

Mario Narbekov, Mykhailo Yaroshenko, Maris Vohta

28.02.2020

Purila küla, Rapla maakond

Tellija: Rapla vallavalitsus

Kontaktisik: Aime Linke

WARMESTON OÜ PURILA TEHASE ÜMBRUSE HELIRÕHUTASEMETE MÕÕTMISED



KVALITEEDI KINNITUS

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

Tallinnas 28.02.2020

Konsultant, kontrollis



Maris Vohta

Konsultant, koostaja



Mario Narbekov

Konsultant



Mykhailo Yaroshenko

KOKKUVÕTE

Käesoleva töö eesmärgiks oli teostada helirõhutasemete mõõtmised asukohtades, mis jäävad Warmeston OÜ Purila tehase mõjualasse. Kokku teostati mõõtmised neljas tellijaga kokku lepitud mõõtmispunktis.

Mõõtmispunktid asusid elamualadel, mõõtmisi teostati igas mõõtmispunktis vähemalt seitsmel järjestikusel päeval.

Vastavalt keskkonnaministri 16. detsembri 2016. a määruse nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“ [1] on käsitletataval aladel kehtestatud järgmised müranormid:

- Tööstusmüra piirväärtus II kategooria aladel on päeval ajal (7:00-23:00) 60 dB ja öisel ajal (23:00-7:00) 45 dB;

Helirõhutasemete mõõtmised teostati Uuesilla, Laane, Kase ja Jänesemäe kinnistute territooriumil ööpäevaringselt

Allpool toodud koondtabelis on toodud igas mõõtmispunktis mõõdetud kogumüratasemete vahemikud päeval ja öisel ajavahemikul.

Mõõtmispunkt	Mõõtmispunkti asukoht	Hinnatud kogumüratasemed, dB	
		L_d	L_n
MP1	Uuesilla kinnistul	47-54	39-43
MP2	Laane kinnistul	38-46	33-37
MP3	Kase kinnistul	48-55	39-45
MP4	Jänesemäe kinnistul	47-50	36-50*

*Mõõtmistulemused on mõjutatud suurel määral ilmastikuoludest.

SISUKORD

KOKKUVÕTE	3
1 SISSEJUHATUS.....	5
2 KESKKONNAMÜRA NORMTASEMED	5
2.1 MÜRA.....	5
3 HELIRÕHUTASEMETE MÕÕTMISED	6
3.1 MÕÕTMISED JA MÕÕTMISPUNKTID.....	6
3.2 MÕÕTMISPUNKTIDE ISELOOMUSTAVAD FOTOD	8
4 MÕÕTSEADMED JA KALIBREERIMISE KUUPÄEVAD	10
5 MÕÕTEMÄÄRAMATUS	10
6 MÕÕTMISTULEMUSED	11
6.1 HINNATUD MÜRATASEMED PÄEVASEL JA ÖISEL AJAHAHEMIKUL	11
6.2 MÕÕTMISTE PERIOODIL MÕÕDETUD KOGUMÜRATASEMED $L_{Aeq,1min}$ JA $L_{Aeq,1h}$	13
6.2.1 MP1 Uuesilla	13
6.2.2 MP2 Laane	16
6.2.3 MP3 Kase	16
6.2.4 MP4 Jänesemäe	17
7 JÄRELDUSED	19
LISAD.....	20
VIITED.....	20

1 SISSEJUHATUS

Rapla vallas, Purila külas Kose-Purila tugimaantee ääres aadressil Härgla tee 2a asub Warmeston OÜ Purila tehas. Teostatud pikaajaliste mõõtmiste eesmärgiks oli välja selgitada Warmeston OÜ Purila tehase tootmisprotsessi käigus tekkiv müratase Uuesilla, Laane, Kase ja Jänesemäe kinnistutel.

Mõõtmised teostati neljas mõõtmispunktis vähemalt 7 järjestikuse päeva jooksul, mõõtmispunktid asusid tehasest ~300m kuni ~1300m kaugusel.

2 KESKKONNAMÜRA NORMTASEMED

2.1 Müra

Välisõhus leviv müra on atmosfääriõhu kaitse seaduse 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 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.

Mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid on kehtestatud keskkonnaministri 16. detsembri 2016. a määrusega nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“.

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

- päev 07-23;
- öö 23-07.

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

Eesti siseriiklikud normväärtused on sätestatud keskkonnaministri 16. detsembri 2016. a määruse nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“ lisas 1. Eluhoonete juures on määruse mõistes tegemist II kategooria alaga – elamu maa-alad.

Tabelis 1 on toodud tööstusmüra normtasemed käsitletaval alal.

Tabel 1. Tööstusmüra normtasemed hoonestatud ja hoonestamata aladel. Müra indikaator on (hinnatud) ekvivalentne müratase $L_{pAeq,T}$ (dB)

Müra kategooria	Ajavahemik	Piirtase	Sihtväärtus
II kategooria - tööstusmüra	päev (7:00-23:00)	60	50
	öö (23:00-7:00)	45	40

Keskkonnaministri määruses nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“ § 6, lg (2) on kehtestatud tööstusmürale ka maksimaalne müratase, mis ei tohi ületada tööstusmüra korral vastava mürakategooriaga alal müra liigile kehtestatud normtasest rohkem kui 10 dBA ehk käesoleval juhul piirtase päevasel ajavahemikul $L_{Amax} \leq 70$ dB ja öisel ajavahemikul $L_{Amax} \leq 55$ dB.

Kui müra hinnatud tase öise mürarikkaima tunni vältel on enam kui 4 dBA võrra suurem kui hinnatud tase kogu öise ajavahemiku vältel (23–07), võetakse öise müra hindamisel aluseks hinnatud tase kõige mürarikkama tunni vältel (§ 12, lg (11)).

3 HELIRÕHUTASEMETE MÕÕTMISED

3.1 Mõõtmised ja mõõtmispunktid

Mõõtmised teostati vastavalt ISO standarditele:

- ISO 1996-1:2003 Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 1: Basic quantities and assessment procedures;
- ISO 1996-2:2007 Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 2: Determination of environmental noise levels.

Ilmastikutingimused mõõtmisperioodi vaatlusandmetega on näidatud Lisas 1 (Riigi Ilmateenistus, Kuusiku ilmajaam).

Pikaajalised mõõtmised teostati igas mõõtmispunktis vähemalt 7 järjestikusel päeval alljärgnevatel kinnistutel:

1. Uesilla kinnistu Purila külas (katastriüksuse tunnus 66903:002:0530), kinnistul asuva elumaja kaugus tehasest ligikaudu 300 m.
2. Laane kinnistu Kuku külas (katastriüksuse tunnus 66903:002:0131), kinnistul asuva elumaja kaugus tehasest ligikaudu 800 m
3. Kase kinnistul (katastriüksuse tunnus 66903:002:0052), kinnistul asuva elumaja kaugus tehasest ligikaudu 300 m.
4. Jänesemäe kinnistu Purila külas (katastriüksuse tunnus 66903:002:0400), kinnistul asuva elumaja kaugus tehasest ligikaudu 1300m.

Tabelis 2 on toodud mõõtmisandmete koondtabel.

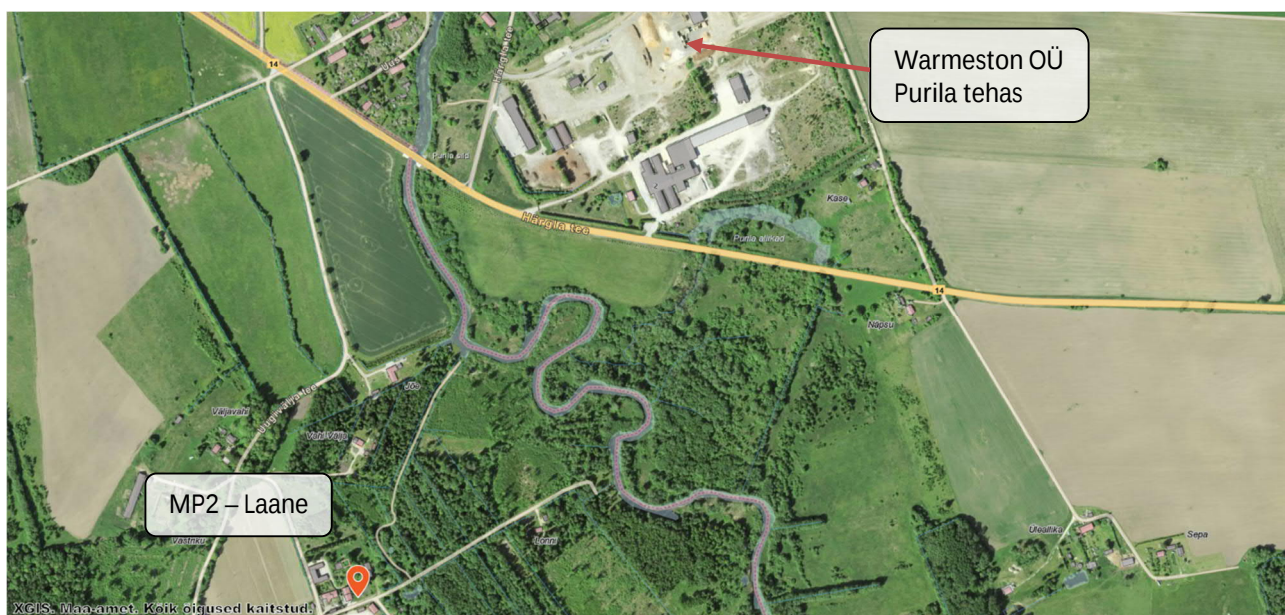
Tabel 2. Mõõtmisandmete koondtabel

Mõõtmispunkt MP1	Uesilla kinnistu, mõõtmisperiood 05.11.2019 – 20.11.2019
Mõõtmispunkt MP2	Laane kinnistu, mõõtmisperiood 05.11.2019 – 16.11.2019
Mõõtmispunkt MP3	Kase kinnistul, mõõtmisperiood 15.01.2020 -23.01.2020
Mõõtmispunkt MP4	Jänesemäe kinnistu, mõõtmisperiood 15.01.2020 -23.01.2020
mõõtmispunktide kõrgus maapinnast	1,5m
mõõtja	Mario Narbekov

Joonistel 1-3 on näidatud mõõtmiste asukohaskeemid.



Joonis 1. Mõõtmispunkti MP1 asukohaskeem.



Joonis 2. Mõõtmispunkti MP2 asukohaskeem.



Joonis 3. Mõõtmispunktide MP3 ja MP4 asukohaskeem.

3.2 Mõõtmispunktide iseloomustavad fotod

Fotodel 1-4 on näidatud mõõtmispunktides tehtud fotod.



Foto 1. Mõõtmispunkt MP1 Uuesilla kinnistul.



Foto 2. Mõõtmispunkt MP2 Laane kinnistul



Foto 3. Mõõtmispunkt MP3 Kase kinnistul



Foto 4. Mõõtmispunkt MP4 Jänesemäe kinnistul

4 MÕÕTESEADMED JA KALIBREERIMISE KUUPÄEVAD

Tabelis 3 on toodud mõõteseadmete andmed.

Tabel 3. Mõõteseadmete andmed

Seade	Tootja ja mudel	Seeria nr	Kalibreeritud
kalibraator	Svantek SV36	76694	14.01.2020 [AKUKON]
kalibraator	Brüel & Kjær 4231	2253338	02.09.2019 [AKUKON]
mikrofon	GRAS 40CD	161991	29.03.2018 [AKUKON]
müramõõdik	01dB DUO	10853	29.03.2018 [AKUKON]
mikrofon	NTi MC230	8617	05.09.2019 [AKUKON]
müramõõdik	NTi XL2-TA	A2A-16589-E0	05.09.2019 [AKUKON]
mikrofon	NTi MC230	A15138	16.04.2018 [AKUKON]
müramõõdik	NTi XL2-TA	A2A-14222-E0	16.04.2018 [AKUKON]

*mikrofonid kalibreeriti enne ja pärast mõõtmiste teostamist

5 MÕÕTEMÄÄRAMATUS

Teostatud mõõtmistulemused iseloomustavad mõõtmisperioodil valitsenud kogu mürataset, sisaldades lisaks Warmeston OÜ Purila tehase territooriumil tekitatud mürale ka liikluse müra, olmemüra ning looduslikku mürafooni.

Laiendmääramatuse väärtused on arvutatud juhindudes standardi EVS-ISO 1996-2:2017 (p.4: *Measurement uncertainty* ning p.10.5 *Determination of standard uncertainty*) meetodikast.

Etteantud tingimustes on labori müra mõõtevõime vahemikus 1,01-3,01 dB sõltuvalt mõõtmispunktist, mõõdetavast ajavahemikust ning saadud mõõtmisandmetest erinevatel päevadel. Käesolevate mõõtmistulemuste laiendmääramatus U tõenäosustasemel 95% ($k \approx 2$) on esitatud järgnevas tabelis.

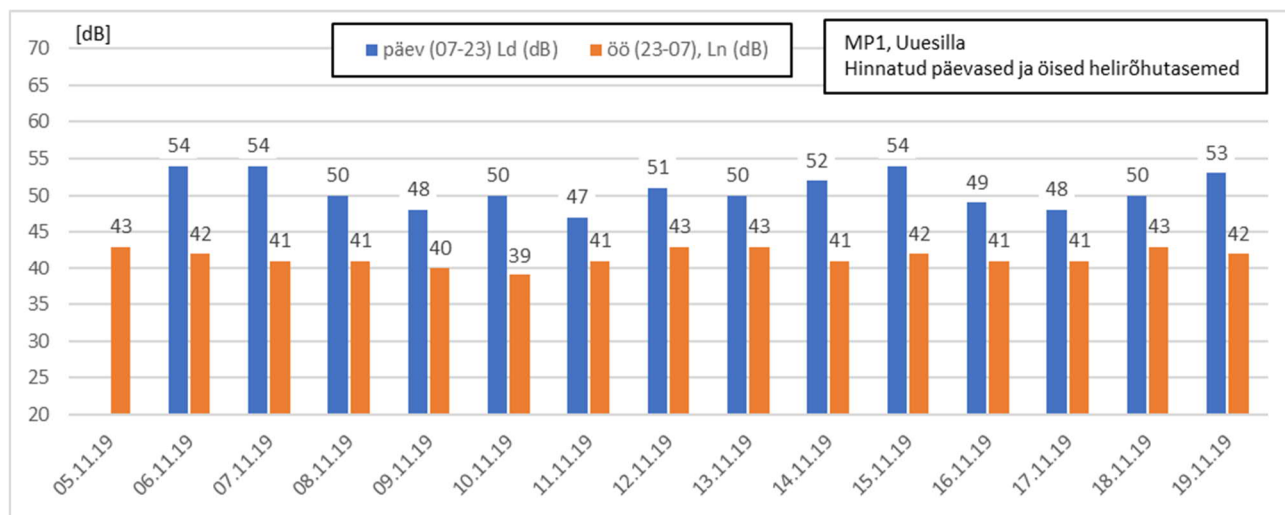
Mõõtmispunkt	laiendmääramatus päeval ajal [dB]	laiendmääramatus öisel ajal [dB]
MP1 Uuesilla	3,8	2
MP2 Laane	3,9	2,4
MP3 Kase	4,5	3,1
MP4 Jänesemäe	2,6	6

6 MÕÕTMISTULEMUSED

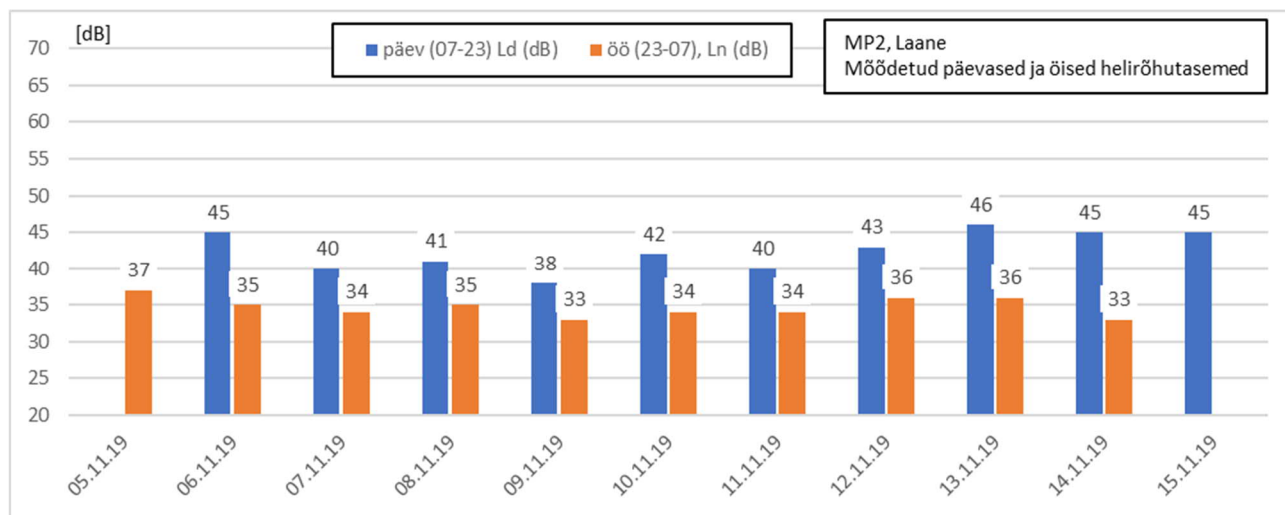
Helirõhutasemete mõõtmiste käigus fikseeriti helirõhutasemed 1s sammuga (sh salvestati audiofailid), mille alusel arvutati iga päeva/öö müra hinnatud tasemed L_d / L_n (dB) ja iga tunni ekvivalentsed helirõhutasemed $L_{Aeq,T}$. Mõõtmistulemusi analüüsiti spetsiaaltarkvara dBTrait v.5.5 ning XL2 Data Explorer v.1.85 abil. Teostatud mõõtmisperioodidel töötas tehase esindajalt saadud info kohaselt tehase täisvõimsusel, 06.11.19 päeval seisis üks kuivatusliin.

6.1 Hinnatud müratasemed päeval ja öisel ajavahemikul

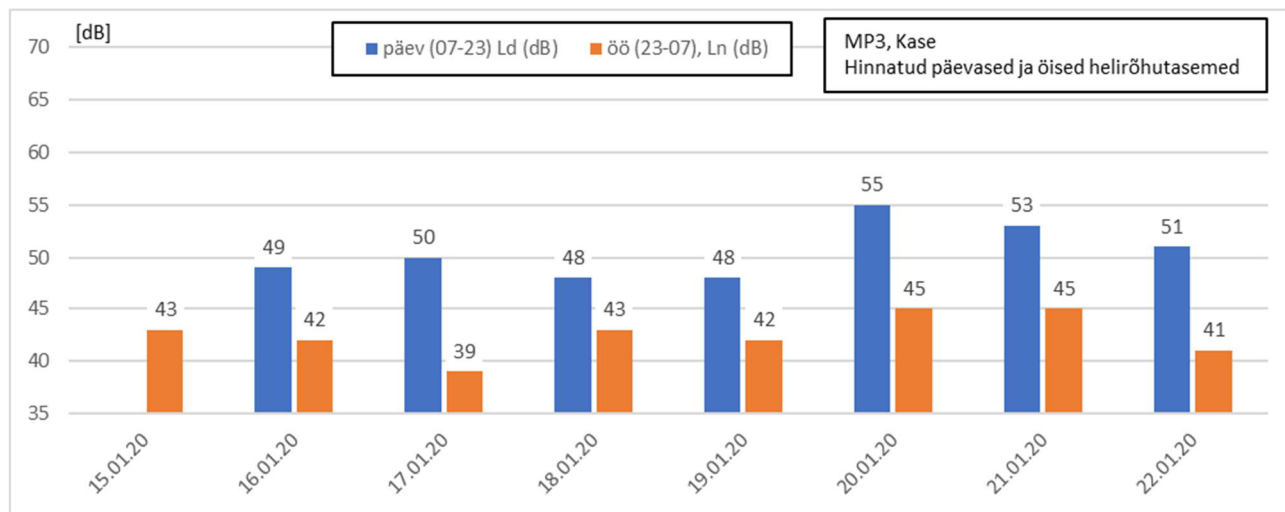
Joonistel 4-7 on näidatud hinnatud müratasemed päeval ja öisel ajavahemikul. Lisas 2 on näidatud valitsenud tuulte ja mõõtmistulemuste $L_{Aeq,1h}$ võrdlus.



