

Maris Vohta, Ingrid Leemet, Dmitri Tiško

13.10.2020

Jüri aleviku Talli tn 4 kinnistu detailplaneering

Tellimus: 07.09.2020

Kontaktisik: Erki Vest, Riigi Kinnisvara AS

Jüri aleviku Talli tn 4 kinnistu detailplaneering

HELIKOPTERI LENDAMISEST PÕHJUSTATUD KESKKONNAMÜRA TASEMETE HINDAMINE



Foto: AgustaWestland AW139 helikopter (Toomas Tatar, Postimees.ee)

KVALITEEDI KINNITUS

Käesolev dokument on koostatud, kontrollitud ja heaks kiidetud vastavalt Akukoni kvaliteedisüsteemi juhistele. Kvaliteedisüsteem vastab standardi EN ISO/IEC 17025 nõuetele. Kvaliteedisüsteem, mis vastab eelpool mainitud standardi nõuetele, täidab ka ISO 9001 nõudeid.

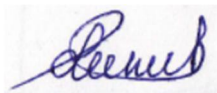
Tallinnas 12.10.2020

Vastutav konsultant



Maris Vohta, BSc

Kontrollis



Ingrid Leemet, MSc

KOKKUVÕTE

Planeeritav maa-ala asub Jüri alevikus, Rae vallas, Harju maakonnas. Talli tn 4 kinnistule planeeritakse rajada Jüri päästekomando hoonekompleks ning helikopteri plats. Müraolukorra väljaselgitamiseks on selle lähiümbruses teostati helikopteri müratasemete arvutused. Seletuskirjas on arvutuslikud lennumürakaardid. Statsionaarselt ei hakka helikopterit Jüri päästekomando helikopteriplatsil olema ning helikopterite platsi kasutatakse ainult hädaolukorral või kui viiakse läbi õppuseid.

Keskkonnaministri 16. detsembri 2016. a määruses nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“ lisas 1 on kehtestatud liiklus- ja tööstusmüra normtasemed. Seaduse ega määruse tasemel ei ole normtasemeid kehtestatud helikopterite erakorraliste päästeoperatsioonide või õppuste tegevusest tekkivale välisõhus levivale mürale. Helikopteri müra ei saa võrrelda liiklusmüraga, kuna arvestame peab aastaringse keskmise või regulaarse liiklusega perioodil. Samuti ei saa helikopteri lendamisest tulenevat müra võrrelda tööstusmüraga, kuna määruse tähenduses on tegemist paiksete müraallikatega.

Lähimate eluhooneteeni ulatuvad päevasel ajal 60-65 dB $L_{Aeq,T}$ müraindikaatori samatugevustsoonid; öisel ajal 60-64...65-65 dB $L_{Aeq,T}$ müraindikaatori samatugevustsoon. Planeeritava riigigümnaasiumi kinnistuni Talli tn 2 ulatuvad valdavalt päevasel ajal 55-59 dB $L_{Aeq,T}$ müraindikaatori samatugevustsoonid.

Müra kui keskkonnahäiringu põhjustamist tuleb üldjuhul vältida, ent ülekaaluka avaliku huvi ja mõistliku alternatiivi puudusel tuleb seda taluda. Siiski tuleb selle vältimiseks ja vähendamiseks rakendada vajalikke meetmeid (keskkonnaseadustiku üldosa seaduse KeÜS § 10). Viidatud vältimispehõimõte kehtib igas eluvaldkonnas. Vastavalt KeÜS §-le 10 tuleb keskkonnaohtu või olulist keskkonnahäiringut taluda kolmel tingimusel: kui tegevus on vajalik ülekaaluka huvi tõttu; kui sellise huvi tagamiseks puudub mõistlik alternatiiv; kui keskkonnaohtu või olulise keskkonnahäiringu vähendamiseks on võetud vajalikud meetmed.

