



Taotletava Vao VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

TÖÖ NR 25/5206

Kinnitas:

Aadu Niidas
Juhatuse liige

Keskkonnamõju hindasid:

Priit Kallaste
Keskkonnaekspert
(litsents KMH0164, kehtib kuni 11.06.2030)

Aadu Niidas
Keskkonnaekspert
(litsents KMH0145, kehtib kuni 26.10.2029)

Anna-Helena Purre
Keskkonnaekspert
(litsents KMH0163, kehtib kuni 11.06.2030)

Kaarel Mänd
Hüdrokeoloog
(hüdrokeoloogiliste tööde tegevusluba KHY000011)

Martin Küttim
Keskkonnaspetsialist

Üllar Rammul
Keskkonnaspetsialist

Gertrud Einmann
Keskkonnaspetsialist

Esikaane illustratsioon: Vaade Vão VIII lubjakivikarjäärile kagust (seisuga 19. juuli 2025)

Esikaane aerofoto allikas: *Google Earth Pro*



SISUKORD

Sisukord	3
1. Kokkuvõte	6
2. Sissejuhatus.....	8
2.1. Arendaja, otsustaja, ekspertrühma koosseis ja asjaomased asutused	8
2.2. Keskkonnamõju hindamise algatamine, läbiviimine ja avalikustamine	9
2.3. Kasutatud infoallikad	19
3. Kavandatava tegevuse eesmärk ja vajadus	20
3.1. Kavandatava tegevuse eesmärk ja vajadus.....	20
3.2. Kavandatava tegevuse seos strateegiliste planeerimisdokumentidega	20
4. Kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimalustega eeldatavalt mõjutatava keskkonna kirjeldus ja keskkonnaseisund	23
4.1. Asukoht, maakasutus, omand, asustus, infrastruktuur ja neist tulenevad võimalikud piirangud	23
4.2. Geoloogilised tingimused	26
4.3. Hüdrogeoloogilised tingimused.....	28
4.4. Maavara kvaliteet ja varu	31
4.5. Ilmastikutingimused	33
4.6. Maastik ja mullastik	36
4.7. Taimed, loomad, kultuuripärand ja kaitstavad loodusobjektid	38
4.7.1. Kultuuripärand	38
4.7.2. Taimed ja loomad	38
5. Kavandatav tegevus ja selle reaalsete alternatiivsete võimaluste kirjeldus	40
5.1. Kasutatav tehnoloogia ja tehnika	40
5.1.1. Ettevalmistustööd.....	40
5.1.2. Kasuliku kihi raiumine	41
5.1.3. Toodangu valmistamine.....	41
5.1.4. Võimalik mäetööde arengukava	42
5.2. Kavandatav tegevus ja selle reaalsed alternatiivsed võimalused	42
5.3. Kaevandatud ala korrastamine	43
6. Kavandatava tegevuse ja selle alternatiivsete võimalustega kaasnevad keskkonnamõjud	44
6.1. Hindamismetoodika ja keskkonnamõju.....	44
6.2. Mõju pinna- ja põhjavee režiimile ning kvaliteedile, sh elanikkonna veevarustusele .	46
6.2.1. Mõju põhja- ja pinnavee režiimile.....	46
6.2.2. Mõju põhja- ja pinnavee kvaliteedile	50
6.2.3. Mõju piirkonna veevarustusele.....	54

6.3.	Mõju infrastruktuurile ja liikluskoormusele	57
6.4.	Mõju välisõhule	62
6.4.1.	Müra	62
6.4.2.	Osakeste kontsentratsioon	73
6.5.	Lõhketöödega kaasnevad mõjud	85
6.5.1.	Ehitistele lubatud maksimaalne võnkekiirus	85
6.5.2.	Kasutatavad lõhkelaengud ja ohuala	89
6.5.3.	Laihipaiskuvad kivimikillud ja lõhkamise õhulööklaine	92
6.5.4.	Ehitistele ohutud laengumassid	93
6.5.1.	Maavara mehaaniline raimamine	97
6.6.	Võimalikud jäätmed seoses maavara kaevandamisega	99
6.7.	Võimalikud keskkonnaavariid	101
6.7.1.	Vao VIII karjääris võimalikud tekkivad keskkonnaavariid	101
6.7.2.	Vao VIII karjääri ümbritsevad ohtlikud ja suurõnnetuse ohuga ettevõtted	101
6.8.	Mõju maastikule	104
6.9.	Loodusvara kasutamise otstarbekus ja vastavus säästva arengu põhimõtetele	105
6.10.	Kliimamõju	107
6.11.	Mõju taimedele ja loomadele	113
6.12.	Mõju teistele kaitstavatele loodusobjektidele	115
6.13.	Mõju kultuuripärandile	116
6.14.	Mõju inimese tervisele, heaolule ja varale	117
6.15.	Kavandatava tegevuse koostõju teiste tegevusliikidega	119
7.	Keskkonnameetmed	125
7.1.	Vesi	125
7.2.	Müra	126
7.3.	Osakesed	128
7.4.	Jäätmed	130
8.	Keskkonnaseire ja teiste keskkonnalubade vajadus	131
8.1.	Põhja- ja pinnavesi	131
8.2.	Välisõhk	132
8.2.1.	Õhusaasteloa vajaduse hinnang	133
8.3.	Maavõnked	134
9.	Kavandatava tegevuse erinevate alternatiivide võrdlus ja nende paremusjärjestus	136
9.1.	Mõjuvaldkondadele kaalu andmine	136
9.2.	Mõjuvaldkondade hindamine	138
9.3.	Alternatiivide võrdlus	139
10.	Kokkuvõte ja koondhinnang	140
10.1.	Kavandatava tegevuse eesmärk, asukoht ja vastavus strateegilistele	

planeerimisdokumentidele.....	140
10.2. Eeldatavalt mõjutatava keskkonna kirjeldus	141
10.3. Kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimaluste kirjeldus	142
10.4. Eeldatavalt kaasnevad keskkonnamõjud	142
10.5. Koondhinnang	144
11. Kasutatud infoallikad.....	145

LISAD

1. Taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise programm koos lisadega.
2. Keskkonnaameti 04.03.2025. a kiri nr 6-3/24/10372-23 Vão VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise programmi nõuetele vastavaks tunnistamise kohta.
3. Keskkonnaameti 21.11.2025. aasta kiri nr 6-3/25/21274-3 Vão VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruande avalikustamise ja asjaomastelt asutustest seisukoha küsimise kohta.
4. KMH aruande avalikustamise perioodil laekunud asjaomaste asutuste seisukohad koos vastuskirjadega.
5. KMH aruande 12.01.2026. aastal toimunud avaliku arutelu protokoll.
6. Keskkonnaameti 27.01.2026. aasta kiri nr 6-3/25/21274-15 taotletava Vão VIII KMH aruande avalikustamise järgne seisukoht.
7. Keskkonnaameti 01.04.2026. aasta kiri nr 6-3/26/1265-4 taotletava Vão VIII KMH aruande täiendamiseks koos vastuskirjaga.

1. KOKKUVÕTE

Eesti Killustik OÜ (edaspidi ka *arendaja*) (aadress Pärnu mnt. 158-1, 11317 Tallinn, registrikood: 10126848) kaevandab Vão lubjakivimaardlas (registrikaart nr 0046) lubjakivi Vão VIII lubjakivikarjääris keskkonnakaitsetloa nr [KL-514265](#) alusel alates 2022. aastast (loa kehtivus kuni 25.01.2037). Arendaja soovib taotleda uut luba maavara kaevandamiseks, mis hõlmaks lisaks praegusele Vão VIII lubjakivikarjäärile ka sellega külgnevaid geoloogiliselt uuritud alasid ehk Vão X, Vão XV ja Vão XVII uuringuruume ja Uus-Tammiku kinnistut (edaspidi ühiselt nimetatud ka kui *uuringuruum*). Vertikaalsihis jaguneb maavaravaru kvaliteedilt täitelubjakiviks (plokk aT 57) ja kõrgemargiliseks ehituslubjakiviks (plokk aT 58). Arendaja tegutseb maavarade uuringute ja kaevandamise valdkondades, varustades kvaliteetsete ehitusmaterjalidega ehitusobjekte ja ehitusmaterjalide tootjaid üle Eesti. Arendajale kuuluvad keskkonnalaad maavara kaevandamiseks kuueteistkümmes liiva- ja kruusakarjääris, kahes dolokivikarjääris ning neljas lubjakivikarjääris, samuti kokku kolmteist geoloogilise uuringu luba Harju, Rapla, Järva, Ida-Viru ja Tartu maakondades.

Uuringuruumi geoloogilise uuringu on teostanud 2024. aastal OÜ Inseneribüroo STEIGER ([Tuuling jt, 2024](#)), eesmärgiga täpsustada uuringuruumides leviva maavaralasundi ulatust, selle kvaliteeti ja kaevandamistingimusi detailsusega, mis lubaks hinnata maavara kogust aktiivse tarbevaruna ja hiljem taotleda sellele alale maavara kaevandamisluba. Töö tulemusena arvutati varu 37,12 ha pindalal. Sõltuvalt kivimi kvaliteedist eraldati geoloogilise uuringu käigus vertikaalses läbilõikes 2 plokki: täitelubjakivi läbilõike ülaosas Viivikonna ja Kõrgekalda kihistute mahus (plokk 57) ja kõrgemargiline ehituslubjakivi selle all (plokk 58) Vão, Kandle, Loobu ja 0,5 m paksuselt Toila kihistu mahus. Geoloogilise uuringu käigus teostatud varu arvutuse kohaselt on uuringuruumi piires 2 789 tuh m³ täitelubjakivi keskmiselt 7,5 m paksuse kihina ning selle all 3 972 tuh m³ kõrgemargilist ehituslubjakivi keskmiselt 10,7 m paksuse kihina. Katendi keskmine paksus on uuringuruumis 2,8 m ja kogumaht 1 045 tuh m³, sh 18,88 ha alal 219 tuh m³ turvast keskmiselt 1,2 m paksuse kihina. Sellele järgneb keskmiselt 2,1 m paksune moreeni ja murenenud lubjakivi kiht kogumahuga 774 tuh m³. Veetase jääb maapinnast keskmiselt 1,5 m sügavusele. Kogu lubjakivivaru on veealune. Kavandatava tegevuse eesmärk on tagada Tallinna ja laiemalt Harju maakonna ehituse varustuskindlus selleks sobiliku kvaliteediga materjaliga. Arvestades planeeritavate taristuobjektide rajamist lähemas tulevikus (Rail Baltic raudtee viaduktide ja kõrvalteede ehitus, Tallinna väikese ringtee ehitus, Tallinn - Narva põhimaantee rekonstrueerimine jt infrastruktuuriobjektid), täidab taotletavast Vão VIII karjäärist saadav materjal kasvavat ehituskivi nõudlust.

Keskkonnamõju hinnati vastavalt [keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadusele](#) (edaspidi ka KeHJS) ning juhinduti keskkonnamõju hindamise käsiraamatus ([Põder, 2017](#)) toodud põhimõtetest. Keskkonnamõju hindamise käigus tehti kindlaks võimalike tundlike objektide olemasolu ja seisukord kavandatava tegevuse eeldatava mõju piirkonnas, kirjeldati arendaja tehnoloogilisi kavatsusi, analüüsiti ja hinnati kavandatava tegevuse võimalikku keskkonnamõju erinevate keskkonnamelementide ja aspektide (maavara, vesi, loomastik, taimestik, kultuuripärand, inimeste heaolu ja vara, müra, saasteained jm) lõikes taotletava Vão VIII karjääri lähiümbruses. Kavandatava tegevusega kaasneva negatiivse keskkonnamõju vältimise või minimeerimise eesmärgil pakuti välja keskkonnameetmed ning

hinnati nende kasutamise eeldatavat efektiivsust. KMH aruandes anti ka soovitusi keskkonnaseisundi jälgimiseks ja seiretingimuste seadmiseks ning käsitleti teiste keskkonnalubade taotlemise vajadust.

2. SISSEJUHATUS

2.1. Arendaja, otsustaja, ekspertrühma koosseis ja asjaomased asutused

Arendaja:

Eesti Killustik OÜ; registrikood: 10126848; aadress: Pärnu mnt. 158-1, 11317 Tallinn, Harju maakond; kontaktisik: Ole Sein, maavarade ja keskkonna juht, tel: +372 5349 2373, e-post: ole@eestikillustik.ee.

Otsustaja:

Keskkonnaamet; aadress Roheline 64, Pärnu, 80011 Pärnu maakond; Ringmajanduse osakond, Keskkonnakorralduse büroo; kontaktisik Karin Sisask, telefon +372 5193 1960, e-post: info@keskkonnaamet.ee.

Ekspert:

OÜ Inseneribüroo STEIGER; registrikood 11206437; aadress: Männiku tee 104/1, Tallinn 11216 Harju maakond; KMH vastutav ekspert: Priit Kallaste, juhtekspert, tel 668 1013, e-post: priit@steiger.ee.

Ekspetrühma koosseis:

- Priit Kallaste, juhtekspert (litsents KMH0164, kehtib kuni 11.06.2030);
- Aadu Niidas, keskkonnaekspert (litsents KMH0145, kehtib kuni 26.10.2029);
- Anna-Helena Purre, keskkonnaekspert (litsents KMH0163, kehtib kuni 11.06.2030);
- Kaarel Mänd, hüdroteoloog (hüdroteoloogiliste tööde tegevusluba KHY000011);
- Martin Küttim, keskkonnaspetsialist;
- Üllar Rammul, keskkonnaspetsialist;
- Gertrud Einmann, keskkonnaspetsialist.

Võrreldes KMH programmiga on ekspertrühma koosseisu lisandunud keskkonnaspetsialist Gertrud Einmann, kes hindab mõju välisõhu valdkondades.

Põhjalikum ekspertrühma isikkoosseisu kirjeldus on toodud KMH programmis (lisa 1).

Asjaomased asutused:

Keskkonnaamet on otsustaja ehk tegevusloa andja, kuuludes asjaomaste asutuste hulka KeHJS § 9 lõige 1 alusel. KMH menetluse on kaasatud järgmised asjaomased asutused: Rae Vallavalitus (kuivõrd taotletav mäeeraldis paikneb Rae vallas ning kohalik omavalitsus

esindab kohalikku kogukonda), Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalamet ning Lasnamäe Linnaosa Valitsus (kuivõrd taotletav ala paikneb Tallinna linna külje all ning on üks põhilisi kaevandatava materjali tarbijaid), Transpordiamet (seoses väljaveoks planeeritavate teede kasutamisega), Muinsuskaitseamet (kuivõrd lähipiirkonnas paiknevad kultuurimälestised), Terviseamet (tegevusega kaasnevate mõjude osas elukeskkonnale ja joogiveele), Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Amet (kui Raudteeliiklusregistri volitatud töötaja), Regionaal- ja Põllumajandusministeerium (Tallinna ja laiemalt Harju maakonna ehitusmaterjali varustuskindluse tagamise seisukohast), Maa- ja Ruumiamet (ruumilise planeerimise ja maakasutuspoliitika aspektist) ja Päästeamet (seoses võimalike keskkonnaavariide jt õnnetuste ning tuleohutuse valdkondadega).

2.2. Keskkonnamõju hindamise algatamine, läbiviimine ja avalikustamine

Eesti Killustik OÜ esitas 10.06.2024. aastal Keskkonnaametile taotluse Vão VIII lubjakivikarjääris, Vão X, Vão XV ja Vão XVII uuringuruumis ja Uus-Tammiku kinnistul kaevandamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise algatamiseks. Antud taotluse põhjal algatas Keskkonnaamet oma 19.06.2024. a kirjaga nr 6-3/24/10372-3 keskkonnamõju hindamise.

Mõju hindamise järgselt koostas arendaja koostöös KMH ekspertrühmaga (OÜ Inseneribüroo STEIGER) KMH programmi ning esitas selle Keskkonnaametile avalikustamiseks. Keskkonnaamet, olles kontrollinud programmi vastavust seaduses nõutud punktidele, avalikustas programmi oma 08.11.2024. a kirjaga nr 6-3/24/10372-8 ning ühtlasi teavitas asjaomaseid asutusi ja küsis neilt seisukohti KMH programmile oma 08.11.2024. a kirjaga nr 6-3/24/10372-7. Keskkonnaamet teavitas KMH programmi avalikust väljapanekust ja avalikust arutelust ametlikus väljaandes Ametlikud Teadaanded (08.11.2024), kohaliku levikuga Rae valla ajalehes Rae Sõnumid (november 2024) ning Rae Vallavalitsuse teadetetahvil.

KMH programmiga sai tutvuda avalikustamise perioodil vahemikus 15.11.2024 - 06.12.2024. KMH programmi kohta ettepanekuid, vastuväiteid ja küsimusi sai esitada kuni 06.12.2024 (k.a) otsustaja kontaktide kaudu. Avalikustamise perioodil esitas oma seisukoha asjaomastest asutustest Transpordiamet, Muinsuskaitseamet, Keskkonnaamet, Rae Vallavalitsus, Terviseamet ning Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalamet. Lisaks esitasid oma arvamuse menetlusosalised Rail Baltic Estonia OÜ ning ühiselt OÜ Invenio/OÜ Rosamil/OÜ Aikuvar.

KMH programmi avalik arutelu toimus 07.01.2025 algusega kell 16:00 Rae Kultuurikeskuse suures saalis ja veebikeskkonnas Teams. Avalikul arutelul osales kohapeal kokku 10 inimest ja 10 inimest veebi vahendusel. KMH programmi avalikul arutelul tutvustati arendaja ettevõtet, kavandatavat tegevust, KMH programmi ja KMH programmi kohta laekunud asjaomaste asutuste seisukohti ning selgitati esitatud ettepanekute ja vastuväidete arvestamist või arvestamata jätmist. Avalikul arutelul suuliselt esitatud küsimustele vastati kohapeal suuliselt. KMH programmi avalikustamise jooksul laekunud seisukohad koos nende vastustega on toodud KMH aruande lisa 1.

Peale KMH programmi avalikku arutelu esitas Keskkonnaamet omapoolse avalikustamise järgse seisukoha. Laekunud seisukohtade ja arvamuste põhjal täiendas KMH ekspertrühm KMH programmi asjaomastelt saadud informatsiooni põhjal ning esitas täiendatud KMH programmi

Keskkonnaametile nõuetele vastavaks tunnistamiseks. KMH programmi tunnistas Keskkonnaamet nõuetele vastavaks oma 04.03.2025. a kirjaga nr 6-3/24/10372-23 (lisa 2).

KMH aruande koostamisel lähtuti nõuetele vastavaks tunnistatud KMH programmist (lisa 1).

KMH aruande koostamise järgselt esitas arendaja 06.11.2025. aastal Keskkonnaametile KMH aruande nõuetele vastavusele kontrolliks ja avalikustamisele. Keskkonnaamet kontrollis esitatud KMH aruannet, kontrollis selle vastavust seaduses toodud nõuetele ning suunas aruande avalikustamisele, andes sellest teada oma 20.11.2025. aasta kirjaga nr 6-3/25/21274-2. Samuti küsis Keskkonnaamet oma 21.11.2025. aasta kirjaga nr 6-3/25/21274-3 seisukohti asjaomastelt asutustelt (lisa 3).

KMH aruande avalikustamise periood kestis 25.11. - 31.12.2025, mille vältel oli võimalik igaühel esitada aruande kohta omapoolsed ettepanekud, vastuväited ja küsimused. Avalikustamise perioodil esitas oma seisukoha asjaomastest asutustest Maa- ja Ruumiamet, Muinsuskaitseamet, Päästeamet, Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalamet, Lasnamäe Linnaosavalistus, Keskkonnaamet, Terviseamet ja Rae Vallavalitsus. Lisaks esitasid omapoolsed arvamused teised menetlusosalised Riigi Kinnisvara AS, Rail Baltic Estonia OÜ ning OÜ Invenio/OÜ Rosamil/OÜ Aikuvar ühiselt. KMH aruande avalikustamise jooksul laekunud ettepanekute, vastuväidete ja küsimuste kirja koopiad koos vastustega on toodud KMH aruande lisa 4. Lühikokkuvõtte esitatud ettepanekute, vastuväidete ja küsimuste arvestamise või mitte-arvestamise kohta on toodud [tabelis 2.2.1](#).

Peale aruande avalikustamist toimus avalik arutelu 12.01.2026 algusega kell 16:00 Rae Kultuurikeskuse väikese saalis ja veebikeskkonnas Teams. Avalikul arutelul osales kohapeal kokku 9 inimest ja 14 inimest veebi vahendusel. KMH aruande avalikul arutelul tutvustati mõjuhindamise tulemusi, anti ülevaade KMH aruande kohta laekunud asjaomaste asutuste seisukohtadest ning anti neile esmased lühikesed vastused. Avalikul arutelul suuliselt esitatud küsimustele vastati kohapeal. Avaliku arutelu protokoll on toodud KMH aruande lisa 5. Peale avalikku arutelu esitas Keskkonnaamet 27.01.2026. aasta kirjaga nr 6-3/25/21274-15 omapoolse seisukoha aruande asjakohasuse ja piisavuse osas avalikustamisel laekunud ettepanekute valguses (lisa 6).

KMH aruandele esitatud ettepanekutest ja nendega arvestamisest või mitte-arvestamisest tulenevalt täiendati KMH aruannet. KMH aruande esitati 06.03.2026. aastal Keskkonnaametile nõuetele vastavuse kontrollimiseks. Keskkonnaamet esitas 01.04.2026. a kirjaga nr 6-3/26/1265-4 oma ettepanekud KMH aruande täiendamiseks, mille alusel KMH aruannet täiendati (lisa 7). Lühülevaade kirjades esitatud küsimustest ja ettepanekust koos nendega arvestamise või mitte-arvestamise kohta on toodud [tabelis 2.2.1](#).

KMH aruanne esitati 14.04.2026 Keskkonnaametile nõuetele vastavaks tunnistamiseks.

Keskkonnamõju hinnati vastavalt [KeHJS](#)-le ning juhitud keskkonnamõju hindamise käsiraamatus ([Pöder, 2017](#)) toodud põhimõtetest. Keskkonnamõju hindamisel hinnati taotletavas Vão VIII lubjakivikarjääris lubjakivi kaevandamisega kaasnevat keskkonnamõju. KMH käigus tehti kindlaks võimalike tundlike objektide olemasolu ja seisukord kavandatava tegevuse eeldatava mõju piirkonnas, kirjeldati arendaja tehnoloogilisi kavatsusi, analüüsiti ja hinnati kavandatava tegevuse võimalikku keskkonnamõju ning võrreldi seda 0-alternatiiviga. Kavandatava tegevusega kaasneva negatiivse keskkonnamõju ennetamise, vältimise, vähendamise või minimeerimise eesmärgil pakuti välja leevendavaid keskkonnameetmeid. Samuti käsitleti teiste keskkonnalubade vajadust kavandatava tegevuse realiseerumisel.

Tabel 2.2.1. KMH aruande avalikustamisel laekunud ja nende arvestamine/mittearvestamine. Täispikad vastused on toodud KMH aruande lisas 4.

Kirja saatja ja viide	Ettepanek, küsimus, vastuväide	Kirja punktiga arvestamine
Maa- ja Ruumiamet 27.11.202 nr 7-1/25/17587-2	Oleme esitatud KMH aruandega tutvunud ning palume lisada punkti 4.1. esimesse lõiku juurde Metsavälu katastriüksuse 65301:001:5006. Lisaks juhime tähelepanu, et Uus-Kristjani katastriüksuse 65301:011:0084 jagamisel on moodustatud uus Uus-Kristjani katastriüksus 65301:001:7245.	Ettepanekuga arvestatud Ettepanekuga arvestatud
Riigi Kinnisvara AS 03.12.2025 e-mail	Tuleb ette näha meetmed peenosakeste lendumise takistamiseks lõhkamise, töötlemise ja transpordi käigus. Tuleb tagada väljaveoteede puhtus, nt ette näha sõidukite šassiide pesu enne karjäärist välja sõitmist.	Ettepanekuga arvestatud Ettepanekuga ei arvestatud
Muinsuskaitseamet 04.12.2025 nr 5-14/7172-1	Kultuuripärandit käsitlevasse peatükki soovitame lisada hoiatuse: kaevetöödel tuleb arvestada arheoloogiliste leidude ja arheoloogilise kultuurikihi ilmsikstuleku võimalusega. Muinsuskaitseadusest tulenevalt (§ 31 lg 1, § 60) on leidja sellisel juhul kohustatud tööd katkestama, jätma leiu leiukohta ning teatama sellest Muinsuskaitseametile.	Ettepanekuga arvestatud
Päästeamet 12.12.2025 nr 7.2-3.1/1321-2	Rail Baltic enda ohuhindamise dokumentides on sõnastatud, et nende vedude ohuala on 1000m mõlemale poole raudteed. Siit ei selgu kas KMH-s on selle asjaoluga arvestatud. Programmi osas on ehk oluline kajastada olemasolevad riskiallikad (käitised ja nende ohualad, ülejutusohhtlikud alad, ohtlikud teelõigud ning raudteed ja muud sõlmed, kiirgusohhtlikud objektid ja ohustatud alad) ja nende mõju hinnang olemasolevale ning sellega arvestamise põhjendus. Päästetöö toimimine piirkonnas (päästetehnika ligipääsu võimalused õnnetuse korral jmt) ja selle mõju hinnang. Kavandatavad riskiallikad ja nende mõju hinnang ning kaitsemeetmed, mida rakendatakse ning kas programm näeb ette tekkida või muutuva õnnetuse riskide hindamise.	Ettepanekuga ei arvestatud Ettepanekuga arvestatud Ettepanekuga arvestatud Ettepanekuga arvestatud
Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalamet 12.12.2025 nr 10-20/3094 - 2	KMH aruandes on esitatud väide, et „koosmõju teiste piirkonna tegevustega ei esine“ ning et juhul, kui AS Liinirongid hooldusdepoo ja seisupark, AS Eesti Raudtee kesklaos ümberehitus, Rail Baltica raudteerajatised ning naaberkinnistute detailplaneeringud realiseeruvad, „arvestatakse kaevandamisest tulenevate võimalike piirangutega“. Siiski ei ole aruandes kusagil välja toodud, millised konkreetset piirangud nendest planeeritud arendustest tuleneda võivad, kuidas need võivad mõjutada kaevandamise tehnilisi võimalusi, ega seda, kas ja millistes osades on kaevandusala tegevus tulevikus jätkuvalt teostatav.	Arvestatud osaliselt

Taotletava Vao VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

Kirja saatja ja viide	Ettepanek, küsimus, vastuväide	Kirja punktiga arvestamine
	KMH aruandes on märgitud, et kavandatavast Vao VIII karjäärist juhitakse välja pumbatav vesi läbi Põlluääre kraavi Pirita jõkke. Samas ei ole aruandes käsitletud, kas selline vee suunamine võib mõjutada Pirita jõe seisundit ega analüüsitud selle võimalikku kaudset mõju lähimale Natura 2000 alale - Pirita loodusalale (KKR kood: RAH0000039), mis asub 2,2 km kaugusel. Arvestades, et tegemist on otsese väljavoolu suunamisega Natura võrgustikku kuuluva jõe valgallasse, oleks vaja lahti kirjutada või põhjendada, miks mõju kaitsealale puudub.	Ettepanekuga ei arvestatud
	Aruandes esitatud prognoos kinnitab, et just karjääri tegevusest tulenev lisanduv koormus moodustab märkimisväärse osa tulevasest liikluskasvust. Seetõttu tuleb liiklussageduse suurenemist ning sellega kaasnevat mõju käsitleda eraldi, mitte üldise piirkonna kasvutrendi osana. KMH käigus peaks hindama, millist mõju avaldab karjääri tegevus teekatete elueale ja hooldusvajadusele, ning kirjeldama, millised leevendusmeetmed (nt teekatete tugevdamine, tolmutõrje, regulaarne puhastus, liiklusmarsruutide suunamine) on vajalikud. KMH ülesanne ei ole määrata konkreetset remonditööde teostajat, kuid aruanne peab andma piisava sisendi, et teeomanik ja arendaja saaksid edasistes loa- ja lepingulistest kohustustes liiklusest tuleneva mõjuga arvestada.	Ettepanekuga ei arvestatud
	KMH aruandes viidatud dokument „Taotletava Vao VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise programm koos lisadega“, mis peaks sisalduma lisa 1, ei ole menetlusmaterjalides kättesaadav.	Ettepanekuga arvestatud
Rail Baltic Estonia OÜ 17.12.2025 nr KV2025-373	Rail Baltic Estonia OÜ (edaspidi RBE) tõi oma 27.11.2024 kirjas nr KV2024-392 välja, et KMHs tuleb arvestada, et Rail Baltic Estonia OÜ kavandab Rae valla Soodevahe küla asustusüksuste ja Tallinna linna haldusterritooriumi maadele: (1) AS Liinirongid hooldusdepoo ja seisuparki, (2) AS Eesti Raudtee kesklaos ümberehitust, (3) OÜ Rail Baltica raudteerajatisi.	Ettepanekuga arvestatud
	Juhime tähelepanu, et lõhkamise mõju hindamisel ei ole arvestatud ülaltooduga. Hooldedepoo valmimise ajaks on hinnanguliselt aasta 2028 lõpp. Vao VIII lubjakivikarjääri loa kehtivusajaks on märgitud kuni 25.01.2037.	Ettepanekuga arvestatud
	KMH aruandes tuleb hinnata lõhketöödest ja nendega seotud tegevustest tulenevat mõju Rail Baltica hooldedepoo rajatistele, tehnosüsteemidele ja seadmetele kogu hooldedepoo kavandatava kasutusaja vältel. Sealhulgas tuleb käsitleda lõhkamisega kaasnevat vibratsiooni ja lööklainete mõju hoonete konstruktsioonidele ning tõendada, et konstruktsioonidele avalduv mõju jääb lubatud piiridesse.	
	Aruandes tuleb hinnata ka lõhketöödest tuleneva vibratsiooni ja lööklainete mõju hooldedepoos kasutatavatele elektroonilistele ja mõõteseadmetele, sh rongirataste seisukorda mõõtvatele süsteemidele ning rattaprofiili mõõteseadmetele, mille korrektne ja nõuetele vastav töö eeldab väliste vibratsioonide, sealhulgas hooldedepoo territooriumiväliste vibratsioonide, puudumist.	

Kirja saatja ja viide	Ettepanek, küsimus, vastuväide	Kirja punktiga arvestamine
	<p>Palun analüüsida, kas lõhketöödest tulenev vibratsioon ja lööklained võivad mõjutada mõõteseadmete täpsust, seadmete töökindlust ja hooldedepoo tavapärasest toimimist. KMH aruandes tuleb esitada konkreetset leevendusmeetmed, mille eesmärk on lõhketöödest ja muudest karjääriga seotud tegevustest tuleneva vibratsiooni ja lööklainete maksimaalne vähendamine, sealhulgas lõhkamistehnoloogia, lõhketööde ajastamise ja suunamisega seotud meetmed. Vajaduse korral tuleb määratleda ka alad ja kaugused, millest alates ei ole lõhketööde tegemine hooldedepoo toimimise ja seadmete töökindluse tagamiseks lubatud.</p>	
	<p>KMH aruandes esitatud hinnangud ja leevendusmeetmed peavad olema seotud hooldedepoo kavandatava kasutusajaga ning tagama hooldedepoo normaalse ja häireteta toimimise kogu selle elutsükli vältel.</p> <p>KMH aruande peatükk 7 käsitleb keskkonnametmeid järgmistes valdkondades: vesi, müra, osakesed ja jäätmed. Kõigi valdkondade puhul on läbivalt näha korduvaid probleeme, mis vähendavad meetmete tõhusust ning ei vasta keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse (KeHJS) loogikale, mille kohaselt peab meede olema suunatud konkreetse mõju ennetamisele, vältimisele, vähendamisele või leevendamisele. Peamine probleem on see, et meetmed on kirjeldatud ebamääraselt ja tingimuslikult („vajadusel“, „olukorrast sõltuvalt“), jättes nende rakendamise tõlgendamise arendaja otsustada. Sellise sõnastuse puhul ei ole tagatud meetmete kohustuslik rakendamine ega kontrollitavus.</p>	Ettepanekuga arvestatud
	<p>Põhjavee kaitseks pakutud lahendused (puurkaevu korrastamine, uue puurkaevu rajamine, heljumi setitamine, eesvoolu projekteerimine) on asjakohased. Samas on nende rakendumise tingimused ebaselged, sest puudub selge arusaam, millal meetmeid rakendatakse. „Vajadusel“ rakendatavad meetmed tuleb esitada selliselt, et oleks arusaadav, mille alusel hinnatakse mõju ja rakendatakse tegevusi.</p>	Ettepanekuga arvestatud
	<p>Müra valdkonnas on mitmed meetmed sisuliselt õiged (müravallid, allikate paigutus, seadmete valik). Meetmete efektiivsus sõltub valdavalt täpsest tehnilisest määratlusest, mida aruanne ei sisalda – ei ole määratletud mürabarjäärade parameetreid, seirekorda, rakendumise tingimusi ega töökorralduslikke piiranguid.</p> <p>KMH aruanne nimetab meetmetena ka tegevusi, mis tegelikult ei vähenda müra (nt teavitamine, haljastus). Kohati on kirjeldatud vaid õigusaktidest tulenevaid miinimumnõudeid, mitte sisulisi leevendusmeetmeid.</p>	Ettepanekuga ei arvestatud
	<p>Osakeste ehk tolmu meetmed on kirjeldatud soovitusliku iseloomuga ning ilma konkreetsete tingimuste ja kontrollikohustusega. Meetmed peavad põhinema tolmu leviku ennustamisel, ilmastikutingimuste hindamisel, transpordikorraldusel ja konkreetsetel tehnilistel nõuetel.</p>	Ettepanekuga ei arvestatud

Taotletava Vao VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

Kirja saatja ja viide	Ettepanek, küsimus, vastuväide	Kirja punktiga arvestamine
	Jäätmete valdkonnas on esitatud üks sisuline meede - katendi eraldi kogumine ning kasutamine korrastamisel. Teine meede (jäätmete nõuetekohane käitlemine) ei ole leevendusmeede, vaid seadusest tulenev kohustus. Õigusaktidest tulenevaid nõudeid ei saa esitada KMH leevendusmeetmena, sest need ei vähenda mõju ning on kohustuslikuks täitmiseks. Sama loogika on näiteks kiiruspiiranguga: me ei nimeta "sõidame lubatud kiirusega" liiklusohutuse meetmeks, sest piirkiirust tuleb niikuinii järgida.	Ettepanekuga ei arvestatud
Lasnamäe Linnaosa Valitsus 19.12.2025 nr 5-1/16 - 4	Ettepanekud puuduvad	-
Keskkonnaamet 29.12.2025 nr 6-3/25/21274-12	Keskkonnaamet märgib, et KMH aruandesse oleks hea Pirita jõe seisundi lisamine. Vesi juhitakse Põlluääre kraavist (EELIS kood: VEE1089234) Pirita jõkke (EELIS kood: VEE1089200) ehk Pirita pinnaveekogumisse Pirita Vaskjalalt suudmeni (1089200_4, lühinimetus Pirita_4).	Ettepanekuga arvestatud
	Lääne-Eesti vesikonna veemajanduskavas on 2019. aasta andmetel pinnaveekogumi Pirita_4 koondseisund halb. Aasta 2024 Eesti pinnaveekogumite seisundi vaheinfo andmetel on pinnaveekogumi Pirita_4 koondseisund samuti halb. Halb seisund on põhjustatud varasemalt tuvastatud elustikus elavhõbeda (Hg) sisaldusest (2022) ning benzo(a)püreeeni ja perfluorooktaansulfonaadi esinemisest vees (2022).	Ettepanekuga arvestatud
	Hetkel on plaanitud turbamaterjal ladustada katendivallidesse, kus see aja jooksul oksüdeerub ja emiteerib suures mahu KGH heidet. Dokumendi Kliimapoliitika põhialused aastani 2050 osas on välja toodud (KMH aruande lk-l 108), et tuleks kaaluda võimalusi kasutada turvast jätkusuutlikult kõrvalsaadusena. Keskkonnaamet juhib tähelepanu, et kliima seisukohast on selline lahendus ratsionaalsem.	Ettepanekuga arvestatud
	Keskkonnaamet palub müra modelleerida olukorras, kus purustus-sorteerimissõlm jms töötavad elamutele maksimaalsel võimalikul lähedusel.	Ettepanekuga ei arvestatud
	Keskkonnaamet palub täpsustada müra tasemeid Uus-Tammiku kinnistul, kui lähimal elamumaal, ja mis on võimalikud leevendusmeetmed.	Ettepanekuga ei arvestatud
	Keskkonnaamet märgib, et KMH aruande joonisel 6.4.5. puudub legend.	Ettepanekuga arvestatud
	Keskkonnaamet juhib tähelepanu, et hüdrovasaraga raimamise mõjusid on kajastatud minimaalselt. Keskkonnaamet palub aruandes täiendada hüdrovasara kasutamisest tulenevaid mõjusid.	Ettepanekuga arvestatud

Taotletava Vao VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

Kirja saatja ja viide	Ettepanek, küsimus, vastuväide	Kirja punktiga arvestamine
	Keskkonnaamet palub peatükis 7.2. täpsustada, kas müratökkevall tuleb planeerida kogu mäeeraldise teenindusmaa ulatuses, samuti kui kõrge vall rajada tuleb.	Ettepanekuga arvestatud
	Keskkonnaamet leiab, et täpsustada oleks vaja meedet: Katendivallide kõrguse suurendamine, kombineerimine haljastusega. Hetkel ei selgu aruandest, kas kogu mäeeraldise teenindusmaa piires tuleb tõsta katendivalli kõrgust (ning mitu meetrit) ja rajada ka kõrghaljastus kogu mäeeraldise teenindusmaa piires.	Ettepanekuga arvestatud
	Keskkonnaamet palub täpsustada ka meedet: Kõvakattega teepinna pesemine ning tuua välja kui suures ulatuses tuleb väljasõiduteed kasta.	Ettepanekuga arvestatud
	Meetme: Liikumiskiiruse vähendamine osas täpsustab Keskkonnaamet, et väljaspool mäeeraldise teenindusmaad ei saa Keskkonnaamet kiirust piirata.	Ettepanekuga arvestatud
	Aruande peatükis 6.6. „Võimalikud jäätmed seoses maavara kaevandamisega“ on välja toodud, et kaevandamisjäätmed loetakse kõrvalsaaduseks. Kaevandamisjäätmeid ei saa Vao VIII lubjakivikarjääri puhul lugeda kõrvalsaaduseks, sest nende edasine kasutus ei ole kindel. Juhul kui katendit ja peenfraktsiooni soovitakse kasutada korrastamistöodel, tuleb neid käsitleda kaevandamisjäätmetena ja keskkonnaloa taotluse koosseisus esitada kaevandamisjäätmekava. Juhul, kui koostatud on korrastamisprojekt ja see on saanud Keskkonnaameti poolt rakendamise nõusoleku, saab väita, et korrastamisel kasutatavad katend ja sõelmed ei ole jäätmed.	Ettepanekuga arvestatud
OÜ Invenio, OÜ Rosamil, OÜ Aikuvar 29.12.2025	Arvestades menetlusosalise kirja pikkust (9 lk) ja arendaja vastuskirja pikkust (7 lk) ei ole mõistlikkuse huvides siin tabelisse kirja sisu kajastatud. Antud kiri ja selle vastuskiri on leitav KMH aruandes lisast 4.	
Terviseamet 29.12.2025 nr 9.3-4/24/11227-6	Amet nõustub, et taotletava karjääri lähiümbruses müratundlike hoonetega alasid ei asu, kuid toob välja, et nii mastaapse tegevusega, kui seda on kaevandamine, ei piirdu tekitatav mõju vaid karjääri lähiümbrusega. Kavandatava tegevusega lisandub transport ehk suurenevad ka raskeveokite liikluskoormused väljaveoteedel, seega võib kavandatav tegevus otseselt häiringud tekitada ka kilomeetreid eemal. Lisaks arvestades selle ala asukohta, mis on ümbritsetud erinevate müraallikatega, on oluline tähelepanu pöörata ka kumulatiivsele mürale, mis koosmõjus võib tekitada häiringuid ka kaugematel asuvates elamualades.	Ettepanekuga arvestatud

Taotletava Vao VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

Kirja saatja ja viide	Ettepanek, küsimus, vastuväide	Kirja punktiga arvestamine
	Amet juhib tähelepanu, et müratundlike hoonetega aladel levivad müratasemed (sh maksimaalsed) ei tohi ületada keskkonnaministri 16.12.2016 määruses nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“ (edaspidi KeM määrus nr 71) sätestatud normtasemeid. Nõuded siseruumis leviva vibratsiooni ja müra ohutusele elamutes kehtestatakse rahvatervishoiu seaduse § 16 lg 5 alusel.	
	Ameti hinnangul tuleks võimaluse korral suunata liiklus Betooni tänavale ja sealt edasi Paneeli tänavale. Võimalusel tuleks vältida Peterburi teele jõudmist Betooni tänava kaudu, kuna sellel suunal paiknevad elamualad (lähim neist Peterburi tee 74 // 76 kinnistu). Ameti hinnangul võib sellise liiklussagedusega raskeliiklus põhjustada elanikele müra- ja vibratsioonihäiringuid. Amet juhib tähelepanu, et praegu KMH aruandes esitatud mürakaartidel puudub teave selle kohta, millised müratasemed nimetatud alale levivad, kuna müra mõju on hinnatud vaid karjääri lähiümbruses. Karjäärist väljuvate liiklusvoogude planeerimisel tuleks teha koostööd kohaliku omavalitsusega, et valida sobivaimad lahendused liikluse müra seisukohast ning vajadusel kavandada müra leevendavaid meetmeid elamutele, mis suurenenud väljaveost mõjutatud saavad.	Ettepanekuga arvestatud
	Amet juhib tähelepanu, et ka sel marsruudil on liiklussageduse tõusust mõjutatud mitmed müratundlike hoonetega alad (nt Aaviku, Pirgu, Uuesauna, Liiva Maripuu, Puukooli, Veldisauna, Varivere tee 6 // Kaasiku jne). Enne raskeveo liikluse suunamist Linnaru teele tuleb hinnata, millist müra- ja vibratsioonimõju see avaldab müratundlikele aladele ja seal paiknevatele hoonetele, ning vajaduse korral kavandada leevendavad meetmed. Praegu KMH aruandes esitatud mürakaartidel puudub teave selle kohta, millised müratasemed nimetatud aladele levivad, kuna müra mõju on hinnatud vaid lähiümbruses.	Ettepanekuga ei arvestatud
	KMH aruandes esitatud mürakaartidel on hinnatud päevast liikluse müra ja tööstusmüra olukorda karjääri lähiümbruses. Aruandest selgub, et kavandatava karjääri võimalikud väljaveo teed on Betooni tänav, Paneeli tänav ja Linnaru tee. Nagu eelmistes punktides kirjeldatud, paiknevad nimetatud väljaveo teede ääres müratundlike hoonetega alad, mis joonistel ei kajastu, kuna jäävad mürakaartide ulatusest välja. Tervikliku ülevaate saamiseks selle kohta, kuidas väljaveoteedel raskeveokite liiklussageduse suurenemine mõjutab müratundlike hoonetega alade liikluse müra olukorda ning milline tööstusmüra müratundlike hoonetega aladele levib, tuleks edaspidi mürakaarte vastavalt täiendada.	Ettepanekuga ei arvestatud
	Praegu on hinnatud üksnes kavandatavast karjäärist levivaid müratasemeid, kuid ameti hinnangul tuleks kaaluda ka kumulatiivse tööstusmüra hindamise vajadust, kuna läheduses asub teine suur karjäär. Eriti oluline on välja selgitada, millised müra- ja vibratsioonitasemed levivad Lagedi tee poolsetele müratundlike hoonetega aladele, kus kumulatiivne mõju võib olla kõige suurem.	Ettepanekuga ei arvestatud

Taotletava Vao VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

Kirja saatja ja viide	Ettepanek, küsimus, vastuväide	Kirja punktiga arvestamine
	Planeeritavast alast ja kavandatavast tegevusest on muuhulgas mõjutatud Suur-Sõjamäe tn 66 kinnistu, mis on elamuala. Joonise nr 6.4.3 kohaselt levib karjäärialalt päevasel ajal müratase kuni 49 dB, mis eraldivõetuna ei ületa KeM määruse nr 71 lisas 1 toodud normtasemeid. Arvestades, et elamuala läheduses asub juba praegu ning on kavandamisel veel mitmeid täiendavaid müraallikaid, palub amet Keskkonnaametil teha koostööd teiste müraallikate valdajatega, et leida kumulatiivse müra leevendamiseks parim võimalik lahendus elamualal.	Ettepanekuga ei arvestatud
	Amet nõustub, et müratasemete kontrollmõõtmiste ja vajadusel leevendavate meetmete rakendamine on asjakohane, kuid palub lisada ka vibratsioonitasemete mõõtmised lähimatel elamualadel.	Ettepanekuga arvestatud
	Juhul kui materjali väljaveoks kavatakse tulevikus kasutada ka raudteeliiklust ning kaubarongiliiklus seetõttu oluliselt suureneb, siis tuleb hinnata müra- ja vibratsioonimõjusid lähedal asuvatel müratundlike hoonetega aladel (nt Kuremetsa kinnistul) ja vajadusel kavandada leevendavaid meetmeid.	Ettepanekuga ei arvestatud
Rae Vallavalitsus 31.12.2025 nr 6-8/13-1	KMH aruande punktis 3.2. on kirjeldatud kavandatava tegevuse seos strateegiliste planeerimisdokumentidega. Juhime tähelepanu asjaolule, et mainitud detailplaneering „Uus-Kristjani kinnistu ja lähiala detailplaneering“ on kehtestatud Rae Vallavalitsuse 18.02.2025 korraldusega nr 264.	Ettepanekuga arvestatud
	Juhime tähelepanu asjaolule, et KMH aruande punktis 6.5. ja punktis 11. mainitud sotsiaalministri 17.05.2002 määrus nr 78 „Vibratsiooni piirväärtused elamutes ja ühiskasutusega hoonetes ning vibratsiooni mõõtmise meetodid“ on kehtetu.	Ettepanekuga arvestatud
Keskkonnaamet 27.01.2026 nr 6-3/25/21274-15	Keskkonnaamet leiab, et KMH aruanne käsitleb põhimõtteliselt nõutavaid mõjuteemasid (sh müra, tolmu ja lõhketöödega seonduv) ning menetluse senise käigu pinnalt ei ilmne vastuolu KeHJS nõuete või nõuetele vastavaks tunnistatud programmiga. Samas on avalikustamisel laekunud seisukohtadest selgelt näha, et aruande järeldused detailplaneeringute kontekstis ja vara mõjutatavuse osas vajavad täpsemat lahti kirjutamist. Keskkonnaamet nõustub, et kuna detailplaneeringualadel ei ole hooned veel rajatud ja tulevaste hoonete ning seadmete täpsed lahendused ei ole teada, ei ole võimalik anda hoonepõhiseid detailarvutusi ega hinnata konkreetsete konstruktsioonide või seadmete taluvust. Keskkonnaamet ei eelda, et KMH raames lahendatakse tulevased projekteerimisvalikud või sõlmitakse kokkuleppeid väljaspool karjääriala asuva taristu osas. Aruannet tuleb siiski täiendada nii, et olemasolevad modelleerimistulemused oleksid detailplaneeringute ja naaberalade vaates lihtsasti loetavad ja üheselt mõistetavad. Eelkõige palub Keskkonnaamet tuua eraldi välja, millised müratasemed, tolmu leviku näitajad ja vibratsioonitasemed prognoositakse karjääri piiril ning mõnes põhjendatud asukohas detailplaneeringualadel või kinnistupiiridel, ning selgitada lühidalt, milliste eelduste korral need tulemused kehtivad ja millised on hinnangu peamised ebakindlused. Samuti kirjeldada, millistel objektiivsetel juhtudel tuleb leevendusmeetmeid ja seiret rakendada.	Ettepanekuga arvestatud

Taotletava Vao VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

Kirja saatja ja viide	Ettepanek, küsimus, vastuväide	Kirja punktiga arvestamine
Keskkonnaamet 01.04.2026 nr 6-3/26/1265-4	Aruande lk-l 45 toodud viidet Lääne-Eesti vesikonna veemajanduskavale tuleks täiendada, et tegemist on perioodi 2022–2027 veemajanduskavaga. Lk-l 116 esitatud väidet: Oodatava mõju piirkonnas on vaid kaks vastavat veekompleksi avavat puurkaevu, järgmised on enam kui 1 km kaugusel. võiks täiendada viitega punktile 6.2.3 „Mõju piirkonna veevarustusele“, kus on esitatud täpsem selgitus.	Ettepanekuga arvestatud
	Keskkonnaameti eelmistele märkustele (29.12.2025 nr 6-3/25/21274-12) toodud vastuskirjas (19.02.2026) on välja toodud katendivallide kõrgused. Keskkonnaamet palub ka aruandes meetmete peatükis need selgelt välja tuua.	Ettepanekuga arvestatud
	Lk-l 103 on lause: Tõenäoliselt tehakse aga raadamised aga eemaldatakse enamik katendit enne 2035. aastat. Keskkonnaamet palub parandada.	Ettepanekuga arvestatud
	Keskkonnaamet juhib tähelepanu, et asjaolu, et Uus-Tammiku kinnistul hetkel ei elata, ei vabasta kohustusest järgida II kategooria (elamumaa-ala) müranorme. Müra piirväärtused kehtestatakse vastavalt maa juhtotstarbele, mis antud juhul Rae valla üldplaneeringu maakasutuskardi kohaselt on elamumaa. Seetõttu peab aruanne sisaldama müratasemete prognoosi Uus-Tammiku kinnistul ning vajadusel leevendusmeetmeid. Samuti tuleb korrigeerida väited, nagu piirkonnas puuduksid II kategooria alad. Kui arendaja soovib II kategooria piirnormide rakendamisest vabaneda, tuleks koostöös kohaliku omavalitsusega kaaluda kinnistu juhtotstarbe muutmist.	Arvestatud osaliselt
	Aruandes toodud järeldus, mille kohaselt kaevandamisjäätmel on kõrvalsaadused, ei ole korrektne. Keskkonnaamet palub korrigeerida.	Ettepanekuga arvestatud
	Keskkonnaamet täpsustab, et asjaomasteks asutusteks saab lugeda asutusi, keda kavandatava tegevuse rakendamisega eeldatavalt kaasnev keskkonnamõju tõenäoliselt puudutab või kellel võib olla põhjendatud huvi eeldatavalt kaasneva keskkonnamõju vastu. Riigi Kinnisvara AS, Rail Baltic Estonia OÜ ja OÜ Invenio, OÜ Rosamil ja OÜ Aikuvar ei ole asjaomased asutused, neid saab antud juhul nimetada näiteks menetlusosalisteks. Keskkonnaamet palub korrigeerida.	Ettepanekuga arvestatud
	KeHJS § 20 lg 2 alusel kehtestatud 01.09.2017 määruse nr 34 „Keskkonnamõju hindamise aruande sisule esitatavad täpsustatud nõuded“ § 9 lg 1 p-s 1 on toodud, et keskkonnamõju hindamise aruandes esitatakse kokkuvõtte asutuste ja isikute ettepanekutest, vastuväidetest ja küsimustest. Keskkonnaamet palub täiendada.	Ettepanekuga arvestatud

2.3. Kasutatud infoallikad

KMH aruande koostamisel kasutati objektiga seotud dokumente ja varasemalt teostatud uuringuid, kirjandust ning avalikke andmebaase ja infoallikaid. Keskkonnamõju hindamisel olid peamised infoallikad:

- Harju maakonnaplaneering 2030+;
- Rae valla üldplaneering;
- Harju maakonna Vão lubjakivimaardla Vão VIII uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.07.2020). Töö nr 20/2900, OÜ Inseneribüroo STEIGER, Tallinn 2020;
- Harju maakonna Vão lubjakivimaardla Vão X, XV ja XVII uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.07.2024). Töö nr 24/4842, OÜ Inseneribüroo STEIGER, Tallinn 2024;
- OÜ EK RAE Vão VIII lubjakivikarjääri keskkonnaloa taotlus;
- EELIS (Eesti looduse infosüsteem - Keskkonnaagentuur);
- Keskkonnaportaal (www.keskkonnaportaal.ee);
- Maa- ja Ruumiameti geoportaal (X-GIS rakendused) ja avalikud ruumiandmed;
- Eesti Vabariigi seadusandlus (Riigi Teataja portaal);
- Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiivid ja Euroopa Komisjoni juhendid;
- asjakohased erialased teadusartiklid ja uuringud;
- kirjavahetus arendajaga.

Kasutatud dokumentide ja kirjanduse ning avalike andmebaaside ja infoallikate loetelu on toodud aruande peatükis „[Kasutatud infoallikad](#)“ vastavate viidetega tekstis.

3. KAVANDATAVA TEGEVUSE EESMÄRK JA VAJADUS

3.1. Kavandatava tegevuse eesmärk ja vajadus

Arendaja algatas KMH maavara (lubjakivi) kaevandamiseks Vão X, XV ja XVII uuringuruumi piires, eesmärgiga tagada erinevate Harju maakonna (sh Tallinna) hoonete ja infrastruktuuriobjektide varustatus ehituskiviga. Arvestades uuringuruumi paiknemist tööstusmaastikul ning olemasoleva Vão VIII lubjakivikarjääri paiknemist, on kavandatava tegevuse läbiviimine käsitletavas asukohas võrreldes maavara kaevandamisega mõnes uues asukohas väiksema kaasneva keskkonnamõjuga. Taotletavast Vão VIII karjäärist saadavast materjalist saab toota nii kõrge- kui ka madalamargilist ehituskillustikku, mis sobib kasutamiseks üld- ja teedeehituses. Karjäärist saadav materjal võimaldab olulisel määral täita Tallinna linna, planeeritava Rail Baltic raudteetrassi ja teiste infrastruktuuriobjektide materjalivajadust, tagades piirkonna varustuskindluse nii lühemas vaates kui ka pikemas perspektiivis. Seetõttu on kavandatava tegevuse eesmärk kooskõlas ka riigi strateegilise huviga.

3.2. Kavandatava tegevuse seos strateegiliste planeerimisdokumentidega

[Harju maakonnaplaneeringu 2030+](#) (kehtestatud riigihalduse ministri 09.04.2018. a käskkirjaga nr 1.1-4/78) KSH aruandes tuuakse välja, et Harjumaal on olulisel kohal ehitusmaavarade kaevandamine, mille liiva- ja lubjakivivarud moodustavad üle poole Eesti kogu maavaravarust. Samuti märgitakse, et arvestades Harju maakonna ehitusmaavarade kõrget kvaliteeti ja samuti Tallinna lähiümbruse suurt tarbimisvajadust, on surve uute määraldiste vastu Harju maakonnas kõrge ning aastaks 2030 on maakonna aktiivsetes määraldistes ehituslubjakivi varu ammendunud. Harjumaa ongi eelkõige rikas ehitusmaavarade poolest, kus vastavalt Keskkonnaregistri maardlate nimistule on 16 lubjakivimaardlat. Praegu kaevandatakse Harjumaal põhiliselt Vão, Kandle, Loobu, Kõrgekalda ja Vasalemma kihistu lubjakivi; kõige rohkem toodetakse ehituskillustikku teetööde jaoks ([Tamm jt, 2018](#)).

[Harju maakonna maavarade teemaplaneering ja selle KSH](#) algatati Vabariigi Valitsuse 23.12.2021. a korraldusega nr 447 ning käesoleval ajal on selle kehtestamine veel pooleli. Teemaplaneeringu eesmärk on koostöös kohalike kogukondadega ja kohalike omavalitsustega kaardistada ja leppida kokku alad ehitusmaavarade uurimiseks ja kaevandamiseks, et panustada varustuskindluse tagamise aastani 2050 ning määrata kaevandatavate alade prioriteetsus. Samuti on planeeringu eesmärgiks seada tingimused ja suunised kaevandamisega seotud tegevuste negatiivsete mõjude leevendamiseks ja kaevandatud alade korrastamiseks. Planeeringuga määratletakse riigi huvi, mis ei tähenda, et kaevandamine planeeringuga kehtestatud aladest väljaspool oleks välistatud. Planeeringulahendusest väljaspool otsustab kohalik omavalitsus kaevandamise lubamise üle ja seal strateegiline riigi huvi kaevandamise osas puudub. Harju maakonna maavarade teemaplaneering on plaanis kehtestada 2025. aasta lõpuks.

Rae valla üldplaneeringus (kehtestatud Rae Vallavolikogu 21.05.2013. a otsusega nr 462) ei ole taotletavat ala Vão lubjakivimaardla koosseisus välja toodud (tulenevalt planeeringu koostamise ajast), kuid üldplaneering antud alale muud otstarvet ei sätesta ega piiranguid ei sea. Planeeringu kohaselt on eesmärk kaevandada maavarasid keskkonda (oluliselt) kahjustamata. Maardlate kasutusele võtmine maavara kaevandamise eesmärgil toimub õigusaktides sätestatud korras. Rohevõrgustiku ala ega rohevõrgustiku koridor ei ole takistuseks kaevandamislubade taotlemisel ja väljaandmisel õigusaktides sätestatud korras ja tingimustel, kuid siiski tuleb võimalusel seda vältida. Taotletav ala (olemasolev Vão VIII lubjakivikarjäär kui ka taotletav ala) ei kattu Rae valla rohelise võrgustikuga, mistõttu ei esine ka sellest tulenevaid piiranguid ega konflikte. Soovitusliku indikaatorina keskkonnaseire korraldamiseks on välja toodud kaevandamisel veekogudesse ära juhitavast veest analüüside teostamine keskkonnaseisundi jälgimiseks.

Rae valla Lagedi kandi üldplaneering on käesoleval ajal menetluses olev planeering (algatatud Rae Vallavolikogu 19.05.2020. a otsusega nr 117), mille eesmärk on täpsustada Rae valla üldplaneeringut Lagedi alevikus ja selle ümbruses asuvate külates. Taotletav ala paikneb Soodevahe külas, mis on nimetatud üldplaneeringu läänepoolseim territoorium. Üldplaneeringu ja selle aluseks oleva keskkonnamõju strateegilise hindamise eesmärk on arvestada keskkonnakaalutlusi strateegiliste planeerimisdokumentide koostamisel ja kehtestamisel, tagada kõrgetasemeline keskkonnakaitse, suunata asustuse arengut ja edendada säästvat arengut. Üldplaneeringus käsitletakse kaevandamise valdkonda lähtuvalt Harju maakonnaplaneeringu maavarade teemaplaneeringus tooduga, sh maardlatest tekkivaid keskkonnamõjusid, rohevõrgustikuga kattumisel eraldi tingimuste määramist ja kaevandatud alade korrastamise tingimuste seadmist. Praeguseks on kinnitatud KSH programm koos lähteseisukohtadega üldplaneeringu kehtestamine on kavas 2029. või 2030. aastal. Programmi kohaselt taotletaval alal olemasolevaid kitsendusi või piiranguid ei esine, mis takistaksid kavandatava tegevuse elluviimist.

Harjumaa pinnase radooniriski kaardi (EGK, 2008) alusel levivad Rae valla põhjapiirkonnas normaalse ($10 - 30 \text{ kBq/m}^3$) kuni kõrge ($50 - 150 \text{ kBq/m}^3$) radoonisisaldusega pinnased. Kõrge radoonioht esineb piirkonna idaosas. Eesti pinnase radooniriski ja looduskiirguse atlase (Petersell jt, 2017) alusel on maksimaalne ^{222}Rn -sisaldus piirkonna pinnaseõhus vahemikus $10 - 100 \text{ kBq/m}^3$. Siseroomide õhus oli piirkonna uuringupunktides kuni 200 Bq/m^3 .

Rae valla territooriumil kehtib riigihalduse ministri 13.02.2018. a käskkirjaga nr 1.1-4/41 kehtestatud Harju maakonnaplaneering „Rail Baltic raudtee trassi koridori asukoha määramine“. Kehtestatud eriplaneeringu koridoris kehtivad planeeringus toodud piirangud (sh maakasutustingimused). Planeeringuga määratud Rail Baltica trassikoridoris sätestatud piirangud kehtivad kuni raudtee valmimiseni. Taotletav ala piirneb lõunas nii olemasoleva raudteekoridori kui ka planeeritava Rail Baltic kiirraudtee trassikoridori nihutamisruumiga.

Eesti Geoloogiateenistuse uuringu „Ehitusmaavarade levik, kaevandamine ja kasutamine harju maakonnas“ (Tamm jt, 2018) aruandes tuuakse välja, et lubjakivimaardlaid on Harjumaal 16 (seisuga 31.12.2017), nendest riigi jaoks on eriti olulised Harku, Vão, Maardu ja Jägala maardla, kus tööstuslikult kasuliku kihi moodustab valdavalt Vão kihistu kõrgemargiline ehituslubjakivi. Antud maavara on väga hea kvaliteediga ehituskivi ning kõlblik II ja III klassi ehituskillustiku tootmiseks. Kuna kõige suurem nõudlus ehituslubjakivi järele esineb Tallinnas ja selle lähiümbruses, siis on uurimistöös hinnatud varustuskindlust eraldi nii Tallinnast lääne kui ka ida poole jäävatel aladel, et välistada lubjakivikillustiku vedu läbi linna. Autorite hinnangul oli

Taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

Harjumaa tähtsamates lubjakivimaardlates olevate mäeeraldiste kaevandatav varu juba töö koostamise ajal (aastal 2018) kehvast seisust ning varu jätkumist prognoositi vaid kolmeks kuni kaheksaks aastaks, mistõttu soovitati laiendada kaevandamisalasid Vão kihistu levikualal, kus katendi paksus on üldjuhul vähem kui viis meetrit (ehk eelkõige kihistu avamusaladel, kus kvaternaarisetete paksus on väike).

Taotletava ala lähiümbruses on kehtestatud ka mitmed detailplaneeringud. Taotletava alaga kattuvate Soodevahe küla Tammiku 1 kinnistu ja lähiala detailplaneering ([DP0662](#)) ja Tammiku 2 kinnistu ja lähiala detailplaneering ([DP0753](#)) realiseerumine ei ole enam asjakohane ning nendele taotletakse detailplaneeringute kehtetuks tunnistamist. Ala kaguosas paiknev algatamise taotluse etapis oleva Viikmani-Soodevahe kinnistu ja lähiala detailplaneeringuga (DP0815) teadaolevalt ei jätkata. Taotletava ala hõlmab selle idaosas Uus-Kristjani kinnistut, kus on Rae Vallavalitsuse korraldusega nr 264 kehtestatud Soodevahe küla Uus-Kristjani kinnistu ja lähiala detailplaneering ([DP1069](#)). Taotletavast alast vahetult itta jäävatel aladel paikneb osaliselt kehtiv Soodevahe küla Soodevahe tööstuspargi detailplaneering ([DP0556](#)) ja Tallinna vangla piirkonna ja lähiala detailplaneering ([DP0690](#)). Lisaks külgneb taotletava ala kirdenurk taotluse etapis oleva Kesasoo tee 7 kinnistu ja lähiala detailplaneeringuga (DP0969). Kavandatavat tegevust on võimalik ellu viia ilma detailplaneeringute realiseerumist takistamata. Kuna detailplaneeringute realiseerumise aeg ja täpne lahendus ei ole teada, arvestatakse kavandatava tegevuse elluviimisel eeltoodud detailplaneeringutega ja nendest tulenevate võimalike piirangutega vastavalt selleks hetkeks väljakujunenud olukorrale (näiteks kui mäetööde jõudmine karjääri idaossa ning detailplaneeringute realiseerumine peaksid ajaliselt kokku langema), võttes arvesse seejuures detailplaneeringute eesmärgiks olevale äri- ja tootmismaale seaduses kehtivaid normtasemeid.