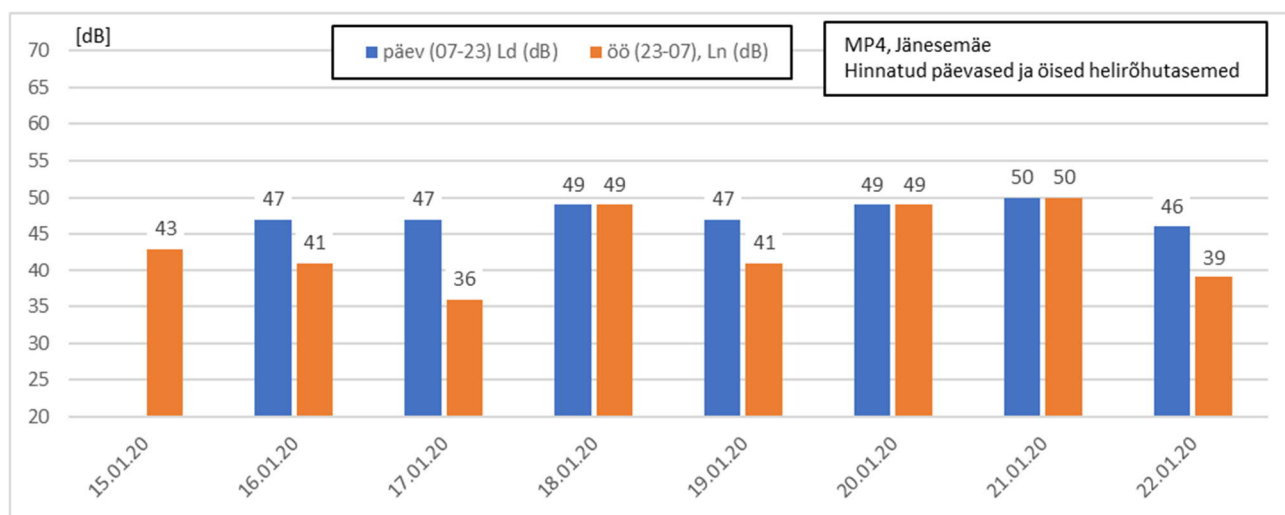
Joonis 4. Hinnatud müratasemed mõõtmispunktis MP1, Uuesilla kinnistul



Joonis 5. Hinnatud müratasemed mõõtmispunktis MP2, Laane kinnistul



Joonis 6. Hinnatud müratasemed mõõtmispunktis MP3, Kase kinnistul



Joonis 7. Hinnatud müratasemed mõõtmispunktis MP4, Jänesemäe kinnistul

Tabelites 4 ja 5 on näidatud müra hinnatud tasemed L_d/L_n

Tabel 4. Mõõtmispunktide MP1 ja MP2 müra hinnatud tasemed L_d/L_n

kuupäev	MP1, Uuesilla		MP2, Laane	
	päev L_d (dB) (07-23)	öö L_n (dB) (23-07)	päev L_d (dB) (07-23)	öö L_n (dB) (23-07)
05.11.2019	-	43	-	37
06.11.2019	54	42	45	35
07.11.2019	54	41	40	34
08.11.2019	50	41	41	35
09.11.2019	48	40	38	33
10.11.2019	50	39	42	34
11.11.2019	47	41	40	34
12.11.2019	51	43	43	36
13.11.2019	50	43	46	36
14.11.2019	52	41	45	33

15.11.2019	54	42	45	-
16.11.2019	49	41	-	-
17.11.2019	48	41	-	-
18.11.2019	50	43	-	-
19.11.2019	53	42	-	-

Tabel 5. Mõõtmispunktide MP3 ja MP4 müra hinnatud tasemed L_d/L_n

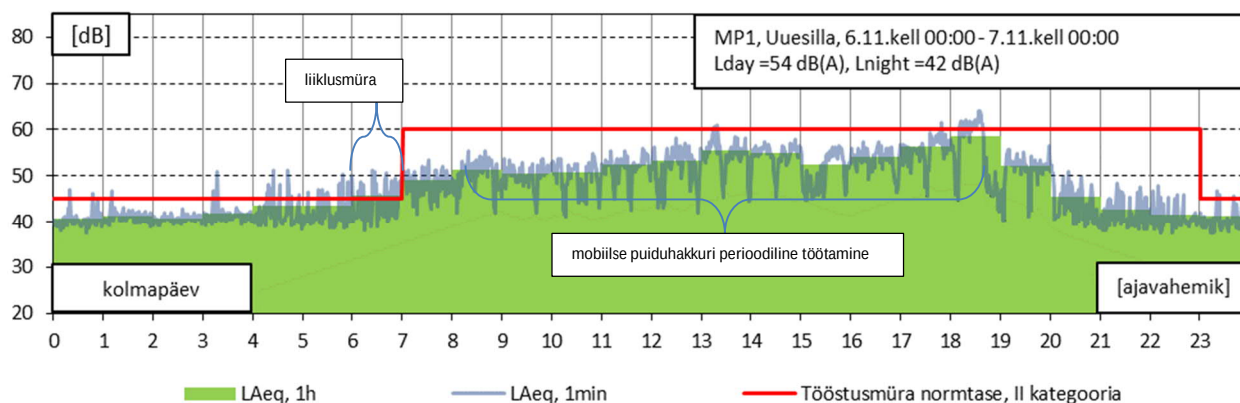
kuupäev	MP3, Kase		MP4, Jänesemäe	
	päev L_d (dB) (07-23)	öö L_n (dB) (23-07)	päev L_d (dB) (07-23)	öö L_n (dB) (23-07)
15.01.2020	-	43	-	43
16.01.2020	49	42	47	41
17.01.2020	50	39	47	36
18.01.2020	48	43	49	49
19.01.2020	48	42	47	41
20.01.2020	55	45	49	49
21.01.2020	53	45	50	50
22.01.2020	51	41	46	39

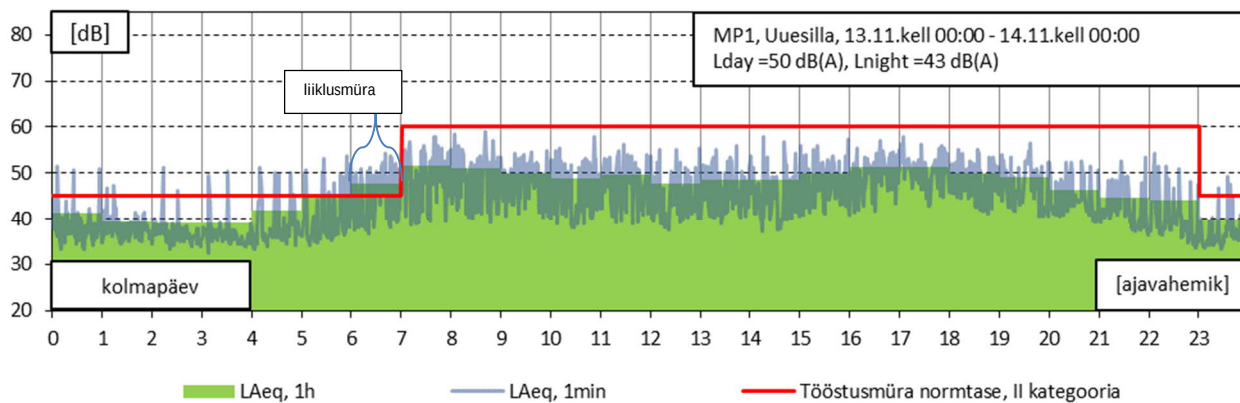
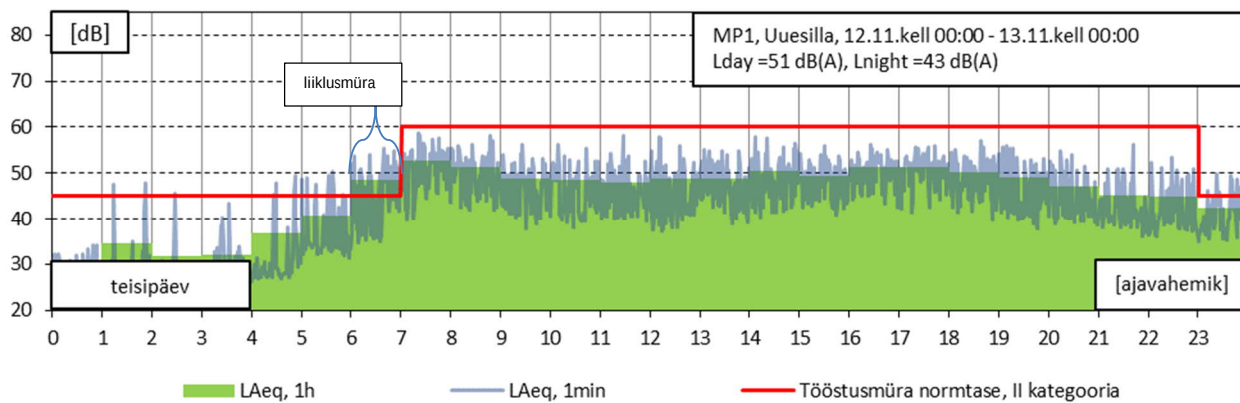
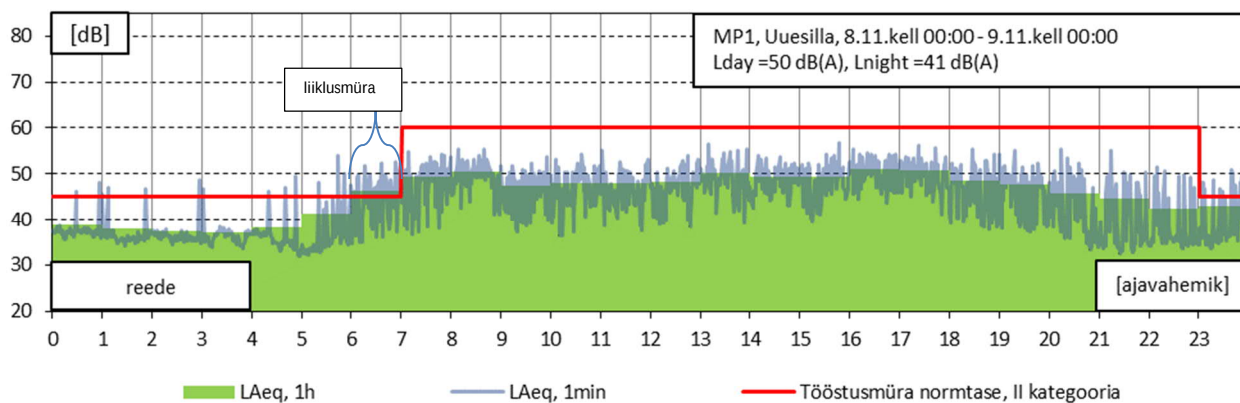
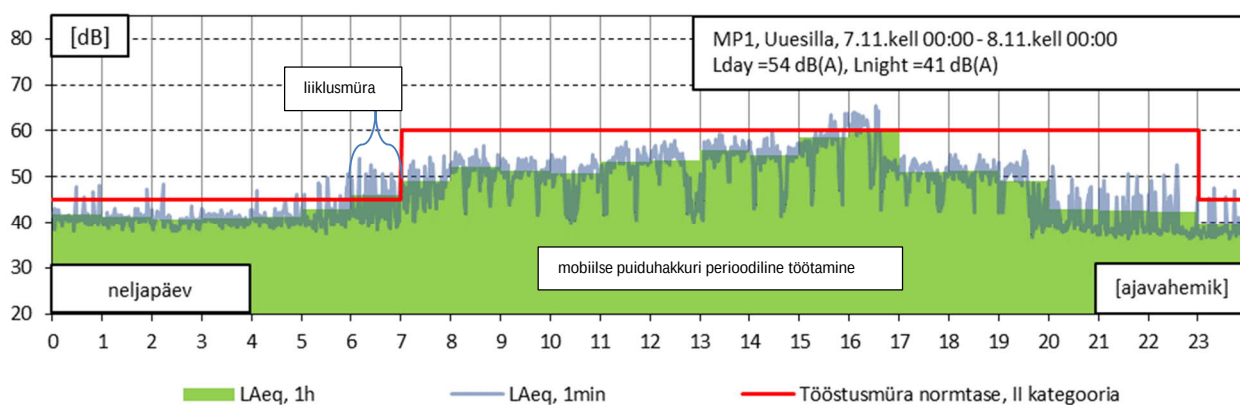
6.2 Mõõtmiste perioodil mõõdetud kogumüratasemed $L_{Aeq,1min}$ ja $L_{Aeq,1h}$

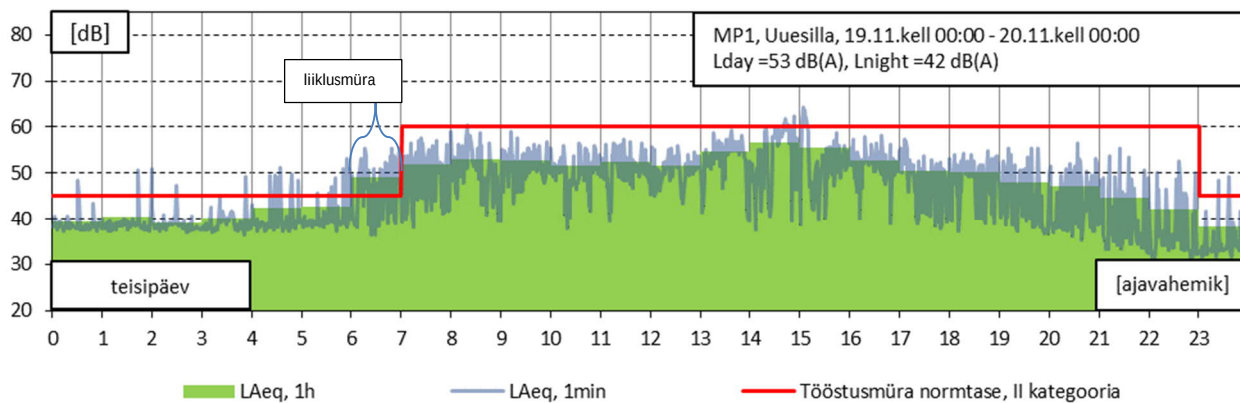
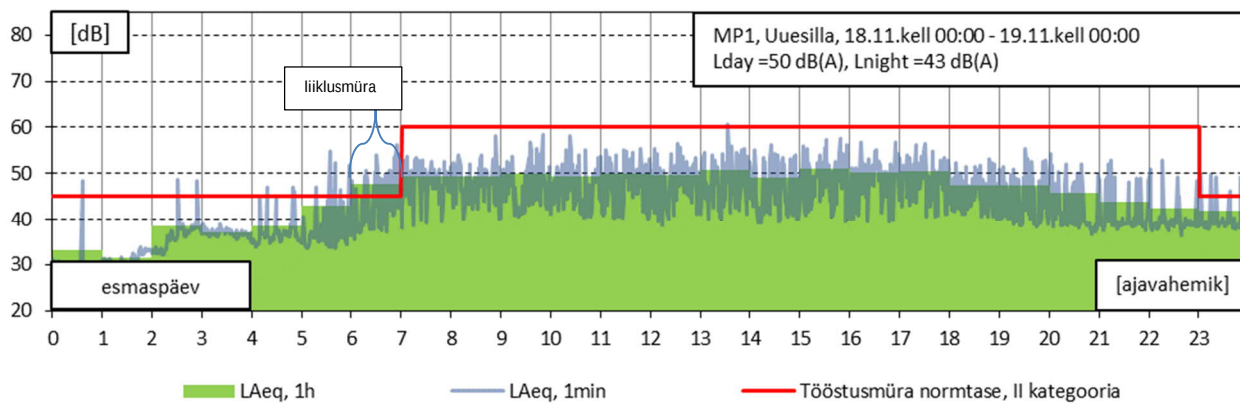
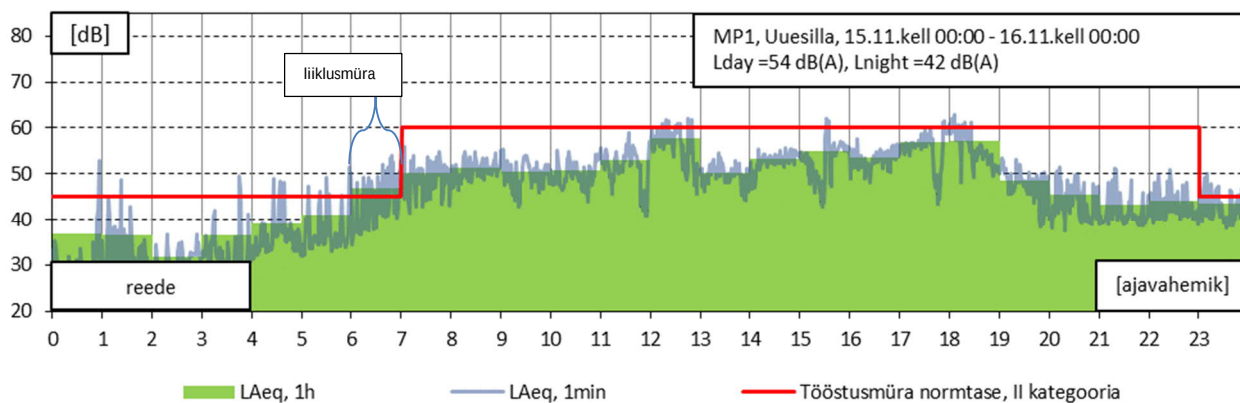
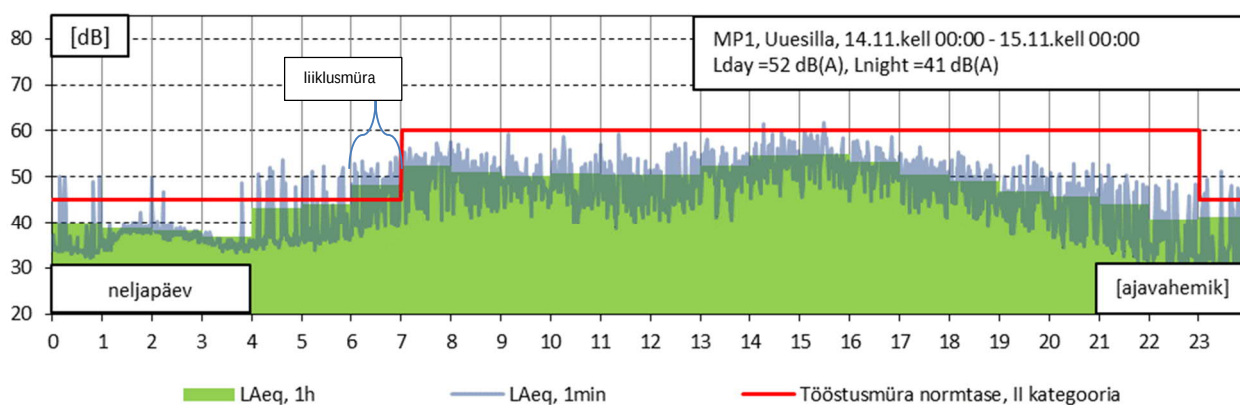
Allpool toodud graafikutel on näidatud 1h piirtasemete ületamised mõõtmisperioodi jooksul. Graafikutel on esitatud roheline värviga 1 h ajaperioodil ning sinise värviga 1 min ajaperioodil mõõdetud ekvivalentsed helirõhutasemed. Punase joonega on tähistatud lubatud päevase ja öise ajavahemiku piirtasemed. Salvestatud helifailide analüüsimisel lähtuti normtasemete ületamistest 1h mõõteperioodil. Kogu mõõtmisperioodi müratasemed on esitatud graafikutel Lisas 3.

6.2.1 MP1 Uuesilla

Peamiselt leiavad $L_{Aeq,1h}$ väärtuste ületamised aset tööpäevade hommikuti kell 06-07. Helifailide analüüsimisel on taustal küll kuulda ka tööstuse fooni, kuid piirväärtuse ületamised on tingitud liiklusest. Mobiilse puiduhakkuri tsüklilist töötamist on 6 ja 7 novembril näha nii graafikutelt kui võimalik tuvastada ka helifailide analüüsimisel, $L_{Aeq,1h}$ perioodi piirväärtuse ületamisi päevasel ajal mõõtmispunktis MP01 aset ei leia.





