



**Jõgevamaal Jõgeva vallas Siimusti maardlas Siimusti III
liivakarjääris kaevandamise müralevi modelleerimine
Aruanne**

Tellijaja: Sandpit OÜ

Töö teostaja: Tanel Esperk
Alkranel OÜ keskkonnaspetsialist

Tartu 2011

Sisukord

Sissejuhatus	4
1. Lähteandmed ja metoodika.....	5
2. Modelleerimise tulemused.....	7
Kokkuvõte	11
Kasutatud allikad	12

Sissejuhatus

Käesoleva töö eesmärgiks on hinnata Jõgevamaal Jõgeva vallas Siimusti maardlas Siimusti III liivakarjääris kaevandamisega kaasnevaid müratasemeid. Töö käigus viiakse läbi müratasemete modelleerimine nii olemasoleva olukorra (olemasolevad karjäärid koos maantee ja koos Siimusti III karjääriga) kui ka perspektiivse olukorra (karjääride lõpuaastad) iseloomustamiseks. Töö alusandmed pärinevad suures osas töö tellijalt ning Maanteeametist (Maa-ameti Maanteeameti kaardirakendus, 2011).

Käesoleva töö tellijaks on Sandpit OÜ ning läbiviijaks Alkranel OÜ. Modelleerimiste läbiviimisel on kasutatud spetsiaaltarkvara *SoundPlan 7.0*.

Müratasemete normeerimise alused

Müra on sotsiaalministri määruse nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“ (RTL, 14.03.2002, 38, 511) § 2 lõige 2 kohaselt inimest häiriv või tema tervist ja heolu kahjustav heli.

Müra kahjustav toime oleneb heli intensiivsusest (dB) ehk valjusest, sagedusest (Hz), müra kestusest ja jaotusest (müraekspositsioon tüüpilise tööpäeva jooksul) ning kumulatiivsest müraekspositsioonist (pikema aja kestel avalduv).

Kaevandamisega seotud müra võib jagada kaheks: punktmüraallikad (nt sõelumis-purustussõlm, ekskavaator) ja joonallikad (karjääritransport). Sotsiaalministri määruses nr 42 on eraldi piirväärtused seatud tööstusettevõtetega (antud juhul karjäär) seotud müratasemele ja liiklusest (antud juhul maantee) tulenevale müratasemele.

Sotsiaalministri määruse nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“ kohaselt tuleb eristada müra taotlus- ja piirtaset.

Taotlustase (müratase, mis üldjuhul ei põhjusta häirivust ja iseloomustab häid akustilisi tingimusi) võetakse aluseks uute objektide planeerimisel või maantee-ehitusel. Juba olemasolevate alade ja ehitiste jaoks, samuti uute hoonete projekteerimisel olemasolevatel hoonestatud aladel kohaldatakse piirtaset (müratase, mille ületamine võib põhjustada häirivust ja mis üldjuhul iseloomustab rahuldavaid (vastuvõetavaid) akustilisi tingimusi). Olemasolevatel aladel ja ehitistes ei tohi müra ületada piirtaset. Kui piirtase on ületatud, tuleb rakendada meetmeid müra vähendamiseks.

Sotsiaalministri määruse nr 42 alusel lähtutakse mürataseme normeerimisel ajavahemikust (päev (7-23) ja öö (23-7)), müraallikast, müra iseloomust ja välismüra puhul hoonestatud või hoonestamata ala kategooriast. Vastavalt määrusele tuleb Siimusti maardlat ümbritsevat ala käsitleda kui II kategooria (laste- ja õppeasutused, tervishoiu- ja hoolekandetasutused, elamualad, puhkealad ja pargid linnades ning asulates) olemasolevat ala, millele rakenduvad järgmised **piirtaseme väärtused: tööstusmüra puhul päeval ajal 60 dB ja öisel ajal 45 dB, liiklusemüra puhul päeval ajal 60 dB ja öisel ajal 55 dB**. Taotlustaseme väärtused II kategooria olemasolevatel aladel on järgmised: tööstusmüra puhul päeval ajal 55 dB ja öisel ajal 40 dB, liiklusemüra puhul päeval ajal 60 dB ja öisel ajal 50 dB.