SISUKORD

KOKKUVÕTE	3
1 SISSEJUHATUS.....	5
2 KESKKONNAMÜRA HINDAMINE	5
3 LÄHTEKOHAD.....	6
3.1 ÕIGUSAKTID.....	6
4 KESKKONNAMÜRATASEMETE HINDAMINE.....	7
4.1 HELIKOPTERI- JA ÕPPEPLATSI INFORMATSIOON JA AW130 HELIKOPTERI LÄHTEANDMED.....	7
4.2 MAASTIKUMODEL JA TARKVARA	9
4.3 TULEMUSED.....	10

1 SISSEJUHATUS

Planeeritav maa-ala asub Jüri alevikus, Rae vallas, Harju maakonnas. Talli tn 4 kinnistule planeeritakse rajada Jüri päästekomando hoonekompleks. Detailplaneeringu kohaselt kinnistule planeeritakse ka helikopteri- ja õppeplatsi. Käesoleva töö eesmärgiks on hinnata helikopteri lendamisest põhjustatud müra taset lähi piirkonnale sh ühiskondlike ehitiste maale (Riigigümnaasium) ja elamualadele ning tuua välja leevendusmeetmed. Planeeritav riigigümnaasiumit kavandatakse lõuna suunas ~ 200 m kaugusel, lähimad elamud ida suunas Sarapiku tn ja Tuule tn ääres ~270 m kaugusel planeeritavast helikopteriplatsist.

Kavandatav helikopteriplats on varuplats, mida planeeritakse kasutada hädaolukorral, kui teised piirkonna ja Tallinna lennujaama helikopteriplatse ei saa kasutada või kui viiakse läbi õppuseid. Vastavalt tellijalt saadud informatsioonile on õppused tavaliselt 1-2 korda aastas. Statsionaarselt ei hakka helikopterit Jüri päästekomando helikopteriplatsil olema.

Lähteandmed: Erki Vest, Riigi Kinnisvara AS / Ferrysan OÜ Jüri aleviku Talli tn 4 kinnistu detailplaneeringu põhijoonis, eskiis, töö nr 02-20, joonis 4

Müra olukorra selgitamiseks arvutati käsitletava ala ja selle naabruses olevatele aladele liiklusest tingitud müratasemed maapinna läheduses.

Käsitletava ala piir on mürakaartidel märgitud oranži joonega.

2 KESKKONNAMÜRA HINDAMINE

Kaks kõige tähtsamat keskkonnamüra kirjeldavat omadust on müraallika müraemissioon ja müratase mingis punktis. Müraemissioon on sama, mis müraallika helivõimsus; tavaliselt kirjeldatakse seda helivõimsustasemena. Müratase on täpsemalt koha või kuulumispunkti helirõhutase; mida üldiselt esitatakse kaalutud A-helitasemena.

Helitase on kaalutud A-helirõhutase. See on määratletud

$$L_{pA} = 20 \lg (p_A/p_0),$$

kus p_A on kaalutud A-helirõhk ja p_0 kuuldeläve helirõhk ($= 20 \text{ } \mu\text{Pa}$).

Kaalutud A- helirõhk on müra signaali filter, mis vastab inimekõrva reageerimisele.

Helivõimsustase on määratletud

$$L_W = 10 \lg (P/P_0),$$

kus P on helivõimsus ja P_0 võrdlusvõimsus (1 pW). Kogu müraemissioon on tavaliselt esitatud kaalutud A-helivõimsustaseme (L_{WA}) kujul. Levimisarvutuste jaoks esitatakse helivõimsustase spektri oktaavribades (ja A-korrigeerimist ei kasutata).

Mõlemal mainitud tasemel on sama ühik, detsibell (dB). See võib põhjustada segadust, kuna kahe taseme numbrilised väärtused erinevad tavaliselt üksteisest märgatavalt. Helivõimsustaseme arvsuurus on tavaliselt palju suurem kui tavalisel helitasemel.

Keskkonnamüra häirivuse ja negatiivsete mõjude hindamisel kasutatakse peamiselt müra kaalutud A-helitasemeid. Sellisena on A-helitase otseselt rakendatav ainult pidevale ja püsivale mürale. Kui on vaja hinnata pikaajast ajas muutuva müra mõju – kas kõikuv, katkendlik või impulsiivne – siis ühenumbriks suurendatakse kasutatakse ekvivalentset kaalutud A-helitaset L_{Aeq} :

$$L_{Aeq} = 10 \lg \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt$$

kus $p_A^2(t)$ on kaalutud A-momentaanne helirõhk ajal t ja T määratud ajavahemik.

3 LÄHTEKOHAD

3.1 Õigusaktid

Välisõhus leviv müra on atmosfääriõhu kaitse seaduse tähenduses inimtegevusest põhjustatud ning välisõhus leviv soovimatu või kahjulik heli, mille tekitavad paiged või liikuva allikad.