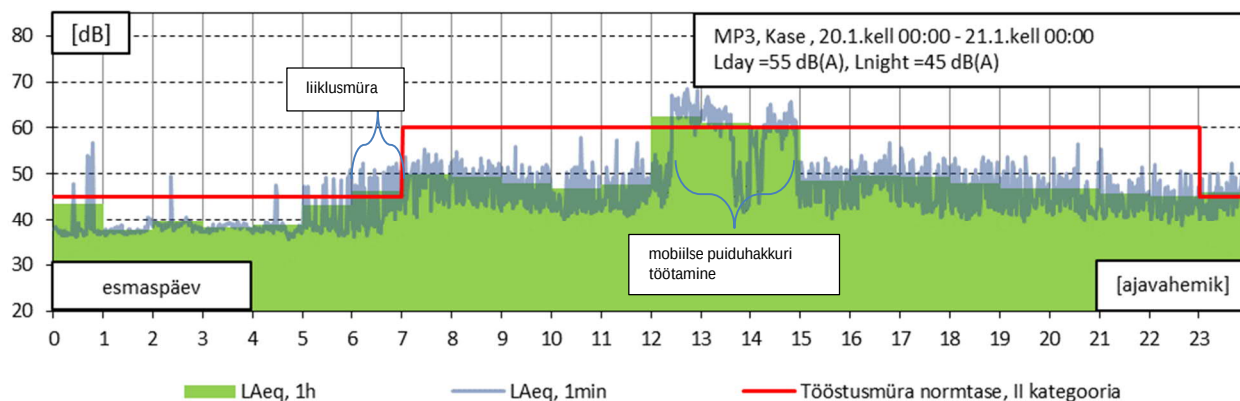
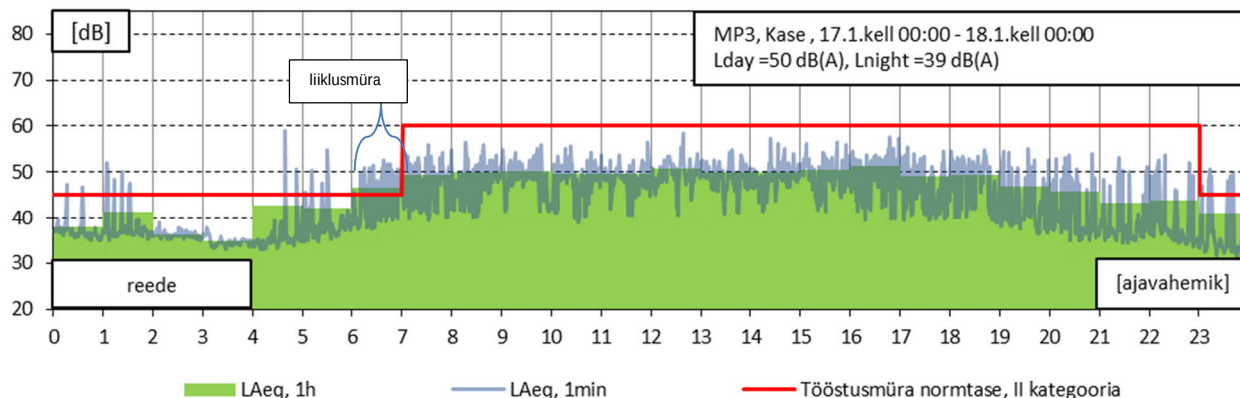
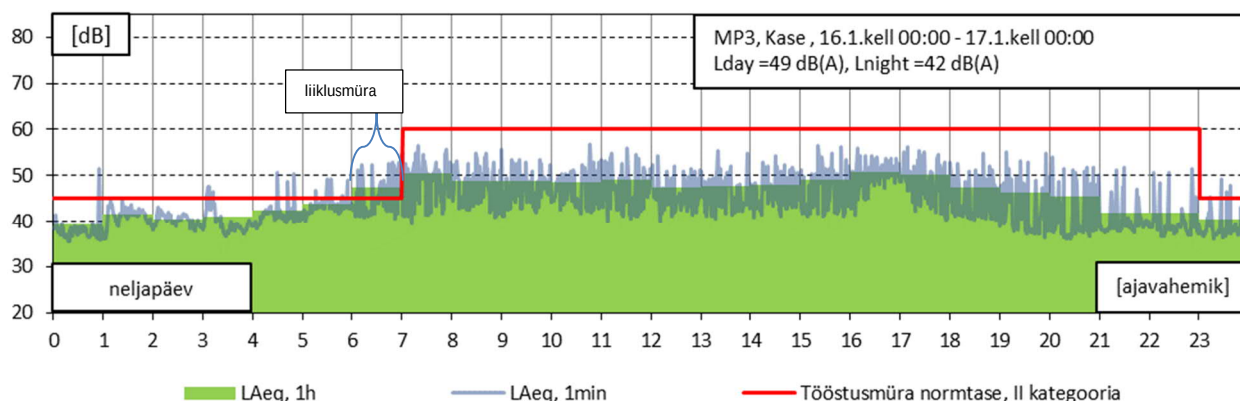


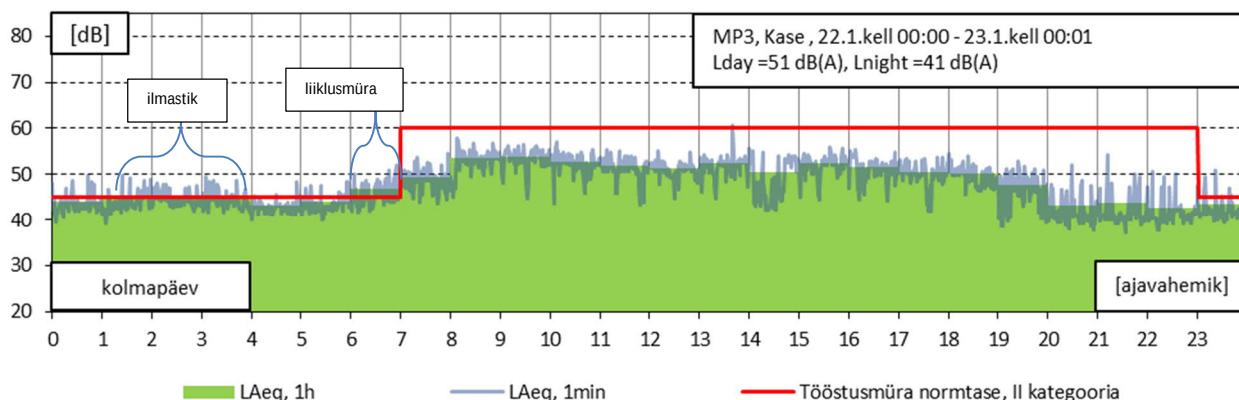
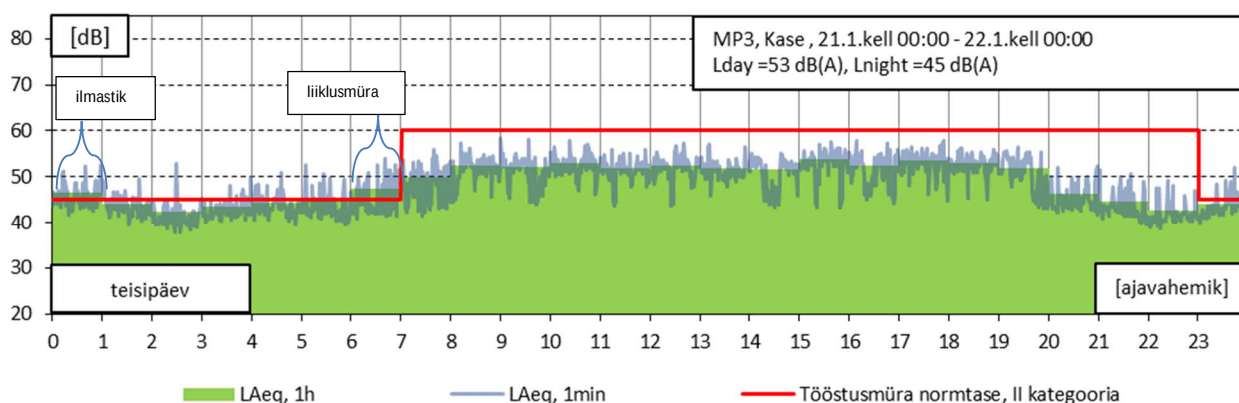
6.2.2 MP2 Laane

Mõõtmispunktis MP2 Laane kinnistul ei leidnud aset $L_{Aeq,1h}$ perioodi piirväärtuse ületamisi päevasel ega öisel ajal.

6.2.3 MP3 Kase

Peamiselt leiavad $L_{Aeq,1h}$ väärtuste ületamised aset tööpäevade hommikuti kell 06-07 ja on tingitud maanteemürast. 20.01.2020 kell 12-15 esineb $L_{Aeq,1h}$ piirtasemete ületamisi, helifailide analüüsi käigus tuvastati, et tegemist on mobiilse puiduhakkuriga mis ilmselt sel ajavahemikul töötas MP3 mõõtmispunkti suhtes soodsas asukohas. Mobiilse puiduhakkuri töötamist on kuulda ka teistel mõõtmispäevadel, kuid siis ei ole aset leidnud päevase piirtaseme ületamisi. 21 ja 22 jaanuaril on graafikutelt näha, et ka öised müratasemed piirväärtusele väga lähedal, põhjuseks ilmastik.





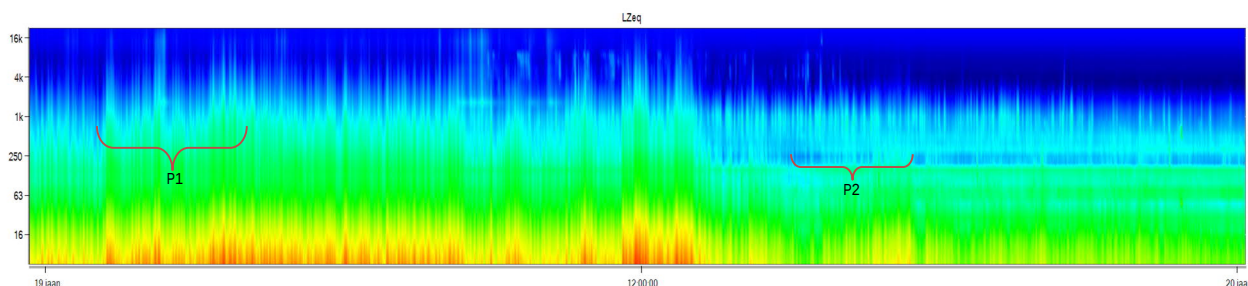
6.2.4 MP4 Jänesemäe

Mõõtmispunkt MP4 Jänesemäe kinnistul oli tehasest kõige kaugem mõõtmispunkt (ligikaudu 1300m). Päevasel ajal $L_{Aeq,1h}$ piiratasemete ületamisi mõõtmisperioodil ei esinenud. Suurimad $L_{Aeq,1h}$ piiratasemete ületamised leidsid aset öisel ajal 19, 21 ja 22 jaanuaril, helifailide analüüsimisel tuvastati, et ületamised on põhjustatud ilmastikuoludest.

Joonisel 8 on näidatud mõõtmispunkti MP4 spektrogramm.

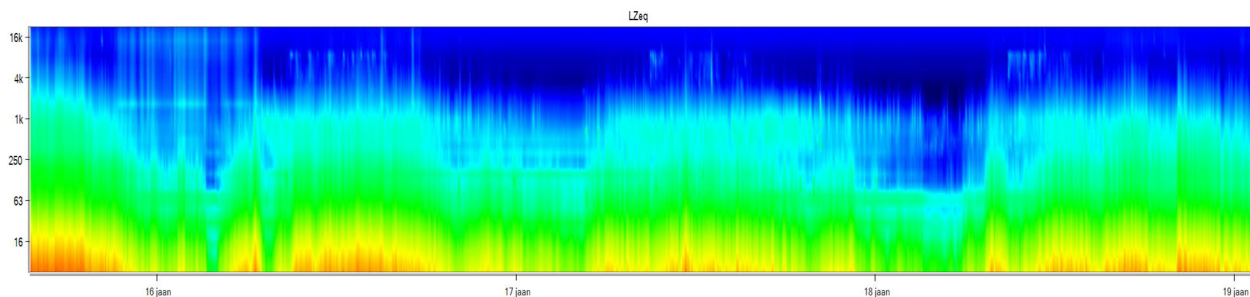
P1 on periood 19 jaanuaril kell 01:00-04:00, mõõdetud müratase L_{Aeq} 50dB, näha on tuuleilidest põhjustatud müratasemete tõusu, helifailides on kuulda tuuleilidest põhjustatud madalasageduslikku müra ja kahinat.

P2 on periood 19 jaanuaril kell 15:00-18:00, mõõdetud müratase L_{Aeq} 43 dB, tuule mõju on vähene, kuulda on veidi tehase töötamist ja kergelt maanteemüra.



Joonis 8. Mõõtmispunkti MP4 spektrogramm 19.01-20.01.2020.

Joonisel 9 on näha kuidas tavapäraselt on öisel ajal müratase võrreldes päevase ajaga madalam, 19 jaanuari öösel müratase ei vaibu (kuupäev märgib kellaaega 00:00).

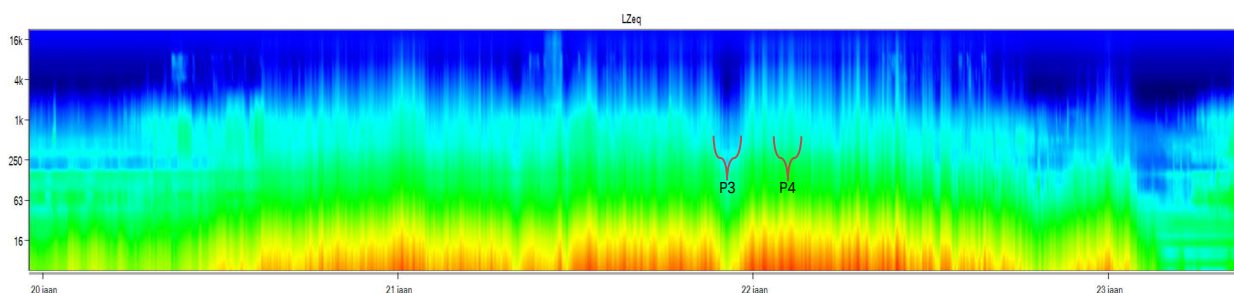


Joonis 9. Mõõtmispunkti MP4 spektrogramm 16.01-19.01.2020.

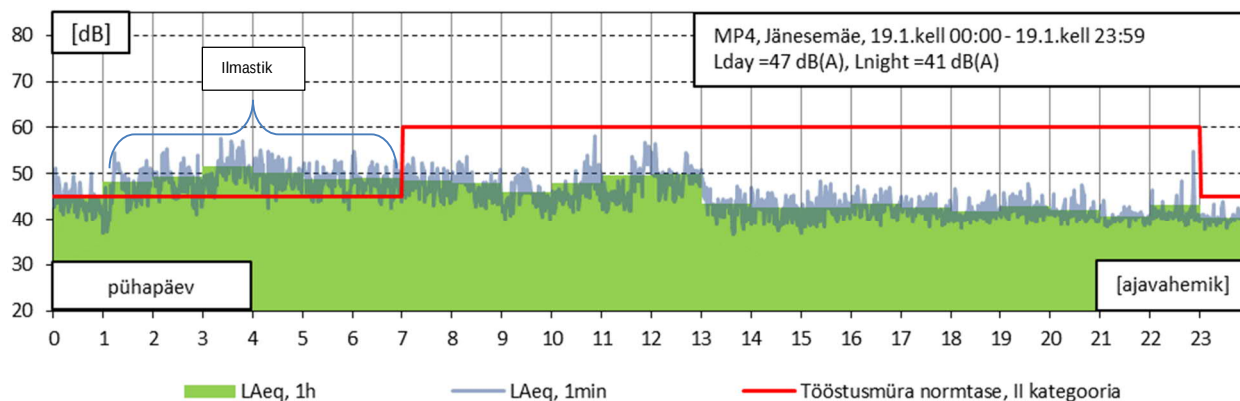
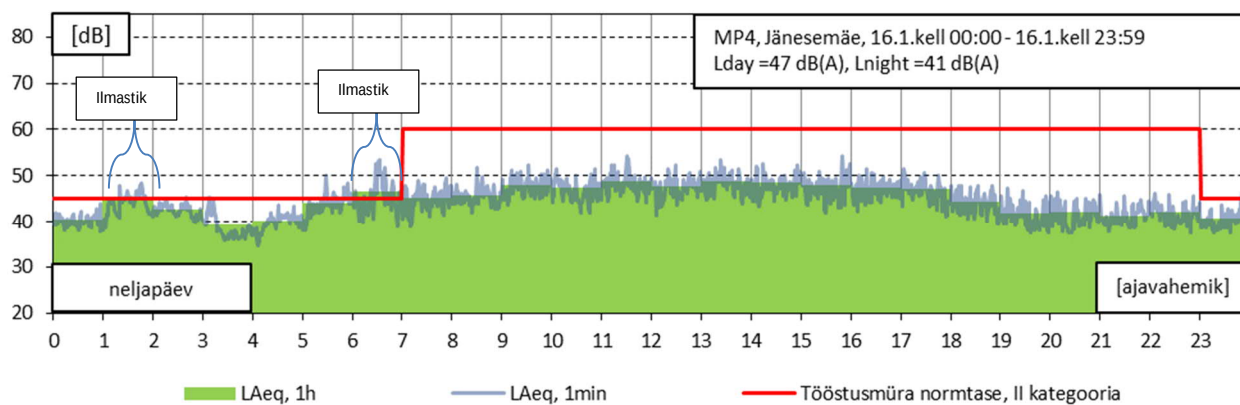
Joonisel 10 on näha, kuidas alates 20 jaanuari keskpäevast 22 jaanuari õhtuni valitsevad ilmaolud on mõjutanud mõõtmistulemusi, 21 jaanuaril kella 22-23 paiku on tuul umbes tunniks vaibunud.

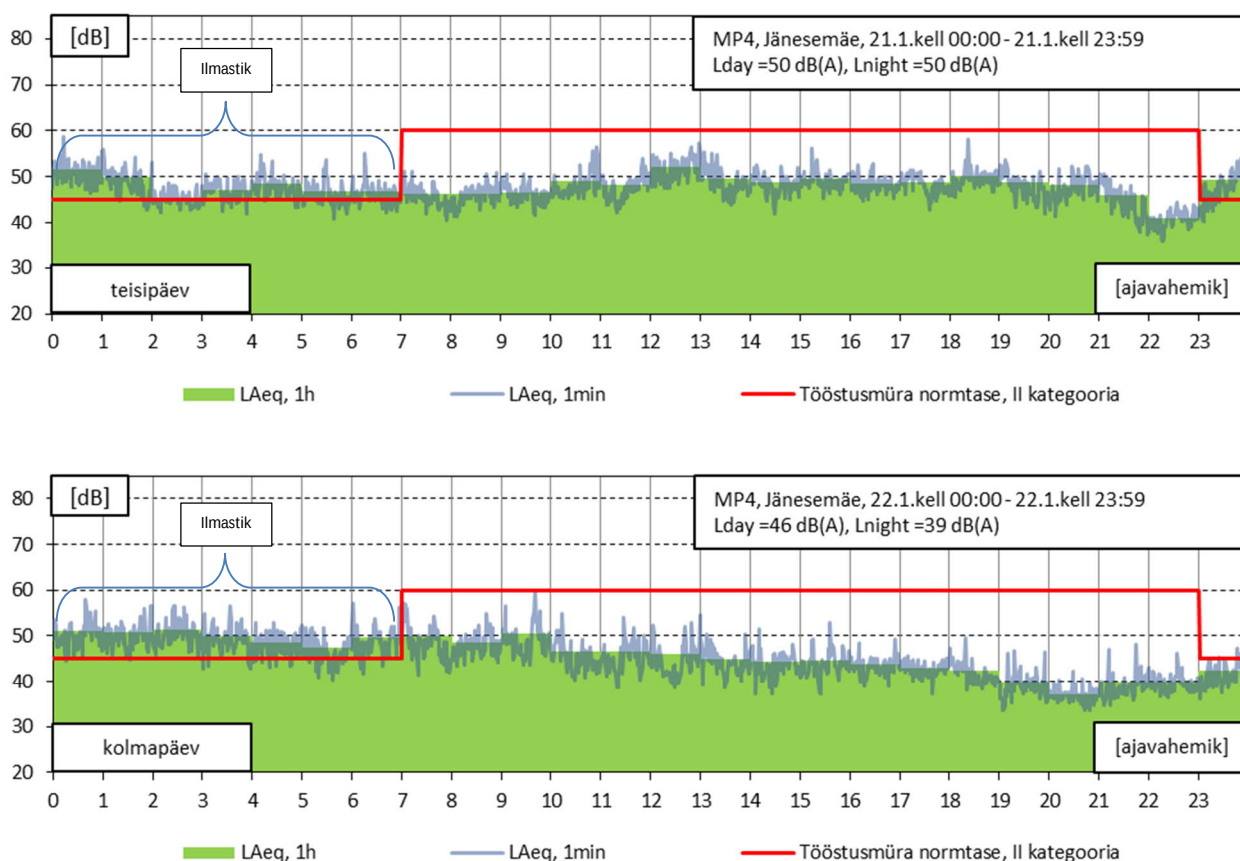
P3 on periood 21 jaanuaril kell 22:00-23:00, mõõdetud müratase L_{Aeq} 41dB, tuul on vaibunud.