1. Lähteandmed ja metoodika

Müratasemete modelleerimine viidi läbi spetsiaaltarkvaraga *Soundplan 7.0*. Maanteeliiklusest tuleneva müra modelleerimise aluseks on tulenevalt Euroopa Liidu direktiivist (2002/49/EÜ) Prantsuse riiklik arvutusmeetod 'NMPB-Routes-96'. Mainitud arvutusmeetod on soovituslik nendes EL riikides, kus puudub konkreetset selle riigi tarbeks koostatud arvutusmeetod (standard). Karjäärast tuleneva müra modelleerimise alusstandardiks on vastav tööstusmüra standard ISO 9613-2.

Tellijalt saadud andmete alusel koostati piirkonna 3D maastikumudel, kuhu paigutati muuhulgas ka piirkonnas olemasolev hoonestus. Jõgeva – Põltsamaa maantee liiklussagedus ja veokite koosseisu andmed pärinevad 2010. a Maanteeameti poolt läbiviidud üleriigilise liiklusloenduse tulemustest. Siimusti - Kaave maantee vastavad andmed pärinevad viimasest loendusest 2007. aastal (Maa-ameti Maanteeameti kaardirakendus, 2011).

Müratasemete modelleerimiseks kasutatud algandmed on toodud tabelis 1.1. Lisaks tabelis toodud andmetele tugineti modelleerimise läbiviimisel järgmistele eeldustele:

- ✓ Siimusti maardlas asuvates olemasolevates karjäärides (Siimusti, Siimusti II, Männi ja Liiva II) ja kavandatavas Siimusti III karjääris toimub kaevandamine ekskavaatoritega, mis paiknevad karjääride põhjas, st ümbritsevast maapinnast madalamal. Karjääride teenindamiseks on kasutusel üks sõelumis-purustussõlm, mis paikneb Siimusti, Siimusti II ja Männi karjääride väljaveotee lähisel karjääri põhjas. Materjali väljavedu toimub vastavate veokitega mööda olemasolevat väljaveoteed Siimusti – Kaave maanteele.
- ✓ Kaevandamisega on seotud järgmised masinad:
 - Sõelumis-purustussõlm: eeldatud, et müraallikas paikneb karjääri põhja pinnast 1 m kõrgusel, maksimaalne helivõimsustase $L_{wA}=104,8$ dB (tootja andmed).
 - Korraga töötab ühes karjääris üks ekskavaator. Ekskavaatori maksimaalne helivõimsustase tootja andmetel on $L_{wA} = 103$ dB, Eeldatud on, et müraallikas paikneb 1 m kõrgusel karjääri maapinnast.
 - Kallurid ehk veokid on kasutusel kaevandatud materjali väljaveoks. Väljaveoteena kasutatakse olemasolevat juurdepääsuteed. Arvestades kaevandamise aastaseid maksimaalseid lubatud mahtusid on eeldatud olemasoleva väljaveotee maksimaalseks liiklussageduseks 10 autot/tunnis (sh Siimusti karjäärast 1 auto/tunnis, Siimusti II karjäärast 7 autot/tunnis ja Männi karjäärast 2 autot/tunnis). Kavandatavast Siimusti III karjäärast lisandub väljaveoteele 6 autot/tunnis ehk kokku 16 autot/tunnis; Eesti Geoloogiakeskus OÜ, 2010). Liiva II karjääril on eraldi väljaveotee, mille liiklussageduseks on eeldatud 2 autot/tunnis. Kalluri poolt tekitatav maksimaalne müratase on 91 dB (keskkonnaministri 22.09.2004. a määrus nr 122 *Mootorsõiduki heitgaasis sisalduvate saasteainete heitkoguste, suitsususe ja mürataseme piirväärtused*).
- ✓ Kaevandamine toimub ainult päeval ajal ajavahemikul 7:00-20:00, lõunapaus ca 30 min ajavahemikul 13:00 – 14:00.