4. KAVANDATAVA TEGEVUSE JA SELLE REAALSETE ALTERNATIIVSETE VÕIMALUSTEGA EELDATAVALT MÕJUTATAVA KESKKONNA KIRJELDUS JA KESKKONNASEISUND

4.1. Asukoht, maakasutus, omand, asustus, infrastruktuur ja neist tulenevad võimalikud piirangud

Taotletavad Vão X, XV ja XVII uuringuruumid ja Uus-Tammiku kinnistu, kogupindalaga 37,12 ha, paiknevad Harju maakonnas Rae vallas Soodevahe küla territooriumil järgnevatel katastriüksustel: Raja (65301:001:5008), Sepa-Hindreku (65301:011:0059), Vahemetsa (65301:001:5007), Kassisaba (65301:011:0131), Metsavälu (65301:001:5006), Põlendiku (65301:011:0091), Uus-Tammiku (65301:011:0083), Saluste tee 5 (65301:001:4295), Lagendiku (65301:001:4400), Saluste tee 3 (65301:001:4290), Suurtammiku (65301:001:4291), Viikmanni-Soodevahe (65301:011:0077), Kesa (65301:001:4413), Uus-Kristjani (65301:001:7245), Väikemetsa (65301:011:0159), Metsasauna (65301:011:0150 ja 65301:001:5889) ja Rabaotsa (65301:001:5890 ja 65301:011:0143). Uuringuruumi loodepiirid jäävad ligikaudu saja meetri kaugusele Tallinna linna Lasnamäe linnaosa piirist. Uuringuruumid asuvad Ülemiste - Maardu ja Tallinn - Tapa raudtee harude vahelises kolmnurgas (joonis 4.1.1). Uuringuruumid paiknevad Vão lubjakivimaardlas, kus toimub aktiivne kaevandamine mitmetel teistel mäeeraldisel. Kuna Vão X, XV ja XVII uuringuruumid ja Uus-Tammiku kinnistu paiknevad ühes maardlas ning külgnevad üksteisega, siis käsitletakse neid käesolevas KMH aruandes ühtse alana (edaspidi nimetatud ka kui *uuringuruum*) ning koos olemasoleva Vão VIII lubjakivikarjääriga moodustavad nimetatud ala taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri (edaspidi ka *taotletav Vão VIII karjäär*).

Olemasolev Vão VIII karjäär jaotab uuringuruumi kaheks: mäeeraldisest läänes ja lõunas paikneb alvar, idas aga osaliselt puistuga kaetud Linnaaru raba jäänuks. [Metsaregistri](#) andmetel on Linnaaru raba kohal kõdusoometsad (põhjaosas jänesekapsa- ja lõunaosas mustika-kõdusoo kasvukohatüüp), kus peamiseks puuliigiks on vaheldumisi mänd ja hall lepp.

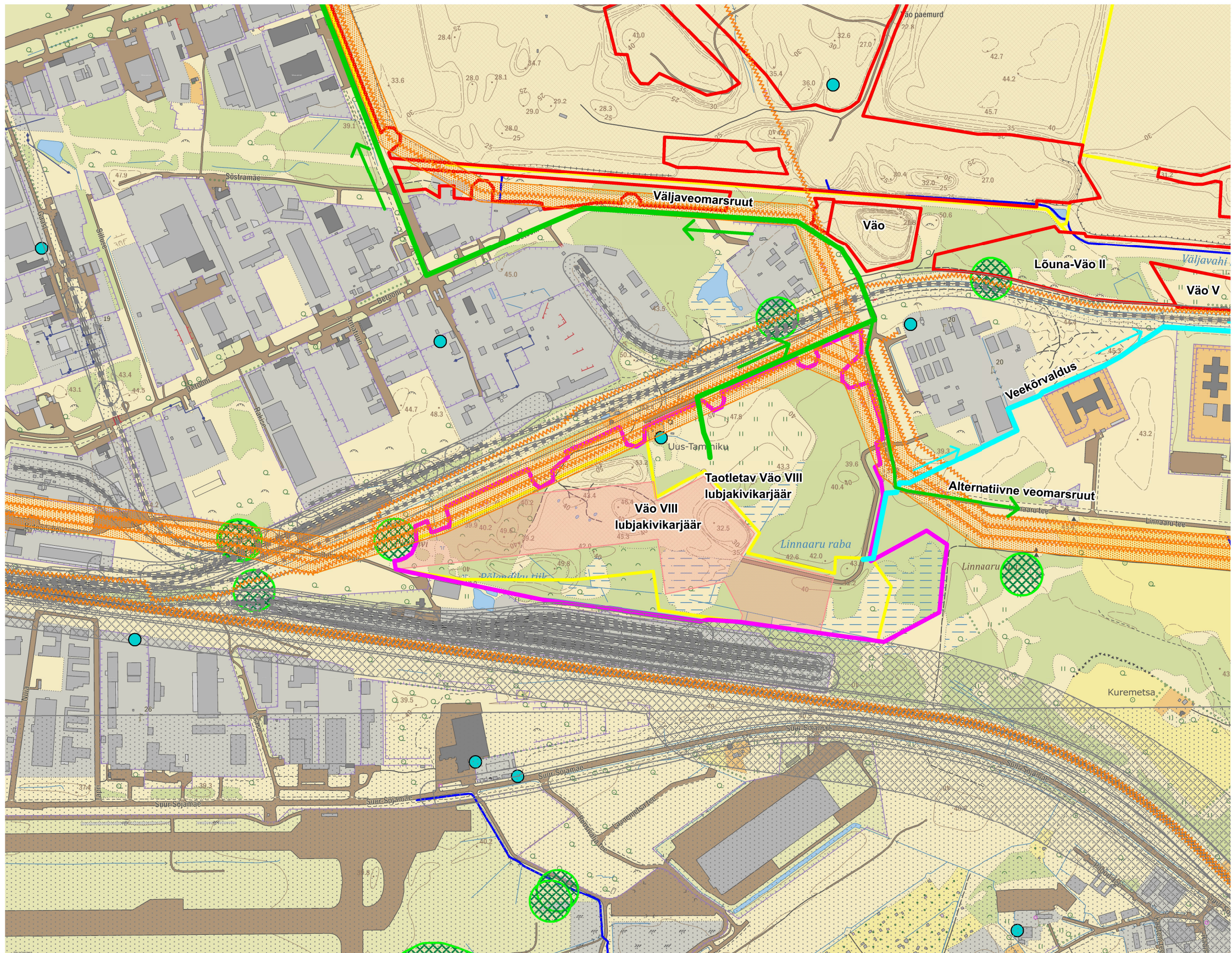
Taotletavast Vão VIII karjäärist põhjas kulgeb Saluste tee ning idas Linnaaru tee, mis on avalikult kasutatavad teed, kus [ehitusseadustiku](#) kohaselt kaitsevööndi laius on äärmise sõiduraja välimisest servast kuni 10 meetrit. [Maa- ja Ruumiameti](#) kitsenduste kaardikihi kohaselt kattub uuringuruum põhjaosas kuni 85 m ja idaosas kuni 65 m laiuse ribana elektriliini kaitsevööndiga. Nii uuringuruumi põhjaosas kui uuringuruumi piirist ~250 m idas paiknevad elektrilajaamad. Samuti kulgeb uuringuruumi põhja- ja idapiiril paralleelselt Saluste tee ja Betooni tänavaga ühisveevärgi torustik, mille kaitsevöönd on 4 m. Uuringuruumist kirdes paikneb ka sideehitise kaitsevöönd.

Taotletava ala lõunapiir külgneb olemasoleva laiarööpmelise raudtee ja planeeritava Rail Baltic kiirraudtee koridoriga. Uuringuruumi lõunapiirist laiarööpmelise raudteekoridori piirini jääb siiski ~130 m; ~28 m kaugusele jääb lähim haruraudtee (~950 m pikkused rongide hoolduseks, laadimiseks ja komplekteerimiseks mõeldud tupikharud).

Taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

Ümbruskonda jäävad enamasti tootmis- ja ärihooned. Lähim elamu (millel puudub ehitusregistri kanne ehk need on ebaseaduslikult püstitatud) paikneb kinnistul Ülemiste-Maardu 1,2 - 4,4 km (katastritunnus: 65301:011:0113), mis jääb taotletava ala põhjapiirist ~20 m kaugusele. Lähim aktiivne majapidamine jääb ~280 m kaugusele lõunasse Suur-Sõjamäe tn 66 kinnistule (katastritunnus: 65301:002:1217), paiknedes teisel pool Tallinna-Lagedi teed. Uus-Tammiku katastriüksusel paiknev talu jääb Vão XV uuringuruumi põhjapoolse lahustüki ja Vão XVII uuringuruumi teenindusala vahele, jäädes mõlema piirist ligikaudu 50 m kaugusele. Kinnistul paiknev eluhoone koos kõrvalhoonetega on arendaja poolt omandatud ning need on plaanis lammutada. Katastriüksusele jääb ka puurkaev [PRK0067722](#), mille hooldusala on 10 m. Puurkaev on rajatud Eesti Killustik OÜ tellimisel ja kuulub maaomanikule. Arendaja kasutab kaevu olemasoleva Vão VIII lubjakivikarjääri teenindava ajutise kontori varustamiseks olmeveega. Kui vajadus kaevu järele kaob, likvideeritakse kaev nõuetekohaselt. Pärast seda on kaevu hooldusalast võimalik varu ära kaevandada. Arendaja on teadlik puurkaevu hooldusalal keelatud tegevustest ja arvestab nendega ([veeseadus](#) § 154).

Uuringuruumi edelanurgaga piirneval Betooni põik 20 / Varivere tee 10 (100 % transpordimaa, riigiomand) kinnistul asub samuti kolm hoonet; neid ümbritsevat maad kasutatakse osaliselt laoplatsina. Ülejäänud hoonestusest paiknevad lähimad hooned ja rajatised uuringuruumi piirist ~115 m idas, Betooni tn 63 kinnistul, mis on eraomandis tootmismaa. Uuringuruumi piirist ~370 m idas paikneb arheoloogiamälestis Linnaaru kivi (Kultusekivi), mida vastavalt [muinsuskaitseaduse](#) §-le 95 ümbritseb 50 m raadiusega kaitsevöönd.



- Olemasoleva mäeeraldise piir
- Olemasoleva mäeeraldise teenindusmaa piir
- Praegune Väo VIII karjääri mäeeraldis
- Taotletava Väo VIII lubjakivikarjääri välispiir
- Keskonnaregistri puurkaev
- Kinnismälestise kaitsevöönd
- Rail Baltic trassi nihutamisruum
- Vooluveekogu
- Elektriõhuliin 35 - 100 kW
- Elektripaigaldise kaitsevöönd
- Raudtee
- Transpordi kaitsevöönd
- Väljaveotee marsruut
- Veekõrvalduse trass

Märkused:
1. Plaani koostamisel kasutati Maa- ja Ruumiameti 2025 alusandmeid
2. Joonestamisel kasutati tarkvara MapInfo 9.0 (litsents: MINWES0900922272)

Objekti nimetus ja aadress Taotletav Väo VIII lubjakivikarjäär Harju maakond Rae vald	Joonise sisu	Joonis nr 4.1.1
	Lähiümbruse plaan ja kitsendused	Möötkava 1 : 10 000
 OÜ Inseneribüroo STEIGER Männiku tee 104, 11216 Tallinn Tel. 668 1011, Faks 668 1018	Koostas Priit Kallaste	Kuupäev 14.10.2025
	Kinnitas Priit Kallaste	Töö nr 25/5206

4.2. Geoloogilised tingimused

Vão X, XV ja XVII uuringuruumid ja Uus-Tammiku kinnistu (registrikaardi nr 0046) paiknevad Harju maakonnas Rae vallas Soodevahe külas. Kuna Vão X, XV ja XVII uuringuruumid ja Uus-Tammiku kinnistu paiknevad ühes piirkonnas ning külgnevad üksteisega, siis teostati nimetatud uuringuruumides ühine geoloogiline uuring ([Tuuling jt, 2024](#)). Vão XV uuringuruumi lahustükkide ja Vão XVII uuringuruumi vahele jääb olemasolev Vão VIII lubjakivikarjäär.

Uuringuruumid paiknevad Põhja-Eesti platool. Vão XV uuringuruumi lääneserv jääb väikesel pindalal alvarile, kus Vão VIII uuringu käigus rajatud puuraugu PA-1 andmeil katab aluspõhjakiivimeid vaid 0,1 m paksune klibune kasvukiht. Lubjakivi ülaosa oli antud puuraugus kuni 1 m paksuselt porsunud ja murenenud.

Vão piirkonnas on geoloogiafondi andmetel tehtud korduvalt erinevas mahus ja erinevatel eesmärkidel geoloogilisi uuringuid:

- Esimesed suuremahulised ehituslubjakivi uuringud tehti Vão piirkonnas trusti “Lengeolnerud” poolt 1955. - 56. a (Sidorova, 1956, EGF 728).
- 1963. aastal tegi EGV Ehitusmaterjalide Rühm uuringu Vão maardla laiendamiseks (Remmel, 1964, EGF 2228).
- 1969. - 1970. a toimunud geoloogilise uuringu käigus detailiseeriti 1963. a uuringut Vão karjääri ja Pirita jõe vahelisel alal ning täiendav ehituslubjakivi varu Uhaku, Lasnamäe, Aseri ja Kunda lademetes mahus anti Pirita jõest ida pool (Loo alal) (Remmel, 1970, EGF 3116).
- 1994. aastal tegi Tallinna Tehnikaülikooli Mäeinstituut Vão lubjakivimaardla jääkvaru ja Vão karjääri külgnivate alade lubjakivi varu arvutuse (Adamson jt, 1994, EGF 4802).

Pärast eelnevat 1994. a varude ümberhindamist saab Vão maardlal tehtud uuringud liigitada järgmiselt:

- Kaevandamistehnoloogia muutmisest ning piiranguvööndite vähenemisest või kadumisest tingitult on arvatud passiivsed varud aktiivseks (Adamson jt, 1996, EGF 5494; Adamson jt, 1997, EGF 5692, 5834; Kattai, 2004, EGF 7598; Tammekänd, 2008, EGF 8035) või ka vastupidi – aktiivsed varud passiivseks seoses taristu rajamisega (Kattai jt, 2006, EGF 7815);
- Aseri ja Kunda lademetes lubjakivi kaevandamine osutus majanduslikult otstarbekaks ja võeti taas varuna arvele (Jürgenson, 2004, EGF 7596; Korbut jt, 2009, EGF 8216; Jürgenson jt, 2010, EGF 8263);
- korrigeeriti olemasolevaid varusid mäeeraldistes sees (liideti varuplokke, võeti varu arvele või kanti maha) (Vahtra, 2012, EGF 8381; Rohtla jt, 2012, EGF 8455; Vahtra, 2016, EGF 8722; Tammekänd jt, 2016, EGF 8733; Tammekänd jt, 2018, EGF 8897; Tammekänd jt, 2020, EGF 9384);
- geoloogilised uuringud mäeeraldistega külgnevatel aladel maardla laiendamise eesmärgil (Tammekänd jt, 2008, EGF 8063; Tammekänd, 2015, EGF 8682; Tammekänd jt, 2016, EGF 8756; Valling, 2015, EGF 8685; Tammekänd jt, 2017, EGF 8833; Tammekänd jt, 2020, EGF 9379; Tammekänd jt, 2020, EGF 9451);
- kvaliteedi ümberhindamine keskkonnaministri 17.12.2018. a määrusest nr 52 lähtuvalt (Tammekänd jt, 2020, EGF 9437).

OÜ Inseneribüroo STEIGER viis 2020. a läbi Vão VIII uuringuruumi geoloogilise uuringu, mille andmeid on kasutatud ka käesolevas töös käsitletava taotletava ala geoloogilise ehituse ja kivimi kvaliteedi iseloomustamisel ([Tuuling jt, 2020](#)). 2024. aastal OÜ Inseneribüroo STEIGER tehtud [Vão X, XV ja XVII uuringuruumide geoloogilise uuringu](#) kohaselt on uuringuruumi kasulik kiht esindatud Ordoviitsiumi ladestu Viivikonna, Kõrgekalda, Vão, Kandle, Loobu ja 0,5 m paksuselt Toila kihistu lubjakividega. Geoloogilise läbilõike koondinfo on toodud [tabelis 4.2.1](#) ja kirjeldused allpool.

Tabel 4.2.1. Vão X, XV ja XVII uuringuruumide geoloogilise läbilõike koondtabel

Nimetus	Geoloogiline indeks	Kihi paksus (puuraukudes fikseeritud), m		
		miinimum	maksimum	keskmine
Muld	Q2_s	0,0	1,0	0,1
Turvas	Q2_b	0,0	2,05	1,1
Järvemuda, aleuriit, liiv	Q2_l	0,0	1,15	0,1
Liivsavimoreen	Q1jr_g	0,0	2,6	1,1
Kvaternaarisetted kokku*		0,1	4,3	2,8
Lubjakivi, kukersiidi vahekihtidega	O ₃ vv	3,2	7,5	4,9
Lubjakivi, mergli vahekihtidega	O ₂ kr	2,5	2,9	2,8
Lubjakivi, paksukihiline	O ₂ vä	8,6	9,4	9,0
Lubjakivi, raudooididega	O ₂ kn	0,35	0,55	0,45
Lubjakivi, detritne	O ₂ lb	0,55	0,7	0,6
Glaukoniitlubjakivi	O ₂ tl		2,5	
Glaukoniitlubiliikvakivi, glaukoniitliivakivi	O ₁ lt	0,5+		

* Ei ole arvestatud alal levivate tehnogeensete setetega.

Viivikonna kihistule on iseloomulik sinakashalli rohkem või vähem savika lubjakivi vaheldumine pruunikashalli kukersiitse lubjakiviga. Kivimis esineb lainjaid hargnevaid pruuni kukersiidi kelmeid ja õhukesi vahekihte paksusega 1 - 2 cm, andes kivimile võrkja tekstuuri. Suurem on kukersiidi sisaldus Viivikonna kihistu ülaosas (O₃vv1), kus lubjakivis esinevad kuni 10 cm paksused puhtamad kukersiidi kihid. Viivikonna kihistu alumises osas (O₃vv2) on kukersiidi sisaldus väiksem. Vahekihtidena esineb kuni 10 cm paksusi beežikashalle, nõrgalt kukersiitse lubjakivi vahekihte. Sagedased on mergli vahekihid, mis on reeglina kontrastsed, lainjad ja paksusega 1 - 2 cm. Kihistu paksus piirkonnas jääb 3,2 - 7,5 m vahemikku, olles keskmiselt 5,1 m. Lamam jääb abs kõrgustele 31,4 - 34 m, langusega lõuna suunas.

Kesk-Ordoviitsiumi ladestiku Uhaku lademe Kõrgekalda kihistu (O₂kr) on esindatud helehalli peenekristallilise, sagedaste mergli vahekihtidega, õhukese- kuni keskmisekihilise nõrgalt savika lubjakiviga. Kihistu ülemises osas esineb lubjakivides vähesel määral kukersiiti, andes kivimile kohati pruunika varjundi. Esineb ka üksikuid savika kukersiidi kelmeid. Kihistu paksus on puuraukude andmeil 2,5 - 2,9 m, keskmiselt 2,8 m. Kõrgekalda kihistu lamam jääb abs kõrgustele 28,6 - 31,1 m. Kihistu alumiseks piiriks on kuue - seitsme sopilise püriidistunud

katkestuspinnaga, ligikaudu 0,5 m paksuse lubjakivikompleksi ülemine kahekordne katkestuspind.

Vão kihistu (O_2v) lubjakivi, mis on tuntud enam Lasnamäe ehituspaena, on üheks Eesti paremaks ja vanima kasutustraditsiooniga ehituskiviks. Kihistu ülemine osa kuulub Uhaku lademe, valdav enamus aga Lasnamäe lademe koosseisu. Kihistu koosneb valkjashallist, detriitjast, pisi- kuni mikrokristallilisest, keskmise kuni paksukihilisest, juusjaid merglikelmeid ja stüloliitpindu sisaldavast lubjakivist. Suurem osa kihistust (~6 m) langeb Kostivere (O_2vK) kihistiku kesk- kuni paksukihilise lubjakivi arvele.

Vão kihistu alumises kolmandikus on reeglina ~0,4 -1 m paksuse tumehalli, tugevalt dolomiidistunud lubjakivi kiht – Pae kihistik (O_2vP). Vão kihistu alumises, ligikaudu 2 m paksuses lubjakivilasundis, on mergli kelmeid tihedamalt. Sarnaselt Pae kihistikuga, on ka see reeglina kohati dolomiidistunud. Vão kihistu kogupaksus piirkonnas on 8,6 - 9,4 m, keskmine paksus 9 m. Kihistu lamam jääb põhjaosas abs kõrgusele 22,07 m (PA-4/24), langedes lõuaosas abs kõrgusele 19,5 m (PA-3).

Aseri lademe Kandle kihistu (O_2kn) on esindatud pruunikashalli, nõrgalt savika, keskmise- kuni paksukihilise, pisi- kuni mikrokristallilise, detriidika, raudoide sisaldava lubjakiviga. Ooide on reeglina rohkem kihistu üla- ja alumises osas, keskosas vähem. Ooidide läbimõõt on valdavalt <1,0 mm. Kihistu paksus piirkonnas on 0,35 - 0,55 m, keskmiselt 0,45 m.

Kunda lademe Loobu kihistu (O_2lb) koosneb tumedamast hallist, mikro- kuni peenekristallilisest, detriitsest, keskmise- kuni paksukihilisest lubjakivist. Kihistu paksus jääb 0,55 - 0,7 m vahemikku, keskmine paksus on 0,6 m. Loobu kihistu lamami abs kõrgus on uuringuruumi põhjaosas 20,9 m (PA-4/24), langedes uuringuruumi lõunaservas abs kõrgusele ~18,4 m (PA-3, PA-1/24).

Uuringu käigus avatud läbilõike alumise osa moodustub Volhovi lademe Toila kihist (O_{1-2tl}), mis on esindatud rohekashalli pisikristallilise glaukoniiti sisaldava lubjakiviga. Geoloogilise uuringu käigus läbiti kihistu ühes puuraugus, kus selle paksuseks oli 2,5 m. Toila kihistu ülemine osa 0,5 m paksuselt, kus mergli kihte ei esine või neid on vähem, on arvatud kasuliku kihi hulka. Kihistu alumises pooles lasub nõrgalt dolomiidikas suurte glaukoniiditeradega keskmisekristalliline lubjakivi. Toila kihistu alumine 0,3 m on esindatud kirjuvärvilise dolomiidika peenekristallilise lubjakiviga, milles glaukoniit on jaotunud ebaühtlaselt, impregneerides tavaliselt katkestuspindu. PA-3/24 andmeil jääb Toila ja Leetse kihistute vaheline piir 17,0 m abs kõrgusele. Vão VIII uuringuruumi rajatud PA-1 andmeil (paikneb ala lääneservas) jääb Toila ja Leetse kihistute vaheline piir abs kõrgusele 18,2 m.

4.3. Hüdrogeoloogilised tingimused

Vão X, XV ja XVII uuringuruumide keskmiselt 2 - 4 m paksune kvaternaarisetete kiht koosneb enamasti turbast ja moreenist, kus ei moodustu madala filtratsioonikoefitsiendi tõttu iseseisvat veekihti. Kohati võib läbilõike vettpidavatel setetel lasuv keskmise-jämeteraline liiv moodustada „rippuvaid“ veekihte, mis ei mängi piirkonna veevarustuses olulist rolli. Viimastest annavad indikatsiooni piirkonnas leiduvad tiigid, mille veetase on aluspõhja kivimite veetasemest kohati oluliselt kõrgemal.

Uuringuruumis levib maapinnalt esimene aluspõhjaline veekiht Kesk-Ordoviitsiumi ladestiku Lasnamäe, Aseri, Kunda ning Volhovi lademetes lubjakivides (Siluri-Ordoviitsiumi veekompleks,

Lasnamäe-Kunda veekiht), mis kattub suurel määral uuringuruumi kasuliku kihiga. Veekiht toitub põhiliselt sade- ja lumesulavetest ning selle regionaalne voolusuund on lõunast põhja, klindiasangu suunas. Lokaalselt mõjutab põhjavee voolusuunda reljeef ja põhjaveega ühendatud vooluveekogude paigutus. Siinkohal on lokaalsele voolusuunale tõenäoliselt määravaks aga sügava kuivendusega Vão karjäär, mis moodustab lähipiirkonnas põhjavee väljavooluala, kust vesi juhitakse edasi Põlluääre kraavi (KKR kood: [VEE1089234](#)) ja selle kaudu Pirita jõkke (KKR kood: [VEE1089200](#)).

Põhjaveekogumite hea seisundi saavutamise eesmärgi täitmiseks tuleb kaevandustegevusel arvestada põhjavee loodusliku ressursiga, tagada põhjavee võtmise ja taastumise tasakaal ning vältida põhjavee liigvähenemist. Ordoviitsiumi veekompleks on määratud Siluri-Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumi koosseisu (nr 10; [Keskkonnaministri 01.10.2019. a määrus nr 48](#)). Tallinna piirkonnas on veekogumile iseloomulik kaltsiidi ja dolomiidi lahustumisel tekkinud Ca-HCO_3 tüüpi vesi, mille mineraalainete sisaldus on 0,3 - 0,5 g/L ([Marandi jt, 2019](#)). Õhukese pinnakatte tõttu on põhjavesi kaitsmata kuni nõrgalt kaitstud maapinnalt tuleva reostuse eest ([veeseadus](#) § 68 lõige 3).

Ordoviitsiumi veekompleks on piirkonna veevarustuses võrdlemisi väikese tähtsusega, selle vett ammutatakse vaid üksikute puurkaevudega. Vão piirkonnas on põhjaliku hüdroteoloogilise uurimise ja pikaaegse kaevandamistegevuse käigus kindlaks tehtud, et Ordoviitsiumi veekompleks on suhteliselt väikese veeandvusega. Kivimid ei ole reeglina karstunud, uuringupuursüdamikes olulist lõheliseust ja purustatust ei täheldatud, mida indikeerivad ka kivimile hinnatud madalad filtratsioonikoefitsiendid vahemikus 0,009 - 0,4 m/ööp ([Toonpere jt, 2017](#); [Tuuling jt, 2020](#)) ja kaevude erideebitid vahemikus 0,03 - 0,3 $\text{L s}^{-1}\text{m}^{-1}$ ([Toonpere jt, 2017](#)). Sealjuures hinnati olemasolevas Vão VIII karjääris läbi viidud katsepumpamise tulemusel kivimite filtratsioonikoefitsiendiks 0,13 m/ööp ([Tuuling jt, 2020](#)). Käimasolevas Vão XVIII geoloogilises uuringus (geoloogilise uuringu luba nr [L.MU/521773](#), tööde teostaja OÜ Inseneribüroo STEIGER), mis käsitleb siinsest uuringuruumist ~130 m põhjasuunas asuvat ala, hinnati katsepumpamise tulemusel tõenäoliseks Ordoviitsiumi lubjakivide filtratsioonikoefitsiendiks 0,13 - 0,21 m/ööp, kuid pandi tähele, et muude indikatsioonide alusel võib tegelik filtratsioonikoefitsient olla sellest oluliselt väiksem.

Ordoviitsiumi veekompleksi lamamiks on Ordoviitsiumi regionaalne veepide, mis koosneb Alam-Ordoviitsiumi ladestiku Toila kihistu alumise osa ning Leetse, Varangu ja Türisalu kihistute glaukoniitlubjakividest ja -liivakividest, aleuroliitidest, merglitest, savidest ja graptoliitargilliidist, mis moodustavad vettpidava kihi lubjakivilasundi all. Olenevalt piirkonnast võib Ordoviitsiumi veepide olla võrdlemisi õhuke (~6 - 10 m uuringuruumi vahetus läheduses asuvate puurkaevude [PRK0000008](#) ja [PRK0067722](#) andmetel) ja seega on võimalik, et kivimeid läbivad lõhed ja murrangud vähendavad mõnevõrra veepideme efektiivsust. Kivimilõhede hulka ja tihedust võib olla mõjutanud ka piirkonnas aastakümneid toimunud kaevandamine, eriti kuna 20. sajandil kasutati tihti liigseid lõhkelaenguid. Teisalt on veepide siiski võrdlemisi sügavale maetud (lasum >25 m allpool maapinda) ning lõhede vähesust kinnitavad ka maardla kivimite madalad filtratsioonikoefitsiendid. Seega mõjutatakse kaevandamistegevusega põhiliselt Ordoviitsiumi veekompleksi ja selle all leiduvad veekompleksid jäävad sisuliselt mõjutamata.

Ordoviitsiumi regionaalse veepideme all levivad Ordoviitsiumi-Kambriumi ja Kambrium-Vendi võrdlemisi hästi kaitstud veekompleksid, mis on piirkonna veevarustuses olulised. Viimaseid veekomplekse eraldab üksteisest tüse sinisavist koosnev Kambriumi regionaalne veepide. Ordoviitsiumi-Kambriumi veekogum Lääne-Eesti vesikonnas (nr. 4) on heas, kuid ohustatud

Taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

seisundis (kloriidide suureneva kontsentratsiooni, ehk merevee sissetungi ohu tõttu) ning Kambriumi-Vendi põhjaveekogumi seisund on samuti hea, kuid ohustatud looduslikku ressursi ületava kinnitatud põhjaveevarude koguse ning kloriidide tõusutrendi tõttu ([Marandi jt, 2020](#)).

Tabel 4.3.1. Vão VIII, X, XV ja XVII uuringuruumide geoloogilistes uuringutes mõõdetud põhjaveetasemed.

Puuraugu nr	X koordinaat, L-EST97	Y koordinaat, L-EST97	Maapinna kõrgus, m	Veetase maapinnast, m	Veetase, abs m	Mõõtmise aeg
PA-1	6587323,31	549389,66	40,50	0,80	39,70	10.04.2020
PA-2	6587359,41	549737,63	39,85	0,35	39,50	10.04.2020
PA-3	6587168,30	550169,00	40,35	1,00	39,35	10.04.2020
PA-5	6587456,01	550060,24	40,45	0,55	39,90	10.04.2020
PA-6	6587463,32	549684,77	40,62	0,75	39,87	10.04.2020
PA-1/24	6587214,93	549841,28	39,70	0,80	38,90	15.05.2024
				1,40	38,30	14.06.2024
PA-2/24	6587301,14	550481,45	39,53	0,40	39,13	13.05.2024
				0,68	38,85	14.06.2024
PA-3/24	6587589,17	550437,42	39,80	0,54	39,26	10.05.2024
				0,85	38,95	14.06.2024
PA-4/24	6587764,66	550275,89	41,07	0,60	40,47	08.05.2024
				1,25	39,82	08.05.2024
PA-5/24	6587585,75	549921,97	41,78	3,85	37,93	07.05.2024
				4,30	37,48	14.06.2024

Vão X, XV ja XVII uuringuruumides 2024. a rajatud puuraukudes oli Ordoviitsiumi veekompleksi põhjavee tase maikuus toimunud mõõtmiste ajal 0,4 - 3,85 m sügavusel maapinnast ehk abs kõrgustel 37,93 - 40,47 m, keskmiselt 39,14 m) ning umbes kuu aega hiljem (14.06.2024) mõõdistatud andmete põhjal oli veetase 0,3 - 0,6 m võrra langenud ([tabel 4.3.1](#)). Põhjavee tase oli mõnevõrra mõjutatud olemasoleva Vão VIII karjääri aktiivses osas tekitatud veetaseme alandusest, kuid mõju oli märgata ainult ühes karjäärile lähimas puuraugus (PA-5/24; kaevandamine karjääris oli alles algusjärgus). Olemasoleva Vão VIII karjääri hetkel aktiivsele alale 2020. a geoloogilise uuringus käigus rajatud puuraukudes oli aprillikuus mõõdetud põhjavee tase 0,35 - 1,0 m sügavusel maapinnast ehk abs kõrgustel 39,35 - 39,90 m, keskmiselt 39,7 m. Keskmiste erinevus tuleneb ka aastaegade erinevusest – veetasemete looduslik sesoonne kõikumine on Ordoviitsiumi veekompleksis tüüpiliselt 1 - 3 m ([Marandi jt, 2019](#)).

Vão piirkond on mõjutatud aastakümneid kestnud põhjaveetaseme alandusest seoses uuringualadest ~140 m kaugusele jäävate Vão ja Tondi-Vão lubjakivikarjäärade tegevusega ([Niidas jt, 2016](#), [Toonpere jt, 2017](#)). Käesolevaks ajaks on karjäärides dreenitud kogu Kvaternaari ja Ordoviitsiumi veekompleks ning veetasel on alandatud abs kõrguseni 23,0 m ehk kuni mäeeraldise lamamiks olevate vett mittejuhtivate kivimikihtideni ([Niidas jt, 2016](#)). Võrdluseks on looduslik veetase Vão küla lähedal puuraukudes abs kõrgustel 35,2 - 35,4 m ja 1969-1970. aastatel teostatud uuringutes olid karjääri idaosas veetasemed 36 - 37 m ([Toonpere jt, 2017](#)). Võrdlemisi suurest veetaseme alandusest hoolimata ei ole Vão karjääri

Taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

mõju käesolevatele uuringualadele tajutaval viisil ulatunud – Vão karjäärile lähimal asuva puuraugu PA-4/24 veetase ei olnud 2024. a mais ja juunis läbi viidud mõõtmiste ajal looduslikust tasemest madalamal ([Tuuling jt, 2024](#)).

4.4. Maavara kvaliteet ja varu

Vão X, XV ja XVII uuringuruumis 2024. aastal läbi viidud geoloogilise uuringu ([Tuuling jt, 2024](#)) eesmärk oli täpsustada uuringuruumides leviva maavaralasundi paksust, selle kvaliteeti ja kaevandamistingimusi detailsusega, mis lubaks hinnata maavara kogust aktiivse tarbevaruna ning hiljem taotleda alale maavara kaevandamisluba. Kuna uuringuruumid ümbritsevad olemasolevat Vão VIII lubjakivikarjääri, kasutati maavara kvaliteedi iseloomustamisel ka olemasoleva Vão VIII karjääri 2020. aastal teostatud geoloogilise uuringu andmeid ([Tuuling jt, 2020](#)).

Sarnaselt Vão VIII uuringuruumiga on Viivikonna ja Kõrgekalda kihistu kivimid madalama kvaliteediga, eriti külmakindluse osas (enamasti on külmakindlus >4%, purunemiskindlus jääb valdavalt vahemikku 32 - 35 %). Siin võib omakorda välja tuua Viivikonna kihistu ülemise osa (O3vv₁), mis rohkemast kukersiidisaldusest tingitult on ka madalama purunemis- ja külmakindlusega. Kõrgekalda kihistust (O2kr) eraldi võetud proovid (Vão VIII puhul prooviti Kõrgekalda kihistu koos Viivikonna kihistu alumise osaga) näitavad, et üldjuhul on antud kihistu kivim veidi kvaliteetsem võrreldes Viivikonna kihistuga, kuid vastab külmakindluselt ikkagi täitelubjakivi nõuetele sarnaselt Viivikonna kihistuga (O2kr–F: 3,2 - 5,4 %, LA 32 - 36). Kõige kvaliteetsem on Vão kihistu Kostivere kihistik (O2vä₁–F: 0,4 - 2,7 %, LA 24 - 30), veidi madalamad on näitajad Vão kihistu alumisel osal, mis on proovitud koos Kandle, Loobu ja Toila kihistuga (O2vä₂+O2kn+O2lb+O2tl) (erinevatest kivimkompleksidest tulenevalt on ka kvaliteet veidi ebaühtlasem ja madalam).

Plokk 57 koosneb Viivikonna ja Kõrgekalda kihistu lubjakividest. Ploki kivimist valmistatud killustiku kvaliteeti on iseloomustatud 29 proovi põhjal. Killustiku purunemiskindluse katsel LA meetodil oli kaalukadu ehk LA tegur 27 - 37, keskmiselt 33, vastates LA kategooriale 35. Purunemiskindluselt on kivim suhteliselt ühtlane (LA valdavalt vahemikus 31 - 35), vaid nelja proovi puhul erinevad näitajad oluliselt keskmisest (LA 27 ja LA 36–37). Killustiku külmakindluskatsel oli kaalukadu 0,6 - 10,8 %, keskmiselt 5,6 %, vastates külmakindluskategooriale F. Olgu mainitud, et külmakindlus 0,6 % on antud ploki puhul erandlik, enamasti on näitajad >4 %. Keskmiste näitajate põhjal vastab ploki 57 kivim täitelubjakivi nõuetele. Ploki kasuliku kihi keskmine paksus on 7,5 m ja kattekihi keskmine paksus 2,8 m.

Plokk 58 koosneb Vão, Kandle, Loobu ja 0,5 m paksuselt Toila kihistu lubjakividest. Killustiku purunemiskindluse katsel LA meetodil oli kaalukadu ehk LA tegur 24 – 30 (keskmiselt 26), vastates LA kategooriale 30. Killustiku külmakindluskatsel oli kaalukadu 0,4 - 3,7 % (keskmiselt 1,5 %), vastates külmakindluskategooriale F₂. Keskmiste näitajate põhjal vastab ploki 58 kivim kõrgemargilise ehituslubjakivi nõuetele. Ploki kasuliku kihi keskmine paksus on 10,7 m.

Viivikonna ja Kõrgekalda kihistule on iseloomulik kõrge lahustumatu jäägi sisaldus: 10,34 - 15,06 %, millest tingitult ka kivimi madalam külmakindlus. Kui Vão kihistu ülemine osa on esindatud lubjakiviga, milles MgO sisaldus jääb alla 2 % (1,49 - 1,89 %), siis kihistu alumine osa on esindatud Pae kihistiku dolokivi ja Rebala kihistiku erineva intensiivsusega

Taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

dolomiidistunud lubjakiviga, kus MgO sisaldus jääb vahemikku 3,3 - 15,08 % vahemikku (keskmiselt 10,71 %). Lahustumatu jäägi sisalduselt on Vão kihistu alumine ja ülemine osa sarnased (~5,5 - 6,5 %). Kandle ja Loobu kihistu lubjakivi on veidi savikas (lahustumatu jääk ~5,5 - 7,5 %) ning Kandle kihistu võib olla ka veidi dolomiidistunud (MgO kuni 5,57 %). Samuti on savikas Toila kihistu lubjakivi (lahustumatu jääk keskmiselt ~14 %).

Kui plokk 57 on keemiliselt koostiselt suhteliselt ühtlane, koosnedes savikatest lubjakividest, mida iseloomustab madal MgO sisaldus (0,92 - 1,66 %), siis plokki 58 moodustavad muutliku MgO (0,74 - 15,08 %) ja lahustumatu jäägi (5,32 - 15,26 %) sisaldusega lubjakivid, kohati ka dolokivid.

Ülaltoodud andmetest nähtub, et Vão X, XV ja XVII uuringuruumi lubjakivi ei vasta tehnoloogilise lubjakivi nõuetele. Vastavalt [keskkonnaministri määrusele nr 52](#) ei tohi tehnoloogilise lubjakivi puhul olla CaO sisaldus alla 50 % ega lisandite ja lahustumatu jäägi ($\text{SiO}_2 + \text{R}_2\text{O}_3$) sisaldus üle 10 %.

Keskkonnakaitseluba nr [KL-514265](#) maavara kaevandamiseks olemasoleval Vão VIII lubjakivikarjääri mäeeraldisel kehtib kuni 25.01.2037. Seisuga 02.07.2025 on kaevandatav varu olemasolevas Vão VIII karjääris 847 tuh m³ täitelubjakivi ja 1 553 tuh m³ kõrgemargilist ehituslubjakivi. Kavandatava tegevuse kohaselt taotletakse Vão VIII karjäärile maavara kaevandamiseks keskkonnaluba 30. aastaks, mille jooksul toimub ka karjäärialala nõuetekohane korrastamine. Taotletaval alal tuleb arvestada ka maapinnatõe säilitamiseks vajaliku tervikute kadudega, mis hinnanguliselt moodustab eelduslikult ~5 % koguvast. Taotletaval alal esinevate maavaravarude maht on toodud [tabelis 4.4.1](#).

Tabel 4.4.1. Taotletaval alal esinevate maavaravarude maht

Ala nimetus	Pindala	Täitelubjakivi	Kõrgemargiline ehituslubjakivi
	ha	tuh m ³	tuh m ³
Olemasolev Vão VIII lubjakivikarjäär (seisuga 02.07.2025)	14,91	847	1 553
Uuringuruumid (Vão X, XV, XVII, Uus-Tammiku kinnistu)	37,12	2 789	3 972
Taotletav Vão VIII lubjakivikarjäär	52,03	3 636 sh kaevandatav 3 454	5 525 sh kaevandatav 5 249

Geoloogilise uuringu tulemusena arvutati Vão X, XV ja XVII uuringuruumi varu kokku 37,12 ha pindalal. Osaliselt moodustati varuplokk ka väljaspool uuringuruumi teenindusala piiri: varu hulka arvati katastriüksuse Uus-Tammiku piiridesse jääv varu, samuti kitsas riba katastriüksuse Saluste tee 5 põhja-loodeservast, eesmärgiga moodustada lihtsama kujuga ja mäetehniliselt mugavamalt kaevandatavat plokki. Lisaks võeti varuala koosseisu Vão VIII lubjakivikarjääri mäeeraldisse teenindusmaad selle põhja-kiirdeosas ning XV ja XVII uuringuruumide vaheline maariba, et vältida üksikute kinnitamatute maavaravarude moodustumist maavarade registris arvel olevate plokkide vahele.

Taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

Maa-amet otsustas oma 13.08.2024.a korraldusega nr 1-17/24/1618 kinnitada Vão lubjakivimaardlas varu vastavalt läbi viidud geoloogilisele uuringule järgmiselt:

- täitelubjakivi aktiivse tarbevaru pindalal 37,12 ha - 2 789 tuh m³ (aruandes 57. plokk)
- kõrgemargilise ehituslubjakivi aktiivne tarbevaru pindalal 37,12 ha - 3 972 tuh m³ (aruandes 58. plokk, aruandes moodustatud 57. ploki lamamis).

Geoloogilise uuringu tulemusena täpsustus kvaternaarisetete paksus ka olemasoleval Vão VIII lubjakivikarjääri mäeeraldisel – tegelik paksus on suurem kui hinnati 2020. a uuringus ning samas on selle võrra väiksem täitelubjakivi maht plokis 42. Eeltoodud määrusega vähendati ka täitelubjakivi aktiivse tarbevaru 42. ploki varu kogust 13 tuh m³ võrra.

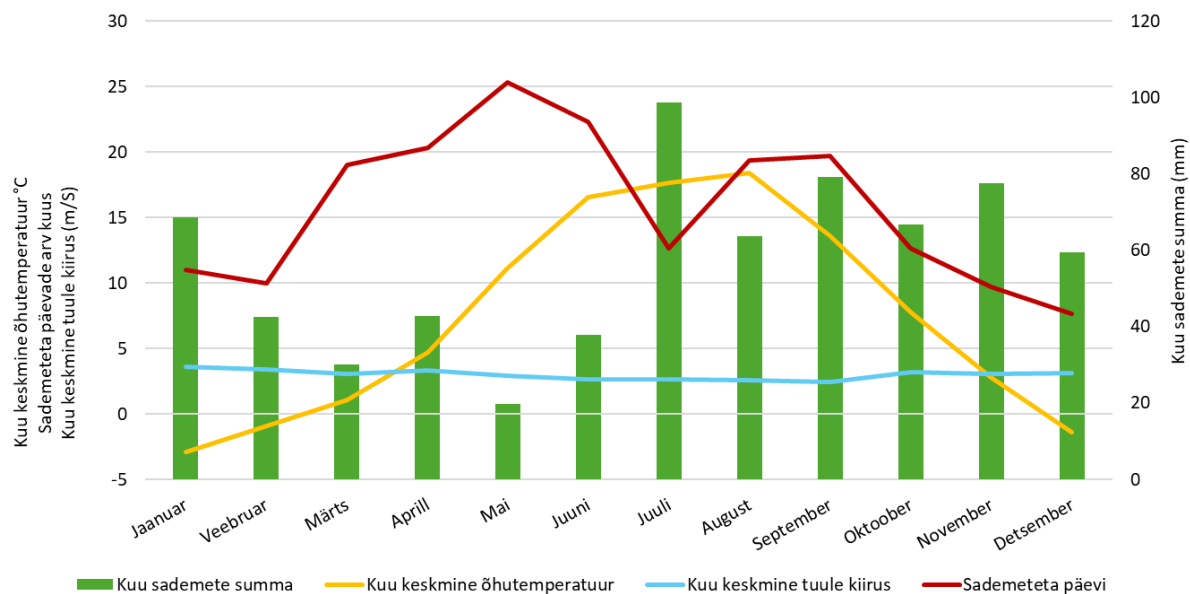
Arvestades eeltoodud mahtusid taotletaval ala ning karjääri korrastamiseks kuluvat aega, kujuneb kaevandamise keskmiseks aastamääraks ~350 - 400 tuh m³. Kaevandamist taotletavas Vão VIII karjääris planeeritakse aastaringsest, sõltuvalt materjali nõudlusest ja ilmastikuoludest. Veetase jääb maapinnast keskmiselt 1,5 m sügavusele. Kogu lubjakivivaru on veealune.

4.5. Ilmastikutingimused

Taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri asukoha ilmastiku iseloomustamisel on kasutatud lähima Riigi Ilmateenistuse vaatlusvõrku kuuluva meteoroloogiajaama andmeid, milleks on [Tallinn-Harku aeroloogiajaam](#) (AJ). Tallinn-Harku AJ asub taotletavast mäeeraldisest linnulennult ~15 km kaugusel edelas. Ilmastikuolude iseloomustamisel on kasutatud Keskkonnaagentuuri 2022. - 2024. aasta vaatlusandmeid.

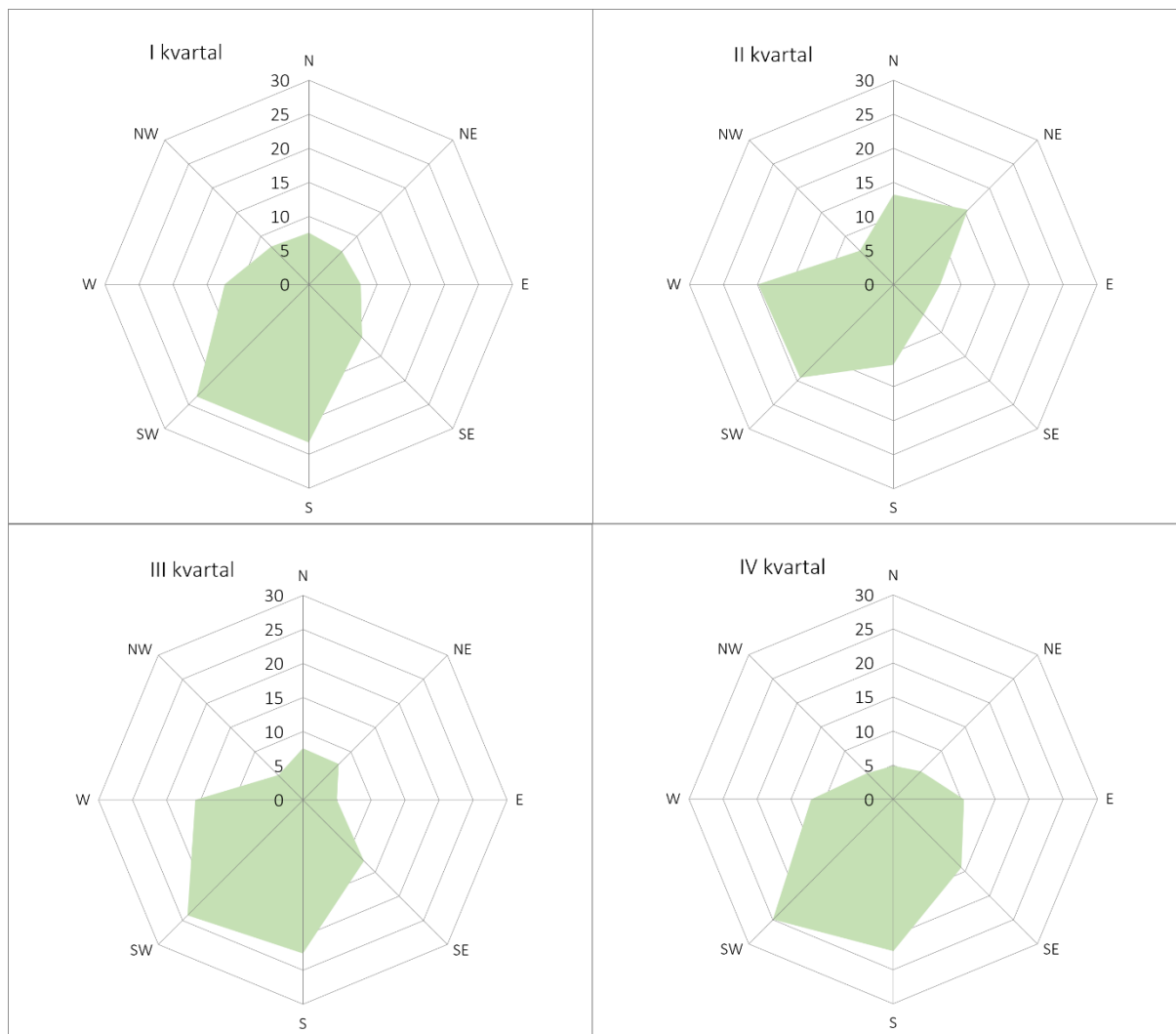
Vaadeldaval kolmeaastasel perioodil on nii kuude kui ka aastate lõikes sademete hulga erinevused varieeruvad, kohati mitmekordsed ([joonis 4.5.1](#)). Perioodi keskmine aastane sademete summa oli 687 mm (vahemikus 514 - 856 mm/a). Kuised sademete summad jäid vaadeldaval perioodil vahemikku 4 - 187 mm. Kõige vähem oli keskmiselt sademeid mais (9 - 40 mm), kõige enam juulis (46 - 187 mm). Keskmiselt oli kuus ~16 sademeteta päeva. Enim sademeteta päevi oli antud perioodil mais (~25 päeva) ja kõige vähem novembris (~10 päeva).

Aastane keskmine õhutemperatuur oli vaadeldaval perioodil 7,4 °C. Kuu keskmine õhutemperatuur varieerus vahemikus -2,9...+18,4 °C. Kõige külmemad kuud olid jaanuar (-2,9 °C) ja detsember (-1,4 °C), kõige soojemad aga august (18,4 °C) ja juuli (17,6°C).



Joonis 4.5.1. Tallinn-Harku AJ aastatel 2022-2024 mõõdetud sademete summa, sademeteta päevade arv, keskmine õhutemperatuur ja keskmine tuule kiirus.

Üle 96 % mõõdetud tuulekiirustest on vaadeldud perioodil kiirusega kuni 7,9 m/s (mõõdukas tuul). Valdavalt puhusid tuuled edelast (22,9 %), lõunast (20 %) ja läänest (15 %) (joonis 4.5.2).



Joonis 4.5.2. Tallinn-Harku AJ aastate 2022-2024 keskmised kvartaalsed tuulteroosid.

Vaadeldaval perioodil esines <5,5 m/s kiirusega tuuli keskmiselt 93 % ja >5,5 m/s kiirusega tuult keskmiselt 7 % ulatuses ([tabel 4.5.1](#)). Kvartalite keskmiste tuulekiiruste lõikes jääb ~46 % tuultest vahemikku 1,6–3,3 m/s. II kvartalis puhuvad <3,4 m/s kiirusega tuuled ~64 % ajast ning III kvartalis vastavalt ~76 %.

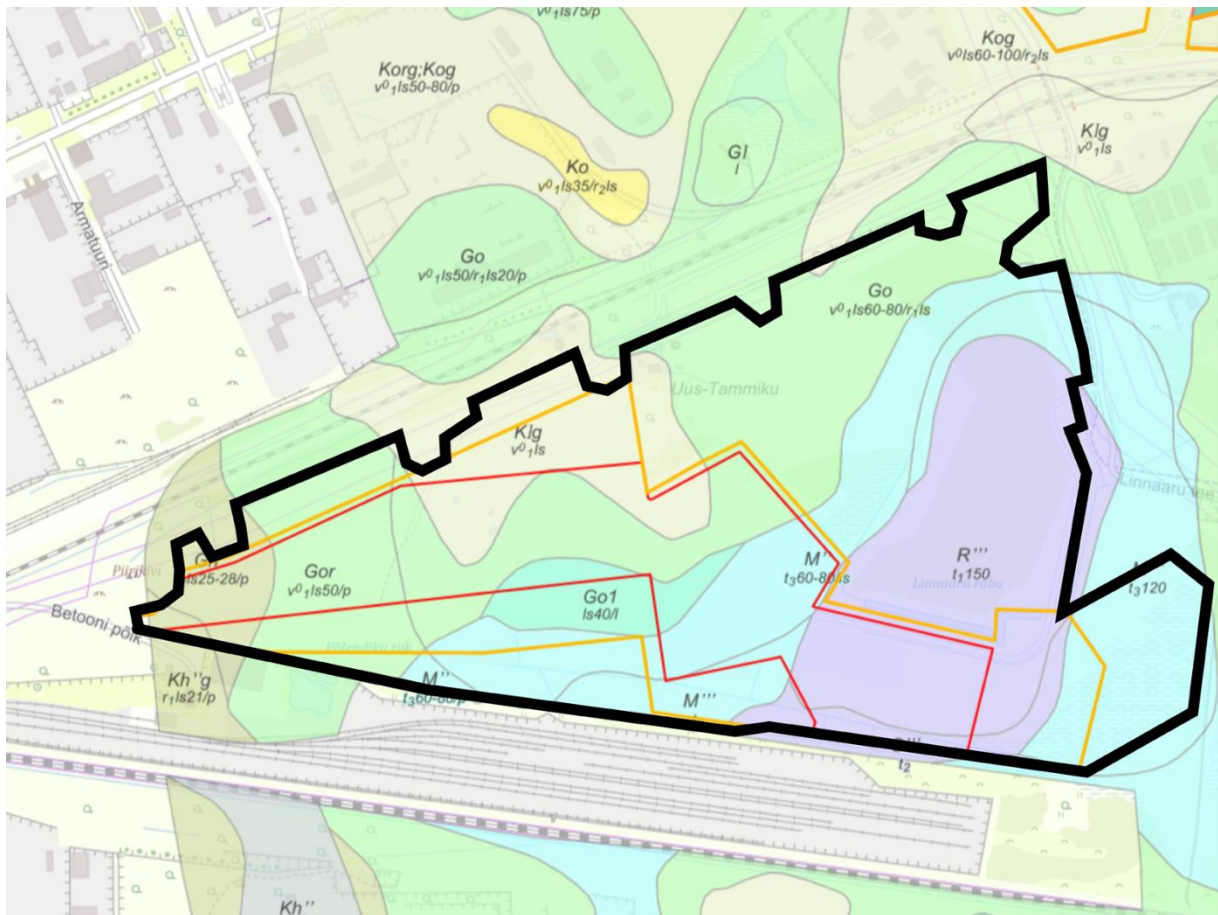
Tabel 4.5.1. Tallinn-Harku AJ aastate 2022-2024 tuulte suuna ja kiiruse protsentuaalne jaotus.

(%)	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Kokku
0 - 0,2 m/s	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,3 - 1,5 m/s	1,6	1,3	1,3	1,5	4,0	5,3	2,3	1,2	18,5
1,6 - 3,3 m/s	4,4	3,5	3,6	5,0	9,2	9,7	6,0	3,4	44,8
3,4 - 5,4 m/s	2,1	3,2	2,2	3,8	5,7	6,3	5,0	1,5	29,7
5,5 - 7,9 m/s	0,3	0,8	0,4	0,7	1,0	1,5	1,6	0,3	6,6
8,0 - 10,7 m/s	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,3
10,8 - 13,8 m/s	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kokku	8,3	8,9	7,5	11,0	20,0	22,9	15,0	6,3	100,0

Valdavate tuulte suundadest sõltub kavandatava tegevuse puhul võimalike füüsikaliste mõjutegurite (müratase, saasteainete leviku) edasikanne tootmisterritooriumist väljapoole ja ümbruskonda laiemalt.

4.6. Maastik ja mullastik

Taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri maapinna reljeef on kerge tõusuga põhja suunas, jäädes absoluutkõrguste vahemikku 39,5 - 42,5 m. Praeguseks on karjääri sügavus ligikaudu 10 m ja kaevandatud on kuni abs kõrguseni ~28 m. [Metsaregistri](#) andmetel kasvavad Linnaaru raba alal halli lepa, männi ja kase enamusega puistud (jänesekapsa-kõdusoo kasvukohatüüp), eraldiste kogupindalaga ~20 ha, kuid mis on inventeeritud valdavalt 2012. aastal. Vahepealsel ajal on need alad enamuses juba raadatud või harvendatud. Rabaala ümbrus on osaliselt veel võsastunud. Valdav osa ala maastikupildist on juba oluliselt mõjutatud olemasoleva Vão VIII lubjakivikarjääri kaevandamistegevusest. Ala põhjaosas on varasema kinnisvara arenduse eesmärgil katend kooritud ja sinna ladestatud tehnogeenseid setteid, samuti on alale kujunenud väike veesilm, kuid esineb veel ka madalsoolisi taimekoosluseid. Ala servadesse jäävad kõrgepingeliinid.



Joonis 4.6.1. Taotletava Vão VIII mäeeraldise mullastik. Must joon - taotletava Vão VIII karjääri välispiir, punane joon - olemasolev Vão VIII karjääri mäeeraldis ja kollane joon - selle teenindusmaa. Mullakaart, Maa- ja Ruumiamet 2025.

Taotletav mäeeraldis ning selle teenindusmaa jagunevad Maa- ja Ruumiameti mullakaardi kohaselt mullastikuliselt kaheks: kui ala lääne- ja põhjaosas valdavad erinevad paepealsed ja koreserikkad gleistunud ja gleimullad ning leostunud ja leetjad gleimullad, siis ida- ja lõunaosas, Linnaaru rabas ja selle ümbruses esinevad erinevad soomullad (turvas). Ala lääneserv jääb alvarile. Turbakihi lamamis esineb geoloogilise uuringu (Tuuling jt, 2024) põhjal erinevaid setteid: karbifragmente sisaldav pruunikasbeež järvemuda (kuni 0,6 m kiht), järveline sinakas-rohekashall liivsavi või savine aleuriit (kuni 0,3 m) ja jämeda- kuni keskmise-teraline liiv. Sageli esines turba lamamis moreen. Kuna uuringualad kattuvad kohati ka olemasoleva Vão VIII mäeeraldise teenindusmaaga, kuhu on ladustatud katendit, siis esineb uuringualadel lokaalselt tehnogeenseid setteid.

Turbamaterjali kihi ulatus varieerub oluliselt ja on tüsedam Linnaaru raba alal, ulatudes raba keskosas kuni 2,05 meetrini, kuid vähenedes servaaladel küllaltki järsult ning jäädes vahemikku 0,4 - 0,8 meetrit. Rabapiirkonnas lasub läbilõike ülaosas kuni 0,6 m paksuselt puu-sfagnumiturvas (lagunemisaste ~15 - 20 %), selle all ~0,5 - 1 m paksuse kihina hästilagunenud puu-rohuturvas (~35 %, kohati kuni 50 % lagunenud). Läbilõike alumises osas on hästilagunenud madalooturvas ~0,5 - 0,6 m paksuselt mineraliseerunud ja savi sisaldusest tingitult veidi plastne. Turbamaterjali kiht sisaldab rohkesti puujuuri ja oksarisu, mistõttu on see madala kvaliteediga.

4.7. Taimed, loomad, kultuuripärand ja kaitstavad loodusobjektid

4.7.1. Kultuuripärand

Kultuurimälestistest paiknevad [Kultuurimälestiste registri](#) andmetel taotletava ala ümbruses mitmed kultusekiivid: taotletavast alast läänes ~50 m kaugusel (nr 2616); ~370 m kaugusel (nr 2617 ja nr 2618) ja ka ~345 m kaugusel (nr 2619). Lisaks jääb ~60 m kaugusele läände ka Tallinna piirikivi (nr 1241). Teistes suundades jäävad lähimad kultusekiivid ~105 m kaugusele põhja (nr 18872), ~200 m kaugusele itta (nr 18871) ja ~340 m kaugusele kirdesse (nr 18873). Teisi kultuurimälestised taotletava ala ümbruses ei esine või jäävad need juba oluliselt kaugemale. Varasemalt 2021. aastal on taotletava ala piirkonnas teostatud arheoloogiline eeluuring ([Kask jt, 2021](#)), mis on kinnitatud Muinsuskaitseameti 23.03.2022. aasta otsusega nr 42973. Uuringu tulemuste kohaselt uusi muistisi ei leitud ning kaevatud prooviaukude põhjal väärtuslikku kultuurikihti ei tuvastatud. Uuringus toodud tulemustega on taotletava ala piiride valikul arvestatud.

[Pärandkultuuriobjekte](#) Maa- ja Ruumiameti kaardirakenduse andmetel taotletavast alast lähima 2 km raadiuses ei esine.

4.7.2. Taimed ja loomad

Taotletav Vão VIII mäeeraldis kattub valdavalt olemasoleva Vão VIII lubjakivikarjääriga ning ligikaudu 15 ha (ligikaudu 41 %) suurusel alal on taimkate eemaldatud ning ala on kas ettevalmistatud või sealt juba kaevandatakse lubjakivi. Seni on säilinud veel alal inimtegevusest tugevalt mõjutatud metsad ([foto 4.7.1](#)) ja vähesel määral ka rohumaad. Metsaregistri andmetel on suures osas alast, eriti lääne- ja keskosas peamiselt kase domineerimisega tarna, angervaksa tarna-angervaksa keskealised metsad, leidub ka halli leppa. Ala kaguosas, kus on түседam turbakiht, on aga peamiselt jänesekapsa-kõdusoo ning mustika-kõdusoo hallid lepike ja männikud. Kavandatava tegevuse ümbruses on valdavalt tööstusmaastikud ning idasuunas ka rohumaad.

Taotletaval alal ja selle lähiümbruses puuduvad EELIS andmebaasis kaitsealused taime, seene, sambliku ja loomaliigid. Lähim kaitsealuse loomaliigi leiupaik on III kaitsekategooria kahepaikse tähnikvesiliku (*Lissotriton vulgaris*) elupaik [KLO9133790](#) ligikaudu 760 m kaugusel loode suunas. Ajakohased vaatlused perioodist 2020 – 2025 puuduvad kavandatava tegevuse alalt nii eElurikkuse andmebaasis kui ka Loodusvaatluste Andmebaasis. Taotletaval alal ja selle lähiümbruses puuduvad Natura elupaigatüübid ja vääriselupaigad. Samuti ei kattu taotletav ala rohevõrgustikuga.



Foto 4.7.1. Vaade taotletavale Vão VIII lubjakivikarjääril alal säilinud inimtegevusest tugevalt mõjutatud taimkattele (OÜ Inseneribüroo STEIGER, 25.09.2023)

Samuti ei kattu taotletav ala looduskaitseala (sh projekteeritavaga) ning looduskaitsealuse üksikobjektiga. Lähim Natura 2000 võrgustikku kuuluv ala, Pirita loodusala ([EE0010120](#)), asub kavandatavast tegevusest vähemalt 2,2 km kaugusel kirdes.

Arvestades taotletava ala paiknemist keset tööstusmaastikku, ei ole korrastamislahenduse mõju hindamine rohevõrgustiku sidususele ja toimimisele asjakohane.

5. KAVANDATAV TEGEVUS JA SELLE REAALSETE ALTERNATIIVSETE VÕIMALUSTE KIRJELDUS

5.1. Kasutatav tehnoloogia ja tehnika

Maavara kaevandamise mäetehnilised tingimused ei ole keerulised, sest kaevandamisega on juba Vão VIII lubjakivikarjääris alustatud ning sisuliselt on tegemist olemasoleva Vão VIII lubjakivikarjääri laiendamisega. Maavara kaevandamisel kasutatakse senist kaevandamise tehnoloogiat ning olemasolevat tehnikat ja väljakujunenud taristut. Samuti on võimalik olemasoleva Vão VIII karjääri tööeega liikuda taotletavale karjäärialale ilma täiendava algmurde vajaduseta või uue tööfrondi loomiseta.

5.1.1. Ettevalmistustööd

Maavara kaevandamisele eelnevad ettevalmistustööd nagu piiride märkimine, puude raadamine ja kändude juurimine. Kasulikku kihti kattev katend, keskmise paksusega 2,8 m, on vajalik esmalt koorida ja ladustada. Seda on võimalik teha järkjärgult ja vastavalt vajadusele ja tööee edenemisele. Kuivõrd kasulik kiht jääb kogumahus vee alla, on kaevandamise puhul vajalik vee väljapumpamine karjäärist. Lisaks on valdav osa alast liigniiske (kunagine Linnaaru raba), mistõttu eeldab ka kattekihi koorimine eelnevat ala kuivendamist. Vee väljapumpamiseks Vão VIII lubjakivikarjääri alalt ja selle ärajuhtimiseks saadi vee erikasutusluba, mille alusel juhitakse karjäärist väljapumbatav vesi Põlluääre kraavi (KKR kood: [VEE1089234](#)) kaudu Pirita jõkke (KKR kood: [VEE1089200](#)). Selleks, et vett oleks võimalik antud kraavi juhtida, rajati olemasoleva kraavivõrgustikuni uus ühenduskraav, mille kaudu toimib ka vee ära juhtimine olemasolevast Vão VIII karjäärist.