P4 on periood 22 jaanuaril kell 00:00-01:00, mõõdetud müratase L_{Aeq} 51dB, tuul on taas tõusnud.



Joonis 10. Mõõtmispunkti MP4 spektrogramm 20.01-23.01.2020.





7 JÄRELDUSED

Uuesilla kinnistul mõõtmispunktis MP1 fikseeritud kogu päevase ajavahemiku müra hinnatud tasemed L_d olid allpool 60 dB ja öise ajavahemiku müra tasemed L_n allpool 45 dB piirväärtust. $L_{Aeq, 1h}$ väärtuste ületamisi päeval ajavahemikul mõõtmisperioodil ei esinenud, $L_{Aeq, 1h}$ väärtuse ületamisi öisel ajavahemikul esines põhiliselt varahommikul ajal kella 6-7 vahel mille põhjustasid mitmed lühiajalised liiklusest tingitud mürasündmused.

Laane kinnistul mõõtmispunktis MP2 fikseeritud kogu päevase ajavahemiku müra hinnatud tasemed L_d olid allpool 60 dB ja öise ajavahemiku müra tasemed L_n allpool 45 dB piirväärtust, samuti ei esinenud mõõtmisperioodil mõõtmispunktis MP2 1 tunnise sammu $L_{Aeq, 1h}$ piiratasemete ületamisi.

Kase kinnistul mõõtmispunktis MP3 fikseeritud kogu päevase ajavahemiku müra hinnatud tasemed L_d olid allpool 60 dB ja öise ajavahemiku müra tasemed L_n allpool 45 dB piirväärtust. $L_{Aeq, 1h}$ väärtuste ületamisi päeval ajavahemikul esines 20.01.2020 kell 12-15, mil Warmeston OÜ Purila tehase mobiilne puiduhakkur töötas mõõtmispunkti MP3 suhtes soodsas asukohas. $L_{Aeq, 1h}$ väärtuse ületamisi öisel ajavahemikul esines põhiliselt varahommikul ajal kella 6-7 vahel, põhjuseks maanteelt kostuv liikluse müra ja ilmastik.

Jänesemäe kinnistul mõõtmispunktis MP4 fikseeritud kogu päevase ajavahemiku müra hinnatud tasemed L_d olid mõõtmisperioodil allpool 60 dB ja öise ajavahemiku müra hinnatud tasemed L_n allpool 45 dB piirväärtust 16-17.01, 19 ja 22.01.2020. 18, 20 ja 21.01 olid öise ajavahemiku hinnatud kogumüratasemed L_n 49-50 dB. $L_{Aeq, 1h}$ väärtuse ületamisi öisel ajavahemikul esines 16.01 kella 6-7 vahel hommikul, 19.01 ajavahemikul kell 01-07, 20.01 kell 23:00-00:00 ning 21 ja 22.01 kella 00-07 vahel. $L_{Aeq, 1h}$ perioodide piiratasemete ületamistel on helifailide analüüsimisel kuulda tugevat tuult, mis on mõjutanud ka mõõtmistulemusi ja on ületamiste põhjuseks. $L_{Aeq, 1h}$ väärtuste ületamisi päeval ajavahemikul mõõtmispunktis MP4 ei esinenud.

LISAD

190936 Lisa 1 - Ilmastikutingimused

190936 Lisa 2 - Tuule kiiruse ja suuna ning $L_{Aeq,1h}$ mõõtmisandmete võrdlus

190936 Lisa 3 - Mõõtmistulemused $L_{Aeq,1min}$ ja $L_{Aeq,1h}$

VIITED

1. Keskkonnaministri 16.12.2016. a määrus nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“

Purila küla helirõhutasemete mõõtmised

Lisa 1. Ilmastikutingimuste koondtabel.

Tabelis on toodud Kuusiku ilmajaama vaatlusandmed mõõtmisperioodil.

kuupäev	kellaaeg	tuule kiirus (m/s) ja suund	temperatuur	pilvisus
05.11.2019	00:00	6,7 (10,5)/ 52 °	3,0°C	10
	06:00	6,4 (13,1)/ 46 °	3,5°C	10
	12:00	7,4 (11,7)/ 37 °	3,6°C	10
	18:00	4,9 (11,4)/ 32 °	2,7°C	10
06.11.2019	00:00	5,8 (8,7)/ 41 °	2,4°C	10
	06:00	2,6 (4,3)/ 45 °	0,4°C	9
	12:00	5,1 (9,6)/ 85 °	1,9°C	9
	18:00	4,4 (7,3)/ 77 °	-0,9°C	9
07.11.2019	00:00	4,0 (7,7)/ 74 °	-1,1°C	9
	06:00	3,9 (6,4)/ 82 °	-1,3°C	9
	12:00	3,0 (5,4)/ 92 °	-0,3°C	10
	18:00	2,2 (4,3)/ 99 °	0,1°C	10
08.11.2019	00:00	2,1 (3,6)/ 130 °	0,1°C	10
	06:00	1,4 (3,2)/ 122 °	0,2°C	-
	12:00	2,5 (3,9)/ 118 °	2,7°C	10
	18:00	3,3 (5,6)/ 154 °	5,3°C	9
09.11.2019	00:00	2,6 (5,1)/ 150 °	4,8°C	9
	06:00	3,1 (6,0)/ 130 °	5,3°C	10
	12:00	3,6 (6,9)/ 137 °	6,7°C	9
	18:00	1,9 (3,3)/ 122 °	6,0°C	10
10.11.2019	00:00	2,4 (4,8)/ 135 °	6,7°C	10
	06:00	3,2 (6,5)/ 166 °	8,6°C	10
	12:00	3,8 (7,9)/ 191 °	8,6°C	9
	18:00	4,9 (10,5)/ 230 °	7,3°C	9
11.11.2019	00:00	2,8 (5,5)/ 282 °	4,9°C	10
	06:00	1,2 (2,0)/ 239 °	3,7°C	9
	12:00	1,9 (4,4)/ 291 °	3,5°C	9
	18:00	1,0 (2,3)/ 227 °	3,3°C	9
12.11.2019	00:00	1,1 (2,1)/ 203 °	3,8°C	9
	06:00	2,0 (3,2)/ 144 °	1,1°C	1
	12:00	3,5 (7,5)/ 139 °	5,7°C	6
	18:00	5,6 (9,2)/ 143 °	5,2°C	10
13.11.2019	00:00	4,1 (8,6)/ 159 °	6,1°C	10
	06:00	4,4 (7,4)/ 133 °	5,9°C	10
	12:00	5,1 (8,3)/ 154 °	7,9°C	10
	18:00	3,1 (6,6)/ 142 °	8,9°C	9
14.11.2019	00:00	1,8 (4,5)/ 167 °	9,4°C	10
	06:00	4,9 (10,5)/ 149 °	9,3°C	-
	12:00	7,8 (13,7)/ 196 °	11,9°C	9
	18:00	3,1 (8,5)/ 254 °	6,1°C	4

15.11.2019	00:00	1,0 (2,3)/ 208 °	2,9°C	1
	06:00	0,6 (1,4)/ 160 °	-0,5°C	-
	12:00	1,6 (2,9)/ 76 °	3,6°C	0
	18:00	2,7 (4,9)/ 65 °	1,6°C	9
16.11.2019	00:00	2,8 (4,5)/ 71 °	2,0°C	10
	06:00	2,5 (4,3)/ 84 °	3,0°C	9
	12:00	2,5 (4,6)/ 109 °	4,3°C	9
	18:00	3,9 (9,3)/ 130 °	3,8°C	9
17.11.2019	00:00	4,3 (8,2)/ 139 °	4,9°C	9
	06:00	3,7 (7,5)/ 185 °	8,6°C	9
	12:00	4,1 (7,6)/ 192 °	8,7°C	9
	18:00	2,6 (4,8)/ 173 °	5,4°C	6
18.11.2019	00:00	1,6 (2,7)/ 136 °	5,0°C	10
	06:00	1,7 (5,7)/ 96 °	3,5°C	-
	12:00	3,2 (5,7)/ 103 °	7,1°C	10
	18:00	3,2 (7,2)/ 124 °	7,3°C	10
19.11.2019	00:00	3,5 (6,6)/ 128 °	6,9°C	10
	06:00	5,0 (8,9)/ 158 °	6,7°C	10
	12:00	-	-	-
	18:00	3,9 (7,5)/ 148 °	5,0°C	10
20.11.2019	00:00	3,8 (7,1)/ 154 °	4,7°C	10
	06:00	3,3 (5,6)/ 150 °	4,9°C	10
	12:00	2,4 (4,8)/ 133 °	4,3°C	10
	18:00	3,0 (6,4)/ 132 °	4,3°C	10
15.01.2020	00:00	3,8 (9,9)/ 215 °	4,9°C	9
	06:00	6,6 (12,7)/ 197 °	4,8°C	10
	12:00	7,2 (16,0)/ 215 °	7,1°C	10
	18:00	5,8 (12,2)/ 231 °	7,3°C	10
16.01.2020	00:00	3,9 (8,7)/ 226 °	6,3°C	10
	06:00	3,0 (5,4)/ 219 °	2,8°C	0
	12:00	3,8 (10,3)/ 233 °	5,2°C	10
	18:00	3,5 (7,1)/ 234 °	5,2°C	10
17.01.2020	00:00	2,6 (5,6)/ 227 °	3,6°C	0
	06:00	2,8 (6,2)/ 226 °	4,0°C	10
	12:00	3,7 (8,3)/ 218 °	4,4°C	9
	18:00	3,8 (6,1)/ 193 °	3,1°C	0
18.01.2020	00:00	2,4 (4,0)/ 174 °	1,1°C	0
	06:00	4,1 (11,7)/ 201 °	1,0°C	10
	12:00	4,9 (8,7)/ 205 °	2,4°C	10
	18:00	5,3 (10,5)/ 213 °	4,4°C	10
19.01.2020	00:00	5,3 (10,7)/ 215 °	4,2°C	9
	06:00	4,6 (10,4)/ 230 °	4,7°C	9
	12:00	3,0 (9,4)/ 255 °	4,9°C	4
	18:00	2,7 (6,1)/ 252 °	2,6°C	0
20.01.2020	00:00	2,7 (5,5)/ 250 °	1,5°C	0
	06:00	2,5 (5,3)/ 227 °	0,2°C	0
	12:00	3,8 (8,4)/ 226 °	3,3°C	9

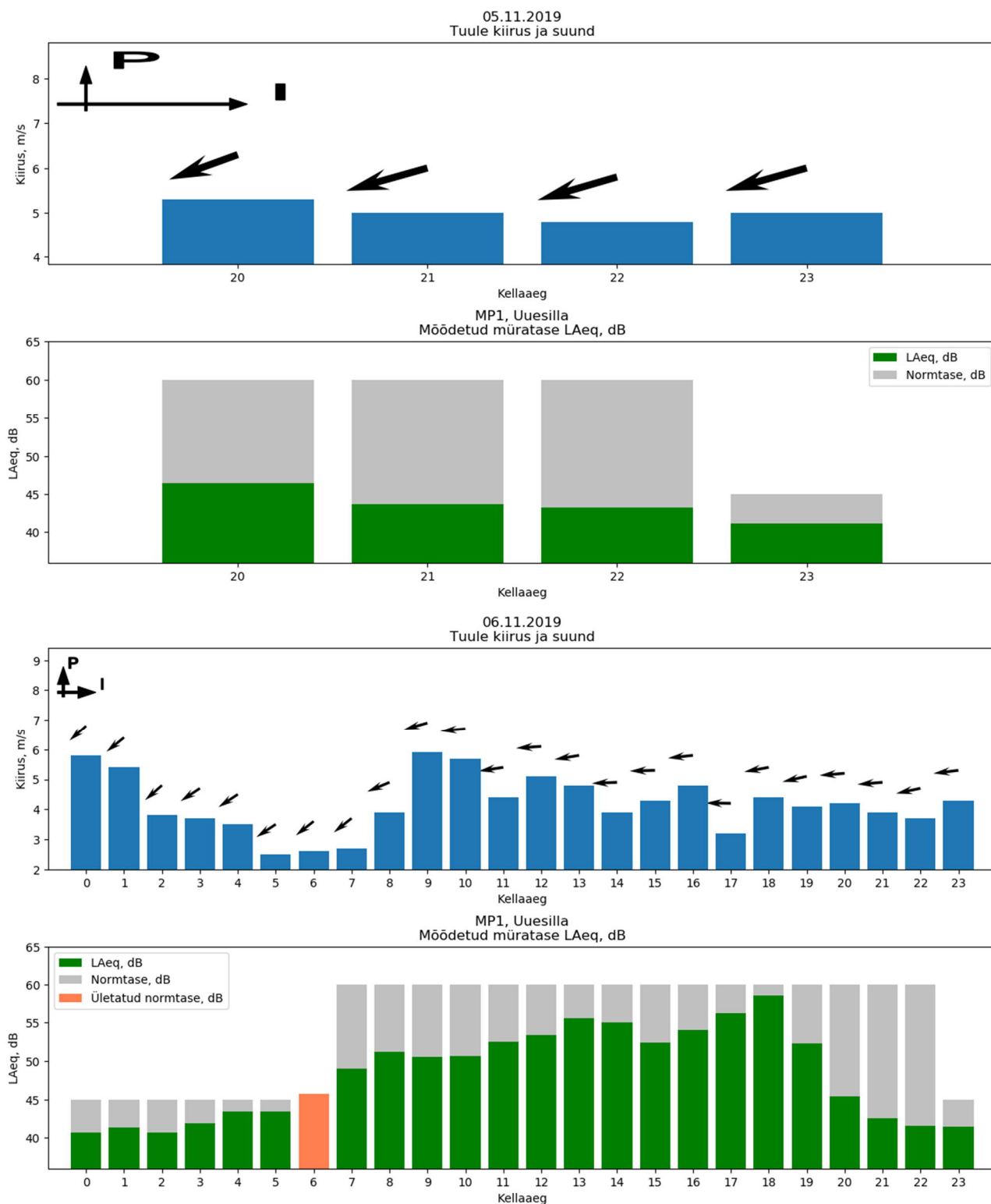
	18:00	5,1 (11,8)/ 258 °	4,4°C	10
21.01.2020	00:00	4,5 (10,5)/ 249 °	5,5°C	10
	06:00	3,8 (8,8)/ 260 °	6,6°C	10
	12:00	4,8 (11,1)/ 302 °	6,0°C	0
	18:00	4,0 (8,9)/ 282 °	3,8°C	9
22.01.2020	00:00	4,0 (9,7)/ 296 °	4,5°C	9
	06:00	5,7 (14,4)/ 317 °	2,6°C	0
	12:00	7,0 (13,6)/ 329 °	2,3°C	9
	18:00	4,0 (8,1)/ 318 °	0,4°C	1
23.01.2020	00:00	5,1 (10,0)/ 335 °	-0,7°C	0
	06:00	1,9 (3,5)/ 237 °	-2,9°C	1
	12:00	3,0 (6,3)/ 257 °	2,2°C	9
	18:00	4,0 (9,8)/ 226 °	2,5°C	10

Riigi Ilmateenistus www.ilmateenistus.ee

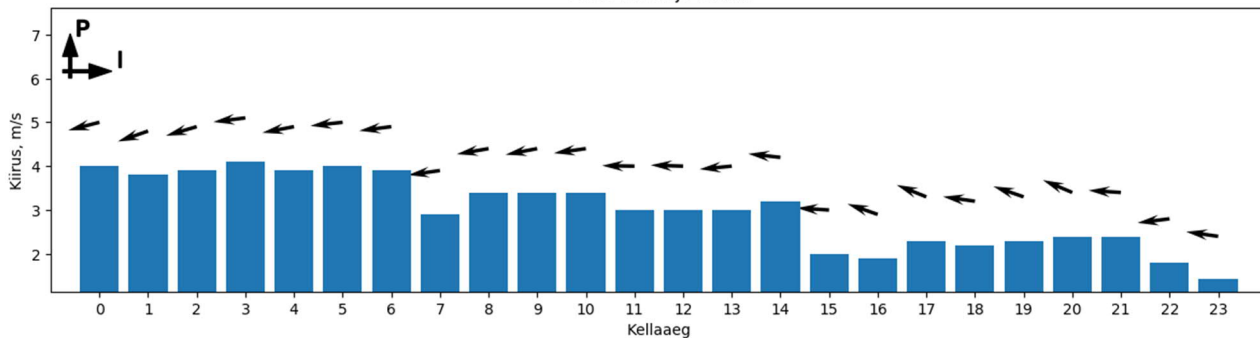
Purila küla helirõhutasemete mõõtmised

Lisa 2. Tuule kiiruse ja suuna ning $L_{Aeq,1h}$ mõõtmisandmete võrdlus

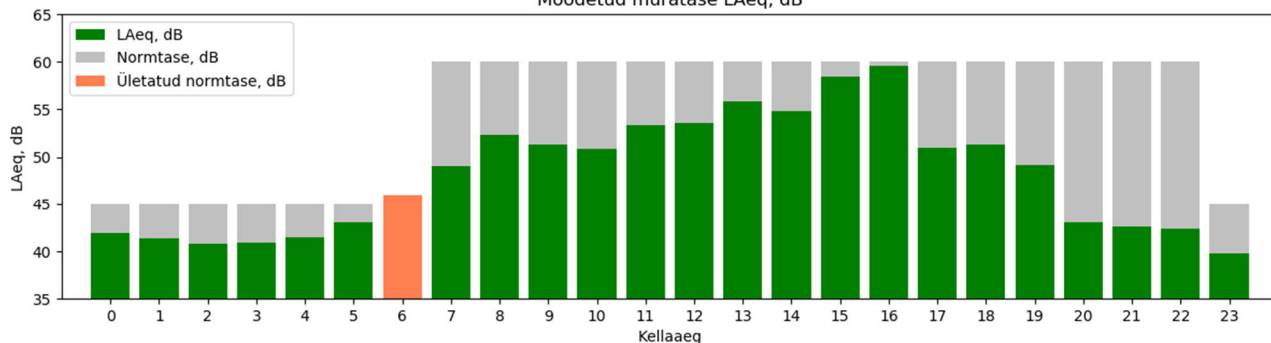
1 MÕÕTMISPUNKT MP1, UUESILLA KINNISTU



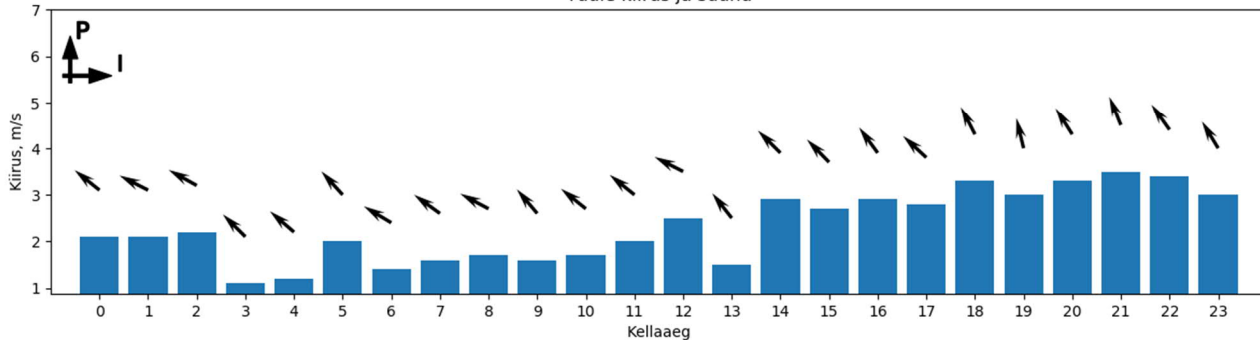
07.11.2019
Tuule kiirus ja suund



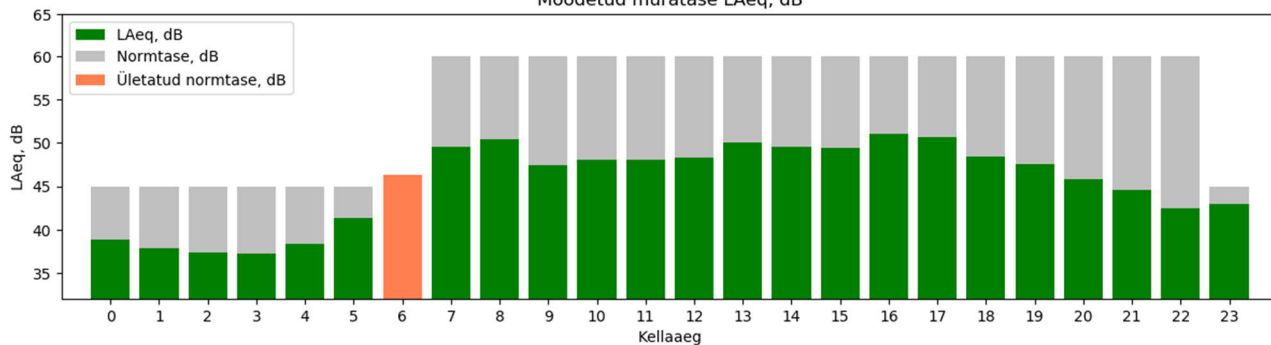
MP1, Uuesilla
Mõõdetud müratase LAeq, dB



