

Sissejuhatus

Autotranspordi liiklusintensiivsuse kasvuga kaasneb liiklusrüütu tasemete tõus maanteed lähimõmbruse elamisaladel. Päevakorras on müratõkkeseinte rajamine sõiduteede ja elamispiirkondade vahele.

Müratõkkeseinad Eesti põhimaanteedel:

Tallinn-Narva maantee: Jõelähtme, Kiiu, Kuusalu, Kohtla-Järve/Jõhvi liiklussõlm

Tallinn-Tartu maantee: Assaku, Pildikõla, Vaida, Paide liiklussõlm

Terviseameti füüsika labori teostatud uuringute eesmärk

- * Liiklusrüütu andmete kogumine ja töötlemine ühtse süsteemi alusel
- * E263 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa maantee Assaku I ja Assaku II Pildikõla ning E20 Tallinn-Narva maantee Jõelähtme, Kiiu ja Kuusalu müratõkkeseinte efektiivsuse hindamine

E263 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa maantee müratõkkeseinad:

Pildiküla müratõkkesein



Assaku I müratõkkesein



E263 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa maantee müratõkkeseinad:

Assaku II müratõkkesein



E20 Tallinn-Narva maantee müratõkkeseinad:

Jõelähtme müratõkkesein



E20 Tallinn-Narva maantee müratõkkeseinad:

Kiiu müratõkkesein



Kuusalu müratõkkesein



Metoodika

- Euroopa Liit: standartide seeria EN 1793 (viis osa), mis on ettenähtud mürabarjäärade katsetamiseks laboritingimuses

- USA Department of Transportation's: alusstandard ANSI S12.8-1987
(<http://www.fhwa.dot.gov/environment/noise/>)

American National Standards Institute standardis ANSI S12.8-1998 (Methods for Determining the Insertion Loss of Outdoor Noise Barriers) on kirjeldatud kolm müratõkete efektiivsuse määramise meetodit:

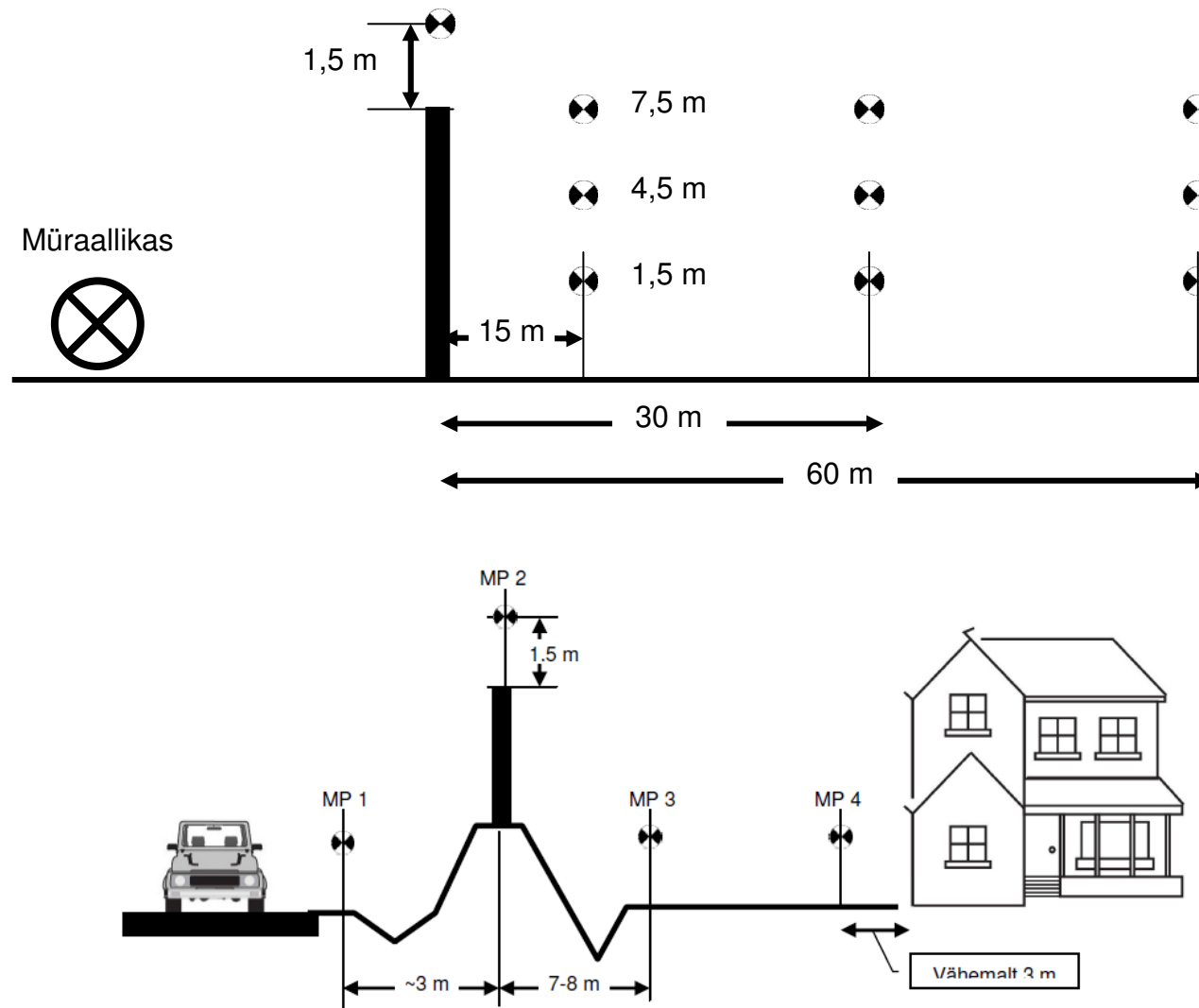
- Otsene mõõtmismeetod
- Kaudne mõõtmismeetod
- Kaudne ennustatud meetod

Müratõkke või mürakaitseehitise efektiivsust defineeritakse, kui müratasemete vahet (Insertion loss) vastuvõtja asukohas ilma müratõkketa ja koos müratõkkega eeldusel, et heliallika müratase ei muutu:

$$DIL = L_p \text{ (before)} - L_p \text{ (after) (dB)}$$

Mõõtmised

Mõõtmise skeem



Arvutused

Sotsiaalministri määruses 42 toodud normidega tuleb võrrelda liiklusrüüru mõõtmis- või arvutusväärtusi, mis kajastavad aasta keskmist liiklussagedust.

Erineva liiklusintensiivsusega perioodidel saadud müra mõõtmistulemused taandati aasta keskmisele liiklussagedusele vastavalt Põhjamaade normdokumendile NT ACOU 039 ROAD TRAFFIC: MEASUREMENT OF NOISE IMMISSION – ENGINEERING METHOD, 2002.

Parandustegurid: igas mõõtepunktis mõõtmiste ajal teostatud liiklusloendus ning aasta keskmise liiklusintensiivsuse suhe

Aasta keskmise liiklusintensiivsus - AS Teede Tehnokeskuse 2008 ja 2009 aastate liiklusloenduse andmed

Mõõdetud müratasemete väärtused taandati aasta keskmisele müratasemele kasutades leitud parandustegureid.