Kuivendamise järel kooritakse mäeeraldiselt kattekihi ülemine osa (kasvukiht), kasutades selleks ekskavaatorit ja dumper-tüüpi kallureid, ning ladustatakse eraldi puistangutesse. Olemasolev karjäärisüvend juba drenib liigniisket soosetetega kaetud ala, mis teeb kattekihi koorimise lihtsamaks. Turbataoline kattekiht ja muld, mis on samuti kohati turbasegune, ladustatakse muust katendimaterjalist (moreen) eraldi kuni 10 m kõrgustesse hunnikutesse, sarnaselt olemasolevas Vão VIII karjääris tehtule. Turba ja mulla maht kokku on 250 tuh m³, sellest turvas moodustab ~219 tuh m³. Ülejäänud katend kooritakse eraldi ja moodustatakse kuni ~6 m kõrgused vallid karjääri piiridele mäeeraldise teenindusmaal asukohtades, kus need aitavad efektiivselt piirata karjäärialalt pärineva müra ja osakeste levikut. Katend eemaldatakse mäeeraldiselt järkjärguliselt vastavalt mäetööde edenemisele. Olemasoleva Vão VIII karjäärialalt on senise kaevandamise käigus katendimaterjal enamuses kokku kuhjatud. Kattekihi puistangud ei vaja eraldi töötlemist ning nende kasutamisel puuduvad kahjulikud mõjud keskkonnale, kuna tegemist on inertse materjaliga. Karjääri piirile vallitatud moreenpinna ja rajatud piirdekraavid aitavad samuti vähendada ümbritsevatelt aladelt karjääri valguva vee kogust. Kui karjääri pindala on piisavalt suur ja kaevandatud on juba mäeeraldise piirini, saab kooritud kattepinna kasutada kohe korrastamiseks ilma vahepealse ladustamiseta (karjääriinõlvade kujundamisel).

5.1.2. Kasuliku kihi raimamine

Maavara on plaanis raimata puur-lõhketöödega, mis lubjakivi puhul on kõige levinum ja kuluefektiivsem meetod. Sarnaselt teiste Vão maardlas asuvate karjääridega, kus maavara kaevandatakse ehitiste (näiteks elektrirajatiste) kaitsevööndis, on vastavalt vajadusele võimalik kasutada lõhketöödega kombineeritult mehhaanilist raimamist hüdrovasaraga. Maavara varu on plaanis kaevandada vähemalt kahe astanguga, arvestades täitelubjakivi kihi keskmist paksust ~7,5 ja kõrgemargiline ehituslubjakivi kihi keskmist paksust ~10,7 m. Praktikas lõhatakse kasulikku kihti ka kolme astanguga, vajadusel ka nelja astanguga. Lõhketööde parameetrid valitakse selliselt, et on välistatud lõhketöö ohualasse jäävate ehitiste ja seadmete kahjustamine lööklaine, kildude laialipaiskumise ning seismilise võnkumise mõjul. Lõhkamine toimub lühiviitmeetodil, mis tagab väiksemad lõhketöödega kaasnevad keskkonnamõjud, ning see viiakse läbi vastavalt eelnevalt kooskõlastatud lõhketööde projektile. Mehaanilise raimamise teel on võimalik varu väljata tehniliselt keerulisemates oludes või maavõngete suhtes tundlike objektide lähistel, kuid antud meetod on ajakulukam. Mehaanilisel raimamisel kasutatakse hüdrovasarat ehk piiki, mis kinnitatakse ekskavaatori noole külge. Hüdrovasara löögi jõul purustatakse kasulikust kihist kivimitükid ja/või peenestatakse need purustisse antava sobiva suurusega tükkideks. Lubjakivi kaevandamisel hüdrovasaraga on maavõngete impulsiivne levimine keskkonnas välistatud, kuid samas kaasneb sellega pidev müra levik keskkonda.

5.1.3. Toodangu valmistamine

Raimatud kaevis töödeldakse killustikuks kuni kahe purustus-sorteerimissõlmega (edaspidi ka *PSS*), mis paiknevad karjääri süvendis. Lähtuvalt mäetööde arengust on sõlmed mobiilsed ehk liigutatavad, kuid mäetööde väljakujunemisel võivad sõlmed olla ka poolmobiilsed. Sõlmed moodustuvad purustist ja 1 - 2 sõelurist. Peamine PSS on Kleeman Mobirex MR 122 Pro, mis töötab elektriga ning mille tootlikkus koos kahe sõeluriga on 185 t/h. Lisa PSS-na kasutatakse Kleeman MR110 Evo 2 koos Powerscreen sõelaga, mis töötab diisliga ning mille tootlikkus on 115 t/h. Sõlmed on varustatud ka pihustitega töödeldava materjali niisutamiseks ning pealindid on kaetud.

Sõlmedes purustatakse ja sorteeritakse valmistoodang erinevate fraktsioonidega materjaliks. Materjali saab kasutada Transpordiameti erinevate planeeritavate ehitusobjektide tarbeks (Tallinn - Narva põhimaantee eritasandiliste ristmike ehitus, Tallinna väikese ringtee ehitus jm), Rail Baltic raudtee viaduktide (nt Assaku jt) ja kõrvalteede ehitustel, piirkonna kohalike omavalitsuste ja linnade ehitusobjektidel ning samuti ehitusmaterjalide tootjate ja ehitussektori varustamiseks. Kaevetöödeks täpsemaks korraldamiseks koostatakse ka kaevandamise projekt.

Valmistoodang ladustatakse vastavalt fraktsioonidele lattu või laaditakse kalluritele ja transporditakse karjäärist välja. Toodangu ladustamine puistangutesse või vahetult tellijate kalluritele ja kuhilatest kalluritele toimub kopplaaduri abil. Materjali transport toimub üldjuhul kliendi kalluritega ning väljaveo intensiivsus sõltub materjali nõudlusest ja üldisest turuolukorrast. Väljavedu mäeeraldiselt avalikele teedele on planeeritud toimuma mööda Saluste teed, mis kulgeb taotletava ala põhjaosas kuni Linnaaru tee. Varulahendusena on võimalik vedada toodangut ka mööda olemasolevat rajatud kruuskattega teed taotletava karjääriala idaosas. Peamiseks väljaveo marsruudiks Tallinn - Narva põhimaanteele on vedu

põhja suunas, kasutades selleks Betooni tänavat ja Paneeli tänavat, mis suubub Peterburi teele. Alternatiivne veotee kulgeks karjäärist mööda Linnaaru teed ida suunas ja edasi mööda Varivere teed Tallinna ringteele. Seejuures tuleb arvestada, et Linnaaru teel on liiklemisel ette nähtud 8 t massipiirang ning vedu mööda antud marsruuti saab toimuda ainult vastava loa olemasolul.

5.1.4. Võimalik mäetööde arengukava

Taotletavas Vão VIII karjääris toimub eeldatav mäetööde areng vastavalt olemasoleva Vão VIII karjääri mäetööde plaanile ning selle laienemisele. Arvestades karjääris kasutatavaid purustus-sorteerimissõlmesid, siis arendajalt saadud info kohaselt toimub tööde areng peamise PSS-ga esmalt lõunasse ja seejärel ida suunas, eesmärgiga esmalt kaevandada ära taotletava ala lõunaosas paiknevad varud enne planeeritava Rail Baltic raudteedepoo rajamist. Lisa PSS-i tööde liikumine on planeeritud lääne suunda. Kuna tööfrondid edenevad olemasolevalt Vão VIII karjäärialalt taotletavale alale, paiknevad mäemasinad juba praegu karjääri põhjal ning kujunevad astangud ja karjääri süvend aitavad kaevandamisega kaasnevate häiringute (müratase, saasteainete levik) levimist lokaliseerida. Taotletavale Vão VIII karjäärile koostatakse ka peale keskkonnamoju taotluse menetlemist ning loa saamist nõuetekohane kaevandamise projekt, kus võetakse arvesse olemasoleva Vão VIII karjääri mäetööde arengukava kui ka väljakujunenud tingimusi ja võimalikke piiranguid.

5.2. Kavandatav tegevus ja selle reaalsed alternatiivsed võimalused

Kavandatava tegevuse alternatiivid peavad olema reaalsed, st vastama õigusaktides kehtestatud nõuetele, olema tehniliselt ja majanduslikult teostatavad, võimaldama tegevuse eesmärgi saavutamist mõistliku aja ja vahenditega ning arendaja peab olema valmis kõiki pakutud alternatiive ka ellu viima. Seega on alternatiivi "reaalsus" seotud ka kavandatava tegevuse ning sellega seotud olulise negatiivse keskkonnamõju ärahoidmiseks vajalike vahendite maksumuse ja nende hankimiseks kuluva ajaga.

Põhiliseks tegevusalternatiiviks (I-alternatiiv) on kavandatav tegevus ehk maavara kaevandamine taotletaval Vão VIII karjääris käesoleva KMH raames esitatud informatsiooni kohaselt. Tegevuse asukoha valikul (kaevandamine aktiivse tarbevaru plokkidel 57 ja 58) on lähtutud tarbimisväärses maavara olemasolust Vão lubjakivimaardlas. Kasutatava tehnoloogia valikul põhimõttelisi alternatiive ei ole, kuna kaevandamistehnoloogia lubjakivi kaevandamisel on võrdlemisi standardne ning ei erine teistes analoogsetes lubja- ja dolokivikarjäärides kasutatavast tehnoloogiast. Võimalik on käsitleda vaid mõningaid erinevaid konkreetseid töövõtteid ja tehnoloogilisi erisusi, mis väljendub kaevandamis- ja tootmisprotsessi optimeerimises. Peale karjääri ammendamist korrastatakse kaevandatud karjäärialala äri- ja rohumaaks ning veekoguks.

I-alternatiivi raames käsitletakse koosmõju teiste lähiümbruses olevate aktiivsete karjääridega, kuna ümbruskonda levides võivad müra, tolmu ja põhjaveetaseme alandus kumuleeruda. Samuti tuuakse KMH aruandes välja mõju vältivad, ennetavad või leevendavad keskkonnamõjud, mida kavandataval tegevusel on soovituslik või vajalik rakendada.

Kavandatavat tegevust võrreldakse 0-alternatiiviga ehk olukorraga, kus arendajale kavandatava tegevuse elluviimiseks maavara kaevandamise luba ei väljastata. Sel juhul jätkub kaevandamine olemasolevas Vão VIII karjääris kehtiva loa alusel kuni loaga sätestatud varu ammendumiseni, millele järgneb kaevandatud karjäärialala nõuetekohane korrastamine.

5.3. Kaevandatud ala korrastamine

Kaevandatud maa korrastamist käsitleb maapõueseaduse 5. peatükk, mille alusel peab keskkonnanaloo omaja korrastama kaevandatud maa tehnoloogia seisukohalt otstarbekal ajal ja enne keskkonnanaloo kehtivuse lõppemist. Kaevandatud maa korrastamisel tuleb tagada, et maa sobiks ümbritsevasse maastikku ega kujutaks oma iseärasuste tõttu ohtu seal liikuvatele inimestele või loomadele. Kaevandamisega rikutud maa korrastatakse korrastamisprojekti alusel, mille koostamisel lähtutakse keskkonnaministri määrusest nr 12, Keskkonnaameti, kohaliku omavalitsuse ja maaomaniku poolt esitatud tingimustest. Keskkonnaamet annab nõusoleku korrastamisprojekti rakendamiseks (maapõueseadus § 81). Levinumad karjäärialade korrastamise võimalused on metsamaaks kujundamine või veekogu rajamine. Üha rohkem korrastatakse karjääre ka puhke- ja virgestusalaks või mõne muu otstarbega paikadeks. Seejuures on oluline, et korrastatud ala sobiks ka kohalikule kogukonnale ja sobituks ümbritseva keskkonnaga.

Kaevandatud maa tuleb korrastada enne keskkonnanaloo kehtivuse lõppemist vastavalt karjääri korrastamise projektile, kus määratakse ala korrastamiseks vajalikud tööd ja nende mahud.

Vastavalt olemasoleva Vão VIII karjääri keskkonnakaitseleale nr KL-514265 korrastatakse kaevandatud karjäärialala planeeritaval teenindusmaal ärimaaks ja rohumaaks ning mäeeraldise ulatuses veekoguks. See võimaldab kaevandamise järgselt linnalähedasele tööstusalale rajada korrastatud ilmega töökeskkonna. Arvestades kasuliku kihi paksust, kujuneb korrastatava veekogu maksimaalseks sügavuseks eeldatavasti ~21 m. Veekogu saab kasutada näiteks puhke- või kalastuseesmärgil. Veekogu loodeosasse on planeeritud rannaala ja supluskoha kujundamine. Põhjavee eeldatav tase pärast maavara ammendamist jääb ligikaudu abs kõrgusele 38 m. Tehnilise korrastamisega on mõistlik alustada juba paralleelselt karjääris toimuvate mäetöödega, näiteks planeeritava veekogu sobiva nõlvuse kujundamisega. Karjäärialala tagasitäitmiseks on võimalus hakata vastu võtma keskkonnale inertseid jäätmeid (näiteks ehitusjäätmed), millega tõsta kaevandatud aladel maapinna absoluutkõrgusi. Samuti kasutatakse korrastamisel karjääri rajamisel eemaldatud katendit. Rohumaaks korrastamisel on taimestiku väljakujunemiseks vajalik tagada piisava tusedusega kasvukiht ning edasisel ärimaa kasutamise (eelkõige hoonete ehitamise) puhul jälgida, et korrastatavale alale ehitatavate hoonete ja rajatiste puhul oleks arvestatud kujunenud põhjaveetaseme ja kaevandamisjärgselt alles jäänud pinnatervikute stabiilsusega. Karjääri korrastamine toimub vastavalt korrastamise projektile ja seal sätestatud tingimustele. Karjäärialala korrastamisel tuleks lähtuda antud valdkonna erialastest kirjandusest (Rammul jt, 2017) ning soovituslikest lahendustest.

6. KAVANDATAVA TEGEVUSE JA SELLE ALTERNATIIVSETE VÕIMALUSTEGA KAASNEVAD KESKKONNAMÕJUD

6.1. Hindamismetoodika ja keskkonnamõju

Keskkonnamõju hinnatakse vastavalt keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadusele ning juhendatakse Keskkonnamõju hindamise käsiraamatus ([Pöder, 2018](#)) toodud põhimõtetest. Keskkonnamõju hindamisel hinnati maavara kaevandamisega kaasnevat keskkonnamõju. KMH aruande koostamisel kasutati objektiga seotud dokumente ja varasemalt koostatud uuringuid, erialast kirjandust, avalikke andmebaase jm infoallikaid. Keskkonnamõju hindamisel lähtuti [keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduses](#) toodud põhimõtetest, mille alusel:

- Keskkonnamõju hindamise eesmärk on anda tegevusloa andjale teavet kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimalustega kaasneva keskkonnamõju kohta ning kavandatavaks tegevuseks sobivaima lahendusvariandi valikuks, millega on võimalik vältida või vähendada ebasoodsat mõju keskkonnale ning edendada säästvat arengut;
- Keskkonnamõju on kavandatava tegevuse elluviimisega eeldatavalt kaasnev vahetu või kaudne mõju keskkonnale, inimese tervisele ja heaolule, kultuuripärandile või varale;
- Keskkonnamõju on oluline, kui see võib eeldatavalt ületada mõjuala keskkonnataluvust, põhjustada keskkonnas pöördumatuid muutusi või seada ohtu inimese tervise ja heaolu, kultuuripärandi või vara.

Keskkonnamõju hindamisel võeti arvesse üldtunnustatud keskkonnamõju hindamise alaseid teadmisi ja hindamismetoodikat. Keskkonnamõjude prognoosimisel kasutati mitmeid hindamismetoodikaid: kaardianalüüsi (Eesti looduse infosüsteem, Maa- ja Ruumiameti kaardikihid), modelleerimist, varasemaid geoloogilisi uuringuid jm seotud dokumente, hinnatava objekti ja selle lähiümbruse vaatlust, kirjandusallikaid ja analoogseid eksperthinnanguid ning asjaomaste asutustega konsulteerimist. Hinnatavate mõjuvaldkondade lõikes on täpsemad hindamismeetodid välja toodud KMH programmis (lisa 1).

Keskkonnamõju hindamise järelused koos võimalike soovitustega esitatakse KMH aruandes tuginedes ekspertrühma kuuluvate ekspertide ja spetsialistide erialasele hinnangutele ja kogemusele, välivaatluse tulemustele ning erinevate ametkondade ja osapoolte omavahelisele koostööle.

Kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimalustega ei kaasne [keskkonnaministri määruse nr 34](#) § 6 lg 2 nimetatud valguse, soojuste, kiirguse ega lõhnaga seotud tagajärgi. Samuti ei mõjuta kavandatav tegevus roheline võrgustiku ega Natura 2000 võrgustiku alasid, nende kaitse-eesmärke ega terviklikkust. Seetõttu eelnevalt nimetatud mõjutegureid KMH aruande koostamisel ei käsitleta ega hinnata.

Kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimaluste võrdlemisel kasutati kaalutud intervallskaalat ehk Delphi-meetodit. See tähendab, et igale mõjukriteeriumile anti hinnang (hindepall) arvestades objekti keerukust. Kuna üksikute mõjutegurite omadused (kvaliteet) ja suurused (kvantiteet) on üldjuhul erinevad, siis kasutati mõjukriteeriumite

hindamisel 11-pallist skaalat (-5 kuni +5), kus +5 tähistab väga olulist positiivset mõju ja -5 väga olulist negatiivset mõju ([tabel 6.1.1](#)).

Tabel 6.1.1. Mõjude olulisuse skaala

0		mõju puudub	
-1	vähene negatiivne mõju	+1	vähene positiivne mõju
-2	nõrk negatiivne mõju	+2	nõrk positiivne mõju
-3	mõõdukas negatiivne mõju	+3	mõõdukas positiivne mõju
-4	oluline negatiivne mõju	+4	oluline positiivne mõju
-5	väga oluline negatiivne mõju	+5	väga oluline positiivne mõju

Lisaks anti igale mõjuvaldkonnale kaal, mis arvestab selle olulisust. Valdkondadele kaalu määramisel kasutati paariviisilist võrdlust. Igat valdkonda võrreldi kõikide teiste valdkondade suhtes. Olulisemaks peetavale valdkonnale omistati väärtus 1, vähem olulisele 0. Võrdsete väärtuste korral, omistati mõlema valdkonna väärtuseks 0,5. Seejuures ei tähenda väärtus 0, et mõjuvaldkonnal sisuline väärtus puudub, vaid võrrelduna teise valdkonnaga on tema olulisus väiksem.

Kaalutud hinde saamiseks korrutatakse mõjukriteeriumile antud hindepall selle kriteeriumi kaaluga. Kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimaluste omavaheline võrdlus saadakse kõikide mõjukriteeriumite kaalutud hinnete summeerimisel. Summeeritud hinnete võrdluses kujuneb välja alternatiivide paremusjärjestus ja üldhinnang kavandatava tegevuse parima lahendusvariandi elluviimiseks.

6.2. Mõju pinna- ja põhjavee režiimile ning kvaliteedile, sh elanikkonna veevarustusele

Taotletavas Vão VIII karjääris planeeritakse maavara väljamise eesmärgil alandada veetaset ning juhtida liigne vesi suublasse. Karjäärist välja pumbatav vesi suunatakse läbi olemasoleva Vão VIII karjääri äravoolukraavi Põlluääre kraavi (KKR kood: [VEE1089234](#)), mis suubub Pirita jõkke (KKR kood: [VEE1089200](#)).

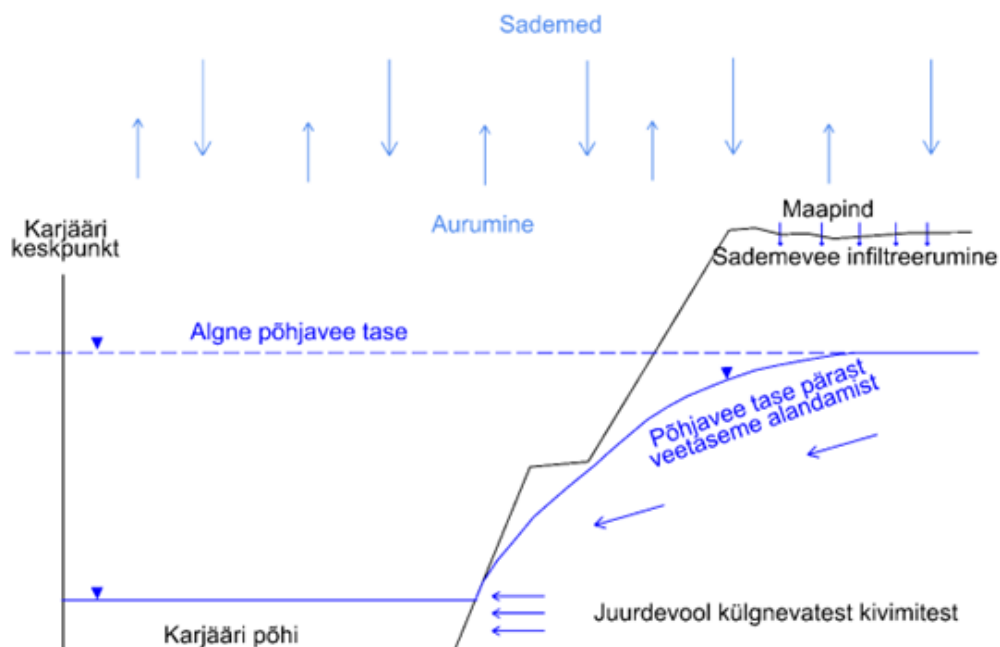
Kavandatava tegevuse juures on potentsiaalsed veekeskkonnale avalduvad mõjud järgnevad:

- põhjaveetaseme alanemine karjääri ümbruses;
- vooluhulkade suurenemine eesvooludes;
- põhjavee kvaliteedi muutused;
- eesvoolude vee kvaliteedi muutused.

Loetletud mõjude ilmnemise tõenäosust ja ulatust hinnatakse järgnevates peatükkides.

6.2.1. Mõju põhja- ja pinnavee režiimile

Kuivendamise eesmärgil alandatakse karjääris veetaset, pumbates karjäärist välja sinna valguvat põhja- ja sademevett. Veetaseme alandamist hakkab kompenseerima külgnevatest kivimitest sissevoolav põhjavesi. Selle tulemusel muutub karjääri ümbruskonnas põhjavee voolusuund ning kujuneb välja põhjaveetaseme alanduslehter. Karjääri alanduslehtri kujunemise lihtsustatud skeem on toodud [joonisel 6.2.1](#).



Joonis 6.2.1. Karjääri veetaseme alanemise ning kujuneva alanduslehtri lihtsustatud skeem

Veetaseme alandamine olemasolevas Vão VIII karjääris mõjutab vaid Ordoviitsiumi veekompleksi ja sellega kohati hüdrauliselt seotud Kvaternaari veekompleksi põhjavett, mida tarbitakse piirkonnas joogi- või tarbeveena väga vähesel määral. Alam-Ordoviitsiumi ladestiku

Toila kihistu alumine osa ning Leetse, Varangu ja Türisalu kihistute glaukoniitlubjakivid ja -liivakivid, aleuroliidid, merglid, savid ning eriti graptoliitargilliit moodustavad tugeva vettpidava kihi Ordoviitsiumi lubjakivilasundi all. Seega ei ole Türisalu kihistu all lasuv ja piirkonnas üheks olulisemaks joogiveeallikaks olev Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekompleks kaevandamistegevusest olulisel määral mõjutatud.

Geoloogilise uuringu ajal mõõdeti Vão X, XV ja XVII uuringuruumides keskmiseks põhjavee abs kõrguseks 39,14 m ([Tuuling jt, 2024](#)). Kasuliku kihi lamam määrati uuringuruumi põhjaosas abs kõrgusele 20,4 m, langedes põhjaosas ~18 meetrini. Eeltoodu põhjal tuleb taotletavas karjääris veetasel alandada eelduslikult ~21 m võrra. Piirkonnas on veetaseme sesoonseks kõikumiseks hinnanguliselt 1 - 3 m ([Marandi jt, 2019](#)).

Geoloogilises uuringus kasutati karjääri vee juurdevoolu ning alanduslehtri maksimaalse ulatuse hindamisel erialakirjanduses ([Marinelli ja Niccoli, 2000](#)) kirjeldatud silindrikujulisse karjäärisüvendisse siseneva põhjaveevoolu analüütilist mudelit. Mudel eeldab kivimite isotroopseid filtratsiooniomadusi ja radiaalsümmeetrilist veevoolu ning kasutab *Dupuit-Forchheimer*'i eeldust, mille kohaselt on vertikaalsuunaline põhjaveevoolu komponent antud skaaladel piisavalt väheoluline, et seda arvutustesse ei kaasata. Karjääri mõjuraadiuse ulatuse (r_0) määramiseks lahendatakse iteratiivselt [valem 6.2.1](#):

$$h_0 = \sqrt{h_p^2 + \frac{W_r}{K} \times \left[r_0^2 \times \ln\left(\frac{r_0}{r_p}\right) - \frac{r_0^2 - r_p^2}{2} \right]} \quad [6.2.1]$$

kus

- h_0 – veetaseme alandus;
- h_p – väljaimbumise kõrgus karjääri külgedelt;
- W_r – põhjaveekihi pindalaline toitumine ehk infiltreeruv sademete maht;
- K – filtratsioonikoefitsient;
- r_p – karjääri efektiivne raadius ($r_p = \sqrt{S/\pi}$), kus S – karjääri pindala.

Karjääri külgnevatest kivimitest valguva põhjavee hulga (Q_1) arvutamiseks on kasutatud [valemit 6.2.2](#). Karjääri põhjast lähtuvat vooluhulka antud juhul ei arvestata, kuna põhja moodustavad kasuliku kihiga võrreldes halvemate filtratsiooniomadustega kivimid ning põhjast lähtuv veehulk on seega analüüsi täpsuse juures hinnanguliselt ebaoluline.

$$Q_1 = W_r \times \pi \times (r_o^2 - r_p^2) \quad [6.2.2]$$

Tulemusele lisandub karjäärile langevate sademete hulk (Q_2), mille leidmiseks on kasutatud [valemit 6.2.3](#).

$$Q_2 = S \times (W_p - W_e) \quad [6.2.3]$$

kus

- W_p on piirkonna sademete hulk;
- W_e on aurumine karjääris.

Lähteandmed karjääri vee juurdevoolu arvutamiseks on toodud [tabelis 6.2.1](#). Põhjaveekihi toitumine Tallinna piirkonnas Eesti hüdrogeoloogilise mudeli ([Vallner, 2002](#)) alusel on ligikaudu 60 mm/a (0,00016 m/ööp). Karjäärialale lähima Tallinn-Harku meteoroloogiajaama andmetel on keskmine sademete hulk aastatel 1991 - 2020 olnud 700 mm/a ehk 0,00192 m/ööp ([Keskkonnaagentuuri kliimanormid 1991 - 2020](#)). Aurumine sõltub tugevalt lokaalsetest tingimustest, kuid on Eestis üldjuhul suurusjärgus 450 mm/a ehk 0,00123 m/ööp ([Kink jt, 1998](#)). Filtratsioonikoefitsiendi puhul lähtuti lähima Vão VIII geoloogilise uuringu käigus läbi viidud katsepumpamise tulemustest ([Tuuling jt, 2020](#)).

Tabel 6.2.1. Põhjaveevoolu mudeli lähteandmed

Arvutuste lähteandmed	Väärtus
h_0 – veetaseme alandus	21 m
h_p – väljaibumise kõrgus karjääri külgedelt	0 m
W_r – põhjaveekihi toitumine	0,00016 m/ööp
W_p – piirkonna sademed	0,00192 m/ööp
W_e – aurumine karjääris	0,00123 m/ööp
K – filtratsioonikoefitsient	0,13 m/ööp
S – mäeeraldise pindala	520 300 m ²
r_p – karjääri efektiivne raadius	407 m

Veetaseme alanduse 21 m juures kujunevad mõjuraadiused karjääri keskelt ja karjääri servast, põhjavee ja sademevee juurdevool karjääri ning nende summa on toodud [tabelis 6.2.2](#).

Tabel 6.2.2. Karjääri veetaseme alandamisel kujuneva alanduslehtri ulatus ja vee juurdevoolu hulk

Parameeter	Tähis	Tulemus
Maksimaalne mõjuraadius karjääri keskelt	r_0	926 m
Maksimaalne mõjuraadius karjääri servast	r_{piir}	519 m
Põhjavee vooluhulk	Q_1	348 m ³ /ööp
Sademevee vooluhulk	Q_2	359 m ³ /ööp
Kogu veevooluhulk	Q_{kokku}	707 m ³ /ööp

Kogu pumbatav veehulk arvutatuna aasta peale on ~258 000 m³. Vastav number on vaid indikatsioon maksimaalsest pumpamisvajadusest. Ühest küljest ei arvesta arvutused võimalikku karjääri põhjast lähtuvat põhjavee sissevoolu. Sellest hoolimata on toodud numbrid tõenäoliselt ülehinnatud: tekkiv alanduslehter (st ala, mida karjäär kuivendama hakkab) kattub põhjaosas suuresti Vão maardla olemasolevate mäeeraldiste ja nende tekitatud alanduslehtritega. Reaalsuses alanduslehtrid ühtivad ja selle arvelt saavad vooluhulgad olema siin arvutatust väiksemad. Lisaks annavad arvutuste tulemused suurima kujuneva põhjaveetaseme alanduse

ulatuse ning iseloomustavad maksimaalseid väljapumbatavaid koguseid juhul, kui karjäär on täies ulatuses lamamini kuivendatud. Seega on enamiku kaevandamistegevuse ajast numbrid väiksemad, suurenedes vastavalt karjääri laienemisele ning süvendamisele. Kõige enam sõltub vee juurdevool aga sademetest ja aurumise intensiivsusest, mille tõttu on maksimaalsed vooluhulgad aastate lõikes väga muutlikud, eriti arvestades võimalikke kliimamuutusi.

Siintoodud mudel on ka teataval määral ebatäpne, kuna ei arvesta maapinna reljeefiga, põhjavee regionaalse voolusuuna ega maapõue (eriti filtratsiooniomaduste) heterogeensusega. Karbonaatkivimites kontrollivad filtratsiooniomadusi lõhed ja murranguvööndid ning filtratsiooniomadused on seega ruumis väga muutlikud ja raskesti ennustatavad, kuigi lõhelisus väheneb reeglina sügavuse suunas. Olemasoleva Vão VIII karjääri geoloogilises uuringus (Tuuling jt, 2020) hinnati, et suurim vee sissevool on vahemikus 6 - 10 m maapinnast, mis võib viidata asjaolule, et mõõdetud puurkaevus oli selles intervallis lõhe. Ka mudeli eelduseks olnud põhjavee toitumise hinnang võib olla ajas muutuv, kuna inimtekkelised reljeefi muutused (sh teiste karjääride töö) ja muutused maakasutuses, nt maapinna sillutamine, võivad põhjaveekihi toitumist oluliselt mõjutada.

Reaalsed alanduslehtri ulatused on seega raskesti ennustatavad ja võivad kujuneda ruumis asümmeetriliselt. Lisaks võtab siin välja toodud alanduslehtri stabiilse profiili väljakujunemine aega, sõltudes kivimite veemahtuvusest, mida antud mudel ei käsitle. Kokkuvõttes ei ole garanteeritud, et mõju ei või levida ka kaugemale kui ülaltoodud arvutused seda väljendavad. Siiski kasutab siin toodud hinnang konservatiivseid sisendeid ja seega võib seda käsitleda piirina suurimale võimalikule mõjule.

Võrdlusena arvutati olemasoleva Vão VIII karjääri geoloogilises uuringus karjääri algse ulatuse juures keskmiseks sissevooluks $\sim 167\,000\text{ m}^3$ aastas (Tuuling jt, 2020) ning Vão X, XV ja XVII geoloogilises uuringus sarnase karjääri ulatuse juures $268\,000\text{ m}^3/\text{a}$ (Tuuling jt, 2024). Tulemused erinevad käesolevatest arvutustest toodust, kuna olemasolevas Vão VIII karjääri geoloogilises uuringus kasutati oluliselt suuremat põhjavee toitumise määra ning mõlemas eelnevas töös hinnati aurumist siinsest väiksemaks. Reaalsuses oli aastatel 2023 - 2024 mitte täielikult avatud ja kuivendatud olemasolevast Vão VIII karjäärist väljapumbatav veemaht vahemikus $78\,750 - 124\,355\text{ m}^3/\text{a}$ (keskkonnaluba nr [KL-514265](#)). Tondi-Vão lubjakivikarjääris (keskkonnaluba nr [KMIN-061](#), mäeeraldise pindala 42,17 ha) ja Vão lubjakivikarjääris (keskkonnaluba nr [HARM-154](#), mäeeraldise pindala 127,66 ha) oli [EELIS](#) andmetel aastatel 2007 - 2017 keskmine väljapumbatav veemaht vastavalt $\sim 260\,000\text{ m}^3$ aastas ning $\sim 330\,000\text{ m}^3$ aastas. Arvutused on seega sarnases suurusjärgus teiste sama maardla karjääridega.

Suurvee ajal võib sissevool karjääri olla oluliselt suurem võrreldes ülejäänud aastaga. Seega suureneb kevadisel lumesulaperioodil karjäärist vee väljapumpamise vajadus lühiajaliselt ning lumesulavee arvel tõuseb põhjavee tase. Pärast lumesulaperioodi väheneb vee juurdevool karjääri oluliselt. Näiteks olemasolevas Vão VIII karjääris moodustas 2023. aastal kogu pumba käitamise ajast I ja IV kvartal vastavalt 25 % ja 38 %, II ja III kvartal aga vastavalt 18 % ja 19 % (Tuuling jt, 2024). Maksimaalse vee juurdevoolu arvutamiseks liidetakse sademetest põhjustatud sissevoolule juurde talve jooksul karjääri kogunenud kolme kuu sademete norm ehk $\sim 175\text{ mm}$, mis kevadisel sulaperioodil sulab keskmiselt kahe nädala (14 päeva) jooksul. Põhjavee sissevool arvutatakse 1 m kõrgema veetaseme baasilt. Arvutuste tulemused on toodud [tabelis 6.2.3](#).

Tabel 6.2.3. Kevadine vee juurdevool karjääri

Parameeter	Tähis	Tulemus
Põhjavee vooluhulk	Q_1	368 m ³ /ööp
Sadevemee vooluhulk	Q_2	6 861 m ³ /ööp
Kogu veevooluhulk	Q_{kevad}	7 229 m ³ /ööp

Taotletavast Vão VIII karjäärist välja pumbatava vee arvel suureneb ka suublasse juhitava vee hulk, mis mööda Põlluääre kraavi suubub Pirita jõkke. Kuna Pirita jõe pikaajaline keskmine vooluhulk on 233 000 000 m³/a ([Keskkonnaagentuur, ajaloolised seireandmed](#)) ehk kolm suurusjärku suurem keskmistest Vão VIII pumpamismahtudest, ei ole oodata, et karjäärist pumbatav vesi mõjutaks jõe koguselist seisundit. Põlluääre kraav on aga tugevalt inimtegevusest mõjutatud ja selle vooluhulk moodustab juba praegu suuresti sama maardla karjääridest välja pumbatavast veest. Kuna taotletava Vão VIII karjääri laiendus ei moodusta suurt protsenti juba praeguseks kuivendatud Vão maardla pindalast, mille kuivendusvesi suunatakse Põlluääre kraavi, on ebatõenäoline, et kraavi seisund kavandatava tegevuse tõttu muutuks. Karjääri projekteerimisel tuleb teha kindlaks, et kraavid oleks suutelised piisavalt vett vastu võtma, vältimaks üleujutusohu. Vajadusel tuleb kraave hooldada või süvendada ning eemaldada sinna kogunenud sete ja risu. Täpsem veekõrvalduse lahendus (settebasseinide asukohad ning vajalik maht, kraavide mõõtmed ja maht jne) koostatakse kaevandusprojektiis.

Praeguselt Vão maardla mäeeraldistelt reaalselt välja juhitud ning taotletavast Vão VIII karjäärist hinnatud väljapumbatavad veekogused on suurusjärgude võrra väiksemad Siluri-Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumi minimaalsest looduslikust vabast ressursist (753 144 m³/ööp; [Marandi jt, 2020](#)). Karjääri piirkonnas ei ole käesolevas põhjaveekogumis kehtestatud ka põhjaveevarusid. Seega puudub oht Siluri-Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumi koguselise seisundi halvenemiseks.

Taotletavas Vão VIII lubjakivikarjääris on hinnatud põhjaveetaseme alandamisega kaasnevat mõju piirkonna põhja- ja pinnavee režiimile nõrgalt negatiivseks (hindepall „-1“). 0-alternatiivi korral jätkub kaevandamine olemasolevas Vão VIII lubjakivikarjääris praegusel pindalal, mille mõju piirkonna põhjavee ja pinnavee režiimile on samuti nõrgalt negatiivne (hindepall „-1“).

6.2.2. Mõju põhja- ja pinnavee kvaliteedile

Karjääri kogunev vesi moodustub looduslikust põhjaveest ning sademeveest. Kaevandamistöodel ei kasutata keskkonnohtlikke ja mürgiseid aineid. Lubjakivi kaevandamisest tulenev peamine saasteaine on heljum (peenosis, lubjakivitoolm ning väikesed tükid), mis võib potentsiaalselt kanduda edasi veekeskkonda, infiltreerudes põhjavette või karjäärivee juhtimisel suublasse. Heljumi sattumine vette suurendab vee hägusust.

Kuna põhjavee voolusuund Ordoviitsiumi veekompleksis on vee välja pumpamise mõjul karjääri suunas, ei ole häguse vee infiltreerumine karjäärist ümbruskonna põhjavette tõenäoline.

Põhjavette imbumist takistavad ka Vão maardla Ordoviitsiumi kivimite väga madalad filtratsioonikoefitsiendid. Hägususe levik Ordoviitsiumi põhjaveekihi ulatub suure tõenäosusega vaid lähimate meetriteni, kuna vee liikumine põhjaveekihi on suhteliselt aeglane ja hägusust tekitavad peenosised settivad välja. Karjääri lamami lähedal lasuvad aga Ordoviitsiumi regionaalse lademe savid ja graptoliitargilliit, mis takistab heljumi ja muude reoainete levikut sügavamasse Ordoviitsiumi-Kambriumi veekompleksi.

Karjääri lähiümbruses võib põhjavee hägusus suurenedagi siiski lõhkamistöde tulemusena, kuna maapinna vibratsioon võib lubjakivilasundist lahti raputada pudedamaid setteid. Selline põhjavee häguseks muutumine on lühiajaline. Juhul, kui puurkaevudes muutub vesi häguseks, siis on vajalik teostada kaevude puhastuspumpamine vee selginemiseni.

Lubjakivi kaevandamine võib kaasa tuua Ordoviitsiumi veekompleksi põhjavee keemilise koostise muutumise karjääri lähedal peamiselt sulfaatide, kaltsiumi, magneesiumi, raua 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 suureneb ka kaltsiumi ja magneesiumi sisaldus vees ning vee karedus. Vee keemilise koostise muutumine eelkirjeldatud protsesside käigus ei tähenda, et vee kvaliteet ei vastaks enam [sotsiaalministri määrusega nr 61](#) kehtestatud joogivee kvaliteedinõuetele ning ei sobiks kasutamiseks joogiveena. Küll võivad aga muutuda vee maitseomadused ja vett tarbivate seadmete hoolduskulud.

Halbade tingimuste kokkusattumisel võib sulfaadi kontsentratsiooni tõus põhjaveekihi esile kutsuda väävelvesiniku (H_2S) teket või selle kontsentratsiooni tõusu, näiteks kui lokaalselt satub põhjaveekihti orgaanilist iseloomu saasteaineid (sh olmereostust), mille bakteriaalsel oksüdeerumisel sulfaadi abil tekib vaba väävelvesinik. Kuna vee filtreerumine põhjaveekihi on karjääri mõjuraadiuses üldiselt karjääri suunas, piirdub antud mõju maksimaalselt karjääri alanduslehtri raadiusesse jääva piirkonnaga. Lisaks moodustub teatud määral väävelvesinikku põhjaveekihtides siiski ka looduslikes tingimustes. Kaevuvee kvaliteedi langemisel karjääri mõjul tuleb arendajal tagada veevarustuse taastamine. Kaevandamise käigus võib reostusohu pinna- ja põhjaveele tekkida ka karjääris kasutatavate masinate ning rasketehnika avarii korral kui kütus ja/või õli satub reostunud karjäärivee väljapumpamisel suublasse või läbi karbonaatkivimites olevate lõhede ning pragude põhjavette. Arvestades siiski põhjavee voolusuunda karjäärist välja eesvoolu, kivimite madalaid filtratsioonikoefitsiente ja karjääri lamamiseks olevate kivimite käitumist pigem veepidemena, siis reostuse sattumine põhjavette on ebatõenäoline.

Karjäärimasinate avariide ennetamiseks tuleb neid perioodiliselt kontrollida ning hooldada selleks ettenähtud platsil, kus peavad olema õli kogumise ja tõrjevahendid. Juhul, kui mäetööde käigus peaks siiski avarii tekkima, tuleb vajalike vahenditega (absorbent, õlipüünised) maapinnal reostuse levik koheselt ja ohutult lokaliseerida ning likvideerida. Reostunud pinnas tuleb üle anda vastavat luba omavale ettevõttele. Reostunud vesi tuleb enne loodusesse juhtimist puhastada. Eeltoodud meetmete õigeaegsel rakendamisel on võimalik vältida negatiivse mõju tekkimist pinna- ja põhjaveele.

Ainult kõigi ohutusnõuete ja avariile järgneva tegevuse ebaõnnestumisel tekib võimalus reostuse levikuks karjääri eesvoolu Põlluääre kraavi ja sealt Pirita jõkke. Siiski väheneb reoainete kontsentratsioon järjepidevalt reostusallikast allavoolu. Reostuse põhjavette levimist peetakse antud juhul kivimi omaduste ja põhjaveevoolu suuna tõttu ebatõenäoliseks.

Taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

Suublasse juhitud karjäärivesi peab vastama [keskkonnaministri määruses nr 61](#) toodud nõuetele. Ettevõttele on varasemalt antud keskkonnaluba nr [KL-514265](#) Vão VIII lubjakivikarjäärast liigvee juhtimiseks väljalaskme HA077 (X: 6587136, Y: 550493) kaudu suublasse (Põlluääre kraavi). Kuna olemasoleva karjääri kasuliku kihi kivimmaterjal on sarnane taotletava Vão VIII karjääri materjalile, kujunevad taotletavast karjäärast välja juhitava vee omadused analoogseks praeguse väljalasu kaudu ära juhitava veele ([tabel 6.2.4](#)).

Tabel 6.2.4. Olemasoleva Vão VIII karjääri väljalasu omaseire tulemused

Aeg	BHT ₇ , mg/l	Heljum, mg/l	KHT, mg/l	pH
21.06.2023	3,2	34	49	8,0
25.09.2023	1,4	17	38	7,6
27.12.2023	<1,0	34	50	6,8
12.03.2024	<1,0	52	44	7,7
09.04.2024	<1,0	27	51	7,5
15.08.2024	<1,0	22	36	7,4
16.12.2024	<1,0	14	45	8,1
11.03.2025	<1,0	33	42	8,0
16.05.2025	<1,0	29	58	8,2
10.09.2025	<1,0	13	49	8,0
Piirväärtus	15	40	125	6 - 9

Bioloogilise hapnikutarbe (BHT₇) väärtused on ettevõtte omaseire tulemuste alusel perioodil 2023 - 2025 jäänud vahemikku <1,0 - 3,2 mg/l ja keemilise hapnikutarbe (KHT) väärtused vahemikku 38 - 58 mg/l, mis on lubatud piirväärtustest (vastavalt 15 mg/l ja 125 mg/l) oluliselt madalamad. Seega ei ole oodata taotletavast Vão VIII karjäärast lisanduva karjäärivee suublasse juhtimisel orgaanilise aine osakaalu muutust või olulist suurenemist suublas.

Lubjakivi kaevandamisest tulenev peamine saasteaine on heljum. Kaevandamisel tekkiv heljum setitatakse suures osas enne eesvoolu juhtimist settebasseinides. Heljumi väärtused on ettevõtte omaseire tulemuste alusel perioodil 2023 - 2025 jäänud vahemikku 14 - 52 mg/l (lubatud piirväärtus 40 mg/l), kusjuures piirväärtuse ületamist on täheldatud vaid ühel korral, mis oli tingitud ühekordsetest asjaolust karjääri avamisel. Taotletava Vão VIII karjääri kaevandamisprojekti on vajalik veenduda settebasseinide piisavates dimensioonides. Kui piirväärtust ületavad näitajad jäävad korduma, tuleb settebasseinid ja heljumi eraldamise süsteemid korrastada või rekonstrueerida nii, et tõhus heljumi settimine oleks tagatud. Väljalasus säilinud heljum settib Põlluääre kraavis siiski võrdlemisi kiiresti ja seda ei kanta olulisel määral edasi Pirita jõkke.

Karjäärivees võib esineda mõnevõrra kõrgeenenud sulfaadi kontsentratsiooni (SO₄²⁻), mis võib kaasa aidata H₂S tekkele või selle kontsentratsiooni suurenemisele seisuveekogudes juhul, kui suublas tekivad anaeroobsed tingimused. Kuna karjääri rajamisel suureneb aga suublasse juhitava vee kogus, lüheneb ka vee viibeaeg seisuveekogudes, mille tõttu väheneb

Taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

anaeroobsete tingimuste tekke võimalus. Seega ei ole oodata taotletava Vão VIII karjäärivee suublasse juhtimisest tingitult H₂S kontsentratsioonide tõusu seisuveekogudes.

Karjääri suublaks on tugeva inimõjutusega Põlluääre kraav, mis suubub omakorda Pirita jõkke (EELIS kood: [VEE1089200](#)). Pirita jõe vastav lõik on määratud pinnaveekogumisse Pirita Vaskajalalt suudmeni (1089200_4, lühinimetuse Pirita_4). Nii 2019. aasta andmete (Lääne-Eesti vesikonna veemajanduskava 2022-2027) kui ka 2024 Eesti pinnaveekogumite seisundi vaheinfo andmetel oli Pirita_4 pinnaveekogumi koondseisund halb, mis oli põhjustatud varasemalt tuvastatud elustikus elavhõbeda (Hg) sisaldusest (2022) ning benso(a)püreeeni ja perfluorooktaansulfonaadi esinemisest vees (2022).

Kuna taotletavas Vão VIII karjääris avatakse samade omadustega kivimi- ja põhjaveekihte võrreldes praeguse tegevusega ning kaevandamistehnoloogia ei muutu, ei ole oodata praeguse olukorraga võrreldes erinevat mõju suubla veekvaliteedile. Lisaks, kuna olemasoleva Vão VIII karjääri omaseires on saasteainete sisaldused jäänud valdavalt alla piirnormi, ei ole karta, et karjäärist väljapumbatava põhja- ja sademevee lisandumisel halveneks Põlluääre kraavi ega seeläbi ka Pirita jõe pinnaveekogumi seisund. Pirita_4 pinnaveekogumi halba seisundit põhjustab pigem elavhõbeda kaugkanne, mis ei ole mõjutatud karjääriveest. Samuti moodustab Vão VIII karjäärist lisanduv kuivendusvesi vaid ligikaudu ühe tuhandiku Pirita jõe veest, mille tõttu saab karjääri mõju veekvaliteedile olla võrdlemisi tühine.

Märkimisväärne mõju suublate veekvaliteedile seega puudub – seda juhul, kui settebasseinide konstruktsiooni piisavuses veendutakse ja seiretulemused kinnitavad tulevikus heljumi sisalduste püsimist piirnormist allpool. Ühes sellega on tagatud ka, et puudub negatiivne mõju põhja- ja pinnaveekaitsele.

Arvestades eeltoodut ning asjaolu, et taotletavast Vão VIII lubjakivikarjäärist eeldatavalt ära juhitud veekogus ja -kvaliteet on sarnane praeguste Vão maardla karjääridest väljapumbatavate veekogustele ja -kvaliteedile, siis settebasseinide piisavuse, vee ärajuhtimissüsteemi pideva korrasoleku ja suublasse juhitud vee saastenäitajate piirväärtuste tagamisel ei ole ette näha täiendava negatiivse mõju esinemist piirkonna pinna- või põhjavee kvaliteedile. Ettevaatusabinõude kasutamisel on negatiivse mõju tekkimise oht pinna- ja põhjavee kvaliteedile viidud miinimumini, kuid mitte täielikult välistatud. Seetõttu on kavandatava tegevusega kaasnevat mõju pinna- ja põhjavee kvaliteedile ja režiimile hinnatud väheseks (hindepall „-1“). 0-alternatiivi korral jätkatakse kaevandamistegevusega olemasolevas Vão VIII karjääris, mille puhul on tingimused sisuliselt samad (hindepall „-1“).

6.2.3. Mõju piirkonna veevarustusele

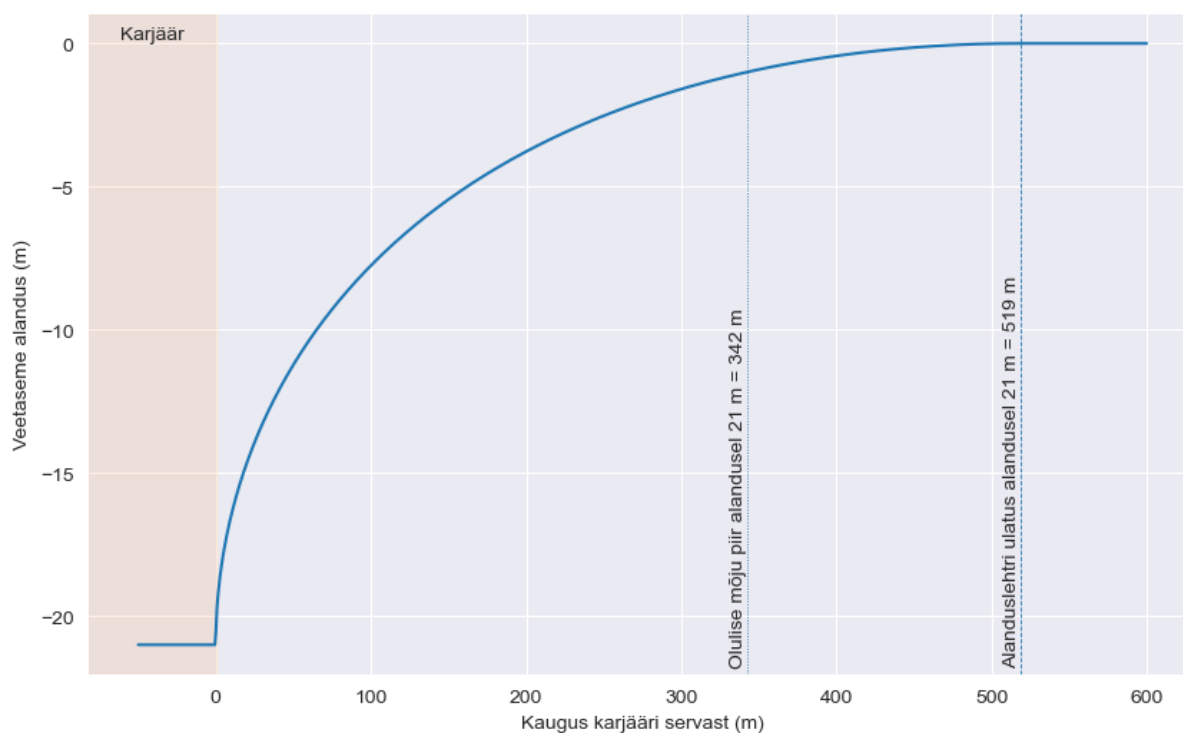
Mõju piirkonna põhjaveele avaldub põhjaveetaseme alandamisega kaasneva alanduslehtri näol, mis aruande [peatükis 6.2.1](#) toodud arvutuste kohaselt võib olemasoleva Vao VIII karjääri ja taotletava karjääriala koosmõjuna ulatuda maksimaalselt kuni ~519 m kaugusele karjääri servast (kogumõjuulatuse). Kogumõjuulatuse puhul tuleb aga silmas pidada, et veetaseme alanemise mõju on suurim karjääri vahetus läheduses, mis karjäärist kaugemal hääbub. See tähendab, et arvutuslikult on karjäärist 519 m kaugusel keskmise veetaseme alanemine vähem kui sentimeeter ja seega reaalsuses tajumatu. Kuna veetaseme looduslik aastaajaline kõikumine on lubjakivides levivas vabapinnalises põhjaveekihi vahemikus 1 - 3 m aasta jooksul ([Marandi jt, 2019](#)), loetakse üldjuhul põhjavee kättesaadavuse suhtes oluliseks mõjuks põhjaveetasemele olukorda, kus veetase alaneb 1 m või rohkem.

Järgnevalt on arvatud [valemi 6.2.4](#) ([Marinelli ja Niccoli, 2000](#)) abil alanduse sügavus (h) määratud kaugusel (r) karjäärist. Arvutuse tulemused on toodud [tabelis 6.2.5](#) ning näidatud [joonisel 6.2.2](#).

$$h = h_0 - \sqrt{h_p^2 + \frac{W}{K} \times \left[r_0^2 \times \ln\left(\frac{r}{r_p}\right) - \frac{r^2 - r_p^2}{2} \right]} \quad [6.2.4]$$

Tabel 6.2.5. Veetaseme alanemine karjääri mõjuraadiuses

Kaugus karjääri servast, m	0	100	300	500	700
Põhjaveetaseme alandus, m	21,00	7,76	1,59	0,01	0

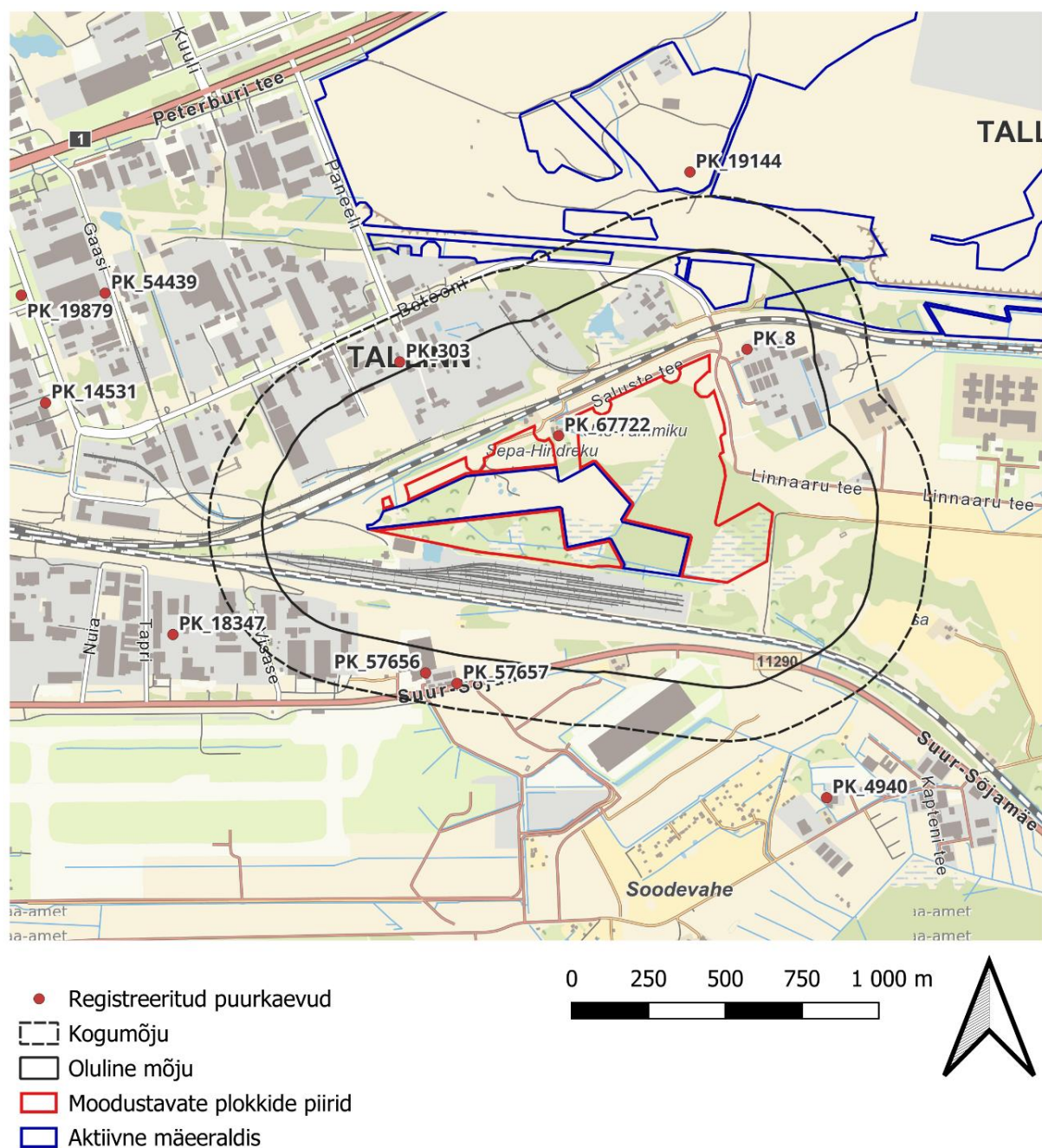


Joonis 6.2.2. Arvutatud põhjavee alanduslehtri profiil taotletaval Vao VIII karjääri mäeeraldisel.

Taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

Arvutuse tulemusel ulatub põhjaveetasemetele oluline mõju (alanemine kuni 1 m) 342 m kaugusele taotletava Vão VIII karjääri piirist. Veetaseme alanemise juures tuleb arvestada, et tegemist on prognoositava mõjuga kaevandamise lõpuaastatel, mis kujuneb välja mitte koheselt, vaid teatud aja jooksul. Võimalik mõju veevarustuse toimimisele sõltub eelkõige kaevu kaugusest karjäärist, selle sügavusest (sh pumba sügavusest, mida on tüüpiliselt võimalik muuta) ja konstruktsioonist.

Uuringuruumide ja karjääri lähiümbrusesse jäävad valdavalt tööstus- ja tootmisalad ja transpordimaad (raudtee); elamualad ümbruskonnas puuduvad. Taotletava karjääri kogumõjuraadiuses esineb viis Keskkonnaregistrisse kantud puurkaevu ([joonis 6.2.3](#)). Puurkaevud PRK00000008, PRK0000303 ja PRK0067722 ammutavad vett kas Ordoviitsiumi-Kambriumi või Kambriumi-Vendi põhjaveekompleksist ja seega ei ole karjääri alanduslehist mõjutatud. Puurkaevud PRK0057656 ja PRK0057657 avavad Ordoviitsiumi põhjaveekompleksi, kuid jäävad väljapoole karjääri olulise mõju raadiusest. Antud puurkaevud ei ole mõeldud veevõtuks, vaid on seirekaevud Tallinna ohtlike jäätmete kogumiskeskuse keskkonnaseire eesmärgil, millest võetakse veeproove naftasaaduste ja raskemetallide lekete tuvastamiseks (keskkonnaluba nr [L.KKL.HA-52415](#)). Kuna kaevude sügavus on registri andmetel ~6 - 9 m ja staatiline veetase ~2 m, siis põhjaveetaseme alanemine <1 m võrra kaevude asukohas ei takista proovivõttu ega veeseire teostamist. **Seega ei mõjuta taotletav Vão VIII karjäär tõenäoliselt ühegi piirkonna puurkaevu veevarustust.**



Joonis 6.2.3. Taotletava Vao VIII karjääri lähipiirkonna registreeritud puurkaevud ning hinnatava põhjavee alanduslehtri ulatus.

KMH aruandes toodud arvutused on lubjakivide muutlike filtratsiooniomaduste tõttu vaid orienteeruvad, mistõttu tuleb arvestada võimalusega, et mõju põhjaveearustusele on oodatust suurem. Siiski, kuna lähimad teised Ordoviitsiumi veekompleksi avavad puurkaevud asuvad >1 km kaugusel (PRK0014531 ja PRK0019879), kuna piirkonnas puuduvad elamud ning kogu ala tervikuna jääb vee-ettevõtete teeninduspiirkonda, on karjääri mõju piirkonna veearustusele väga ebatõenäoline. Juhul, kui kaevandamistegevuse mõjul siiski alaneb veetase mõnes puurkaevus, võib aidata pumba sügavamale paigutamine selliselt, et kuni mõne meetrine veetaseme alanemine ei mõjutaks vee kättesaadavust. Kui veetase alaneb tarbekaevus karjääri tegevuse tõttu selliselt, et kaevu ei ole võimalik enam veearustusallikana

Taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

kasutada (vajadusel tellib arendaja asjakohase ekspertiisi), siis on arendajal kohustus tagada kinnistul veevarustus (sh vajadusel uue puurkaevu rajamine).

Kokkuvõttvalt on hinnatud taotletavas Vão VIII lubjakivikarjääris põhjaveetaseme alandamisega kaasnevat mõju piirkonna veevarustusele väheseks (hindepall „-1“). 0-alternatiivi korral jätkub kaevandamistegevus olemasolevas Vão VIII lubjakivikarjääris praegusel kujul, mille puhul on mõju väga sarnane eeltooduga (hindepall „-1“).

6.3. Mõju infrastruktuurile ja liikluskooormusele

Vão XV ja XVII uuringuruumide vahel Uus-Tammiku kinnistul paikneb eluhoone koos kõrvalhoonetega, mis on arendaja poolt omandatud ja praegusel ajal kasutusel karjääri administratiivhoonena. Mäetööde edenemisel antud kinnistule on plaanis hooned lammutada.

Katastriüksusele jääb ka puurkaev PRK0067722, mille hooldusala on 10 m. Puurkaev on rajatud Eesti Killustik OÜ tellimisel ja kuulub arendajale. Eesti Killustik OÜ kasutab kaevu Vão VIII lubjakivikarjääri teenindava ajutise kontori varustamiseks olmeveega. Kui vajadus kaevu järele kaob, lastakse kaev nõuetekohaselt likvideerida ning Keskkonnaregistrist maha kanda. Pärast seda on ka kaevu hooldusalast võimalik varu ära kaevandada. Eesti Killustik OÜ on teadlik puurkaevu hooldusalal keelatud tegevustest ja arvestab nendega ([veeseadus](#) § 154).

Taotletava ala põhjaosas paikneb OÜ-le Elektrilevi kuuluv alajaam AJ10432:(Rae) koos 24 kV elektrimaakaabelliinidega, mis läbivad ka taotletava ala põhjapiiri ja kirdenurka. Varu kaevandamiseks kattuva maakaabelliinidega on vajalik need esmalt teisaldada. Taotletava ala põhja- ja idaosas kulgevad ka AS-le Elering kuuluvad kõrgepingeliinid. Põhjaosaga paralleelselt kattuvad 35-110 kV kõrgepinge elektriõhuliinid Aruküla-Lasnamäe koos 25 m kaitsevööndiga. Lisaks kulgeb antud liinidest paralleelselt 35 m kaugusel põhjas 35-110 kV kõrgepinge elektriõhuliinid Lasnamäe-Ida ja Iru-Lasnamäe koos 25 m kaitsevöönditega, mis taotletava ala kirdenurgas jaotuvad ja ühinevad põhja-lõunasuunalise kõrgepinge liiniga Iru-Ida. Kuigi taotletava ala piirid on valitud selliselt, et kõrgepingeliinide mastide ümber on jäetud nõlvatervikud, on vajalik kaevandamisel elektriliinide läheduses arvestada liinide paiknemise ja nende kaitsevöönditega. Elektriliinidele avaldub kaevandamisega seoses mõju peamiselt lõhketööde ja sellega kaasnevate lenduvate kivimikildude näol, mille tarbeks on vajalik lõhketööde vältimine liinide kaitsevööndis ning vajadusel rakendada täiendavaid leevendavaid meetmeid. Kaevandamise mõju (eelkõige lõhkamistega kaasnevaid mõjusid on analüüsitud [peatükis 6.5](#)). Teisi ehitisi ega infrastruktuuri rajatisi taotletaval Vão VIII karjäärialal ei esine.

Taotletava ala põhja- ja idapiiriga paralleelselt kulgeb AS-le ELVESO kuuluv maa-alune vee ja kanalisatsiooni survetorustik koos kuni 2,5 m kaitsevööndiga. Saluste tee ääres paiknevad ka mitmed geodeetilised märgid.