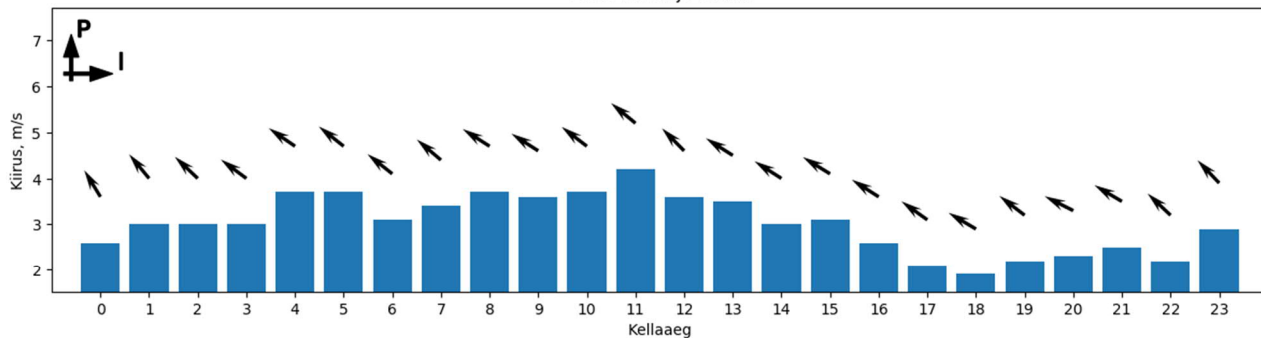
08.11.2019
Tuule kiirus ja suund



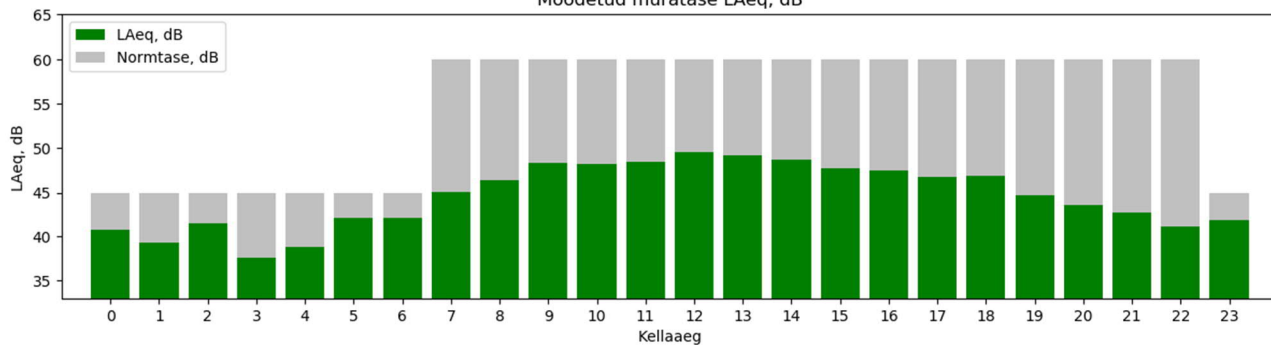
MP1, Uuesilla
Mõõdetud müratase LAeq, dB



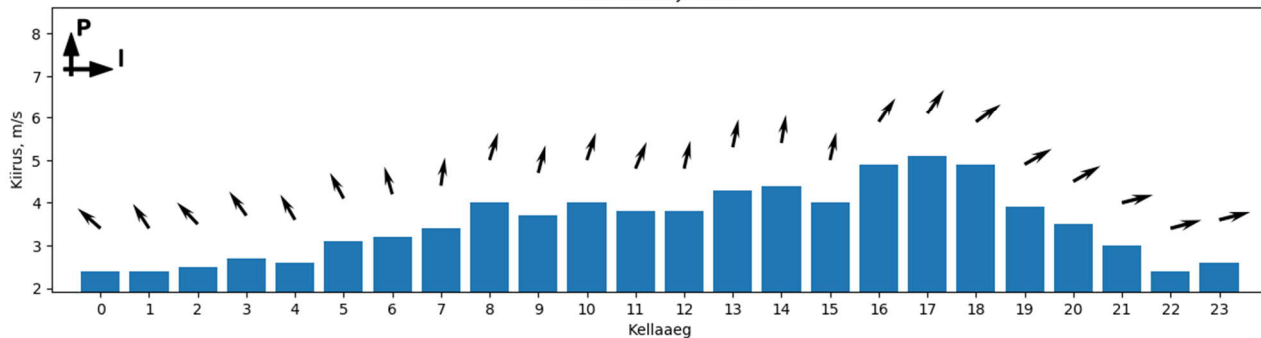
09.11.2019
Tuule kiirus ja suund



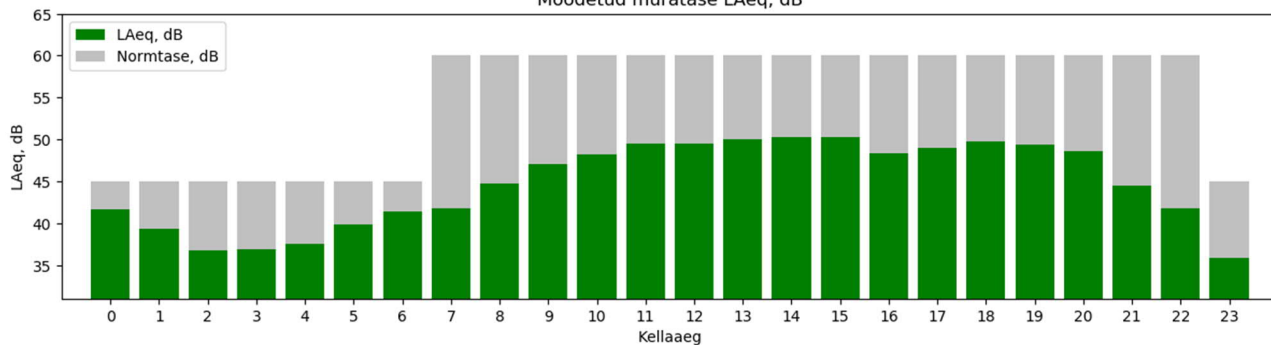
MP1, Uuesilla
Mõõdetud müratase LAeq, dB

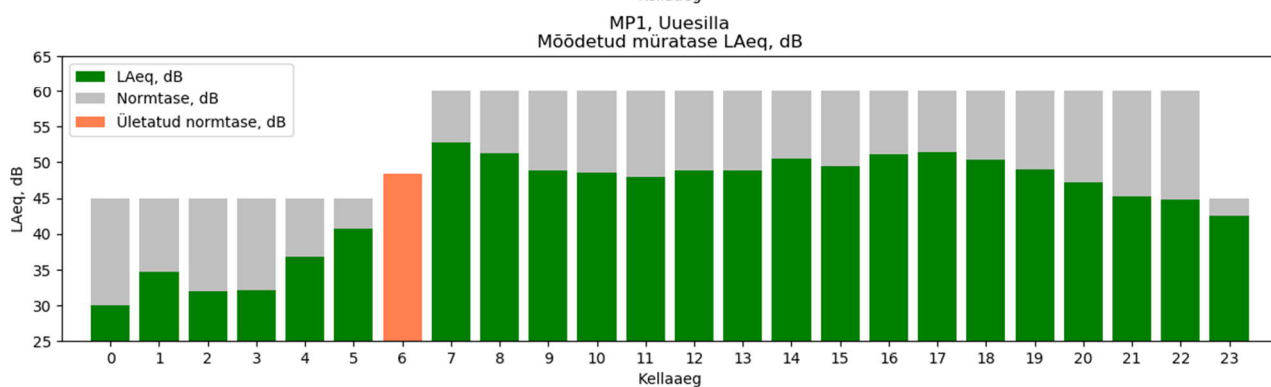
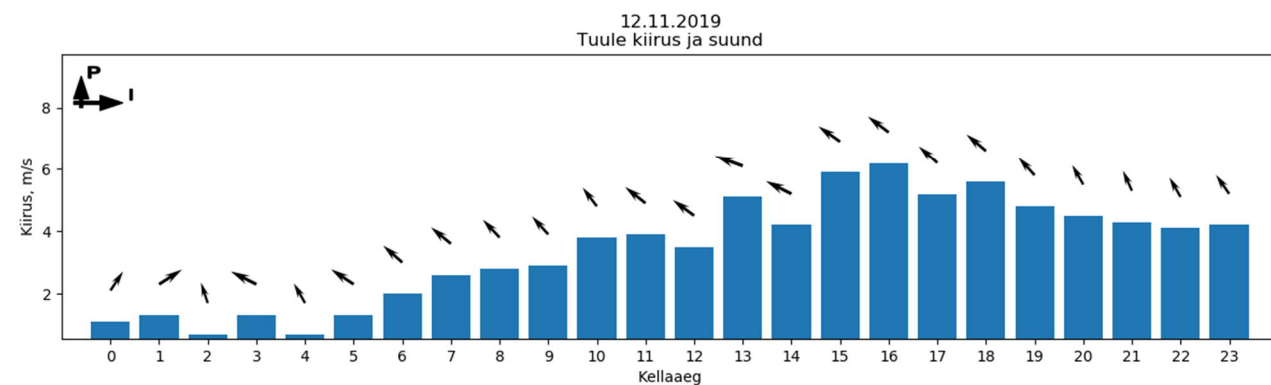
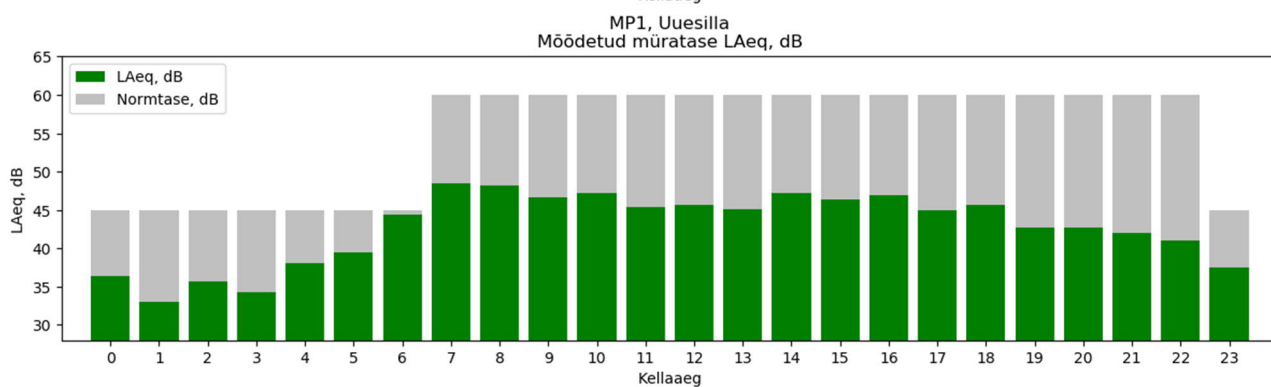
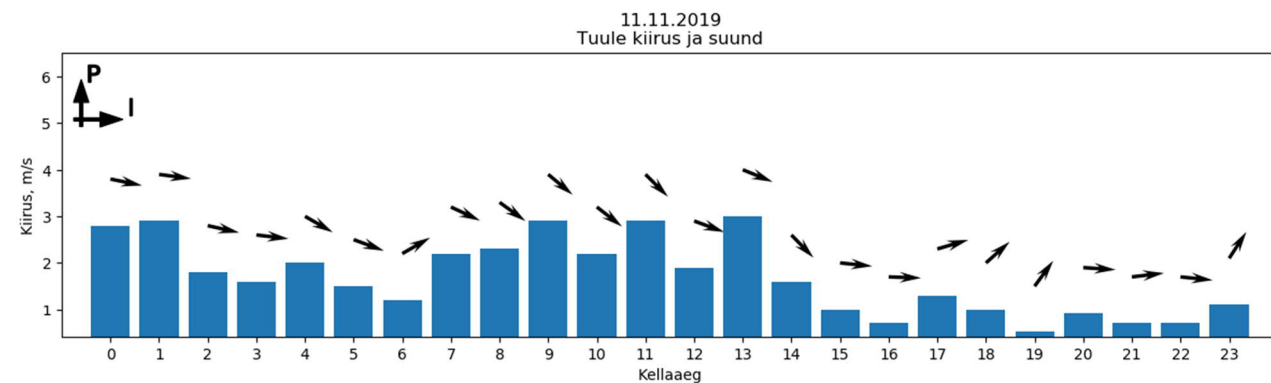