- ✓ Jõgeva - Põltsamaa tugimaantee aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus 2010. a liiklusloenduse andmete põhjal on 1830 sõidukit, sh raskeveokite osakaal 12%. Antud lõigul on lubatud piirkiirus 90 km/h, teekatteks asfaltbetoon ja tee laius 7 m.
- ✓ Siimusti - Kaave kõrvalmaantee aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus 2007. a liiklusloenduse andmete põhjal on 368 sõidukit, sh raskeveokite osakaal 2%. Antud lõigul on lubatud piirkiirus 90 km/h, teekatteks asfaltbetoon ja tee laius 7 m.
- ✓ Piirkonnas paiknevate olemasolevate elamute keskmiseks kõrguseks on eeldatud 7 m.
- ✓ Mūra modelleerimine viidi läbi 2,4 m kõrgusel maapinnast.
- ✓ Mūra modelleerimine viiakse läbi kavandatava Siimusti III karjääri keskkonnamõju hindamise raames. Kuna teiste piirkonna karjääride näol on tegemist olemasolevatega, keskendutakse käesolevas töös peamiselt maardla lääne osasse kavandatavale Siimusti III karjäärile lähimale elamule – Tuule maaüksusele jõudva mürataseme hinnangu andmisele.

Tabel 1.1 Mūra modelleerimiseks kasutatud lähteandmed.

Parameeter	Väärtus
Mürataseme hindamiskõrgus maapinnast (m)	2,4
Mūra hindamise samm (m)	10
Modelleeritava ala maapind	Pehme, teede all kõva
Modelleeritava ala reljeefi alus	Kõrgusandmete alusel koostatud kõrgusmudel

Käesoleva mūra modelleerimise käigus **ei ole** arvestatud piirkonda jääva metsaalaga, kuna:

1. piirkonnas on tegemist segametsaga ning lehtpuude efekt mürabarjäärina vegetatsiooniperioodi välisel ajal on minimaalne;
2. metsa kui võimaliku mürabarjääriga ei arvestata ka käesoleva modelleerimise aluseks olevas standardis ('NMPB-Routes-96).

Mūra modelleerimine teostati kolme olukorra kohta:

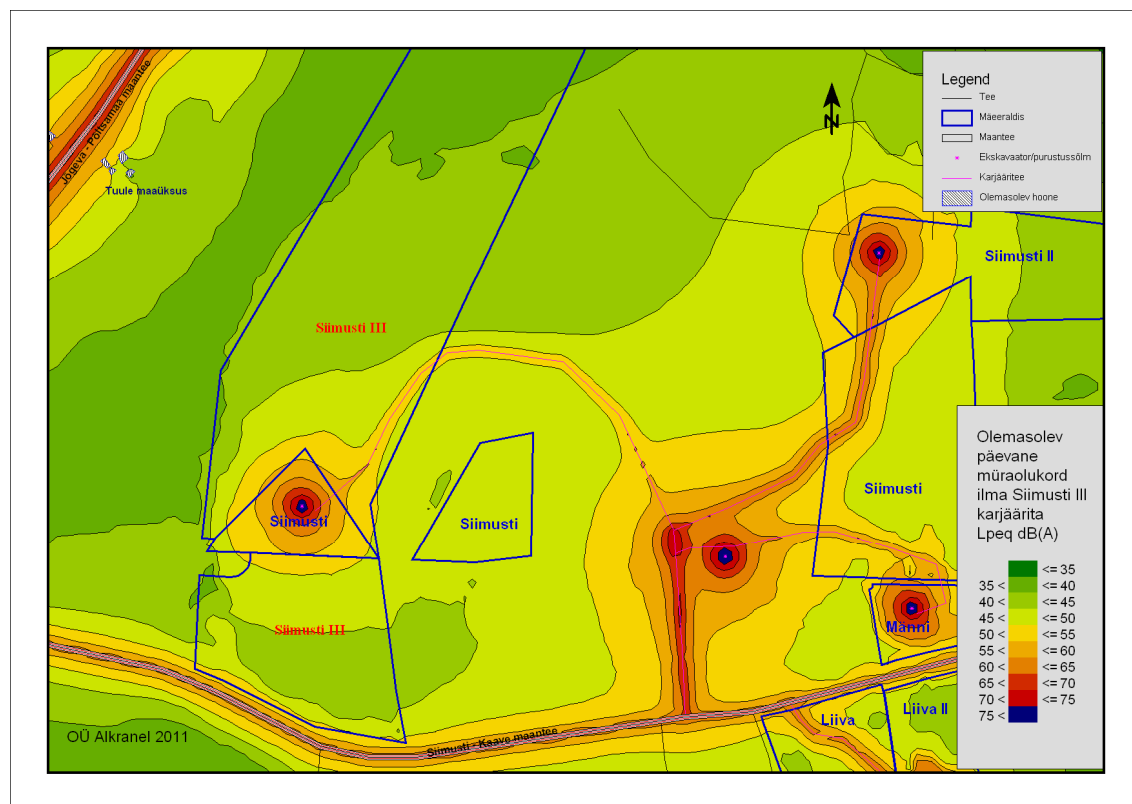
1. Olemasolev olukord. Piirkonna mürataseme mõjutajad on Jõgeva – Põltsamaa ja Siimusti - Kaave maanteed ning tegutsevad karjäärid (Siimusti, Siimusti II, Männi ja Liiva II). Kaevandamine toimub ümbritsevast maapinnast madalamal. Modelleeriti nii päevane kui öine olukord (mūra ainult maanteelt).
2. Olemasolev olukord koos Siimusti III karjääriga. Olemasolevale olukorrale on lisatud Siimusti III karjäär. Kaevandamine toimub ümbritsevast maapinnast madalamal. Modelleeriti ainult päevane olukord (karjäärid töötavad päevasel ajal).
3. Perspektiivne olukord. Olukord Siimusti, Siimusti II, Siimusti III, Männi ja Liiva II karjäärides kaevandamise lõpuaastatel. Kaevandamine toimub ümbritsevast maapinnast madalamal (Siimusti III karjääripõhi paikneb ümbritsevast maapinnast ca 4 m madalamal). Seejuures on Siimusti III karjääris tegutseva ekskavaatori asukohaks valitud Tuule maaüksusele lähim koht. Modelleeriti ainult päevane olukord.

Kõikides eeltoodud olukordades võeti maantee liiklussagedus samaks (Jõgeva – Põltsamaa maantee 2010. a loendusandmed ja Siimusti – Kaave maantee 2007. a andmed).

2. Modelleerimise tulemused

Olemasolev olukord.

Olemasoleva olukorra mürataseme modelleerimise tulemused on esitatud joonistel 2.1 ja 2.2. Modelleerimise tulemused näitasid, et päeval ajal jõuab olemasolevatest karjääridest lääne suunas paikneva lähima elamuni (Tuule maaüksus) valdavas osas müratase vahemikus 45-55 dB. Seejuures pärineb müra peaaegu täielikult Jõgeva – Põltsamaa maanteelt. Karjääridest jõuab Tuule maaüksuseni maksimaalselt müratase vahemikus 35-40 dB. Antud müratasemete näol on tegemist madalate väärtustega, mis jäävad alla lubatud piirtaseme (60 dB) ning inimestele olulisi häiringuid ei põhjusta. Mainitud müratasemed jäävad väiksemaks ka vastavast taotlustasemest (55 dB, liiklusrütmilise müra puhul 60 dB). Kuna karjäärid öisel ajal ei tööta, siis on piirkonna öiseks müraallikaks maantee. Arvestades, et Tuule maaüksuse elamu paikneb maanteest mõnevõrra eemal, jääb maanteelt elamuni jõudev müratase valdaval osal alal vahemikku 35 - 45 dB, mis jääb alla lubatud piir- (55 dB) ja taotlustasemest (50 dB) ning iseloomustab häid akustilisi tingimusi.