Välisõhus leviva müra normtasemed on:

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

Vastavalt üldplaneeringu maakasutuse juhtotstarbele määratakse mürakategooriad järgmiselt:

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

Atmosfääriõhu kaitse seaduse § 58 järgi tuleb uute planeeringute koostamisel tagada, et planeeringu elluviimisel ei ületataks piirkonna jaoks kehtestatud müra normtasemeid.

Müra taseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid on kehtestatud keskkonnaministri 16. detsembri 2016. a määrusega nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja müra taseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“ (30.05.2020 redaktsioon).

Müra normtasemeid võrreldakse müra hinnatud tasemega päevases ja öises ajavahemikus ja müra hinnatud tase ei tohi ületada normtasemeid. Määratud ajavahemikud on:

- päev 07-23;
- öö 23-07.

Päevane ajavahemik sisaldab öhtust ajavahemikku 19-23, millele rakendatakse müra hinnatud taseme arvutamisel parandust +5 dB.

Liikluse müra käesoleva määruse tähenduses on müra, mida põhjustavad regulaarne auto-, raudtee- ja lennuliiklus ning veesõidukite liiklus, mille puhul on arvestatud aastaringse keskmise liiklussagedusega (auto-, raudtee- ja lennuliiklus) või regulaarse liiklusega perioodi vältel.

Tööstusmüra käesoleva määruse tähenduses on müra, mida põhjustavad paiged müraallikad, sh elektrituulikud ja sadamad.

Eesti siseriiklikud normväärtused on sätestatud müra tundlikele aladele keskkonnaministri 16. detsembri 2016. a määruse nr 71 lisas 1. Tabelis 1 on toodud II kategooria aladel kehtivad liiklus- ja tööstusmüra nõuded.

Tabel 1. Müra normtasemed - ekvivalentne müratase $L_{pAeq,T}$ (dB).

Kategooria	Ajavahemik	Normtasemed	
Liiklusemüra		Piirväärtus	Sihtväärtus
II	Päev	60	55
	Öö	55	50
III	Päev	65	60
	Öö	70	50
Tööstusmüra		Piirväärtus	Sihtväärtus
II	Päev	60	50
	Öö	45	40
III	Päev	65	55
	Öö	50	45

Sotsiaalministri 4. märtsi 2002. a määrus nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“ (1.02.2017 redaktsioon), sätestab liiklusest põhjustatud müra normtasemed hoonetes ja ruumides.

Liiklusemüra normtasemed planeeritava hoone ruumides on esitatud tabelis 2.

Tabel 2. Liiklusemüra normtasemed hoonetes. Müra kirjeldaja on (hinnatud) ekvivalentne müratase $L_{pAeq,T}$ (dB).