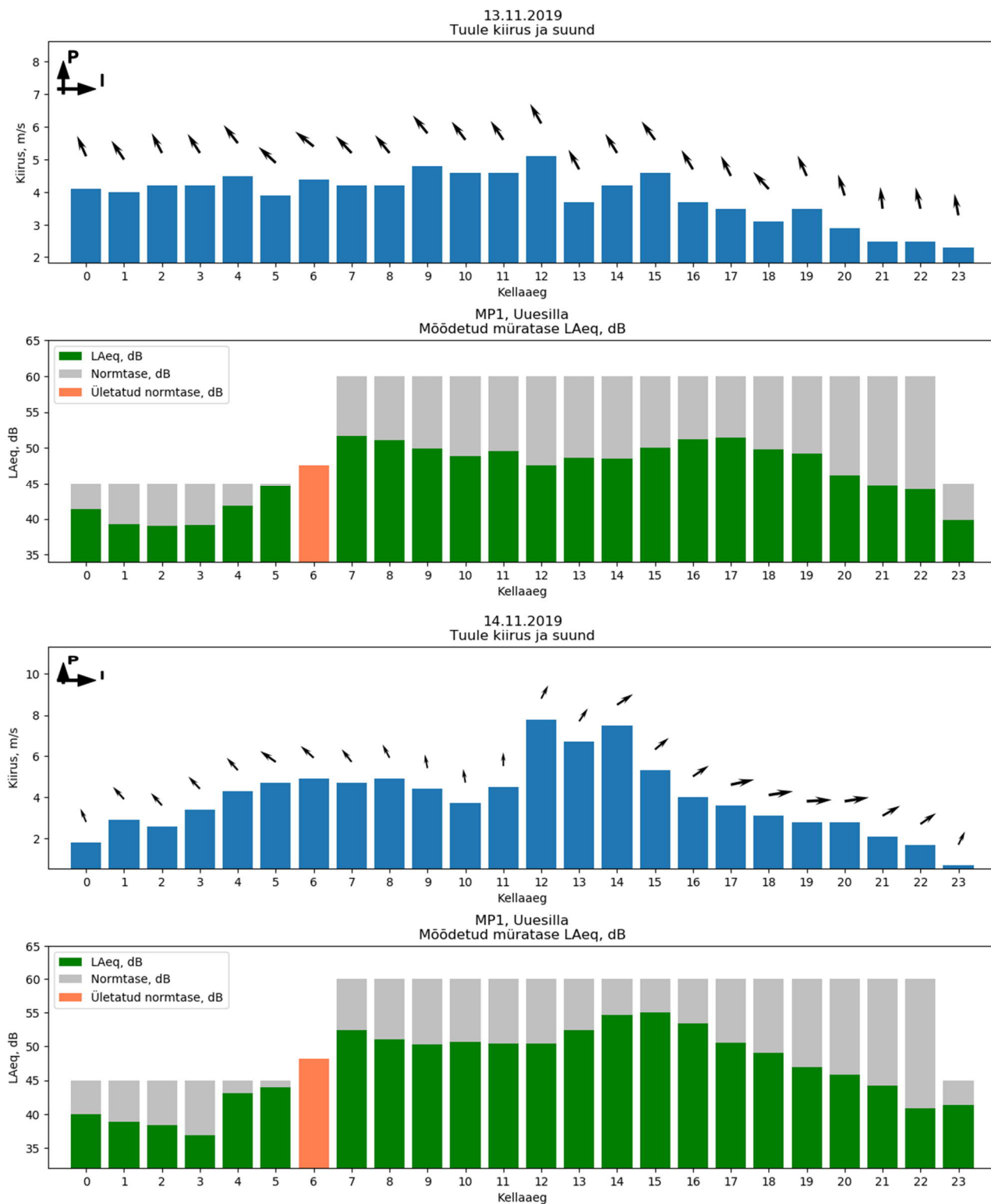
10.11.2019
Tuule kiirus ja suund

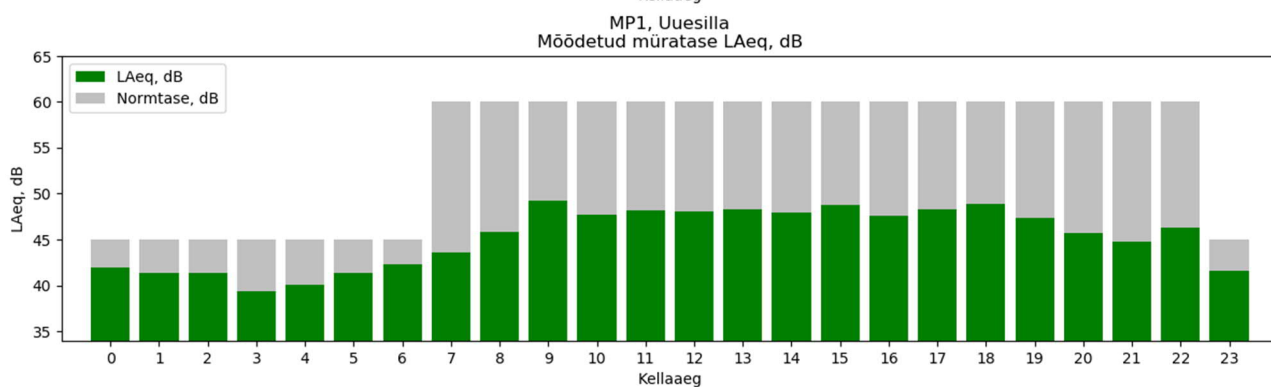
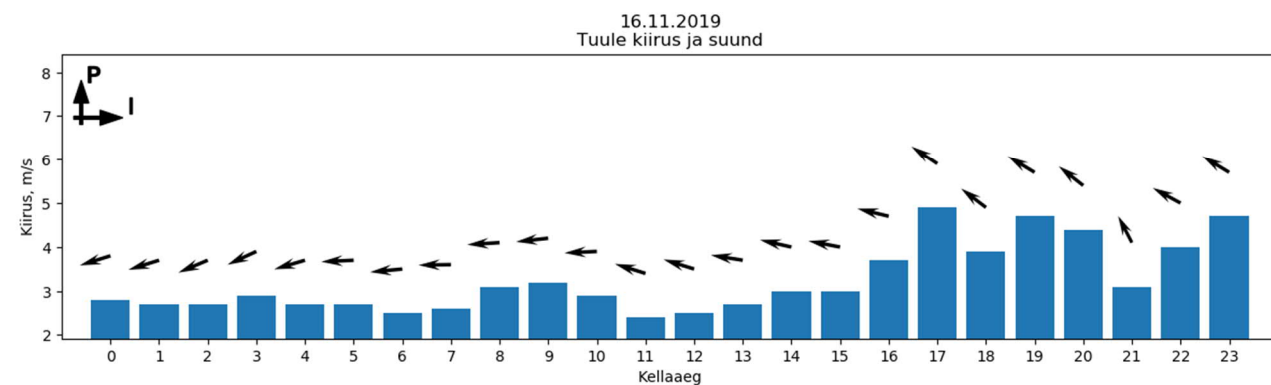
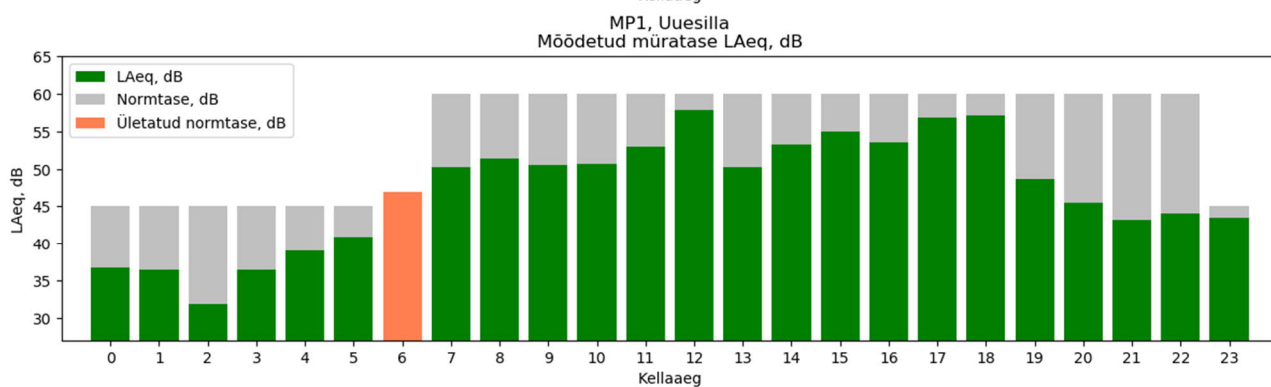
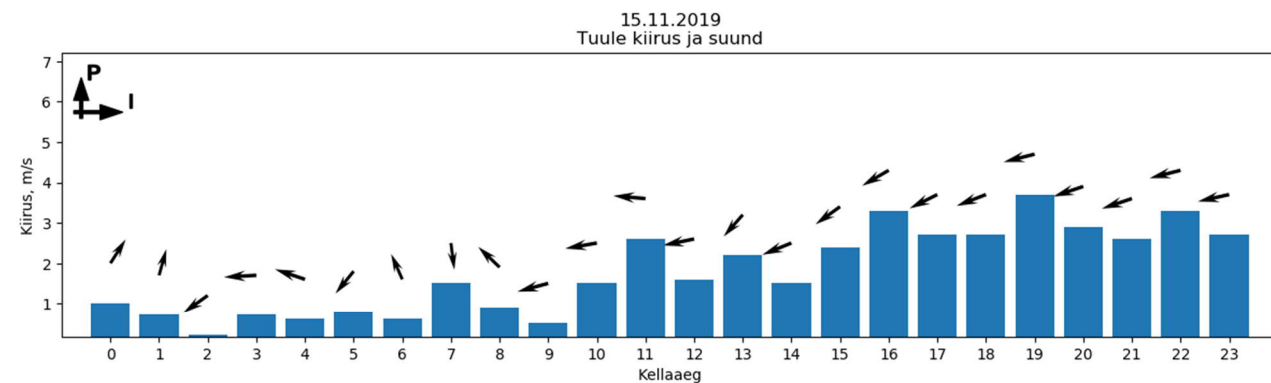


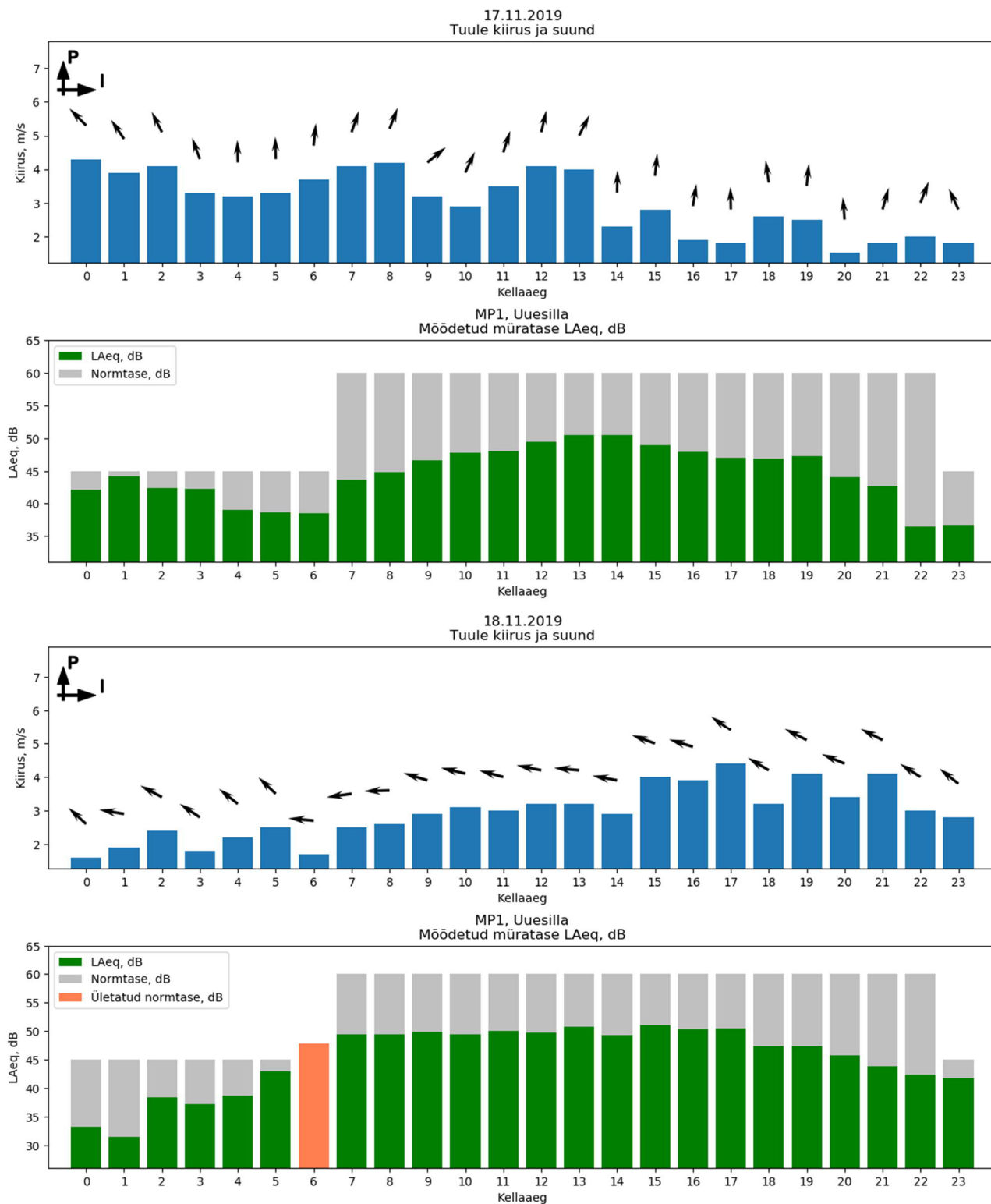
MP1, Uuesilla
Mõõdetud müratase LAeq, dB

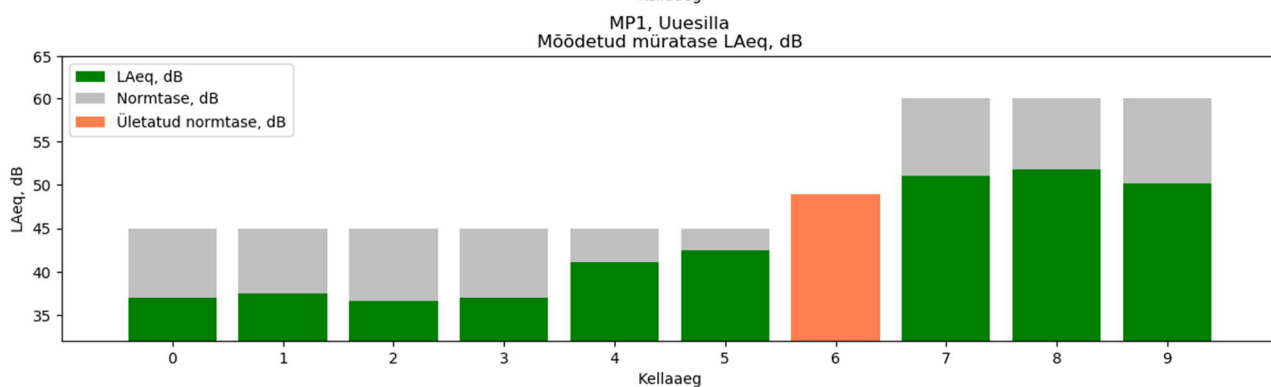
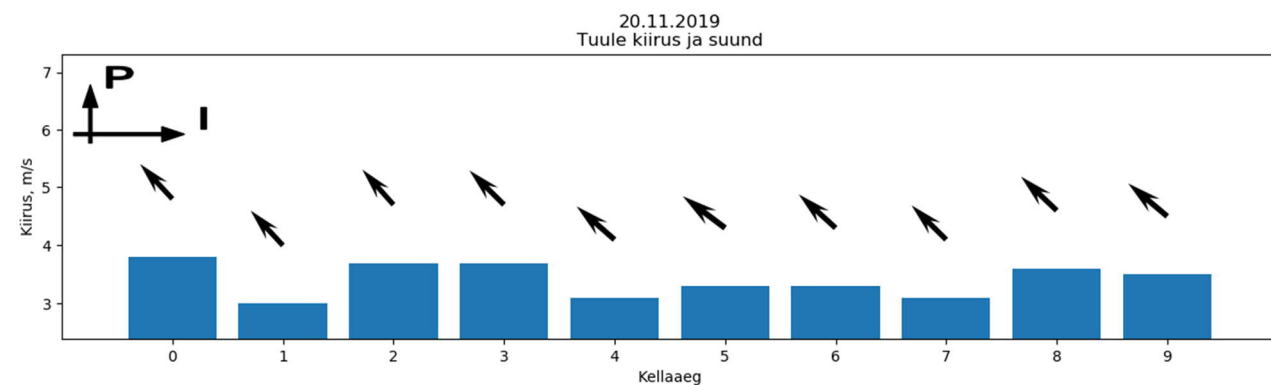
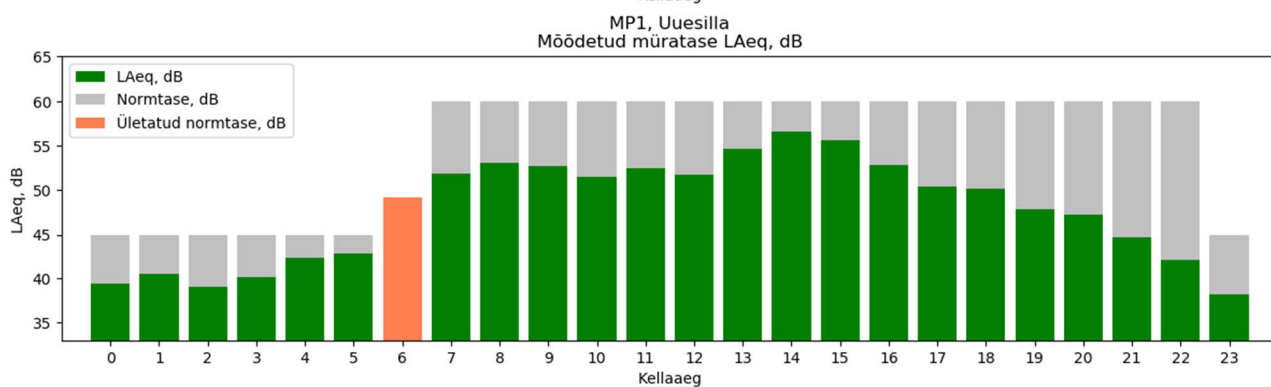
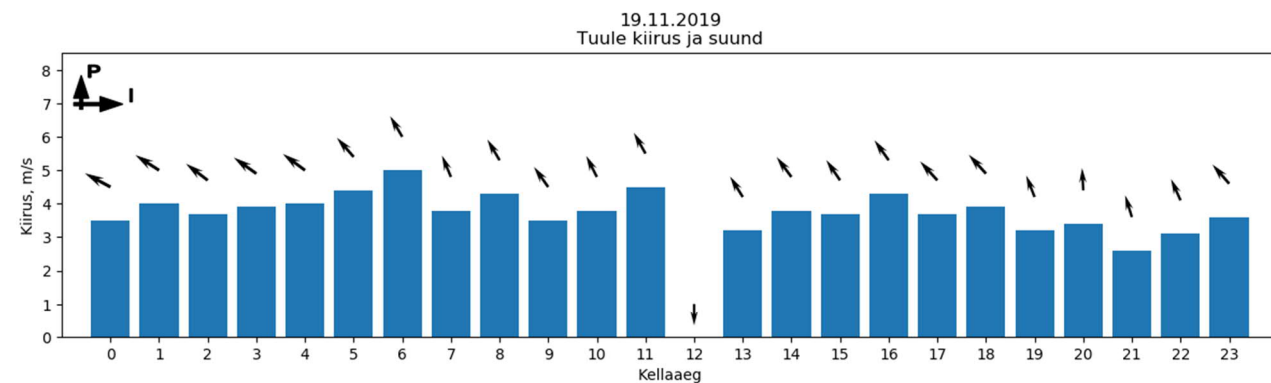




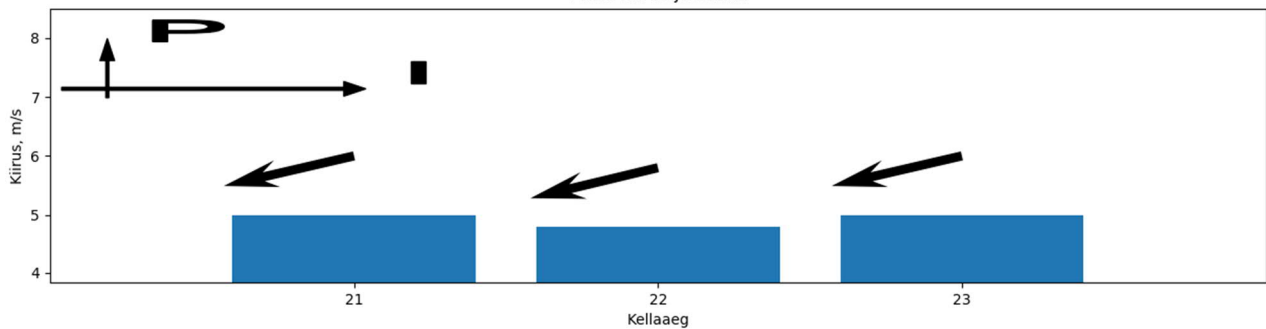
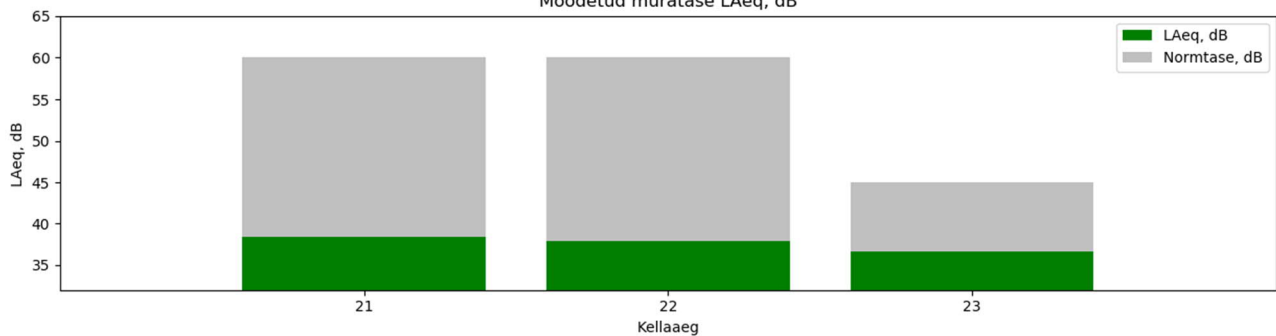
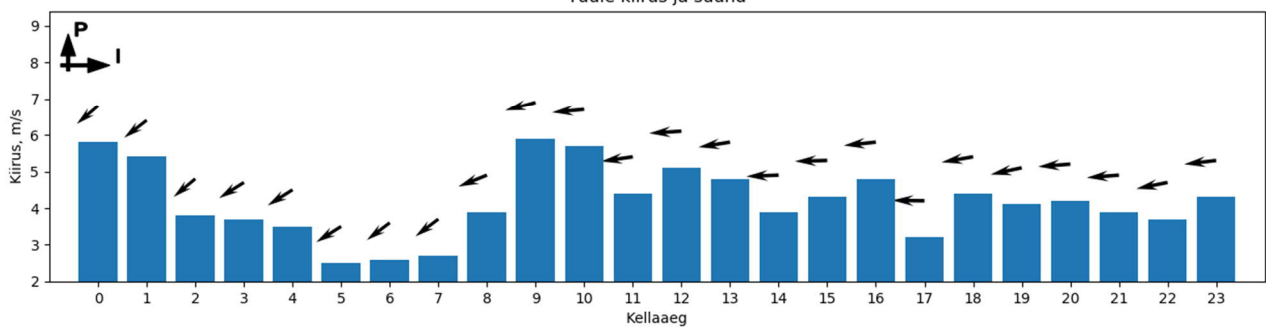
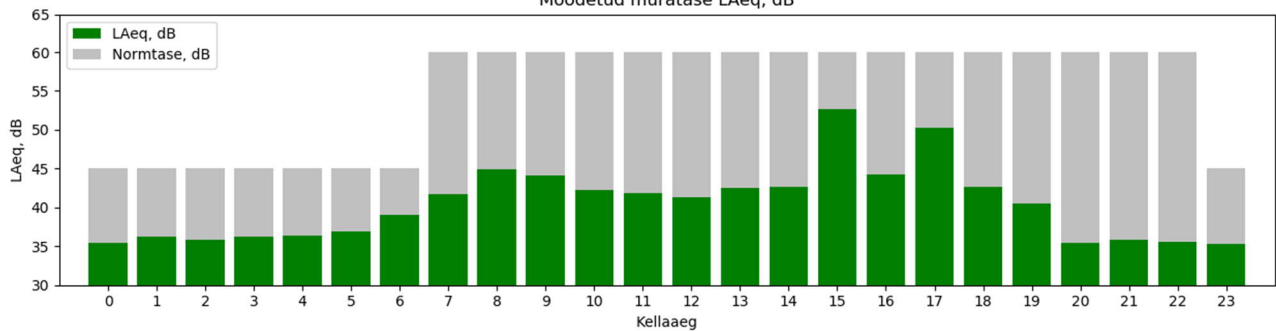