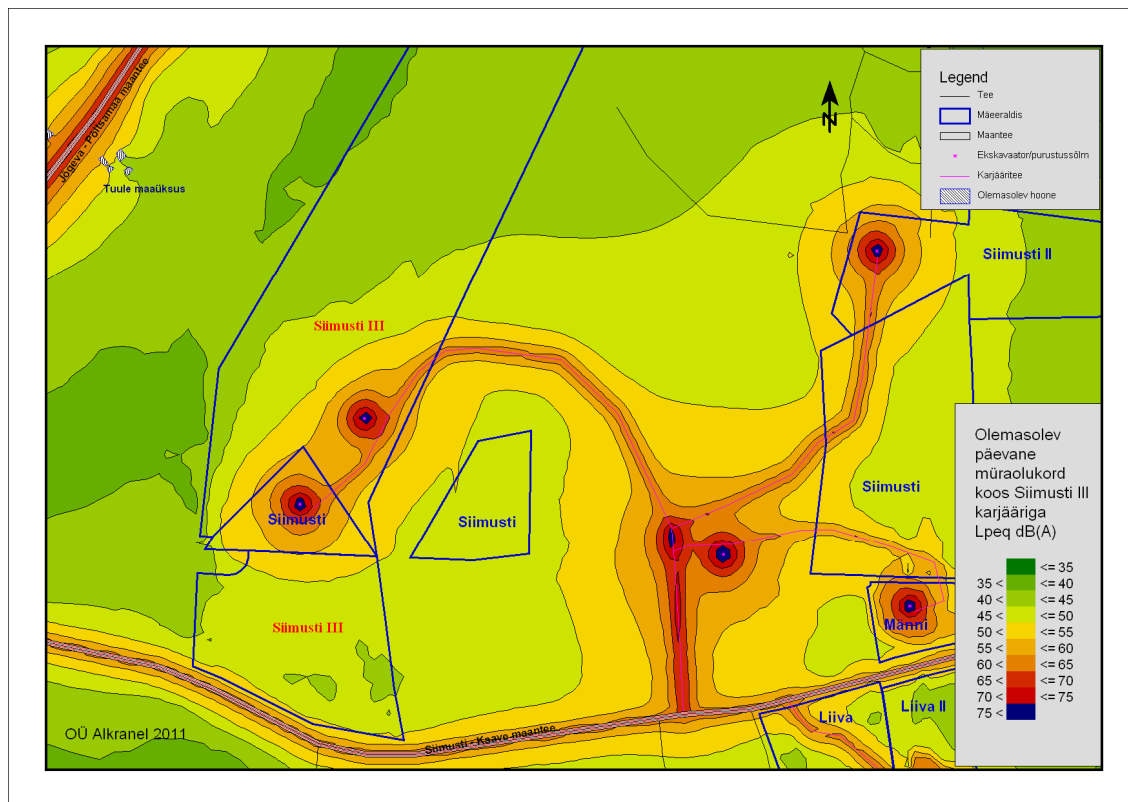
Joonis 2.1. Olemasoleva olukorra müratase päeval ajal.



Joonis 2.2. Olemasoleva olukorra müratase öisel ajal.

Olemasolev olukord koos Siimusti III karjääriga.