Hoone ja ruum	Päev	Öö
Elamu		
Elu-, magamisruumides	40	30

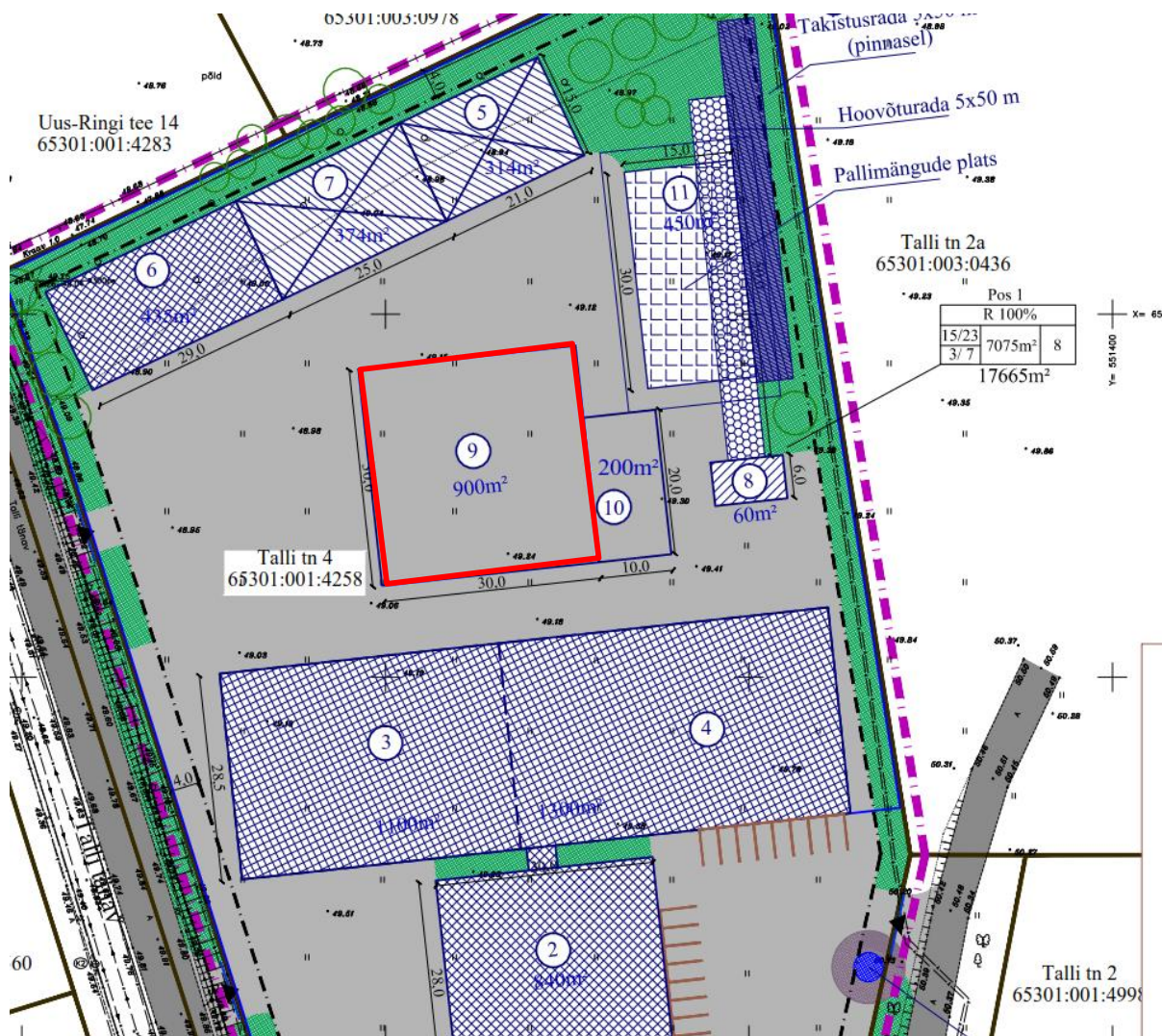
Ehitise välispiirete heliisolatsiooni hindamisel on soovituslik rakendada standardi EVS 842:2003 nõudeid. Nõuded hoone välispiirdele määratakse lähtuvalt välismüra suurusest hoone vahetus läheduses ja lubatavast müratasemest ruumis.

4 KESKKONNAMÜRATASEMETE HINDAMINE

Planeeritav ala asub Jüri alevikus Talli tn 4 kinnistul. Planeeritavast alast itta jääb hetkel toimiv hobusetall, kagusse planeeritakse uut Jüri Riigigümnaasiumit, edelas ja läänes asuvad olemasolevad tootmishooned ja ka kehtiva detailplaneeringu järgi on uute äri- ja tootmishoonete rajamine planeeritud ka kinnistu põhjapiirile. Müraolukorra välja selgitamiseks antud piirkonnas teostati helikopteri mürauring.

4.1 Helikopteri- ja õppeplatsi informatsioon ja AW130 helikopteri lähteandmed

Päästeameti kinnitusel kasutavad nad Eestis päästetöödel AgustaWestland AW139 tüüpi kopterit. Helikopteriplatsi asukoht on näidatud joonisel 1, maandumise asukoht hakkab olema tähistatud ruudu nr 9 tsentris.



Joonis 1. Helikopteri-ja õppeplatsi asukoht on nr 9 (väljavõte põhijooniselt nr 02-20)

Tellijalt saadud informatsiooni kohaselt kasutatakse helikopteriplatsi hädaolukordades või õppusetel (1-2 korda aastas).

