

HAGUDI III KRUUSAKARJÄÄR
HAGUDI KÜLA, RAPLAMAA

TÖÖSTUSMÜRA HINNANG

TELLIJA

Elektriväli OÜ
Tamme tn 9, Uusküla
Rapla vald, 79530 Raplamaa
Reg.kood: 10676075

KOOSTAJA

Kajaja Acoustics OÜ
Laki põik 2, 12915 Tallinn, Eesti
Reg.kood: 11485414
Tel.: +372 5626 4614 e-post: info@kajaja.ee
www.kajaja.ee

VASTUTAV KONSULTANT

Eteri Eha | keskkonnamüra valdkonna juht
eteri.eha@kajaja.ee
/allkirjastatud digitaalselt/

KONSULTANDID

Marko Ründva | juhatuse liige
marko.ryndva@kajaja.ee

KUUPÄEV:

02.10.2024

DOKUMENDI KONTROLL:

staatus	versioon	kommentaarid	kuupäev	autor
	1	saadetud Tellijale	16.09.2024	E. Eha
	2	täiendatud vastavalt Tellija tagasisidele	02.10.2024	E. Eha

KOKKUVÕTE

Käesoleva töö eesmärgiks on hinnata taotletava Hagudi III kruusakarjääri mäeeraldise kaevandustegevuse mõju müra lähiümbruses asuvatele naaberkinnistutele ning naaberkinnistutel asuvate müratundlike hoonete fassaadidele.

Müraolukorra väljaselgitamiseks teostati autoliiklusest ja tööstusmüra tegevustest põhjustatud müratasemete arvutused. Arvutused teostati vastavalt järgmistele meetoditele:

- autoliiklus: Prantsusmaa arvutusmeetod NMPB-Routes-96;
- tööstusmüra: rahvusvaheline arvutusmeetod ISO 9613-2.

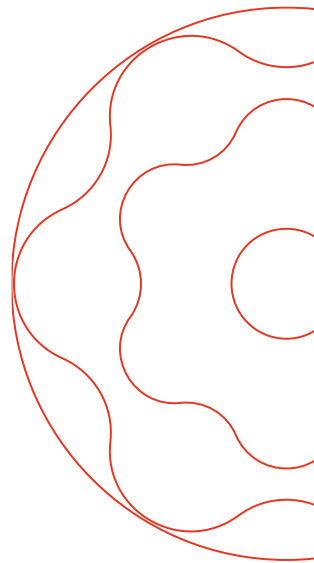
Töö peamised tulemused on järgnevad:

- Olemasolevas liiklusolukorras (ilma kaevandustegevuseta) mõjuvad eluhoonete fassaadidele:
 - o Lehe kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 63$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 52$ dB;
 - o Karjatse kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 39$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 30$ dB;
 - o Sepa kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 40$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 30$ dB;
 - o Nõmmemetsa kinnistu päeval ajal müratasemed $L_d \leq 40$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 30$ dB;
 - o Õnne kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 54$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 43$ dB;
 - o Rebase kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 47$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 37$ dB;
 - o Karja-Antsu kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 36$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 27$ dB.
- Hagudi III kruusakarjääri kaevandustegevuse käigus (ilma olemasoleva liiklusolukorrata) mõjuvad eluhoonete fassaadidele:
 - o Lehe kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 45$ dB;
 - o Karjatse kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 38$ dB;
 - o Sepa kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 40$ dB;
 - o Nõmmemetsa kinnistu päeval ajal müratasemed $L_d \leq 35$ dB;
 - o Õnne kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 53$ dB (tingitud kaevandust teenindava transpordi põhjustatud liiklusmürast);
 - o Rebase kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 40$ dB;
 - o Karja-Antsu kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 30$ dB.
- Hagudi III kruusakarjääri kaevandustegevusega ja olemasolevas liiklusolukorras mõjuvad eluhoonete fassaadidele:
 - o Lehe kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 63$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 52$ dB;
 - o Karjatse kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 41$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 30$ dB;
 - o Sepa kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 42$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 30$ dB;
 - o Nõmmemetsa kinnistu päeval ajal müratasemed $L_d \leq 40$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 30$ dB;
 - o Õnne kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 54$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 43$ dB;
 - o Rebase kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 47$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 37$ dB;
 - o Karja-Antsu kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 37$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 27$ dB.
- Hagudi II ja Hagudi III kruusakarjääride kaevandustegevuse ja olemasoleva liiklusolukorra puhul mõjuvad hoonete fassaadidele:
 - o Lehe kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 63$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 52$ dB;
 - o Karjatse kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 42$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 30$ dB;
 - o Sepa kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 43$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 30$ dB;
 - o Nõmmemetsa kinnistu päeval ajal müratasemed $L_d \leq 40$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 30$ dB;
 - o Õnne kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 54$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 43$ dB;
 - o Rebase kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 48$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 37$ dB;
 - o Karja-Antsu kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 37$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 27$ dB.

Vaadeldavate eluhoonete juures on täidetud keskkonnaministri 16. detsembri 2016. a määruse nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“ kehtestatud II kategooria päevase aja tööstusmüra sihttaseme nõuded.

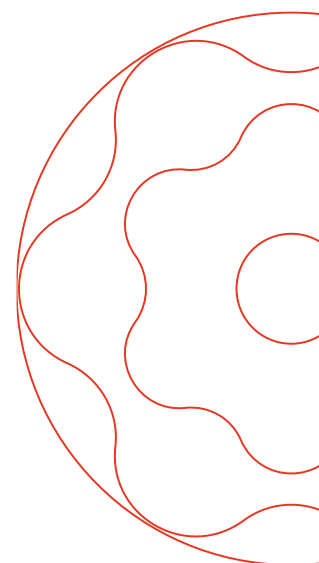
Peamine perspektiivse Hagudi III kruusakarjääri tegevusest põhjustatud müratundlikele hoonetele ja elumumaadele mõjuv müra on tingitud karjääri teenindavast transpordist.

Olemasolevast liiklusrast tingitud müratasemed on Lehe kinnistu (66903:003:1541) hoone fassaadil juba üsna kõrged, seega ei suurenda kavandatava tegevusega kaasnev tööstusmüra liiklusest tingitud müratasemeid päevasel ajal.



SISUKORD

KOKKUVÕTE.....	3
1. SISSEJUHATUS.....	6
2. ÕIGUSLIK RAAMISTIK	7
3. HELIRÕHUTASEMETE MÕÕTMISED	8
3.1 MÕÕTESEADMED JA METOODIKA	8
3.2 ILMASTIKUTINGIMUSED.....	8
3.3 MÕÕTMISTE KORRALDUS.....	8
3.4 MÕÕTMISTULEMUSED.....	13
3.4.1 Kruusa laadimine frontaallaaduriga.....	13
3.4.2 Kruusa ümbertõstmine frontaallaaduriga.....	13
3.4.3 Liiva tõstmine ekskavaatoriga.....	14
4. MÜRA LEVIKU MODELLEERIMINE	14
4.1 METOODIKA	14
4.2 LÄHTEANDMED	15
4.2.1 Autoliiklus.....	15
4.2.2 Rongiliiklus.....	16
4.2.3 Tööstusmüra allikad.....	16
5. MODELLEERIMISTULEMUSED	17
6. JÄRELDUSED.....	18
LISAD	19



1. SISSEJUHATUS

Taotletav kruusakarjäär asub Raplamaal Rapla vallas, Hagudi külas Jaagu- Jüri kinnistul (66903:003:0003).