Lähimad raudteed kulgevad taotletavast alast põhjas ja lõunas, mille kaitsevööndi ulatus on 30 m. Põhjas kulgeb Ülemiste-Maardu laiarööpmeline raudtee koos haruteedega. Taotletava ala lõunapiir külgneb olemasoleva laiarööpmelise raudtee ja planeeritava Rail Baltic kiirraudtee kaitsevööndite koridoriga. Uuringuruumi lõunapiirist laiarööpmelise raudteekoridori piirini jääb

~120 m ning ~30 m kaugusele jäävad lähimad haruraudteed (~800 m pikkused rongide hoolduseks, laadimiseks ja komplekteerimiseks mõeldud tupikharud). Kavandatava tegevuse elluviimisel avaldub peamine mõju lõhketööde läbiviimisel, mistõttu on vajalik naaberinnistute teavitamine lõhketööde läbi viimisest ohutuse eesmärgil ning vajadusel väljata maavara raudteede lähistel alternatiivsel meetodil (mehaanilise raimamise teel). Antud mõju on hinnatud [peatükis 6.5](#).

Taotletava ala läänepiiriga külgneb arheoloogiamälestise Kultusekivi I a-tuh. eKr. (Kultuurimälestiste registri nr [2616](#)) koos 50 m kaitsevööndiga ja Tallinna piirikivi (Kultuurimälestiste registri nr [1241](#)). Antud asukohas on taotletava karjääri piir valitud vastavalt objekti kaitsevööndile. Samuti paikneb taotletavast mäeeraldisest arheoloogiamälestised Kultusekivi ~105 m kaugusel põhjas (Kultuurimälestiste registri nr [18872](#)) ning ~190 m kaugusel idas (Kultuurimälestiste registri nr [18871](#)), mida vastavalt [muinsuskaitseaduse](#) §-le 95 ümbritseb 50 m raadiune kaitsevöönd. Kaevandamisega seotud tegevused füüsilised mõjutegurid antud mälestisi ega nende seisukorda ei mõjuta, kuna tegemist on maapinnal paiknevate rändrahnudega. Samuti ei kategoriseeru antud objektid tundlike ehitiste alla (näiteks varinguohtlikud ajaloo- ja arhitektuurimälestised, varemed), mille suhtes tuleks rakendada lõhketöödega kaasnevatest maavõngetest tulenevaid piirväärtusi.

Uuringuruumide põhjapiiri ja raudtee vahel, ~70 m uuringuruumi piirist, paikneb eluhoone koos kõrvalhoonega, mis asub täielikult riigi omandis transpordimaal katastriüksusel Ülemiste-Maardu 1,2-4,4 km. Tegemist on ebaseaduslikult püstitatud hoonetega (andmed [Ehitusregistris](#) puuduvad), kus tulenevalt raudtee kaitsevööndist ei kehti elamumaa nõuded. Uuringuruumi edelanurgaga piirneval Betooni põik 20 / Varivere tee 10 (100 % transpordimaa, riigiomand) kinnistul asub samuti kolm hoonet; neid ümbritsevat maad kasutatakse osaliselt laoplatina. Ülejäänud hoonestusest paiknevad lähimad hooned ja rajatised uuringuruumi piirist ~115 m idas, Betooni tn 63 kinnistul, mis on eraomandis tootmismaa.

Taotletava ala ümbruses on Rae valla ja Tallinna linna territooriumitel kavandamisel ka ASLiinirongide hooldusdepoo ja seisupark, AS Eesti Raudtee kesklaos ümberehitus ning Rail Baltic'ü rajamisega seotud raudteerajatised. Kavandatava tegevuse elluviimisel arvestatakse antud planeeritavate objektidega, näiteks rajatavate hoonete või ehitistega ning vajalike ohualadega ja nende vastupanuvõimega lõhketööde maavõngetele. Mäetööde arengu mõttes on kavas esmajärjekorras kaevandada taotletava mäeeraldise lõunaosa, seda enim kui eelnimetatud ehitustöid teostama hakatakse, et maavara kaevandamine kulgeks võimalikult kiiresti ja ei kattuks ehitustööde või rajatavast infrastruktuurist tulenevate võimalike piirangutega.

Mõju infrastruktuurile väljendub ka liiklusintensiivsuse kasvus karjääri lähipiirkonnas valmistoodangu väljaveoks kasutatavatel teedel. Materjali väljavedu toimub vastavalt vajadusele aastaringelt, nii nagu ka olemasoleva Vão VIII karjääri puhul.

Valmistoodangu väljaveoks plaanitakse kasutada Vão VIII karjäärist põhjas kulgevat Saluste teed (nr 6531607), mis suundub Linnaaru teele (nr 6530532). Sealt kulgeb vedu edasi põhja poole Betooni tänava kaudu Tallinna linna territooriumile ning mööda Paneeli tänavat Peterburi teele. Saluste tee on asfaltkattega ja piisava laiusega raskeveokite liiklemiseks, mille kaudu toimub ka käesoleval ajal valmistoodangu väljavedu ning see on peamiseks väljaveo marsruudiks. Vedu ida suunas mööda Linnaaru teed oleks samuti võimalik, kui on olemas vastavasisulised load raskeveokitega liiklemiseks, kuid tavapärasel olukorras antud veomarsruudiga arvestatud ei ole.

Taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

Arvestades asjaolu, et käesoleval ajal toimub aktiivne väljavedu olemasolevast karjäärist, on sellega kaasnevad mõjud avaldunud juba praegusel hetkel. Selleks, et hinnata maksimaalset väljavedu taotletavast Vão VIII karjäärist, on arvutatud liiklussagedused erinevatele veokogustele. Arvutamisel kasutatud mõjutegurid ja tüüpväärtused on toodud allolevas tabelis.

Tabel 6.3.1. Valmistoodangu väljaveo liiklussageduse arvutamisel kasutatavad tegurid

Tegur	Olemasolev Vão VIII karjäär 2024. aastal	Taotletava Vão VIII karjääri maksimum
Arvestuslik kaevandamismaht aastas, m ³	140 000	400 000
Maavara arvestuslik mahumass, t/m ³	2,6	2,6
Valmistoodangu saagis, %	100	100
Kallurauto arvestuslik kandevõime, t	30	30
Väljaveoks arvestatud tööpäevade arv aastas*	250	250
Arvestuslik väljavedu päevas, h**	12	12
Edasi-tagasi sõit	2	2
Liikluse ebaühtluse ja muu liikluse tegur	1,05	1,05
Arvutuslik liiklusintensiivsus, masinat/tunnis	8,5	24,3

* Väljavedu on arvestatud toimuma aastaringselt.

** Arvestatuna pidevalt kogu tööpäeva vältel ehk ajavahemikus kell 7-19.

Eeltoodu kohaselt kujuneb arvutuslikuks keskmiseks väljaveo liiklussageduseks praegusest Vão VIII karjäärist 8,5 masinat/tunnis. Juhul kui taotletav Vão VIII karjäär saavutab maksimaalse aastase tootmismahu 400 tuh m³, kujuneb arvutuslikuks väljaveo liiklussageduseks 24,3 masinat/tunnis. Võrreldes 2024. aasta väljaveo sagedusega oleks kasv peaaegu kahekordne ehk 15,8 masinat/tunnis võrra. Samas kujuneb 2025. aasta väljaveo sagedus suuremaks võrreldes varasemate aastatega, ning maksimaalse veosageduse võrdluses jääb kasv ka väiksemaks. Juhul kui tegelik tootmismaht on väiksem, on ka väljaveo intensiivsus madalam ja kaasnevad mõjud väiksemad.

Karjääri väljaveo osakaalu on vaadeldud teistel veomarsruudiks olevatel tänavatel. Betooni tn osas on liiklussageduse andmed saadud Tallinna Transpordiameti poolt teostatud liiklusloenduse tulemustest, mis viidi läbi septembris 2025. aastal. Paneeli tn osas pärinevad indikatiivsed liiklussagedused [Tallinna Transpordiameti](#) arvutuslikust liiklusmudeli rakendusest, kus on toodud tänavaloenduse ööpäevased liiklussagedused 2024. aasta lõpu seisuga. Tunnikeskmiste liiklussageduste saamiseks päevase (kl 7-19), öhtuse (kl 19-23) ja öise (kl 23-7) perioodile lähtuti [CNOSSOS-EU juhendmaterjalis](#) kirjeldatud jaotustest, mille kohaselt kõrvaltänavate ja -maanteed ööpäevane liikluskoormus esineb arvestuslikult 80 - 81 % päevasel ajal, 11 - 14 % öhtusel ajal ja 6 - 8 % öisel ajal. Betooni ja Paneeli tänavate liiklusstatistikas kajastub ka olemasoleva Vão VIII karjääri väljavedu 2024. aastal ehk arvutuslikult ~8,5 masinat/tunnis. Lisaks on mudelis arvestatud kergete sõidukitega Linnaaru teel, mille ööpäevane liiklussagedus on saadud Tallinna Transpordiameti poolt loendatud andmetest suunal Betooni tn -> Linnaaru tee. Kuna Linnaaru teel kehtib 8 t massipiirang, ei ole arvestatud raskete sõidukitega.

Tabel 6.3.2. Modelleerimisel kasutatud teelõikude aasta keskmised ööpäevased liiklussageduse (AKÖL) andmed ning tunnipõhine jaotus ööpäeva lõikes taotletava Vão VIII karjääri lähipiirkonnas.

Tänavamaantee nimetus	Lõigu algus ja lõpp	AKÖL, s/ööp	Raskeliikluse osakaal, %	Päev, s/h	Öhtu, s/h	Öö, s/h
Tallinn-Lagedi (nr 11290)	4,9 km - 7,9 km	5 507	24	367	193	41
Betooni tn	Betooni tn T4 - Kesasoo tee L1	296	52	79	41	9
Paneeli tn	Betooni tn - Sõstramäe tn	672	40	45	18	7
Linnaaru tee	Kesasoo tee L1 - Linnaaru tee L5	970	0	65	34	7

Kuna väljaveo marsruut taotletavast Vão VIII karjäärist jääb samaks nagu ka praegusest karjäärist, siis kasvaks liiklussagedus samadel teelõikudel Betooni ja Paneeli tänavatel. Kui võtta arvesse suurimat tootmismahu ja väljavedu kuni 24,3 masinat/tunnis, kasvaks liiklussagedus Betooni tn teelõigul ~20 % (millest raskeliiklus moodustaks ~60 %) ja Paneeli tn teelõigul ~35 % (millest raskeliiklus moodustaks ~56 %). Toodud liiklussageduse protsentuaalsed muutused on arvutatud 2024. aastal andmete põhjal. Kui arvestada olemasolevat olukorda ehk 2025. aastal Vão VIII karjäärist välja veetud mahu (280 000 m³) ja vastavat liiklussagedust, siis karjääri maksimaaltoodangu (400 000 m³) saavutamisel kasvaks tegelik liiklussagedus Betooni tn teelõigul ~9 % ja Paneeli tn teelõigul ~16 %.

Kuigi liiklussageduse kasvud avalikult kasutatavatel teedel ja tänavatel on maksimaalselt kuni 16 % protsenti, tuleb silmas pidada, et tegemist on tööstuspiirkonnaga, kus valdava osa liiklussagedusest moodustavad juba praegusel ajal raskeveokid. Teede ja tänavate kandevõime ning seisukord on käesoleval ajal vastav raskeveokitega liiklemiseks. Lasnamäe tööstuspiirkonna üldist arengut silmas pidades kasvab liikluskoormus piirkonna teedel igal juhul, millest sõltub ka teede ja teekatete remondi- või uuendamise vajadus, ning seda teostatakse vajaduspõhiselt. Taotletava Vão VIII karjääri maksimaalse tootmismahu saavutamisel hakkab edaspidi karjääriga seotud väljaveo liiklus seetõttu moodustama väiksema osakaalu kui eeltoodud arvutuslikud muutused. Tegelikud liiklussagedused võivad ka väheneda, näiteks kui olemasolev Vão VIII karjäär alustas tootmist 2023. aastal, siis perioodil 2023 - 2025 on Vão maardla karjääride kaevemaht (seeläbi ka seotud liikluskoormus) olnud väiksem kui näiteks 2021. ja 2022. aastal. Seega, vaatamata iga-aastaselt suurenevatele Vão VIII karjääri tootmismahude, tervikuna piirkonna teedel ja tänavatel liiklussagedus ei kasvanud.

Liiklusohutuse seisukohast on vaadeldaval veomarsruudil tingimused jalakäijate ja kergliiklejate suhtes puudulikud. Kuigi Linnaaru tee ääres Rae valla territooriumil kulgeb alates Tallinna linna piirist kergliiklustee (jalg- ja jalgrattatee), siis Tallinna linna pool Betooni ja Paneeli tänavate ääres kõnnitee puudub. Seega kergliiklusele on olemasoleva olukorra kohaselt liikumisvõimalus puudulik ja ohtlik. Suurenev liikluskoormus (sh raskeliiklus) suurendab nimetatud ohtu veelgi. Ohu leevendamiseks või likvideerimiseks on vajalik rajada nõuete kohased kõnniteed tänavate äärde, mis oleksid ühenduses ka Linnaaru tee äärde kergliiklusteedega. Transpordiamet on 2016. aastal tellinud kergliiklusteede liiklusloenduse, kuid paraku ei ole antud töösse kaasatud Linnaaru tee kergliiklustee lõiku. Seetõttu ei ole ka teada, mil määral antud teed kasutatakse ning kas kergliiklejad kasutavad liikumiseks ka Betooni tänavat Tallinna linna territooriumil.



Foto 6.3.1. Vasakul: vaade Betooni tn raudteeülesõidule lõunast, koos raudteega lõppeva Linnaaru tee kergliiklusteega. Paremalt: vaade Betooni tänavale läänest, kus kõnnitee puudub. OÜ Inseneribüroo STEIGER, 10.09.2025.

Ühe võimalusena vähendada taotletava karjääri liikluskoormust Betooni ja Paneeli tänavatele oleks kasutada väljaveoks Linnaaru teed, mis suundub itta Tallinna ringteele. Antud teelõigul kehtib massipiirang, kuid vastavate kokkulepete saamisel kohaliku omavalitsusega selle kasutamiseks oleks osaline või ajaliselt piiratud vedu võimalik ka seda teed mööda. Praegusel ajal on osadel valmistoodangu vedajatel vastav luba olemas ning vedu antud suunal ka toimub.

Kavandatava tegevuse peamine mõju infrastruktuurile väljendub valmistoodangu väljaveos ümbruskonna teedel. Juhul kui saavutatakse taotletava Vão VIII karjääri maksimaalne tootlikkus ja väljavedu, kasvab liikluskoormus selleks kasutatavatel teedel kuni kolmandiku võrra, mis samas ajapikku väheneb muu liikluse kasvu tõttu. Mõju muule infrastruktuurile (elektriliinid, hooned) on ennetatav ja välditav (käsitletud teistes peatükkides). Seepärast on I-alternatiivil hinnatud mõju infrastruktuurile väheselt negatiivseks (hindepall „-1“). Juhul kui jätkub kaevandamine olemasoleva Vão VIII karjääri piirides, siis on mõjud, sh väljaveoga seotult, juba avaldunud ning lisanduv mõju puudub (hindepall „0“).

6.4. Mõju välisõhule

Maavara kaevandamine ja valmistoodangu transport avaldab mõju välisõhule kavandatava tegevusega kaasneva müra ning saasteainete (eelkõige osakeste) heitkoguste levimisega ümbruskonna välisõhus. Järgnevalt on hinnatud mõju välisõhule nimetatud teemade lõikes modelleerimise teel.

6.4.1. Müratase

Kavandatava tegevusega Vão VIII karjääris kaasneb müra, mis põhjustab mürataseme kasvu tootmisterritooriumil ning karjääri lähiümbruses. Samuti põhjustab müra valmistoodangu väljavedu selleks kasutatavate teedel. Müra leviku hindamiseks on läbi viidud müra leviku modelleerimine. Müra modelleerimisel arvestatakse kõiki kavandataval määral töötavaid mäemasinaid ja tööprotsesse (maavara raimamine, laadimistööd, killustiku tootmine purustus-sorteerimissõlmes) ning nende maksimaalseid töötamisega kaasnevaid helirõhutasemeid, mis iseloomustab suurimat müra levikut. Taotletava Vão VIII karjääri piirkonnas paikneb ka mitmeid karjääre, teisi tööstusettevõtteid (tegemist on tööstusalaga) ning esineb ka keskmisest suurem raskeveokite liiklus (Tallinna tänavatel, maanteedel), mistõttu ei suurenda kavandatava tegevusega lisanduv müra olemasolevat mürafooni märgatavalt. Olemasoleva olukorra kohaselt toimub kaevandamistegevus Vão VIII karjääri määral töötaval ning antud asukohas kaevandamisega kaasnev müra ümbruskonnas mürafoonis on juba avaldunud. Lisaks ei paikne taotletava Vão VIII karjääri lähiümbruses (kuni ~300 m) müratundlikke objekte (näiteks majapidamised) ega alasid (elamualad, vaiksed alad, pargid), kus rakenduksid rangemad (I ja II kategooria) normtasemed, ei esine. Uus-Tammiku kinnistu suhtes, mis Rae valla kehtiva üldplaneeringu kohaselt on majapidamise õueala, ei ole müratasemeid hinnatud. Antud kinnistu kuulub arendajale, seal ei elata ning arvestades kinnistu kattumist arvelevõetud maavaravarudega ning taotletava Vão VIII karjäärialaga, laieneb kaevandamine antud kinnistule, mistõttu plaanib arendaja kinnistul olevad hooned lammutada.

Taotletavas Vão VIII karjääris esineb kavandatava tegevusega kahte tüüpi müraallikaid:

- mäetöödel kasutatavad masinad ja seadmed ehk punkt- või pindallikad: purustus-sorteerimissõlm, ekskavaator, rataslaadur, lõhkeaukude puurmasin;
- transport ehk joonallikad: materjali vedu karjääris (tööe ja ladude vahel), valmistoodangu väljavedu karjäärist.

Punktallikatel on olulisimaks parameetrik nende tekitatav helivõimsustase. Helivõimsustase on akustiline energia, mida allikas kiirgab. Müratase ehk helirõhutase on helivõimsustaseme ja kauguse funktsioon, mis tähendab, et müratase mingis punktis sõltub allika ja vastuvõtja vahelisest kaugusest ning allika helivõimsustasemest.

Joonallikate puhul on olulisimaks parameetrik liiklussagedus, millest sõltub transpordivahendite müraemissioon keskkonda. Mida suurem on liiklussagedus, seda suuremaks ja ühtlasemaks kujuneb müratase teede lähiümbruses. Lisaks liiklussagedusele mõjutab transpordi puhul müra teket ka teekate (asfalt, kruuskate) ning liikumiskiirus.

6.4.1.1. Modelleerimistingimused

Müra modelleerimisel on arvesse võetud kõiki mäeeraldisel töötavaid mäemasinaid ja tööprotsesse ning nende maksimaalseid töötamisega kaasnevaid helirõhutasemeid. Seetõttu iseloomustavad modelleerimistulemused suurimat võimalikku müra levikut tootmisterritooriumil. Modelleerimisel kasutatud müraallikad (mäemasinad) on valitud lähtuvalt olemasolevast olukorrast ja kavandatavast tegevusest (analoogne praegusele olukorrale) ning arendaja masinapargist. Müraallikate helivõimsustasemed (heliemissiooni tase) L_{WA} on saadud taotletavas karjääris kasutatavate masinate tehnilistest spetsifikatsioonidest ja vajadusel kirjandusallikatest ([Defra, 2006](#)). Modelleerimisel kasutatavad masinad on toodud allolevas tabelis.

Tabel 6.4.1 Taotletavas Vão VIII karjääris kaevandamisel kasutatavad masinad ja seadmed

Masin/seade	Mark/mudel	Tööprotsess	Helivõimsustase L_{WA} , dB*	Masinate arv
Ekskavaator	Komatsu PC350 / PC450 või sarnane	Kaevise laadimine purustussõlme	105	2
Purustus-sorteerimissõlm	Kleeman Mobirex MR122(i) PRO purusti koos Kleeman MS953 Evo sõeluritega	Kaevise töötlemine, fraktsioonidesse sõelumine	120	1
	Kleemann MR110 Evo 2 purusti koos Powerscreen Cheftain 2100 sõeluriga		115	1
Rataslaadur	Komatsu, Volvo, CAT või sarnane	Materjali vedu, toodangu ladustamine ja laadimine kallurile	106	4
Puurmasin	Sandvik Ranger või sarnane	Lõhkeaukude puurimine	110	1
Kallur	-	Valmistoodangu väljavedu	95	Vastavalt väljaveo sagedusele

* Helivõimsustaseme näol on tegemist modelleerimisel kasutatava teoreetilise suurima väärtusega seadme täiskoormusel töötamisel, mis ei arvesta heliallika (mootori, tööorgani jms) paiknemist masina konstruktsioonis ega töörežiimi muutusi.

Töö karjääris on planeeritud toimuma aastaringselt ning eeltoodud mäemasinad töötavad karjääris pidevalt 12 h tööpäeviti vahemikus kell 7-19, seejuures purustus-sorteerimissõlm Kleemann MR110 igapäevaselt kuni 14 h vahemikus kell 7-21.

Lisaks mäeeraldisel toimuvatele tööprotsessidele kaasneb ümbruskonda leviv müra ka materjali transpordil ja valmistoodangu väljaveol. Karjäärisised teed on mudelis arvestatud purustus-sorteerimissõlmede ja valmistoodangu ladude vahele, kus laadurite liikumissageduseks

Taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

päeval ajal on 15 masinat/tunnis ja öhtusel ajal 10 masinat/tunnis ning keskmiseks liikumiskiiruseks kuni 20 km/h. Valmistoodangu väljaveoteel on kasutatud [peatükis 6.3](#) arvutatud liiklussagedust. Taotletava Vão VIII karjääri puhul on lähtutud maksimaalsest aastast tootmismahust 400 000 m³, mille puhul on väljaveo intensiivsus suurim ehk 24,3 masinat/tunnis. Väljaveol Saluste teel kuni Linnaaru teeni on liikumiskiiruseks arvestatud keskmiseks 30 km/h. Liiklusemüra modelleerimisel on arvestatud ümberkaudsete teelõikude liiklussagedustega, teekatte tüüpidega ja kehtivate kiiruspiirangutega.

Taustmüra allikatena on modelleerimisel võetud arvesse ka taotletavale alale lähimate teede ja tänavate liiklusemüra. Liiklusemüra taotletava karjääri piirkonnas kujuneb nii Tallinna linna tänavaliiklusest kui ka Rae valla suuremate teede liiklusest. Taotletavale alale lähimad suurema liiklusega teed on Betooni tn ja Tallinna - Lagedi kõrvalmaantee. Modelleerimisel on arvestatud ka suuremate ümbruskonna teede ja tänavate liiklussagedusega ning nende jaotusega ööpäevasele perioodile, vastavalt [peatükis 6.3](#) toodule. Betooni tn osas on liiklussageduse andmed saadud Tallinna Transpordiameti poolt teostatud liiklusloenduse tulemustest, mis viidi läbi septembris 2025. aastal. Tallinn - Lagedi kõrvalmaantee osas on kasutatud [AS Teede Tehnokeskuse](#) poolt 2024. aastal teostatud liiklusloenduse andmeid vastavatel teelõikudel (aastased keskmised ööpäevased liiklussagedused (AKÖL) ja raskeveokite osakaalud). Kuigi Tallinn-Lagedi kõrvalmaantee jääb taotletavast alast enam kui 200 m kaugusele lõunasse teisele poole raudtee depood, on tegemist kõrge liiklussagedusega maanteelõiguga, mis panustab suuremal määral ümbruskonna autoliikluse mürafooni ning on seetõttu mudelisse kaasatud.

Taotletavas karjääris toimub kaevandamine (raimamine, kaevis purustamine, sõelumine, ladustamine) ja valmistoodangu väljavedu päeval ajal, seetõttu on modelleeritud päevase aja (vahemikus kell 7-23) müra hajumist.

Olemasoleva Vão VIII karjääri töötamisega kaasnevat müra on varasemalt modelleeritud keskkonnaloa nr [KL-514265](#) taotluse raames. Seetõttu on käesolevas KMHs prognoositud müra levikut lähiaastate stsenaariumina, kus mäetööd on edenenud peamiselt lõuna suunas ning karjääri põhi on absoluutkõrgustel 24 - 29 m. Samuti on kaevandatava ala pealt kooritud katendmaterjal ladustatud vallidesse mäeeraldise kagunurgas ja lõunapiiril. Arvestades karjääri suurust ning kasuliku kihi paksust, toimub kaevandatava ala laienemine ja mäetööde edenemine pigem aeglaselt ning modelleeritud nö „lähiaastate“ stsenaarium võimaldab prognoosida müra levikut reaalsemates oludes.

Lisaks on eeltoodud stsenaariumis modelleerimisel arvestatud järgmiste parameetrite ja tingimustega:

- mürakaardi koostamisel kasutati Maa- ja Ruumiameti 2025. aasta maapinna kõrgusmudeli andmeid, sammutihedusega 5 m;
- mäeeraldisel ja selle ümbruses ei ole arvestatud kõrghaljastuse ehk metsa olemasoluga (modelleerimine on teostatud nn vaba helivälja tingimustes);
- arvutustes on meteoroloogilise sisendina kasutatud lähima meteoroloogiajaama viimase täis-kalendriaasta ehk Tallinn-Harku 2024. aasta tuuleandmeid (vt peatükk 4.5);
- avatud karjääriala suhtes on paljandatud kasuliku kihi ulatuses maapinna kõrgusi vähendatud kuni absoluutkõrgusteni ~25 - 29 m;
- avatud karjäärialalt kooritud katend on ladustatud taotletava karjääri lõunapiiril kuni 3-meetristesse vallidesse ning kagunurgas kuni 10-meetristesse vallidesse;

- maapinna akustiliste omaduste määramiseks kasutati heli neeldumiskoeffitsiente vahemikus 0...1, kus 0 (heli peegeldumine) omistati teedele ja asfalteeritud platsidele ning 1 (heli neeldumine) muule ümbritsevale looduslikule maapinnale. Avatud karjäärialala piires on rakendatud tegurit 0,5.
- mudel ei arvesta teistest olemasolevatest müraallikatest (muust tööstusest, väiksemate teede- ja tänavate liiklusest) tulenevat mürafooni, mistõttu ilmestavad prognoositud müratasemed ja nende muutused heli levikut ainult mudelisse kaasatud müraallikatest.

Müra hajumist modelleeriti DataKustik GmbH välja töötatud spetsiaaltarkvaraga CadnaA 2025 Pro, mis sisaldab endas kõiki üldtunnustatud müraarvutamise metoodikaid. Punkallikatest tulenevat müra hajumist modelleeriti ISO 9613 (2024) standardi alusel. Liikluse müra puhul on kasutatud Põhjamaade meetodit (*Nordic Prediction Method*), mis Transpordiameti hinnangul sobib Eesti oludesse. Müra hajumist on modelleeritud 2 m kõrgusel maapinnast, 5 x 5 meetrise sammutihedusega võrgustikus ning 5 dB mürakontuuride (alates 35 dB) vahemike kaupa, mis vastab [keskkonnaministri määruses nr 39](#) toodud nõuetele välisõhu müra kaardistamiseks.

6.4.1.2. Müra normtasemed

Välisõhus levivad müratasemed on sätestatud [keskkonnaministri määruses nr 71](#) esitatud piirväärtustega. Müra piirväärtus on suurim lubatud müratase, mille ületamine põhjustab olulist keskkonnahäiringut ning mille ületamisel tuleb rakendada müra vähendamise abinõusid. Lisaks eelnevale on müratasemete normeerimise aluseks müra liigitus (liiklus- ja tööstusmüra), ajaline piiritletus (päevane ajavahemik kell 7-23 ja öine ajavahemik kell 23-7) ning maa-alade kategooriad (I-IV) üldplaneeringu maakasutuse juhtotstarbest lähtuvalt.

Tabel 6.4.2. Siseriiklike müraindikaatorite normtasemed

Müra kategooria	Aeg	Müra piirväärtus, dB		Müra sihtväärtus, dB	
		Liiklusmüra	Tööstusmüra	Liiklusmüra	Tööstusmüra
I kategooria - virgestusrajatiste maa- alad ehk vaiksed alad	päev	55	55	50	45
	öö	50	40	40	35
II kategooria - haridusasutuste, tervishoiu- ja sotsiaalhoolekande asutuste ning elamumaa- alad, maatulundusmaa õuealad, rohealad	päev	60/65*	60	55	50
	öö	55/60*	45	50	40
III kategooria - keskuse maa-alad; IV kategooria - ühiskondlike hoonete maa-alad	päev	65/70*	65	60	55
	öö	55/60*	50	50	45

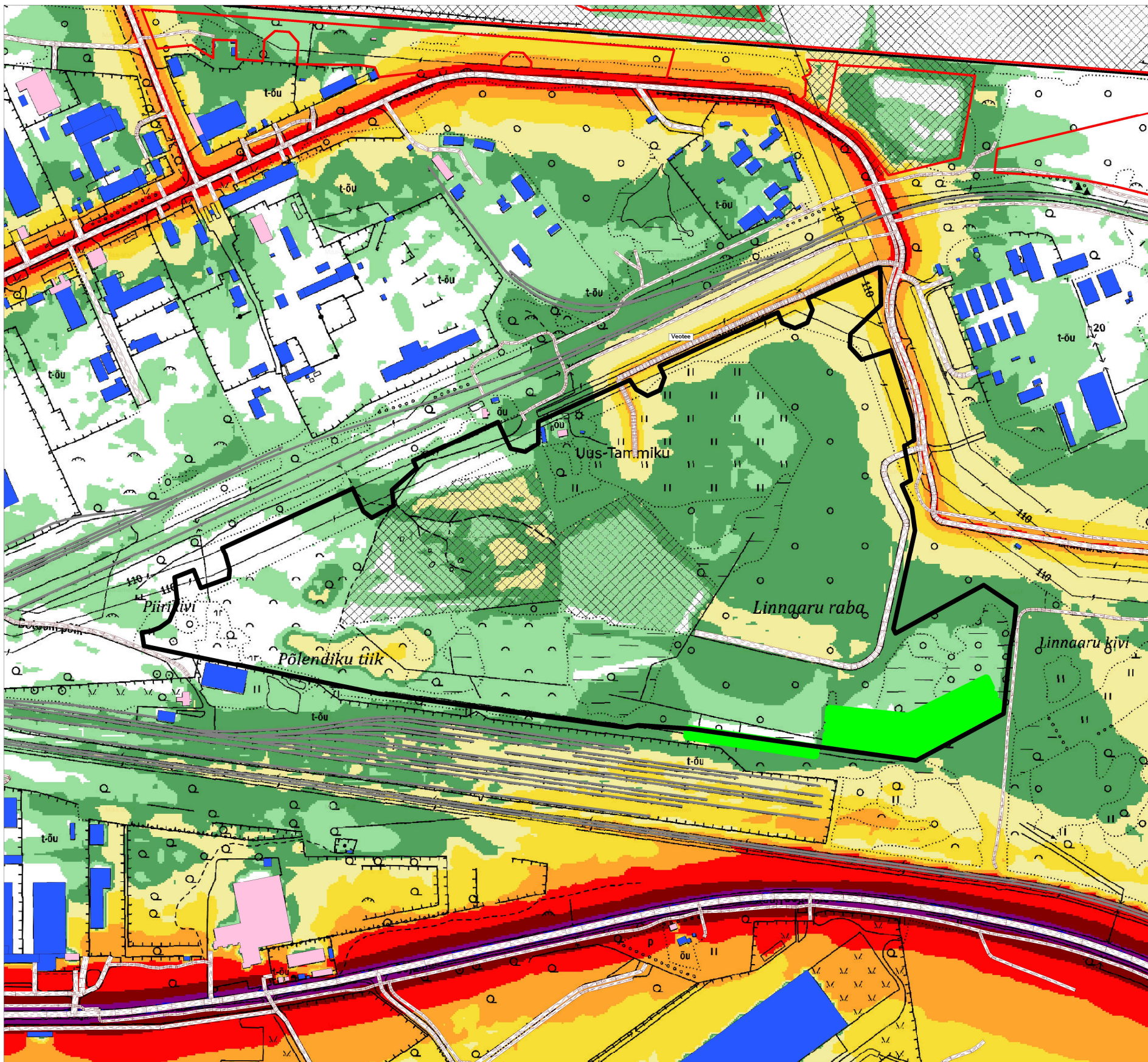
* Lubatud müratundliku hoone teepoolsel küljel

Määruse kohaselt loetakse müratundlikeks aladeks üldplaneeringu juhtotstarbega määratud alasid, millele on kehtestatud müra normtasemed. Seejuures ei tohi maksimaalne müratase

Taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

ületada tööstusmüra korral vastava mürakategooriaga alal müra liigile kehtestatud normtasest rohkem kui 10 dB(A) ning liiklusmüra puhul päeval 85 dB(A).

Taotletav Vão VIII karjäär külgneb peamiselt transpordimaa ning äri- ja tootmismaadega, millele otseselt eeltoodud normtasemed ei rakendu. Modelleeritud müra hajumiskaardid on toodud joonistel 6.4.1 - 6.4.3.



Liiklusrüüra
hinnatud tase

Olemasolev olukord

Päev (7-23)
Ld, dB(A)

- > 35 dB
- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB

- Tee
- Raudtee
- Elu- või ühiskondlik hoone
- Katendivall
- Kõrval- või tootmishoone
- Taotletava Vao VIII karjääri piir

Keskkonnaministri 16.12.2016. a määruses nr 71 kehtestatud liiklusrüüra päevased piirväärtused:

- I kategooria 55 dB
- II kategooria 60 dB (65 dB lubatud hoone teepoolsel küljel)
- III ja IV kategooria 65 dB (70 dB lubatud hoone teepoolsel küljel)

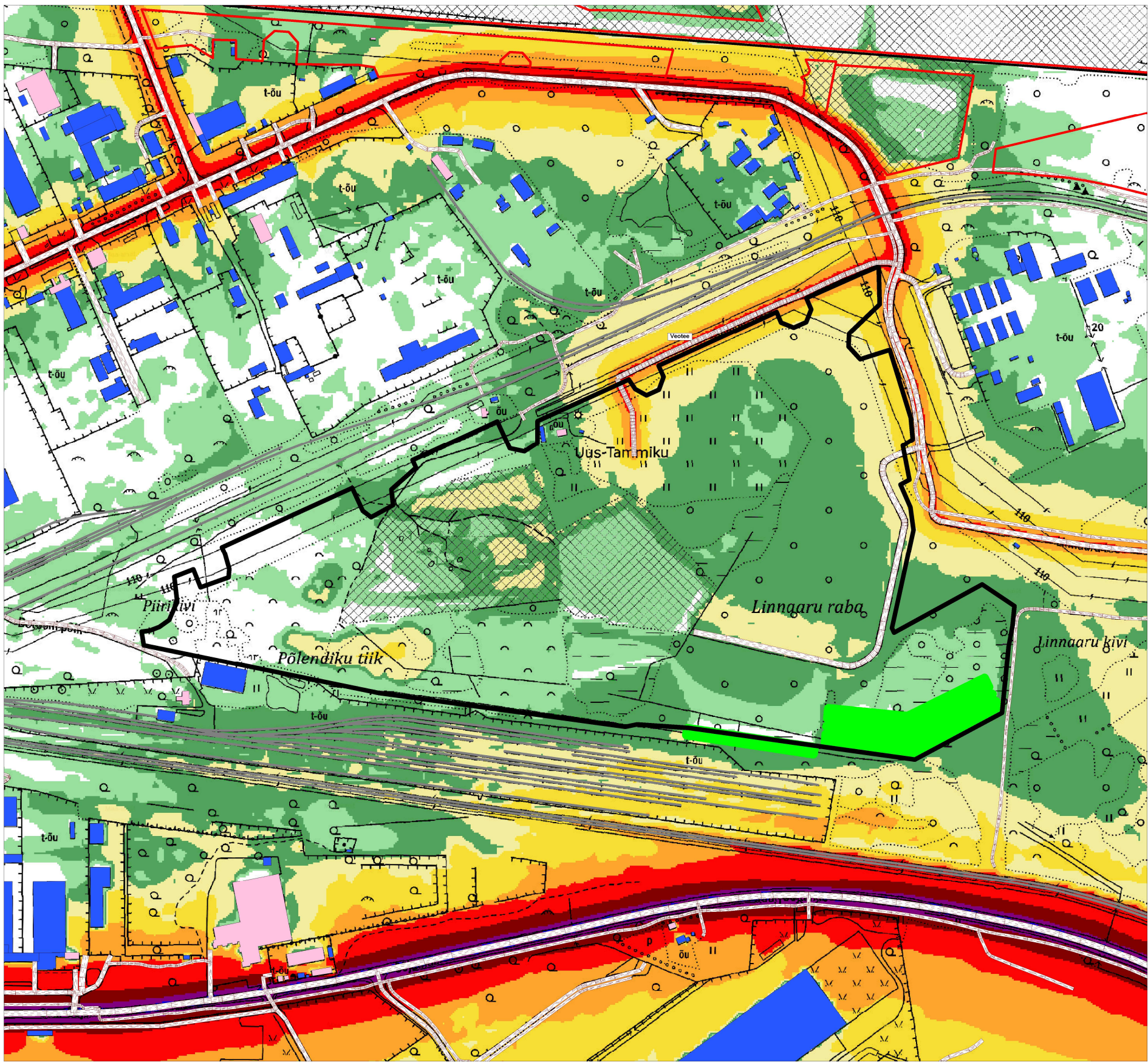
Märkused:

- Kasutatud standardid: liiklusrüüra Nordic Prediction Method (TemaNord)
- Kaardi koostamisel on kasutatud Maa- ja Ruumiameti 2025 alusandmeid
- Kasutatud tarkvara: Datakustik CadnaA 2025 Pro

Modelleerimisel kasutatud müraallikad ning tingimused:

- Modelleerimisel on arvestatud maapinna kõrgusmodeli andmetega.
- Taotletava karjääri lõunapiiril on arvestatud 3-meetrise katendivallidega ning kagunurgas kuni 10-m katendivallidega.
- Kaevandatava lubjakivi karjääriala piires on maapinna helineeldumisteguriks 0,5 (poolpeegeldav), muul ümbruskonnal 1.
- Kõrghaljastuse (metsa) paiknemisega määraldisel ega selle lähiümbruses arvestatud ei ole (vaba helivälja tingimus).
- Kõrvalmaantee ja lähimate Tallinna linna tänavate liiklusrüüra osas on lähtutud 2024. aasta liiklusloenduse andmetest ning olemasoleva Vao VIII karjäärist 2024. aastal väljaveetud toodangust 360 000 t ehk keskmiselt 8,5 masinat/tunnis.
- Müra hajumist on modelleeritud 2 m kõrgusel maapinnast ning 5 x 5 meetrise sammutihedusega, mis vastab keskkonnaministri 20.10.2016. a määruses nr 39 toodud nõuetele välisõhus leviva müra kaardistamiseks.

Objekti nimetus ja aadress		Joonise sisu		Joonise nr 6.4.1
Vao VIII lubjakivikarjäär Harju maakond, Rae vald		Müra hajumise mudel		Mõõtkava 1 : 7 000
 OÜ Inseneribüroo STEIGER Männiku tee 104, 11216 Tallinn Tel 668 1013, Faks 668 1018	Koostas	Priit Kallaste	Kuupäev 05.09.2025	
	Kinnitas	Aadu Niidas	Töö nr	25/5206



Liiklusrüüra
hinnatud tase

Foon +
maksimaalne väljavedu

Päev (7-23)
Ld, dB(A)

- > 35 dB
- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB

- Tee
- Raudtee
- Elu- või ühiskondlik hoone
- Katendivall
- Kõrval- või tootmishoone
- Taotletava Vao VIII karjääri piir

Keskkonnaministri 16.12.2016. a määruses nr 71 kehtestatud liiklusrüüra päevased piirväärtused:

- I kategooria 55 dB
- II kategooria 60 dB (65 dB lubatud hoone teepoolsel küljel)
- III ja IV kategooria 65 dB (70 dB lubatud hoone teepoolsel küljel)

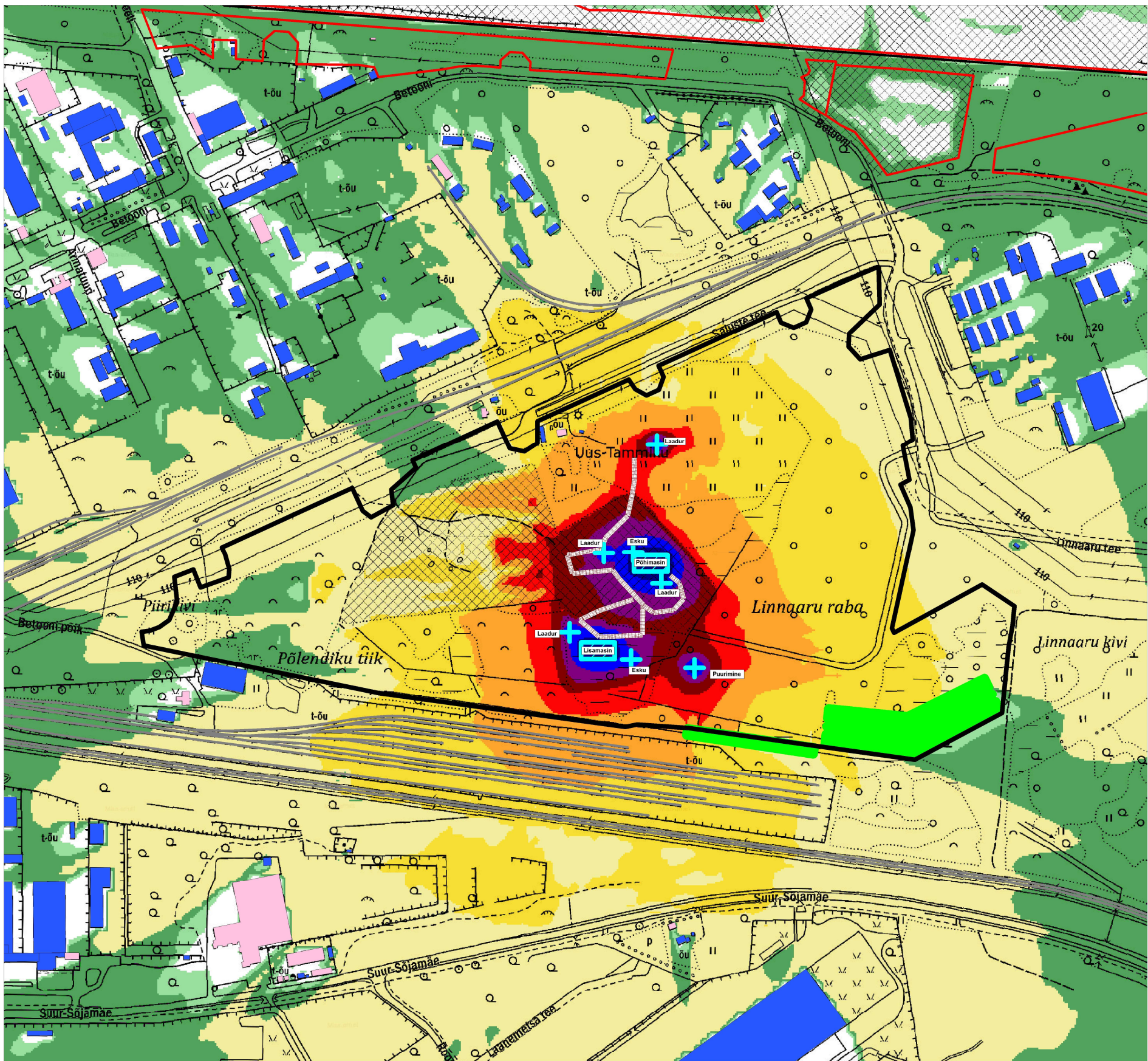
Märkused:

- Kasutatud standardid: liiklusrüüra Nordic Prediction Method (TemaNord)
- Kaardi koostamisel on kasutatud Maa- ja Ruumiameti 2025 alusandmeid
- Kasutatud tarkvara: Datakustik CadnaA 2025 Pro

Modelleerimisel kasutatud müraallikad ning tingimused:

- Modelleerimisel on arvestatud maapinna kõrgusmudeli andmetega.
- Taotletava karjääri lõunapiiril on arvestatud 3-meetrise katendivallidega ning kagunurgas kuni 10-m katendivallidega.
- Kaevandatava lubjakivi karjääriala piires on maapinna helineeldumisteguriks 0,5 (poolpeegeldav), muul ümbruskonnal 1.
- Kõrghaljastuse (metsa) paiknemisega mäeeraldisel ega selle lähimbruses arvestatud ei ole (vaba helivälja tingimus).
- Kõrvalmaantee ja lähimate Tallinna linna tänavate liiklusrüüra osas on lähtutud 2024. aasta liiklusloenduse andmetest ning taotletavast Vao VIII karjäärist maksimaalselt välja veetavast toodangust 1 mln t ehk keskmiselt 24,3 masinat/tunnis.
- Müra hajumist on modelleeritud 2 m kõrgusel maapinnast ning 5 x 5 meetrise sammutihedusega, mis vastab keskkonnaministri 20.10.2016. a määruses nr 39 toodud nõuetele välisõhus leviva müra kaardistamiseks.

Objekti nimetus ja aadress		Joonise sisu		Joonise nr 6.4.2	
Vao VIII lubjakivikarjäär Harju maakond, Rae vald		Müra hajumise mudel		Mõõtkava 1 : 7 000	
 OÜ Inseneribüroo STEIGER Männiku tee 104, 11216 Tallinn Tel 668 1013, Faks 668 1018	Koostas	Priit Kallaste		Kuupäev 05.09.2025	
	Kinnitas	Aadu Niidas		Töö nr 25/5206	



Tööstusmüra
hinnatud tase

Lähituleviku
stsenaarium

Päev (7-23)
Ld, dB(A)

- > 35 dB
- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB

- Punktallikas
- Pindallikas
- Tee
- Raudtee
- Elu- või ühiskondlik hoone
- Katendivall
- Kõrval- või tootmishoone
- Taotletava Vão VIII karjääri piir

Keskkonnaministri 16.12.2016. a määruses nr 71 kehtestatud
tööstusmüra päevased piirväärtused:

- I kategooria 55 dB
- II kategooria 60 dB
- III ja IV kategooria 65 dB

Märkused:

- Kasutatud standardid: tööstusmüra ISO 9613 (2024)
- Kaardi koostamisel on kasutatud Maa- ja Ruumiameti 2025 alusandmeid
- Kasutatud tarkvara: Datakustik CadnaA 2025 Pro

Modelleerimisel kasutatud müraallikad ning tingimused:

- Karjääris töötavad masinad ja seadmed pidevalt tööpäeva vältel 12-14 h ajavahemikus kell 7-21. Väljavedu toimub pidevalt 12h päevas ajavahemikus kell 7-19. Heliallikate kõrgus maapinnast 1-2 m.
- Modelleerimisel on arvestatud maapinna kõrgusmudeli andmetega. Seejuures on kujutatud Vão VIII karjääri lähituleviku (1-2 aasta lõikes) olukorda, kus aktiivselt kaevandatava ala maapinna kõrgusi on vähendatud absoluutkõrgusteni 25-29 abs.
- Taotletava karjääri lõunapiiril on arvestatud 3-meetrise katendivallidega ning kagunurgas kuni 10-m katendivallidega.
- Kaevandatava lubjakivi karjääriala piires on maapinna helineeldumisteguriks 0,5 (poolpeegeldav), muul ümbruskonnal 1.
- Kõrghaljastuse (metsa) paiknemisega mäeeraldisel ega selle lähiümbruses arvestatud ei ole (vaba helivälja tingimus).
- Müra hajumist on modelleeritud 2 m kõrgusel maapinnast ning 5 x 5 meetrise sammutihedusega, mis vastab keskkonnaministri 20.10.2016. a määruses nr 39 toodud nõuetele välisõhus leviva müra kaardistamiseks.

Objekti nimetus ja aadress		Joonise sisu		Joonise nr 6.4.3
Vão VIII lubjakivikarjäär Harju maakond, Rae vald		Müra hajumise mudel		Mõõtkava 1 : 7 000
 OÜ Inseneribüroo STEIGER Männiku tee 104, 11216 Tallinn Tel 668 1013, Faks 668 1018	Koostas	Priit Kallaste	Kuupäev 05.09.2025	
	Kinnitas	Aadu Niidas	Töö nr	25/5206

6.4.1.3. Tulemused

Kavandatava tegevusega kaasneva müra levikut on hinnatud nii liikluse müra ja tööstuse müra lõikes. Kuna tegemist on erinevate müra liikidega, millel kehtivad erinevad normtasemed (vt [tabel 6.4.2](#)), on nende levikut vaadatud erinevatel hajumispiltidel. Olemasoleva liikluse müra modelleerimisel on mudeldatud lähipiirkonna suurimate teede ja tänavate liikluse müra (mis mõjutavad mürafooni kujunemist) koos Vão VIII karjääri 2024. aasta väljaveo liiklusega, mis kulgeb mööda peamist väljaveo marsruuti. Väljaveoks kasutataval Saluste teel esineb suurim müratase teel teljel ning ulatub kuni 57 - 58 dB-ni. Veo suundumisel Betooni tänavale ning koos muu liiklusega müratase tõuseb ning näiteks 60 dB mürafoon levib kuni ~20 m kaugusele tee teljest. Kuna liikluse müra puhul on müratundlike objektide (näiteks elumajad ja õuealad) puhul lubatud müra piirväärtus 60 dB, sh 65 dB hoone teepoolsel küljel, siis **olemasoleva olukorra kohaselt neid piirväärtusi Betooni tänav (tööstus)hoonete fassaadidel ei ületata. Kuna Betooni tn ääres ei esine ka elumaju ega õuealasid, siis ei rakendu seal ka II kategooria 60 dB piirväärtus. Ka II kategooria piirväärtusega 65 dB võrreldes jäävad müratasemed Betooni tn kinnistutel esinevast madalamaks.**

Tallinna linnale on alates 2008. aastast koostatud strateegilisi mürakaarte, sh ka siseriiklike mürakaarte, mis lähtuvad Eestis kehtivatest siseriiklikest müraindikaatoritest. Viimaste kaartide uuendamise tegi Estonian, Latvian & Lithuanian Environment OÜ 2022. aastal ning tulemused on nähtavad ka [Maa- ja Ruumiameti geoportaalis](#). Allpool on võrdluseks esitatud väljavõtte 2022. aasta siseriiklikust tänavaliikluse mürakaardist, mille andmed tuginevad 2019. aastate liiklussagedustele ([joonis 6.4.4](#)). Võrreldes toodud liikluse müra hajumist KMH-s prognoosituga, on levik veidi väiksem, kuid siiski üsna sarnane. Suurim müratase esineb teedel ning ulatub kuni 69 dB-ni. Arvesse tuleb võtta asjaolu, et tegemist on enam kui viis aastat vanade liiklussageduse andmetega, mis vahepealsel ajal on tõenäoliselt suurenenud, ning Betooni tn liiklussageduse hulgas ei esine ka väljavedu olemasolevast Vão VIII karjäärist. Nimetatud komponentide uuendamisel ja lisandumisel oleks müra levik väga sarnane ning KMH prognoositud tulemus kirjeldab reaalselt olukorda üsna täpselt. Taotletavast alast lõunas Tallinn - Lagedi maanteel ja Tallinna linna piires Suur-Sõjamäe tänaval on liikluse müra levik samuti analoogne KMH-s prognoosituga, ning samade liiklussageduste andmete kasutamisel erinevused ühtlustuksid.



Joonis 6.4.4. Taotletava Vão VIII karjääri ja Betooni tn piirkonna 2022. aasta siseriiklik liiklusmüra kaart. Maa- ja Ruumiamet 2025.

Võrdlemaks olemasoleva liiklusmüra muutust taotletava Vão VIII karjääri maksimaalse tootlikkuse ja väljaveo juures, on modelleeritud olukorda, kus kogu aastane toodang 400 000 m³ veetakse välja ja lisanduv liiklusmüra efekt oleks suurim (joonis 6.4.2). Hajumiskaartide võrdluses on muutused minimaalsed ning eespool analüüsitud 60 dB müratase laieneb liiklussageduse kasvu tulemusel Betooni tänaval keskmiselt vaid ~5 m võrra. Kõige selgemini eristub mürataseme kasv Saluste teel. Kuna antud teelõiku muuks liikluseks ei kasutata, siis liiklussageduse kasvul kuni 24 masinani/tunnis esineb tee teljel suurim müratase 63 dB ning 60 dB müratase levib kuni ~10 m kaugusele. Kui lähiaastatel peaks Vão VIII karjäär saavutama maksimaalse tootmismahu ja väljaveo, siis karjääriga seotud liiklusmüra piirkonnas enam ei suurene. Arvestades ka asjaolu, et muu olemasolev liiklus ümberkaudsetel teedel kasvab samuti iga-aastaselt, väheneb ka karjääriga seotud mõju üldises liiklusmüra foonis.

Tööstusmüra modelleerimisel (joonis 6.4.3) on kujutatud müratasemete levikut karjäärialal toimuvatest tööprotsessidest ja karjäärisisese materjali veost lähiaastate vaates. Tööstusmüra levik sõltub suuresti sellest, kus mürarikkad tegevused toimuvad ning milline on ümbritsev maastik - kas on välja kujunenud karjääri süvend ning kui suur ala on avatud aktiivsele kaevandamisele. **Kõrgemad müratasemed (>60 dB) levivad töötavate mäemasinate vahel ja ümbruses kuni ~80 m kaugusele.** Varasema kaevandamise tulemusena väljakujunenud iseloomuliku maastiku tõttu (süvend, katendivallid) varieerub müra leviku ulatus erinevates suundades. Astangu all või karjääri põhjal paikneva purustus-sorteerimissõlme müra on varjestatud ning levik seetõttu ka vähendatud. Arvestades, et olemasolevas Vão VIII karjääris on senise kaevandamise käigus PSS-id käesolevaks ajaks paigutatud 2. või 3. astangu laele ning tööee edasise edenemise käigus liiguvad need veelgi sügavamale, on müra levikut väljaspoole karjääriala võimalik efektiivselt ohjata. Samuti aitavad senised ja mäeeraldise kagu- ja lõunapiirile rajatavad katendivallid müra levimist väljapoole karjääri tõkestada. Taotletav Vão VIII karjäär on piisavalt suur, võimaldades müral hajuda enne tootmisterritooriumist väljumist piisaval määral, samuti toimub müraallikate lähenemine äärealadele järkjärgult.

Kuna karjääriga piirnevate transpordimaa ja tööstusmaa alade puhul ei ole tegemist müratundlike aladega, ei põhjusta kaevandamine olulist mürahäiringut.

Lisaks taotletava Vão III karjääri põhjustatud mürale esineb piirkonnas laialdane töötusmüra foon, eelkõige Betooni tn tööstusaladelt. Tallinna linna mürakaartide raames modelleeritud tööstusmüra hajumiskaardilt allpool on näha, et Tallinna linna piires taotletavast alast põhjas ja läänes esinevate tööstusalade puhul on mudeldatud müratase kuni 74 dB.



Joonis 6.4.5. Taotletava Vão VIII karjääri ja Betooni tn piirkonna 2022. aasta siseriiklik tööstusmüra kaart. Maa- ja Ruumiamet 2025.

Joonisel lõppeb müra levik justkui Tallinna linna piiril, mis on antud töös tingitud vaadeldavast haldusterritooriumist ning tehnilistest asjaoludest. Tegelikult levib antud tööstusaladest karjääri suunas vähemalt 65 dB-ne müratase. Seetõttu, isegi kui taotletava Vão VIII karjääri tööee edeneb mäeeraldise äärealade suunas, põhjustades suuremat müra levikut ka väljaspoole karjääri, ei ole tegemist olulise mõjuga, sest naaberaladelt pärinev müra on analoogse tasemega. Taotletava Vão III karjääri naaberaladel ja lähiümbruses tööstusmüra suhtes tundlikke objekte ja maa-alasid ei esine, kus rakenduksid seaduses sätestatud normtasemed.

Kavandatavat tegevust ehk maavara kaevandamist taotletakse Vão VIII karjääris 30 aastaks. Selle ajaperioodi jooksul toimub karjääriala ammendumine ning müra levikut mõjutavad tingimused (müraallikate paiknemine, maapinna reljeef) on võrreldes käesolevas KMH-s analüüsitud lähituleviku perspektiiviga muutunud. Kuna täpselt ei ole teada, kuidas mäetööde areng karjääri eluea jooksul toimub, siis edaspidi on võimalik modelleerida konkreetseid müra hajumise olukordi vastavalt vajadusele (näiteks eksperthinnangute käigus).

Tulemustest järeldub, et müra seisukohast avaldub kavandatava tegevusega liiklus- ja tööstusmüra aspektist vähene negatiivne mõju (hindepall „-1“), kuivõrd karjääriga seotud müratase on piirkonnas osaliselt juba avaldunud ning taotletava ala ümbruses ei esine müratundlikke objekte ega alasid. 0-alternatiivi korral jätkatakse kaevandamisega praeguse Vão VIII karjääri piirides kuni varu ammendumiseni ning võrreldes olemasoleva situatsiooniga müraolukord ei muutu (hindepall „0“).

6.4.2. Osakeste kontsentratsioon

Kavandatava tegevusega kaasnevate osakeste (edaspidi ka kui *tolu*) esinemine sõltub karjääris toimuvatest tööprotsessidest ja nende intensiivsusest, töödeldavast materjalist ning ilmastikutingimustest, mistõttu võib heitkoguste teke ja nende kontsentratsioonide levik eelnimetatud tingimuste muutumisel suuresti varieeruda. Tolmu heiteid kaasneb ka valmistoodangu transpordil, eelkõige kruuskattega teel, sest teepinna materjal esineb (lahtiseid) peenosakesi. Varasemad mõõtmised ja modelleerimised karjäärides kruuskattega teede tingimustes on näidanud, et kallurauto möödumisel kaasnevad ülenormatiivsed tolmu kontsentratsioonid tee vahetus läheduses, levides väljaveotee teljest kuni ~40 - 50 m kaugusele, kuid see sõltub suuresti ka liiklusintensiivsusest ja teepinna niiskussisaldusest. Kõvakattega teel on tolmu teke minimaalne (võrreldes kruuskattega teega ~6 - 7x korda madalam), sest kõvakattega tee pinnal on lahtiste osakeste sisaldus madal. KMH aruandes arvutatakse kavandatava tegevusega kaasnevate osakeste heitkogused ning modelleeritakse tolmu kontsentratsioonide hajumist. Vajadusel tuuakse välja leevendavad keskkonnameetmed osakeste leviku piiramiseks või ära hoidmiseks. Mäeeraldise lähiümbruses on ka mitmeid teisi karjääre ning muid tööstusettevõtteid, mistõttu koosmõju hindamise seisukohast arvestatakse ka olemasolevate [KOTKAS](#) andmebaasis registreeritud heiteallikatega. Osakeste kontsentratsioonide levikut võrreldakse [keskkonnaministri määruses nr 75](#) toodud piirväärtustega.

6.4.2.1. Modelleerimistingimused

Tulenevalt heiteallikate iseloomust on neid modelleerimisel arvestatud järgmiselt:

- punktallikad: lõhkeaukude puurimine, laadimistööd (ekskavaator, laadur), diiselgeneraator;
- pindallikad: lõhketööd, purustus-sorteerimissõlm (koos valmistoodangu puistangutega);
- joonallikad: karjäärisisene transport tööest ladudeni, valmistoodangu väljavedu karjäärist kuni riigimaanteeeni.

Lubjakivi kaevandamisel on erinevatel tööprotsessidel ja materjali transpordil tekkivate osakeste heitkoguste arvutamisel lähtutud US EPA (*United States Environmental Protection Agency*) välja töötatud [metoodikatest](#) (*Stationary Point and Area Sources. 13.2.4 Aggregate Handling and Storage Piles ja 11.19.2 Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing*) ning Kanada Keskkonnaameti (*Environment Canada*) poolt täiendatud [metoodikat](#) (*Pits and Quarries Guidance*). Nimetatud metoodikad on kasutusel ka Eestis ning nende alusel on ka 2025. aastal koostatud [juhendmaterjal](#) Eestis enamlevinud maavarade kaevandamise ja töötlemisega kaasnevate heitkoguste arvutamiseks. Materjali kukkumisprotsessidel (kaevise laadimisel kallurisse/purustisse, kukkumine sõelurisse/puistangusse ja laadimisel lattu või kallurile väljaveoks) tekkivad tolmu heitkogused sõltuvad materjali kogusest ja niiskussisaldusest. Kontsentratsioonide levimine keskkonnas sõltub omakorda valitsevatest ilmastikutingimustest (tuule kiirus, temperatuur, sademed), mida on üldiselt kirjeldatud [peatükis 4.5](#).

Transpordil tekkivad tolmu heitkogused sõltuvad liiklusintensiivsusest, teekatte tüübist, masinate kaalust ja sõidukiirusest, teekatte peenosakeste sisaldusest ning tee laiuusest. Eeltoodu tegureid arvesse võttes on leitud heide aja- ja pinnaühiku kohta. Taotletavas Vao VIII karjääris on karjäärisiseseid teid, samuti väljaveoteed kuni Saluste teeni, käsitletud kruuskattega (*unpaved*) teedena, ning väljaveoteed Saluste teel on käsitletud kõvakattega (*paved*) teena. Eelnevast tulenevalt on kasutatud vastavaid [metoodikaid](#), mis kehtivad kuivaltpinnalt tekkivate heitkoguste arvutamiseks.

Materjali raimamise puhul on arvestatud veepealse lubjakivi varu lõhkamisel eralduvate osakestega. Lõhketöödel eralduv tolm on lokaalse iseloomuga, mis põhjustab suuri kontsentratsioone ainult väga lühiajaliselt (saasteainete eraldumine mõne sekundi vältel) ning lõhkekoha vahetus ümbruses. Seega on tegu iseloomult kontrollimatu heitmega. Tekkivad tolmu kontsentratsioonid hajuva esimese paari minutiga ning need ei avalda olulist mõju pikemaajalistele keskmistele kontsentratsioonidele. Reaalse karjääriiviisilise lõhkamise puhul ([näiteks olemasolevas Vao VIII karjääris 2025. aasta jaanuaris](#)) paiskub lõhatud kaevis karjääri süvendisse ning kaasneva tolmupilve levik ja hajumine esineb samuti valdavalt süvendi ulatuses.

Purustus-sorteerimissõlmes toimub kaevise töötlemine killustikuks. Materjal laetakse sõlme ekskavaatoriga ning valmistoodang jaotatakse erinevate fraktsioonidega puistangutesse. Arvestades purustus-sorteerimissõlme ja sellega kaasnevate laadimistööde sisuliselt kõrvuti toimumist ning tehnoloogilist seotust, on PSS-ga seotud tööprotsessid ja selleks vajalikud masinad/seadmed kui heiteallikad grupeeritud ning käsitletud ühtse heiteallikana (pindallikas). Arendaja sõnul toimub killustiku tootmine kahes mobiilses Kleeman purustus-sorteerimissõlmes, millel on rakendatud ka heite vähendamise meetmeid: pealindid on

kaetud, sisseantavat materjali niisutatakse veepihustitega, ning peamises PSS-is on võimalik ka sõelal tööle rakendada veesüsteem materjali niisutamiseks. Eestis kaevandatava lubjakivi niiskussisaldus on ~5 %, mistõttu rakendatakse heitkoguste arvutamisel metoodikast lähtuvalt kontrollitud protsesside (niiskussisaldusel üle 1,3 %) eriheiteid. Samuti arvestatakse heite vähendamise meetmete osas juhendmaterjalis toodud teguritega 0,15 - 0,5 kaevise purustamisel ja sõelumisel. Killustiku tootmisel peamises PSS-is on arvestatud tootlikkusega 185 t/h keskmise tööajaga 12 h tööpäevas ja lisa PSS-is tootlikkusega 115 t/h ning kuni tööajaga 14 h tööpäevas. Erinevate killustiku fraktsioonide tootmine toimub vastavalt tellimusele, kuid peenfraktsiooni (fr 0/4) ja sõelmete osakaal lõpptoodangust moodustab ~20 %, mis kogumahu turustatakse. Lisaks müüakse ka lõhatud paasi, mida PSS-des toodetava killustiku kogustesse ei ole arvestatud. Toodangu hinnanguline jaotumine taotletavas Vão VIII karjääris on toodud allolevas tabelis.

Tabel 6.4.3. Taotletavas Vão VIII karjääris eeldatavad toodetavate killustiku fraktsioonide jaotus ja nende kogused.