Vastavalt tellijalt saadud infole täpseid lennukoridore helikopteri maandumiseks / õhkutõusmiseks ei ole paika pandud. Kuid planeeringu koostamisel on koos Päästeametiga hinnatud hoonestust ja lennuohutust, millest tulenevalt on helikopteril kõige ohutum läheneda maandumisplatsile sektorist, mis jääb lääne ja kirde vahele ehk planeeringust hoones joonisel 1 nr 3 loodenurga ja nr 11 oleva palliplatsi vahele. Päästeameti hinnangul on selline sektor piisav, et saaks arvestada erinevate tuule suundadega. Müraolukorra seisukohast on lähenemine sellest sektori suunast soodne, kuna ei lennata üle lähedal asuvatest eluhoonetest ja planeeritavast riigigümnaasiumist.

Helikopterimüra on lühiajaline mürasündmus, mis kestab hinnanguliselt ~2-3 minutit. Kõige mürarikamad lennuetapid, olenevalt kopteri tüübist, on õhkutõus ja maandumine, mistõttu on müra kõige suurem päästekomando territooriumil ja hoonete juures. Kuna täpsed lennukoridore ei ole paika pandud, vaid sektor kus vahemikus helikopterid lendavad, siis on modelleeritud kõige mürarikkam sündmus.

Müratasemete arvutamisel on arvestatud helikopteritüübi AgustaWestland AW139 müra spektriga. Müraemissiooniandmed on saadud varasemalt Akukon Oy poolt läbi viidud helikopteri AW139

mõõtmisandmete analüüsi alusel (Hernesaari, helikopterimelun mittaukset 2008). Kui vaadata tabelit 2, siis on näha, et helikopterite müra jääb lennu etappides suhteliselt samaks.

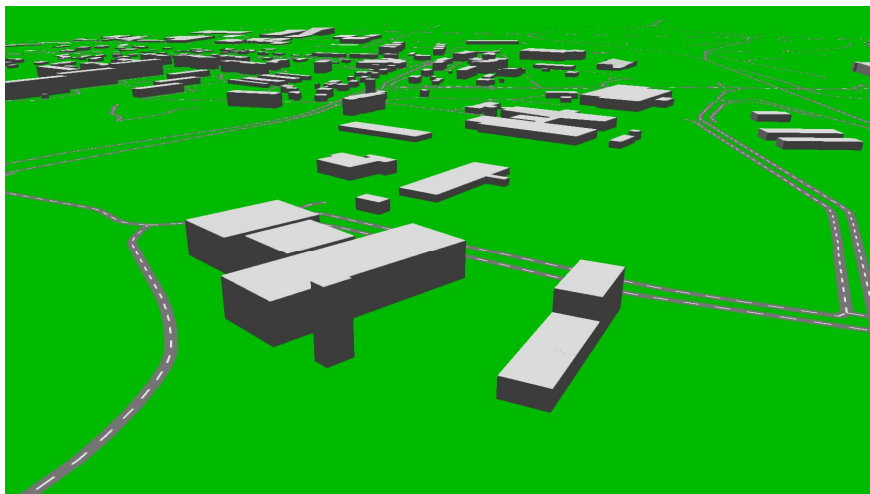
Tabel 2. Arvutustes kasutatud helikopter AW139 müraemissioonid (A-spektrilähendusteguriga helivõimsustase L_{WA})

Andmed	AW139
maandumine	140 dB
õhkutõus	135 dB

4.2 Maastikumudel ja tarkvara

Müra tasemete arvutamisel ja mürakaardi koostamisel kasutati arvutiprogrammi Datakustik Cadna/2020, mille tarbeks tehti maa-alast kolmemõõtmeline akustiline maastikumudel. Arvutuste teostamisel kasutati Scandinavia arvutusmeetodi. Arvutused teostati päevase (07-23) ja öise ajavahemiku (23-07) jaoks.

Arvutused teostati kolmemõõtmelises akustilises mudelis (joonis 1), mis sisaldas maastikku, olemasolevaid tänavaid, hooneid ja muid müra neelavaid või peegeldavaid rajatisi. Mudeli lähteandmed (maapinna kõrgused, olemasolevate ja planeeritavate hoonete korruselisus) saadi detailplaneeringu jooniselt ja maa-ameti kaardirakendusest. Hooned jagunevad kasutusotstarbe alusel elu-ühiskondlik hoone (kaardil halli värvi hooned) ja kõrval-, tootmishoone (kaardil sinised hooned).