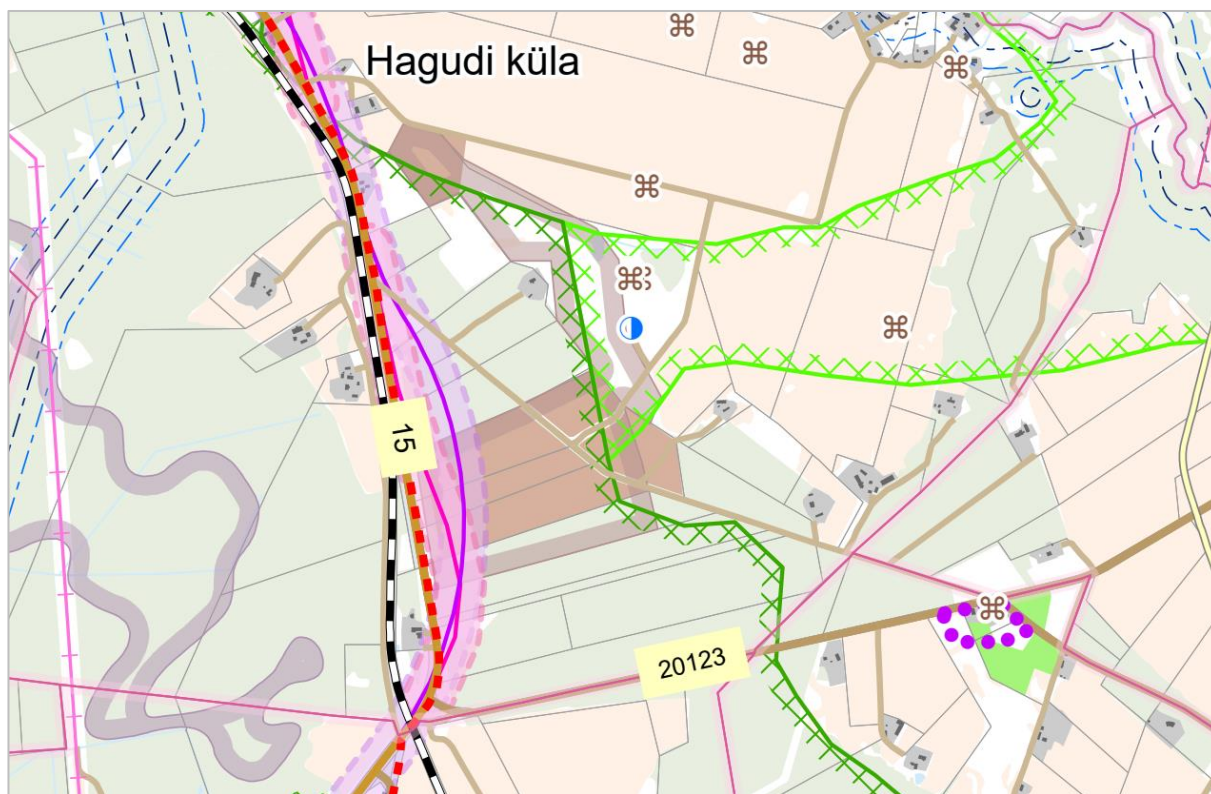
Taotletava mäeeraldise ümbrusesse jääb 7 müratundliku hoonet:

- Lehe kinnistul (kat. tunnus: 66903:003:1541), kaugus mäeeraldise piirist ca 85 m;
- Karjatse kinnistul (kat. tunnus: 66903:003:0017), kaugus mäeeraldise piirist ca 285 m;
- Sepa kinnistul (kat. tunnus: 66903:003:1060), kaugus mäeeraldise piirist ca 290 m;
- Nõmmemetsa kinnistu (kat. tunnus 66903:003:0015), kaugus mäeeraldise piirist ca 410 m;
- Õnne kinnistul (kat. tunnus: 66901:001:0429), kaugus mäeeraldise piirist ca 460 m;
- Rebase kinnistul (kat. tunnus: 66903:003:0174) , kaugus mäeeraldise piirist ca 620 m;
- Karja-Antsu kinnistul (kat. tunnis: 66903:003:0680), kaugus mäeeraldise piirist ca 690 m.

Kolme kinnistu puhul on tegemist elamumaaga (Lehe kinnistu, Sepa kinnistu, Õnne kinnistu), ülejäänute puhul on tegemist maatulundusmaadega.

Põhja suunast piirneb taotletav kruusakarjäär Nõmme kinnistuga (kat. tunnus: 66903:003:0024), kus paikneb Hagudi II kruusakarjäär.

Vastavalt koostamisel olevale Rapla valla üldplaneeringule¹ piirneb planeeringuala põhjast mäetööstuse maa-alaga ja ülejäänu osas on ümbritsetud põllu- ja metsamaaga ning väärtusliku põllumajandusmaaga (joonis 1).



Joonis 1. Rapla valla üldplaneeringu väljavõte – maakasutus

Mürahinnangu lähteandmetena on kasutatud:

- Hagudi III KLT seletuskiri (17.01.2024);
- Mäeeraldise plaan (OÜ Inseneribüroo STEIGER, 29.12.2023)
- Pöördumine Rapla Vallavalitsuse poole „Elektriväli OÜ Hagudi III kruusakarjääri kaevandamisloa taotlusest“ (18.08.2024)

¹ [Rapla valla üldplaneering](#)

2. ÕIGUSLIK RAAMISTIK

Välisõhus leviv müra on atmosfääriõhu kaitse seaduse² tähenduses inimtegevusest põhjustatud ning välisõhus leviv soovimatu või kahjulik heli, mille tekitavad paiksed või liikuvad allikad.

Välisõhus leviva müra normtasemed on:

- müra piirväärtus – suurim lubatud müratase, mille ületamine põhjustab olulist keskkonnanäringut ja mille ületamisel tuleb rakendada müra vähendamise abinõusid;
- müra sihtväärtus – suurim lubatud müratase uute üldplaneeringutega aladel.

Vastavalt üldplaneeringu maakasutuse juhtotstarbele määratakse mürakategooriad järgmiselt:

- I kategooria: virgestusrajatise maa-alad;
- **II kategooria: haridusasutuse, tervishoiu- ja sotsiaalhoolekandeasutuse ning elamu maa-alad, rohealad;**
- III kategooria: keskuse maa-alad;
- IV kategooria: ühiskondlike hoonete maa-alad;
- V kategooria: tootmise maa-alad;
- VI kategooria: liikluse maa-alad.

Müratundlik ala on keskkonnaministri 16. detsembri 2016. a määruses nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“³ defineeritud kui üldplaneeringu juhtotstarbega määratud ala, millele on kehtestatud müra normtasemed. Müratundlik hoone on sotsiaalministri 4. märtsi 2002. a määruses nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“⁴ defineeritud kui elamud, hooldekandeasutused, tervishoiu-, laste- ja õppeasutused ning muud hooned, millele sama määrusega kehtestatakse müra suhtes kõrgendatud nõuded.

Eesti siseriiklikud keskkonnamüra normväärtused on sätestatud keskkonnaministri 16. detsembri 2016. a määruse nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“ lisas 1.

Vastavalt üldplaneeringu maakasutus plaanile kuulub taotletav kruusakarjäär mäetööstusalale ning ümbritsetud põllu- ja metsamaaga, mõlema puhul ei ole kehtestatud müra normtasemeid. Käesolevas töös on arvesse võetud eluhooneid, hoolimata kinnistu juhtotstarbest ning kõiki hooned vaadeldakse II kategooria alana. Tabelis 1 on toodud liiklus- ja tööstusmüra normtasemed.

Tabel 1. Liiklus- ja tööstusmüra normtasemed. Müra kirjeldaja on hinnatud müratase L [dB]

kategooria	ajavahemik	müra normtasemed			
		piirväärtus		sihtväärtus	
		Liiklusemüra	Tööstusmüra	Liiklusemüra	Tööstusmüra
I	päev (L_d)	50	55	50	45
	öö (L_n)	55	40	40	35
II	päev (L_d)	60 (65¹)	60	55	50
	öö (L_n)	55 (60¹)	45	50	40
III	päev (L_d)	65 (70 ¹)	65	60	55
IV	öö (L_n)	55 (60 ¹)	50	50	45

¹ lubatud müratundlike hoonete sõidutee poolse küljel

Liiklusemüra maksimaalne helirõhutase müratundlike hoonetega aladel $L_{pA,max}$ ei tohi ületada päeval 85 dB ja öösel 75 dB.

² [Atmosfääriõhu kaitse seadus](#)

³ [Keskkonnaministri 16. detsembri 2016. a määrus nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“](#)

⁴ [Sotsiaalministri 4. märtsi 2002. a määrus nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“](#)

3. HELIRÕHUTASEMETE MÕÕTMISED

Mõõtmiste eesmärgiks oli fikseerida Raplamaal, Hagudi külas, Jaagu-Jüri (katastritunnus 66903:003:0002) ja Nõmme (katastritunnused 66903:003:0024 ja 66903:003:0022) kinnistutel paikneva Hagudi kruusakarjääri tööprotsesside põhjustatud helirõhutasemed.