Fraktsioon	Karjääri maksimaalse kogutoodangu 400 000 m ³ /a juures	
	%	t/a
Lõhatud paas	9	93 500
32/64	25	261 000
16/32	30	312 000
4/16	16	166 500
0/4	20	208 000
Kokku	100	1 040 000

PSS-de kui ühtsete heiteallikate all kajastub lisaks purustamisele ja sõelumisele ka raimatud kaevise laadimine purustus-sorteerimissõlme kolusse, purustatud materjali kukkumine sõelurisse ning fraktsioneeritud toodangu kukkumine puistangusse, sest need protsessid toimuvad vahetult purusti ja sõela juures. Killustiku laadimine lattu ja kalluritele väljaveoks on summeeritud laaduri tööprotsessides. Materjali väljaveoga kaasnevate heitkoguste leidmisel on kasutatud eelnevalt arvutatud liiklussagedust, arvestades seejuures piirkonna ilmaolusid.

Kõiki eelloetletud tööprotsesse ja tingimusi on kasutatud sisendina peenosakeste modelleerimisel. Seejuures on modelleerimisel lähtutud maksimaalsest aastasest kaevandamismahust (400 tuh m³/aastas), mis võimaldab arvutada tekkivate osakeste maksimaalseid heiteid ja hinnata nende suurimat võimalikku levikut. Eeltoodu põhjal kujunevad arvutuslikud hetkelised heitkogused on toodud järgnevas tabelis.

Tabel 6.4.4. Taotletava Vão VIII karjääri modelleerimisel kasutatud heiteallikate arvutuslikud peenosakeste (PM₁₀) ja eriti peenete osakeste (PM_{2,5}) heitkogused

Protsess/objekt	Heiteallikas	Saasteallikaid	Ühik	Hetkeline heitkogus ühel ühikul		Ühik
				PM ₁₀	PM _{2,5}	
Lubjakivi raimamine	Puurimine	1	tk	0,003		g/s
	Lõhkamine	1	tk	0,000825	0,000047	g/m ² ·s
Peamine PSS	Materjali purustamine ja sõelumine, laadimistööd	1	tk	0,045	0,006	g/s
Lisa PSS		1	tk	0,026	0,004	
Paiksed mootorid		Lisa PSS diisलगeneraator	1	tk	0,002	
Rataslaadur	Valmistoodangu/ materjali laadimine	1	tk	0,039	0,006	
Karjäärisisene transport	Kruuskattega tee*	495	m	5,0·10 ⁻⁵	5,0·10 ⁻⁶	g/m ² ·s
		240	m	3,34·10 ⁻⁵	3,34·10 ⁻⁶	
Valmistoodangu väljavedu**	Kruuskattega tee	125	m	8,04·10 ⁻⁵	8,04·10 ⁻⁶	
	Kõvakattega tee (Saluste tee)	465	m	2,27·10 ⁻⁵	5,5·10 ⁻⁶	

* Sõltuvalt karjääri sisemiste teede veointensiivsusest.

** Teede heitkoguste arvutamise puhul on arvestatud niisutamisega kuival perioodil.

Peenosakeste modelleerimisel on lähtutud [keskkonnaministri määruses nr 84](#) toodud nõuetest õhukvaliteedi arvutusliku hindamise osas, mille järgi on saasteainete hajumist modelleeritud 5 x 5 m sammutihedusega võrgustikus ning 2 m kõrgusel maapinnast.

Saasteainete hajumise modelleerimisel kasutati maailmas enimlevinud Gaussi difusioonivõrrandil baseeruvat arvutusmeetodit, mis on realiseeritud *Lakes Environmental* tarkvaraga AERMOD (versioon 13.0). Eelnevalt nimetud tingimustele lisaks on arvutusmodelis kasutatud järgmisi sisendparameetreid:

- saasteainete väljumiskõrgus punkt ja pindallikatel, $H_p = 1 - 2$ m;
- heiteallika (ava) läbimõõt punktallikatel, $d = 0,5 - 2,0$ m;
- saasteainete väljumiskõrgus joonallikatel, $H_j = 0,5$ m;
- gaaside joonkiirus, $v = 5$ m/s;
- temperatuur, $t = 10$ °C (välistemperatuur, keskmine);
- teede laius, $L = 7 - 8$ m;
- Maa- ja Ruumiameti 2025. aasta maapinna kõrgusmudeli andmed, sammuga 5 m;
- Tallinn-Harku kui lähima meteoroloogiajaama viimase täis kalendriaasta (2024) mõõdetud tunnipõhised meteoroloogilised andmed, mis sisaldavad tuule suunda ja kiirust, temperatuuri, sademeid, õhurõhku, soojusvoogu, pilvkatet jt iseloomulikke parameetreid.

Taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri rajamise ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne

Lisaks on modelleerimisel arvesse võetud ka koosmõju teiste [KOTKAS](#) andmebaasis registreeritud heiteallikatega taotletava Vão VIII karjääri lähiümbruses (kuni 500 m ulatuses). Allolevas tabelis on toodud saasteainete hajumise mõjupiirkonda jäävate heiteallikate andmed.

Tabel 6.4.5. Taotletava Vão VIII karjääri lähipiirkonnas koosmõjus esinevad registreeritud heiteallikad ja nende peenosakeste (PM₁₀) heitkogused

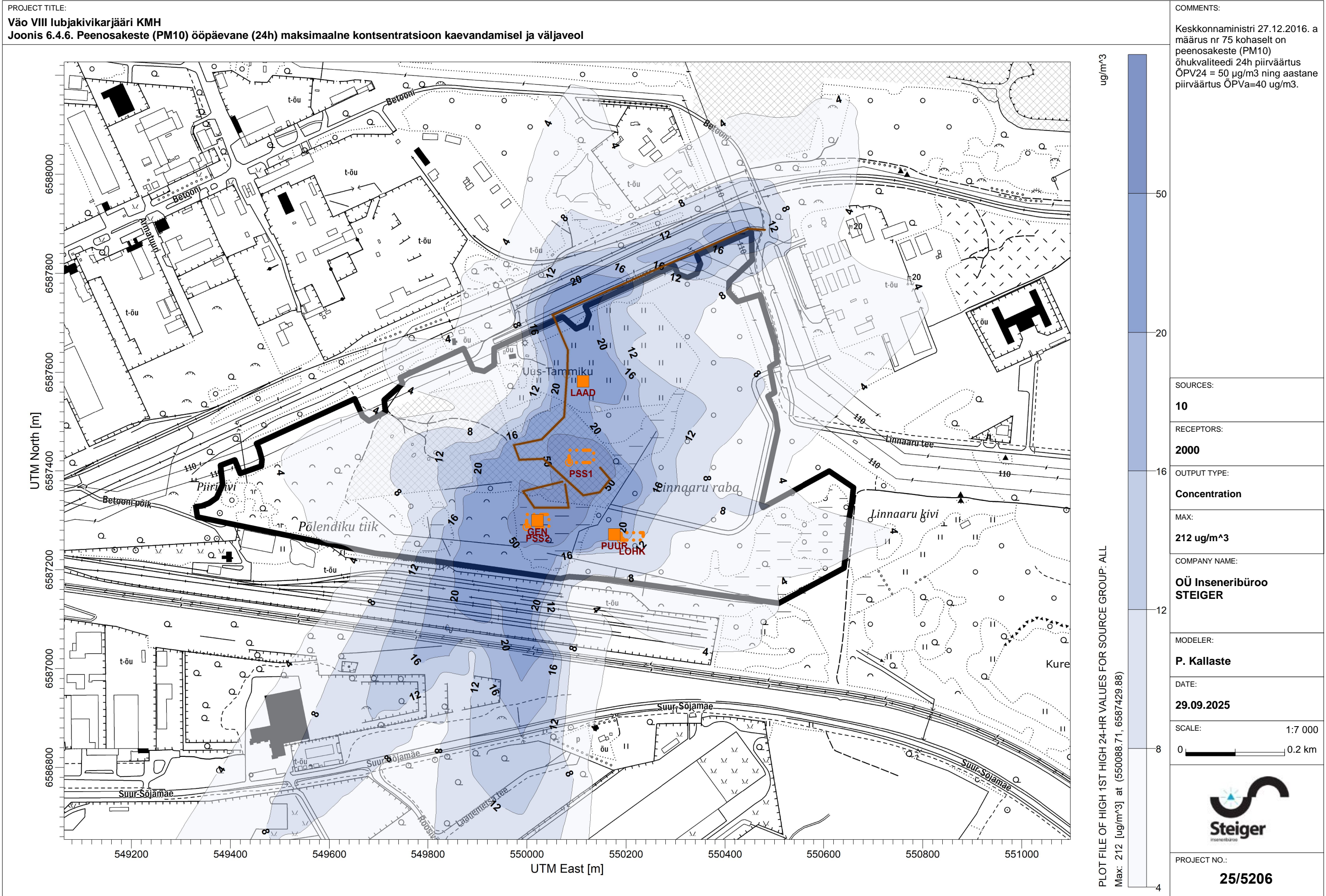
Nimetus	Omanik	L-EST97 Koordinaadid	Gaaside väljumiskõrgus (m)	Avaläbimõõt (m)	Gaaside temperatuur (°C)	Gaaside kiirus (m/s)	Heitkogus (g/s)
HEIT0005604 puistmaterjalide ladu	Tallinna Teede AS	6587719, 549192	10	0,5	20	5,1	0,009
HEIT0005605 kuivatustrummel	Tallinna Teede AS	6587687, 549234	12	1,2	120	7,6	0,1134
HEIT0005607 katlamaja korsten	Tallinna Teede AS	6587855, 549209	15	0,4	180	5	0,0002
HEIT0001202 Filleri tootmine	KMG OÜ	6587721, 549590	10	0,9	71,5	15,6	0,877
HEIT0009973 Katlamaja K1	Retlar OÜ	6588156, 549151	7	0,4	180	1,02	0,026
HEIT0009974 Katlamaja K2	Retlar OÜ	6588160, 549153	6	0,25	180	0,48	0,012
HEIT0001198 Puistmaterjalide ladu	KMG OÜ	6587884, 549796; 6587927, 549833			20		0,014
HEIT0001200 Kuivatustrummel Benninghoven	KMG OÜ	6587818, 549685	32,4	1,25	68,2	10,9	2,323
HEIT0001352 Puurmasin + laadimine	Limestone factories of Estonia OÜ	6588262, 550883	3	0,5	20	1	0,001
HEIT0001199 Kuivatustrummel Wibau WKM200	KMG OÜ	6587871, 549701	10	1	75,1	16,7	1,012
HEIT0001207 Teedehitusjäätmete purustamine	KMG OÜ	6587812, 549814	3,5	1,13	20	3,5	0,019

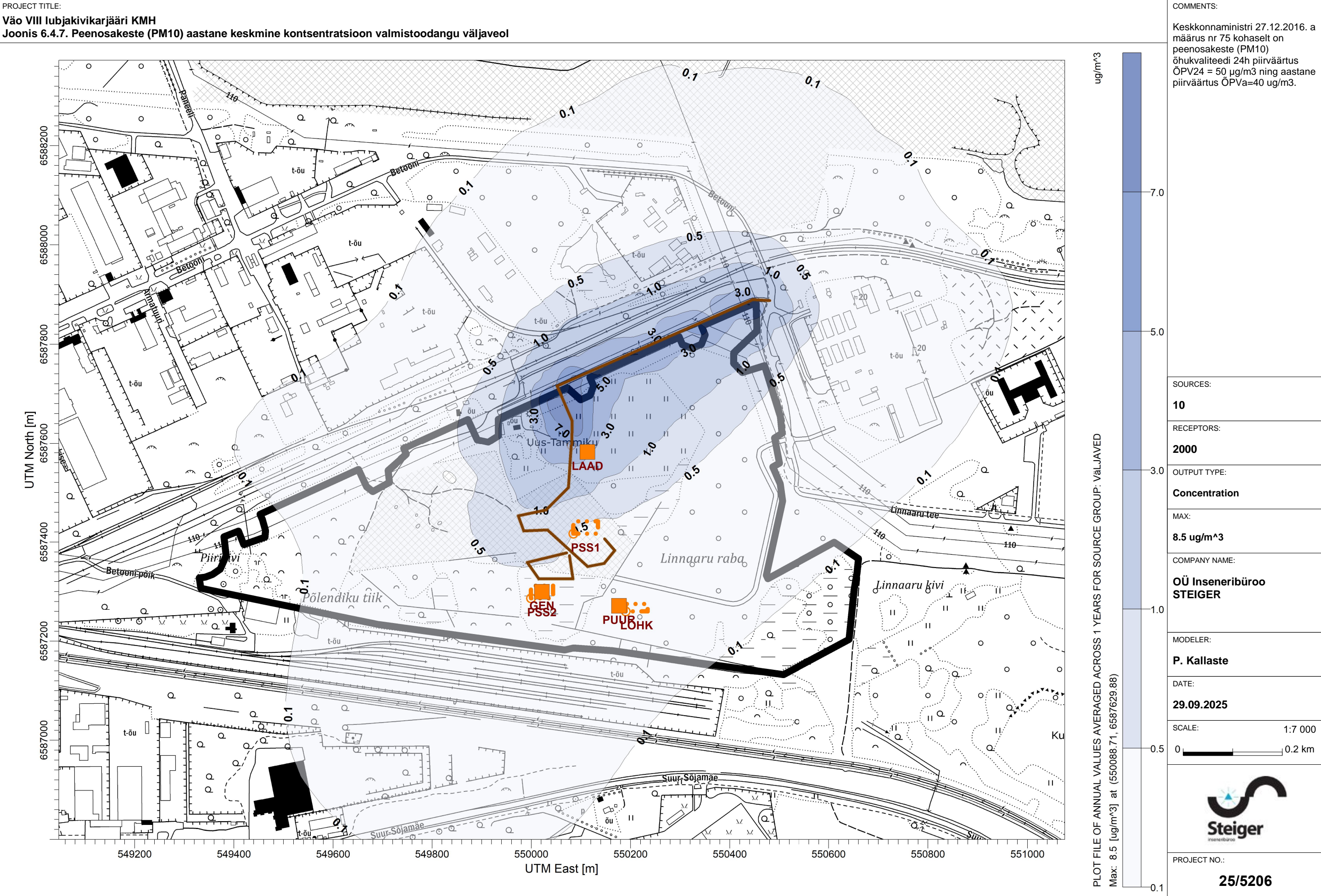
Nimetus	Omanik	L-EST97 Koordinaadid	Gaaside väljumiskõrgus (m)	Ava läbimõõt (m)	Gaaside temperatuur (°C)	Gaaside kiirus (m/s)	Heitkogus (g/s)
HEIT0002067 1,2 MW maagaasikatel	Kinnisvara Info AS	6588027, 549282	12	0,36	220	6,05	0,001

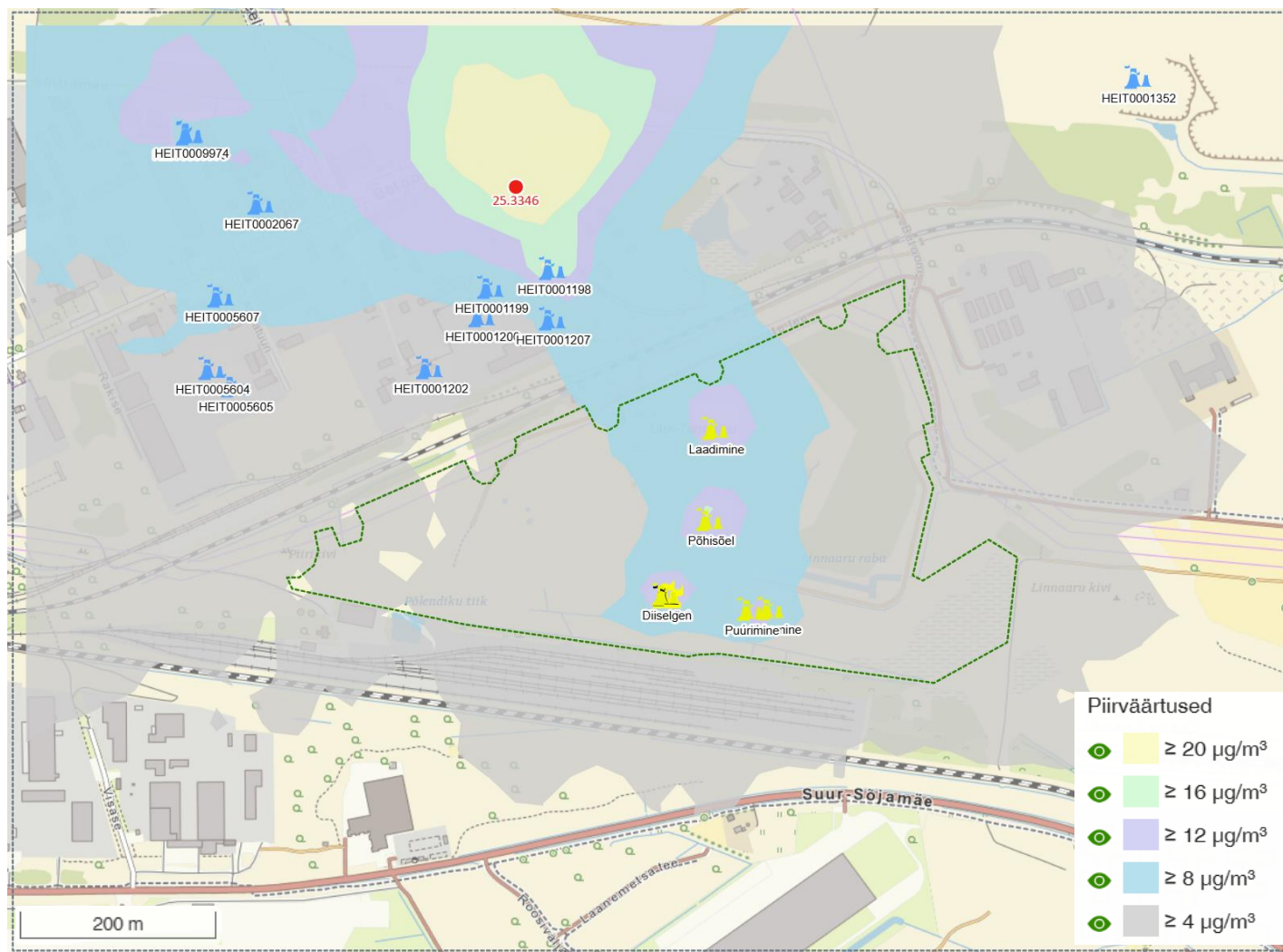
Arvestades fooni heiteallikate rohkust (12 tk), on koosmõju taotletava Vao VIII karjääris kaevandamisega mudeldatud KOTKASE andmebaasi Airviro hajumismoodulis, mis on riigipoolne ametlik hajumisprogramm ning vastab samuti seaduses sätestatud nõuetele.

Modelleeritud peenosakeste kontsentratsioonid välisõhus peavad vastama [keskkonnaministri määruses nr 75](#) sätestatud õhukvaliteedi piirnormidele, mille kohaselt on peenosakeste 24-tunni keskmine piirväärtus $\text{ÖPV}_{24} = 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja ühe aasta keskmine piirväärtus $\text{ÖPV}_a = 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kavandatava tegevuse kohta on hajumiskaardid esitatud joonistel 6.4.6 - 6.4.9.

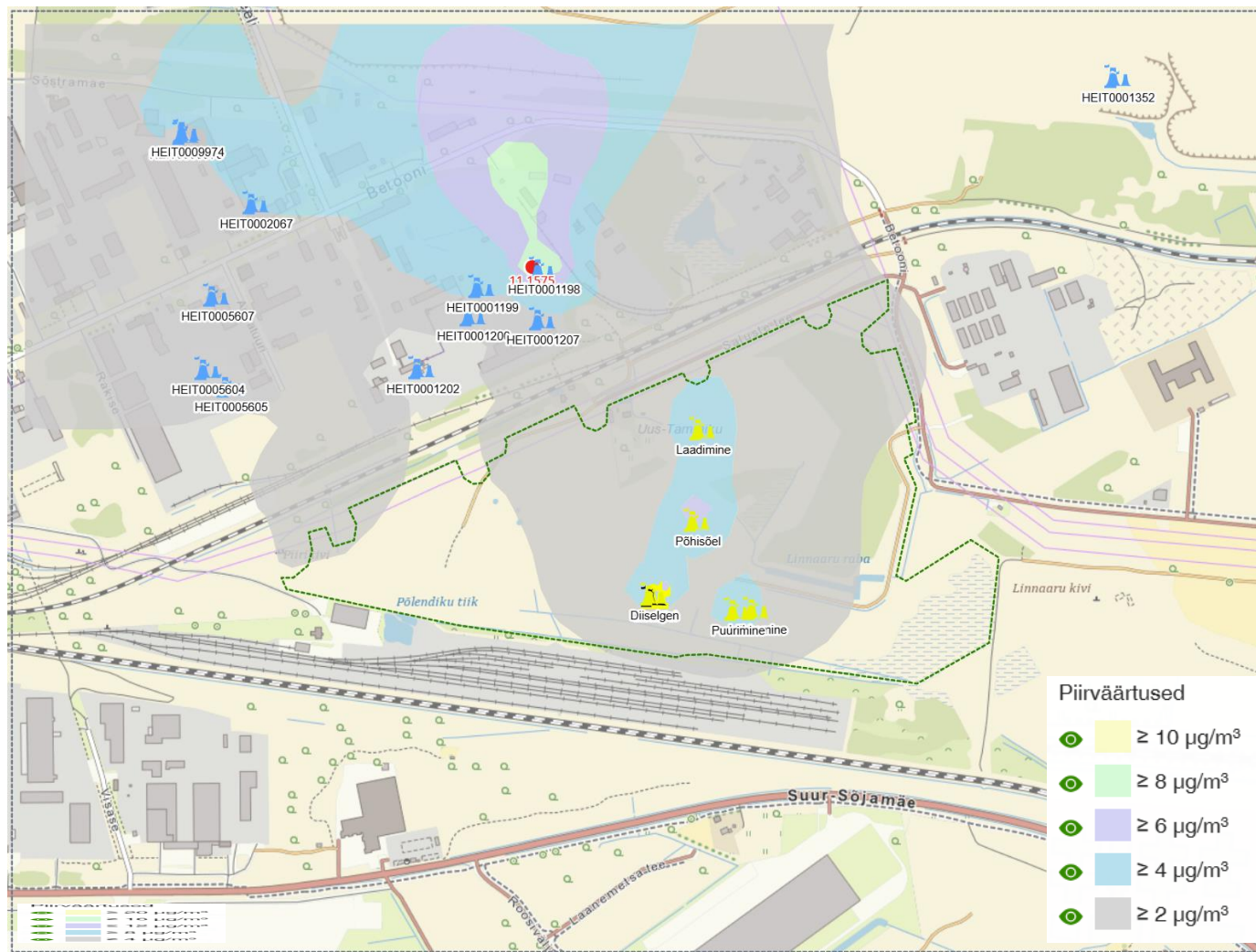
Eriti peenete osakeste ($\text{PM}_{2,5}$) arvutuslikud heitkogused on kuni ligikaudu 10x väiksemad kui peenosakestel (vt [tabel 6.4.4](#)), mistõttu nende levimine keskkonnas on minimaalne. Esialgsete modelleerimistulemuste kohaselt esineb eriti peenete osakeste ($\text{PM}_{2,5}$) kontsentratsioonide suurim arvutuslik kontsentratsioon $\sim 4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tootmisalal, kuid karjääri piiril langeb kontsentratsioon tasemele $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vastavalt [keskkonnaministri määrusele nr 84](#) esitatakse hajumiskaart iga saasteaine kohta, mille arvutuslik sisaldus on väljaspool kütise tootmisterritooriumi piiri suurem kui 30 % [atmosfääriõhu kaitse seaduse](#) alusel kehtestatud piir- või sihtväärtusest $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mis eriti peenete osakeste puhul oleks $7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Seega madalate kontsentratsioonide tasemete tõttu ei ole KMH aruandes $\text{PM}_{2,5}$ hajumiskaarte esitatud.







Joonis 6.4.8. Taotletava Vao VIII karjäärialal ja selle lähiümbruses registreeritud heiteallikate töötamisega kaasnev PM₁₀ 24-tunni keskmise koosmõju. Hall punktiirjoon - simulatsiooni ala, roheline punktiirjoon - taotletava Vao VIII karjääri piir. Kasutatud Maa- ja Ruumiameti 2025. a alusandmeid.



Joonis 6.4.9. Taotletava Vão VIII karjäärilal ja selle lähimbruses registreeritud heiteallikate töötamisega kaasnev PM₁₀ aastane keskmine koostmõju. Hall punktiirjoon - simulatsiooni ala, roheline punktiirjoon - taotletava Vão VIII karjääri piir. Kasutatud Maa- ja Ruumiameti 2025. a alusandmeid.

6.4.2.2. Tulemused

Vastavalt atmosfääriõhu kaitse seaduse §-s 94 sätestatule ei tohi kõigist käitise tootmisterritooriumil paiknevatest heiteallikatest kokku iga välisõhku väljutatava saasteaine maksimaalne hetkeline heitkogus summaarselt ületada väärtust, mis võib põhjustada seaduse § 47 alusel kehtestatud õhukvaliteedi piirnormide ületamist väljaspool käitise tootmisterritooriumi. Modelleeritud hajumispildidel on kujutatud taotletava Vão VIII karjääris kaevandamistegevusega seotud heiteallikatest pärineva ning lisaks ka valmistoodangu väljaveoga kaasnevate peenosakeste hajumist. Allolevas tabelis on toodud arvutuslikud kontsentratsioonid ja nende leviku ulatused, mida on võrreldud peenosakeste 24-tunni keskmise piirväärtusega $\bar{O}PV_{24} = 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja ühe aasta keskmise piirväärtusega $\bar{O}PV_a = 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabel 6.4.6. Modelleeritud peenosakeste (PM_{10}) maksimaalsed kontsentratsioonid ja leviku ulatused kaevandamisel taotletavas Vão VIII karjääris.

Heiteallikad	Maksimaalne arvutuslik kontsentratsioon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) / selle esinemise kaugus heiteallikast (m)		Ülenormatiivse ($>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) kontsentratsiooni taseme leviku suurim ulatus (m)	
	24 h	Aasta	24 h	Aasta
Vão VII kaevandamise tööprotsessid	$174 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0 m)	$33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0 m)	40 m	-
Väljaveo transport	$102 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (26 m)	$9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (6 m)	85 m**	-
Kaevandamine ja transport (koosmõju)	$212 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0 m)	$38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0 m)	50 m	-
Vão VIII ja fooniallikate koosmõju*	$12 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$4 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-

* Esitatud on maksimumväärtus taotletava Vão VIII karjääri piiril.

** Suurim leviku ulatus karjäärialal kruuskattega teel.

Tulemuste kohaselt kaasneb mäeeraldisel toimuvatest tööprotsessidest tahkeid osakesi enim purustus-sorteerimissõlmes ning **ülenormatiivsed kontsentratsioonid ($>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) levivad eelkõige töötsooni lähiümbruses kuni ~40 m ulatuses**. Sõlmedel kasutatakse katteid ja materjali niisutamist, mis aitavad tolmu eraldumist tööorganitelt vähendada ja tuulega edasikandumist tõkestada. Kaevandamise tööprotsesside hulgas on ka lõhkeaukude puurimine, kuid puurmasinal kasutatavast tolmutüüdist ja tööaja dünaamikast (ei toimu igapäevaselt terve päeva vältel) tulenevalt, ei avalda antud tööprotsess tolmu tekkele ja levikule selgelt eristatavat mõju. Lõhkamisega seotud tolmu heitkogused eralduvad momentaanselt ja nende hajumine toimub väga lühikese aja jooksul (mõne minuti vältel), mistõttu mõju pikemaajalise keskmisele õhukvaliteedi tasemele on marginaalne (joonis 6.4.6 ilmestab lõhkamise toimumise päeva tolmu hajumist). Lõhkamisi on plaanis teostada 1 - 2 korda kuus sõltuvalt vajadusest, seega igapäeva lõikes on tegemist väheolulise heiteallikaga.

Tolmu eraldub ka materjali transpordil, eelkõige karjäärisisesel materjali veol sõlmede ja ladude vahel, kus on kruuskattega teed. Esimene lõik väljaveoteest ladudest kuni Saluste teeni on samuti kruuskattega. Modelleeritud väljaveo hajumispildi kohaselt esineb suurim arvutuslik kontsentratsioon $102 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tee teljel ja ülenormatiivsed kontsentratsioonid võivad teest levida kuni ~26 m kaugusele. **Karjääri tööprotsessidega koosmõjus on transpordiga seotud kontsentratsioonide väärtused ka veidikene suuremad (maksimaalne arvutuslik kontsentratsioon $212 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja levik laialdasem, kuid jääb valdavalt siiski karjääriala piiresse. Samuti nähtub, et kõvakattega väljaveotee lõigul Saluste teel on tolmu teke kordades väiksem.**

Eeltoodud tulemuste kohaselt mäeeraldisel toimuvate tööprotsessidega kaasnevad tolmu kontsentratsioonid levivad valdavalt mäeeraldisel piires ning arvestades taotletava ala suurust on hajumine soodne. **Väljaspool taotletavat Vão VIII karjääriala õhukvaliteedi piirväärtusi ei ületata.** Piirkonnas õhukvaliteedi suhtes tundlikke objekte (näiteks majapidamiste õuealad) ei esine ning tööstuspiirkonna eripära arvesse võttes (sh koosmõjus teiste piirkonna heiteallikatega) ei põhjusta kavandatav tegevus olulist õhukvaliteedi halvenemist võrreldes olemasoleva olukorraga. Võrreldes taotletava tegevusega, toimuvad olemasolevas Vão VIII karjääris toimuvad samad tööprotsessid ning väljavedu, mistõttu on mõju antud asukohas juba avaldunud. Ka koosmõju modelleerimistulemuste (joonis 6.4.8 ja joonis 6.4.9) kohaselt põhjustavad maksimaalseid kontsentratsioone piirkonnas teised fooniallikad ning suurimad kontsentratsiooni esinevad seetõttu väljaspool taotletavat Vão VIII karjääri. Valmistoodangu väljaveoga kaasnevaid tolmu kontsentratsioone saab ja tuleb kuival (sademetevabal) perioodil piirata. Selleks sobib teede kastmine, või vajadusel töötlemine kloriididega, mis seovad tee pinnas esinevaid lahtiseid peenosakesi. Teepinna niisutamisega on võimalik osakeste eraldumist vähendada kuni 95 % võrra. Liiklusohutuse tagamiseks talvisel perioodil teid ei niisutata, kuid sademetega perioodil on tolmu teke pärsitud loodusliku niiskuse tõttu.

Arvestades, et eeltoodud modelleerimine on teostatud valitud tingimustel, ei pruugi prognoositud tulemused alati vastata tegelikele kohapealsetele oludele. Eelkõige muutlikest ilmastikutingimustest lähtuvalt võib tolmu levik olla mõnevõrra erinev. Juhul kui esineb kaebusi kavandatava tegevusega kaasneva tolmu osas, tuleb tegelikku õhukvaliteedi taset kohapealsete mõõtmistega kontrollida.

Tulemustest järeldub, et osakeste seisukohast ei kaasne kavandatava tegevusega (I-alternatiiv) negatiivne mõju, kuivõrd tööprotsessid ja väljavedu taotletavas Vão VIII karjääris toimuvad ka käesoleval ajal ning tulemuste järgi ülenormatiivseid kontsentratsioone väljapoole karjääriala ka karjääri maksimaaltoodangu juures ei levi (hindepall „0“). 0-alternatiivi korral kaevandamisega jätkatakse kaevandamisega olemasolevas Vão VIII karjääris ning õhukvaliteedi seisund ei muutu (hindepall „0“).

6.5. Lõhketöödega kaasnevad mõjud

Kavandatava tegevuse kohaselt on peamiseks lubjakivi raimamismeetodiks puur-lõhketööd, mis lubjakivikarjäärides on põhiline ja kulu-efektiivne lahendus. Lõhketöödega edenetakse juba avatud ja kaevandatud karjäärialalt järkjärgult raimamata maavaravaru suunas. Asukohtades, kus lõhkamine ei ole võimalik tehnilistest või muudest piirangutest tulenevalt või kaasnevad maavõnked võivad ohustada lähimaid hooneid ja rajatise, kasutatakse alternatiivse meetodina mehaanilist raimamist hüdrovasaraga. Hüdrovasarat võidakse kasutada vastavalt vajadusele ka lõhkamise järgselt suuremate kaevisetükkide purustamiseks. Selleks, et hinnata kas ja kui suures ulatuses on võimalik maavara raimata lõhketöödega selliselt, et see ei avaldaks negatiivseid mõjusid lähimate hoonete ja rajatiste suhtes, on järgnevalt arvatud seismiliselt ohutud laengumassid ja kaugused ning hinnatud maavõngete leviku ulatust.

Maavõngete tugevus ja nende leviku ulatus keskkonnas sõltub eelkõige plahvatava lõhkelaengu(te)ga kaasnevast impulsist. Mida suurem on lõhkelaengu mass ja mida lähemal asub lõhkamiskoht, seda intensiivsemalt avalduvad oodatavad negatiivsed mõjud. Lõhkamisega kaasnevad maavõnked levivad lõhkekohast keskkonda lühiajaliselt (1 - 2 sekundi jooksul) ning ainult lõhkamise ajal. Tihti peale on maapinnas levivad võnked juba hajunud ja mõjutatavatel objektidel kaasnev vibratsioon avaldunud enne, kui on kuulda ja näha plahvatusega kaasneva heli ja kivimi kobestumist. Maavõngete suure levimiskiiruse tõttu (kvaternaarisetetes 1 - 1,5 km/s; paekivis 1,6 - 2,5 km/s) jõuavad need karjäärialast väljapoole ja võivad ohustada ka kaugemal asuvaid hooneid ja rajatise.

Lõhketöödest põhjustatud kahjustuste vältimiseks on erinevates riikides kehtestatud vastavad standardid, mis määravad ehitistele ja rajatistele maksimaalse ohutu võnkekiiruse. Eestis puudub taoline eraldiseisev standard, mistõttu on piirnormide väljatöötamisel lähtutud teiste riikide standarditest (Soome normatiividest) ning riigisiselt reguleeritud [majandus- ja taristuministri määrusega nr 49](#). Eestis kasutatakse ehitistele ja hoonetele võimaliku kahjustava mõju hindamise peamise kriteeriumina maksimaalset võnkekiirust, mis leitakse arvutuslikult vastavalt eelpool mainitud määruses toodud valemitele. Karjääri töö käigus tekkivad vibratsioonitasemed hoonetes sees viibivate inimeste suhtes on reguleeritud [sotsiaalministri määrusega nr 54](#).

6.5.1. Ehitistele lubatud maksimaalne võnkekiirus

Ehitistele ja hoonetele lubatavad suurimad võnkekiiruse väärtused on kehtestatud [majandus- ja taristuministri määrusega nr 49](#). Lubatud võnkekiirused sõltuvad võnkeallika ja vaadeldava objekti vahelisest kaugusest, objektialusest pinnasest ja ehitise liigist. Maavõnked levivad hooneni nii aluskivimite kui ka kvaternaarisetete kihtide kaudu. Aluskivimite kaudu, kus levimiskiirus on suurem, avalduvad maavõnked esimesena. Kvaternaarikihtide kaudu jõuavad maavõnked kohale ajaliselt mõnevõrra hiljem. Maapinnast üle kanduvad maavõnked ja hoonele avaldub vibratsioon sõltuvalt ehitise alusest pinnasest ning hoone konstruktsioonist. Kui ehitise asub pehmel pinnasel (savi, liiv, kruus, pehme moreen), on lubatavad võnkekiiruse väärtused madalamad. Analooogne seos kehtib ka ehitise liigi kohta: kergbetoonist ja silikaattellistest hooned on vibratsioonitundlikumad kui puidust ja raudbetoonist hooned. Maavõngete kahjulik mõju sõltub ka võnkesagedusest, mistõttu lubatavad maksimaalsed võnkekiiruse väärtused kauguse suurenedes vähenevad.

Määruse nr 49 kohaselt on ehitistele suurim lubatud võnkekiirus leitav kauguse, pinnase ja ehitise liigi parandusteguri omavahelisest seosest. Lõhketööde projekteerimisel on maksimaalne lubatud võnkekiirus leitav järgmise valemiga:

$$v_{maks} = v_1 \cdot F_k \quad [6.5.1]$$

kus

- v_{maks} - lubatud võnkekiirus, mm/s;
- v_1 - ehitise kaugusest ja ehitise alusest pinnasest sõltuv suurim lubatud võnkekiirus, mm/s (tabel 6.5.1);
- F_k - ehitise liigist sõltuv parandustegur.

Ehitistele lubatud suurimad võnkekiirused on toodud allolevas tabelis:

Tabel 6.5.1. Ehitisele suurim lubatav võnkekiirus sõltuvalt kaugusest ja ehitisealusest pinnasest

Kaugus ehitiseni, m	Suurim lubatud võnkekiirus v_1 , mm/s		
	Ehitise aluspinnas		
	Savi, kruus, liiv, pehme moreen	Tugev moreen, kildad, pehme lubjakivi, liivakivi	Graniit, gneiss, tugev lubjakivi, tugev liivakivi
10	18	35	70
20	15	28	55
50	12	21	38
100	10	17	28
200	9	14	22
500	7	11	15
1000	6	9	12

Maa- ja Ruumiameti geoloogia rakenduse kohaselt on taotletava Vão VIII karjääri lähipiirkonnas (vaadeldavast alast ida, põhjas ja läänes) pinnakate suhteliselt õhuke, esinedes kuni ühe meetri paksuse moreeni kihina või puududes üldse (pinnakatteta aluspõhja avamusala). Eeltoodut arvestades on edasistes arvutustes kasutatud tabelis 6.5.1 toodud keskmise aluspinnase (moreen, lubjakivi) väärtused.

Lisaks rakendatakse lähtuvalt ehitise tüübist tabelis 6.5.1 toodud väärtustele parandustegureid, mis suurendavad või vähendavad lubatud maksimaalseid võnkekiiruseid. Parandustegurid on toodud allolevas tabelis.

Tabel 6.5.2. Ehitise liigist sõltuv parandustegur

Ehitise liik	Parandustegur, F_k
Ranked ehitised (sillad, sadamakaid)	2,00
Betoon-, raudbetoon- ja teraskonstruksioonid ning nendest rajatud tööstushooned ja pritsbetooniga kaetud allmaarakatiseid	1,50
Tellistest ja betoonist büroo- ja ühiskondlikud hooned, betoonvundamendile või kaljupinnasele ehitatud puuhooned	1,20

Ehitise liik	Parandustegur, F_k
Betoonist või tellistest elumajad (kergebetooni ja silikaattellisteta), allmaakaablid. Kivistuv valubetoon eaga üle ühe nädala.	1,00
Kerbetoonehitised (kõik ehitised, milles on kasutatud kerbetooni). Kivistuv valubetoon eaga 3 - 7 ööpäeva.	0,75
Eriti vibratsioonitundlikud ehitised (muuseumid, kirikud, kõrgete võlvidega ja suurte pindväljadega hooned, silikaattellistest hooned). Kivistuv valubetoon eaga kuni 3 ööpäeva.	0,65
Varinguohtlikud ajaloo- ja arhitektuurimälestised, varemed	0,50

Juhul, kui välja jätta taotletaval Vão VIII karjäärialal Uus-Tammiku kinnistul arendaja valduses olevad hooned ning Ülemiste-Maardu 1,2-4,4 km kinnistul paiknevad ebaseaduslikult püstitatud hooned, on lähimateks hooneteks tootmis- või kõrvalhooned taotletavast Vão VIII karjäärist idas, põhjas ja edelas. Tuginedes [Ehitusregistris](#) registreeritud hoonete vundamentide ja kandvate konstruktsioonimaterjalide andmetele, on alljärgnevas tabelis toodud taotletavale alale lähimate hoonete kirjeldused.

Tabel 6.5.3. Taotletavale Vão VIII karjäärile lähimate hoonete ja rajatiste parameetrid

Hoone/ehitise aadress	Hoone nr joonisel	Hoone nimetus/tüüp*	Vundament**/kande- ja jäigastavate konstruktsioonide materjal	Parandustegur***, F_k
Betooni tn 20a 78401:101:3527	1	Metalliladu/ K/T, ME	Madalvundament/ Metall	1,5
Betooni tn 24 78403:314:0740	2	Töökoda/ K/T, ME	Madalvundament/ Metall	1,5
Betooni tn 28 78403:314:0760	3	Bituumenihoidla/ K/T, ME	Madalvundament/ Monteeritav raudbetoon	1,5
Betooni tn 34 78403:314:1570	4	Kaarhall, angaar/ K/T, ME	Muu/ Metall, monteeritav raudbetoon	1,5
Betooni tn 59 65301:011:0013	5	10 kW transf. alajaam/ K/T, ME	Madalvundament/ Tellis, väikeplokk	1
Betooni tn 63 65301:011:0069	6	Kaarhall/ K/T, ME	Madalvundament/ Muu (plekk)	1
	7	Värvavälvuri hoone/ K/T, ME	Madalvundament/ Tellis, väikeplokk	1
	8	Autogaraaž- olmehoone/ K/T, ME	Madalvundament/ Tellis, väikeplokk	1
Kesasoo tee 7 65301:011:0287	9	Reoveepumpla koos teenindava avariimahutiga/ K/T, ME	Madalvundament/ Väikeplokk (kergebetoon)	0,75

Hoone/ehitise aadress	Hoone nr joonisel	Hoone nimetus/tüüp*	Vundament**/kande- ja jäigastavate konstruktsioonide materjal	Parandustegur***, F_k
Suur-Sõjamäe tn 70 65301:001:3606	10	Logistikahoone, laohoone/ K/T, ME	Madalvundament/ Monteeritav raudbetoon	1,5
Suur-Sõjamäe tn 66 65301:002:1217	11	Eluhoone, üksikelamu/ E/Ü, E	Madalvundament/ Puit	1,2
Suur-Sõjamäe tn 37a 65301:001:6045	12	Laohoone/ K/T, ME	Madalvundament/ Metall, monteeritav raudbetoon	1,5
Betooni põik 20 65301:011:0054	13	PCV hall/ K/T, ME	Madalvundament/ Metall, PVC	1,5
	14	Administratiivhoone/ E/Ü, ME	Madalvundament/ Tellis, tellis (väikeplokk)	1,2
	15	Viilhall/ K/T, ME	Madalvundament/ Metall, Sandwich paneel	1,5

* E/Ü - elu või ühiskondlik hoone; E - eluhoone; K/T - kõval- või tootmishoone; ME - mitte-elukondlik hoone.

** Madalvundamenti kasutatakse, kui piisava kandevoimega pinnas asub otse ehitise all. Madalvundamendid valatakse umbes meetri sügavusele pinnasesse.

*** Sama hoone erinevate konstruktsioonimaterjalide parandustegurite puhul (näiteks puit 1,2 ja tellis 1,0) ning teadmata registri andmetel puhul on kasutatud väiksemat parandusteguri väärtust.

Lisaks paikneb taotletavast Vão VIII karjäärist lõunas rongide hoolduseks ja remondiks mõeldud depoo koos tupikharudega. Kuna tegemist on metallkonstruktsioonidega rajatistega, mille suhtes on lubatud kõrgemad võnkekiiruse väärtused (parandustegur $\geq 1,5$), ei ole antud objektidega arvestatud. Samuti ei ole arvestatud ohutute laengute arvutamisel taotletava ala ümbritsevate raudtee harudega, kuna tegemist on samuti metallist objektidega, mis paiknevad muldel. Lisaks jäävad raudteeharud taotletavast alast põhjas kaugemale kui kõrgepinge elektriliinid ja nende kaitsevööndist tulenevad piirangud. Juhul kui realiseeruvad kavandamisel olevad AS Liinirongide hooldusdepoo ja seisupark, AS Eesti Raudtee kesklaos ümberehitus ja Rail Baltic'u rajamisega seonduvad raudteerajatised enne kui väljatakse maavara nende objektide lähistel, võetakse neist tulenevaid võimalikke piiranguid lõhketööde planeerimisel arvesse.

Ehitise liigist sõltuv parandustegur erinevatele ehitistele varieerub vahemikus 0,75 - 1,5. Kasutades sama hoone erinevate konstruktsioonimaterjalide puhul väiksemat väärtust, võimaldab konservatiivne lähenemine parandustegurite kasutamisel luua vajaliku puhvri lubatud laengusuurustele, võttes arvesse ka empiiriliste valemite määramatust ja kõrvalekaldeid arvutuslikest ideaaltingimustest. Eeltoodud andmetele tuginedes on maksimaalsed lubatud võnkekiirused v_{maks} erinevatel kaugustel toodud [tabelis 6.5.4](#). Arvuliste väärtuste leidmisel on toetutud [tabelis 6.5.1](#) toodud referentskaugusi ning vahepealsete kauguste puhul on kasutatud kahe punkti vahelist interpoleerimist.

Tabel 6.5.4. Lähimatele hoonetele lubatud maksimaalsed võnkekiirused lähimatel kaugustel

Aadress	Hoone/ehitis	Vähim kaugus* lõhkekohani d, m	Maks. lubatud võnkekiirus v_{maks} mm/s
Betooni tn 20a	Metalliladu	265	20,0
Betooni tn 24	Töökoda	280	19,8
Betooni tn 28	Bituumenihoidla	125	24,4
Betooni tn 34	Kaarhall/angaar	140	23,7
Betooni tn 59	10 kW transf. alajaam	90	17,8
Betooni tn 63	Kaarhall	120	16,4
	Väravavalvuri hoone	115	16,6
	Autogaraaž-olmehoone	135	16,0
Kesasoo tee 7	Reoveepumpla koos teenindava avariimahutiga	75	14,3
Suur-Sõjamäe tn 70	Logistikahoone, laohoone	345	18,8
Suur-Sõjamäe tn 66	Eluhoone, üksikelamu	295	15,7
Suur-Sõjamäe tn 37a	Laohoone	305	19,4
Betooni põik 20	PCV hall	5	52,5
	Administratiivhoone	55	24,7
	Viihall	90	26,7

* Mõõdetuna taotletava Vão VIII karjääri välispiirist.

Arvutatud v_{maks} väärtused on orientiiriks lõhketöödega kaasnevate maavõngete võimaliku mõju hindamisel, mille kohaselt on hoonetele tekkivad kahjud välistatud.

6.5.2. Kasutatavad lõhkelaengud ja ohuala

Taotletavas Vão VIII karjääris on geoloogilise uuringu kohaselt maavara varu ([peatükk 4.4](#)) kohaselt maavara kasuliku (täitelubajakivi ja kõrgemargilise ehituslubjakivi) kihi keskmine paksus 18,2 m, mida kavandatakse lõhata mitme astanguga. Ka olemasolevas Vão VIII karjääris toimub kasuliku kihi raimamine põhiliselt kolme astanguga, vajadusel ka kuni nelja astanguga. Arvestades kasuliku kihi kogupaksust on võimalik lõhketöödega raimamist tehniliselt teostada 2 - 4 astanguga, mis võimaldab vastavalt olukorrale optimeerida lõhkelaengute suurusi ja arvestada ümbritsevate keskkonnatingimustega. Kavandatava tegevuse kohaselt alandatakse põhjavee tase kasuliku kihi lamamini ja lõhkamine toimub vee peal. Lõhatava astangu kõrguse kaudu saab leida kasutatavad laengumassid ning võrrelda neid lubatavate laengumassidega taotletava Vão VIII karjääri tingimustes.

Selleks, et leida vajalike lõhkelaengute koguseid erinevate kõrgustega astangute lõhkamiseks, on kasuliku kihi paksus jaotatud järgmiselt:

Tabel 6.5.5. Astangute kõrguste jaotus taotletavas Vão VIII karjääris.

Lõhatava kasuliku kihi astangute jaotus	Astangu ligikaudne kõrgus, m	Tähis
2	9,1	h_2
3	6,1	h_3
4	4,6	h_4

Eeldades, et ühes viites lõhatakse üks laenguaug, on arvutuseks valitud järgmised parameetrid:

- kasuliku kihi paksus, $h = 4,6 - 9,1$ m;
- lõhkelaengu läbimõõt, $d = 83$ mm = 0,083 m;
- topise pikkus, $15 \times d$ ehk $15 \times 0,083$ mm = 1,25 m;
- ülepuure, $8 \times d$ ehk $8 \times 0,083$ mm = 0,66 m;
- lõhkeaine (Senatel Powerfrag) mahumass $\rho = 1\,200$ kg/m³.

Lõhkeainega täidetava laenguaugu pikkus l (m) on leitav valemiga:

$$l = h - (15d - 8d) \quad [6.5.2]$$

mille järgi $l_2 = 8,52$ m, $l_3 = 5,52$ m ja $l_4 = 4,02$ m.

Lõhkeaine mass Q (kg) ühes laenguaugus on leitav järgnevalt:

$$Q = \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot l \cdot \rho \quad [6.5.3]$$

Arvutuste kohaselt kujuneksid erinevate kõrgustega astangute lõhkamisel vajalikud viitelaengud järgmiselt:

- astangul kõrgusega $h_2 = 9,1$ m vajalik viitelaengu mass $Q_2 = 55,3$ kg;
- astangul kõrgusega $h_3 = 6,1$ m vajalik viitelaengu mass $Q_3 = 35,8$ kg;
- astangul kõrgusega $h_4 = 4,6$ m vajalik viitelaengu mass $Q_4 = 26,1$ kg;

Eeltoodud väärtused kehtivad juhul, kui lõhkamine toimub süsteemis üks laenguaug/üks viide, kus viidete lõhkeimpulsid üksteist kustutavad. Olukorras, kus lõhatakse mitu laengut samas viitegrupis, tuleb väärtused jagada vastavalt korruga plahvatavate laengute arvuga.

Arvutatud viitelaengu masse vajalike kõrgustega astangute lõhkamiseks saab võrrelda hoonetele lubatud ohutute laengumassidega. Lisaks lõhkamisega kaasnevatele maavõngetele seab piiranguid ka ohuala, mida hinnatakse kivimikildude laialipaiskumise potentsiaali järgi. Karjääris lõhkamisel võivad lõhatavalt alalt kivimikillud õhku paiskuda vähesel või rohkemal määral. Kivimikildude laialipaiskumise kaugus sõltub teostatava lõhketöö liigist. Karjääris viiakse lõhketöid läbi lõhkeaugumeetodi kohaselt, mille [määruses nr 49](#) sätestatud ohuala laialipaiskuvate kivimikildude järgi on 200 m. Arvestades lähimate hoonete paiknemist taotletava karjäärialala välispiirist, jäävad enamus lähimatest ümberkaudsetest hoonetest toodud 200 m ohualasse (vt joonis 6.5.1). Seetõttu on järgnevalt analüüsitud lõhketööde

teostamise võimalust ja piiratust ohutute kauguste suhtes kahest aspektist: ohualast ja selle ulatusest ning lõhkelaengute suuruselt.

Võrreldes arvutatud vajalikke laengumasse erinevate astangutega lõhkamisel varasemalt hoonetele leitud ohutute laengumassidega aastaringse lõhkamise tingimustes (tabel 6.5.5), on näha, et kahe astanguga lõhkamisel jääb arvutuslik viitelaengu mass (55,3 kg) väiksemaks Betooni tn 20a, 24 ja 28 kinnistute hoonetele lubatust (≥ 81 kg), samuti Suur-Sõjamäe tn 70, 66 ja 37a kinnistute hoonetele lubatust (≥ 127 kg). Seega lõhkelaengute seisukohast antud kinnistute hoonete suhtes piiranguid ei teki, kuid kuna Betooni tn kinnistute hooned paiknevad taotletava Vão VIII karjääri välispiiril lähemal kui 200 m, tuleb arvestada ohualast tuleneva piiranguga lõhketööde teostamisel karjääri põhjapiiril.

Teiste lähimate hoonete suhtes taotletavast alast edelas (Betooni põik 20), põhjas (Betooni tn 34) ja idas on leitud ohutu kauguse ja lubatavate lõhkelaengute võrdluses lõhketööde teostamise tsoonid.

Tabel 6.5.6. Vajalikud ohutud kaugused erinevate astangutega lõhkamisel

Lõhatavate astangute arv		2	3	4	Ohuala kivimikildude järgi, m
Lõhkamiseks vajalik viitelaengu mass, kg		55,3	35,8	26,1	
Hoone	Tähis joonisel	Ohutu vajalik kaugus laengumassi järgi K_{\max} (K_{\min}) väärtusel, m			200
Betooni tn 34, Betooni põik 20	4 13, 15	170 (115)	135 (95)	120 (80)	
Betooni põik 20	14	210 (140)	170 (115)	145 (100)	
Betooni tn 59 Betooni tn 63	5 6, 7, 8	245 (170)	205 (135)	170 (120)	
Kesaso tee 7	9	310 (220)	260 (180)	225 (155)	

Toodud kauguste võrdlusest on näha, et vajalike lõhkelaengute järgi on enamuste lähimate hoonete suhtes ohutu lõhkamine võimalik mitme astanguga ning seda lähemal kui kivimikildude laialipaiskumise ohuala (200 m) järgi. Kui arvestada pinnase seisemilisuse minimaalväärtust K_{\min} (rakendatav kuivades oludes lõhkamisel), kujunevad ohutud kaugused veelgi väiksemaks, võimaldades lõhkamist valdavalt ka kahe astanguga. Kavandatava tegevuse kohaselt toimub mäetööde edenemine olemasolevalt Vão VIII karjäärialalt järkjärgult väljapoole. See tähendab, et lõhatavate astangute avatud pool paikneb kaevandatud karjäärisüvendi suunas. Lõhkamisega kaasnevatel jõududel on sellises olukorras soodsam paisata kobestatavat kivimit suunas, kus on vastupanujõud on vähim ehk avatud karjäärialala poole. Reaalsete karjäärilõhkamiste puhul on lõhkejõud teataval määral suunatav ja kontrollitav ning sellega ei kaasne kontrollimatu kivimitükkide eraldumine igas suunas. Näide olemasolevas Vão VIII toimuvast lõhkamisest 2025. aasta jaanuaris on nähtav siin. Eeltoodud põhjal toimivad karjäärisüvend ja astangud (lisaks ka katendivallid karjäärialala piiridel) seega abinõuna lõhkamisega kaasneva ohuala ja ohutute kauguste vähendamisel. Ka määruses nr 49 on toodud, et ohuala kivimikildude laialipaiskumise järgi kehtib lagedal maastikul vähendavate abinõude rakendamiseta. Arvestades eeltoodud ja karjäärialala maastikku, kavandatava tegevuse

puhul mitme astanguga lõhkamist ning kaevandaja varasemat laialdast praktikat lubjakivi kaevandamisel piiratud tingimustes, on taotletavas Vão VIII karjääris lõhketööde teostamist võimalik ohutult teostada ka hoonetele lähemal kui 200 m selliselt, et hoonete vastupanuvõimet ei ületata ja negatiivse mõju avaldumine on välditud. Samas võimaldab joonisel 6.5.1 toodud mehaanilise raimamise tsoon hoida ohutut kaugust lisaks ümbritsevatele hoonetele ka karjäärialast põhjas ja läänes paiknevate elektriliinide jt tehnokommunikatsioonide ning Linnaaru tee suhtes.

Lõhketööde järkjärguline edenemine mäeeraldise äärealade suunas võimaldab teostada seiret ja analüüsida maavõngete levimist kohapealsetes geoloogilistes tingimustes. Selle käigus kujunevad välja ka lõhkamise tehnoloogilised nüansid, võimaldades rakendada parimat praktikat. Käesolevaks ajaks on arendaja [kaardistanud hoonete seisukorra](#) Betooni põik 20 kinnistul. Esialgse kaardistuse (2023) ja kordusülevaatuse (2025) tulemusena järel dati, et vahepealse perioodi jooksul ei ole hoonete konstruktsioonides fikseeritud defektid (nt praod) olulisel määral edasi arenenud. Kahjulikku mõju hoonetele ei täheldanud vaadeldaval perioodil ka hoonete omaniku esindaja.

Eeltoodud arvutused (ohutud kaugused ja laengumassid) on teostatud konservatiivsetel tingimustel ning teataval määral ka ligikaudsed (tulenevalt eelduslikest kasuliku kihi astangute kõrgusest ja valitud tingimustest). Lõplik lahendusvariant ja vajalikud tingimused sätestatakse lõhketöö projektis ja selle põhjal antavas lõhketööde teostamise loas, mis on eelnevalt kooskõlastatud Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Ametiga ja vallavalitsusega. Seetõttu võivad ka vajalike lõhkelaengute suurused geoloogiast jt kohapealsetest tingimustest muutuda. Lõhketööde luba uuendatakse iga-aastaselt, mis võimaldab arvesse võtta ka muutunud olusid ja võimalikke piiranguid. Samuti võib mäetööde käigus selguda, et otstarbekas on kasutada lõhketööde asemel mehaanilist raimamist, ja seda laiemalt kui KMH aruandes välja pakutud ulatuses. Lõhketööde lähenemisel lähimatele hoonetele on võimalik teostada maavõngete mõõtmised hoonete vundamentidel, et veenduda KMH aruandes prognoositud võnkekiiruste väärtustes. Lubatud suurimate võnkekiiruste väärtuste ületamisel tuleb muuta lõhketööde parameetreid või kasutada alternatiivset raimamismeetodit.

Lisaks on määruses nr 49 toodud, et kui lõhketööde mõjupiirkonda satub vibratsioonitundlik seade, siis tuleb seismiliselt ohutute laengusuuruste määramisel lähtuda seadme valmistajajuhendist, konkreetsest olukorrast ja seadme tehnilisest seisukorrast. Antud tingimusega arvestamine võib lõhketööde loas osutada vajalikuks juhul, kui Vão VIII karjääri naabrusesse planeeritavate arenduste (näiteks rongide hooldusdepoo) valmimisel kasutatakse nende käitamisel vibratsioonitundlikke seadmeid ning lõhketöid plaanitakse teostada vastavas karjääriosas.

6.5.3. Laialipaiskuvad kivimikillud ja lõhkamise õhulööklaine

Lõhkamisel võivad lõhatavalt alalt paiskuda kivimikillud õhku vähesel või rohkemal määral. Kivimikildude laialipaiskumise kaugus sõltub teostatava lõhketöö liigist. Karjääris viiakse lõhketöid läbi lõhkeaugumeetodil, mille [määruses nr 49](#) sätestatud ohuala laialipaiskuvate kivimikildude järgi on 200 m avatud maastiku ja ilma ohuala vähendavate abinõude rakendamiseta. Arvestades eespool toodud aspekte ja mitme astanguga lõhkamist, on kivimikildude laialipaiskumise tõenäosus pigem madal ja sellest tulenevalt reaalne vajalik ohuala väiksem. Lõhketööde läbiviimise ajaks taotletava Vão VIII karjääri äärealadel on ohutuse

tagamiseks vajalik teavitada naaberkinnistute omanikke lõhketööde teostamisest ning tõkestada liiklus Linnaaru ja Saluste teel. Juhul kui lõhkamisest peaks paiskuma suuremad kivimikillud väljapoole karjääriala, tuleb need vahetult peale tööde teostamist kokku korjata.

Lõhketöödega kaasnev õhulööklaine tekib lõhkeaine plahvatusena kaasnevate gaasidega. Sõltuvalt lõhkeaine kogusest, lõhkamismeetodist ja teistest lõhketööde parameetritest kaasneb õhulööklainega ülerõhk, mis võib tekitada kahjustusi hoonetele ja inimestele. Vastavalt [määrusele nr 49](#) on teada, et kui süvislaengus ületab topise pikkus 15-kordset lõhkeaugu läbimõõtu, ei ole õhulööklaine ohtlikku mõju vaja arvestada. Eestis teostatava lõhketööde praktika kohaselt on karjäärides lõhkamisel nimetatud tingimus täidetud (üldjuhul ka varuga), mistõttu õhulööklaine võimalik mõju ei ole oluline ning KMH aruandes seda ei käsitleta. Kui süvislaengud on nõuetekohaselt topistatud, on sellega vähendatud ka kivimikillude laialipaiskumise tõenäosus, sest kogu lõhkamisega kaasnev jõud on suunatud maapinna poole.

6.5.4. Ehitistele ohutud laengumassid

[Määruses nr 49](#) on toodud maksimaalse seismiliselt ohutu laengu arvutusvalem:

$$Q_{maks} = \frac{v_{maks}^2 \cdot r^{2,7}}{K^2} \quad [6.5.4]$$

kus

- Q_{maks} - maksimaalne laengumass, kg;
- v_{maks} - tundlikule objektile lubatav maksimaalne võnkekiirus, cm/s.
- r - kaugus lõhkemiskohast hoitava objektini, m;
- K - pinnase seismilisuse tegur (kaljupinnase puhul minimaalne 200 ja maksimaalne 300).

Pinnase seismilisuse tegur sõltub tundliku objekti aluspinnasest, seejuures eristatakse minimaalset ja maksimaalset väärtust. Minimaalväärtust kasutatakse kuival perioodil, maksimaalväärtust viimasel ja suurveeperioodil ning ka aastaringsel töötamisel. Kuna taotletavas Vão VIII karjääris toimub kaevandamine ja lõhkamine aastaringselt, on edaspidises arvutuses kasutatud maksimaalväärtust $K_{max} = 300$ (võrdluseks on arvutatud laengumassid ka seismilisuse teguri minimaalväärtusel $K_{min} = 200$, mis võiks ilmetada olukorda suvisel ajal). Vastavalt eeltoodud [valemile 6.5.2](#) ning [tabelis 6.5.4](#) toodud maksimaalsetele lubatud võnkekiirustele on [tabelis 6.5.5](#) leitud ohutud lõhkelaengud taotletava Vão VIII karjääri piirist vähimatel kaugustel.

Tavapärase praktika kohaselt kasutatakse karjääris lõhkamisel lühiviitlõhkamist (viitesamm vähemalt 50 ms), kus gruppidega paiknevad lõhkelaengud lõhatakse viidetena. Viitegruppide omavaheline ajaline viide võimaldab lõhkeimpulssidel omavahel kustuda, võimaldades ajas jaotada maavõngete impulsse ning vähendada nende tugevust ja levikut. Juhul kui lõhketöödel kasutatakse väiksemaid viitesamme, tuleb arvutuslik seismiliselt ohutu ühes viitegrupis olev laeng jagada parandusteguriga, mille väärtus on:

- 1,2 kui viitesamm on 35...50 ms;
- 1,4 kui viitesamm on üle 25...35 ms;
- 1,5 kui viitesamm on alla 25 ms.

Tabel 6.5.7 Ohutud lõhkelaengud taotletava Vão VIII karjäärile lähimate hoonete ja ehitiste suhtes keskmise tugevusega pinnase puhul

Nr joonisel 6.5.1	Aadress	Hoone/ehitis	Vähim kaugus* lõhkekohani d, m	Viitegrupi maksimaalne laengumass Q_{maks} , kg	
				$K_{\text{min}} = 200$ (võrdluseks kuivades oludes)	$K_{\text{max}} = 300$ (soovituslik kasutada aastaringsel lõhkamisel)
1	Betooni tn 20a	Metalliladu	350	650	289
2	Betooni tn 24	Töökoda	280	397	176
3	Betooni tn 28	Bituumenihoidla	200	180	80
4	Betooni tn 34	Kaarhall/angaar	205	191	85
5	Betooni tn 59	10 kW transf. alajaam	210	90	40
6	Betooni tn 63	Kaarhall	210	90	40
7		Väravavalvuri hoone	200	80	36
8		Autogaraaž- olmehoone	220	101	45
9	Kesasoo tee 7	Reoveepumpla koos teenindava avariimahutiga	260	84	37
19	Suur-Sõjamäe tn 70	Logistikahoone, laohoone	345	630	280
11	Suur-Sõjamäe tn 66	Eluhoone, üksikelamu	295	286	127
12	Suur-Sõjamäe tn 37a	Laohoone	300	464	206
13	Betooni põik 20	PCV hall	135	81	36
14		Administratiivhoone	180	94	42
15		Viilhall	210	202	90

* Kaugus on arvutatud lähtuvalt ohualast 200 m võimalike kivimikildude laialipaiskumise ja mehaanilise raimamise ala paiknemise järgi (joonis 6.5.1).