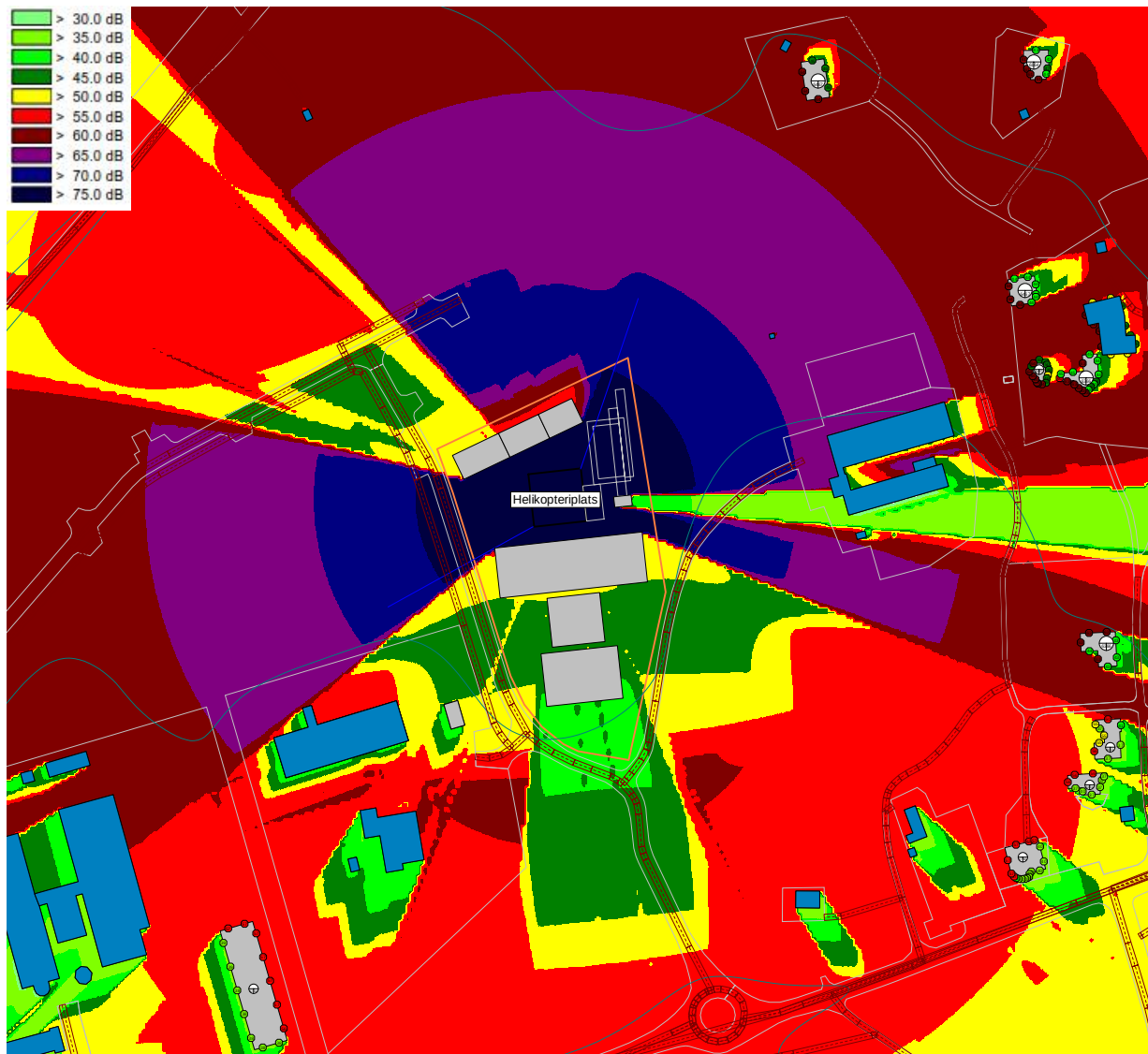
Joonis 2. Maastikumudel

Arvutuste teostamise seaded olid järgmised:

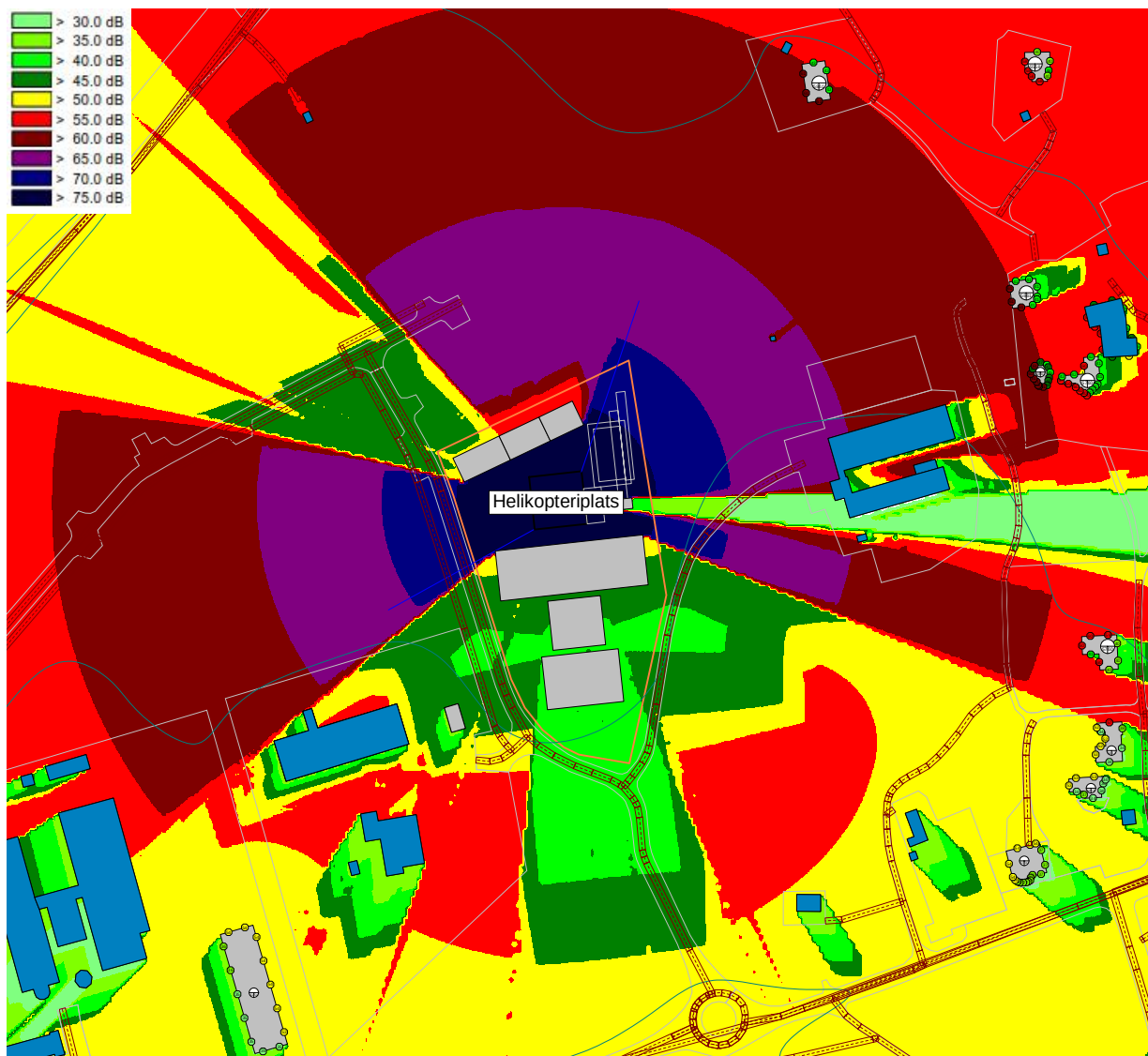
- arvutusruudustiku samm mürakaartidel on 2x2m,
- müratasemete arvutus teostati 2 m kõrgusel,
- müravahemikud kaartidel on esitatud 5 dB kaupa,
- maksimaalne viga 0,1 dB,
- joonmüra allikas;
- peegelduste arv 0.

4.3 Tulemused

Mürauringu tulemusena arvutati kõige mürarikkam sündmus (helikopteri õhikutõus, mürasündmuse kestus ~2 minutit) päevase (7-23) ja öise (23-7) ajavahemiku ekvivalentsed müratasemed. Tulemused on toodud joonistel 4-5.