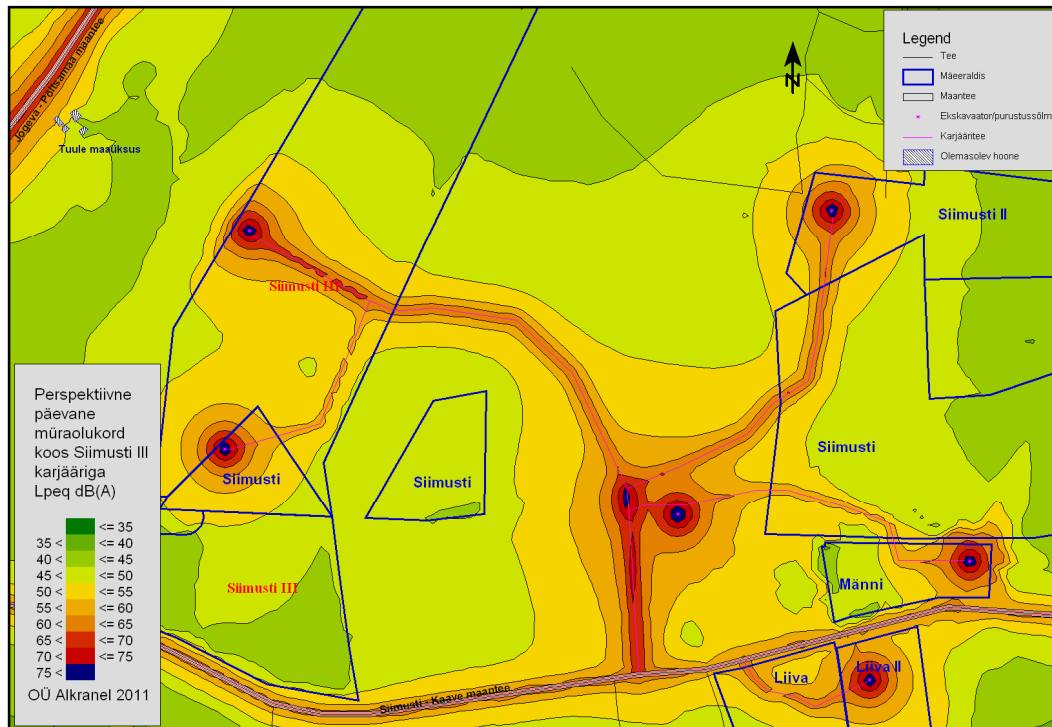
Olukorra mürataseme modelleerimise tulemus on esitatud joonisel 2.3. Modelleerimine näitas, et Siimusti III karjääri lisandumisega piirkonna müratase mõnevõrra suureneb ja seda põhiliselt Siimusti III karjääri mäeeraldisel piirides. Siimusti III karjääri lisandumise järgselt jõuab Tuule maaüksuse hooneteni endiselt müratase vahemikus 45-55 dB, olles peamiselt mõjutatud maanteelt tulenevast müra. Seega arvestades, et müratase jääb väiksemaks nii kehtestatud piir- kui ka taotlustasemest (60 dB ja 55 dB), siis säilib ka peale Siimusti III karjääri tegutsemise alustamist piirkonna hea akustiline olukord.



Joonis 2.3. Olemasoleva olukorra koos Siimusti III karjääriga müratase päevasel ajal.

Perspektiivne olukord

Olukorra mürataseme modelleerimise tulemus on esitatud joonisel 2.4. Perspektiivse olukorra puhul paikneb Siimusti III karjääris kaevandav ekskavaator ja seda teenindav transport võrreldes algusaastatega (vt eelmine olukord) Tuule maaüksusele lähemal, samas aga ümbritsevast maapinnast madalamal. Seetõttu ei ole perspektiivselt Tuule maaüksuse hooneteni karjääridest jõudvas müratasemes ette näha olulist muutust võrreldes praeguse olukorraga ning vastavaid piir- ja taotlustasemeid ei ületata ka maanteemüraga kumuleerumisel.



Joonis 2.4. Perspektiivse olukorra koos Siimusti III karjääriga müratase päeval ajal.

Kokkuvõte

Käesoleva töö eesmärgiks oli hinnata Jõgevamaal Jõgeva vallas Siimusti maardlas Siimusti III liivakarjääris kaevandamisega kaasnevaid müratasemeid. Töö käigus viidi läbi müratasemete modelleerimine nii olemasoleva olukorra (olemasolevad karjäärid koos maanteega ja koos Siimusti III karjääriga) kui ka perspektiivse olukorra (karjääride lõpuaastad) iseloomustamiseks. Töö alusandmed pärinevad suures osas töö tellijalt ning Maanteeametist (Maa-ameti Maanteeameti kaardirakendus, 2011).