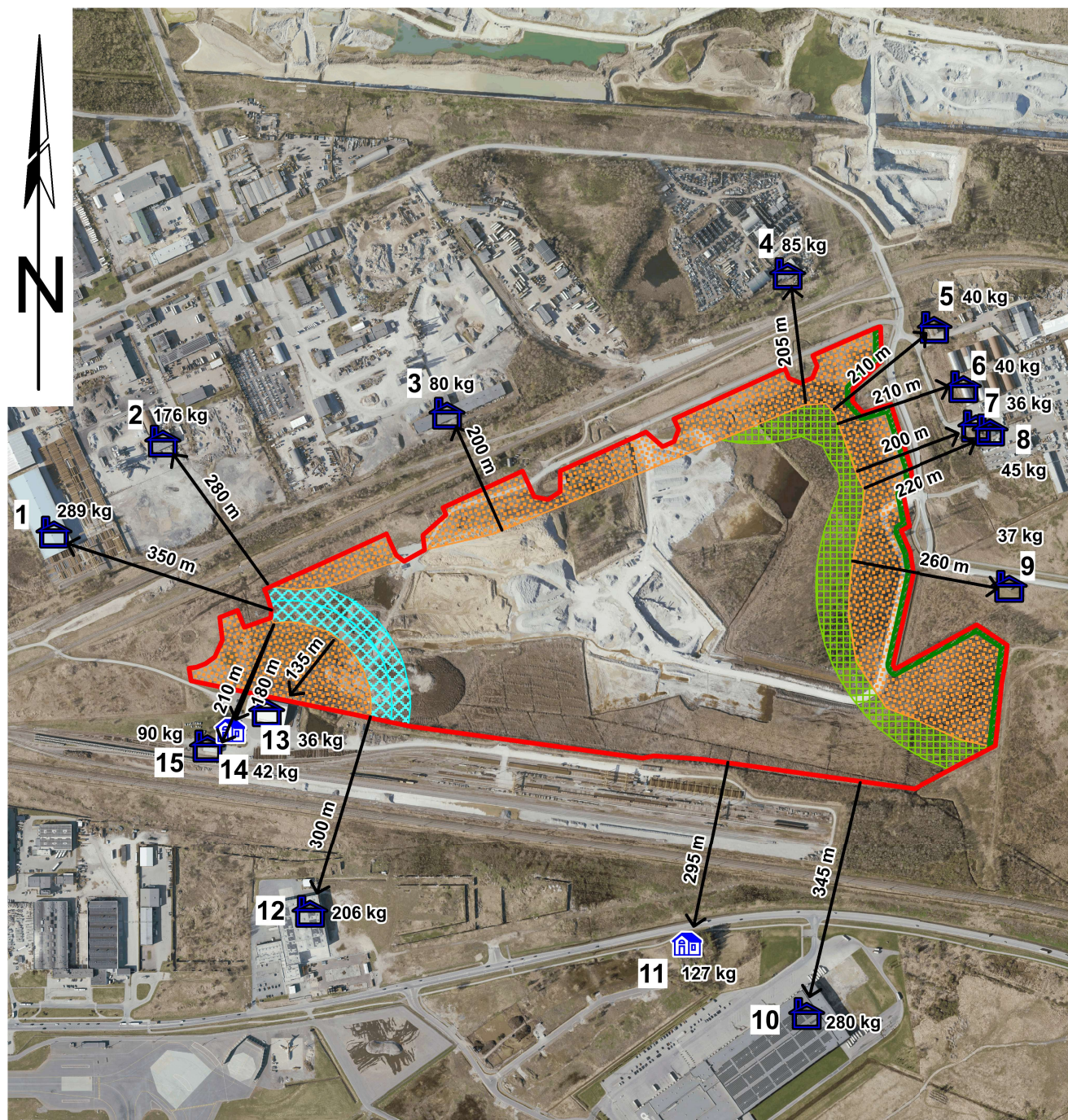
Pinnase seismilisuse maksimaaltegurist K_{max} ehk konservatiivselt lähtudes varieeruvad lubatud viitelaengu massid lähimate hoonete suhtes vahemikus ~36 - 289 kg, olles kõige väiksem Betooni põik 20 aadressil paikneva hoone (PVC hall) ja Betooni tn 63 hoone (valvuri hoone) suhtes. Seismilisuse teguri minimaalväärtuse K_{min} korral kujuneksid lubatud viite laengumassid enam kui kahekordseks. Maavõnked levivad maapinna kõikides kihtides, nii aluskivimis kui kvaternaarisetetes. Aluskivimis on levimiskiirus suurem ning võnked jõuavad kohale esimesena, avaldudes valdavalt vertikaalsuunaliselt. Pinnase kaudu levivad maavõnked jõuavad objektini mõnevõrra hiljem, sest maavõngete levimiskiirus ülemistes pinnasekihtides on aeglasem. Pinnasekihi kaudu mõjutavad maavõnked hoonete seinu peamiselt ristisuunaliselt. Lisaks

mõjutavad maavõngete pinnases levimist ka mitmesugused katkestused ja takistused levimise teekonnal (maapinna reljeef, geoloogilised rikkevööndid, kraavid, vooluveekogud), mistõttu levimise täpset ulatust ei ole võimalik prognoosida. Taotletavale Vão VIII karjäärile lähimate hoonete ohutud kaugused ja vastavad laengumassid on toodud joonisel 6.5.1.

Väo VIII lubjakivikarjääri ohutud laengud ja vastavad kaugused lähimate hoonete suhtes

M 1 : 10 000

Joonis 6.5.1



- | | | | |
|---|-----------------------------------|--|--|
| | Taotletava Väo VIII karjääri piir | | Katendivall |
| 2 | Elu- või ühiskondlik hoone | | Mehaanilise raimamise ala hoonetest kuni 200 m ohualas |
| 9 | Kõrval- või tootmishoone | | Kolme astanguga lõhkamise ala |
| | Vähim kaugus hoonest lõhketöödeni | | Seireala 3- ja/või 4-astanguga võimalikuks lõhkamiseks |

Märkused:

1. Plaani koostamisel kasutati Maa- ja Ruumiameti 2026 alusandmeid
2. Viitegrupi laengumassid on arvutatud $K_{max} = 300$ teguril

6.5.1. Maavara mehaaniline raimamine

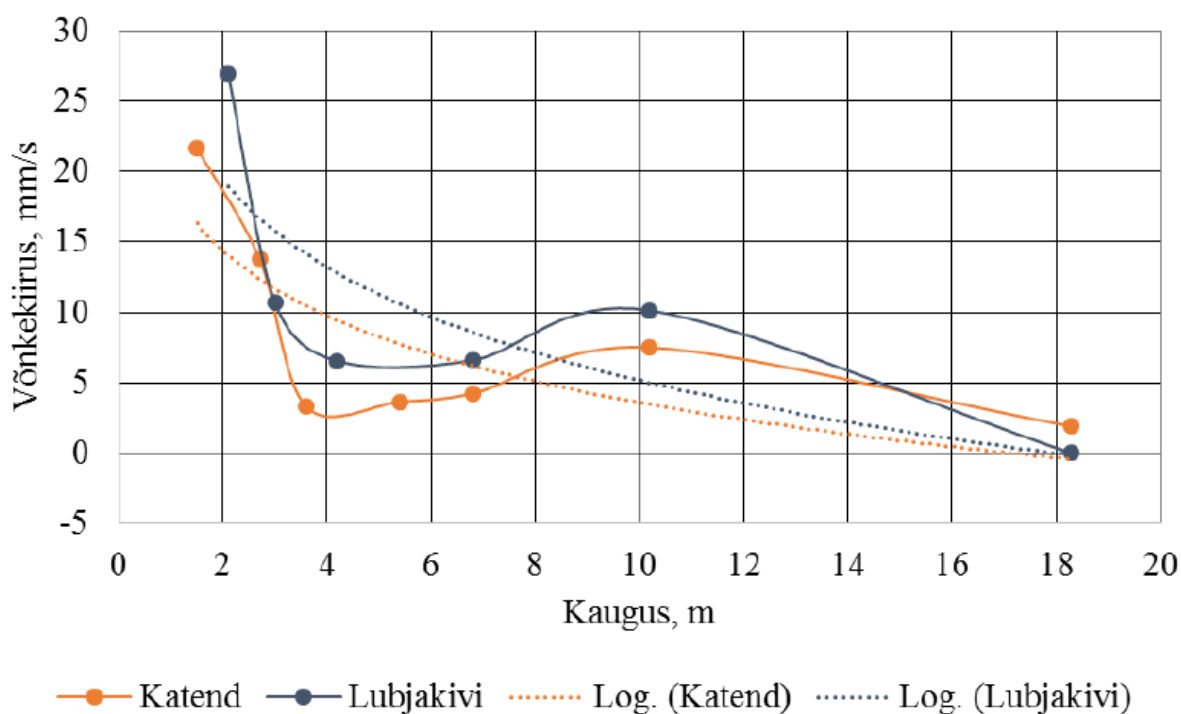
Lõhketööde alternatiiviks maavara raimamisel on mehaaniline raimamine (ka *piikamine*) hüdrovasaraga ([foto 6.5.1](#)). Vasar kinnitatakse ekskavaatori noole otsa, mis mehaaniliselt vasardab kivimikihti. Hüdrovasaraga raimamine toimub pinnaviisiliselt, kus korraga murtakse lahti kuni 0,5 m paksune kiht. Järk-järgult murtakse lahti kogu kasulik kiht ülevalt alla. Hüdrovasara minimaalne töotsooni laius on 15 m. Protsess on ajakulukas, sest korraga purustatav kivimipind on võrdlemisi väike.

Hüdrovasaraga raimamine ei põhjusta võrreldes lõhketöödega maapinnas märkimisväärselt vibratsiooni. Samuti ei kaasne kivimikildude laialipaiskumist. Erinevalt lõhketöödest, ei raputa mehaaniline raimamine lahti ka looduslikke lõhesid, mistõttu ei toimu kivimimassiivis deformatsioone ning karjääri nõlv jääb stabiilne ja püsiv. Pinnaviisilise raimamise tulemusena ei jää karjääri välimine astang täisnurkne, vaid iseloomuliku astmelise profiiliga, nõlvakaldega ligikaudu 80 °.



Foto 6.5.1. Mehaaniline raimamine hüdrovasaraga (www.limestone.ee)

OÜ Inseneribüroo STEIGER on varasemate [ekspert hinnangu](#) ja [rakendusüraingu](#) raames mõõtnud hüdrovasara poolt tekitatud maavõnkeid Vão lubjakivimaardlas maavara kaevandamisel. Mainitud uuringutes on maavõnkeid ja selle levimist mõõdetud hüdrovasaraga töötamisel nii aluskivimis kui Kvaternaarisetetes ja hüdrovasara tööorganist erinevatel kaugustel. Mõõtmistulemused on esitatud alloleval graafikul.



Graafik 6.5.1. Hüdrovasara maavõngete mõõtmistulemused aluskivimis ja Kvaternaarisetetes Vão lubjakivimaardlas ([Malm, 2015](#)).

Tulemuste kohaselt ületavad vahetult hüdrovasara löökpunkti kõrval mõõdetud väärtused 20 mm/s aluskivimis ja 25 mm/s Kvaternaarisetetes, kuid kauguse suurenemisel toimub võnkekiiruste kiire vaibumine ning paarikümne meetri kaugusel (ehk hüdrovasara töötsoonist väljaspool) vähenevad mõõdetud väärtused nullilähedale, jäädes vahemikku 0,6 - 1,1 mm/s. Rakendusuuringu käigus ei tuvastatud ka raimamistöõde visuaalsel jälgimisel lubjakivi massiivis deformatsioone kaugemal kui 1 m hüdrovasara löökpunktist. Seega on ka juba 1,5 m (lähim mõõtepunkt) piisav laius maavõngete intensiivsuse ja kivimimassiivi purunemise seisukohast hüdrovasaraga raimamisel.

Hüdrovasara töötamisega kaasneb iseloomulik müra (repetatiivne löögiheli), mis võrreldes lõhkamise hetkelise müratasemega on absoluutväärtustes küll madalam, kuid see-eest pideva kestvusega. Ka ajaliselt kestab maavaravaru raimamine mehaanilisel teel kokkuvõttes kauem kui lõhketöödega. Samas on ümbruskonda leviv vibratsioon marginaalne ning tegevusega ei kaasne ka tolmu eraldumist ümbruskonda. Seega võimaldab lõhketööde asendamine mehaanilise raimamisega vältida maavõngete teket ja levikut (ning võimalikku kahjulikku mõju tundlikutele objektile), kuid arvestada tuleb eelkõige suurema mürafooniga.

Lõhketööde teostamisel kaasnevad mõjud (eelkõige maavõnked), millega on vajalik arvestada Vão VIII karjäärile lähimate tundlike hoonete osas. KMH aruandes toodud järelduste põhjal on lõhketöid võimalik teostada ilma negatiivsete kahjude avaldumiseta tundlikele objektidele, mistõttu kavandatava tegevuse (I-alternatiiv) mõju on hinnatud väheselt negatiivseks (hindepall „-1“). O-alternatiivil jätkatakse lõhketöödega kaevandamisega olemasoleva Vão VIII karjääri piires, mille puhul tuleb jätkuvalt arvestada lähimate hoonetega karjäärist edelas ja loodes (hindepall „-1“).

6.6. Võimalikud jäätmed seoses maavara kaevandamisega

Kavandatava tegevuses jäätmevalduses lähtutakse [jäätmeseadusest](#) ja [keskkonnaministri määruses nr 56](#) sätestatud tingimustest.

Enne kasuliku kihi väljamist eemaldatakse sellel lasuv katend. Esmalt kooritakse mäeeraldiselt kattekihi ülemine osa (kasvukiht) ning ladustatakse eraldi puistangutesse. Turbamaterjal ja muld, mis on kohati segunenud, ladustatakse koos kuni 3 m kõrgustesse aunadesse. Ülejäänud katend kooritakse eraldi ja moodustatakse kuni 6 m kõrgused vallid mäeeraldise teenindusmaale, mis aitavad piirata karjäärialalt pärineva müra ja tolmu levikut. Katend eemaldatakse mäeeraldiselt järkjärguliselt vastavalt mäetööde edenemisele. Katend koosneb keemiliselt inertsetest materjalidest, mis on keskkonnale ohutud.

Ehkki turbamaterjali kihi paksus ulatub paiguti 2 meetrini, on see piiratud levikuga ja sisaldab rohkesti puujuuri ja oksarisu, mistõttu ei sobi see oma kvaliteedi ega leviku ulatuse poolest kaevandamiseks. Eeltoodud põhjustel ei ole see ka maavarana arvele võetud. Seetõttu paigutatakse turbamaterjal eemaldamise järgselt karjääri teenindusmaale aunadesse ning kasutatakse hilisema korrastamise käigus. Kuna aunad võtavad teenindusmaal ruumi ning seismise ajal toimub turba mineraliseerumine, siis on eelistatud turbamaterjali varasem kasutuselevõtt. Madala kvaliteedi tõttu ei ole selle turustamine tõenäoliselt võimalik, kuid see võib siiski olla kasutatav Vão või Maardu lubjakivimaardlate ammenduvate plokkide korrastamisel või muudel lähipiirkonnas (sh Tallinna linnas) toimuvatel haljastustöödel. Teatav huvi turbaressursi järele võib olla ka ümbruskonna puukoolidel, ehkki kvaliteedi ja niiskuse tõttu see põhisubstraadiks ei sobi. Ehkki Iru elektrijaam on lähedal, ei ole turvas kõrge veesisalduse tõttu kasutatav kütteturbana. Samal põhjusel ei sobi see loomade allapanuturbaks.

Kuna taotletava Vão VIII karjääri ala kattub kohati ka olemasoleva Vão VIII mäeeraldise teenindusmaaga, kuhu on ladustatud katendit ning rajatud väljaveotee, siis esineb taotletaval alal lokaalselt tehnogeenseid setteid. Samuti on taotletava karjääri alalt katendit kooritud ja maa-ala täidetud sinna kunagi planeeritud tööstuspargi rajamise eesmärgil.

Ladustatud katendit kasutatakse korrastamise protsessis vastavalt korrastamise projektile. Täpsed katendi ladustamise tingimused ja asukohad määratakse kaevandamise projektis. Vastavalt [jäätmeseaduse](#) §-le 1 lg 3³ ei ole katendimaterjali näol tegemist ohtlike jäätmetega

ning enam kui kolmeks aastaks ladustatud puistangud on käsitletavad B-kategooria jäätmehoidlana.

Keskmiselt 20 % purustavast lubjakivi üldmahust moodustab peenfraktsioon 0/4 mm ehk sõelmeid. Kaevandamisel aastas keskmiselt 350 tuh m³ tekib u 70 tuh m³ (168 tuh t) peenfraktsiooni aastas, mis täies mahus turustatakse paeliiva tootmiseks. Kogu karjääri töötamise ajal tekib lubjakivi töötlemise sõelmeid hinnanguliselt 928 tuh m³ (2 214 tuh t). Peenfraktsiooni saab kasutada ka karjääri hilisemal korrastamisel. Juhul, kui ladustatud sõelmeid ei suudeta turustada või ei kasutata ala korrastamisel 3 aasta jooksul peale ladustamist, on nende korral tegemist kivilõikamisel ja -saagimisel tekkinud jäätmetega, mida ei ole nimetatud koodinumbriga 01 04 07, sh paekivi (nt lubjakivi, dolomiidi) töötlemisel tekkinud jäätmed (kood 01 04 13). Juhul, kui eelkirjeldatu rakendub, siis on sõlmete puistangute korral tegemist B kategooria jäätmehoidlaga.

Arendaja on teadlik, et katendimaterjali ja peenfraktsiooni kasutamiseks karjääri korrastamisel tuleb keskkonnaloa taotluse koosseisus esitada kaevandamisjäätmekava. Samuti plaanitakse keskkonnaloa saamisel ühe aasta jooksul esitada Keskkonnaametile kooskõlastamiseks korrastamisprojekt, et sõelmed ja katendimaterjal oleksid kasutatavad juba karjääriala etapiviisilisel korrastamisel karjääri eluea jooksul.

Masinate määrdeaineid, kütust jms karjääris ei hoiustata ning tankimine ja masinate hooldamine toimub väljaspool karjääri või selleks spetsiaalselt ettevalmistatud platsil, mis on varustatud õlitõrje vahenditega. Õli, kütuse vms aine sattumisel pinnasele, kooritakse saastunud pinnas koheselt ning teisaldatakse selleks ettenähtud kohta väljaspool karjääri. Õli, kütuse vms aine sattumisel vette kogutakse saastunud vesi kokku ning teisaldatakse selleks ettenähtud kohta väljaspool karjääri.

Igapäevase kaevandamise käigus võib karjääris tekkida seega vaid olmejäätmeid, mille nõuetekohasel käitlemisel keskkonnale negatiivset mõju ei avaldu.

Lubjakivi kaevandamisega kaasnevad kaevandamisjäätmed, mis on keskkonnale inertsed ja mitteohtlikud materjalid, ei avalda keskkonnale ega inimese tervisele märkimisväärset negatiivset mõju. Võimalike kaevandamisega kaasneda võivate ohtlike jäätmete nagu õli ja kütuse sattumine keskkonda on vähetõenäoline, kuid ohu realiseerumisel on arendajal tegevusprotokoll, kuidas ohtlikud jäätmed kiirelt keskkonnast eemaldada ning edasisele käitlusele suunata. Kavandatava tegevuse (I-alternatiiv) käigus ei teki olulisel määral selliseid jäätmeid, mida karjääri korrastamisel kasutada ei saaks, mistõttu kokkuvõtvalt mõju puudub (hindepall „0“). 0-alternatiivil kaevandamistegevusega taotletaval mäeeraldisel ei alustata ning risk jäätmete tekkeks puudub (hindepall „0“).

6.7. Võimalikud keskkonnaavariid

6.7.1. Vão VIII karjääris võimalikud tekkivad keskkonnaavariid

Keskkonnaavariidega kaasnevad keskkonnamõjud on olulised, sest nende leviku ulatus võib kujuneda laialdaseks ja likvideerimine osutuda keeruliseks. Seoses kaevandamise käigus sügavamal asuvate maapinnakihtide paljandamisega suureneb põhjavee reostumise oht. Killustiku töötlemiseks kasutatav peamine purustus-sorteerimissõlm on elektriline, lisasõlm töötab diislikütusel. Mäetööde käigus kõige tõenäolisem vee kvaliteeti mõjutav keskkonnaavariid on (mäe)masinatest diiselmootori, õli või muude määrdeainete leke ja selle sattumine pinnasesse. Lubjakivikihtides olevate lõhede kaudu võib see levida ka põhjavette. Sellise olukorra vältimiseks peavad karjääri teenindavad masinad olema läbinud regulaarse tehnilise kontrolli. Juhul kui ikkagi tekib olukord, kus naftaproduktid on masinatest lekkinud, kohustub kaevandaja viivitamatult reostuse likvideerima vahenditega, mille olemasolu on karjääris ette nähtud: pinnasesse imbunud leke tuleb kiiresti koristada ja toimetada kas hooldusplatsile või otse jäätmehoiulasse. Hea imamisvõimega ja reostuse absorbeerimiseks sobivad materjalid on näiteks turvas ja saepuru. Karjäärimasinate remondi- ja hooldustööd tuleb teostada hooldusplatsil, millega välditakse lekete tekkimist tootmisterritooriumil. Hooldusplatsil peavad olema reostustõrjevahendid (näiteks universaalne absorbent, absorbeeriv matt jms) väiksemate reostuste omal jõul kiireks koristamiseks või neutraliseerimiseks. Suurema reostuse korral, kui reostust ei ole võimalik omal jõul likvideerida, tuleb valgunud kütuse või määrdeaine vms voolamine koheselt peatada ja Päästeametit tekkinud olukorrast teavitada. Enne masinatega tööle asumist tuleb veenduda nende korrasolekus. Karjääris tegutsemisel tuleb järgida ka muid ohutusnõudeid, mis tuuakse välja kaevandamise projektis.

Lubjakivikarjääris on potentsiaalselt süttivat ja põlevat materjali vähe, mistõttu on sealt lähtuv tuleoht ebatõenäoline. Samuti on ebatõenäoline tekkinud põlengu kandumine väljapoole lubjakivikarjääri territooriumi.

6.7.2. Vão VIII karjääri ümbritsevad ohtlikud ja suurõnnetuse ohuga ettevõtted

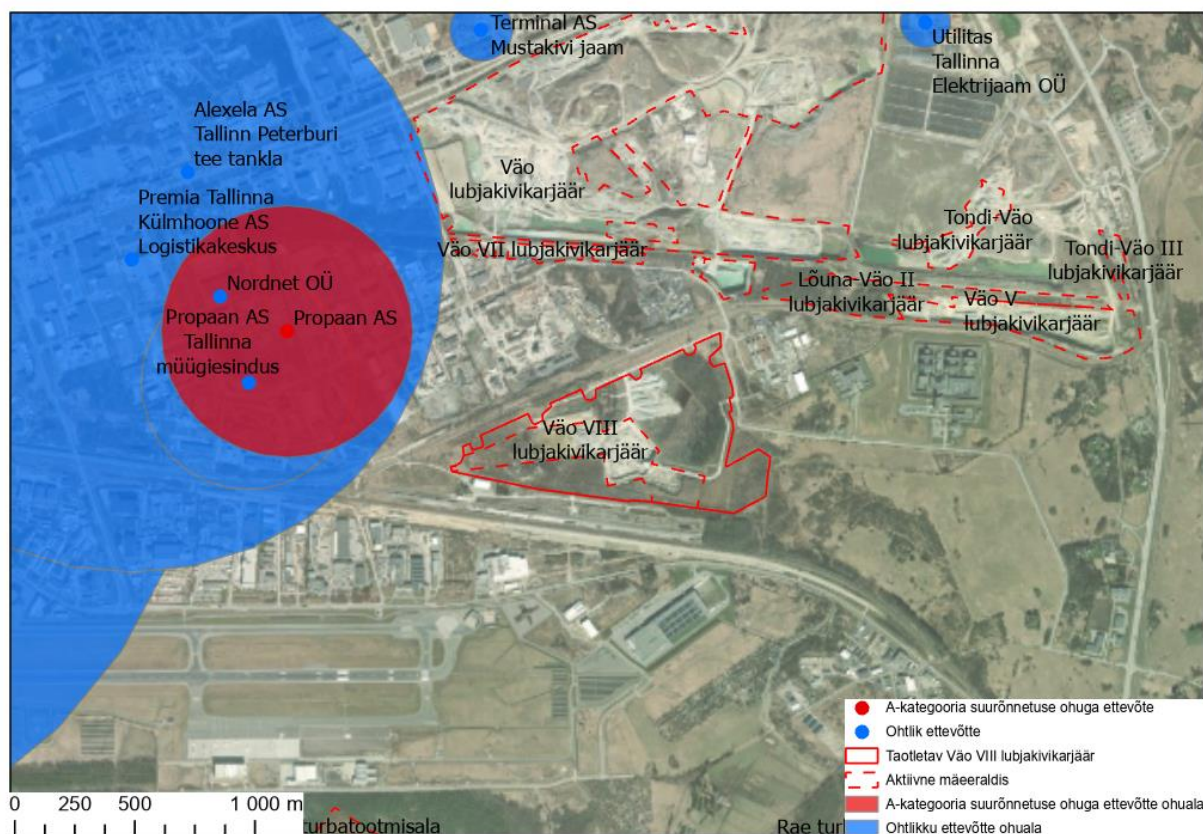
Maa- ja Ruumiameti ohtlike käitiste kaardirakenduse põhjal ei jää kavandatav karjäär A- ega B-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtte ega ohtliku ettevõtte ohualasse (joonis 6.7.1). Kavandatava tegevuse alale ei ole oodata eeldatavalt suurõnnetuste või katastroofide tekke ohtu. Samuti ei paikne kavandatav tegevuse üleujutuseohuga alal, mis tähendab, et piirkonda ei mõjutaks ka 4 m kõrgune mereveetaseme tõus ning puudub üleujutusohu tõenäosusega 1 x 1000 aasta jooksul (sh ala ei mõjuta negatiivselt ka madalamad või suurema sagedusega üleujutusi). Samuti puuduvad kavandatava tegevuse lähipiirkonnas sagedaste liiklusõnnetustega teelõigud ja kiirgusohutlikud objektid.

Samas tuleb analüüsida ka seda, kas on võimalik Vão VIII karjäärist lähtuvate mõjutegurite ulatumine piirkonnas paiknevate ohtlike ettevõtetele, mis võiks põhjustada nendes kahjustusi ja õnnetusohu vallandumise. Kavandatavast tegevusest 1 km raadiuses paiknevad A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtte AS Propaan, mis paikneb kavandatavast tegevusest 880 m

kaugusel ning ohtlik ettevõtte Propaan AS Tallinna müügiesindus (kavandatavast tegevusest 912 m kaugusel).

AS Propaan tegevusest annab ülevaate ettevõtte [ohutusabinõude ja õnnetuste teabeleht](#) (uuendatud 31.01.2025). Ettevõttes AS Propaan ja selle Tallinna müügiesinduses hoiustatakse vedelgaase propaani (C_3H_8), butaani (C_4H_{10}), isobutaani ($CH_3)_2CH$ ja propaan/butaani segu (C_3H_8/C_4H_{10}). Vedelgaasid on tuleohtlikud ja plahvatusohtlikud. Neid hoiustatakse selleks ettenähtud piiratud alal olevates vedelgaasimahutites, mis on eraldatud muldisest vallitusega, mis piirab kemikaalide levikut ümbruskonda õnnetusjuhtumi korral. Olemas on tulekustutusvahendid ja viiakse läbi õppuseid. Peamistes riskideks ülekuumenemisel või gaaside põlemisel tekkivad plahvatused ja põlengud ning mahutite purunemisel tekkivad lekked. Taotletav Vão VIII karjääri ala ei lähene võrreldes olemasoleva Vão VIII mäeeraldisega ohtlikele ja suurõnnetuse ohuga ettevõtetele olulisel määral.

Kavandatava tegevusega ei kaasne soojuskiirgust, kuid vastavalt [peatükis 6.5](#) toodule, kaasnevad lõhketööde läbiviimisega keskkonda levivad maavõnked. Kuna ohtlikele ettevõtetele lähimas piirkonnas taotletava Vão VIII karjääri lääneosas paiknevad ka muud ehitised, mille seisukorda võiksid lõhketööd mõjutada, on seetõttu antud karjääriosas ette nähtud maavara kaevandamine mehaanilise raimamise teel. Hüdrovasaraga piikamisel kaasnevad vibratsioonid on väga lokaalsed, levides paarikümne meetri ulatuses, mistõttu ei ulatu raimamise mõju ohtlike käitisteni. Karjäärialal, kus on võimalik läbi viia lõhketöid, järgitakse [määruses nr 49](#) sätestatud ohuala 200 m laialipaiskuvate kivimikildude järgi. Seega puudub kavandataval tegevusel maavõngete ja võimalike lenduvate kivimikildude aspektist mõju piirkonnas olevate ohtlikele ja suurõnnetuse ohuga ettevõtetele, mis asuvad kavandatava tegevuse piirist ligikaudu 900 m kaugusel.



Joonis 6.7.1. Taotletava Vao VIII lubjakivikarjääri ümbruses olevad ohtlikud ettevõtted ja nende ohualad. B-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtted piirkonnas puuduvad. Päästeameti andmed seisuga 02.02.2026.

Taotletavat Vao VIII karjääri ümbritsevad lõunas rongide hoolduseks ja remondiks mõeldud depoo koos tupikharudega ning taotletavat ala ümbritsevad samuti raudteeharud. Tegemist on metallist objektidega, mis paiknevad valdavalt muldel (raudteeharud), seetõttu ei ole maavõngetel neile olulist mõju ([peatükk 6.5](#)). Juhul kui realiseeruvad kavandamisel olevad AS Liinirongide hooldusdepoo ja seisupark, AS Eesti Raudtee kesklaos ümberehitus ja Rail Baltic'u rajamisega seonduvad raudteerajatised enne kui väljatakse maavara nende objektide lähistel, tuleb võtta neist tulenevaid võimalikke piiranguid mäetööde (eelkõige lõhketööde) planeerimisel arvesse.

Suurõnnetuse ohu realiseerimisel ja karjääri ligipääsu aga ka sealt väljapääsu võimaldamiseks hädaolukorras on vajalik tagada karjäärile (pääste)tehnikaga ligipääs. Selleks võimaldab head ligipääsu kõvakattega Saluste tee karjääri põhjapiiril, mis on piisavalt lai rasketehnikaga liikumiseks, ning mis jääb väljapoole ohtlike ettevõtete ohualasid, st seda teed on võimalik kasutada igal juhul. Lisaks on võimalik varuvariandina kasutada ka kruuskateega teed karjääri idaosas seni, kuni aktiivne maavara kaevandamine ei ole veel jõudnud karjääri idaosasse. Antud aspektidega tuleb arvestada ka taotletavale Vao VIII lubjakivikarjäärile kaevandamisprojekti koostamisel.

Juhul kui realiseerub suurõnnetuse oht ning rakendub piirkonna ohtlike ettevõtete ohuala, võidakse sulgeda liiklus Paneeli tn-l ([joonis 6.7.1](#)), mis sulgeb peamise karjääri väljaveo

marsruudi ([peatükk 6.3](#)). Sellises olukorras saab ajutiselt väljavedu korraldada ida suunas mööda Linnaaru teed, milles tarbeks on vajalik kooskõlastus Rae Vallavalitsusega.

Vaatamata ettevaatusabinõudele ja ohu realiseerumise väikesele tõenäosusele ei ole õnnetusjuhtumite ja keskkonnaavariide esinemine täielikult välistatud, mistõttu kavandatava tegevusega (I-alternatiiv) võib kaasneda keskkonnaavariide seisukohast nõrgalt negatiivne mõju (hindepall „-1“). O-alternatiivil kaevandamisega taotletaval Vão VIII karjääri laiendusosal ei alustata, millega on võimalikud keskkonnaavariid antud alal välistatud (hindepall „0“).

6.8. Mõju maastikule

Maavara kaevandamise luba taotletakse 30 aastaks. Maavara kaevandamisega kaasneb paratamatult maastiku muutumine kaevandatud alal ja koos sellega muutub ka lähiümbruskonna maastikuilme. Siiski paikneb taotletav mäeeraldis tööstusmaastikus ning selle keskel asub olemasolev Vão VIII karjääri mäeeraldis, mistõttu on võrreldes looduslähedastesse piirkondadesse rajatavate karjääridega mõju suhteliselt väiksem. Olemasoleva Vão VIII karjääri sügavus on praeguseks ligikaudu 10 m. Kavandatava tegevuse mõju maastikule on suurem taotletava karjääri looduslikumates osades, sh Linnaaru raba alal.

Valdavalt osalt taotletavast alast on mets ja võsa maha võetud, osaliselt on metsa veel säilinud taotletava mäeeraldisse idaosas. Taotletava mäeeraldisse kaguossa on rajatud karjääri väljaveotee ja karjäärist väljapumbatava vee äravoolukraav. Ala põhjaosast on kinnisvaraarenduse käigus katendit eemaldatud ja täidetud tehnogeensete setetega. Ala idaosas on kooritud alale kujunenud väike veesilm. Ümbruskonda jäävad enamasti tootmis- ja ärihooned.

Maapinna reljeef taotletaval mäeeraldisel on tasane, kerge tõusuga põhja suunas, jäädes abs kõrguste vahemikku 39 - 43 m. Mäeeraldisel puuduvad kaitsealused loodus- ja kultuuriobjektid, kuid lubjakivikarjääri rajamise kõige otsesem mõju maastikule on taimkatte, sh puude eemaldamine taotletava karjääri alalt ning selle keskel paikneva süvendi laiendamine. Mäeeraldisse teenindusmaale rajatavad müratõkkevallid mõjutavad samuti visuaalset maastikupilti. Mäeeraldisse piiridel jäetakse nõlvatervikutes vajalikus ulatuses maavaravaru kaevandamata, et tagada naaberkinnistute maapinnatugi ning vältida varingute ohtu.

Mõju maastikule on suurim aktiivse kaevandamistegevuse ajal. Võrreldes olemasoleva Vão VIII karjääriga laieneb tehismaastik taotletava ala ulatuses. Hilisema korrastamise käigus taastatakse kaevandamisega hõlmatud maa-ala avalik kasutusvõimalus. Vastavalt olemasolevale Vão VIII keskkonnakaitseloale nr [KL-514265](#) korrastatakse kaevandatud karjääriala planeeritava teenindusmaal ärimaaks ja rohumaaks ning mäeeraldisse ulatuses veekoguks. Arvestades kasuliku kihi paksust, kujuneb korrastatava veekogu maksimaalseks sügavuseks eeldatavasti ~21 m. Veekogu saab kasutada näiteks puhke- või kalastuseesmärgil. Praeguse

tühermaa ja kaevandatud maa-ala korrastamine antud asukohas mitmeotstarbeliseks ja funktsionaalseks maa-alaks loob positiivset mõju sealsele tööstuspiirkonnale.

Lubjakivi kaevandamisega kaasneb maastiku muutumine ning visuaalne häiring. Arvestades aga, et nii taotletaval alal kui selle lähiümbruses juba kaevandatakse lubjakivi, on võrreldes muude piirkondadega muutus suhteliselt väiksem. Kaevandamise negatiivset mõju maastikule vähendatakse pärast kaevandatava varu ammendamist ala korrastamisega. Korrastamine peab toimuma nõuetekohaselt ja maastiku seisukohast tuleb lähtuda sellest, et korrastatav ala oleks võimalikult looduslähedane ja sobituks ümbritsevasse maastikku. Kokkuvõttes on kavandatava tegevuse (I-alternatiiv) mõju maastikule hinnatud siiski nõrgalt negatiivseks (hindepall „-1“). Kaasnevat negatiivset mõju saab leevendada hilisema kaevandatud ala korrastamisega. Kui kaevandamistegevusega taotletaval mäeeraldisel ei alustata (0-alternatiiv), säilib olemasolev olukord, kus kõrvuti aktiivse lubjakivikarjääriga paiknevad poollooduslikud kooslused, sh Linnaaru raba jäänuk (hindepall „0“).

6.9. Loodusvara kasutamise otstarbekus ja vastavus säästva arengu põhimõtetele

Säästva arengu seaduse § 2 alusel on looduskeskkonna ja loodusvarade säästliku kasutamise eesmärk tagada inimesi rahuldav elukeskkond ja majanduse arenguks vajalikud ressursid looduskeskkonda oluliselt kahjustamata ning looduslikku mitmekesisust säilitades. Lähtuvalt „Maapõuepoliitika põhialustest aastani 2050” on Eesti pikaajaline eesmärk maapõue valdkonnas tagada maapõueressursside teaduspõhine, riigi majanduskasvule ja ressursitõhususele suunatud keskkonnahoidlik ning inimeste tervist säilitav haldamine ja kasutus. Samal ajal on oluline vähendada sõltuvust taastumatutest loodusvaradest. Maapõue ja seal leiduvaid loodusvarasid uuritakse ning kasutatakse Eesti ühiskonnale võimalikult suurt väärtust looval moel, arvestades keskkonnavalasid, sotsiaalseid, majanduslikke, geoloogilisi ja julgeoleku aspekte.

Ühinenud Rahvaste Organisatsioon (ÜRO) võttis 2015. a vastu üleilmsed säästva arengu eesmärgid ja tegevuskava aastani 2030. Tegevuskavas püstitatud 17 ülemaailmsest säästva arengu eesmärgist aitab kavandatav tegevus otseselt kaasa eesmärgi 8 „Tööhõive ja majanduskasv”, eesmärgi 9 „Tööstus, uuendus ja taristu” ja eesmärgi 12 „Säästev tootmine ja tarbimine” saavutamisele. Eestis on ÜRO säästva arengu eesmärgid seotud riigi pikaajalise strateegia „Eesti 2035” sihtidega. Antud strateegia koosneb üldosast ja tegevuskavast. Üldosa võttis Riigikogu vastu 12. mail 2021. aastal. Tegevuskava uuendab Vabariigi Valitsus kord aastas aprillis.

Kavandatav tegevus on otseselt seotud „Eesti 2035” sihiga: Eesti majandus on tugev, uuendusmeelne ja vastutustundlik. Täpsemalt sätestab kava järgmist: Eesti majandus on tugev

ja rahvusvaheliselt konkurentsivõimeline ning leiab uusi äri võimalusi. Eesti majandus on paindlik ning valmis struktuurimuutusteks, pakkudes arenguvõimalusi kõigis piirkondades. Eesti majandus on uuendusmeelne ja teadmiste põhine, kasutades uusi tehnoloogiaid ja ärimudeleid ning paindlikke töövorme. Loodud on soodsad tingimused ettevõtluse teadus- ja arendustegevuseks ning innovatsiooniks, teadlased ja ettevõtted teevad omavahel koostööd. Eesti majanduskeskkond kutsub töötama, ettevõtteid asutama või siitkaudu virtuaalselt äri ajama, investeerima, looma ja katsetama uusi lahendusi, millest on kasu ühiskonnale laiemalt. Eesti majandus on vastutustundlik inimeste ja looduse suhtes. Siin on paindlikku, uuendusmeelset ja vastutustundlikku ettevõtlust ning ausat konkurentsi soodustav turvaline majanduskeskkond. Kohalike ressursside väärimine on kasvanud ja loodusvarade kasutamisel arvestatakse nii elurikkuse säilimise kui ka sotsiaalmajanduslike mõjudega.

Kavandatav tegevus vastab täies ulatuses Eestis kehtivatele säästva arengu põhimõtetele, sest aitab kaasa kohaliku loodusvara kasutamisele ja väärimisele, arendab kohalikku majandust kasutades innovatiivset ja rahvusvaheliselt konkurentsivõimelist tehnoloogiat ning tagab tööhõive ja sissetulekud.

Säästva kaevandamise printsiip ei tulene otseselt säästva arengu seadusest ega keskkonnavaldkonna arengukavast. Keskkonnaamet on (oma 21.01.2022. a kirjas nr 6-3/21/5873-46) selgitanud säästva kaevandamise printsiipi järgnevalt: *“Säästva kaevandamise printsiibi kohaselt nimetatakse säästvalt kaevandamist minimaalsete kadude ja minimaalsete jäätmetega maavaravaru ammendamiseks, kus maavara ei raisata, vaid kasutatakse maksimaalselt ära kogu kaevandatav varu, mis antud kohas leida on. Seejuures ei tarbita taastuvat maapõueressurssi üle taastumise määra ja uuritakse võimalusi taastumatute maapõueressursside asendamiseks taastuvate ressurssidega ning ressursside kasutamise tõhusamaks muutmiseks. Maavarade säästliku kasutamise tagamiseks tuleb eelistada riigi ja kohaliku omavalitsuse üksuse ehitistes maksimaalsel määral kohalikke maavarasid ning tehnoloogiate rakendamist, mis kasutavad võimalikult palju ära ehitusmaterjalide tootmisprotsessis tekkinud saaduseid, kaevandamise kõrvalsaaduseid ja kaevandamisjäätmeid. Lubjakivi kaevandamise puhul kaevandatakse ja leitakse kasutus ka kehvema kvaliteediga lubjakivile ning ei jäeta seda kasutusetä.”*

Eelnevast lähtuvalt on maavara kaevandamisel oluline väljata võimalikult suur osa määraldise piiresse jäävast varust, sest ressursikasutus on kõige efektiivsem juhul, kui vastav ressurss – näiteks maardlas paiknev maavaravaru – ammendatakse täielikult. Vastavalt pikaajalisele lubjakivi kaevandamise praktikale on lubjakivi kaevandamisel välja kujunenud efektiivseim tehnoloogia, mille eesmärk on kaevandada võimalikult väikeste kadudega, mis on kooskõlas maavara säästliku kasutamise põhimõtetega. Mida täielikumalt kasutatakse lubjakivivarusid juba kasutusel olevates maardlates, seda vähem vajatakse lubjakivi kaevandamiseks uusi karjääre ja seda rohkem jääb alles maad muu maakasutuse tarbeks. Maavarade kaevandamine Vao lubjakivimaardlas on toimunud pikka aeg ning vastavalt koostatavas [Harju maakonna maavarade teemaplaneeringule](#) on ka taotletav ala kaevandamiseks kõrge prioriteediga - need on alad, mis on võimalik ja vajalik esmajärjekorras kasutusele võtta; mis on geoloogiliselt uuritud; kus on osaliselt või täielikult hinnatud keskkonnamõjud ja mis osaliselt paiknevad olemasoleva kaevandamise mõjualas. Seetõttu esineb taotletaval alal ka riigi strateegiline huvi lubjakivi kaevandamiseks, sest planeeringus toodud stsenaariumite kohaselt on olemasolevate karjääride laiendused Vao maardlas varustuskindluse tagamisel nii lühiajalises perspektiivis (aastani 2035) kui ka pikaajalises vaates planeeringu eluea vältel (aastani 2050+15) vältimatu.

Arvestades, et taotletav ala paikneb Tallinna linna kui suure lubjakivikillustiku tarbija vahetus läheduses, on ka transpordi aspektist vaadatuna materjali vedu Tallinnas olevate tarbijateni võrreldes transpordiga kaugematest maardlatest oluliselt ressursitõhusam (kütus, teede kulumine, tööjõukulu jne).

Maavara otstarbekat kasutamist saab hinnata ka selle järgi, kas ja kui suur on maavara kadu kaevandamisel ja selle pärastisel töötlemisel. Taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri piires on täitelubjakivi aktiivne tarbevaru 3 768 tuh m³ (millest kaevandatav 3 580 m³) ning kõrgemargiline ehituslubjakivi aktiivne tarbevaru 5 542 tuh m³ (millest kaevandatav 5 265 m³). Külgneva maapinna püsivuse tagamiseks moodustab hoidetervikutesse jäetav kadu ~5 % koguvast, ülejäänud 95 % on kaevandatav varu. Kuna kaevandatav varu turustatakse täies mahus, sh sõelmed, siis otsesed töötlemiskadusid ei teki. Seega järgib lubjakivi kaevandamine kavandatav tegevuse kohaselt säästva kaevandamise põhimõtteid, püüdes minimeerida kaevandamisel tekkivaid kadusid ja kasutada efektiivseid tehnikaid.

Nii [Eesti Geoloogiateenistuse uuringu](#) kui [Riigikontrolli auditi](#) kohaselt on kõrgemargilise lubjakivi varu Harjumaal (Vão, Maardu ja Harku maardlates) kriitilisel tasemel. Tuginedes strateegilise dokumendi „[Maapõuepoliitika põhialused aastani 2050](#)“ alusel 2023. aastal koostatud [Ehitusmaavarade varustuskindluse hindamise kavale](#), on 2025. aastal uuendatud andmete põhjal kõrge kvaliteediga lubjakivi varustuskindluse tagatus Harju maakonnas 8 aastat, jäädes pea kahekordselt alla kriitilise piirile 15 aastat. Eelneva põhjal on Vão maardlas taotletavas Vão VIII karjääris kavandatava tegevuse elluviimine asjakohane ja vajalik ehitusmaavara vajaliku varustuskindluse tagamisel, olles kooskõlas riigi strateegilise huvi ja eesmärkidega.

Kavandatava tegevuse (I-alternatiiv) elluviimine toob loodusvarade kasutamise otstarbekuse seisukohalt kaasa olulise positiivse mõju, kuna maavarasid ammendatakse juba avatud maardlas, seda tehakse minimaalsete kadudega ning saadav materjal on kriitilise tähtsusega ehitusmaavara varustuskindluse tagamisel (hindepall „+4“). 0-alternatiivil taotletavaid aktiivseid maavara tarbevarusid kasutusele ei võeta, mis ei ole juba avatud maardla loodusressursside säästliku kasutuse ning majandustegevuse seisukohalt säästlik ega otstarbekas (hindepall „-2“).

6.10. Kliimamõju

Üksikprojekti mõju kliimale ehk pikaajalise temperatuuri- ja sademeterežiimi ning teiste kliimakarakteristikute muutusele regionaalsel või globaalsel tasandil on tuvastamatu, sest kliimamuutus toimub paljude emissiooniallikate koosmõjul. Seetõttu taandatakse kliimamõju hindamine erinevate keskkonnamõju hindamise juhendite kohaselt ([Euroopa Komisjoni KMH juhend, 2013](#); [Pöder, 2018](#)) kavandatava tegevuse põhjustatud kasvuhoonegaaside (edaspidi ka KHG) heite hinnanguks. KHG heite hindamisel on oluline tuvastada kõige suurema kliimamõjuga tegevused, mis võivad olla nii otsesed (näiteks karjääri rajamisega kaasnev

maakasutusmuutus, kohapealne kütusetarve) kui kaudsed (näiteks maavara transport ja hilisem kasutamine, sisseostetud elektrienergia).

Inimtegevusega kaasneb kasvhoonegaaside heide, mis põhjustab globaalset kliimamuutust. KMH aruandes käsitletakse kavandatava tegevuse kliimamõju kvantitatiivselt vastavalt [keskkonnamõju hindamise käsiraamatule](#), Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiivile [2014/52/EL](#) ning Euroopa Komisjoni juhenditele [Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment](#) ja [Taristu kliimakindluse tagamise tehniliste suunised aastateks 2021–2027](#) (peatükis kliimakindluse tagamine ja keskkonnamõju hindamine), arvestades nendes toodud asjakohaseid nõudeid. KMH aruandes antakse hinnang kavandatava tegevuse mõjust kliimale ning hinnatakse, kas kliimamuutuste mõju võiks koostoimes kavandatava tegevusega omada või suurendada negatiivseid keskkonnamõjusid. Võrdlusandmetena kasutatakse kliimamõju hindamise ajal ajakohaseimat avaldatud [Eesti riikliku kasvuhoonegaaside inventuuri aruannet](#).

Kavandatava Vão VIII lubjakivikarjääri KHG heite hindamisel analüüsiti eraldi maakasutusmuutusega ja mäetöödega kaasnevaid otseseid ja kaudseid heiteid välisõhku ning turbataolise materjali kui orgaanikarikka katendimaterjali õhurikkasse keskkonda ladustamise kaudset CO₂ ekvivalentset (edaspidi ka *ekv*) heidet. Maakasutuse muutusega (sh metsamaa raadamisega) ja turba eemaldamise kaasnevat KHG heidet on analüüsitud [tabelis 6.10.1](#).

Karjääri rajamise ja töötamise maakasutuse heite hindamisel lähtuti [Eesti riikliku kasvuhoonegaaside inventuuri](#) meetodikast ja eriheidetest. Maakasutuse ja maakasutusmuutusega kaasnev KHG heide tuleneb metsa raadamisest (süsiniku kadu puidust ja eemaldatud metsamullast) ning põllumaa mullaemissioonist mulla koorimisel ja hoiustamisel vallides. Vallidesse lükatud metsa- ja põllumulla orgaanilise aine mineraliseerumine hoogustub hapniku toimel, millega kaasneb süsinikuheide õhku. Mulla süsinikuheide kestab vähemalt kuni ala korrastamiseni. Taotletava Vão VIII karjääri alal toimub kaudne heide seoses sugekihis oleva turba eemaldamisega alalt ja ladustamisega katendivallides. **Katendivallides oleva turba lagunemiskiiruse ja sellega seotud emissioonide arvutuseks puuduvad praktikas eriheitetegurid.** Asjakohasemate eriheitetegurite puudumise tõttu ei ole võimalik arvutustes objektiivselt hinnata katendivallides olevast materjalist eralduvat tegelikku emissiooni.

Täpsemate uuringuandmete puudumise tõttu on emissioone võimalik hinnata seetõttu vaid konservatiivsete eelduste kohaselt ([IPCC, 2006](#)), et kogu väljatud turbas sisalduv süsinik oksüdeerub koheselt, mis on võrdväärne turba põletamisega ning arvutustes on kasutatud õhkkuiva turba eriheitetegurit. **Praktikas püsib turvas katendivallis kauem, seetõttu hindab kohese oksüdeerumise eeldus väljatud turba CO₂ heidet oluliselt üle.** Asjakohasema hindamismetoodika puudumise tõttu on eeltoodud arvutuslahendus kasutusel laialdaselt üle maailma ja sellest lähtutakse paraku ka Eestis.

Tabel 6.10.1. Vão VIII lubjakivikarjääri maakasutuse muutusega kaasnev süsinikusidumine/heide. Arvutustes on arvestatud metsamaa ja rohumaa arvutustes kuivendatud orgaaniliste muldade [Eesti kasvuhoonegaaside inventuuri \(2025\)](#) aruandes toodud eriheitega. Aktiivse kaevandamise puhul taimkate ja orgaanikarikas sugekiht on eraldatud (need heited on arvestatud eraldiseisvalt) ning maakasutusest kaevandamise vältel emissioone ei teki.

	Maa kategooria	Pindala, ha	Eriheide, t CO ₂ ekv ha aastas	CO ₂ heide, t CO ₂ ekv aastas	Heide kokku 30 aasta jooksul, t CO ₂ ekv
0-alternatiiv	Metsamaa (otsene heide)	6,5	0,68	4,42	132,6
	Rohumaa (otsene heide)	15,6	-0,25	-3,90	-117,0
	Vão VIII väljaehitatud ala (otsene heide)	15,02	0	0	0
	Kokku	37,12	-	0,52	15,6
I-alternatiiv	Vão VIII väljaehitatud ala (otsene heide) ja rohumaa (otsene heide)	30,62	0	0	0
	Metsamaa raadamine (otsene heide; ühekordne)	6,5	264	1 716	
	Eemaldatud turvas* (kaudne heide; ühekordne)	219 tuh m ³	0,88 t CO ₂ m ³ õhkkuiva turba kohta**	192 720	
	Kokku	37,12	-	194 436	

* Praktikas püsib turvas katendivallis kauem ning seetõttu hindab kohese oksüdeerumise eeldus väljatud turba CO₂ heidet oluliselt üle.

** Eriheide kehtib meetodikas kuivale turbale, mis erineb oluliselt taotletaval alal esinevast niiskest turbamaterjalist.

Juhul kui lähtuda eespool toodud konservatiivsetest eeldustest ja asjaolust, et kogu turbamaterjal eemaldatakse taotletava Vão VIII karjääri alalt tinglikult ühe aasta jooksul (ehk sisuliselt korraga), paiskuks 219 tuh m³ turba oksüdeerumisel atmosfääri arvutuslikult 192 720 t CO₂ ekv. Antud CO₂ heide turbamaterjali eemaldamisest on siiski vaid arvutuslik, kuivõrd tegelikkuses ei heitu kogu materjalis sisalduv CO₂ momentaanselt ning pindmise kihi kinnikasvamisel selle ladustamise järgselt on edasine eraldumine pärsitud. Antud mõju on teoorias võimalik vähendada katendis oleva turba kasutamisega valdavalt veega küllastunud keskkonnas, kus turba mineraliseerumine oluliselt väheneb.

Lisaks tuleb arvestada süsinikukaoga veel säilinud metsaalal (st vajadusega raadata mets). Seega on kavandatava tegevuse (I-alternatiiv) puhul ühekordselt (ala ettevalmistamise käigus) atmosfääri paisatav süsiniku kogus 194 436 t CO₂ ekv, millest enamiku moodustaks alalt eemaldatavas turbas olev süsinik. Praeguse seisukorra säilimisel (0-alternatiiv) on arvutuslik süsiniku heide kogu 30-aastase perioodi vältel 15,6 t CO₂ ekv.

Lisaks kaasnevad KHG heited lubjakivi kaevandamiseks vajalike tegevustega. Taotletava Vão VIII karjääri mäetööde puhul moodustavad heiteid järgmised tegevused: ala kuivendamiseks kaasnev heide (vee pumpamine), lubjakivi kobestamise (lõhkamine, hüdrovasaraga raimamine), lubjakivi töötlemine erinevateks fraktsioonideks purustus-sorteerimissõlmes (PSS) ning lubjakivi ümberpaigutamine ja transport mäeeraldisel piiril (ekskavaatorite ja laadurite kütusetarve). Mäeeraldisel kasutatakse diiselkütusel töötavaid mäemasinaid (buldooserid, laadurid, hüdrovasar jt). Tavapäraselt moodustab suurima heite karjääris PSS töötamine ning ülejäänud karjääris töötavate mäemasinate heited võib lugeda ebaoluliseks. Taotletavas Vão VIII karjääris töötab peamine PSS elektrimootoritega, mille varustamiseks elektriga on karjäärialale praeguseks rajatud ka päikesepark, st peamine PSS töötab taastuenergiaga. Taastuenergiaga töötamisel loetakse PSS-i süsinikuheide nulliks. Lisa purustus-sorteerimissõlm töötab diiselmootoritega eeldatavalt umbes 3 500 tundi aastas. Lisa PSS KHG heite arvutamisel lähtuti prognoositud töötundidest ja kütusekulust ning [keskkonnaministri määrusest nr 86](#), mille kohaselt oleks mobiilse PSS heide ligikaudu 985 t CO₂ ekv aastas. Juhul kui peamised mäemasinad (ekskavaatorid ja rataslaadurid) töötaksid aasta läbi maksimaalses mahus diiselkütusel, oleks sellega kaasnev lisanduv emissioon kuni 1 338 t CO₂ ekv aastas. Statistikaameti [õhuheite andmebaasi](#) põhjal oli 2022. aasta mäetööstussektori CO₂ heide 19 380 t ekv (siia alla kuuluvad nii kaevandamine kui ka abitegevused toorme ettevalmistamiseks ja turustamiseks, nt purustamine, peenestamine, sortimine jne, aga mitte maakasutusheited, mille üle peetakse eraldi arvestust), millele lisandusid mäetööstussektori biokütuste kasutamisest tulenevad heited, mis 2022. aastal olid 700 t CO₂ ekv. Seega Vão VIII lubjakivikarjääri panus Eesti mäetööstuse aastasessse koguheitesse on ligikaudu 6,7 %.

[Eesti 2025. aasta riikliku kasvuhoonegaaside inventuuri](#) järgi oli Eesti metsamaa KHG koguheide 2023. aastal 497 060 t CO₂ ekv ja rohumaa KHG koguheide 175 410 t CO₂ ekv (st rohumaad olid süsiniku sidujad). [LULUCFi sektor](#) oli 2023. aastal kasvuhoonegaaside emiteerija netoheitel 2 130 790 t CO₂ ekv. Juhul, kui Vão VIII lubjakivikarjäärist eemaldataks katend ja see oksüdeeruks ühe aasta jooksul, moodustaks antud maakasutusemuutusega kaasnev heide Eesti riiklikust LULUCF sektori heitest ligikaudu 9 %. Samas on toimuvad antud tööd pikema perioodi jooksul ja kogu katendis olev turvas ei oksüdeeru, st arvutusmetoodikad ülehindavad tekkivaid heiteid olulisel määral. Eesti summaarne KHG heitekogus 2023. aastal oli 13,0 miljonit tonni CO₂ ekv. Ilma maakasutuse, maakasutuse muutuse ja metsanduse sektorita oli heide 10,9 miljonit tonni CO₂ ekv.

Taotletava Vão VIII karjäärist saadavat toodangut plaanitakse vedada erinevate lähipiirkonnas olevate ehitusobjektide tarbeks, mida on kirjeldatud [peatükis 5.1.3](#). Kuna täpselt ei ole objektide asukoht teada, on toodangu vedu arvestatud kolme stsenaariumi korral (veokaugused 5 km, 15 km ja 50 km). Optimaalseks teeninduspiirkonnaks loetakse kuni 50 km pikkust veokaugust mäeeraldisest, sõltumata haldusjaotusest ([Roosentau jt, 2021](#)). Pikem transpordivahemaa ei ole enam majanduslikult otstarbekas ning suurendaks ka oluliselt transpordist tingitud CO₂ heidet. Toodetud lubjakivikillustikku transpordivad mäeeraldiselt ära killustiku tarbijad, mitte arendaja, seega ei ole maavara transport (kasutatavad veomasinad, väljaveoteede valik, transpordivahemaad) ega ka sellega kaasnev KHG heide otseselt arendaja kontrollitav.

Arvestuslikult moodustab taotletava Vão VIII karjääri puhul maksimaalne väljavedu kuni 24,3 autot/tunnis ning maksimaalne aastane veomaht on kuni 1 040 tuhat tonni. Transpordiga kaasneva KHG heite arvutamisel kasutati Kliimaministeeriumi poolt soovitatud [KHG jalajälje](#)

hindamise juhendis toodud eriheidet, mis suurte diiselkütusel veoautode kasutamisel on 0,035 kg CO₂ ekv tonn-kilomeetri kohta. Lähtuvalt eriheidest, veokaugusest ja arvestuslikust keskmisest veoste mahust moodustab autotranspordi maksimaalne heitekogus aastas 1 820 t CO₂ ekv (50 km veokauguse puhul), 5 ja 15 km veokauguste puhul on vastavad näitajad 182 t CO₂ ekv ja 546 t CO₂ ekv. Transpordist tulenev kasvuhoonegaaside heitekogus oli 2023. aastal 2 647 950 t CO₂ ekv, millest suurima osa (ligi 90 %) moodustas maanteetransport (NIR EST, 2025). Seega moodustab taotletava Vão VIII karjääri käitamisel valmistoodangu transpordiga aasta jooksul kaasnev heide kogu Eesti transpordisektori KHG aastasest heitekogusest maksimaalse 50 km veokauguse ja maksimaalse tootmismahu juures 0,07 %.

Eelneva põhjal avaldub kavandatava tegevuse mõju kliimale eelkõige maakasutuse muutmisega (peamiselt turba mineraliseerumise ja metsamaa raadamise kaudu. Lubjakivi kaevandamisel ja tarbijani transportimisel kasutatud diiselkütuste põletamisega siiski kaasneb emissioon.

Kohaliku tähtsusega planeeringud (Harju maakonnaplaneering 2030+ ja kehtiv Rae valla üldplaneering) ei kajasta kliimavaldkonna eesmärgi ning kavandataval tegevusel puudub kliimaeesmärkide osas nendega vastuolu.

Kliimapoliitika põhialused 2050 kohaselt on Eesti pikaajaline siht tasakaalustada kasvuhoonegaaside heide 2050. aastaks. Taotletav Vão VIII karjäär ei erine oma kasvuhoonegaaside heidetelt teistest lubjakivikarjääridest, v.a küllaltki suur turbamaterjali olemasolu katendimaterjalis, mis eeldatavasti katendivallides mineraliseerub ja põhjustab sellega seotud olulist CO₂ heidet. Kliimapoliitika põhialused 2050 asjakohased valdkondlikud poliitikasuunised koos kavandatava tegevuse seosega on toodud järgnevalt:

- Energia tarbimiskeskuste ja uute tootmisvõimsuste planeerimisel ning tarbimise ja tootmise juhtimisel lähtutakse süsteemi kui terviku tõhusast koostoimisest. Soodustatakse tööstussektori, sealhulgas otseselt seotud äri- ja teenindussektori ettevõtete paiknemist energia tootmisüksuste läheduses ning suurtarbijate ja tootjate võrguga liitumist soodustava õigusliku keskkonna kujundamise kaudu. Tähtis on vähendada energia ülekandel tekkivate kadude osakaalu majanduslikult põhjendatud tehnilise miinimumini. Kavandatav lubjakivikarjäär asub potentsiaalsete tarbijate lähedal, mis vähendab eeldatavalt toodangu transpordiga seotud kasvuhoonegaaside heidet. Kuna toodangu transpordivad karjäärist tarbijad, siis taotlejal puudub võimalus klientide transpordi vahemaa ja vahendite mõjutamiseks.
- Tööstuslikes protsessides soodustatakse valdavalt vähese CO₂ eriheidetega tehnoloogiate rakendamist ning ressursside tõhusat kasutamist. Tööstusettevõtetes soodustatakse ressursside tõhusamat kasutamist kogu tootmistsüklis. Õigusnormide abil motiveeritakse tööstust kasutama valdavalt vähese süsinikuheidetega kütuseid ja tootmissisendeid. Arendaja kasutab tänapäevaseid nõuetele (sh CO₂ eriheidet) vastavaid karjäärimasinaid.
- Soodustatakse kodumaiste taastuvate energiaallikate järkjärgult laiemat kasutuselevõttu lõpptarbimise kõigis sektorites, pidades silmas ühiskonna heaolu kasvu ning vajadust tagada energiapuudus ja varustuskindlus. Soodustatakse kodumaiste bio- ning teiste taastuvenergiaressursside laialdast kasutuselevõttu nii elektri- ja soojusenergia tootmisel kui ka transpordikütustena. Taotleja kasutab peamise purustus-sorteerimissõlme käitamisel karjäärialale rajatud päikesepargist saadavat taastuvenergiat, mis viib selle CO₂ eriheidet nulli.

- Soodustatakse põllumajandusmaa tõhusat ja keskkonnasõbralikku kasutust ning välditakse selle põllumajanduslikust kasutusest väljalangemist. Säilitatakse põllumajandusmaa tootmispotentsiaal ja väärtusliku mullastikuga põllumaa pindala. Väärtusliku mullastikuga põllumaa kasutusest väljalangemist või selle pindala vähenemist, näiteks maa katmist ehitiste või rajatistega, piiratakse õigusaktidega. Kavandataval tegevusel puudub puutumus põllumaadega, alal on kuivendusest mõjutatud metsad ja rohumaad ning juba osaliselt ettevalmistatud olemasolev Vao VIII karjääriala.
- Soodustatakse senise metsamaa pindala säilimist ning teistes maakasutuse kategooriates eelistatakse süsiniku sidumise suurendamise ja heite vähendamise võtteid. Jälgitakse ja planeerimisel arvestatakse maakasutuse sektori trende. Taotletava karjääri puhul on metsamaad ligikaudu 6,5 ha, mis on vaja karjääri rajamiseks raadata. Seega on raadatava metsamaa osakaal (~17,5 %) küllaltki väike ning ei oma olulist mõju kliimaeesmärkide täitmise saavutamiseks.
- Säilitatakse või suurendatakse soolade turbas seotud süsinikuvaru. Vältitakse soode edasist kuivendamist ning juba kuivendatud turbaaladel taastatakse võimaluse korral looduslähedane veerežiim või välditakse alade edasist degradeerumist. Turvasmullad taotletava karjääri alal on varasemalt kuivendusest mõjutatud ning eeldatavalt süsinikdioksiidi allikad atmosfääri. Samas oleks võimalusel kliima- ja looduskaitse aspektidest lähtudes oluline kaaluda võimalusi katendis oleva turbamaterjali jätkusuutlikuks kasutuseks, mis vähendaksid mõningal määral survet uute turbatootmisalade rajamiseks ja võimaldaksid kaasnevat turbavaru kasutada jätkusuutlikult kõrvalsaadusena. Kuna KMH aruande koostamise ajal puudub teadmine ja kindlus, et katendist eemaldatava turba kasutamine kõrvalsaadusena on võimalik tulenevalt selle kvaliteedist ja lasundi omadustest, ei saa sellega KMH aruande kliimamõju hindamisel arvestada.

Seega ei lähe kavandatav tegevus otseselt vastuollu kliimapoliitika põhialustega aastani 2050.

Vabariigi Valitsuse poolt 25.04.2024. a heaks kiidetud tegevuskava „[Eesti 2035](#)“ kohaselt on seatud aastaks 2035 KHG emissiooni sihttasemeks kuni 8 milj t CO₂ ekv, millest kavandatav tegevus arvutuslikult moodustaks kuni 2,4 % juhul kui raadamised ja katendis oleva turba eemaldamine viiakse läbi ühe aasta jooksul (konservatiivne maksimaalse mõju hinnang). Tõenäoliselt tehakse aga raadamised ja eemaldatakse enamik katendit enne 2035. aastat.