Joonis 4. Helikopteri õhku tõusmisest tingitud ekvivalentsed ($L_{Aeq,T}$) müratasemed päeval ajavahemikul (07-23)



Joonis 5. Helikopteri õhku tõusmisest tingitud ekvivalentsed ($L_{Aeq,T}$) müratasemed öisel ajavahemikul (23-07)

Hädaolukorras kasutatava helikopteri müra lühiajalise ekvivalente või maksimaalse mürataseme kohta pole välja antud määrusi ega suunavaid väärtusi.

Lähimate eluhooneteni ulatuvad päeval ajal (07-23) $L_{Aeq,T}$ 60-65 dB müraindikaatori samatugevustsoonid; öisel ajal (23-07) $L_{Aeq,T}$ 60-64...65-69 dB müraindikaatori samatugevustsoonid. Planeeritava riigigümnaasiumine kinnistuni Talli tn 2 ulatuvad valdavalt päeval ajal 55-59 dB $L_{Aeq,T}$. Kui muutub mürasündmuse pikkus, siis muutub ka müratase käsitlevas piirkonnas.

Päästekomando helikopteri AW 139 lendude maht on tõenäoliselt suhteliselt madal (hädaolukorras või õppustel 1-2 korda aastas) ja müra on lühiajaline. Seega ei ole tegemist püsiva mürahäiringuga. Lühiajaline helikopterimüra maandumisel/õhkutõusmisel on mõneks sekundiks lähimate eluhoonete juures suurusjärgus 90-95 dB. Helikopteri lendamine on eristatav, kuna tõstab ajutiselt ja lühiajaliselt müratasemeid piirkonnas. Kuna tegemist on lühiajalise tegevusega ~2-3 min, siis kogu päevasele/öisele müraolukorrale on mõju marginaalne.

Müraohje meetmed on järgmised: müraallikate müraemissiooni vähendamine, müra leviku takistamine, müratundlike objektide kaitsmine. Täpse lahenduse valimine sõltub käsitletavast müraolukorrast.

Peamisteks traditsioonilisteks müra vähendamise meetmeteks on:

- planeerimine;
- ehituslikud ja tehnilised võtted hoonete projekteerimisel ja ehitamisel;
- liikluskorraldus;
- müratõkked.

Lähimate eluhoonete juures ei ole efektiivseid müra vähendavaid meetmeid, kuna peamine müraallikas (helikopter) on maapinnast kõrgemal õhus. Planeeritava riigigümnaasiumi suhtes müratõkkega sarnast mõju omab planeeritava ala hoonestus, mis takistab müra levikut lõuna suunas ja tekitab helivarjestuse.

Helikopteri mootorite müra levikut maapinnal on mingil määral võimalik tõkestada lähimate eluhoonete juures, kui rajada muldvall kinnistu piiri juurde kirde suunas (nr 4 hoonest kuni nr 11 palliplatsi lõpuni). Ekraani efektiivsus on kõrge kui tõke katkestab otsese silmkontakti müra tekkekohaga. Suuremate kauguste puhul tõkke kasu enamasti väheneb ning mootorite müra on lühiajaline, seega ei ole tegemist efektiivse meetmega.

Müraolukorra seisukohast on lähenemine paika pandud sektori osas soodne, kuna ei lennata üle lähedal asuvatest eluhoonetest ja planeeritavast riigigümnaasiumist. Liikluskorraldusliku võttena on võimalusel soovitatav läheneda maandumisplatsile etteantud sektori loodepoolsest osast, võimalikult kaugel eluhoonetest ning õhkutõusmisel tõusta võimalikult kõrgele.

Müravastaseks meetmeks on ka kohalike elanike teavitamine. Õppuste puhul saab kokku leppida koguarvu ning toimumise aja, siis saavad kohalikud elanikud sellega arvestada. Õppuste planeerimisel soovitame teostada ka kontrollmõõtmisi lähimate elamute juures, et fikseerida müraolukord.

Müra leviku tõkestamisel on võimalik parandada müraolukorda eelkõige müratundlike hoonete siseruumides; st hoonete välispiirete (välissein, katuslagi) heliisolatsiooni parandamine, akende vahetamine või klaaside asendamine. Peamiseks meetmeks on hoonete piirdetarindite heliisolatsiooni parandamine, millega soovitame arvestada ka päästekomando hoonete projekteerimisel.