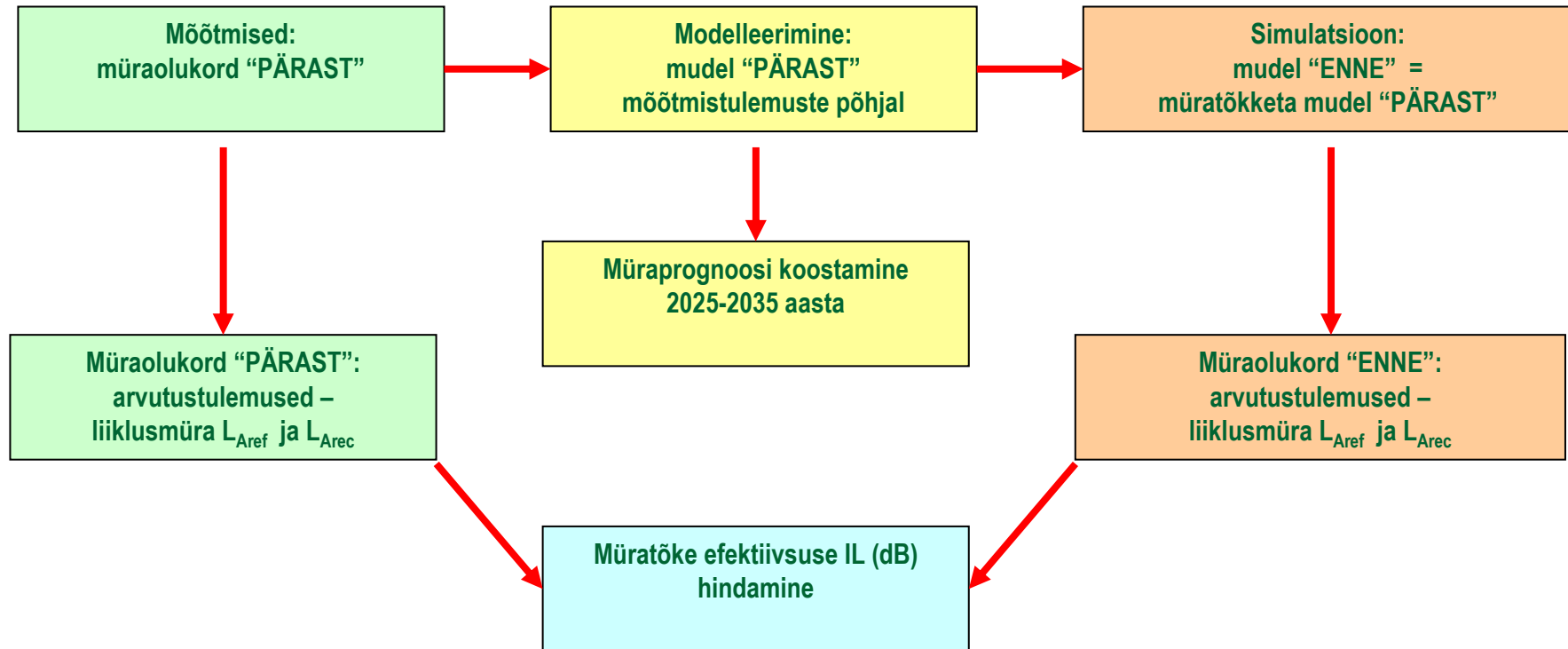
1(20)

ROAD TRAFFIC:
MEASUREMENT OF NOISE IMMISSION –
ENGINEERING METHOD

UDC 625.7:351.759.4

Key words: Acoustics, traffic noise, noise immission, test method

Arvutused



**Tallinn-Tartu-Võru-
Luhamaa maantee
Pildiküla
müratõkkesein**



Mõõtmistulemused (Pildiküla müratõkkesein)

Mõõtepunkti asukoht / kaugus seinast /aadress	Aeg			Referents mõõtepunkt LAeq, T (2)	Kontroll mõõtepunkt LAeq, T (4)	Liiklusloenduse andmed (90 km/h)				Parandus- tegur vastavalt NT ACOU 039*	LAeq, meas, YDT (2)	LAeq, meas, YDT (4)
	algus (h:mm)	lõpp (h:mm)	kestus (h:mm)			AKÖL autot/tun- nis	VAAB + AR osakaal (%)	VAAB +AR	SAPA			
40m	11:15	11:30	0:15	70,8	58,8	966	10	99	867	-0,4	70,5	58,4
40m	11:34	11:49	0:15	70,7	55,8	928	13	120	808	-0,6	70,1	55,2
30m	11:56	12:11	0:15	69,5	53,2	890	8	74	816	0,3	69,8	53,5
Kaevu tee 12	12:18	12:33	0:15	71,2	53,4	959	12	111	848	-0,5	70,6	52,8
Kaevu tee 10	12:45	13:00	0:15	72,4	53,5	947	12	111	836	-0,5	71,9	53,0
Kaevu tee 8/1	13:06	13:21	0:15	72,7	53,0	976	12	116	860	-0,7	72,0	52,3
Kaevu tee 8/2	13:30	13:45	0:15	73,9	52,4	996	10	96	900	-0,4	73,5	52,0
Kaevu tee 6	13:52	14:07	0:15	74,6	52,9	1048	12	124	924	-1,0	73,6	51,9
Kaevu tee 4/1	14:16	14:31	0:15	74,8	53,7	1136	6	72	1064	-0,4	74,4	53,3
Kaevu tee 4/2	14:36	14:51	0:15	75,5	54,5	1276	9	116	1160	-1,4	74,1	53,1
Kaevu tee 2b	14:58	15:13	0:15	74,5	53,6	1228	8	104	1124	-1,1	73,3	52,5
Kaevu tee 2a	15:21	15:36	0:15	74,6	54,9	1220	10	116	1104	-1,3	73,3	53,7