3.1 MÕÕTSEADMED JA METOODIKA

Tabel 2. Kasutatud mõõteseadmeh

seade	tüüp	tehase tähis	kalibreerimise kuupäev
müramõõdik	NTi Audio XL2-TA	A2A-15376-E0	21.03.2023
mikrofon	NTi Audio M2230	09543	21.03.2023
kalibraator	NTi Audio CAL200	16083	06.02.2024
müramõõdik	NTi Audio XL2-TA	A2A-18245-E0	22.03.2023
mikrofon	NTi Audio M2230	7994	22.03.2023
kalibraator	NTi Audio CAL200	18283	07.05.2024

Mõõtmised teostati ja tulemused hinnati vastavalt üldistele keskkonnamüra mõõtmiste standarditele:

EVS-ISO 1996-1:2017 Akustika. Keskkonnamüra kirjeldamine, mõõtmine ja hindamine. Osa 1: Põhisuurused ja hindamiskord;

EVS-ISO 1996-2:2017 Akustika. Keskkonnamüra kirjeldamine, mõõtmine ja hindamine. Osa 2: Helirõhu taseme määramine.

3.2 ILMASTIKUTINGIMUSED

Tabel 3. Riigi Ilmateenistus, Kuusiku ilmajaam

	temperatuur [°C]	tuule kiirus [m/s]	tuule suund [°]	õhuniiskus [%]	pilvkate
28.08.2024					
12.00	19,5	2,8	200	78	0/10
13.00	21,1	3,6	219	64	1/10

Märkus: mõõtmiste teostaja ei vastuta Riigi Ilmateenistuse poolt esitatud andmete õigsuse eest.

3.3 MÕÕTMISTE KORRALDUS

Mõõtmiste käigus fikseeriti järgmised helirõhutasemed:

- $L_{A,eq,T}$ [dB] – A-korrigeeritud ekvivalentne helirõhutase fikseeritud ajaperioodi hindamiseks;

Enne ja pärast mõõtmise teostamist kontrolliti mõõteseadmeh akustilise kalibraatori abil.

Helirõhutasemed mõõdeti Raplamaal, Hagudi külas, Jaagu-Jüri (katastritunnus 66903:003:0002) ja Nõmme (katastritunnused 66903:003:0024 ja 66903:003:0022) kinnistutel. Kõikides mõõtepositsioonides 9 positsiooni, viidi läbi kaks mõõtmist. Mõõtmised teostati olukorras:

- müraallikas (MA 1, MA 2 või MA 3) töötas;
- müraallikad (MA1, MA 2 ja MA 3) olid väljalülitatud, st mõõdeti taustmüra.

Müraallikad olid järgmised:

MA 1 – kruusa laadimine frontaallaaduriga;

MA 2 – kruusa ümbertõstmine frontaallaaduriga;

MA 3 – liiva tõstmine ekskavaatoriga.

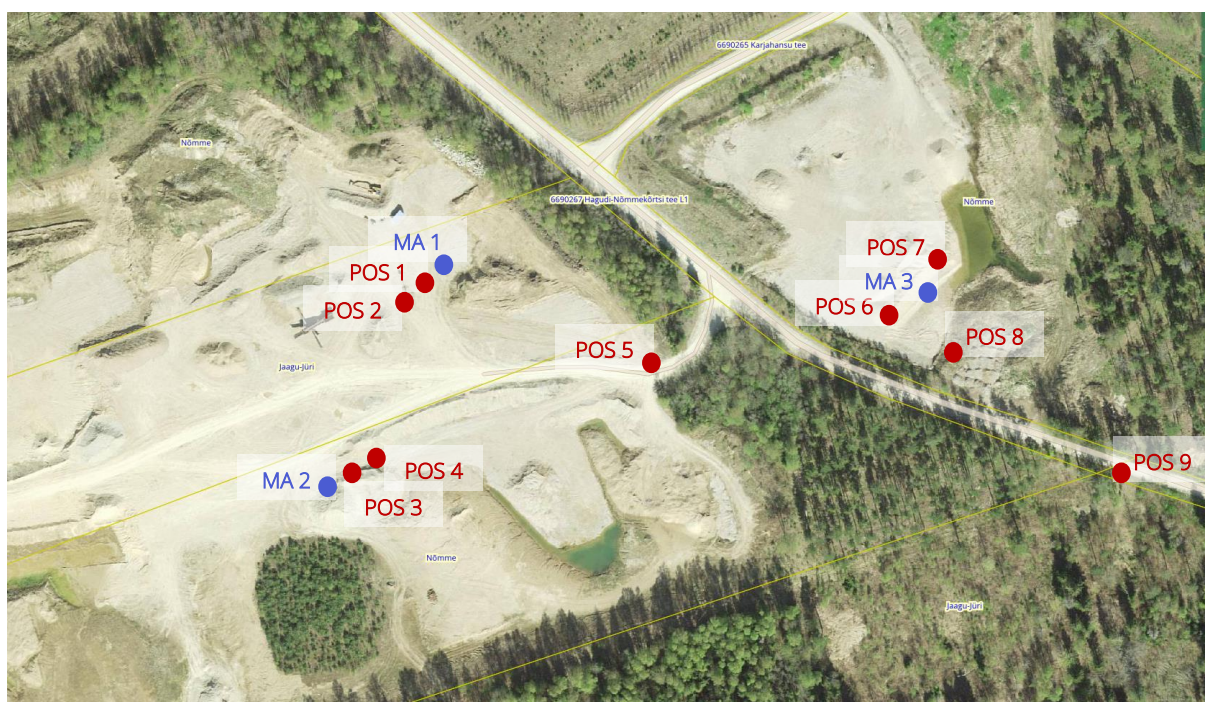
Korraga töötas üks müraallikas.

Müraallikate, mõõtepositsioonide ning mikrofoni paiknemised on näidatud joonistel (joonis 2 kuni joonis 9).

Mõõtmispositsioonides POS 1, mis asus müraallikast MA 1 ca 10 meetri kaugusel, POS 3, mis asus müraallikast MA 2 ca 10 meetri kaugusel, POS 6, mis asus müraallikast MA 3 min ca 20 meetri kaugusel ning POS 7, mis asus müraallikast MA 3 ca 12 meetri kaugusel, kasutati mõõteseadet tehase tähistusega A2A-18245-E0 ja mõõtmispositsioonis POS 2, mis asus müraallikast MA 1 ca 20 meetri kaugusel, POS 4, mis asus müraallikast MA 2 ca 20 meetri kaugusel, POS 5, mis asus müraallikast MA 2 ca 120 meetri kaugusel, POS 8, mis asus müraallikast MA 3 ca 30 meetri kaugusel ning POS 9, mis asus müraallikast MA 3 ca 100 meetri kaugusel, kasutati mõõteseadet tehase tähistusega A2A-15376-E0.

Tabel 4. Mõõtepositsioonid

mõõtepositsiooni kirjeldus	
mõõtmispunkti kõrgus maapinnast	1,4 m
mõõtmiste teostamise ajaline kestus	5 min
helivälja tingimus	vaba heliväli



Joonis 2. Mõõtmispunktide asukohad (POS 1 kuni POS 9) ja müraallikate asukohad (MA 1 kuni MA 3). Kaart on orienteeritud põhja-lõuna suunaliselt (allikas: Maa-ameti kaardirakendus)



Joonis 3. Müraallika asukoht MA 1 ja mikrofoni positsioon POS 1



Joonis 4. Müraallika asukoht MA 1 ja mikrofoni positsioonid POS 1 ja POS 2



Joonis 5. Mürasõnne asukoht MA 2 ning mikrofonide positsioonid POS 3 ja POS 4



Joonis 6. Mürasõnne asukoht MA 2 ning mikrofonide positsioon POS 5



Joonis 7. Mürasallika asukoht MA 3 ning mikrofoni positsioonid POS 6 ja POS 8



Joonis 8. Mürasallika asukoht MA 3 ning mikrofoni positsioonid POS 7 ja POS 8



Joonis 9. Mürallaika MA 3 korral mikrofoni positsioon POS 9

3.4 MÕÕTMISTULEMUSED

Käesolevas protokollis esitatud tulemused kehtivad konkreetsetele katseobjektidele.

3.4.1 KRUUSA LAADIMINE FRONTAALLAADURIGA

Saadud mõõtmistulemused on esitatud järgnevas tabelis.

Tabel 5. Mõõtmistulemused. Peamine mürallaikas - kruusa laadimine frontaallaaduriga

mikrofoni asukoht	taustmüra $L_{A,eq}$ [dB]	mõõdetud müratase $L_{A,eq}$ [dB]
POS 1	45	72
POS 2	45	66

Vastavalt standardi EVS-ISO 1996-2:2017 lisa K alusel, ei ole mõõdetud müra sageduskarakteristikute alusel tonaalne.