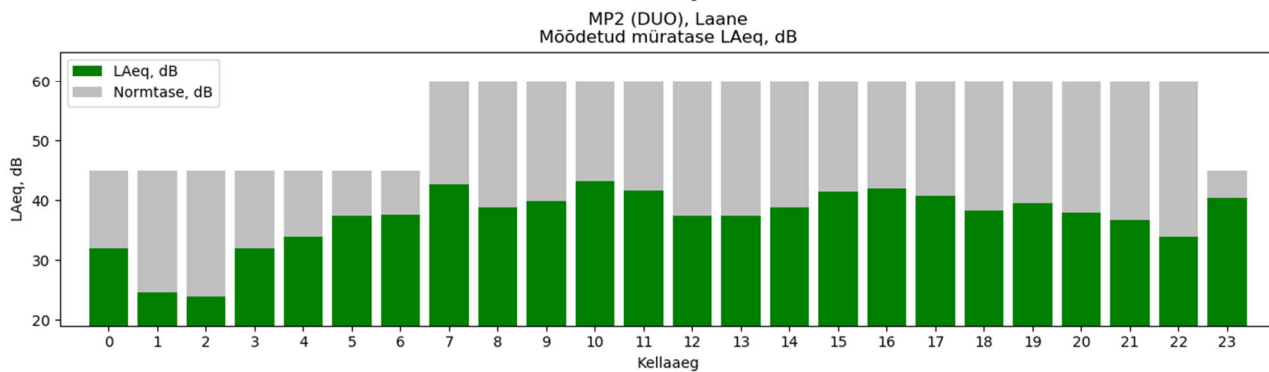
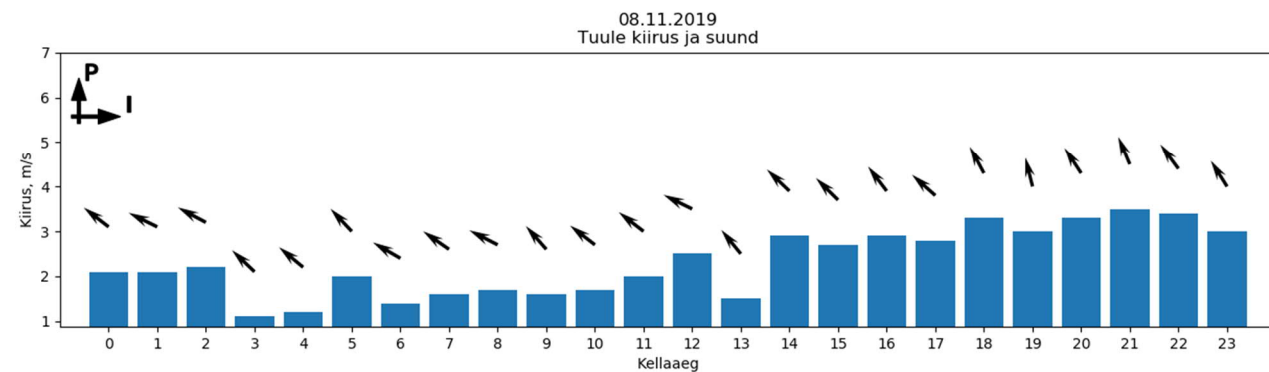
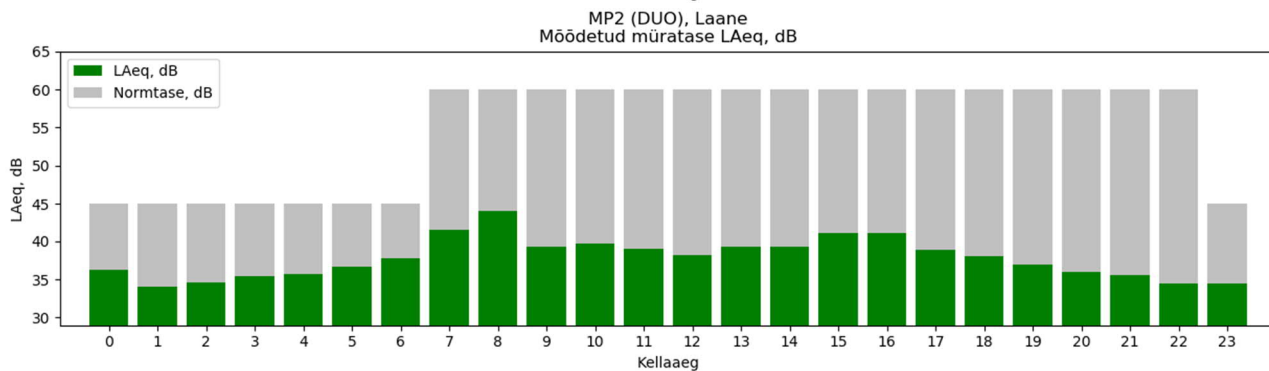
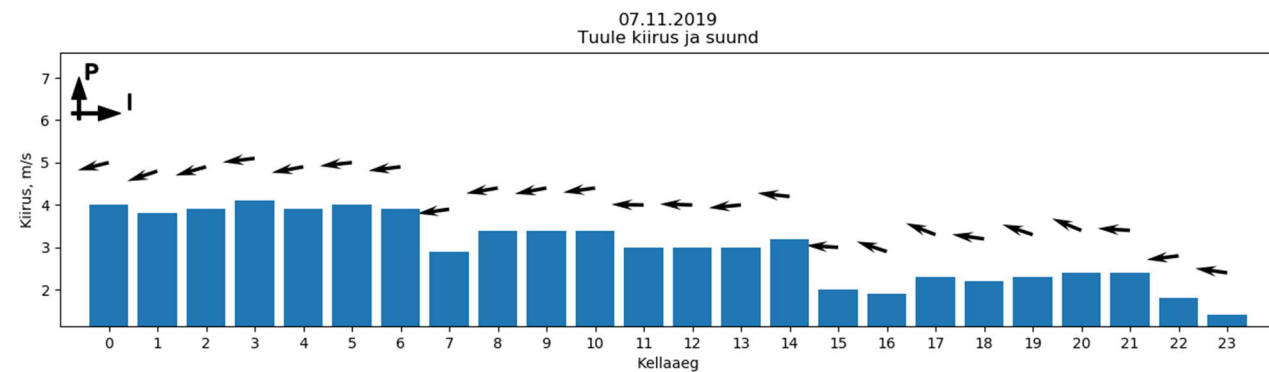


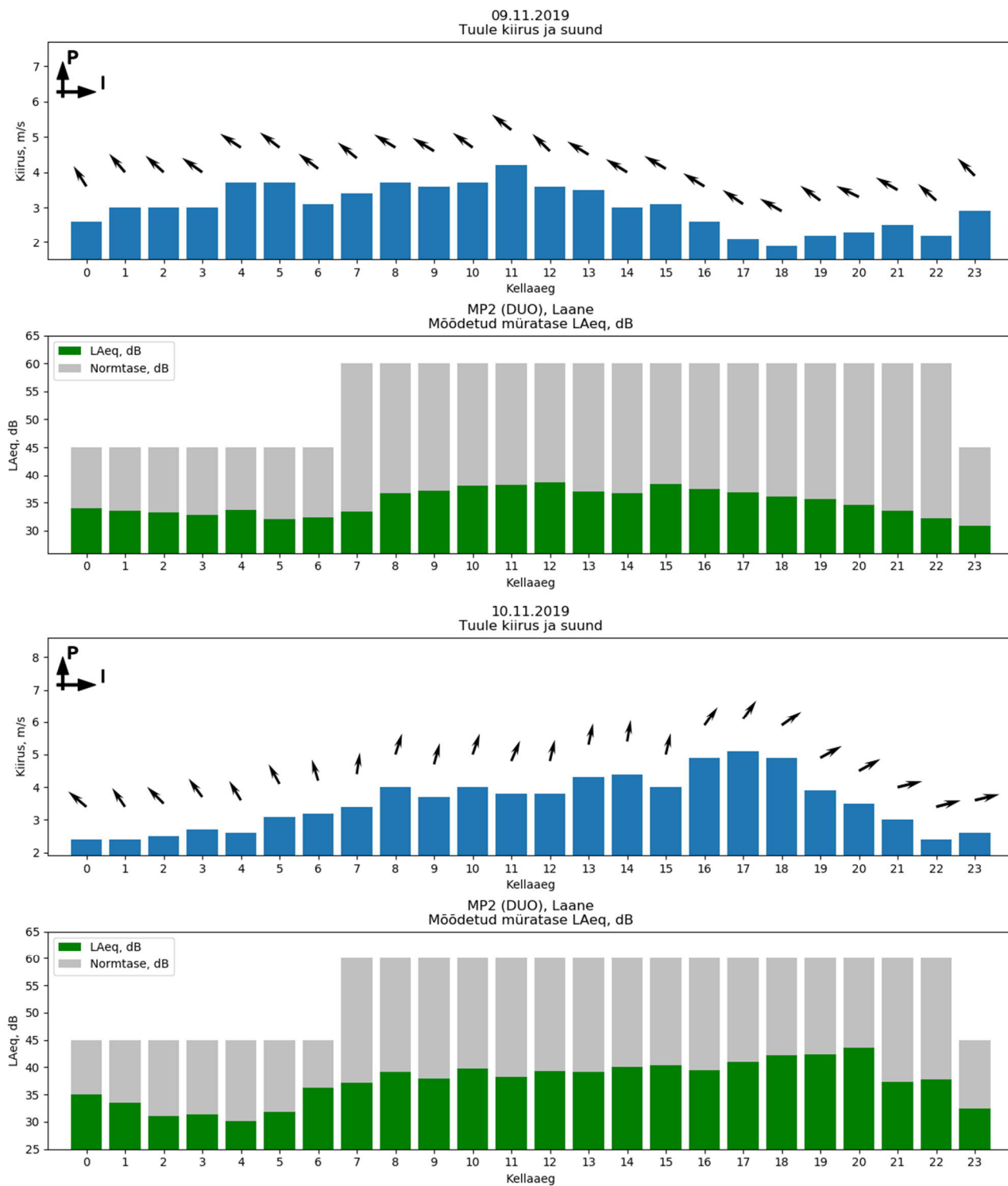




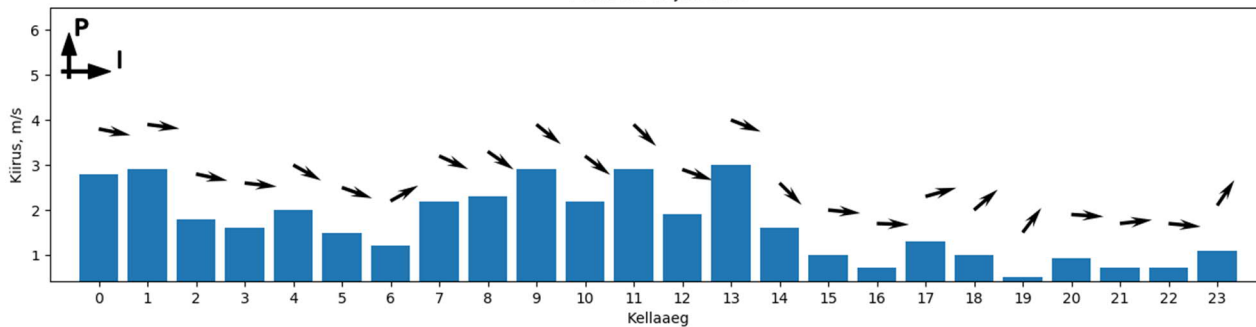
2 MÕÕTMISPUNKT MP2, LAANE KINNISTU

05.11.2019
Tuule kiirus ja suundMP2 (DUO), Laane
Mõõdetud müratase LAeq, dB06.11.2019
Tuule kiirus ja suundMP2 (DUO), Laane
Mõõdetud müratase LAeq, dB

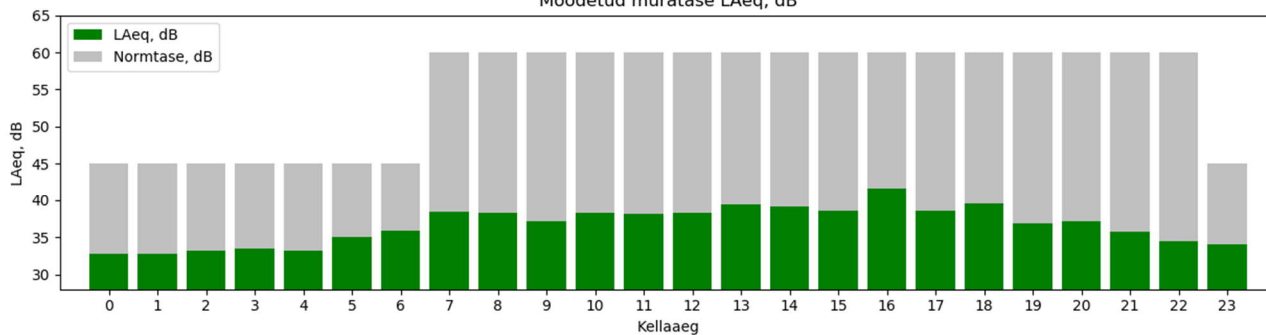




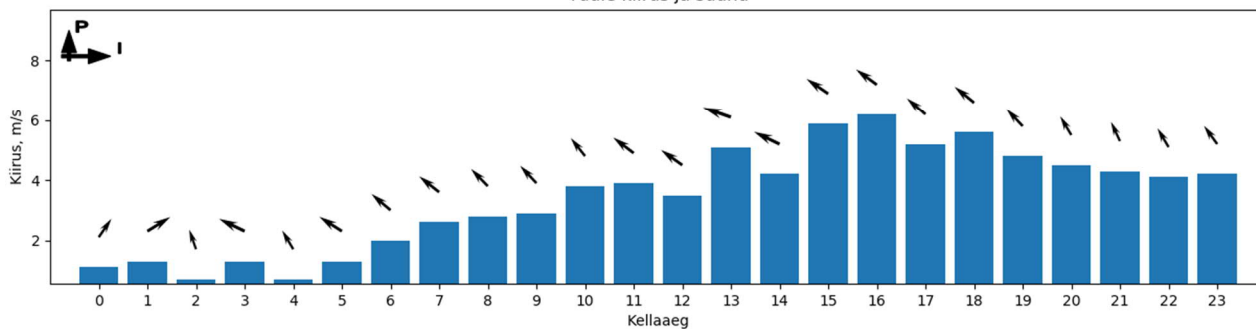
11.11.2019
Tuule kiirus ja suund



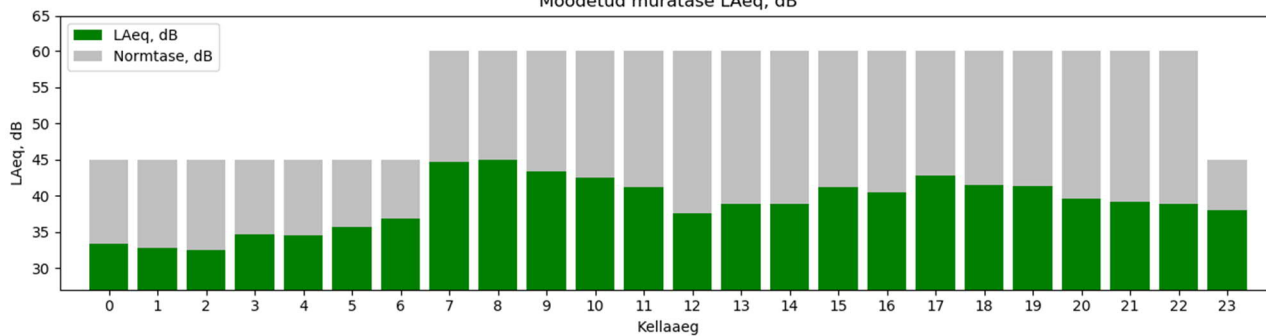
MP2 (DUO), Laane
Möödetud müratase LAeq, dB



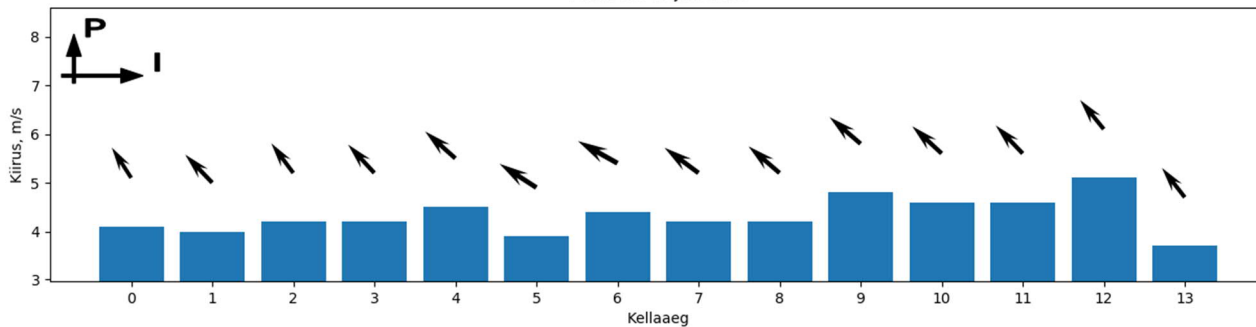
12.11.2019
Tuule kiirus ja suund



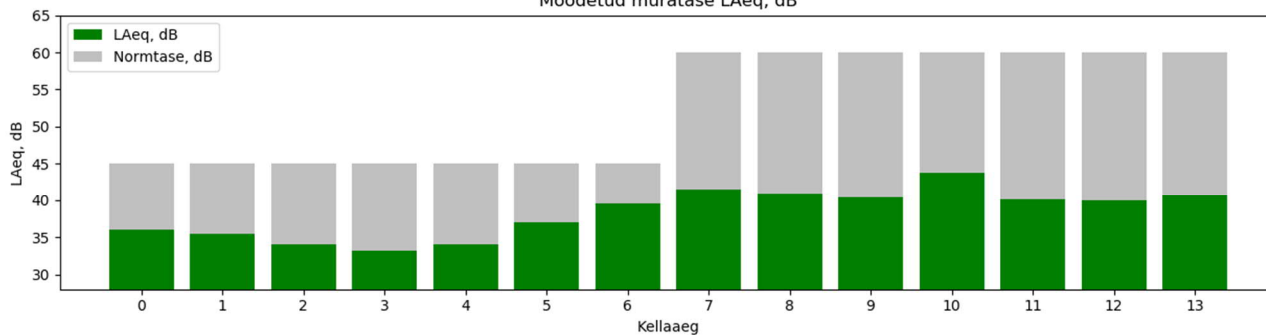
MP2 (DUO), Laane
Möödetud müratase LAeq, dB



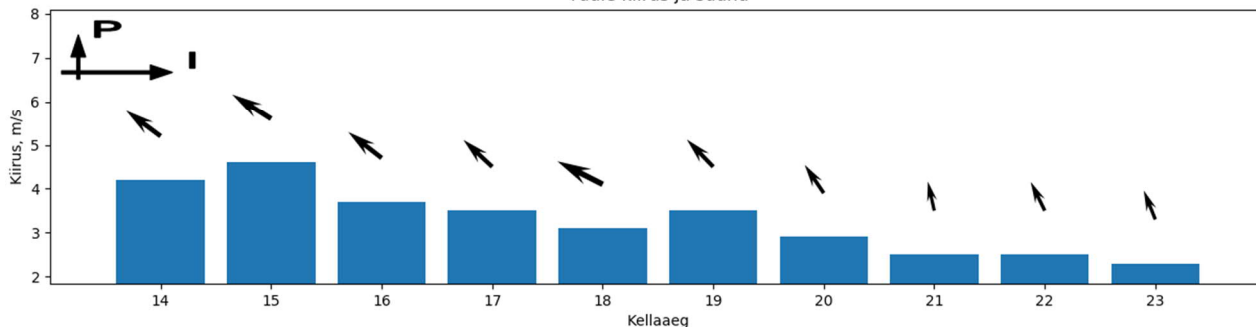
13.11.2019
Tuule kiirus ja suund



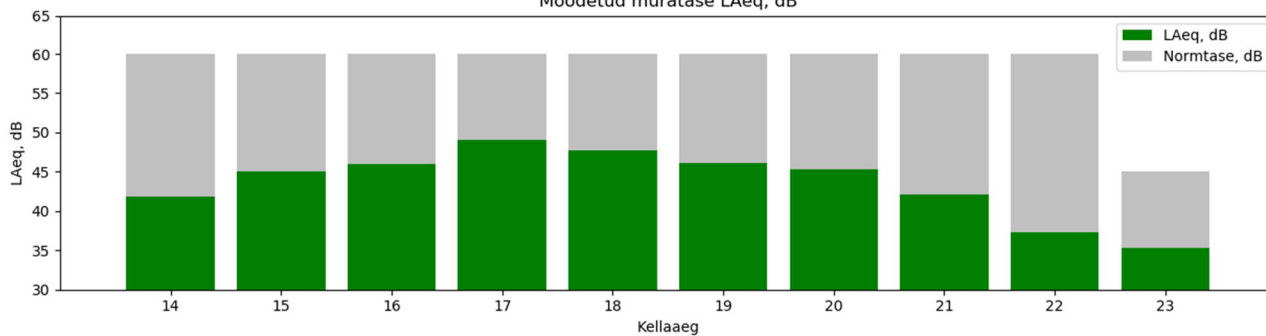
MP2 (DUO), Laane
Mõõdetud müratase LAeq, dB