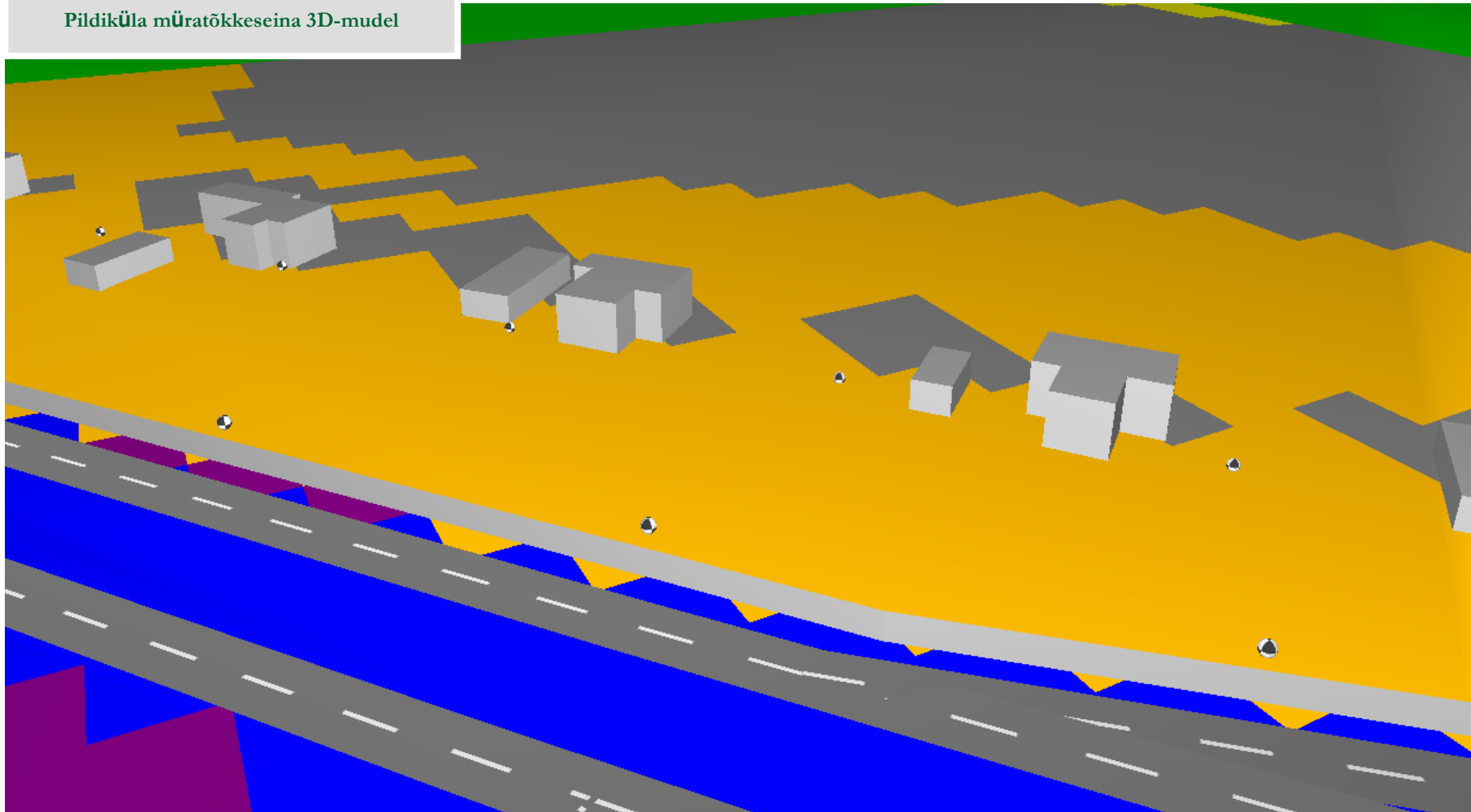
* AS Teede Tehnokeskuse 2009 aasta andmete põhjal on Tartu maantee aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus Pildiküla lõigul 15850 autot/ööpäevas, sellest 8% veoautod, autobussid ja autorongid ja (VAAB ja AR).

Modelleerimine

Kolmemõõtmelise (3D) akustilise mudeli koostamiseks ja mürakaardi arvutamiseks kasutati Datakustik GmbH tarkvara CadnaA (ver. 3.7.123, BMP XL).

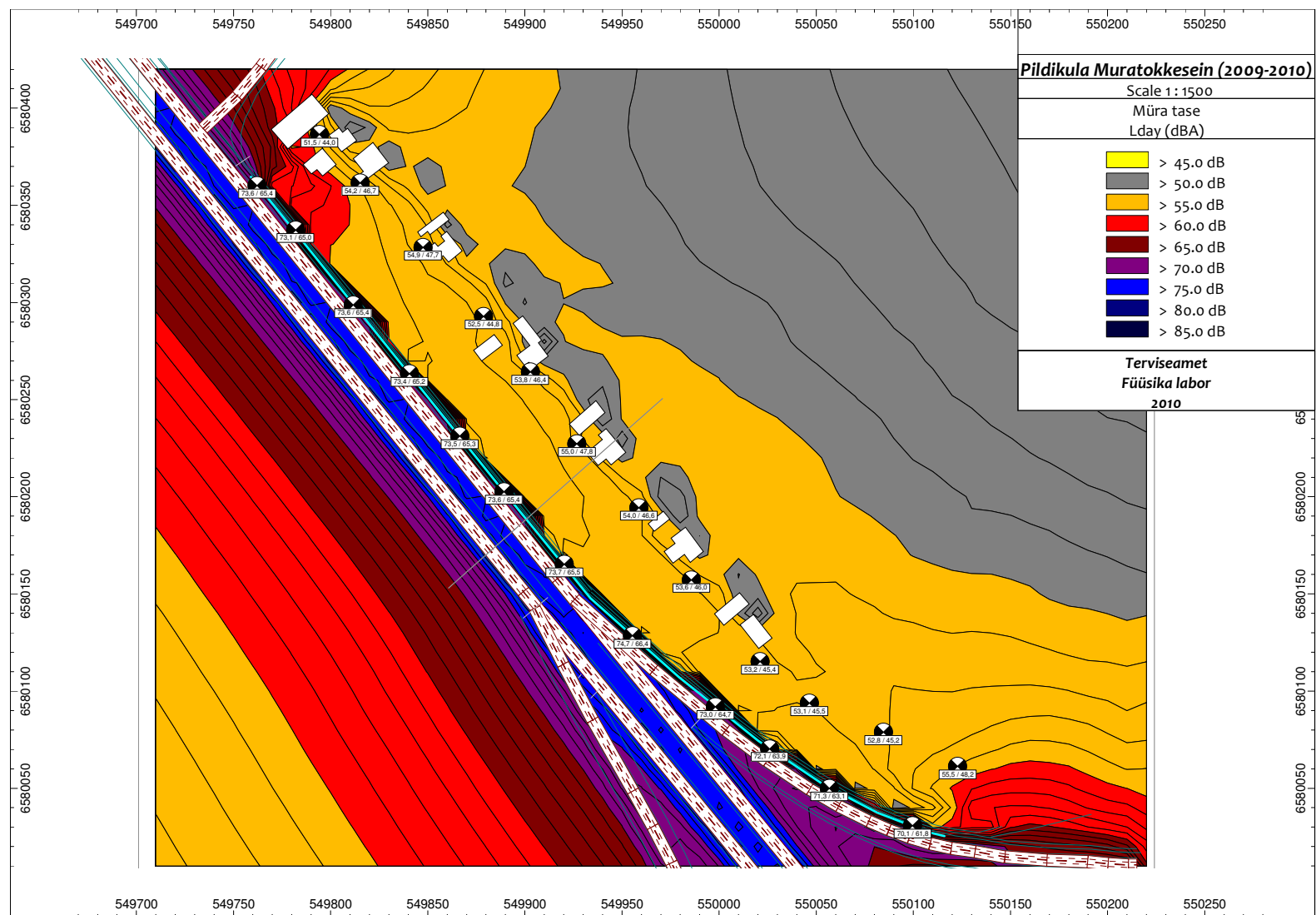
Autotranspordi liiklusrüüja jaotamine keskkonnas on arvutatud kasutades Prantsuse riikliku arvutusmeetodit NMPB-Routes-96 (XPS 31-133) ja AS Teede Tehnokeskuse 2008 ja 2009 aasta liiklusintensiivsuse andmeid.