Kavandatav tegevus vähendab maakasutuse muutumise tõttu kasvuhoonegaaside sidumist ning nende heide suureneb peamiselt katendis oleva turbakihi (mis plaanitakse ladustada vallides) vähemal määral ka metsamaa raadamise ja materjali transpordi tõttu, ent kavandatava tegevuse ruumiline ulatus on väike. Ettevõtte kasutab kaevandamisel ka taastuenergia (purustus-sorteerimissõlme puhul), mille tarbeks on karjäärialale rajanud ka tänaseks töötava päikesepargi. Kokkuvõttes on kavandatava tegevuse (I-alternatiiv) tõttu mõju kliimale hinnatud nõrgalt negatiivseks (hindepall „-2“). Kaasnevat negatiivset mõju saab vähendada hilisema kaevandatud ala korrastamisega. Kui kavandatava tegevusega taotletaval mäeeraldisel ei alustata (0-alternatiiv), säilib olemasolev olukord, kus osa alast on karjäär, osaliselt aga rohu- ning metsamaad (hindepall „0“).

6.11. Mõju taimedele ja loomadele

Kavandatava tegevuse ala ja selle lähiümbruse taimkatet ja loomastikku on kirjeldatud [peatükis 4.7.2](#). Kavandatava tegevusega kaasnev mõju elustikule on iseloomult ja ulatuselt seotud kaevandamise ettevalmistustöödega nagu metsa raadamine, katendi eemaldamine aladelt, kus seda veel ei ole tehtud ja lubjakivi kaevandamine. Töö käigus eemaldatakse alal olev elustik, samas tekivad uued ajutised elukohad ruderaal- ja pioneertaimedele ja -loomadele. Veel kaasnevad kaevandamisega häiringud nagu suur-lõhketööde jt tööprotsesside müra ja vibratsioon ning tolmu levik.

Mõju taimedele. Taotletava Vão VIII karjääri mäeeraldisel ja selle ümbruskonna taimkate on juba inimtegevuse poolt mõjutatud ning ligikaudu 15 ha ulatuses on taimkate juba olemasoleva Vão VIII lubjakivikarjääri alalt eemaldatud. Taotletaval mäeeraldisel ja selle lähiümbruses kaitstavad kooslused ja taimeliigid puuduvad. Seoses olemasoleva Vão III karjääri laienemisega tuleb täiendavalt ligikaudu 17 ha suuruselt alalt eemaldada taimkate ja sugekiht, seega kaob taotletavalt alalt senine taimestik.

Mäeeraldisest väljaspool säilib taimestik praktiliselt senisel kujul, olles peamiselt mõjutatud kavandatava tegevusega kaasnevast aluselise tolmu kontsentratsiooni suurenemisest ja mõningasest kuivendamise mõjust. Juhul kui tolmu kontsentratsioonid ületavad normatiivseid piirväärtusi, ummistab tolmu taimede õhulõhesid, takistades nii aurumist kui ka hapniku ja süsihappegaasi pääsemist taimede kudedesse ja sealt välja. Aurumine on oluline taimede temperatuuri hoidmisel ning selle takistamine võib kaasa tuua taime kiirema närbumise. Osakeste puhul on ülenormatiivse kontsentratsiooni levik ~40 - 50 m, millest valdav osa pärineb karjäärisisestelt kruuskattega teedelt, samas kui karjäärivälised teed on kõvakattega. Arvestades, et taotletavat ala ümbritsevad juba inimtegevusest tugevat mõjutatud ruderaalsed taimekooslused ja valdavalt kasutatakse väljaveoks kõvakattega teid, siis peenosakeste heide ei ole taimedele oluline mõjutegur.

Vastavalt [peatükis 6.2.1](#) toodud mudelile ulatub kavandatava tegevusega kaasnev kuivenduse mõju maksimaalselt kuni 519 m kaugusele taotletava karjääri servast. Kavandatava tegevuse ümbruskonna taimestik on juba mõjutatud tugevalt inimtegevusest, sh lähedal asuvate karjäärade kuivendusmõjust. Taotletava ala lähiümbruses on taimedele kättesaadav kvaternaari veekiht, kus leidub piirkonnas ka „rippuvaid“ veekihte ([peatükk 4.3](#)), mis moodustavad kohati märjemaid alasid. Arvestades juba olemasolevat kuivendusmõju ning kavandatava tegevuse ümbruskonnas põhjaveest sõltuvate ökosüsteemide ning väärtuslike märgalade puudumist, ei ole kavandatava tegevusega kaasnev kuivendusmõju ümbritsevale taimkattele olulise mõjuga.

Mõju lindudele. Mõju kavandatava karjääri alal asuvale loomastikule (sh lindudele) on ühekordne, kuid lõplik. Kaevandamise ettevalmistavate tööde käigus nagu metsa raadamine ja katendi eemaldamine kaovad taotletaval kaevandusalal seal veel säilinud lindude pesitsuselupaigad ning loomade elupaigad (sh puhke- ja toitumisaigad ja tavapärased liikumisteed) kogu mäeeraldise ulatuses.

Metsa raadamine kavandatava tegevuse alal täiskasvanud lennuvõimelisi linde otseselt ei ohusta, kuid võib ohustada lindude mune ja poegi. Vastavalt [looduskaitseaduse](#) § 55 lg 6¹ punktile 1 on keelatud looduslikult esinevate lindude pesade ja munade tahtlik hävitamine ja kahjustamine või pesade kõrvaldamine. Lisaks on sama lõike punkti 2 kohaselt keelatud looduslikult esinevate lindude tahtlik häirimine, eriti pesitsemise ja poegade üleskasvatamise perioodil. Seetõttu tuleks metsa raadamine mäeeraldisel teostada väljaspool lindude pesitsusaega, et vältida lindude munade ja poegade (looduskaitseaduse mõistes isendite) hävitamist. Lähtudes eeltoodust ning arvestades lindude peamist pesitsusaega (15. aprill kuni 15. juuni) tuleb mäeeraldisel metsa raadamist alustada ja need teostada väljaspool lindude pesitsusaega ehk ajavahemikul 16. juuni kuni 14. aprill. Rakendatava ajalise piiranguga alustatakse ettevalmistustöödega enne kui linnud hakkavad pesitsema ja sellega välditakse nn ökolõksu teket, linnununade ja -poegade võimalikku hukkumist ala ettevalmistamise käigus teostatava metsa raadamisel. Eeltoodud ajaline piirang langeb kokku ka RMK kehtestatava igaaastase raierahu perioodiga, mis riigimetsa majandamisel on kujunenud heaks tavaks. Juhul kui ettevalmistustöödega alustatakse ajal, mil linnud on juba pesitsemisega alustanud, ohustatakse sellega alal pesitsejate mune ja poegi.

Kaevandamisega kaasnevad häiringud loomadele (sh lindudele) on seotud müra ja vibratsiooniga. Häiringud mõjutavad liike, kes lähipiirkonnas elavad või kasutavad seda ala liikumiseks. Nende liikide jaoks langeb elupaiga kvaliteet otsese häiringu tõttu (tajutav müra ja vibratsioon). Pesitsusaegne häiring müra ja vibratsiooni näol lindude puhul suurendab pesitsuse ebaõnnestumise ja elupaiga pikemaajalise hülgamise tõenäosust. Taotletava Vao VIII karjääri ala on ümbritsetud valdavalt tööstusmaadega, teedega ning vähemal määral rohumaadega. Samuti on juba olemasoleva Vao VIII lubjakivikarjääri ja selle lähiümbruses mitmeid teisi aktiivseid lubjakivikarjääre ning muud tööstustegevust. Seega on piirkonnas liikuvad loomad (sh linnud) harjunud inimtegevusega seotud müra ja vibratsiooniga ning kavandatava tegevuse iseärasustega ning olulist täiendavat mõju oodata ei ole.

Lubjakivikarjääri laiendamise ja töötamine kaasnevaid negatiivseid mõjusid piirkonna elustikule on võimalik vähendada karjääri etapiviisilise avamise ja korrastamisega, mis ongi osaliselt nii toimunud. Samas, pikemas ajaskaalas on karjäärade kaevandamise näol tegemist ajutise tegevusega, mille lõppemise järel kaovad ka häiringud elustikule ([Kutsar jt, 2018](#)). Taotletavas karjääris kavandatakse maavara kaevandamist ja väljavedu tööpäeviti ning päevasel ajal. Öisele ajale, mis on peamine loomade liikumisaeg, ei ole tööd planeeritud. Seega puudub nendel

aegadel masinate töötamisest tingitud häiring, mis piirkonnas võiks loomade liikumist segada. Varasem praktiline kogemus (sh loomade ja nende tegevusjälgede vaatlused karjäärides) on näidanud, et juhul kui häiring on perioodiline ning mitte pidev (näiteks kaevandamine toimub ainult päeval, mitte ööpäevaringselt), jääb karjäärade lähiümbrus loomadele liikumiseks kasutatavaks. Samuti ei tohi piirata karjääriala aedade või taradega, takistades seeläbi loomade liikumist.

Pärast maavaravaru ammendamist planeeritakse mäeeraldis korrastada veekoguks, rohumaaks ning ärimaaks. Varasemad vaatlused on näidanud, et karjääridesse tekkivatel veekogudel ja rohumaadel leiavad toitumis-, puhke-, rändepeatus- ja pesitsuspaiku veelinnud, mille kaudu linnustiku liigiline mitmekesisus ja arvukus piirkonnas eeldatavalt tõusevad. Samuti loob see loomadele (sh lindudele) elupaiga ja bioloogilist mitmekesisust toetava ala ümbritsevas tööstusmaastikus.

Kokkuvõtvalt on hinnatud kavandatava tegevusega kaasnevat mõju I-alternatiivil taimestikule ja loomastikule väheselt negatiivseks (hindepall „-1“). 0-alternatiivil kaevandamisega taotletaval mäeeraldisel ei alustata ning eeltoodud mõju tervikuna puudub (hindepall „0“).

6.12. Mõju teistele kaitstavatele loodusobjektidele

Uuringuruumi lääneserv jääb alvarile, idaosas paikneb Linnaaru raba jäänuk. Olulisi mõjureid ja mõjuala ulatusi elusloodusele on kirjeldatud eelnevates punktides (müra, tolm, maastiku muutmine jne), mis rohkemal või vähemal määral mõjutavad ka piirkonna looduskeskkonda. Lisaks asub uuringuruum tööstuspiirkonnas, kus looduskeskkonna väärtus võrreldes looduslike aladega on paratamatult madalam. Kaitsealuseid looma- ja taimeliigid ning vääriselupaigad Keskkonnaregistri andmetel taotletaval alal puuduvad, lähim looduskaitsealine objekt on ~780 m kaugusel loodes asuv III kaitsekategooria kahepaikse tähnikvesiliku (*Lissotriton vulgaris*) leiukoht ([KLO9133790](#)). Tähnikvesiliku elupaik asub Vao lubjakivikarjääri (kaevandaja: Limestone factories of Estonia OÜ, keskkonnaluba nr [HARM-154](#)) kõrval, seega ei ole tõenäoline, et kavandatav tegevus võiks tähnikvesilikku mõjutada. Muud looduskaitsealised objektid paiknevad taotletavast alast juba oluliselt kaugemal ning kavandatava tegevuse mõju nendeni ei ulatu.

Ehkki nii käesoleval ajal kui korrastamise järgselt võib taotletav ala pakkuda piiratud arvule liikidele elupaiku, ei ole see siiski käsitletav rohevõrgustiku osana, sest võib rohkete tehiskeskkonna elementide tõttu (tööstuspiirkond, raudteed) muutuda hoopis ökoloogiliseks lõksuks. Seetõttu KMH käigus uuringuruumi rohevõrgustiku aspektist ei analüüsita.

Natura 2000 asjakohast hindamist läbi ei viida, sest lähima Natura 2000 alani, milleks on ~2,5 km kaugusel kirdes asuv Pirita loodusala (KKR kood: [RAH0000039](#)), käesolevas aruandes hinnatud olulised mõjud ei ulatu.

Kavandatava tegevusega kaasnevat mõju I-alternatiivil kaitstavatele loodus-, pärandkultuuriobjektidele on hinnatud neutraalseks (hindepall „0“), kuna mõjud taotletavat mäeeraldist ümbritsevate teiste käsitletud loodusobjektideni ei ulatu. O-alternatiivil kaevandamisega taotletaval mäeeraldisel ei alustata ning mõju puudub (hindepall „0“).

6.13. Mõju kultuuripärandile

Varasemalt 2021. aastal läbi viidud [arheoloogilise eeluuringu](#) tulemuste kohaselt ei leitud taotletaval karjäärialal uusi mälestisi ega tuvastatud kaevatud prooviaukude põhjal väärtuslikku kultuurikihti. Kultuurimälestistest on taotletavale alale lähimad vahetult ~50 - 60 m kaugusel läänes paiknevad Tallinna piirikivi (nr 1241) ja Kultusekivi (nr 2616) koos 50 m kaitsevööndiga. Uuringus anti soovitus taotletava karjäärialala valikul arvestada eeltoodud mälestistega, et tagada neile ligipääs, säilitada mälestise ümber looduslik ümbrus ja muud võimalikud inimtegevusjäljed. Eeltoodu põhjal on taotletava ala läänepiiri valikul antud soovitustega arvestatud ning karjääri piiri kaitsevööndi ulatuses vastavalt ida poole nihutatud.

Üheks võimalikuks mõjuks on maavara raimamisel lõhketöödega kaasnevad maavõnked, mis võivad avaldada negatiivset mõju. Arvestades, et lähimate kultuurimälestiste puhul on tegemist kividega, mis paiknevad maapinnal ning on oma olemuselt monoliitsed, on nende vastupanuvõime maavõngetele võrreldes ehitistega suurem ning paiknedes maapinnal avalduvad võnked vaid läbi pindmise maapinnakihi. Lisaks on KMH aruande peatükis 6.5 toodud välja, et taotletava karjääri lääneosas tuleks maavara raimata mehaaniliselt hüdrovasaraga. See loob lõhkamistest ka nimetatud kultuurimälestiste suhtes vähemalt 150 m puhvertsooni, aidates seeläbi maavõngete levimisel hajuda ja vähendada avalduvat vibratsiooni. Seetõttu ei ole põhjust lõhketöödega seonduvalt eeldada olulist mõju nimetatud kultuurimälestiste suhtes.

Pinnase- ja kaevetöödel tuleb arvestada arheoloogiliste leidude ja arheoloogilise kultuurikihi ilmsikstuleku võimalustega. [Muinsuskaitseaduse](#) § 31 ja § 60 tulenevalt on leidja kohustatud tööd katkestama, jätma leiu leiukohta ning teatama sellest Muinsuskaitseametile.

Kavandatava tegevusega kaasnevat mõju kultuuripärandile on hinnatud I-alternatiivil neutraalseks (hindepall „0“), kuna kavandatav tegevus ei mõjuta kultuuripärandi seisukorda ega selle säilimist. O-alternatiivil kaevandamisega taotletava Vao VIII karjääri ei alustata, kuid jätkub kaevandamine olemasolevas Vao VIII karjääris, millega sisuliselt kaasnev mõju ei erine ning seda on samuti hinnatud puuduvaks (hindepall „0“).

6.14. Mõju inimese tervisele, heaolule ja varale

Keskkonnaseadustiku üldosa seaduse § 23 lõike 1 alusel on igaühel õigus tervise- ja heaoluvajadustele vastavale keskkonnale, millega tal on oluline puutumus. Nimetatud seaduse § 3 lõike 1 alusel on keskkonnahäiring inimtegevusega kaasnev vahetu või kaudne ebasoodne mõju keskkonnale, sh keskkonna kaudu toimiv mõju inimese tervisele, heaolule, varale või kultuuripärandile. Keskkonnahäiring on ka selline ebasoodne mõju keskkonnale, mis ei ületa arvulist normi või mis on arvulise normiga reguleerimata. Kavandatava tegevusega (tehnoloogilise lubjakivi kaevandamine) kaasneb teataval määral vahetu või kaudne ebasoodne mõju keskkonnale ning keskkonna kaudu võidakse mõjutada ka inimese tervist, heaolu või vara.

Potentsiaalsest mürahäiringust tekkivad mõjud võivad avaldada inimesele mõju nii füsioloogiliselt kui psühholoogiliselt ning häirida põhitegevusi, nagu magamine, puhkamine, õppimine ja suhtlemine. Lubjakivikarjääris kaevandamisel põhjustavad müra mäeeraldisel toimuvad tööprotsessid, nagu kasuliku kihi kaevandamine, materjali töötlemine (purustamine, sõelumine), kaevise transport ja laadimine ning materjali väljavedu. Tegevusega kaasneva müra levik ümbruskonda sõltub kasutatavast tehnikast, tööprotsessidest ja ümbritsevatest keskkonnatingimustest. Ülenormatiivse müra vältimise korral ei esine püsivat ohtu inimeste tervisele, küll võib lühiajaliselt kannatada inimeste heaolu ümbruskonna ettevõtetes.

Arvestades asjaoludega, et taotletava karjääri lähiümbruses puuduvad elamualad ja üksikud majapidamised, tegemist on tööstuspiirkonnaga, kus üldine müratase (vt joonis 6.4.5) on tavapärasest kõrgem (sh ka liikluse müra seisukohast) ning kaevandamine toimub juba olemasolevas Vão VIII karjääris, siis ei põhjusta kavandatav tegevus mürataseme tõusu ega võimalike häiringute lisandumist ümbruskonnas olulisel määral.

Potentsiaalsest tolmu ja õhusaaste levikust tekkivad mõjud. Kaevandamise tulemusena kaasneb potentsiaalselt osakeste (tolmu) levik ka väljapoole karjääri piire. Tolm võib põhjustada inimeste silmades ja nahal ärritust ning sissehingamisel ka nina ja kurgu limaskestade ning ülemiste hingamisteede ärritust. Karjääris töötamisel on suurema tolmu levikuga võimalik arvestada ning töötajatel vajadusel võimalik kasutada sobivaid isikukaitsevahendeid. Oluline on, et kaevandamisel tekkiv tolmu ja muu õhusaaste ei ületaks ettenähtud õhukvaliteedi piirnorme. Transpordiga kaasnev (peen)osakeste levik on laialdasem, kuna väljaveotee kulgeb suuremal vaadeldaval maa-alal ning heiteallikas ei ole nii lokaliseeritud kui tegevused karjääri piires. Kõvakattega teel liigeldes on peenosakeste teke ja levik siiski marginaalne.

Taotletavas karjääris toimuvate tööprotsessidega ning valmistoodangu väljaveoga kaasnevad peenosakeste heitkogused ei ületa kehtestatud õhukvaliteedi piirnorme (vt joonis 6.4.6). Ka koosmõjus teiste piirkonnas esinevate tööstuste heiteallikatega ei ületata õhukvaliteedi norme (vt joonis 6.4.8), seejuures esinevad kõrgemad saasteainete kontsentratsioonid väljaspool taotletavat karjääri. Sellest tulenevalt ei põhjusta kavandatav tegevus olulist õhukvaliteedi langust võrreldes olemasoleva olukorraga. Kuna karjääri lähiümbruses majapidamised ja elamualad puuduvad, ei esine seal ka õhukvaliteedist mõjutatud inimesi.

Potentsiaalsed joogivee kättesaadavusest ja kvaliteedi langusest tekkivad mõjud. Kaevandamisel tekkiv peenosakeste levik võib põhjustada infiltratsioonides potentsiaalselt mõjutada ümbruskonna kaevude joogivee kvaliteeti ning põhjavee taseme alandamine karjääris selle kättesaadavust. Vão VIII karjääri ümbruses paiknevaid kaevud tarbivad vett sügavamatest veekihtidest ning piisava kauguse tõttu mõju neile puudub. Lähimaid Ordoviitsiumi

veekompleksi kaeve kasutatakse seire eesmärgil, teised Ordoviitsiumi veekompleksi avavad suurkaevud asuvad >1 km kaugusel (PRK0014531 ja PRK0019879), piirkonnas puuduvad elamud ning kuna kogu ala jääb vee-ettevõtete teeninduspiirkonda, mistõttu kavandatava tegevuse mõju piirkonna veevarustusele on väga ebatõenäoline ega mõjuta seega ka inimeste tervist.

Potentsiaalsed vibratsioonist tekkivad kahjustused kinnisvarale. Varasemale kogemusele tuginedes kardavad ümbritsevate kinnistute omanikud, et lõhketöödega tekkiv vibratsioon võib tekitada hoonete seintesse soovimatuid kahjustusi (praod, vajumised). Maapinnast üle kanduvad maavõnked ja hoonete avalduv vibratsioon sõltub ehitise aluspinnasest, hoone konstruktsioonist ning selle kaugusest lõhkamiskohast. Olemasolevate ümbritsevate hoonete suhtes on leitud ohutud laengud ja kaugused (vt [peatükk 6.5](#)), millede järgimisel on lõhkamistöödest tulenevad kahjustused hoonetele välistatud. Lisaks arvestatakse kaevandamise käigus uute (planeeritavate) hoonete püstitamisel neid tulenevate võimalike piirangutega. Kavandatava tegevuse kohaselt on võimalik lõhketöid vastavalt optimeerida või kaevandada alternatiivsel meetodil (mehaaniliselt), juhuks kui selleks esineb vajadus.

Potentsiaalne maa ja hoonete väärtuse langus. Uue karjääri avamine pigem langetab piirkonna elamumaa ja eluruumide hindu, kuna turul kujuneva hinna puhul arvestatakse karjääriga kaasnevaid võimalikke negatiivseid mõjusid. Samas ei pruugi alati turu käitumine (st hinna kujunemine) olla ratsionaalne. Taotletava karjääri piirkonnas ei esine elamumaid, taotletavat mäeeraldist ümbritsevad raudteetaristu ja muud tööstusobjektid ning ala kattub ka olemasoleva Vão VIII karjääriga, mis mõjutavad kinnisvarahindade kujunemist antud piirkonnas. Seetõttu on kavandatava tegevuse (Vão VIII karjääri laienemine) mõju ümbritseva maa ja hoonete väärtusele tõenäoliselt vähene.

Potentsiaalne mõju kohalike teede seisukorrale. Liikluse intensiivistumine võib halvendada teede seisukorda ning tuua kaasa liiklusohutuse halvenemise. Antud tööstuspiirkonnas moodustavad valdava osa igapäevasest liiklussagedusest peamistel teedel ja tänavatel raskeveokid, ning liikluskoormus kasvab iga-aastaselt. Teede seisukord ja parandamisvajadus on sellest otseselt sõltuvuses. Võrreldes olemasoleva Vão VIII karjääri liiklussagedust taotletava karjääri maksimaalse liiklussagedusega, toimub teataval määral liikluskoormuse kasv väljaveo marsruudil. Samas, arvestades asjaolu, et samas piirkonnas paikneva Vão karjääri kaevandatav ja välja veetav maht on ammendumas, ei suurene piirkonnas summaarne liikluskoormus samal määral, vaid muutub selle asukoht. Ka muu liikluse pideva kasvu tõttu väheneb Vão VIII karjääriga seotud transpordi osakaal ja mõju ajas järkjärgult.

Kokkuvõtvalt ei saa ettevõtlusvabaduse printsiibist lähtudes seada takistusi tegevusele, mis peab kinni kehtivatest normatiividest, arvestab ühiskonnas väljakujunenud tavasid ning mis ei ohusta inimeste tervist ja vara. Kavandatava tegevuse (I-alternatiiv) mõju elanikkonna tervisele, heaolule ja varale on hinnatud väheselt negatiivseks (hindepall „-1“). 0-alternatiivil kaevandamisega taotletavale Vão VIII karjäärialale ei laieneta, mistõttu otsesed kaasnevad mõjud ei suurene (esinedes ka lühemas ajaperioodis) ning mõju on hinnatud puuduvaks (hindepall „0“).

6.15. Kavandatava tegevuse koosmõju teiste tegevusliikidega

Kavandatava tegevuse võimalikku koosmõju teiste piirkonnas esinevate tegevustega on käsitletud nende mõjuvaldkondade lõikes, kus koosmõju võiks eelduslikult avalduda (näiteks veekeskkond, välisõhk, lõhketööd). Taotletava Vão VIII karjääri ümbruses on teisteks tegevusliikideks piirkonnas paiknevad aktiivsed karjäärid, kus samuti toimub kaevandamistegevus, ja muu tööstus ning transport. Lähimad karjäärid taotletavast Vão VIII karjäärist paiknevad põhjas (Vão lubjakivikarjäär ja Vão VII lubjakivikarjäär) ja kirdes (Lõuna-Vão II lubjakivikarjäär).

KMH aruandes on potentsiaalsete mõjutegurite lõikes koosmõju hinnatud [peatüki 6](#) vastavates osades. Kavandatava tegevuse mõju põhja- ja pinnaveele on võrreldes olemasoleva olukorraga hinnatud samaks, kuna ei kaasne märgatavaid muutusi ümbruskonna veerežiimis ega selle kvaliteedis. Välisõhu valdkondades (müra, saasteained) on teiste tegevuste koosmõjuga arvestatud modelleerimisel ja piirkonna õhukvaliteedi kirjeldamisel. Lõhketöid teostatakse nii taotletavas Vão VIII karjääris kui ka piirkonna teistes karjäärides. Arvestades lõhketööde toimumise ajalist kestust (üldjuhul kuni paar sekundit), ei ole nende samaaegselt toimumise tõenäosus ja koosmõjude avaldumine tõenäoline. Lisaks on kõikide lõhkamiste juures arvestatud võimalike tundlike objektidega ning neist tulenevate piirangutega, et vältida negatiivse mõju avaldumist.

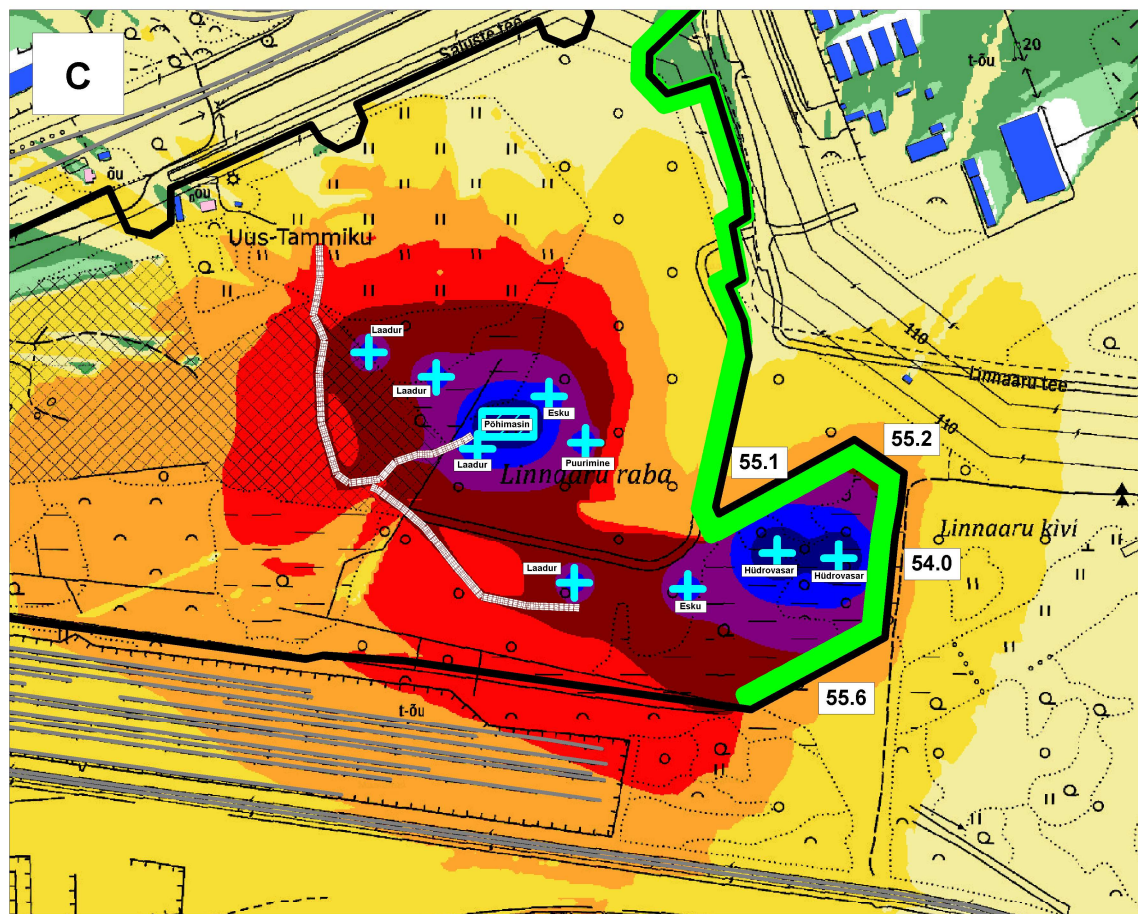
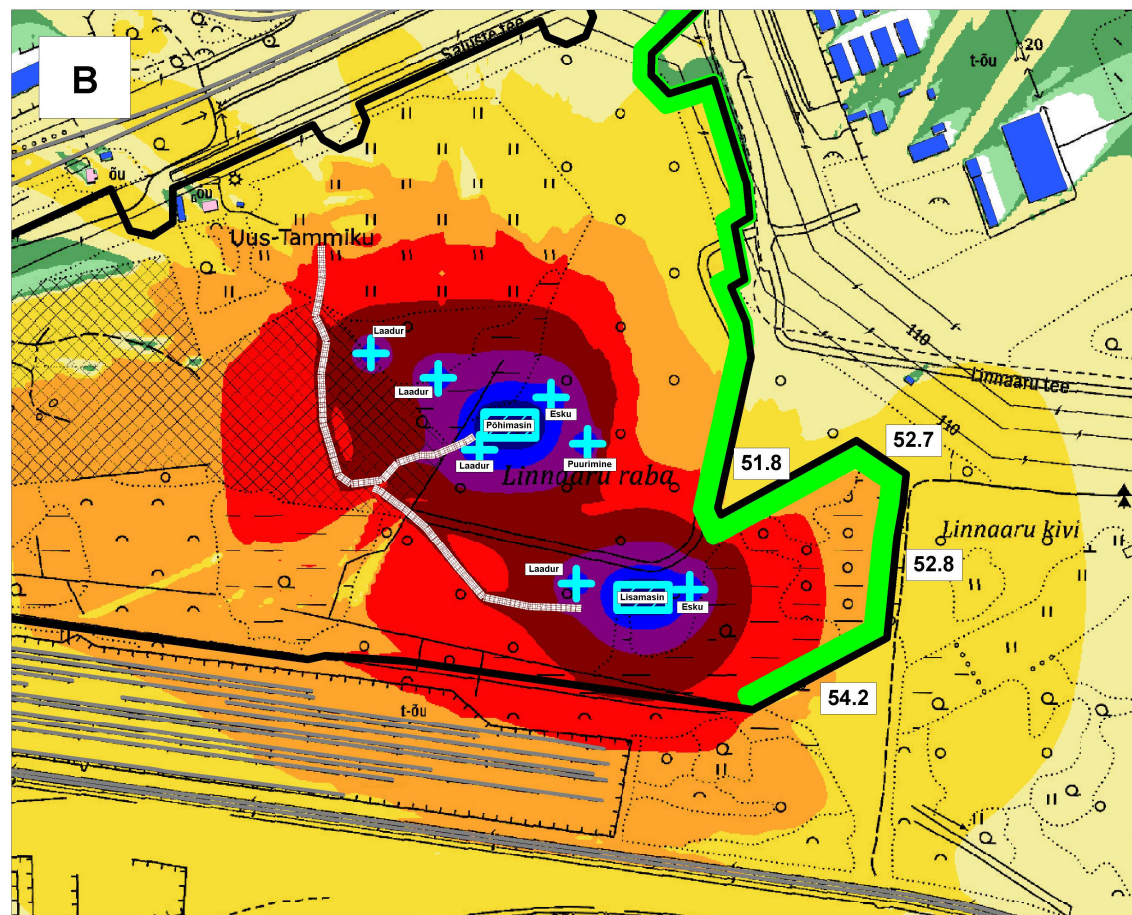
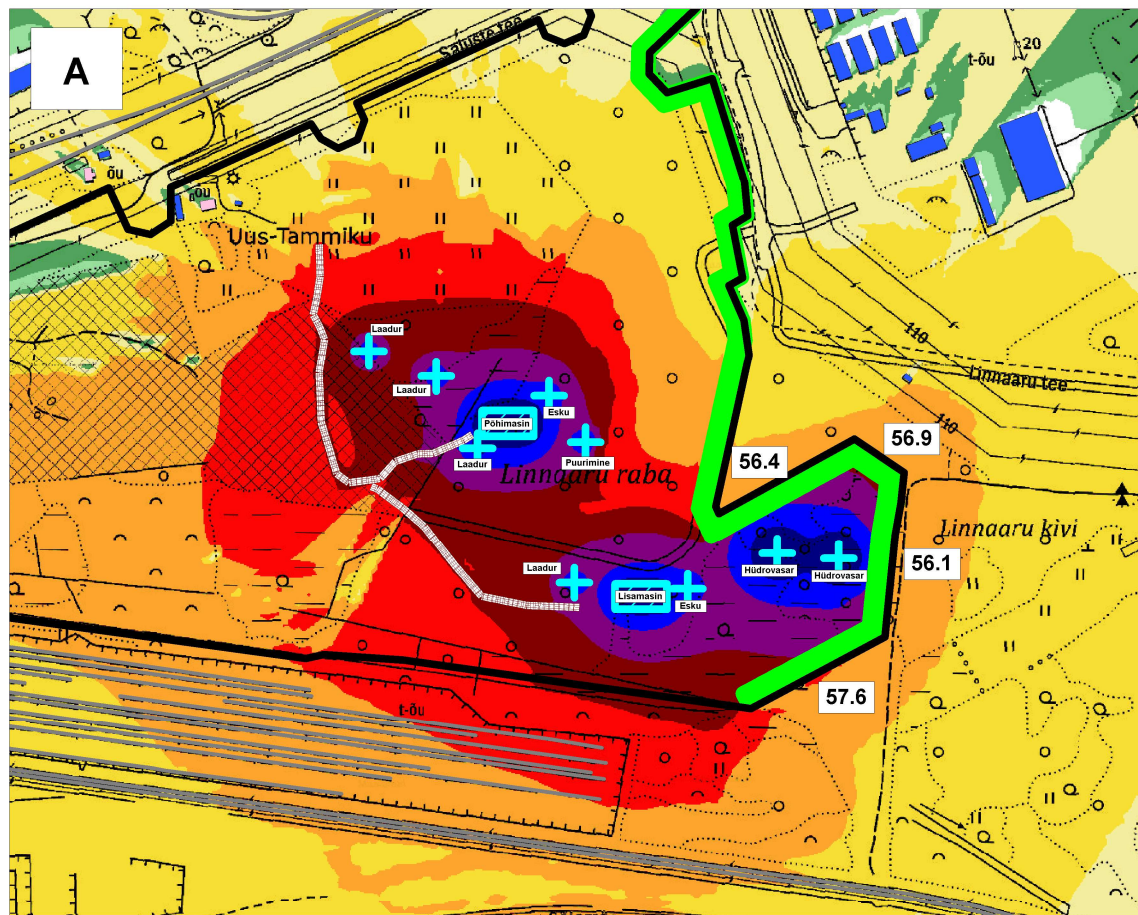
Kavandatava tegevuse ja mäetööde planeerimise käigus arvestatakse taotletava Vão VIII karjääri ümbruses ka võimalike arendustega (AS Liinirongid hooldusdepoo ja seisupark, AS Eesti Raudtee kesklaos ümberehitus, OÜ Rail Baltica raudteerajatised, detailplaneeringud naaberkinnitustel) ja neist tulenevate piirangutega. Arenduste realiseerumisel täpsustuvad ka tingimused ning lahendused selleks hetkeks väljakujunenud tingimustes on leitavad koostöös kaevandajaga. Igal juhul peavad karjääri tegevustest tingitud mõjud jääma seadusega lubatud normide piiresse ega negatiivselt mõjutama naaberaladel planeeritavate arenduste rajamist ega käitamist.

Hindamaks kaevandamisega kaasnevaid mõjusid Vão VIII karjääriga idas külgnevate detailplaneeringute DP0556 ja DP0969 (edaspidi ka *DP alad*) välisõhu valdkonnas (müratase, tolm), on modelleeritud täiendavaid situatsioone. Modelleerimisel on kasutatud kõiki samu üldtingimusi ja mäemasinaid nagu ka [peatükis 6.4](#) (siinkohal ei hakata neid uuesti välja tooma) ning on modelleeritud olukorda, kus mäetööd on liikunud mäeeraldise idaossa ja maavara kaevandamine toimub joonise 6.5.1 põhjal lõhketööde vabas tsoonis või selle lähistel. Seejuures on karjääri idapiirile paigutatud 3-meetrine katendivall ning avatud karjäärialas osas on arvestatud väljakujunenud maapinna reljeefiga (moodustunud on erinevad kasuliku kihi astangud). Maavara mehaanilise raimamise ja mäetööde optimeerimise seisukohast on mürataseme levikut mäeeraldise idaosas modelleeritud järgnevatel stsenaariumitel:

- variant A: töötavad mõlemad PSS-id ning samaaegselt raimavad 2 hüdrovasarat kuni 12 h tööpäevas ehk esineb maksimaalne müraemissioon;
- variant B: töötavad mõlemad PSS-id, kuid ilma hüdrovasarateta;
- variant C: töötab peamise PSS (kuid mitte lisaõlm) ning 2 hüdrovasarat töötavad kuni 12 h tööpäevas.

Peenosakeste kontsentratsioonide modelleerimisel on arvestatud mõlema PSS-i töötamisega ning lõhketöödega mehaanilise raimamise tsooni piiril, sest lõhketöödega kaasnevad osakeste heitmeid, kuid mehaanilise raimamisega mitte.

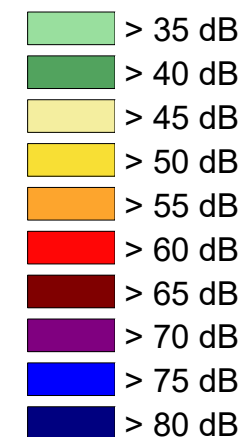
Modelleeritud päevase tööstusmüra ja peenosakeste (PM₁₀) kontsentratsioonide hajumispildid on toodud allolevatel joonistel.



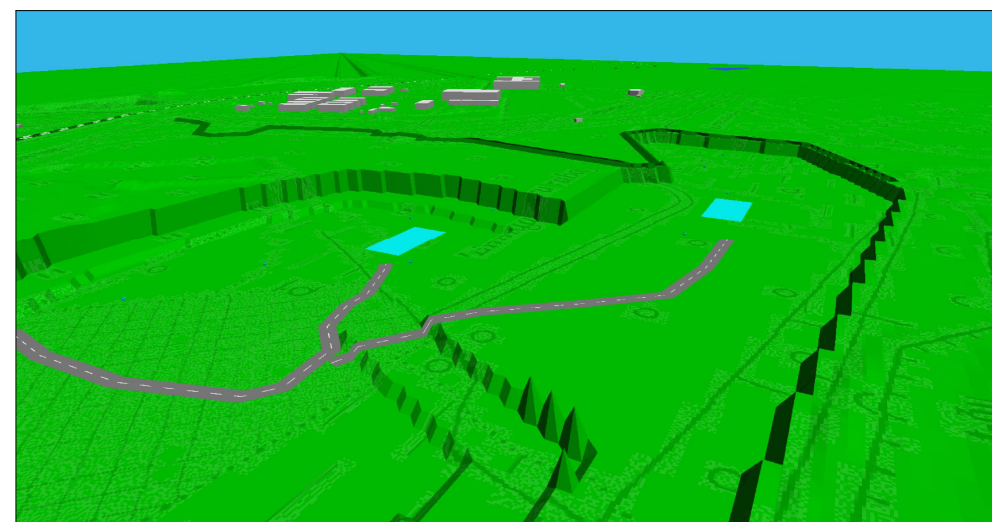
Tööstusmüra
hinnatud tase

Kaevandamine
karjääri idaosas

Päev (7-23)
Ld, dB(A)



- + Punkallikas
- ▨ Pindallikas
- Tee
- Raudtee
- ▭ Elu- või ühiskondlik hoone
- ▭ Katendivall
- ▭ Kõrval- või tootmishoone
- ▭ Taotletava Väo VIII karjääri piir



Vaade Väo VIII karjääri idaosa 3D-maastikumudelile edelast.

Keskkonnaministri 16.12.2016. a määruses nr 71
kehtestatud tööstusmüra päevased piirväärtused:


- I kategooria 55 dB
- II kategooria 60 dB
- III ja IV kategooria 65 dB

Märkused:

- Kasutatud standardid: tööstusmüra ISO 9613 (2024)
- Kaart: Maa- ja Ruumiamet 2026 alusandmed
- Kasutatud tarkvara: Datakustik CadnaA 2026 Pro

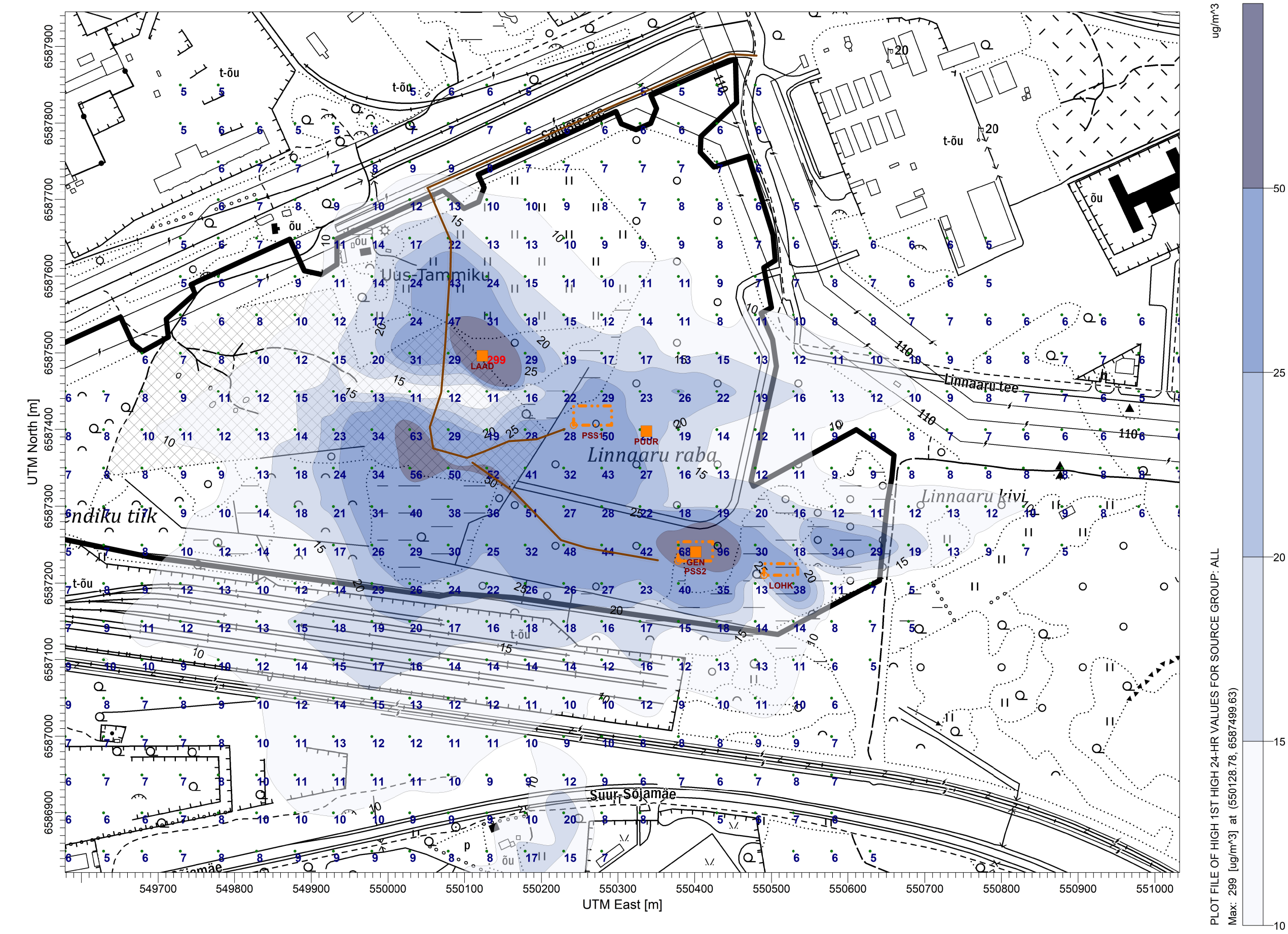
Modelleerimisel kasutatud müraallikad ning tingimused:


- Karjääris töötavad masinad ja seadmed pidevalt tööpäeva vältel 12-14 h ajavahemikus kell 7-21. Heliallikate kõrgus maapinnast 1-2 m.
- Modelleerimisel on arvestatud maapinna kõrgusmudeli andmetega. Seejuures on karjääri idapiirile rajatud 3-meetrine katendivall ning avatud karjääriala osas on arvestatud väljakujunenud maapinna reljeefiga (abs kõrgused 20-29,5 m)
- Kaevandatava lubjakivi karjääriala piires on maapinna helineeldumisteguriks 0,5 (poolpeegeldav), muul ümbruskonnal 1.
- Kõrghaljastuse (metsa) paiknemisega mäeeraldisel ega selle lähiehitistes arvestatud ei ole (vaba helivälja tingimus).
- Müra hajumist on modelleeritud 2 m kõrgusel maapinnast ning 5 x 5 meetrise sammutihedusega, mis vastab keskkonnaministri 20.10.2016. a määruses nr 39 toodud nõuetele välisõhus leviva müra kaardistamiseks.

Objekti nimetus ja aadress		Joonise sisu		Joonise nr 6.15.1	
Väo VIII lubjakivikarjäär Harju maakond, Rae vald		Müra hajumise mudel		Mõõtkava 1 : 7 500	
 OÜ Inseneribüroo STEIGER Männiku tee 104, 11216 Tallinn Tel 668 1013, Faks 668 1018	Koostas	Priit Kallaste		Kuupäev 04.03.2026	
	Kinnitas	Aadu Niidas		Töö nr 25/5206	

PROJECT TITLE:
Väo VIII lubjakivikarjääri KMH
Joonis 6.15.2. Peenosakeste (PM10) ööpäevane (24h) maksimaalne kontsentratsioon kaevandamisel karjääri idaosas

COMMENTS:
Keskkonnaministri 27.12.2016. a määrus nr 75 kohaselt on peenosakeste (PM10) õhukvaliteedi 24h piirväärtus ÖPV24 = 50 µg/m3 ning aastane piirväärtus ÖPVa=40 µg/m3.



SOURCES:	10
RECEPTORS:	2000
OUTPUT TYPE:	Concentration
MAX:	299 ug/m^3
COMPANY NAME:	OÜ Inseneribüroo STEIGER
MODELER:	P. Kallaste
DATE:	04.03.2026
SCALE:	1:5 000 0 0.1 km
	
PROJECT NO.:	25/5206

Modelleeritud müratasemete hajumisest suurima müraemissiooniga tingimustes (joonis 6.15.1 kaart A) on näha, et müra levikut karjääri piirnevatele kinnistutele ja DP alale saab efektiivselt tõkestada katendivallide rajamisega karjääri piirile. Kui vahetult töötavate hüdrovasarate läheduses on müratase karjääris sees üle 80 dB, siis teisel pool valli DP alal langeb see 56 - 58 dB tasemele ehk enam kui 20 dB vähem. Siinkohal aitab kaasa ka kaevandamise käigus tekkiv süvend, mis koos katendivalliga moodustab heli leviku teekonda tõkestava barjääri. Kaevandamise edenedes liiguvad hüdrovasarad ~9 - 10 võrra veelgi sügavamale karjääri põhja (abs tasemele 20 m), millega on kaasnev heli veelgi lokaliseeritum ning väljaspool karjääriala müratasemed madalamad.

Kasuliku kihi mehaaniline raimamine on ajamahukas tegevus, millega tuleb arvestada purustus-sorteerimissõlme käitamisel. PSS ettenähtud režiimil töötamiseks on vajalik teatud koguse raimatud kaevise olemasolu, mistõttu kaevandamisel tõenäoliselt hüdrovasarad ja lisasõlm koos enamuse ajast ei tööta. Tehnoloogiliselt raimatakse hüdrovasaratega vajalik kogus kaevist ette, mis järgnevalt töödeldakse sõlmes. Sellest tingituna on ka korraga töötavate müraallikate arv ja keskkonda leviv müratase erinev. Antud olukordade ilmestamiseks on joonisel 6.15.1 kaartidel B ja C modelleeritud ka lisasõlme ja hüdrovasarate eraldi töötamist. Kuna töötavaid müraallikaid on vähem, siis on ka väljaspool karjääri levivad summaarsed müratasemed madalamad, jäädes vahemikku 53 - 56 dB vaid lisasõlme töötamisel ja 54 - 57 dB vaid hüdrovasarate töötamisel. **Igal juhul ei ole ette näha karjääri idaosas kombineeritud kaevandamisel väljapoole karjääriala üle 60 dB mürataseme levimist ning seda ka eespool kirjeldatud halvimal juhul.**

Peenosakeste hajumispildi (joonis 6.15.2) põhjal on kontsentratsioonide levik karjäärialal laialdasem võrreldes olemasoleva olukorraga, tulenevalt tööee(de) ja ladude vahelisest suuremast kaugusest ja pikemast veoteest. Modelleeritud 24-tunni hajumispilt ilmestavad suurimat kontsentratsioonide levikut karjääri idaosas töötamisel. Ülenormatiivsed ($>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) peenosakeste tasemed esinevad töötavate purustus-sorteerimissõlmede ümbruses kuni ~40 m ulatuses ja valmistoodangu ladude asukohas. Karjääri piiril võib esineda kuni $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kontsentratsioon, mis jääb allapoole lubatud piirväärtusest $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Valdavalt jääb karjääri piiril PM_{10} kontsentratsioon vahemikku 10 - 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mis karjäärist kaugenedes ühtlustub üldise taustafooni tasemega. **Juhul kui purustus-sorteerimissõlme ei paigutata karjääri piirile lähemale kui 40 m, ei levi ülenormatiivsed osakeste tasemed väljapoole karjääriala ning õhukvaliteet karjääri naaberaladel oluliselt mõjutatud ei ole.** Eriti peenete osakeste ($\text{PM}_{2,5}$) maksimaalne arvutuslik kontsentratsioon on $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (karjääri piiril veelgi madalam), mistõttu ei ületa see tootmisterritooriumi piiril 30 % eriti peenetele osakestele kehtestatud piirväärtusest $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ning [keskkonnaministri määruse nr 84](#) kohaselt ei ole vastavate hajumiskaarte esitamine vajalik.

Eeltoodud modelleerimise puhul tuleb silmas pidada, et kaevandamistegevus taotletava Väo VIII karjääri idaosas ei toimu püsivalt kogu kaevandamisloa kehtivuse perioodi vältel, vaid on vaadeldav ajutise olukorrana. Seepärast ilmestavad ka modelleeritud pildid nõ halvimat olukorda naaberkinnistute ja DP ala suhtes, sest varu ammendumisel muutub ka mäetööde asukoht ning müra- ja heiteallikate kaugenevad, mis läbi väheneb ka võimalik müra- ja tolmuhäiring. Juhul kui mäetööd on jõudnud karjääri idaossa ning eelkirjeldatud olukordadel peaks esinema naaberaladel toimuvatest võimalikest arendusest tulenevalt vajadus õhukvaliteedi taseme kontrollimiseks, saab teha kohapealseid mõõtmisi. Tulemustest lähtuvalt, saab rakendada leevendavaid meetmeid (mida on ka käsitletud aruande [peatükis 7](#)), näiteks

vähendada/vältida purustus-sorteerimissõlme ja hüdrovasarate samaaegset töötamist ning arvestada tuule suunaga tolmu leviku minimeerimiseks.

Kokkuvõtvalt on leitud, et kavandataval tegevusel (I-alternatiivil) ei kumuleeru koosmõju teiste tegevusliikidega (sh teiste ümbritsevate karjääridega) vaadeldud mõjutegurite lõikes olulisel määral ning on seetõttu hinnatud väheselt negatiivseks (hindepall „-1“). 0-alternatiivil kaevandamisega taotletaval Vão VIII karjäärialal ei alustata, kuid kaevandamine jätkub olemasolevas Vão VIII karjääris, mistõttu on koosmõju teiste tegevustega analoogne (hindepall „-1“).

7. KESKKONNAMEETMED

Keskkonnameetmed on kavandatava tegevuse elluviimisega kaasneva ebasoodsa keskkonnamõju ennetamiseks, vältimiseks, vähendamiseks ja leevendamiseks mõeldud meetmed, ning põhjendatud juhul ka heastamise eesmärgil rakendatavad meetmed. Järgnevalt on välja toodud keskkonnameetmed kavandatava tegevusega kaasnevate nende mõjutegurite ([peatükk 6](#)) lõikes, kus mõju vältimine, vähendamine või leevendamine on võimalik või vajalik, eesmärgiga minimeerida häiringuid ja tagada keskkonnanormidest kinni pidamine. Osa mõjutegurite puhul on kavandatava tegevusega juba ette nähtud kaasnevat mõju vähendavad meetmed - näiteks katendivallide rajamine, mis aitab tõkestada müra/tolmu levikut ning mida kavandatakse igal juhul, lõhketööde puhul mitme astanguga lõhkamine ja kasuliku kihi raiumine lähimate hoonete naabruses. Neid meetmeid ja lahendusi on ka kirjeldatud vastavate mõjuvaldkondade peatükkides ning ei siinkohal uuesti ei dubleerita.

7.1. Vesi

Vao VIII lubjakivikarjääris asub kaevandatav varu keskmisest veetasemest madalamal, seega tuleb kaevandatava maavara kaevandamiseks sealt vett välja pumbates alandada veetaset võrreldes loodusliku keskmise veetasemega ~21 m võrra. Karjääri voolav veehulk moodustub sademete ja karjääri mõjupiirkonnas oleva põhjavee arvelt. Veetaseme alandamise tõttu alaneb põhjavee tase ka karjäärist väljaspool ning karjääri ümbritseval alal kujuneb Ordoviitsiumi põhjaveekompleksis veetaseme alanduslehter. Oodatava mõju piirkonnas on vaid kaks vastavat veekompleksi avavat puurkaevu, järgmised on enam kui 1 km kaugusel (vt ka [peatükk 6.2.3](#), kus on toodud täpsem selgitus). Seega on mõju kaevude veevarustusele või -kvaliteedile väga ebatõenäoline.

Meede: Olemasolevate kaevude korrastamine (vastavalt vajadusele).

Meetme efektiivsus: Ebatõenäolises olukorras, kus mõne lähedalasuva kaevu põhjaveetase alaneb või veevarustus halveneb, on võimalik üle vaadata olemasoleva kaevu olukord, võimalusel paigutada puurkaevu pump kaevus sügavamale arvestades uut alanemise käigus välja kujunenud veetaset või asendada olemasolev pump uuega nii, et oleks tagatud majapidamise veevarustus. Põhjaveekvaliteedi ajutisel halvenemisel kaevandustegevuse tõttu (nt kivimist peenmaterjali lahti rappumisel lõhkamise tulemusena) on võimalik teostada puhastuspumpamine, mis uhub peenmaterjali minema ja taastab veekvaliteedi.

Meede: Arendaja poolt uue puurkaevu rajamine.

Meetme efektiivsus: Kui karjääri tegevuse tagajärjel veetase kaevus alaneb selliselt, et majapidamise veevarustus on häiritud, ning kaevu korrastamine ei ole võimalik, tuleb arendajal tagada majapidamise veevarustus, rajades sügavat põhjaveekihti avav puurkaev selliselt, et majapidamise veevarustus on tagatud. Uue puurkaevu rajamine võib olla vajalik ka kaevandamisest tingitud põhjaveekvaliteedi halvenemisel (nt väävelvesiniku või heljumi sisalduse pikaajaline tõus). Enne meetmete rakendamist tuleb arendajal põhjaveega seotud probleemidega seoses tellida ekspertiis, et veenduda probleemi põhjuses ja ulatuses.

Lubjakivi kaevandamisest tulenev peamine saasteaine on heljum. Heljumirikka vee sattumine eesvoolu põhjustab vee hägusust. Samuti võib rasketehnika avarii korral leida aset ka kütuse ja/või õliproduktide sattumine reostunud karjääriveega eesvoolu või karbonaatkivimites olevate lõhede ja pragude kaudu põhjavette.

Meede: Kaevandamistegevusel tekkiv heljum setitatakse enne eesvoolu juhtimist settebasseinides.

Meetme efektiivsus: Suurem osa heljumist setitatakse settebasseinides, mis võimaldab tagada piirnormile vastava heljumi sisalduse eesvoolu juhittavas vees (<40 mg/l). Settebasseine tuleb regulaarselt hooldada ning puhastada vähemalt kord aastas.

Meede: Reostuse vältimiseks tuleb masinaid ja seadmeid tankida, remontida ja hooldada selleks ettenähtud hooldusplatsil. Enne tööde teostamist tuleb veenduda nende korrasolekus.

Meetme efektiivsus: Remondi- ja hooldustööde tegemisega hooldusplatsil ennetatakse lekete tekkimist tootmisterritooriumil, kuid see ei välista täielikult avariilekete tekkimist masinate töötamisel karjääris. Vette lekkinud kütus ja/või õli tuleb kinni püüda karjääri pumplast enne, kui see suunatakse eesvoolu. Avariilukorra tekkimisel tuleb avariikolle vajalike vahenditega (absorbent) lokaliseerida. Reostunud pinnas tuleb üle anda vastavat jäätmekäitluslitsentsi omavale ettevõttele. Kui kaevandatakse kahel tasemel (alumise osa veealusena) või kui karjääri on kujunenud veekogud, siis on võimalik õlifaas reostunud vee pinnalt juhtida dreenidega õlipüüdjasse. Reostunud vesi tuleb enne loodusesse juhtimist puhastada.

Meede: Vältimaks üleujutusohu tuleb eesvoolu trass ning kraavid kuni Põlluääre kraavini projekteerida selliselt, et oleks tagatud nende piisav vastuvõtuvõime (ka suurveeperioodil). Vajadusel tuleb eesvoolu korrastada (nt puhastada kogunenud settest, eemaldada risu jne), et oleks tagatud maksimaalne liigvee äravool.

Meetme efektiivsus: Vastavalt karjäärist ärajuhitavatele veekogustele projekteeritud eesvoolu trass, kraavid ning settebasseinid tagavad maksimaalse liigvee äravoolu. Settebasseinid tuleb luua selliselt, et oleks võimalik suurvee aja reguleerida karjääri väljavoolu ja välistada ohtu, et suurendatakse üleujutuste tekkimise tõenäosust.

7.2. Müra

Taotletavas Vão VIII karjääris töötavate masinatega levib paratamatult ümbritsevasse keskkonda müra. [Atmosfääriõhu kaitse seaduse](#) § 59 kohaselt peab müraallika valdaja tagama, et tema müraallika territooriumilt ei levi normtasel ületavat müra. Müra normtasemed on kehtestatud erinevatele maa-ala kategooriatele (olles määratud üldplaneeringu maakasutuse juhtotstarbe põhjal). Arvestades taotletava Vão VIII karjääri asukohta ja selle ümbrust, ei esine antud piirkonnas I kategooria (vaiksed alad) ega II kategooria (elamualad, õuealad, rohealad) maa-alasid ega rakendu neile kehtestatud normtasemeid. Piirkonnas esinevast muust tööstusest ja transpordist (autotransport, raudtee) tulenev mürafoon on juba käesoleval ajal kohati suurem kui olemasoleva Vão VIII karjääriga seotud tegevus.

Meede: Katendimaterjalist müratõkkevallide rajamine tootmisterritooriumi piirile.

Meetme efektiivsus: Kuigi kavandatava tegevuse käigus paigutatakse katendimaterjal vallidesse tootmisterritooriumile või selle piiridele igal juhul, on antud meede rakendatav olukorras, kus

esineb täiendav vajadus müra leviku piiramiseks (näiteks teatud perioodil või mingil konkreetsel suunal). Müratõkkevall katkestab müra leviku vahetu teekonna müraallika ja vastuvõtja vahel. Valli efektiivsus sõltub eelkõige selle kõrgusest ja pidevusest - mida kõrgem ja ühtlasem vall on ilma vahepealsete katkestusteta, seda suurem on müra lokaliseeriv efekt. Samuti sõltub efektiivsus valli rajamise asukohast, sest mida lähemal paikneb vall müraallika(te)le, seda vähem jõuab müra kaarduda üle valli. Sõltuvalt eeltoodud tingimustest vähenevad müratasemed vahetult teisel pool valli üldjuhul paarikümne detsibelli võrra. Senise kaevandamise käigus on olemasolevas Vão VIII karjääris katendimaterjali ladustatud 6 - 10 m puistangutesse. Müra levikut tõkestava efekti saamiseks on vajalik katendimaterjali ladustada vähemalt 3 meetri kõrgustesse vallidesse. Vallide täpne asukoht ja parameetrid sõltuvad mäetööde paiknemisest ja müra tõkestamisvajadusest (selgitatud ülal).

Meede: Viia müraallikad esimesel võimalusel kaevandatud astangu alla/karjääri põhjale ja/või hoida kaevandatava astangu lael.

Meetme efektiivsus: Müraallikate paiknemisel kaevandamisel tekkivas süvendis võimalikult sügaval suurendab müra lokaliseerumist. Seeläbi on vähendatud müra otsene levimine suuremate vahemaade taha ning selle kumuleerumise teiste piirkonnas esinevate võimalike müraallikatega. Kõiki müraallikaid ei ole võimalik hoida süvendis, näiteks lõhkepuuraukude puurimine toimub lõhatav astangu peal. Karjääri kui terviku mõistes omab meede efekti suuremate müratasemetega ja pideva iseloomuga müraallikatele (näiteks PSS-id) rakendamisel.

Meede: Katendivallide kõrguse suurendamine.

Meetme efektiivsus: Kõrguse suurendamisega tõuseb müra ekraniseeriv efekt ning müra leviku teekond on tõkestatud. Kõrgemad katendivallid aitavad piirata ka karjääriga kaasnevat visuaalselt häiringut.

Meede: Valida maavara kaevandamiseks ja toodangu tootmiseks kaasaegne tehnika, mis tekitab vähem müra. Kasutatavad masinad peavad olema tehniliselt korras.

Meetme efektiivsus: Kaasaegse tehnika (näiteks hübriidmootoritega masinad diiselmootorite asemel) kasutamisel on keskkonda leviv müraemissioon väiksem. Uuemad seadmed võivad olla tehnoloogiliselt täiustatud (müra tekitavad komponendid on isoleeritud, avad kinnised), mille efekt avaldub väliskeskkonda jõudvas madalamas müratasemes.

Meede: Naaberkinnistute omanikke mürarikaste tegevuste teostamise ajast ja tööde kestvusest teavitamine.

Meetme efektiivsus: Suuremate mürarikaste tööde (näiteks lõhkamised) teostamise ajast ning tööde kestusest efektiivne teavitamine aitab ennetada teadmatusel tingitud kaebusi. Kontaktide olemasolul sobib vahetuks ja kiireks informeerimiseks SMS-teavitus.

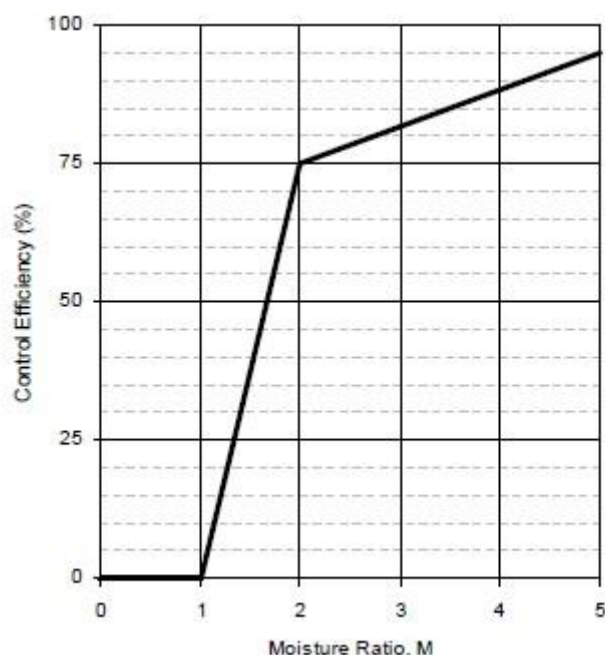
Vajaduspõhiselt või põhjendatud kaebuste laekumisel tuleb teostada müratasemete kontrollmõõtmisi (käsitletud [peatükis 8.2](#)). Juhul kui mõõtetulemuste kohaselt tuvastatakse ülenormatiivse müra levik tootmisterritooriumilt, tuleb sõltuvalt olukorrast rakendada sobilikke meetmeid. Rakendatavad keskkonnameetmed peavad olema asjakohased ja proportsionaalsed. Kuna üheselt ei ole võimalik kindlaks määrata eeltoodud meetmete arvulist efektiivsust, tuleb nende toimimist kontrollida kohapealsete mõõtmistega ka rakendamise järgselt. Müra leviku üldiseks piiramiseks on soovituslik veel kaevandamata karjäärialal säilitada olemasolevat kõrghaljastust võimalikult kaua, mis aitab tõkestada heli levikut ja summutada selle tugevust, ning aitab kaasa karjääri visuaalse mõju vähendamisele.