3.4.2 KRUUSA ÜMBERTÕSTMINE FRONTAALLAADURIGA

Saadud mõõtmistulemused on esitatud järgnevas tabelis.

Tabel 6. Mõõtmistulemused. Peamine mürallaikas - kruusa ümbertõstmine frontaallaaduriga

mikrofoni asukoht	taustmüra $L_{A,eq}$ [dB]	mõõdetud müratase $L_{A,eq}$ [dB]
POS 3	45	68
POS 4	45	62
POS 5	46	52

Vastavalt standardi EVS-ISO 1996-2:2017 lisa K alusel, ei ole mõõdetud müra sageduskarakteristikute alusel tonaalne.

3.4.3 LIIVA TÕSTMINE EKS Kavanaugh TORIGA

Saadud mõõtmistulemused on esitatud järgnevas tabelis.

Tabel 7. Mõõtmistulemused. Peamine müraallikas - liiva tõstmine ekskavaatoriga

mikrofoni asukoht	taustmüra $L_{A,eq}$ [dB]	mõõdetud müratase $L_{A,eq}$ [dB]
POS 6	35	62
POS 7	35	69
POS 8	39	59

Vastavalt standardi EVS-ISO 1996-2:2017 lisa K alusel, ei ole mõõdetud müra sagedusarakteristikute alusel tonaalne.

Tabel 8. Mõõtmistulemused. Liiva tõstmine ekskavaatoriga

mikrofoni asukoht	taustmüra $L_{A,eq}$ [dB]	mõõdetud müratase $L_{A,eq}$ [dB]
POS 9	39	40

Ei ole täidetud katsemeetodi nõue mõõdetud mürataseme ja taustmürataseme erinevuste kohta, mille kohaselt taustmüra helirõhutase peab olema mõõdetud helirõhutasemest madalam vähemalt 3 dB.

POS 9 mõõtmistulemus ei väljenda ekskavaatori töötamisest põhjustatud müratasemeid.

Mõõtmistulemuste laiendmääramatus (katteteguriga $k = 2$) on hinnanguliselt ± 4 dB.

4. MÜRA LEVIKU MODELLEERIMINE

4.1 METOODIKA

Müra leviku modelleerimine teostati spetsiaaltarkvaraga Datakustik CadnaA 2024 MR1. Autoliikluse puhul on arvutused teostatud vastavalt Prantsusmaa siseriiklikule arvutusmeetodile NMPB-Routes-96. Kaevandusala müratasemete arvutused on teostatud vastavalt üldisele keskkonnamüra leviku arvutamise standardile ISO 9613-2 „Akustika. Heli sumbumine välistingimustes leviku korral. Osa 2: Üldine arvutusmeetod“.

Müratasemete arvutused teostati 2 meetri kõrgusel maapinnast. Mürakontuurid esitati 5 dB kaupa. Uuringualas levivate müratasemete määramiseks kasutati kolmemõõtmelist maastikumudelit, millele autoteed koos vastavate liiklussagedustega. Alusjooniste ja kõrgusandmetena kasutati Maa-ameti geoportaali maapinna kõrgusmudeli andmeid ning tellija poolt saadetud jooniseid. Kuivõrd Õnne kinnistul ehitatavat hoone Maa-ameti ruumiandmete andmekogudes puudus joonistati aerofotode järgi hoone ise sisse, seega võib hoone kuju ja täpne asukoht ning kõrgus mõningal määral tegelikkusest erineda.

Riigiteede liiklussageduste andmetena kasutati Teeregistris toodud Transpordiameti 2023.a. liiklusloendus andmeid. Hagudi-Nõmmekõrtsi tee puhul tuleb lii klussagedus kõige suurema tõenäosusega teed kasutavate elamute arvust, eeldusega, et igal majapidamisel on 2 sõidukit, mis teevad keskmiselt 2,5 sõitu päevas. Hagudi-Nõmmekõrtsi teed kasutava kaevandust teenindava transpordi osas on lähtutud Tellija poolt saadud infost (e-kiri 10.09.24), mille kohaselt võib maksimaalne väljavedu toimuda äärealadelt kuni 6 korda tunnis ning kaevandusala keskelt maksimaalselt kuni 15 korda tunnis. Hagudi II ja Hagudi III kruusakarjääri koostöötamise korral kaevandusi teenindava transpordi osas on lähtutud Tellija poolt saadud infost, mille kohaselt võib päevane vedu ulatuda 120 koormani.

Planeeritavate tööstusmüra allikate kirjeldused saadi tellija käest. Tegevused on modelleeritud punktmüra allikatena kinnistu ääre aladele ja karjääri keskele. Modelleerimisel on arvestatud, et kõik tegevused toimuvad samaaegselt. Hagudi II ja Hagudi III kruusakarjääride kumulatiivse müra modelleerimisel on arvestatud Tellija poolse infoga, mille kohaselt on karjäärides korraga kokku kuni 2 ekskavaatorit ja 3 laadurit.

Müra modelleerimisel kasutati järgmisi lähteparameetreid:

- võrgustiku samm 5x5 m;
- peegelduste arv 2;
- liiklusvool „unsteady“;
- maapinna helineelde koefitsient vastavalt pinnakattele.

Müraarvutustes kasutati müraindikaatoritena siseriiklikke müraindikaatoreid L_d ja L_n , mis iseloomustavad vastavalt päevase (kl 07-23) ja öise (kl 23-07) ajavahemiku keskmisi ekvivalentseid müratasemeid. L_d päevane ajavahemik sisaldab ka öhtust ajavahemikku (kl 19-23), millele lisandub öhtuse aja parand +5 dB.

Müra leviku modelleerimisel ei arvestatud kõrghaljustusega kirjeldamaks võimalikku ebasoodsaimat olukorda, samuti on talvisel perioodil lehtpuude ning hekkide mürakaitse efekt minimaalne.

4.2 LÄHTEANDMED

4.2.1 AUTOLIIKLUS

Müra hinnangu koostamisel kasutatud liiklusandmed on esitatud tabelis 9. Töö lähteandmetena on kasutatud Transpordiameti 2023.a. loendusandmetes toodud aastast keskmist ööpäevase liiklussagedust (AKÖL). Tabelites on esitatud sõiduautode ja raskeliikluse jaotus tunni lõikes (sõidukit/tunnis) ning AKÖL.

Tunnikeskmised liiklussagedused, mida kasutati müra leviku modelleerimisel saadi vastavalt päeva (kl 7-19), öhtu (kl 19-23) ja öö (kl 23-7) jaotusele: 12 tundi, 4 tundi ja 8 tundi. Liikluskoormuse jaotumisenä ööpäeva lõikes kasutati kõikidel teelõikudel CNOSSOS-EU juhendmaterjal⁵ kirjeldatud jaotusi (tabel 10). Müra leviku modelleerimisel kasutati teedel liikluskiruseks kehtivaid piirkiiruseid, karjääri siseseks liikluskiruseks arvestati 50 km/h.

Tabel 9. Aasta 2023 liiklussagedused projektiala ümbruses

tänav	AKÖL	sõidukit/h, päev	sõidukit/h, öhtu	sõidukit/h, öö	tee liik
Tugimaantee nr 15 Tallinna-Rapla-Türi tee km 36.901- 43.023	5605	374	196	42	tugimaantee
Tugimaantee nr 15 Tallinna-Rapla-Türi tee km 43.023- 46.535	4841	323	169	36	tugimaantee
Kõrvalmaantee nr 20123 Aranküla-Juuru tee	771	51	27	6	kõrvalmaantee
Kõrvalmaantee nr 20143 Rapla-Aranküla tee	1676	112	59	13	kõrvalmaantee
Hagudi-Nõmmekõrtsi tee	30	2	1	0	kõrvaltee
Hagudi-Nõmmekõrtsi tee (karjäärist väljavedu 6x tunnis)	108	12*	0	0	kõrvaltee
Hagudi-Nõmmekõrtsi tee (karjäärist väljavedu 15x tunnis)	270	30*	0	0	kõrvaltee
Hagudi-Nõmmekõrtsi tee (karjäärist väljavedu 120 koormat)	240	27*	0	0	kõrvaltee

* päeval ajal 9 h ja 100% raskeliiklus

Tabel 10. Auto- ja raskeliikluse jagunemine

tee liik	sõiduki tüüp	päev %	öhtu %	öö %
tugimaantee	autoliiklus jagunemine	80	14	6
	raskeliikluse osakaal	8	6	3
kõrvalmaantee	autoliiklus jagunemine	80	14	6
	raskeliikluse osakaal	5	2	1

⁵ CNOSSOS-EU arvutusmeetodi juhendmaterjal

tee liik	sõiduki tüüp	päev %	õhtu %	öö %
kõrvaltee	autoliiklus jagunemine	81	11	8
	raskeliikluse osakaal	5	2	1

4.2.2 RONGILIILKLUS

Raudtee asub taotletavast Hagudi III kruusakarjääri alast umbes 100 m kaugusel ida suunas. Rongiliikluse müra modelleerimiseks kasutatud reisirongi andmed pärinevad AS Eesti Liinirongid (Elron) 09.09.24 kehtivast sõidugraafikust⁶. Rongide keskmine arv ööpäevas ja arvestatud vagunite arv on toodud tabelis 11.