Pildiküla müratõkkeseina 3D-mudel



Müratõkkeseinte efektiivsuse hindamine Eesti põhimaanteedel

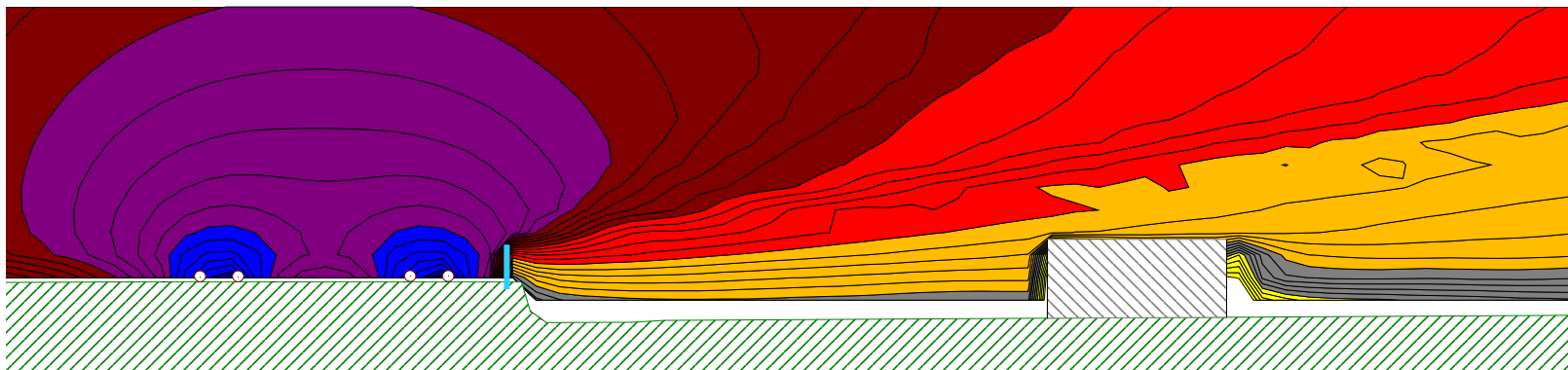
Müraolukord "PÄRAST" - Pildiküla mürakaart päevase aja jaoks müratõkkeseinaga



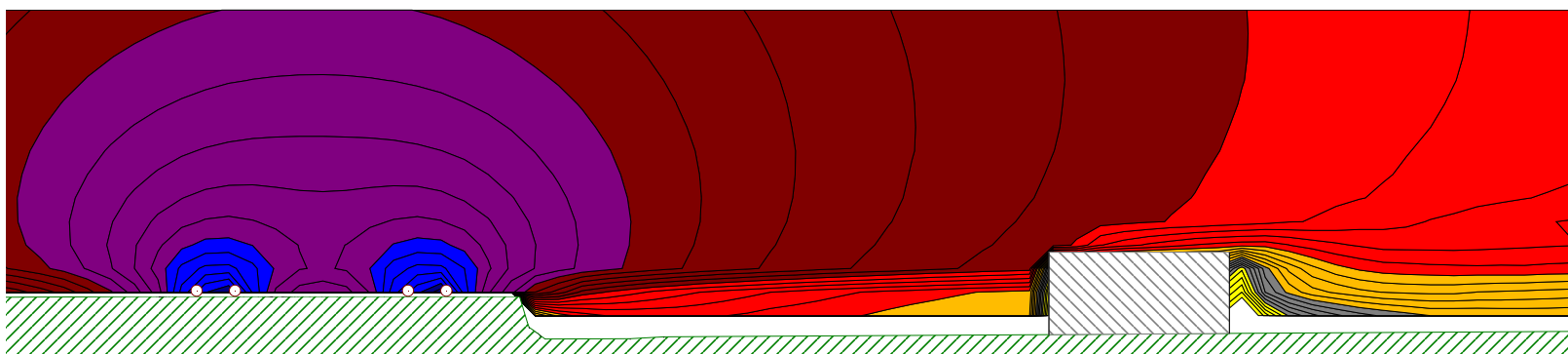
Kontrollpunktide kõrgused võeti samad nagu mõõtmistel, ehk 1,5 meetri kõrgusel maapinnast elamute õuealadel ning 1,5 m kõrgusel müratõkke ülemisest servast.

Müratõkkeseinte efektiivsuse hindamine Eesti põhimaanteedel

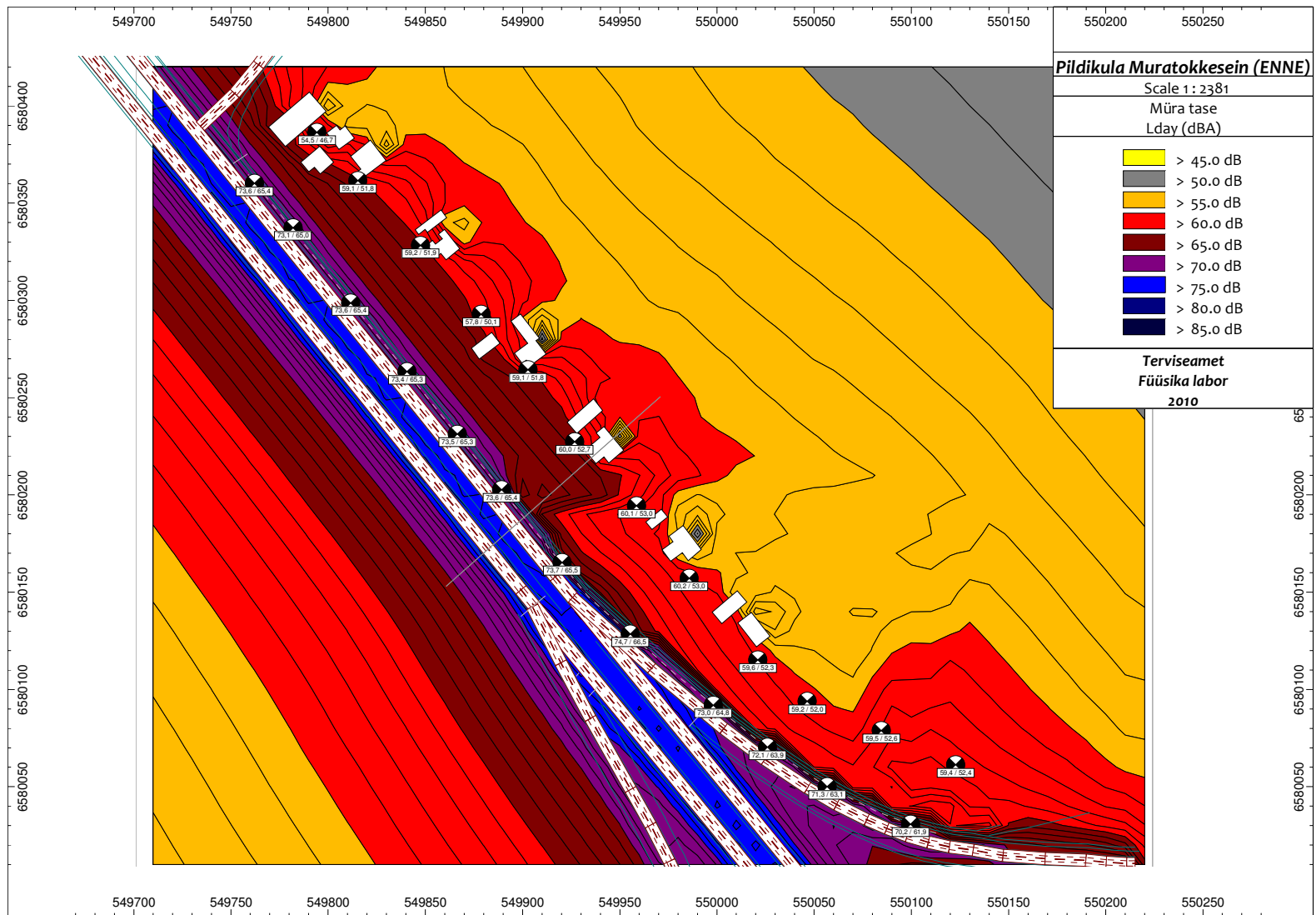
Mürakaart Pildiküla Kaevu tee 8 eramu suunas vertikaallõikes - müratõkkeseina varjutavat mõju mudelil
“PÄRAST”