7.3. Osakesed

Mudelarvutuste tulemustest selgub, et ülenormatiivse tolmu levikut mäeeraldisel toimuvatest protsessidest väljapoole mäeeraldisel piiri ei ole ette näha ([peatükk 6.4.2](#)). Samuti ei ületata õhukvaliteedi taset koosmõjus teiste piirkonna heiteallikatega. Lisaks kaevandamisele tekib tolmu ka valmistoodangu väljaveol, kuid peamiselt esineb see kruuskattega teelõigul, mis paikneb taotletaval alal. Väljaspool karjääri on väljaveo marsruut kõvakattega ning tekkivad kontsentratsioonid madalad. Sellele vaatamata on tolmu leviku tõkestamine vajalik. Kuna osakeste levik sõltub suuresti ilmast, võib ebasoodsatel tingimustel (kuiv periood, tugev tuul) tolmu levik olla käesolevas aruandes prognoositust laialdasem. Sellisel juhul tuleks vajadusel rakendada leevendavaid keskkonnameetmeid.

Meede: Kruuskattega teede niisutamine ja töötlemine kloriidiga, efektiivsus 50 - 90 %.

Meetme efektiivsus: Teepinna niiskussisalduse suurendamine on kõige kulu-efektiivsem meetod, millega välditakse savi- ja tolmuosakeste eraldumist teepinna kattematerjalist. Niisutamise efektiivsus on suurem, kui töödeldud teepinna niiskussisalduse suhe kuiva teepinna niiskussisaldusele on >2 ([joonis 7.3.1](#)). Suvisel perioodil tuleb väljaveotee tolmamist jälgida - intensiivsemate väljavedude korral tuleb teepinda sagedamini kasta, suurendades meetme efektiivsust vastavalt alltoodud joonisel esitatud seaduspärasusele.



Joonis 7.3.1 Kruuskattega teepinna niiskuse ja tolmutõrje efektiivsuse vaheline seos ([US EPA, 2009](#))

Teede niisutamine on eelkõige vajalik karjäärisisestel transporditeedel ja kruuskattega väljaveotee lõigul (kuni Saluste teeni). Ka käesoleval ajal rakendab arendaja antud meedet aktiivselt eeltoodud teelõikudel.

Meede: Kõvakattega teepinna pesemine.

Meetme efektiivsus: Kõvakattega teepinna kastmine veega (kuival ajal) ning selle harjastega pesemine aitab likvideerida teele kandunud tolmu kihti ning vähendada teepinnal tolmuosakeste kontsentratsioonide kumuleerumist. Käesoleval ajal rakendab arendaja antud meetet aktiivselt kõvakattega Saluste tee väljaveo lõigul ehk kuni ~450 m ulatuses. Väljaveoks kasutataval teel tuleb tagada teede puhtus.

Meede: Välja veetavate valmistoodangu koormate kinni katmine.

Meetme efektiivsus: Peenema lubjakivikillustiku fraktsiooni transpordil aitab koormate kinni katmine vältida lenduvate tolmuosakeste eraldumist. Meetme efektiivsus sõltub koormakatete korrektsest kinnitamisest ja süsteemsest kasutamisest. Kuna valmistoodangut veavad karjäärist välja kliendid, mitte arendaja, põhineb antud meetme rakendamine osapoolte koostööl.

Meede: Liikumiskiiruse vähendamine.

Meetme efektiivsus: Madalamatel sõidukiirustel on teepinnalt liikuvate ratastega tolmuosakeste kaasakanne väiksem ning levik ümbruskonda pärsitud. Antud meete on rakendatav eelkõige väljaveol Saluste teel liikumisel, et vähendada vahetult karjäärist väljudes kaasakantava tolmu levimist ja lendumist.

Meede: Lubjakivikillustiku töötlemisel kasutatava purustus-sorteerimissõlme(de) mitte paigutamine mäeeraldise piiridele lähemale kui ~40 m.

Meetme efektiivsus: Tulenevalt modelleeritud peenosakeste hajumistulemustest kaasneb materjali töötlemisega ülenormatiivsete kontsentratsioonide levik sõlme ümbruses kuni ~40 m kaugusele. Vältimaks ülenormatiivsete kontsentratsioonide levimist väljaspoole tootmisterritooriumi piiri, on vajalik jätta puhverala sõlme ja karjääri piiri vahele.

Meede: Tolmavate seadmete paigutamine või tööprotsesside teostamine kaevandatava astangu all või karjääri põhjal, paigutamine mäeeraldise keskele või eemale piiridest.

Meetme efektiivsus: Töökorraldusliku võttena on võimalik teataval määral osakeste levikut lokaliseerida kasutades selleks karjääris väljakujunevat iseloomulikku maastikku barjäärina tuule eest.

Meede: Mobiilsete lubjakivi töötlemisseadmete (purusti, sõel) täiendav kinniehitamine.

Meetme efektiivsus: Efektiivsus on seda suurem, mida suuremal määral on purustus-sorteerimissõlme tööorganid ja linnid kaetud ning nendelt kaasneva heite ümbritsevasse õhku levimine tõkestatud. Kulu-efektiivsuse seisukohast sõltub antud meetme optimaalne efektiivsus kombineerimisest töödeldava materjali niisutamisega.

Juhul kui tolmu leviku kohta laekub põhjendatud kaebusi naaberkinnistute omanikelt või ümbruskonnas tegutsevatelt ettevõtetelt, tuleb esmalt õhukvaliteedi taseme kontrollimiseks teostada peenosakeste mõõtmised tootmisterritooriumi piiril, et selgitada välja õhukvaliteedi tase. Usaldusväärsete tulemuste saamiseks peavad mõõtmised olema läbi viidud akrediteeritud mõõtja poolt. Kui ilmneb vajadus leevendavate meetmete kasutamiseks, tuleb rakendada asjakohaseid ja proportsionaalseid keskkonnameetmeid ning nende toimimise efektiivsuses veendumiseks teostada kontrollmõõtmised rakendamise järgselt.

7.4. Jäätmed

Kavandatava tegevusega on plaanis maavara kaevandamine, töötlemine ja ladustamine, seetõttu on [jäätmeseaduse](#) § 7¹ lõike 1 mõistes oht, et tekitatakse kaevandamisjäätmeid. Lubjakivi kaevandamisel võib kaevandamisjäätmetena käsitleda mäeeraldiselt eemaldatavat ja teenindusmaal ladustatavat katendit (sh kasvukiht, muld ja turvas). Kavandatava tegevuse kohaselt plaanitakse lubjakivi töötlemisel tekkivaid sõelmed täies mahus turustada.

Meede: Jäätmete sorteerimine ja kasutamine korrastamisel

Meetme efektiivsus: Kuna varasemalt ei ole taotletavas Vao VIII karjääris muud tööstust olnud ega fikseeritud jääkreostust, siis kaevandamise käigus maapinna ülemisest kihist eemaldatav katend on saastumata ja nimetatud kaevandamisjäätmed on käsitletavad tavajäätmetena (ei kuulu ohtlikke jäätmete hulka). Kuna osale alast on varasemalt ladustatud katendit või kasutatud väljaveoteena, esineb pinnakihi tehnogeenseid setteid, mis tuleks koorida ja ladustada eraldi. Ülejäänud mäeeraldiselt eemaldatav katend paigutatakse mäeeraldisel teenindusmaale, kus sellest moodustatakse müra- ja tolmutõkke vallid, hoides kasvukihi, turba ja turvasmulla üksteisest eraldi. Katend eemaldatakse mäeeraldiselt järkjärguliselt vastavalt mäetööde edenemisele ning kasutatakse samuti korrastamisel esimesel võimalusel vastavalt mäetööde edenemisele.

Meede: Jäätmete nõuetekohane käitlemine

Meetme efektiivsus: Vähesel määral võib jäätmeid tekkida masinate ja seadmete remondil ning hooldusel (kulunud rehvid, masinate varuosad jms), need käideldakse vastavalt nõuetele ja antakse üle jäätmete käitlemisega tegelevale ettevõttele. Olmejäätmed kogutakse ja käideldakse vastavalt kohalikus omavalitsuses kehtivale jäätmekäitluseeskirjale.

8. KESKKONNASEIRE JA TEISTE KESKKONNALUBADE VAJADUS

8.1. Põhja- ja pinnavesi

Veeseaduse § 187 p 9 alusel on veeluba kohustuslik, kui juhitakse suublasse maavara kaevandamisel eemaldatavat vett ning sama seaduse §187 p 12 kohaselt kui põhjavett juhitakse ümber, seega on eelnimetatud tegevusteks vajalik keskkonnaluba ka vee erikasutuseks.

Veeseaduse § 130 lõike 2 kohaselt kehtestatakse kaevandus- ja karjäärivee saasteainete sisalduste piirväärtused ja suublasse juhtimise ning seirenõuded keskkonnaministri määrusega nr 61. Nimetatud määruse § 9 lõike 1 kohaselt tohib karjäärivett suublasse juhtida kui saastenaõtjad ei ületa nimetatud määruse lisas 1 sätestatud piirmäärasid, mis kehtivad reoveekogumisala kohta, mille koormus on 2000 - 9999 ie (välja arvatud heljumi sisaldus). Sama määruse lõike 5 kohaselt tuleb karjääriveele loaga määrata vähemalt biokeemilise hapnikutarbe (piirväärtus 15 mg/l), keemilise hapnikutarbe (piirväärtus 125 mg/l), pH (piirväärtus 6 - 9) ja heljumi (piirväärtus 40 mg/l) sisalduse piirväärtused koos vastava seirekohustusega. Muud keskkonnaministri määruse nr 61 lisas 1 nimetatud saastenaõtjate piirväärtused ja seirenõuded määratakse vee päritolu ja riskihinnangu põhjal.

Karjäärist väljapumbatava ning eesvoolu juhitava vee kvaliteedi tagamiseks peavad mäeeraldise teenindusmaal vastavalt koostatavale kaevandamise projektile olema settebasseinid. Antud juhul on settebasseinid juba olemasoleva Vão VIII mäeeraldise jaoks rajatud, kuid taotletava Vão VIII karjäärile koostatavas kaevandamise projektis peab veenduma basseinide piisavuses uute veekoguste puhul ning need vajadusel rekonstrueerima. Seirepunktide asukohtade määramisel tuleb lähtuda põhimõttest, et seirepunktid asuksid pärast settebasseine, enne ärajuhtitava vee eesvoolu juhtimist ning oleksid ligipäätavad. Proovivõtukoht peab võimaldama võtta esinduslikke proove. Proovivõtukoht on esinduslik, kui see iseloomustab uuritava objekti füüsikalist või keemilist seisundit ning toimivaid protsesse tervikuna. Antud juhul on oluline jätkata seiret olemasoleva Vão VIII karjääri seirepunktides, et tagada seire andmerea järjepidevus.

Lubjakivi kaevandamine toimub aastaringselt, mistõttu tuleb Vão VIII lubjakivikarjääri väljalaskmest suublasse juhítavast veest seirata pH-d, keemilist hapnikutarvet (KHT), biokeemilist hapnikutarvet (BHT₇) ning heljumi sisaldust sagedusega üks kord kvartalis (neli korda aastas). Lisaks on soovitatud määrata väljalaskmest ka naftasaaduste kontsentratsioon, et oleks välistatud rasketehnika õli- ja kütuseleketest tuleneva reostuse sattumine suublasse. Taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri väljalaskmest suublasse juhítavast veest teostatava seire aeg, saastenaõtjad ning saastenaõtjate piirväärtused vastavalt keskkonnaministri määruse nr 61 lisale 1 on toodud tabelis 8.1.1.

Tabel 8.1.1. Taotletavast Vão VIII lubjakivikarjäärist ärajuhitavas vees seiratavad saastenaõtjad, seire sagedus ning piirväärtused

Seirekoht	Seirata saastenaõtja	Piirväärtus	Seiresagedus
Vão VIII lubjakivikarjääri väljalask	KHT	125 mg/l	Üks kord kvartalis
	Heljum	40 mg/l	
	BHT7	15 mgO ₂ /l	
	pH	6 - 9	
	Naftasaadused	1 mg/l	

Veeproovid tuleb võtta järgides [keskkonnaministri määruses nr 49](#) sätestatud tingimusi atesteeritud veeproovi võtja poolt ning tulemused analüüsida selleks akrediteeritud laboris.

8.2. Välisõhk

Arvestades asjaolu, et taotletava Vão VIII karjääri ümbruses ei esine müratundlikke objekte ning antud asukoha puhul on tegemist tööstuspiirkonnaga, ei rakendu nendel aladel seaduses sätestatud müra normtasemed. KMH aruandes prognoositud kavandatava tegevusega kaasnevad kõrgemad müratasemed levivad peamiselt karjäärialal ning nende levimine väljapoole on piiratud kaevandamisest tekkiva süvendi ja iseloomuliku maastiku (katendivallid, laod) tõttu. Kuna tundlikud objektid (näiteks majapidamised) karjääri vahetus ümbruses puuduvad, ei ole kavandataval tegevusel perioodilise ega pistelise müratasemete seire sätestamine vajalik. Mäetööde arenedes küll liigutakse müraallikatega (peamiselt PSS-id) karjäärialala piires teistesse asukohtadesse, kuid leviku iseloom ja ulatus on sarnane KMHs mudeldatud olukordadele. Juhul kui mürataseme kasv osutub prognoositust suuremaks või laekub põhjendatud kaebusi, tuleb tegelikke müratasemeid kontrollida kohapealsete mõõtmistega kaebuse esitamise asukohas. Mõõtmised tuleb läbi viia kaebuse esitamise hetkel esinenud tingimustel (karjääri töötamine, väljavedu, tuuleolud). Müratasemete kontrollimine kohapealsete mõõtmistega võib olla vajalik järgmistes olukordades:

- kui kaevandamine toimub mäeeraldise äärealadel (kuni 100 m kaugusel tootmisterritooriumi piirist) ning esineb suurem tõenäosus kõrgemate müratasemete levikuks väljapoole karjäärialala;
- kui maavara raimatakse äärealadel mehaaniliselt (hüdrovasaratega), millega kaasneb kõrgem müraemissioon keskkonda;
- kui kaevandamine toimub mäeeraldise äärealadel ja antud lähiümbruses on selleks hetkeks olukord muutunud võrreldes olemasolevaga (näiteks on rajatud müratundlikud hooned/alad) ning kontrollmõõtmised tunduvad asjakohased;
- kui esineb põhjendatud kaebusi karjääri naaberkinnistute omanikelt ning olukorda tuleks kontrollida eespool kirjeldatud tingimustel.

Usaldusväärsete tulemuste saamiseks peavad mõõtmised olema läbi viidud akrediteeritud mõõtja poolt.

Kavandatava tegevusega kaasnev peamine saasteaine on osakesed. Prognoositud peenosakeste (PM₁₀) hajumise põhjal ei levi karjääris kaevandamise tööprotsessidest tulenevad

ülenormatiivsed kontsentratsioonid väljapoole mäeeraldist. Arvestades taotletava mäeeraldise suurst, võimaldab see kontsentratsioonide soodsat hajumist karjääriala ulatuses. Samuti ei esine ülenormatiivseid kontsentratsioone koosmõjus teiste piirkonna heiteallikatega, mistõttu kavandatud tegevus õhukvaliteedi tasemele olulist muutust ei avalda. Valmistoodangu väljaveol tekkivaid heitkoguseid on võimalik piirata teede niisutamisega kuival perioodil. Kuivõrd atmosfääriõhu kaitse seaduse kohaselt on vajalik tagada õhukvaliteedi piirväärtustest kinnipidamine väljaspool kaitist ehk taotletavat Vão VIII karjääri, tuleb õhukvaliteedi taset kontrollida peenosakeste (PM₁₀) kontsentratsioonide mõõtmisega mäeeraldise teenindusmaa ehk tootmisterritooriumi piiril. **Pistelise seire mõõtmised tuleb läbi viia soodsatel (kuivadel) ilmastikutingimustel sademetevabal perioodil 1 x II kvartalis ja 1 x III kvartalis ning allatuult heiteallikatest tootmisterritooriumi piiril.** Usaldusväärsete tulemuste saamiseks peavad mõõtmised olema läbi viidud akrediteeritud mõõtja poolt. Kui mõõtmistulemuste alusel esineb piirnormide ületamist, tuleb rakendada tolmu levikut piiravaid või leevendavaid meetmeid ([peatükk 7.3](#)).

Kontrollmõõtmisi tuleb teha ka juhul, kui ümbritsevate kinnistute omanikelt laekub põhjendatud kaebusi tolmu osas. Kaebuste objektiivseks kontrollimiseks on vajalik, et mõõtmiste ajal töotaks karjäär tavapärasel viisil ning kaebuste esitamise ajal sarnastel tingimustel.

8.2.1. Õhusaasteloa vajaduse hinnang

Selleks, et hinnata, kas arendajal on karjääris maavara kaevandamiseks vajalik taotleda õhusaasteluba, on järgnevalt arvutatud aastased osakeste heitkogused. Vastavalt [keskkonnaministri 14.12.2016. a määrusele nr 67](#) on õhusaasteloa taotlemine vajalik, kui atmosfääri eraldub osakesi summaarselt rohkem kui 1 tonn aastas. Heiteallikatena on käsitletud eeltoodud tööprotsesse mäeeraldisel (kaevandamine, laadimine, lubjakivi töötlemine) ja vastavaid parameetreid ning aastaste heitkoguste leidmisel on kasutatud eeltoodud [metoodikaid](#). Seejuures on arvestatud suurima aastase kaevandatava mahuga 400 000 m³ ehk ~1 040 000 t ning PSS-del ja lõhkeaukude puurmasinal kasutatavate heite vähendamise meetmetega (filtrid, materjali niisutamine, katmine).

Tabel 8.2.1. Taotletava Vão VIII lubjakivikarjääri aastased osakeste heitkogused

Protsess	Eriheide (kg/tk, kord, kg/t, g/Gj)	Protsessi läbiv kogus (tk, kord, t/a, Gj)	Heitkogus (kg/a)		
			PM _{sum}	PM ₁₀	PM _{2,5}
Lõhkeaukude puurimine	PM _{sum} : 0,00295 PM _{10/2,5} : 0,00155	8 800	26	14	14
Lõhkamine	PM _{sum} : 3,815 PM ₁₀ : 1,984 PM _{2,5} : 0,114	100	382	198	11
Kaevisse või materjali laadimine lattu/kallurile	PM _{sum} : 0,00049 PM ₁₀ : 0,00023	2 x 1 040 000	1 022	483	73

Protsess	Eriheide (kg/tk, kord, kg/t, g/Gj)	Protsessi läbiv kogus (tk, kord, t/a, Gj)	Heitkogus (kg/a)		
			PM _{sum}	PM ₁₀	PM _{2,5}
Kaevise kukkumine purustisse/ sõelurisse/puistangusse	PM _{2,5} : 0,00004	3 x 950 000	1 400	662	100
Materjali purustamine (heite vähendamise meetme koefitsient 0,15)	PM _{sum} : 0,0006-0,0015 PM ₁₀ : 0,00027-0,0006 PM _{2,5} : 0,00004- 0,000035	760 000 (jämefraktsioon)	111	48	7
Materjali sõelumine (heite vähendamise meetme koefitsient 0,25 - 0,5)	PM _{sum} : 0,0011-0,0018 PM ₁₀ : 0,00037-0,0011 PM _{2,5} : 0,000025	190 000 (peenfraktsioon)	419	174	7
Diisलगeneraator	Vastavalt KeM määrus nr 59	118,261	203	31	31
Kokku			3 563	1 610	243

Taotletavas Vão VIII lubjakivikarjääris on aastane osakeste summaarne heitkogus 3,563 t/a, millega ületatakse [keskkonnaministri määrusega nr 67](#) kehtestatud osakeste künniskogust 1 tonn aastas ning õhusaasteloa taotlemine kavandatavale tegevusele on vajalik.

8.3. Maavõnked

Arvestades asjaolu, et taotletava Vão VIII karjääri alaga kattuv praeguses Vão VIII karjääris juba toimub maavara raimamine lõhketöödega, tuleb maavõngete seiret läbi viia vastavalt vajadusele. Mäetööde edenedes lähimatele hoonetele (põhjas, idas ja edelas) on vajalik mõõta hooneteni avalduvaid lõhkamistega kaasnevaid maavõnkeid, et veenduda KMH aruandes prognoositud lubatud võnkekiiruste vastavuses seaduses sätestatuga. Mäetööde järkjärguline lähenemine võimaldab mõõtmisi teostada erinevatel kaugustel ning lubatud piirväärtuste ületamisel operatiivselt reageerida ja vajadusel muuta lõhketööde parameetreid sobivaks. Mõõtmisel peab geofoon olema kinnitatud objekti küljele või selle vundamendile; kui viimane ei ole tehniliselt võimalik, siis objekti ette pinnasesse. Mõõtmisi tuleks läbi viia paaril-kolmel korral, et välistada ühekordsest mõõtmistest tulenevaid võimalikke eksimusi ja kõrvalekaldeid. Usaldusväärsete tulemuste saamiseks peavad mõõtmised olema läbi viidud akrediteeritud mõõtja poolt.

KMH aruande joonisel 6.5.1 on esitatud karjääri edelaosas indikatiivne seireala Betooni põik 20 hoonete suhtes. Antud kinnistul olevate hoonete vastupanuvõime lõhketöödega kaasnevate maavõngetele on hinnanguliselt suurem kui kasuliku kihi lõhkamiseks vajaliku laengumassid. Seetõttu on võimalik lõhketöid teostada hoonetele ka lähemal kui seadusega ettenähtud ohuala 200 m ulatuses (eeldusel, et võimalikud laialipaiskuvad kivimikillud ei kujuta ohtu). Mäetööde jõudmisel ja lõhketöödega jätkamisel joonisel 6.5.1 toodud tsoonis on vajalik seire teostamine Betooni tn 20 kinnistul paikneva PVC hallil ja administratiivhoonel.

Juhul kui ka teistes asukohtades taotletava Vão VIII karjääri vahetus ümbruses püstitatakse vahepealsel ajal hooneid või rajatise ning mäetööd (sh lõhkamised) karjääris peaksid paiknema antud piirkonnas, siis tuleb seirata hoonete suhtes avalduvaid maavõnkeid eelpool kirjeldatud tingimustel.

9. KAVANDATAVA TEGEVUSE ERINEVATE ALTERNATIIVIDE VÕRDLUS JA NENDE PAREMUSJÄRJESTUS

9.1. Mõjuvaldkondadele kaalu andmine

KMH aruandes hinnatud mõjuvaldkondade loetelu on toodud KMH programmis ning selle alusel viidi läbi kavandatava tegevuse keskkonnamõju hindamine [peatüki 6](#) vastavates alapeatükkides. Lähtuvalt mõju olulisusest on antud mõjuvaldkondadele vastavad kaalud ja hinded, mis põhinevad olemasoleval informatsioonil, analüüsil ning mõjuhindajate väärtushinnangutel. Antud kaalude ja hinnangute alusel võrreldi kavandatava tegevuse erinevaid reaalseid alternatiive. KMH programmis pakuti välja ja aruandes analüüsiti kahte tegevusvarianti ehk alternatiivi ([peatükk 5.2](#)):

- kavandatav tegevus (I-alternatiiv) on maavara kaevandamine loa taotluses esitatud informatsiooni kohaselt;
- O-alternatiiv ehk olukord, kus arendajale kavandatava tegevuse rakendamiseks maavara kaevandamise luba ei väljastata.

Mõjuvaldkondadele kaalu määramisel kasutati paariviisilist võrdlust. Iga valdkonda võrreldi kõikide teiste valdkondade suhtes. Olulisemaks peetavale mõjule omistati väärtus 1, vähemolulisele 0. Võrdsete väärtuste korral anti mõlemale valdkonnale väärtuseks 0,5. Väärtus 0 ei tähenda, et mõjul sisuline väärtus puudub, vaid võrrelduna teise mõjuga on tema olulisus väiksem. Mitmed mõjuvaldkonnad on omavahel otseselt või kaudselt seotud. Mõjuvaldkondade võrdlus on toodud [tabelis 9.1.1](#), mille tulemusena moodustub tabeli viimasesse veergu iga mõjuvaldkonna kaal.

Suurima kaaluga mõjuvaldkondadeks hinnati võimalikke muutusi põhja- ja pinnavee kvaliteedis, mõju infrastruktuurile ja liikluskõormusele, lõhketöödega kaasnevaid mõjusid ning keskkonnaavariide esinemist. Väikseima kaaluga mõjuvaldkonnad olid mõju taimedele ja loomadele ning teistele kaitstavatele loodusobjektidele, koosmõju teiste tegevusliikidega ning kliimamõju.

Tabel 9.1.1. Hinnatud mõjuvaldkondade kaalud

Jrk nr	Mõjuvaldkond	Võrdlus																	Σ	Kaal
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1	Mõju põhja- ja pinnavee režiimile		1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	12,0	0,09
2	Mõju pinna- ja põhjavee kvaliteedile	0,0		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	9,5	0,07
3	Mõju piirkonna veevarustusele	0,0	0,5		0,0	0,5	0,5	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	10,0	0,07
4	Mõju infrastruktuurile ja liikluskoormusele	0,5	0,5	1,0		0,5	0,5	0,0	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	11,5	0,08
5	Müratase	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	12,0	0,09
6	Osakeste kontsentratsioon	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	12,0	0,09
7	Lõhketöödega kaasnevad mõjud	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5		1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	13,5	0,10
8	Võimalikud jäätmed seoses maavara kaevandamisega	0,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,5	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	5,5	0,04
9	Võimalikud keskkonnaavariid	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	13,0	0,10
10	Mõju maastikule	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0		0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	3,0	0,02
11	Loodusvara kasutamise otstarbekus	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0		1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	1,0	7,5	0,06
12	Kliimamõju	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0		0,5	0,5	0,5	0,0	0,5	3,0	0,02
13	Mõju taimedele ja loomadele	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,5		0,5	0,0	0,0	0,0	2,0	0,01
14	Mõju teistele kaitstavatele loodusobjektidele	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,5		0,0	0,0	0,5	2,0	0,01
15	Mõju kultuuripärandile	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0		0,5	1,0	5,5	0,04
16	Mõju inimese heaolule ja tervisele	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,5	0,0	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5		0,5	9,0	0,07
17	Koosmõju teiste tegevusliikidega	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	1,0	0,0	0,5	1,0	0,5	0,0	0,5		5,0	0,04
Summa:																			136,0	1,00

9.2. Mõjuvaldkondade hindamine

Kavandatavat tegevust on kirjeldatud [peatükis 5](#) ja mõjuvaldkondi on hinnatud [peatükis 6](#). Iga väljatoodud eeldatavat mõjukriteeriumit on kirjeldatud vastava teema alapeatükis ning peatüki lõpus toodud välja koondhinnang iga tegevusalternatiivi osas. Mõjukriteeriumite hinnangud (hindepallid) on koondatud [tabelisse 9.2.1](#).

Tabel 9.2.1. Mõjuvaldkondade hinnangute koondtabel

Jrk nr	Mõjuvaldkond	Hinnang	
		Kavandatav tegevus ehk I-alternatiiv	0-alternatiiv
1	Mõju põhja- ja pinnavee režiimile	-1	-1
2	Mõju pinna- ja põhjavee kvaliteedile	-1	-1
3	Mõju piirkonna veevarustusele	-1	-1
4	Mõju infrastruktuurile ja liikluskoormusele	-1	0
5	Müratase	0	0
6	Osakeste kontsentratsioon	0	0
7	Lõhketöödega kaasnevad mõjud	-1	-1
8	Võimalikud jäätmed seoses maavara kaevandamisega	0	0
9	Võimalikud keskkonnaavariid	-1	0
10	Mõju maastikule	-1	0
11	Loodusvara kasutamise otstarbekus	+4	-2
12	Kliimamõju	-2	0
13	Mõju taimedele ja loomadele	-1	0
14	Mõju teistele kaitstavatele loodusobjektidele	0	0
15	Mõju kultuuripärandile	0	0
16	Mõju inimese heaolule ja tervisele	-1	0
17	Koosmõju teiste tegevusliikidega	-1	-1

Arvestades olemasoleva Vão VIII karjääri tegevust taotletava Vão VIII karjääri asukohas, ei kaasne kavandatav tegevusega suuri muutusi tegevuse sisus ega avalduvates mõjudes. Seepärast on ka antud hinnangud nii 0- alternatiivil kui I-alternatiivil valdavalt võrdlemisi sarnased või minimaalsete erinevustega.

9.3. Alternatiivide võrdlus

Järgnevalt korrutati omavahel mõjuvaldkondade kaalud ([tabel 9.1.1](#)) ja hinded ([tabel 9.2.1](#)), saades igale mõjuvaldkonnale kaalutud hinnang. Hinnangute liitmise tulemusena tekkis alternatiivide paremusjärjestus ([tabel 9.3.1](#)).

Tabel 9.3.1. Alternatiivide võrdlus kaalutud hinnangute alusel

Jrk nr	Mõjuvaldkond	Kaalutud hinnang	
		Kavandatav tegevus ehk I-alternatiiv	0-alternatiiv
1	Mõju põhja- ja pinnavee režiimile	-0,09	-0,09
2	Mõju pinna- ja põhjavee kvaliteedile	-0,07	-0,07
3	Mõju piirkonna veevarustusele	-0,07	-0,07
4	Mõju infrastruktuurile ja liikluskoormusele	-0,08	0,00
5	Müratase	0,00	0,00
6	Osakeste kontsentratsioon	0,00	0,00
7	Lõhketöödega kaasnevad mõjud	-0,10	-0,10
8	Võimalikud jäätmed seoses maavara kaevandamisega	0,00	0,00
9	Võimalikud keskkonnaavariid	-0,10	0,00
10	Mõju maastikule	-0,02	0,00
11	Loodusvara kasutamise otstarbekus	0,22	-0,11
12	Kliimamõju	-0,04	0,00
13	Mõju taimedele ja loomadele	-0,01	0,00
14	Mõju teistele kaitstavatele loodusobjektidele	0,00	0,00
15	Mõju kultuuripärandile	0,00	0,00
16	Mõju inimese heaolule ja tervisele	-0,07	0,00
17	Koosmõju teiste tegevusliikidega	-0,04	-0,04
Summa:		-0,47	-0,48

Alternatiivide võrdluses kaasneb nii kavandatava tegevuse kui ka 0-alternatiivi ehk olemasoleva olukorra puhul paratamatult negatiivne mõju keskkonnale. Mõjuvaldkondade hinnangute summeerimisel ei ole erinevused siiski suured (väärtused ei erine mitmekordselt), olles sisuliselt võrdsed, mis on tingitud sama tegevuse jätkamisest asukohas, kus kaasnevad mõju on juba avaldunud. KMH aruandes kirjeldatud kavandatava tegevuse elluviimisel ning vajadusel toodud keskkonnameetmete rakendamisel on võimalik kaasnevat keskkonnamõju ja/või selle suurenemist võrreldes olemasoleva olukorraga sisuliselt vältida.

10. KOKKUVÕTE JA KOONDHINNANG

10.1. Kavandatava tegevuse eesmärk, asukoht ja vastavus strateegilistele planeerimisdokumentidele

Eesti Killustik OÜ kavandab täiendavate lubjakivivarude kaevandamise jätkamist olemasoleva Vão VIII lubjakivikarjääri laienduse näol, mille tarbeks tellis ka keskkonnamõju hindamise. Kavandatava tegevuse eesmärk on tagada erinevate Harju maakonna (sh Tallinna) ehitussektori ja infrastruktuuriobjektide varustatus kvaliteetse ehituskiviga. Taotletavast Vão VIII lubjakivikarjäärist saadavast materjalist saab toota nii kõrge- kui ka madalamargilist ehituskillustikku, mis sobib kasutamiseks üld- ja teedeehituses. Karjäärist saadav materjal võimaldab olulisel määral täita Tallinna linna, planeeritava Rail Baltic raudteetrassi ja teiste infrastruktuuriobjektide materjalivajadust, tagades piirkonna varustuskindluse pikemaks ajaks. Seetõttu on kavandatava tegevuse eesmärk kooskõlas ka riigi huviga. Arvestades taotletava ala paiknemist tööstuspiirkonnas, hõlmates seejuures ka olemasolevat Vão VIII lubjakivikarjääri, on kavandatava tegevuse läbiviimine käsitletavas asukohas võrreldes maavara kaevandamisega mõnes uues asukohas suhteliselt väiksema kaasneva keskkonnamõjuga.

Taotletav Vão VIII lubjakivikarjäär paikneb Harju maakonnas Rae vallas Soodevahe küla territooriumil aktiivselt kaevandatavas Vão lubjakivimaardlas, hõlmates geoloogiliselt uuritud Vão X, Vão XV ja Vão XVII uuringuruume ja Uus-Tammiku kinnistut, kogupindalas 37,12 ha. Taotletav maavara varu moodustub aktiivse täitelubjakivi tarbevaru plokist aT 57 ja kõrgemargilise ehituslubjakivi plokist aT 58 (mis paikneb ploki 57 lamamis). Koos olemasoleva Vão VIII lubjakivikarjääriga ja seal esineva varuga, moodustab kaevandatav varu kokku ~8 700 tuh m³, mida plaanitakse kaevandada 30 aasta jooksul.

Harju maakonnaplaneeringu 2030+ KSH aruandes tuuakse välja, et Harjumaal on olulisel kohal ehitusmaavarade kaevandamine, mille liiva- ja lubjakivivarud moodustavad üle poole Eesti kogu maavaravarust. Samuti märgitakse, et arvestades Harju maakonna ehitusmaavarade kõrget kvaliteeti ja samuti Tallinna lähiümbruse suurt tarbimisvajadust, on surve uute mäeeraldiste vastu Harju maakonnas kõrge ning aastaks 2030 on maakonna aktiivsetes mäeeraldistes ehituslubjakivi varu ammendunud. Harju maakonna maavarade teemaplaneering ja selle KSH on käesoleval ajal kehtestamisel. Teemaplaneeringu eesmärk on koostöös kohalike kogukondadega ja kohalike omavalitsustega kaardistada ja leppida kokku alad ehitusmaavarade uurimiseks ja kaevandamiseks, et panustada varustuskindluse tagamisse aastani 2050 ning määrata kaevandatavate alade prioriteetsus, kus kaevandamisel esineb riigi huvi. Samuti on planeeringu eesmärgiks seada tingimused ja suunised kaevandamisega seotud tegevuste negatiivsete mõjude leevendamiseks ja kaevandatud alade korrastamiseks.

Rae valla üldplaneeringus ei ole taotletavat ala Vão lubjakivimaardla koosseisus välja toodud (tulenevalt planeeringu koostamise ajast), kuid üldplaneering antud alale muud otstarvet ei sätesta ega piiranguid ei sea. Planeeringus toodud maavara kaevandamise eesmärkide ja tingimuste kohaselt - kaevandada maavarasid keskkonda oluliselt kahjustamata, maardlate kasutusele võtmine toimub õigusaktides sätestatud korras, rohevõrgustiku ala ega rohevõrgustiku koridor ei ole takistuseks kaevandamislubade taotlemisel ja väljaandmisel,

keskkonnaseisundi jälgimise vajadus - ei esine kavandataval tegevusel vastuolu valla üldplaneeringuga. Kuna taotletav ala ei kattu Rae valla rohelise võrgustikuga, ei esine ka sellest tulenevaid piiranguid ega konflikte. Lisaks on algatatud ka [Rae valla Lagedi kandi üldplaneering](#), mis hõlmab ka taotletavat ala. Üldplaneeringus käsitletakse kaevandamise valdkonda lähtuvalt Harju maakonnaplaneeringu maavarade teemaplaneeringus tooduga, sh maardlatest tekkivaid keskkonnamõjusid, rohevõrgustikuga kattumisel eraldi tingimuste määramist ja kaevandatud alade korrastamise tingimuste seadmist. Praeguseks kinnitatud KSH programmi kohaselt taotletaval alal olemasolevaid kitsendusi või piiranguid ei esine, mis takistaksid kavandatava tegevuse elluviimist.

Rae valla territooriumil on Harju maakonnaplaneeringu all kehtestatud eriplaneering „[Rail Baltic raudtee trassi koridori asukoha määramine](#)“, millega on määratud trassi koridoris piirangud (sh maakasutustingimused) kuni raudtee valmimiseni. Taotletav ala ei kattu nimetatud trassikoridoriga, kuid piirneb lõunas nii olemasoleva raudteekoridori kui ka planeeritava Rail Baltic kiirraudtee trassikoridori nihutamisruumiga.

10.2. Eeldatavalt mõjutatava keskkonna kirjeldus

Taotletav Vão VIII lubjakivikarjäär paikneb Rae valla territooriumi põhjapiiril, jäädes ligikaudu saja meetri kaugusele Tallinna linna Lasnamäe linnaosast. Antud asukoha näol on tegemist tööstuspiirkonnaga, kuivõrd ümbruskonnas paikneb rohkesti muud tööstust ning mitmeid teisi Vão maardla aktiivseid karjääre. Taotletav ala asub ühtlasi ka Ülemiste - Maardu ja Tallinn - Tapa raudtee harude vahelises kolmnurgas. Kuigi ala kattub ka Linnaaru raba jäänukiga (olles veel osaliselt puistaga kaetud), ei ole inimtegevuse ja rohkete tehiskeskkonna elementide tõttu tegemist rohelise võrgustiku osana ega kõrge väärtusega looduskeskkonnaga.

Taotletavast Vão VIII karjäärist põhjas kulgeb Saluste tee ning idas Linnaaru tee, mille kaudu kavandatakse ka valmistoodangu väljavedu karjäärist Tallinna linna Betooni tänavani ja sealt edasi. Ala põhja- ja idapiir kattub kõrgepinge elektriliinide kaitsevöönditega, kuid taotletava ala piir on valitud selliselt, et välja oleks jäetud kõrgepingeliinide mastid. Samuti on taotletava ala piiride valikul arvestatud kinnismälestise ja selle kaitsevööndiga läänepiiril.

Ümbruskonnas on enamasti tootmis- ja ärihooned, elamualad ja üksikud majapidamised vahetus läheduses puuduvad. Lähim elamu paikneb ~300 m kaugusel lõunas Suur-Sõjamäe tn 66 kinnistul. Lähimad puurkaevud (välja arvatud arendajale kuuluv Uus-Tammiku kinnistu puurkaev [PRK0067722](#)) jäävad taotletavast alast 125 m kaugusele kirdesse, 370 m kaugusele põhja ning enam kui 400 m kaugusel lõunasse ja edelasse.

Valdav osa taotletava ala maastikupildist on juba oluliselt mõjutatud olemasoleva Vão VIII lubjakivikarjääri kaevandamistegevusest, mille tulemusel on ligikaudu 15 ha (ligikaudu 41 %) suurusel alal taimkate eemaldatud kaevandamise või selleks vajalike ettevalmistustööde käigus. Metsaregistri andmetel kasvavad Linnaaru raba alal halli lepa, männi ja kase enamusega puistud Ala kaguosas, kus on tüsedam turbamaterjali kiht, on aga peamiselt jänese kapsa-kõdusoo ning mustika-kõdusoo hallid lepidud ja männikud. Taotletaval alal ja selle lähiümbruses puuduvad EELIS andmebaasis kaitsealused taime, seene, sambliku ja loomaliigid. Lähim kaitsealuse loomaliigi leiupaik on III kaitsekategooria kahepaikse tähnikvesiliku (*Lissotriton vulgaris*) elupaik ~760 m kaugusel loodes. Taotletaval alal ja selle lähiümbruses puuduvad Natura elupaigatüübid

ja vääriselupaigad. Samuti ei kattu taotletav ala rohelise võrgustikuga, looduskaitsealaga ega looduskaitsealuse üksikobjektiga. Lähim Natura 2000 võrgustikku kuuluv ala, Pirita loodusala, asub kavandatavast tegevusest vähemalt 2,2 km kaugusel kirdes.

10.3. Kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimaluste kirjeldus

Maavara kaevandamise mäetehnilised tingimused taotletaval Vão VIII karjääris ei ole keerulised, sest kaevandamine toimub juba olemasolevas Vão VIII lubjakivikarjääris ning sisuliselt on tegemist olemasoleva karjääri laiendamisega. Maavara kaevandamisel kasutatakse senist kaevandamise tehnoloogiat ning olemasolevat tehnikat ja väljakujunenud taristut, mis võimaldab kaevandamist jätkata ilma oluliste muutusteta.

Maavara on plaanis raimata puur-lõhketöödega, mis lubjakivi puhul on kõige levinum ja kuluefektiivsem meetod. Maavara varu on plaanis lõhata mitme astanguga, arvestades täitelubjakivi kihi keskmist paksust ~7,5 m ja kõrgemargilise ehituslubjakivi keskmist paksust ~10,7 m. Lõhkamine toimub lühiviitmeetodil ning vastavalt eelnevalt kooskõlastatud lõhketööde projektile. Mehaanilise raimamise teel on võimalik varu väljata tehniliselt keerulisemates oludes või maavõngete suhtes tundlike objektide lähistel, kuid antud meetod on ajakulukam.

Raimatud kaevis töödeldakse killustikuks kuni kahe purustus-sorteerimissõlmega (edaspidi ka PSS), mis paiknevad karjääri süvendis. Sõlmedes purustatakse ja sorteeritakse valmistoodang erinevate fraktsioonidega materjaliks. Kaevetöödeks täpsemaks korraldamiseks koostatakse ka kaevandamise projekt. Valmistoodang ladustatakse vastavalt fraktsioonidele lattu või laaditakse kalluritele ja transporditakse karjäärist välja. Väljavedu mäeeraldiselt avalikele teedele on planeeritud toimuma mööda Saluste teed, mis kulgeb taotletava ala põhjaosas kuni Linnaaru tee. Peamiseks väljaveo marsruudiks Tallinn - Narva põhimaanteele on vedu põhja suunas, kasutades selleks Betooni tänavat ja Paneeli tänavat, mis suubub Peterburi tee. Materjali saab kasutada Transpordiameti erinevate planeeritavate ehitusobjektide tarbeks (Tallinn - Narva põhimaantee eritasandiliste ristmike ehitus, Tallinna väikese ringtee ehitus jm), Rail Baltic raudtee viaduktide (nt Assaku jt) ja kõrvalteede ehitustel, piirkonna kohalike omavalitsuste ja linnade ehitusobjektidel ning samuti ehitusmaterjalide tootjate ja ehitussektori varustamiseks.

Eelkirjeldatud kavandatavat tegevust ehk I-alternatiivi võrreldakse 0-alternatiiviga ehk olukorraga, kus arendajale kavandatava tegevuse elluviimiseks taotletavas Vão VIII karjääris maavara kaevandamise luba ei väljastata. Sel juhul jätkub kaevandamine olemasolevas Vão VIII karjääris kehtiva loa alusel kuni loaga sätestatud varu ammendumiseni, millele järgneb kaevandatud karjäärialala nõuetekohane korrastamine.

10.4. Eeldatavalt kaasnevad keskkonnamõjud

KMH aruandes analüüsitud kavandatava tegevuse mõju vaadeldud mõjutegurite lõikes ei ületa sätestatud keskkonnanorme ega piirväärtusi ning kaevandamine on võimalik ilma neid ületamata. Taotletava Vão VIII karjäärialal ja selle lähiümbruses ei leidu kaitsealuseid taime- ega

loomaliike, kaitstavaid loodusobjekte, väariselupaiku ega muinsuskaitseobjekte, mida kavandatav tegevus võiks mõjutada. Lähim Natura 2000 ala (Pirita loodusala) paikneb piisavalt kaugel, et ükski mõjutegur ala ega selle kaitse-eesmärke ei mõjuta. Samuti ei paikne lähiümbruses elamualasid ega majapidamisi, mille suhtes kavandatava tegevusega kaasnevatest mõjud avalduksid.

Põhja- ja pinnaveele avalduvat mõju analüüsiti nii põhjaveetaseme alanduse, veerežiimi ja -kvaliteedi muutuste kui ka piirkonna veevarustuse seisukohast. Kuna taotletava Vão VIII karjääri laiendus ei moodusta suurt protsenti juba praeguseks kuivendatud Vão maardla pindalast, mille kuivendusvesi suunatakse eesvooluks olevasse Põlluääre kraavi, on ebatõenäoline, et kraavi seisund kavandatava tegevuse tõttu muutuks. Taotletavas Vão VIII karjääris avatakse samade omadustega kivimi- ja põhjaveekihte võrreldes praeguse tegevusega ning kuna kaevandamistehnoloogia ei muutu, ei ole oodata praeguse olukorraga võrreldes erinevat mõju suubla veekvaliteedile.

Taotletava karjääri kogumõjuraadiuses (519 m) esineb viis Keskkonnaregistrisse kantud suurkaevu. Neist kolm ammutavad vett kas Ordoviitsiumi-Kambriumi või Kambriumi-Vendi põhjaveekompleksist ja ei ole seega karjääri alanduslehtrist mõjutatud. Ülejäänud kaks avavad Ordoviitsiumi põhjaveekompleksi, kuid jäävad väljapoole karjääri olulise mõju (342 m) raadiusest. Kuna piirkonnas puuduvad elamud ning kogu ala tervikuna jääb vee-ettevõtete teeninduspiirkonda, on karjääri mõju piirkonna veevarustusele väga ebatõenäoline.

Mõju infrastruktuuriobjektidele on vähene ja tegevus kohandatav selliselt, et oluline mõju oleks välditud. Peamise mõjuna kasvab liikluskoormus väljaveoks kasutatavatel teedel, põhjustades laialdasemat müra levikut, teekatete kulumist ja vähendades liiklusohutust. Samas kasvab antud tööstuspiirkonnas liikluskoormus iga-aastaselt ning karjääriga seotud transpordi osakaal sellest tulenevalt väheneb.

Välisõhu valdkonnas (müratase, osakeste kontsentratsioon) analüüsitud kavandatava tegevusega mõjud on hinnatud puuduvaks, sest need on juba avaldunud olemasoleva Vão VIII karjääri tegevusega ning jätkuvad edaspidi ka siis, kui taotletavas Vão VIII karjääris kaevandamisega ei alustata. Tegevusega kaasnev müratase ei oma olulist mõju tööstuspiirkonna olemasolevas liiklus- ega tööstusmüra foonis. Osakeste levik esineb valdavalt taotletaval mäeeraldisel ning väljapool tootmisterritooriumi, sh koosmõju piirkonna teiste heiteallikatega, on tagatud piirnormidele vastav õhukvaliteet. Õhukvaliteedi suhtes tundlike objektide puudumise tõttu ei kaasne kavandatava tegevuse elluviimisel oluline mõju.

Lõhketöödega seotud mõjud avalduvad peamiselt kaasnevate maavõngete võimalikus kahjustavas toimes. Taotletava Vão VIII karjääri ümbruses paiknevad valdavalt tööstus- ja kõrvalhooned, mille suhtes on KMH aruandes arvatud ohutud laengumassid ja vastavad kaugused. Aruandes toodud järelduste põhjal on vajalik karjääri äärealadel lõhketöid teostada enam kui kahe astanguga ning ohuala kaugusel (<200 m) üle minna mehaanilisele raimamisele, et vältida võimalik laialipaiskuvate kivimikildude ohtu. Seeläbi on võimalik maavara kaevandada taotletava ala ulatuses ilma negatiivsete kahjude avaldumiseta lähimate hoonete suhtes.

Kavandatava tegevusega kaasnevat katendimaterjali (sh turbamaterjali) plaanitakse kasutada karjääriala korrastamisel ning killustiku tootmisel tekkivad sõelmed täies mahus turustada. Seeläbi ei teki taotletaval alal kaevandamisjätmeid ega kaasne nendega ohtu keskkonnale. Võimalike keskkonnaavariide vältimiseks on arendajal karjääris ette nähtud vastavad vahendid ja tegutsemiskord, mis sätestatakse samuti koostatavas kaevandamisprojektiis.

Kliimamõju osas on KMH aruandes hinnatud kavandatava tegevuse mõju nõrgalt negatiivseks. Teostatud arvutuste põhjal avaldub kavandatava tegevuse mõju kliimale eelkõige maakasutuse muutmisega, mis väljendub peamiselt turbamaterjali mineraaliseerumise ja metsamaa raadamise kaudu. Kuigi mõju kliimale esineb, siis leiti, et kavandatav tegevus ei lähe otseselt vastuollu kliimapoliitika põhialustega aastani 2050.

Mõju taimedele ja loomadele, kaitstavatele loodusobjektidele, kultuuripärandile ning inimesele on KMH aruandes hinnatud puuduvaks või väheselt negatiivseks tulenevalt asjaolust, et antud piirkonnas ei esine kaasnevate mõjude suhtes tundlikke objekte või on füüsikaliste mõjutegurite suurus või muutus võrreldes olemasoleva olukorraga minimaalne.

Olulist koosmõju analüüsitud peamiste mõjuvaldkondade (põhjavesi, õhukvaliteet, lõhketööd) teiste piirkonna tegevustega ei esine. Karjääri naaberalad ja ümbruskonnas esinev muu tööstus kavandatavale tegevusele piiranguid ei sea ning ka vastupidi - karjääri tegevus ei takista muud tegevust ümbruskonnas. Juhul kui taotletava ala lähiümbruses realiseeruvad planeeritud arendused (AS Liinirongid hooldusdepoo ja seisupark, AS Eesti Raudtee kesklaio ümberehitus, OÜ Rail Baltica raudteerajatised, detailplaneeringud naaberkinnitustel), arvestatakse kaevandamisel välja kujunenud olukorra ja tingimustega ning kaasnevate võimalike piirangutega.

10.5. Koondhinnang

Keskkonnamõju hindamise tulemusena analüüsitud mõjutegurid ei ületa taotletavas Vão VIII lubjakivikarjääris maavara kaevandamisel kehtestatud keskkonna piirnorme juhul, kui kavandatava tegevus viiakse ellu KMH aruandes kirjeldatud viisil, vajadusel rakendatakse välja toodud mõju leevendavaid, ennetavaid ja vähendavaid keskkonnameetmeid ([peatükk 7](#)) ning teostatakse vajalikku seiret ([peatükk 8](#)) keskkonnaseisundi jälgimiseks. Seeläbi on kavandatava tegevusega eeldatavalt kaasnev negatiivne keskkonnamõju ja/või selle suurenemine välditav või minimeeritav. Võrreldes olemasoleva olukorraga ei kaasne kavandatava tegevuse elluviimisega olulist keskkonnamõju või selle muutust.

Mõju hindamise tulemusena on soovitatav valida tegevusvariandiks „kavandatav tegevus“.

Kavandataval tegevus on veeseaduse alusel veeluba kohustuslik. Samuti on vajalik õhusaasteloa olemasolu, kuna tegevusega ületatakse seaduses sätestatud osakeste künniskogust üks tonn/aastas.

11. KASUTATUD INFOALLIKAD

AP-42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, US Environmental Protection Agency (<https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emission-factors>)

AS Propaan teave ohutusabinõude ja õnnetuste kohta. Koostatud 01.08.2022 ja uuendatud 31.01.2025.

Atmosfääriõhu kaitse seadus (RT I, 02.10.2025, 18)

Defra. 2006. Construction Noise Database (Phase 3). Database of noise emissions from equipment used on construction and open sites. Department of Environment, Food and Rural Affairs (Defra).

EELIS - Eesti looduse Infosüsteem (www.eelis.ee)

Eesti 2023. aasta riikliku kasvuhoonegaaside inventuuri LULUCFi sektori ülevaade. Keskkonnaagentuur, Tallinn.

Eesti Geoloogiakeskus. 2008. Harjumaa pinnase radooniriski kaart. EGK, Tallinn.

Eesti Geoloogiateenistus. 2018. Ehitusmaavarade levik, kaevandamine ja kasutamine Harju maakonnas. Uurimistöö aruanne. Eesti Geoloogiateenistus, Rakvere.

Eestis enamlevinud maavarade (liiv, kruus, dolokivi, lubjakivi) kaevandamisel ja töötlemisel välisõhu saasteainete heitkoguste arvutamise metoodiline juhend. Keskkonnaamet, 2025 (koostaja: LEMMA OÜ).

Eesti kasvuhoonegaaside inventuur (Greenhouse gas emissions in Estonia 1990-2023. National inventory report (NIR). 2025. Republic of Estonia, Ministry of the Environment.

Ehitusregister

Eesti pikaajaline strateegia "Eesti 2035". Vabariigi Valitsus.

Ehitusseadustik (RT I, 15.04.2025, 2)

Ehitusmaavarade varustuskindluse hindamise kava

Euroopa Komisjoni teatis Taristu kliimakindluse tagamise tehniliste suunised aastateks 2021-2027. 16.09.2021. Euroopa Liidu Teataja.

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2014/52/EL, millega muudetakse direktiivi 2011/92/EL teatavate riiklike ja eraprojektide keskkonnamõju hindamise kohta. 16.04.2014. Euroopa Liidu Teataja

European Commission: Directorate-General for Environment. 2013. Guidance on integrating climate change and biodiversity into environmental impact assessment, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2779/11735>

Harju maakonnaplaneering 2030+ (kehtestatud riigihalduse ministri 09.04.2018. a käskkirjaga nr 1.1-4/78)

Harju maakonna maavarade teemaplaneering ja keskkonnamõju strateegiline hindamine (algatatud Vabariigi Valitsuse 23.12.2021. a korraldusega nr 447)

Harju maakonnaplaneering „Rail Baltic raudtee trassi koridori asukoha määramine“ (kehtestatud riigihalduse ministri 13.02.2018 käskkirjaga nr 1.1-4/41)

IPCC 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan

Jäätmeseadus (RT I, 21.12.2019, 6)

Kask, S.-K., Kriiska, A. 2021. Aruanne 27.07–25.11.2021 toimunud arheoloogilistest eeluuringutest planeeritava lubjakivikarjääri alal Soodevahes (Harjumaa). OÜ Arheograator, Tallinn.

Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus (RT I, 10.10.2024, 9)

Keskkonnaministri 07.04.2017 a. määrus nr 12 „Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded, kaevandatud maa ning selle korrastamise kohta aruande esitamise kord ja aruande vorm ning maa korrastamise akti sisu ja vorm“ (RT I, 06.03.2020, 9)

Keskkonnaministri 17.12.2018. a määrus nr 52 „Üldgeoloogilise uurimistöö ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks“.

Keskkonnaministri 01.09.2017. a määrus nr 34 „Keskkonnamõju hindamise aruande sisule esitatavad täpsustatud nõuded“ (RT I, 06.09.2017, 1)

Keskkonnaministri 20.10.2016 a. määrus nr 39 „Välisõhu mürakaardi, strateegilise mürakaardi ja müra vähendamise tegevuskava sisu kohta esitatavad tehnilised nõuded ja koostamise kord“ (RT I, 21.10.2016, 13)

Keskkonnaministri 24.11.2016. a määrus nr 59 „Põletusseadmetest ja põlevkivi termilisest töötlemisest välisõhku väljutatavate saasteainete heidete mõõtmise ja arvutusliku määramise meetodid“ (RT I, 22.03.2019, 9)

Keskkonnaministri 27.12.2016. a määrus nr 84 „Õhukvaliteedi hindamise kord“

Keskkonnaministri 27.12.2016. a määrus nr 86 „Välisõhku väljutatava süsinikdioksiidi heite arvutusliku määramise meetodid“ (RT I, 08.03.2019, 6)

Keskkonnaministri 01.10.2019. a määrus nr 48 „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“ (RT I, 02.10.2019, 5)

Keskkonnaministri 03.10.2019. a määrus nr 49 „Poovivõtumetodid“ (RT I, 27.06.2022, 15)

[Keskkonnaministri 08.11.2019 a. määrus nr 61 „Nõuded reovee puhastamise ning heit-, sademe-, kaevandus-, karjääri- ja jahutusvee suublasse juhtimise kohta, nõuetele vastavuse hindamise meetmed ning saasteainesisalduse piirväärtused“ \(RT I, 12.11.2019, 6\)](#)

[Keskkonnaministri 14.12.2016 a. määrus nr 67 „Tegevuse künnisvõimsused ja saasteainete heidete künniskogused, millest alates on käitise tegevuse jaoks nõutav õhusaasteluba“ \(RT I, 14.12.2017, 10\)](#)

[Keskkonnaministri 16.12.2016 a. määrus nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“ \(RT I, 21.12.2016, 27\)](#)

[Keskkonnaministri 27.12.2016 a. määrus nr 75 „Õhukvaliteedi piir- ja sihtväärtused, õhukvaliteedi muud piirnormid ning õhukvaliteedi hindamispiirid“ \(RT I, 06.03.2019, 12\)](#)

[Keskkonnaministri 27.12.2016 a. määrus nr 84 „Õhukvaliteedi hindamise kord“ \(RT I, 08.12.2017, 7\)](#)

[Keskkonnaministri 09.11.2010 määrus nr 56 „Kaevandamisjäätmete käitlemise kord“ \(RT I, 11.11.2010, 1\)](#)

[Keskkonnaportaal \(www.keskkonnaportaal.ee\)](#)

[Keskkonnaseadustiku üldosa seadus \(RT I, 28.02.2011, 1\)](#)

[Keskkonnaagentuur, kliimanormid 1991 – 2020](#)

[Keskkonnaagentuur, ajaloolised seireandmed](#)

[Kink, H., Andresmaa, E., Orru, M., 1998. Eesti soode hüdrogeoloogia. Teaduste Akadeemia Kirjastus, 1-128.](#)

[KHG jalajälje hindamise juhend. 2023. Kliiministeerium](#)

[Kliimapolitika põhialused 2050. 2017. Keskkonnaministeerium](#)

[KOTKAS - Keskkonnaotsuste Infosüsteem, Keskkonnaamet](#)

[Kultuurimälestiste register](#)

[Kutsar, R., Metspalu, P., Eschbaum, K., Vahtrus, S., Sepp, K. 2018. Rohevõrgustiku planeerimisjuhend. Keskkonnaagentuur. OÜ Hendrikson & KO. Tallinn-Tartu.](#)

[Liiklusloenduse tulemused 2024. aastal. AS Teede Tehnokeskus, Tallinn 2025](#)

[Looduskaitse seadus \(RT I, 06.05.2020, 17\)](#)

[Lubjakivi raimamise tehnoloogilistest võimalustest Väo V uuringuruumis, eksperthinnang. OÜ Inseneribüroo STEIGER, töö nr 14/1240, Tallinn 2014.](#)

[Maa- ja Ruumiameti geoportaali \(X-GIS\) rakendused](#)

[Maapõuepoliitika põhialused aastani 2050. 2021. Keskkonnaministeerium, Tallinn.](#)

[Maapõueseadus \(RT I, 10.11.2016, 1\)](#)

[Majandus- ja taristuministri 08.09.2017. a määrus nr 49 „Lõhkematerjali kasutamise ja hävitamise nõuded“ \(RT I, 12.09.2017, 4\)](#)

Marinelli, F., Niccoli, W. L. 2000. Simple analytical equations for estimating groundwater inflow to a mine pit. Ground Water, 38 (2), 311 – 314

Marandi, A., Osjamets, M., Polikarpus, M., Pärn, J., Raidla, V., Tarros, S., Vallner, L., 2019. Põhjaveekogumite piiride kirjeldamine, koormusallikate hindamine ja -teenistus. Eesti Geoloogiateenistus, Rakvere. EGF 9110

Marandi, A., Karro, E., Osjamets, M., Polikarpus, M., Hunt, M., 2020. Eesti põhjaveekogumite seisund perioodil 2014-2019. Eesti Geoloogiateenistus, Rakvere. EGF 9416

Metsaregister (<https://register.metsad.ee/#/>)

Muinsuskaitseseadus (RT I, 19.03.2019, 13)

Niidas, A., Toomik, A., Uppin, M., Kukk, R., 2016. Harju maakonna Tallinna linna Vao lubjakivimaardla Tondi-Vao ja Tondi-Vao II lubjakivikarjääride kaevandamise lõpetamise ja korrastamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne. OÜ Inseneribüroo STEIGER, töö nr 13/1211. Tallinn 2016.

Paekivi mehhaanilise raimamise maavõngete mõju gaasitrassile Vao lubjakivimaardlas, rakendusuuring. OÜ Inseneribüroo STEIGER, töö nr 15/1427, Tallinn 2015.

Petersell, V., Karimov, M., Täht-Kok, K., Shtokalenko, M., Nirgi, S., Saarik, K., Milvek, H. 2017. Eesti pinnase radooniriski ja looduskiirguse atlas. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn.

Pits And Quarries Guidance, Environment Canada (<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/national-pollutant-release-inventory/report/pits-quarries-guide.html>)

Pöder, T. Keskkonnamõju hindamine. Käsiraamat. Keskkonnaministeerium 2017 (uuendatud 2018)

Rae valla üldplaneering ja selle keskkonnamõju strateegiline hindamine, Alkranel OÜ, 2007 Tallinn.

Rae valla Lagedi kandi üldplaneering ja selle strateegiline hindamine (algatatud Rae Vallavolikogu 19.05.2020. a otsusega nr 117).

Rammul, Ü., Niitlaan, E., Reinsalu, E., Keerberg, L. 2017. Ehitusmaavarade uuringu- ja kaevandamisalade korrastamise käsiraamat. OÜ Inseneribüroo STEIGER, Tallinn.

Riigikontroll. 2022. Ehitusmaavaradega varustamise kindlus. Riigikontrolli aruanne Riigikogule, Tallinn, 22. november 2022.

Roosentau, A., Nirgi, T., Mõtsep, R., Raagmaa, G., Orru, K., Kont, R., Karro, E., Ainsaar, L. Ehitusmaavarade otstarbekama kasutuse mudelite ja riigi huvi määratlemise meetodika väljatöötamine. Tartu, 2021

Sotsiaalministri 24.09.2019 määrus nr 61 „Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ja analüüsimeetodid ning tarbijale teabe esitamise nõuded“ (RT I, 26.09.2019, 2)

Sotsiaalministri 01.10.2025 a. määrus nr 54 „Vibratsiooni piirväärtused elamutes ja ühiskasutusega hoonetes ning vibratsiooni hindamise kord“ (RT I, 03.10.2025, 22)

Strateegilised mürakaardid, CNOSSOS-EU arvutusmeetodi juhendmaterjal. Keskkonnaõiguse Keskus, 2020

Säästva arengu seadus (RT I, 10.11.2016, 16)

Tallinna Transpordiameti liiklusmudel, matemaatiliselt arvutatud liiklussagedused seisuga detsember 2024.

Tamm, J., Liivamägi, S., Bauert, H., Hade, S., Kaasik, T., Kattai, V. 2018. Ehitusmaavarade levik, kaevandamine ja kasutamine Harju maakonnas. Eesti Geoloogiateenistus, Rakvere

Toonpere, P., 2017. Vão lubjakivimaardla Vão lubjakivikarjääride korrastamise projekti keskkonnamõju hindamine. Aruande eelnõu 28.06.2017

Tuuling, T., Mänd, K., Paat, K. 2024. Harju maakonna Vão lubjakivimaardla Vão X, XV ja XVII uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.07.2024). Töö nr 24/4842. OÜ Inseneribüroo STEIGER, Tallinn. EGF 9897

Tuuling, T., Uppin, M. 2020. Harju maakonna Vão lubjakivimaardla Vão VIII uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.07.2020). Töö nr 20/2900. OÜ Inseneribüroo STEIGER, Tallinn. EGF 9396

Vallner, L., 2002. Eesti hüdroteoloogiline mudel. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn. EGF 7477.

Veeseadus (RT I, 06.05.2020, 44)

Vão VIII lubjakivikarjääri naaberhoonete seisukorra kaardistamine. Kaust 2/2, Betooni põik 20. 2023. Ehitusekspertiisibüroo OÜ, Tallinn

Õhuheitmete arvepidamine (KK31). Statistikaameti andmebaas

ÜRO. 2015. Muudame maailma: säästva arengu tegevuskava aastaks 2030