Tabel 11. Rongide arv ööpäevas ning arvestatud vagunite arv

	rongide arv [tk]			vagunite arv [tk/rongis]
	päev	õhtu	öö	
edelasuund (Rapla, Türi, Viljandi)	25	6	3	4

4.2.3 TÖÖSTUSMÜRA ALLIKAD

Käesolevas peatükis on kirjeldatud Hagudi III kruusakarjääris kavandatud tööstusmüraallikaid, mida kasutati müra modelleerimisel. Liiva ja kruusa kaevandamisel kasutatakse tüüpiliselt ekskavaatoreid, buldoosereid, kopplaadureid ja kallureid.

Tabelis 12 on esitatud liivakarjäärides tüüpiliste kasutatavate seadmete lubatud helivõimsustasemed vastavalt Euroopa Parlamendi ja nõukogu 8. mai 2000. aasta direktiivile 2000/14/EÜ⁷.

Tabel 12. Liiva, kruusa karjäärides kasutatavad seadmed ja nende lubatud helivõimsustasemed vastavalt 2000/14/EÜ direktiivile

seade	tööprotsess	lubatud helivõimsustase L_{WA} , dB
pöördkoppekskavaator	kaevetranšee rajamiseks, kruusa ja liiva kaevandamiseks ja kallurite laadimiseks	106...103
frontaallaadur	kaevetranšee rajamiseks, kruusa ja liiva kaevandamiseks ja kallurite laadimiseks	101...104
buldooser	kattepinna koorimine	106...103
kallurid ja poolhaagisveokeid	kaevise ja töödeldud materjali väljavedu karjäärist	93...96
purustus-sorteerimissõlm (nii statsionaarne kui mobiilne)	kaevise töötlemine vastavalt nõudlusele	garanteeritud helivõimsuse tase ¹

¹ helivõimsuse tase, mis on kindlaks määratud vastavalt Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2000/14/EÜ III lisas sätestatud nõuetele, sisaldades tootmiserinevustest ja mõõtmismenetlustest tingitud kõikumist, ning mille kohta tootja või tema volitatud esindaja kinnitab, et vastavalt kasutatud ja tehnilistes dokumentides nimetatud mõõtevahendite kindlaksmääratud taset ei ületata.

Alltoodud tabelis (tabel 13) on toodud modelleerimisel arvestatud perspektiivsete kruusakarjääris teostatavate tegevustega. Helivõimsustasemed on saadud arvutuslikult, võttes arvesse mõõdetud helirõhutatset ning mõõtmispunkti kaugust müraallikast. Tulemusi kontrolliti modelleerimise teel.

⁶ [Elron sõiduplaanid](#)

⁷ [Euroopa Parlamendi ja nõukogu 8. mai 2000. aasta direktiiv 2000/14/EÜ välitingimustes kasutatavate seadmete müra kohta käivate liikmesriikide seaduste ühtlustamise kohta](#)

Tabel 13. Modelleerimisel arvestatud tegevused

tööprotsess	helirõhutase mõõdetuna ca 10...12 m kaugusel L_{pA} , dB	helivõimsustase L_{WA} , dB
kruusa laadimine frontaallaaduriga	72	102
kruusa ümbertõstmine frontaallaaduriga	68	98
liiva tõstmine pöördkoppekskavaatoriga	69	100

5. MODELLEERIMISTULEMUSED

Käesoleva töö raames modelleeriti 4 erinevat müraolukorda:

- olemasolev liiklusrumade olukord;
- müraolukord Hagudi III kruusakarjääri töötamisel (ilma olemasoleva liiklusrumade olukorrata);
- olemasolev liiklusrumade olukord koos Hagudi III kruusakarjääri töötamisega;
- olemasolev liiklusrumade olukord koos Hagudi II ja Hagudi III kruusakarjääride töötamisega.

Karjäär töötab vaid päeval ajal, seega vaadeldakse käesoleva töö raames kaevandusala kasutamisest põhjustatud tööstusmüra vaid päeval ajal.

Müraasemete arvutustulemusena valmis 5 kaarti päevase ja öise ajavahemiku jaoks. Mürakaardid on esitatud töö lisas 1.

Modelleerimistulemusi vaadeldakse eluhoonete perspektiivse kaevandusala poolse fassaadil. Töö peamised tulemused on järgnevad:

- Olemasolevas liiklusolukorras (ilma kaevandustegevusest) mõjuvad eluhoonete fassaadile:
 - o Lehe kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 63$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 52$ dB;
 - o Karjatse kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 39$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 30$ dB;
 - o Sepa kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 40$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 30$ dB;
 - o Nõmmemetsa kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 40$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 30$ dB;
 - o Õnne kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 54$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 43$ dB;
 - o Rebase kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 47$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 37$ dB;
 - o Karja-Antsu kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 36$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 27$ dB.
- Hagudi III kruusakarjääri kaevandustegevuse käigus (ilma olemasoleva liiklusolukorrata) mõjuvad eluhoonete fassaadidele:
 - o Lehe kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 45$ dB;
 - o Karjatse kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 38$ dB;
 - o Sepa kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 40$ dB;
 - o Nõmmemetsa kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 35$ dB;
 - o Õnne kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 53$ dB (tingitud kaevandust teenindava transpordi põhjustatud liiklusrumast);
 - o Rebase kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 40$ dB;
 - o Karja-Antsu kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 30$ dB.
- Hagudi III kruusakarjääri kaevandustegevuse ja olemasolevas liiklusolukorras mõjuvad eluhoonete fassaadidele:
 - o Lehe kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 63$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 52$ dB;
 - o Karjatse kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 41$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 30$ dB;
 - o Sepa kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 42$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 30$ dB;
 - o Nõmmemetsa kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 40$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 30$ dB;
 - o Õnne kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 54$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 43$ dB;
 - o Rebase kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 47$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 37$ dB;
 - o Karja-Antsu kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 37$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 27$ dB.
- Hagudi II ja Hagudi III kruusakarjääride kaevandustegevuse ja olemasoleva liiklusolukorra puhul mõjuvad eluhoonete fassaadidele:
 - o Lehe kinnistul päeval ajal müraasemed $L_d \leq 63$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 52$ dB;

- Karjatse kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 42$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 30$ dB;
- Sepa kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 43$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 30$ dB;
- Nõmmemetsa kinnistu päeval ajal müratasemed $L_d \leq 40$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 30$ dB;
- Õnne kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 54$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 43$ dB;
- Rebase kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 48$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 37$ dB;
- Karja-Antsu kinnistul päeval ajal müratasemed $L_d \leq 37$ dB ning öisel ajal $L_n \leq 27$ dB.

Vaadeldavate eluhoonete juures on täidetud keskkonnaministri 16. detsembri 2016. a määruse nr 71 kehtestatud II kategooria päevase aja tööstusmüra sihttaseme nõuded.

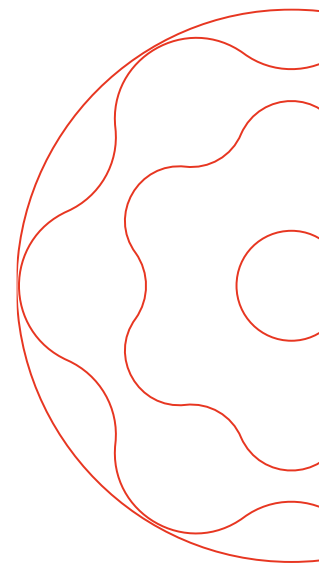
Olemasolevast liiklusrast põhjustatud müratasemed on Lehe kinnistul juba üsna kõrged, seega ei suurenda kavandatava tegevusega kaasnev tööstusmüra liiklusest tingitud müratasemeid päeval ajal.