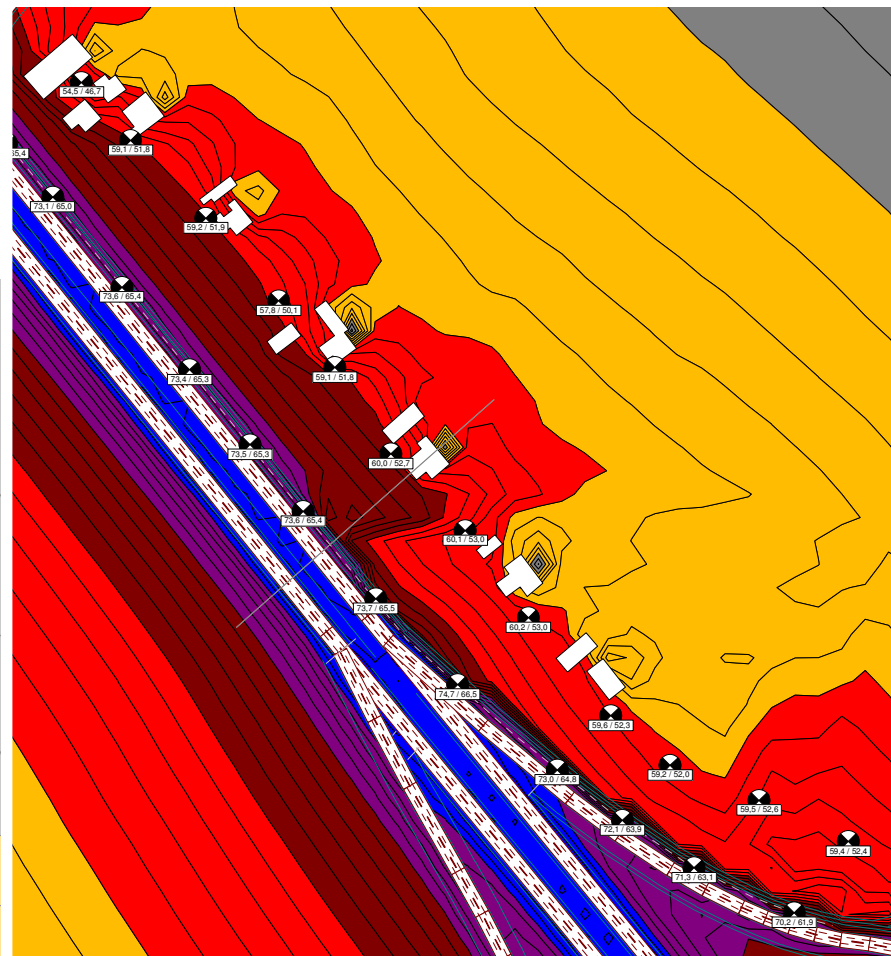
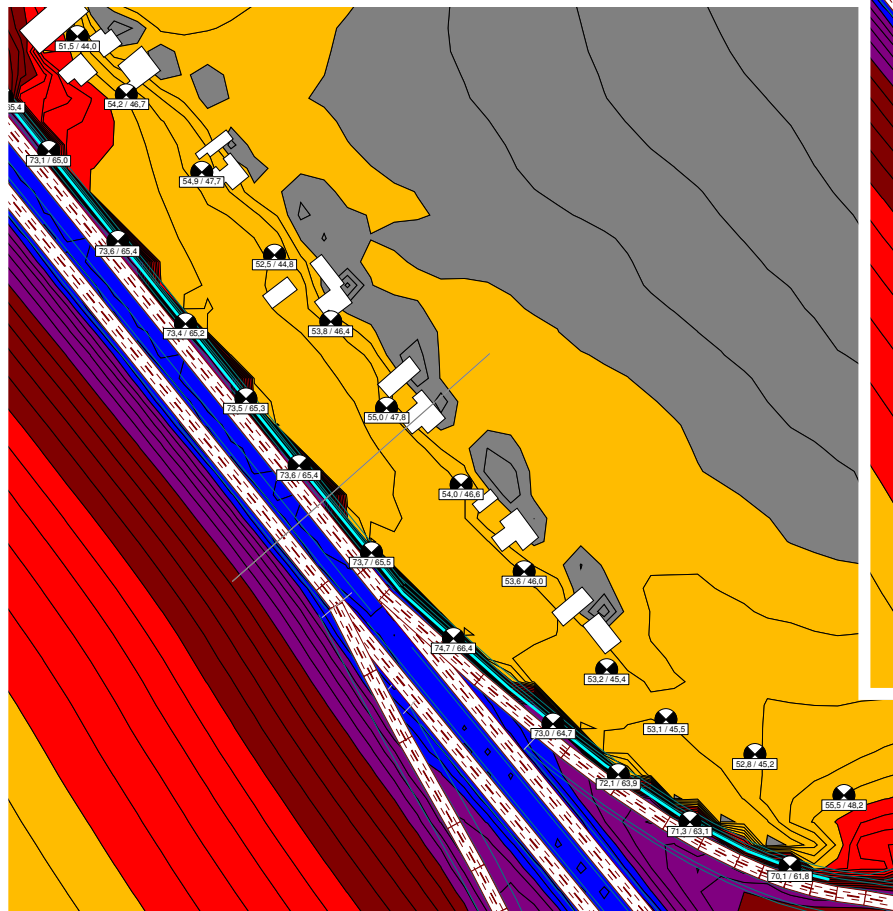
Sama ilma müratõkkeseinata - mudel “ENNE”



Müraolukord "ENNE" - Pildiküla mürakaart päevase aja jaoks müratõkkeseinata 2009 – 2010



Pildiküla müralukordade “ENNE” ning “PÄRAST” kõrvutamine



Müratõkke efektiivsust IL_i (dB) iga mõõtepunkti jaoks “ENNE”/”PÄRAST” mõõtmis- ja arvutustulemuste alusel leitakse valemiga: $IL_i = (L_{Aref} + L_{edge} - L_{Arec}) - (L_{Bref} - L_{Brec})$ (dB)

kus: IL_i - müratõkkeseina efektiivsus i-mõõtepunktis;

L_{Bref} / L_{Aref} - müra tasemed i-referentspunktis, vastavalt “ENNE” ja “PÄRAST”

L_{edge} - on parandus müratõkkeseina ülemise serva müra difraktsioonile (0,5 dB);