Käesoleva töö tellijaks on Sandpit OÜ ning läbiviijaks Alkranel OÜ. Modelleerimiste läbiviimisel on kasutatud spetsiaaltarkvara *SoundPlan 7.0*.

Sotsiaalministri määruse nr 42 alusel lähtuti mürataseme normeerimisel ajavahemikust (päev (7-23) ja öö (23-7)), müraallikast, müra iseloomust ja välismüra puhul hoonestatud või hoonestamata ala kategooriast. Müratasemete modelleerimine viidi läbi 2,4 m kõrgusel. Täpsed müratasemete modelleerimise lähteandmed on toodud peatükis 1.1.

Modelleerimise tulemused näitasid, et päevasel ajal jõuab olemasolevatest karjääridest lääne suunas paikneva lähima elamuni (Tuule maaüksus) valdavas osas müratase vahemikus 45-55 dB. Seejuures pärineb müra peaaegu täielikult Jõgeva – Põltsamaa maanteelt. Karjääridest jõuab Tuule maaüksuseni maksimaalselt müratase vahemikus 35-40 dB. Antud müratasemete näol on tegemist madalate väärtustega, mis jäävad alla lubatud piirtaseme (60 dB) ning inimestele olulisi häiringuid ei põhjusta. Mainitud müratasemed jäävad väiksemaks ka vastavast taotlustasemest (55 dB, liikluse müra puhul 60 dB). Kuna karjäärid öisel ajal ei tööta, siis on piirkonna öiseks müraallikaks maantee. Arvestades, et Tuule maaüksuse elamu paikneb maanteest mõnevõrra eemal, jääb maanteelt elamuni jõudev müratase valdaval osal alal vahemikku 35 - 45 dB, mis jääb alla lubatud piir- (55 dB) ja taotlustasemest (50 dB) ning iseloomustab häid akustilisi tingimusi.

Siimusti III karjääri lisandumisega piirkonna müratase mõnevõrra suureneb ja seda põhiliselt Siimusti III karjääri mäeeraldise piirides. Siimusti III karjääri lisandumise järgselt jõuab Tuule maaüksuse hooneteni endiselt müratase vahemikus 45-55 dB, olles peamiselt mõjutatud maanteelt tulenevast mürast. Seega arvestades, et müratase jääb väiksemaks nii kehtestatud piir- kui ka taotlustasemest (60 dB ja 55 dB), siis säilib ka peale Siimusti III karjääri tegutsemise alustamist piirkonna hea akustiline olukord.

Perspektiivse olukorra puhul paikneb Siimusti III karjääris kaevandav ekskavaator ja seda teenindav transport võrreldes algusaastatega (vt eelmine olukord) Tuule maaüksusele lähemal, samas aga ümbritsevast maapinnast madalamal. Seetõttu ei ole perspektiivselt Tuule maaüksuse hooneteni karjääridest jõudvas müratasemes ette näha olulist muutust võrreldes praeguse olukorraga ning vastavaid piir- ja taotlustasemeid ei ületata ka maanteemüraga kumuleerumisel.

Kokkuvõtvalt leiab käesoleva aruande koostaja, et Siimusti III karjääri lisandumisega olulist mürataseme suurenemist lähima elamu (Tuule maaüksus) juures ette näha ei ole.

Kasutatud allikad

- ✓ Eesti Geoloogiakeskus OÜ, 2010. Siimusti (Jõgeva) maardla Siimusti III liivakarjääris kaevandamise keskkonnamõju hindamise programm;
- ✓ Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv (2002/49/EÜ);
- ✓ Keskkonnaministri 22.09.2004. a määrus nr 122 *Mootorsõiduki heitgaasis sisalduvate saasteainete heitkoguste, suitsususe ja müra taseme piirväärtused* (RTL 2004, 128, 1986);
- ✓ Maa-ameti Maanteeameti kaardirakendus, 2011;
- ✓ Sotsiaalministri 04.03.2002. a määrus nr 42 *Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja müra taseme mõõtmise meetodid* (RTL, 14.03.2002, 38, 511).