6. JÄRELDUSED

Peamine perspektiivse Hagudi III kruusakarjääri tegevusest põhjustatud müratundlikele hoonetele ja elamumaadele mõjuv müra on tingitud karjääri teenindavast transpordist. Liiklusrast tingitud müratasemed Lehe kinnistul (66903:003:1541) ja hoone fassaadil on juba üsna kõrged, seega ei suurenda kavandatava tegevusega kaasnev tööstusmüra liiklusest tingitud müratasemeid päeval ajal.

Hagudi II ja Hagudi III kruusakarjääride samaaegsel töötamisel on samuti peamine müratundlikele hoonetele ja elamumaadele mõjuv müra tingitud karjääri teenindavast transpordist. Sepa kinnistul (kat. tunnus: 66903:003:1060) tõuseb modelleeritud olukorras müratase 1 dB võrra võrreldes sellega, kui tegutseks ainult üks karjäär.

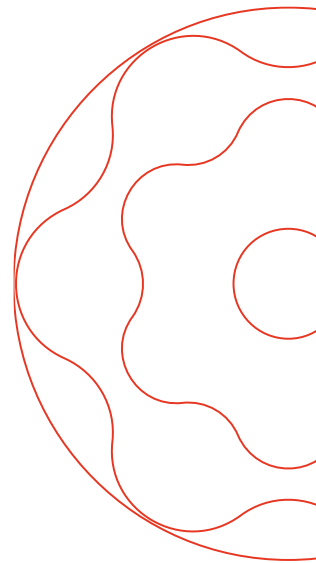
Juhul kui mõne modelleeritud tegevuse puhul lisandub modelleeritud tegevuse asukohta veel teine samaväärne tegevus (nt kruusa laadimist ja ümbertöstmist teostavad kaks frontaallaadurit), tõuseb arvutuslik helirõhutase 3 dB võrra.

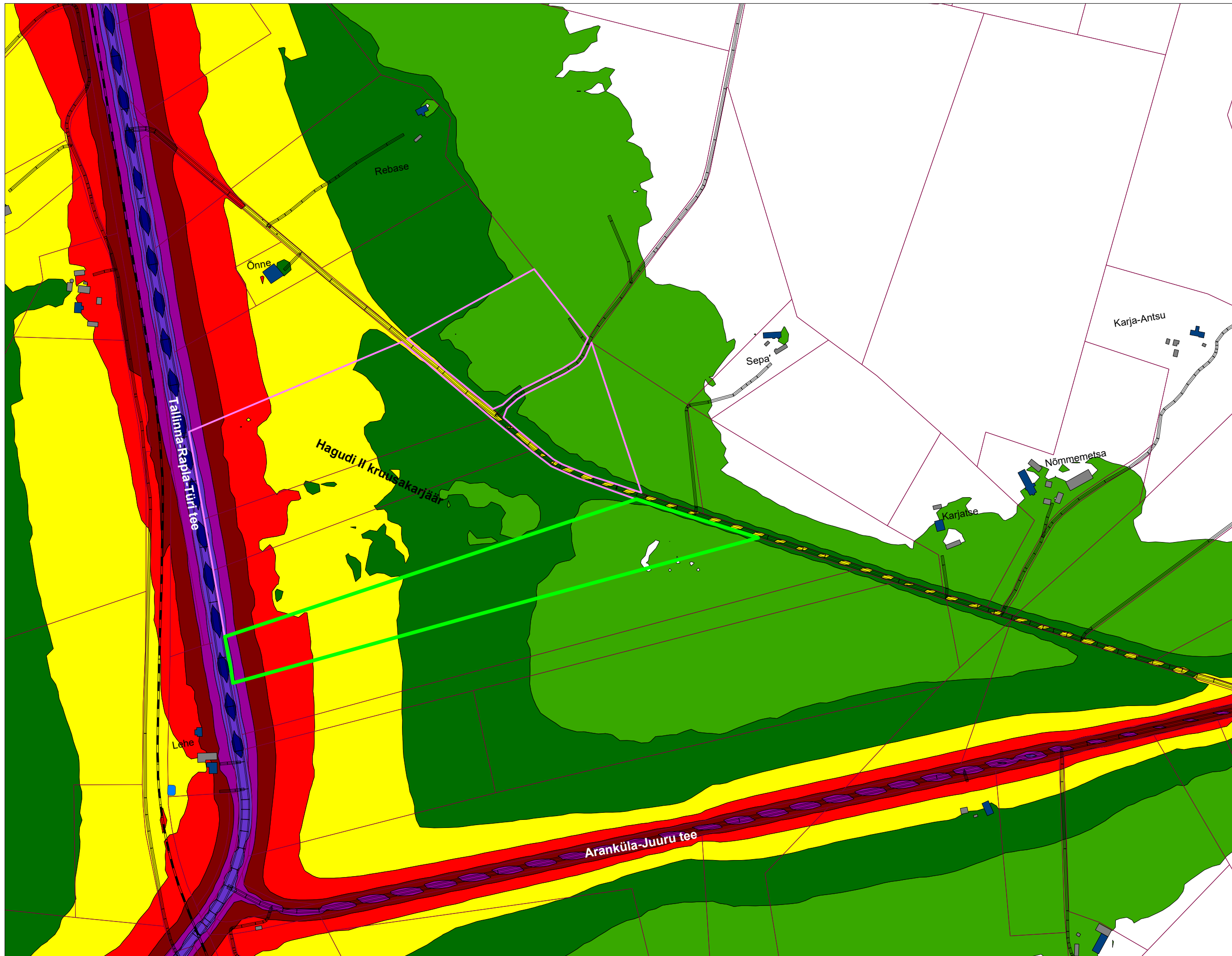


LISAD

Lisa 1. Mürakaardid

- Mürakaart nr 1-1 Liikluse müra olukord 2023 L_d (dB), päev
- Mürakaart nr 1-2 Liikluse müra olukord 2023 L_n (dB), öö
- Mürakaart nr 2-1 Hagudi III kruusakarjääri tööstus- ja liikluse müra olukord L_d (dB), päev
- Mürakaart nr 3-1 Kumulatiivne müra L_d (dB), päev
- Mürakaart nr 4-1 Kumulatiivne müra L_d (dB), päev





Mürakaart nr 1-1

Projekt nr 24296

Projekti nimi:
Hagudi III kruusakarjäär

Liiklusemüra 2023

Liiklusemüra põhjustatud
müratasemed:

Hinnatud müratase
Päev (07-23), L_d [dB]

Värviskaala:

- ≥ 40
- ≥ 45
- ≥ 50
- ≥ 55
- ≥ 60
- ≥ 65
- ≥ 70
- ≥ 75

Elukondlikud hooned

Muud hooned

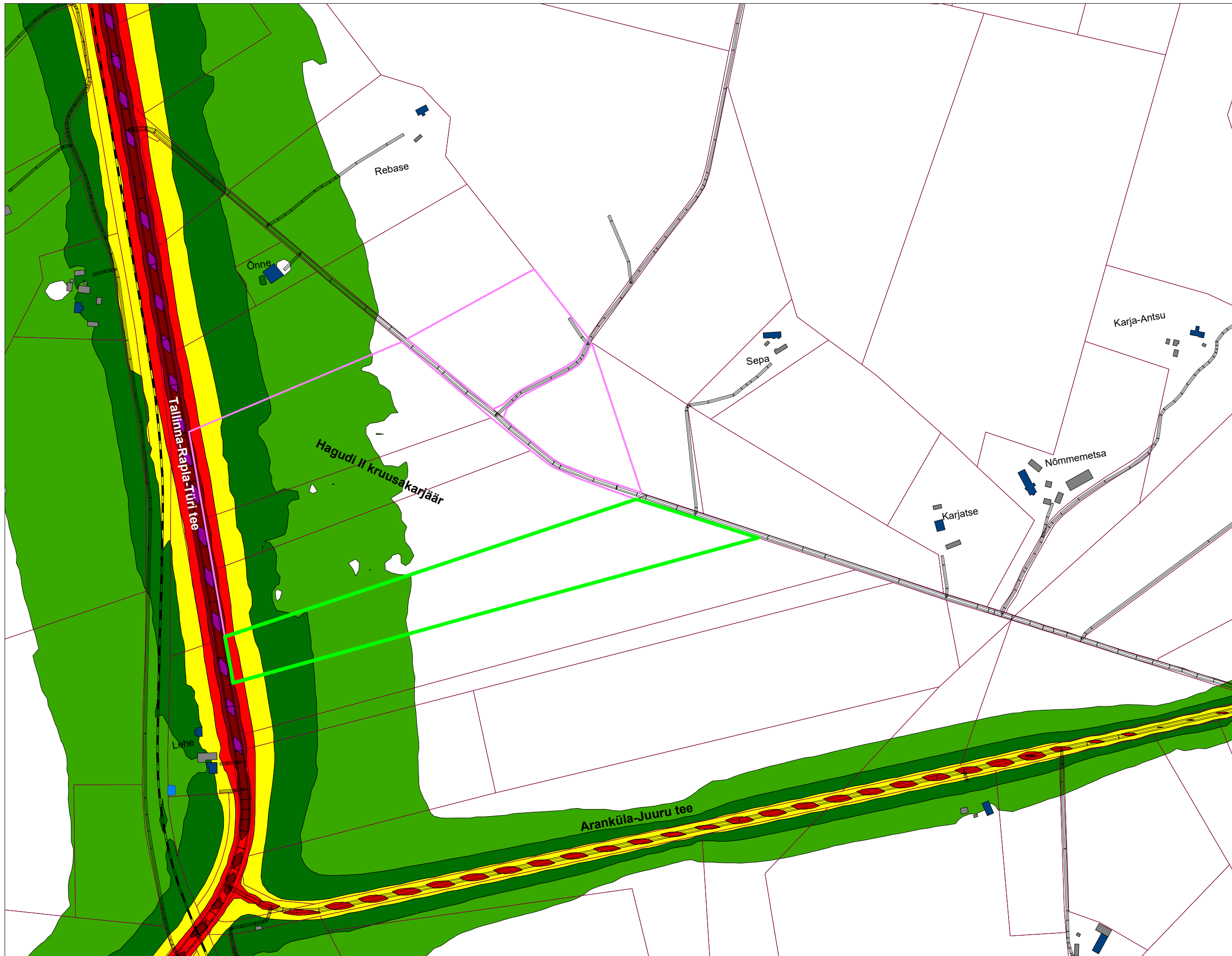
Planeeringuala piir

Möötkava A3
1:5000

Arvutustarkvara:
CadnaA 2024

Kuupäev: 02.10.24

KAJAJA
ACOUSTICS



Mürakaart nr 1-2

Projekt nr 24296

Projekti nimi:
Hagudi III kruusakarjäär

Liiklusemüra 2023

Liiklusemüra põhjustatud
müratasemed:

Hinnatud müratase
Õö (23-07), L_n [dB]

Värviskaala:

- ≥ 40
- ≥ 45
- ≥ 50
- ≥ 55
- ≥ 60
- ≥ 65
- ≥ 70
- ≥ 75

■ Elukondlikud hooned

■ Muud hooned

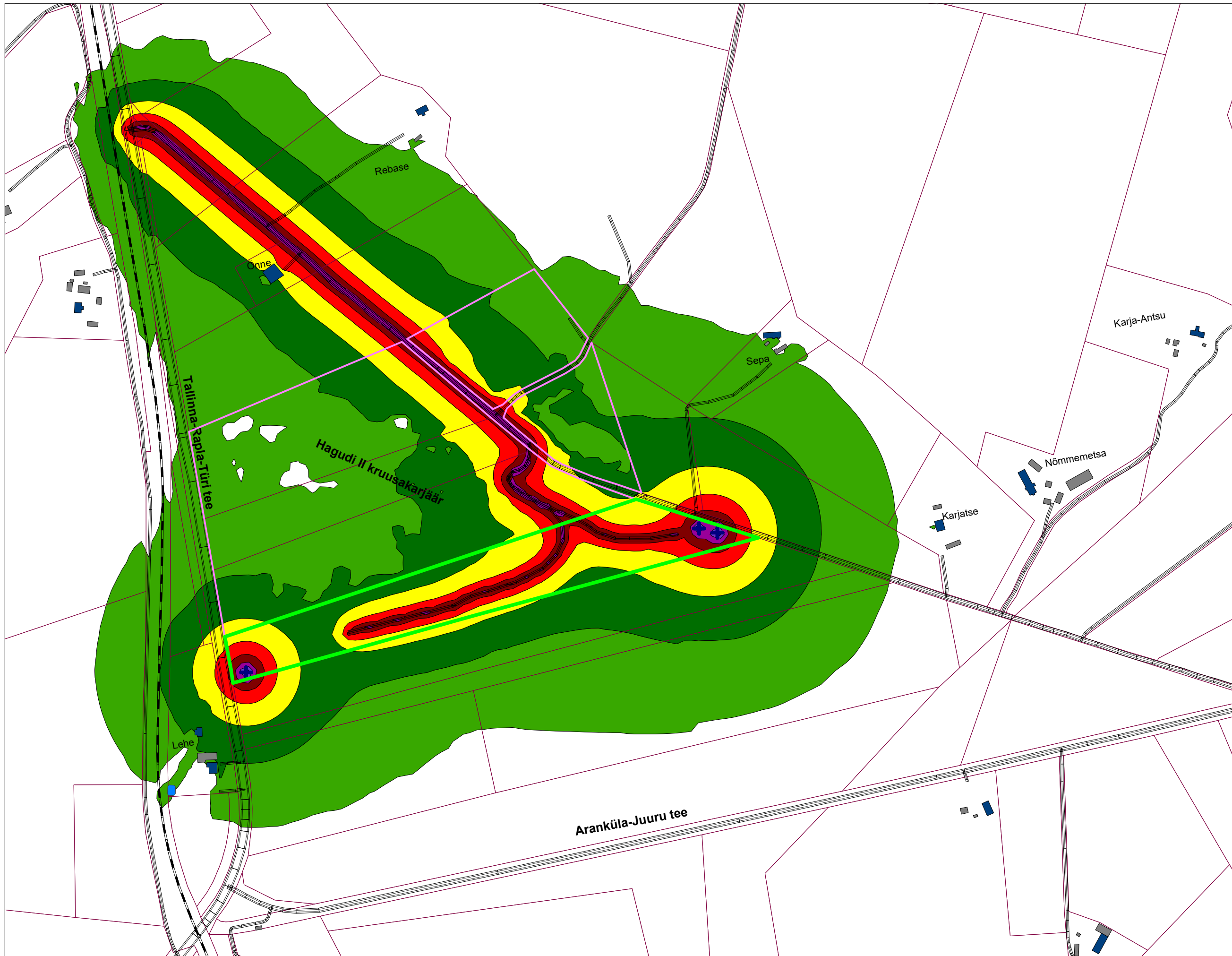
--- Planeeringuala piir

Möötkava A3
1:5000

Arvutustarkvara:
CadnaA 2024

Kuupäev: 02.10.24

KAJAJA
ACOUSTICS



Mürakaart nr 2-1

Projekt nr 24296

Projekti nimi:
Hagudi III kruusakarjäär

Karjääri tööstus- ja liiklusrüü

Tööstus- ja liiklusrüüst põhjustatud
müratasemed:

Hinnatud müratase
Päev (07-23), L_d [dB]

Värviskaala:

- ≥ 40
- ≥ 45
- ≥ 50
- ≥ 55
- ≥ 60
- ≥ 65
- ≥ 70
- ≥ 75

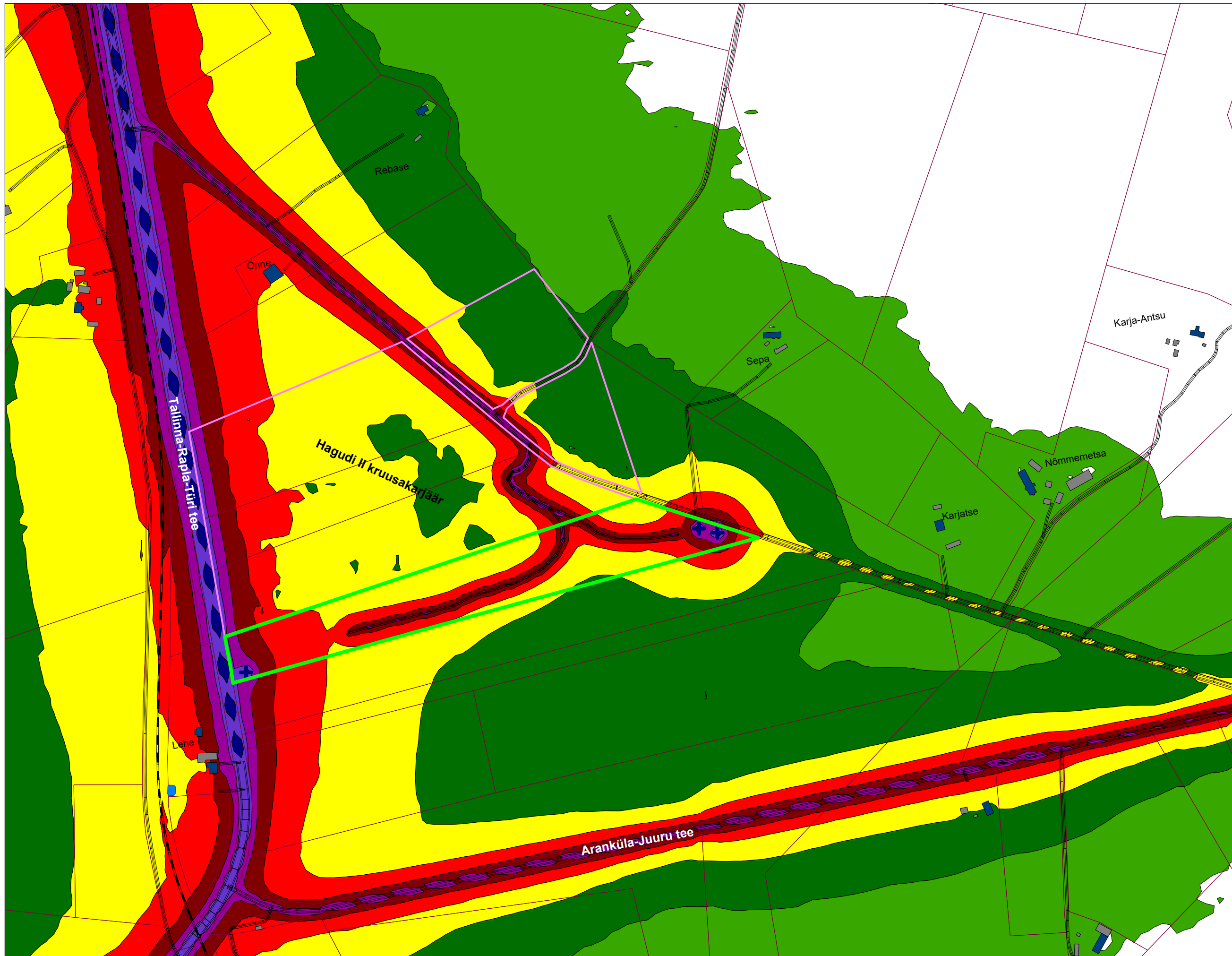
- Elukondlikud hooned
- Muud hooned
- Müraallikas
- Planeeringuala piir

Möötkava A3
1:5000

Arvutustarkvara:
CadnaA 2024

Kuupäev: 02.10.24

KAJAJA
ACOUSTICS



Mürakaart nr 3-1

Projekt nr 24296

Projekti nimi:
Hagudi III kruusakarjäär

Liiklusrüü 2023 ning
karjääri tööstus- ja liiklusrüü

Tööstus- ja liiklusrüüst põhjustatud
müratasemed:

Hinnatud müratase
Päev (07-23), L_d [dB]

Värviskaala:

- ≥ 40
- ≥ 45
- ≥ 50
- ≥ 55
- ≥ 60
- ≥ 65
- ≥ 70
- ≥ 75

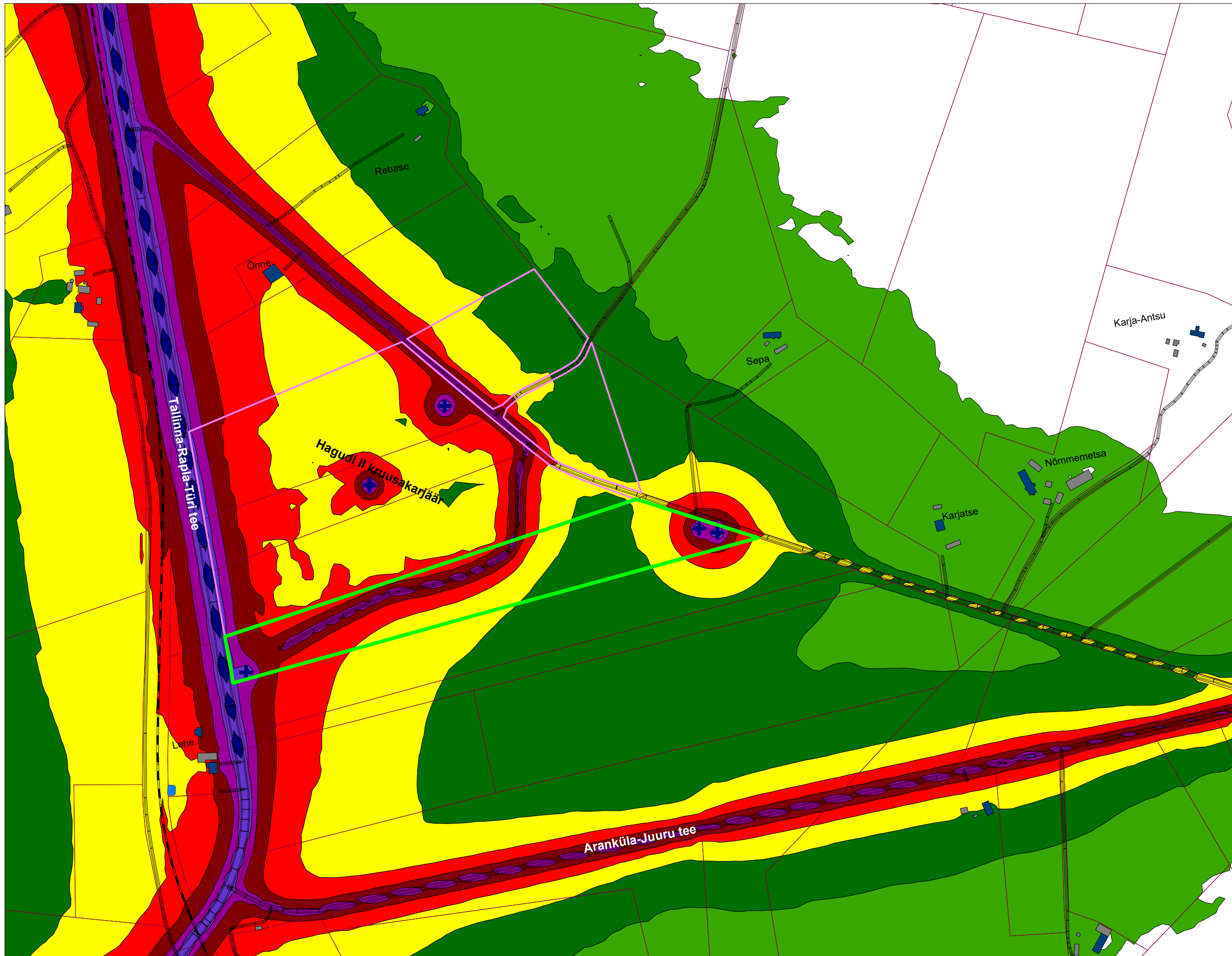
- Elukondlikud hooned
- Muud hooned
- Müraallikas
- Planeeringuala piir

Möötkava A3
1:5000

Arvutustarkvara:
CadnaA 2024

Kuupäev: 02.10.24

KAJAJA
ACOUSTICS



Mürakaart nr 4-1

Projekt nr 24296

Projekti nimi:
Hagudi III kruusakarjäär

Liikluse müra 2023 ning
karjääri tööstus- ja liikluse müra

Hagudi II ja Hagudi III
kumulatiivne müra

Tööstus- ja liikluse müra põhjustatud
müra tasemed:

Hinnatud müra tase
Päev (07-23), L_d [dB]

Värviskaala:

- ≥ 40
- ≥ 45
- ≥ 50
- ≥ 55
- ≥ 60
- ≥ 65
- ≥ 70
- ≥ 75

■ Elukondlikud hooned

■ Muud hooned

--- Planeeringuala piir

Mõõtkava A3
1:5000

Arvutustarkvara:
CadnaA 2024

Kuupäev: 02.10.24

KAJAJA
ACOUSTICS