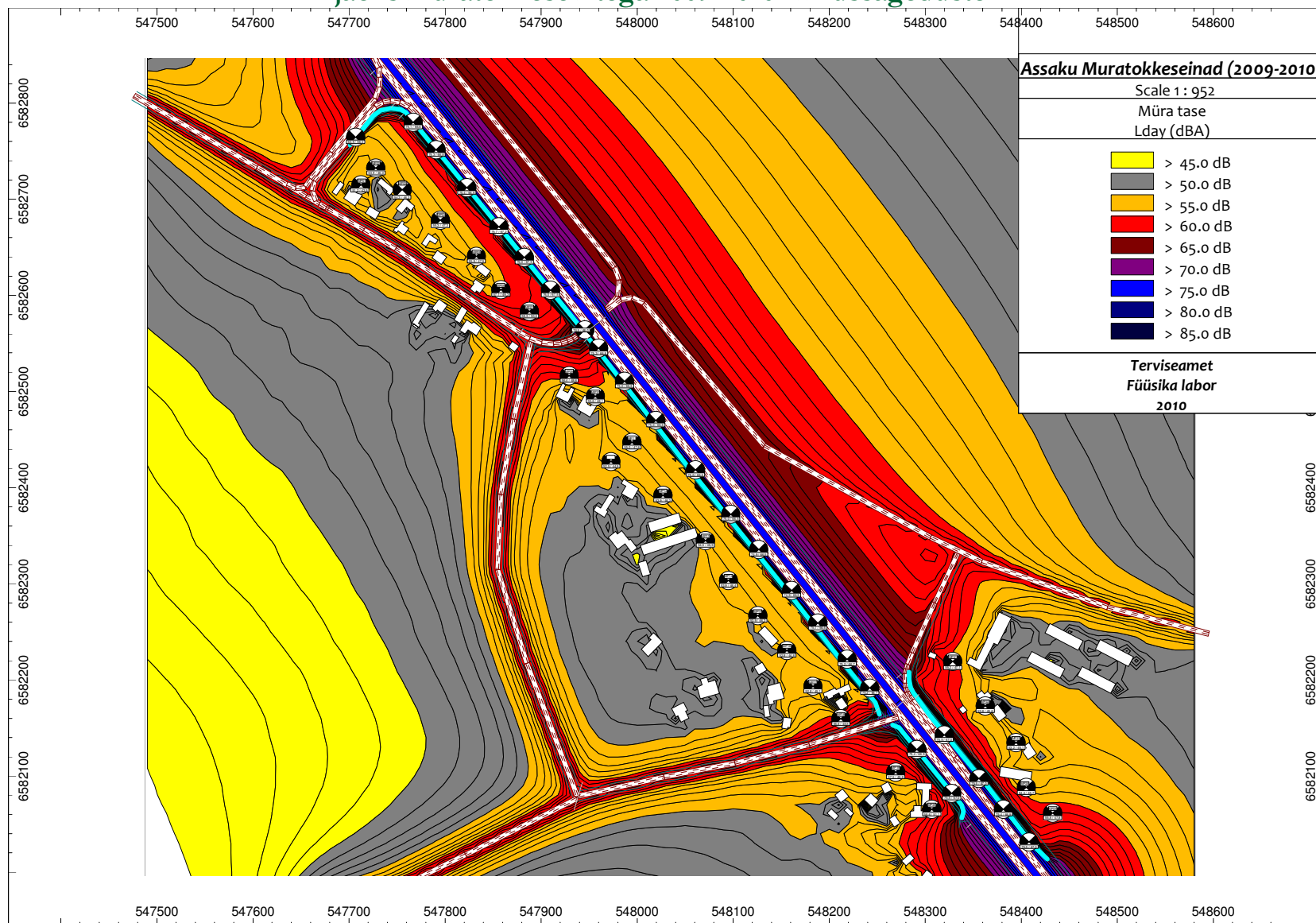
L_{Brec} / L_{Arec} - müra tasemed i-kontrollpunktis, vastavalt “ENNE” ja “PÄRAST”

Mõõtepunkti kaugus seinast /aadress	Müraolukorra “ENNE” modelleeritud tulemused		Müraolukorra “PÄRAST” mõõdetud ja korrigeeritud tulemused		Müratõkke efektiivsus Insertion Loss IL_i (dB)
	L_{Bref}	L_{Brec}	L_{Aref}	L_{Arec}	
40m	70,3	59,4	70,5	58,4	0,7
40m	70,9	59,5	70,1	55,2	3,0
30m	72,1	59,3	69,8	53,5	3,0
Kaevu tee 12	69,8	59,6	70,6	52,8	7,1
Kaevu tee 10	71,0	60,3	71,9	53,0	7,7
Kaevu tee 8/1	72,1	60,3	72,0	52,3	7,4
Kaevu tee 8/2	73,2	60,2	73,5	52,0	8,0
Kaevu tee 6	72,5	59,3	73,6	51,9	8,0
Kaevu tee 4/1	73,9	58,0	74,4	53,3	4,7
Kaevu tee 4/2	72,7	59,5	74,1	53,1	7,3
Kaevu tee 2b	73,9	59,4	73,3	52,5	5,8
Kaevu tee 2a	73,6	54,8	73,3	53,7	0,4
Keskmiised väärtused	72,2	59,1	72,5	53,5	6,2

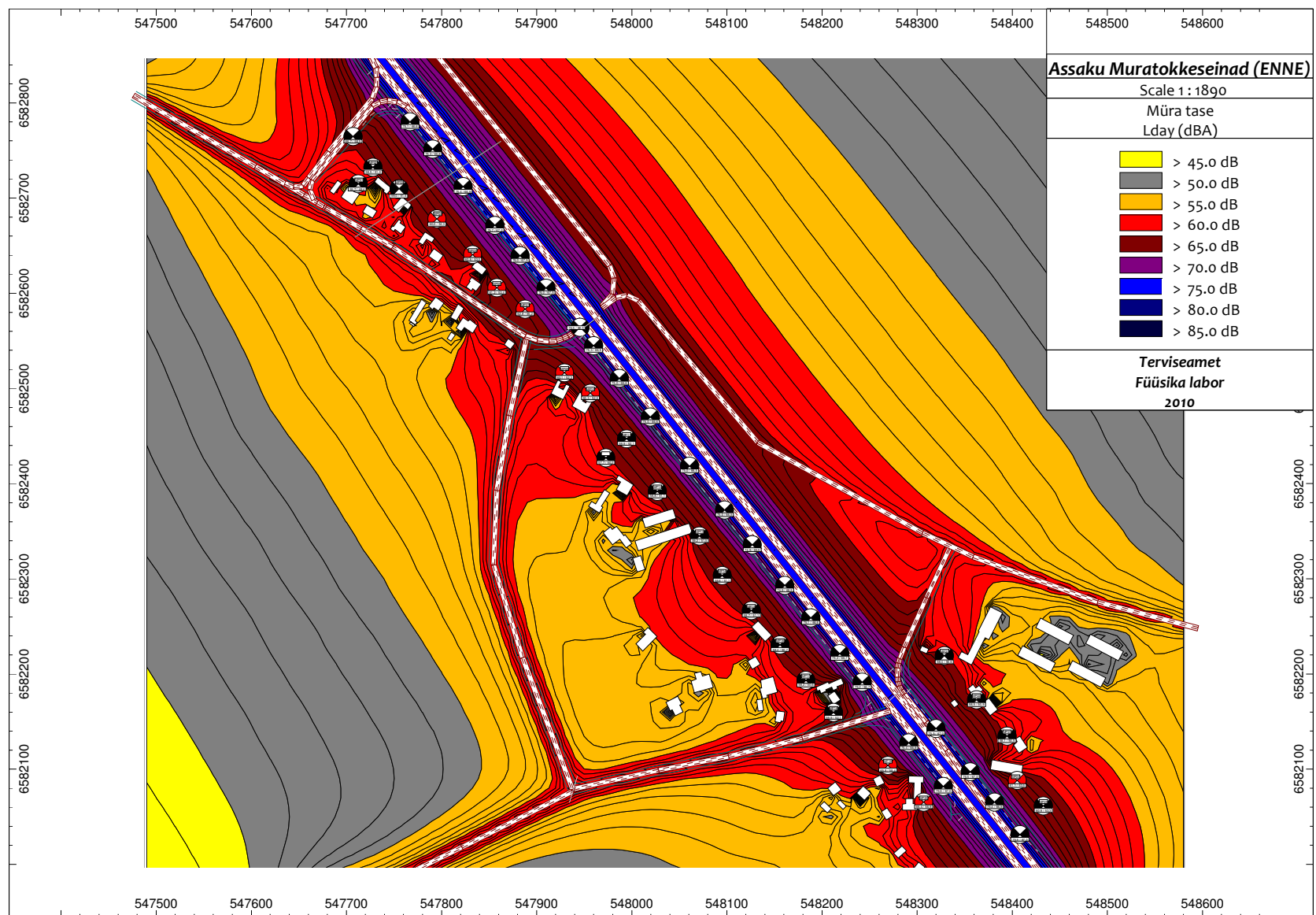
Müratõkkeseinte efektiivsuse väärtused

Müratõkkesein	Müratõkke efektiivsus / Insertion Loss IL (dB)
E263 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa maantee:	
Pildiküla	6,2
Assaku I osa	6,1
Assaku II osa	5,7
E20 Tallinn-Narva maantee:	
Jõelähtme	5,5
Kiiu	6,6
Kuusalu	6,6

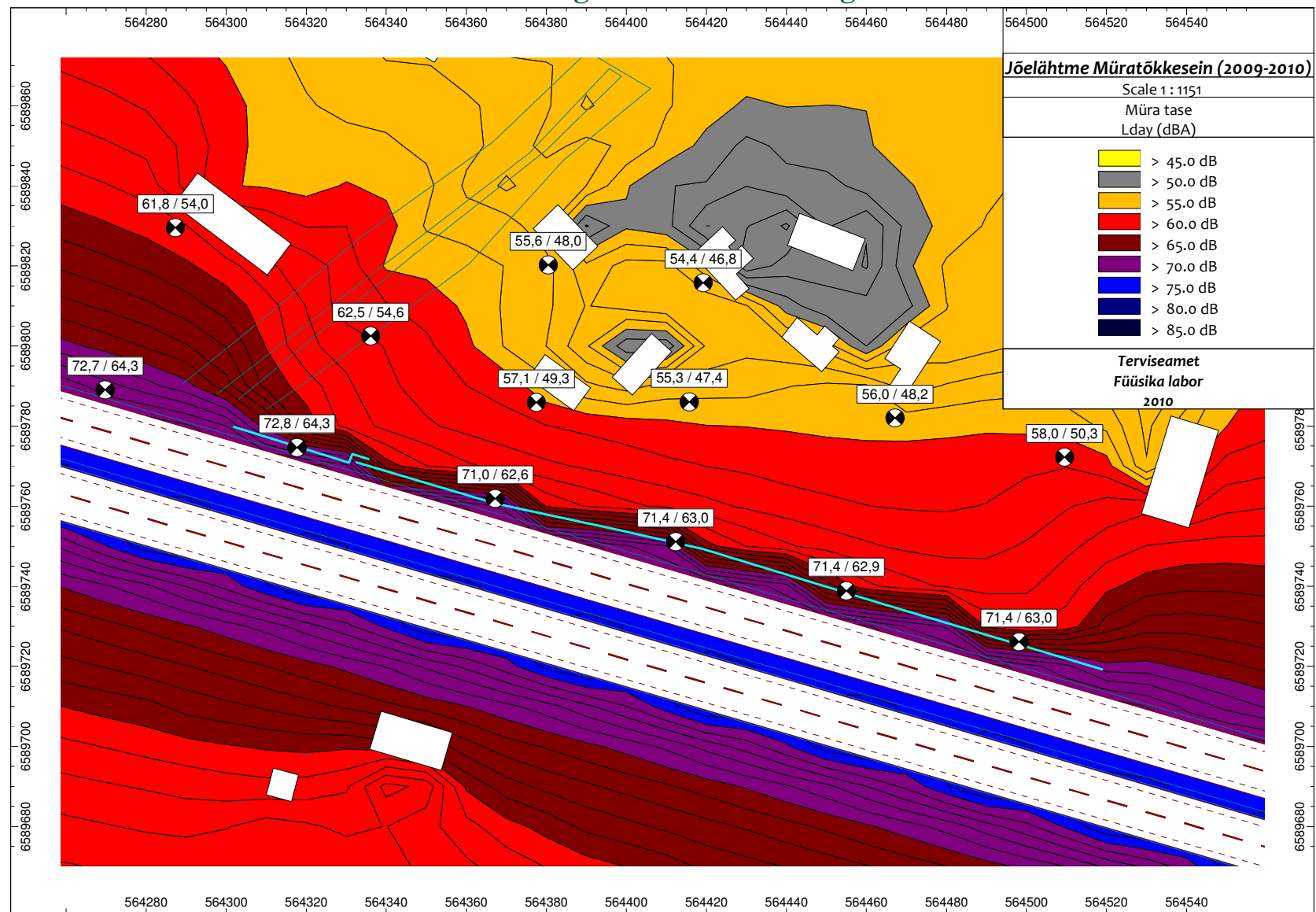
**Müraolukord “PÄRAST”: Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa maantee Assaku liiklusrüüa kaart päevase aja
jaoks müratõkkeseintega 2009-2010 liiklussagedustel**



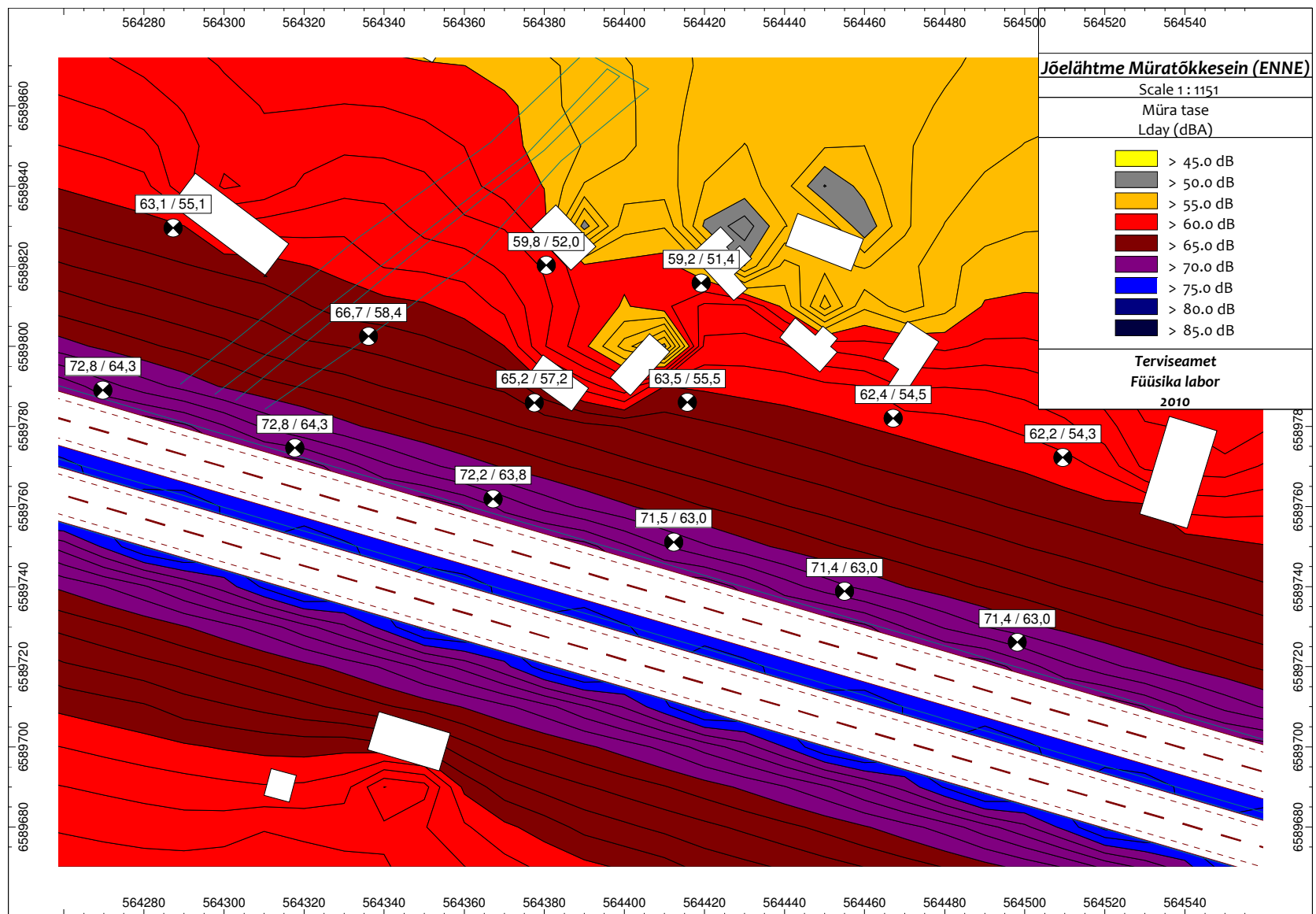
Müraolukord "ENNE" - Assaku liiklusmüra kaart päevase aja jaoks müratõkkeseinteta



**Müraolukord “PÄRAST”: Tallinn – Narva maantee Jöelähtme liiklusmüra kaart päevase aja jaoks
müratökkeseinaga 2009-2010 liiklussagedustel**



Müraolukord "ENNE" - Jõelähtme liiklusrüüa kaart päevase aja jaoks müratõkkeseinata



Liiklusmüra hindamine

Olemasoleva olukorra hindamisel ja uute hoonete projekteerimisel olemasolevatel hoonestatud aladel rakendatakse liiklusmüra piirtasemeid vastavalt sotsiaalministri 04.03.2002.a. määruse nr. 42 “Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid” nõuetele.

II kategooria aladel on määratud müra piirsuurusteks päeval 60 dB ja öösel 55 dB.

III kategooria aladel on lubatud päevasel ajal 5 dB võrra kõrgemad müratasemed.

Antud juhul on müratõkkeseinte tõhususe peamiseks kriteeriumiks liiklusmüra vähenemine normtasemeni tõkke taga asuval elamualal.

Märkus: Liiklusega seotud üksikute mürasündmuste korral hinnatakse täiendavalt ekvivalentsele helirõhutasemele ka maksimaalset helirõhutaset. Maksimaalne helirõhutase $L_{pA,max}$ müratundlike hoonetega aladel ei või olla kõrgem kui 85 dB(A) päeval ja 75 dB(A) öösel.

Väljavõte määrusest § 2 17) (sama § 4 (1)) müra taotlustase – normtase uutel planeeritavatel ja rekonstrueeritavatel aladel ning ehitistes, samuti olemasoleva müraolukorra parandamisel; - siin on olemasoleva müraolukorra parandamisega tegemist.

Liiklusmüra hindamine

Müra tõkkesein	Piirtaseme arvsuurused olemasolevatel II-kategooria aladel SM 04.03.2002.a. määrus nr. 42	
	Päeval LpA,eq,T (piirtase 60 dB)	Öösel LpA,eq,T (piirtase 55 dB)
E20 Tallinn-Narva maantee:		
Jõelähtme	56,6-57,7 (ei ületa)	47,4-54,6 (ei ületa)
Kiiu	53,8-58,5 (ei ületa)	46,7-50,1 (ei ületa)
Kuusalu	53,3-56,3 (ei ületa)	44,8-50,7 (ei ületa)
E263 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa maantee:		
Pildiküla	51,9-58,4 (ei ületa)	44,0-48,2 (ei ületa)
Assaku I osa	52,3-58,0 (ei ületa)	43,5-51,1 (ei ületa)
Assaku II osa	53,4-56,6 (ei ületa)	45,1-47,8 (ei ületa)
Vaida I osa	50,8-59,9 (ei ületa)	-
Vaida II osa	48,2-61,5 piirtaseme ületamine Saare tee 13 piiril ja Saare tee 11 piiril	-

Tulemused

- Müratõkkeseinte keskmine efektiivsus on Tallinn-Narva maanteel kuni 6,6 dBA. Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa maanteel 6,2 dBA. Müratõkkeseinte keskosas ulatub müratõkke efektiivsus 8 - 9 dBA.
- Rajatud müratõkkeseinad vähendavad elamute välisterritooriumitel liiklusest põhjustatud müra tasemeni, mis ei ületa liikluse müra piirtaset II kategooria olemasolevate alade jaoks.
- 2008-2009 liiklussageduse põhjal arvutatud aasta keskmised liikluse müra tasemed ei ületa müratõkkeseinte varjutusalal paiknevate eluhoonete välisterritooriumil (elamute õualadel või eramute kruntide maanteepoolsetes küljes) sotsiaalministri 04.03.2002. a määrusega nr 42 II kategooria elamualadele kehtestatud päevaseid piirnorme.
- Müratõkkeseinte projekteerimisel tuleks arvestada 2025-2035 aastateks prognoositud liiklusintensiivsuse kahekordistumisega Eesti põhimaanteedel, mis võib liikluse müra tasemeid suurendada 2,5-3,0 dB võrra.

Viited

1. Sotsiaalministri 04.märtsi 2002. a määrus nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid”. RTL 2002, 38, 511.
2. Nordtest method NT ACOU 056 Road traffic: Noise – simplified method.
3. AS Teede Tehnokeskus. Liiklusloenduse tulemused 2008. aastal. Maanteeamet. Tallinn 2009.
4. AS Teede Tehnokeskus. Liiklusloenduse tulemused 2009. aastal. Maanteeamet. Tallinn 2010.
5. Tallinna Tehnikaülikool, Teedeinstituut. Liikluse baasproгноos Eesti riigimaanteedele aastaks 2040.
6. European Commission Working Group. Assessment of Exposure to Noise (WGAEN). Version 2.13th January 2006.
7. Seonduvad viited
8. U.S.Department of Transportation. Federal Highway Administration
<http://www.fhwa.dot.gov/environment/noise>

Käesolev ettekanne on koostatud kooskõlastatult Maanteeametiga