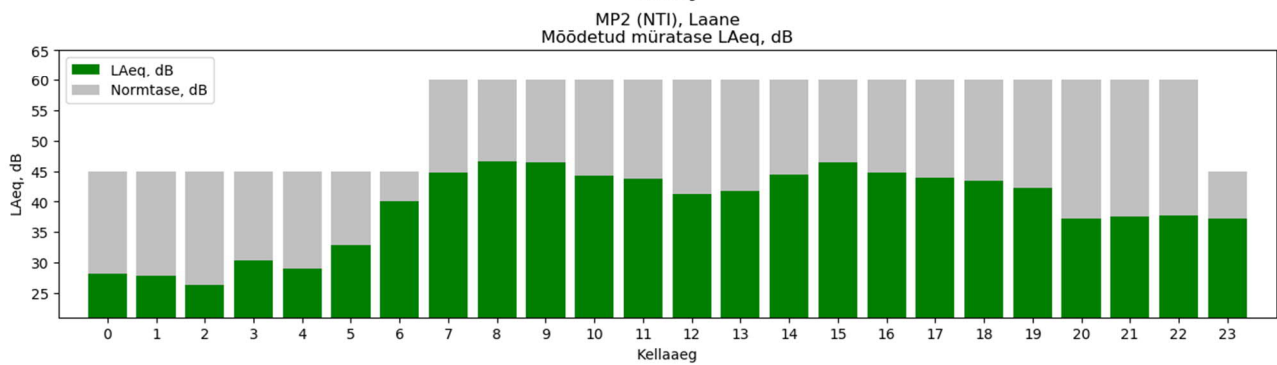
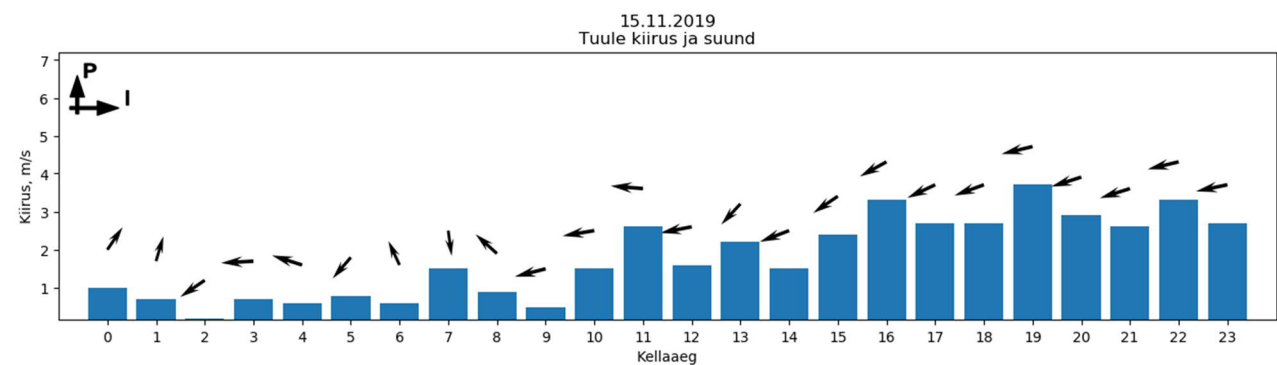
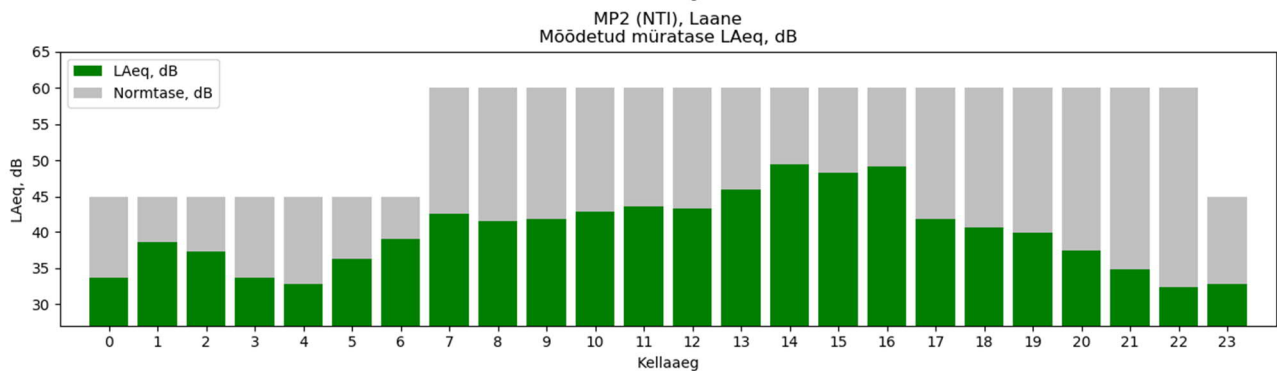
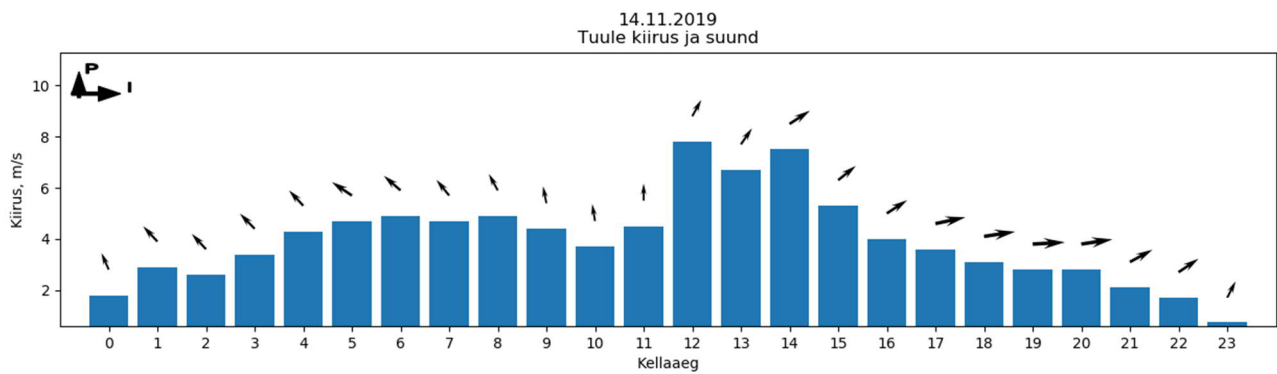


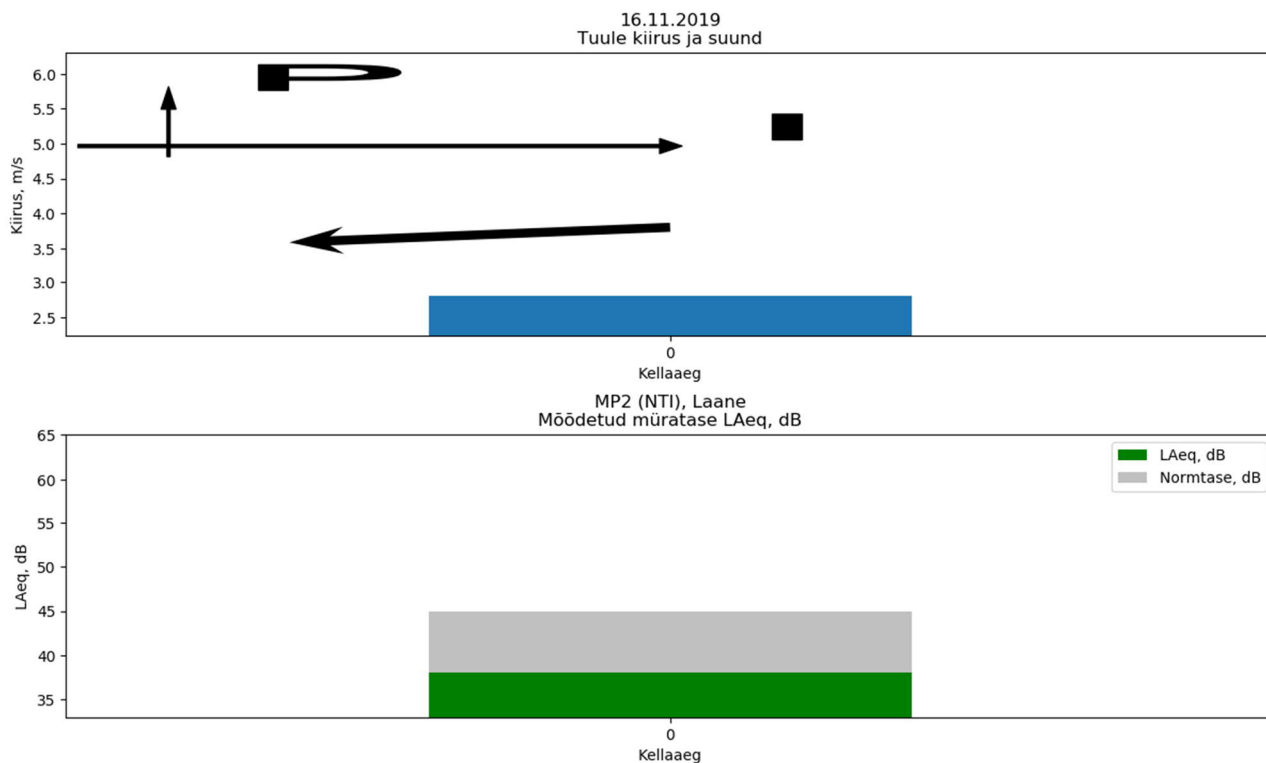
13.11.2019
Tuule kiirus ja suund



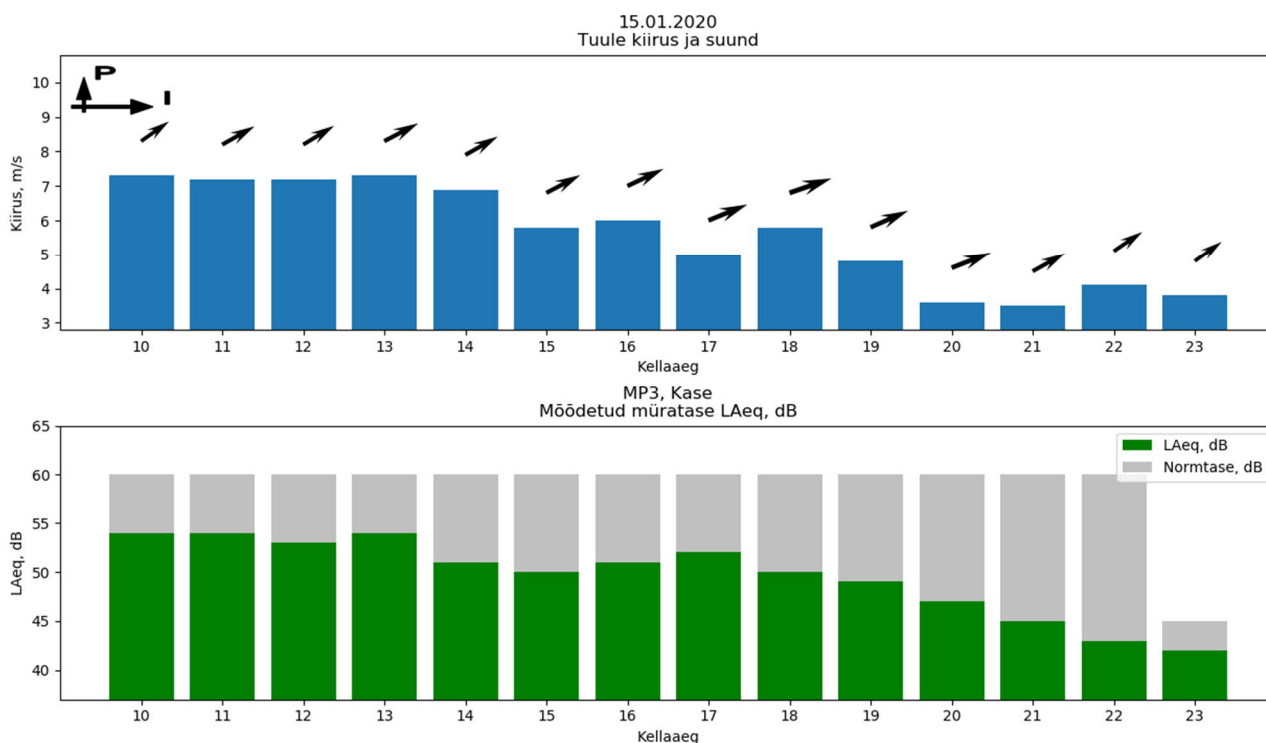
MP2 (NTI), Laane
Mõõdetud müratase LAeq, dB

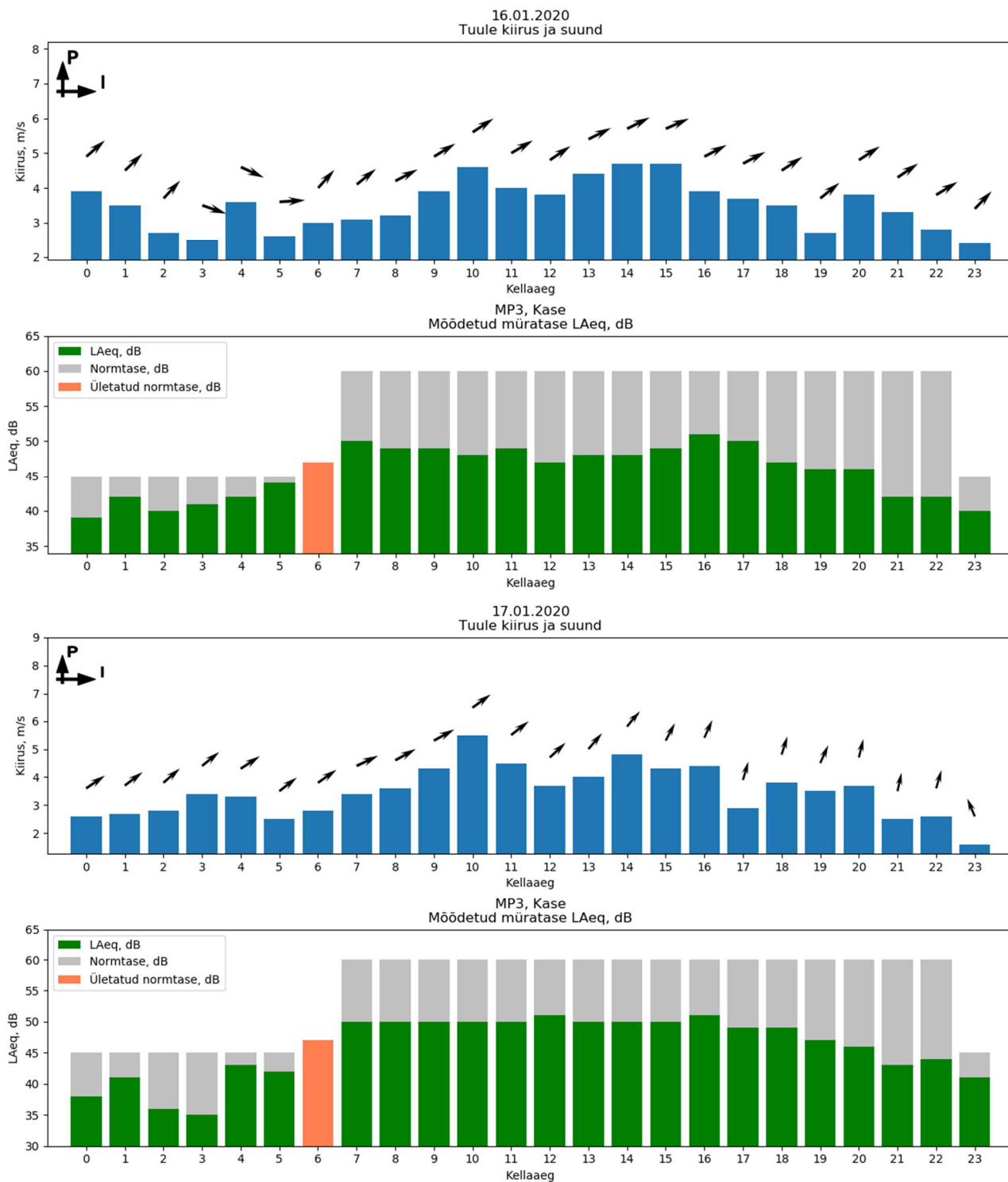


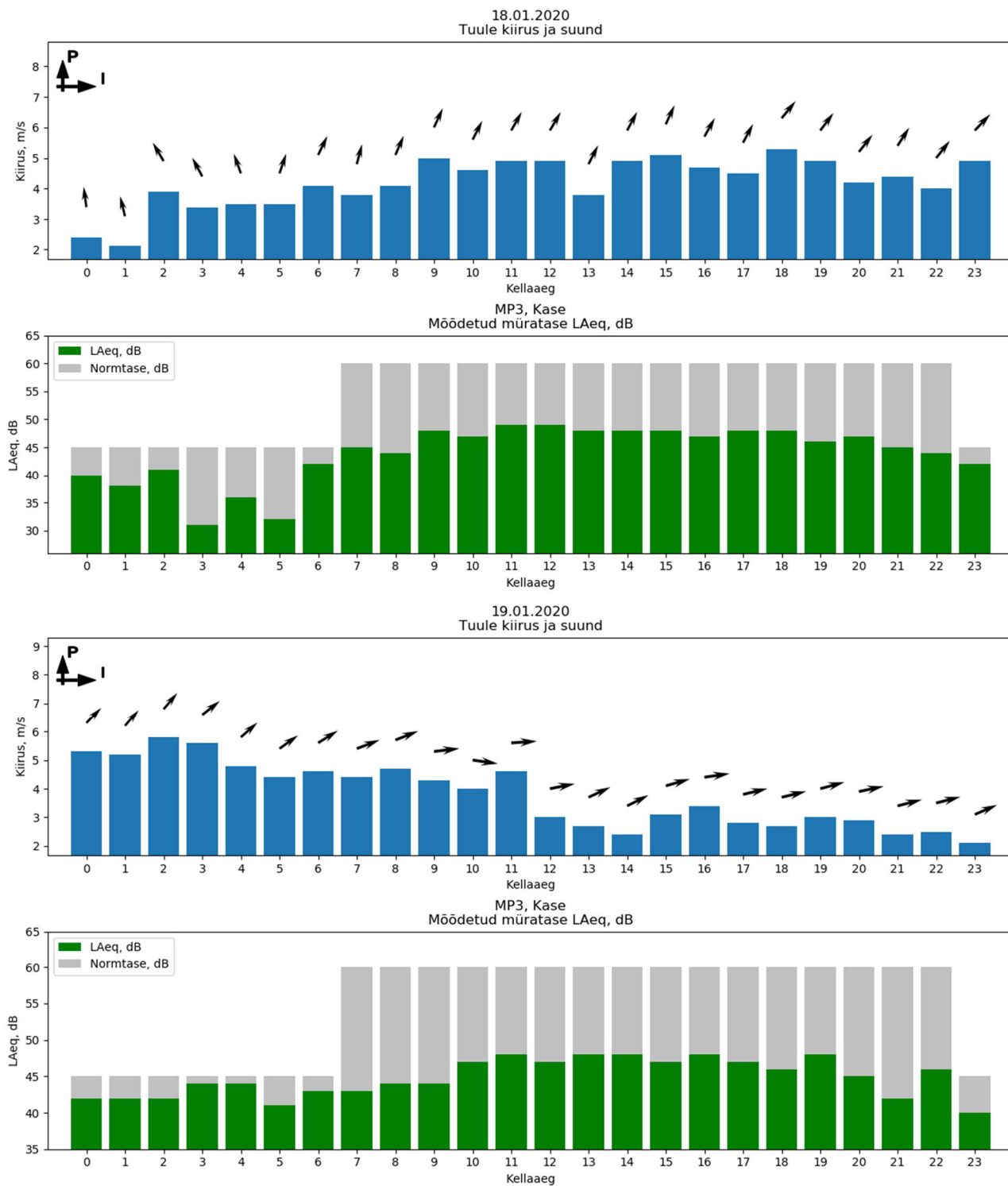


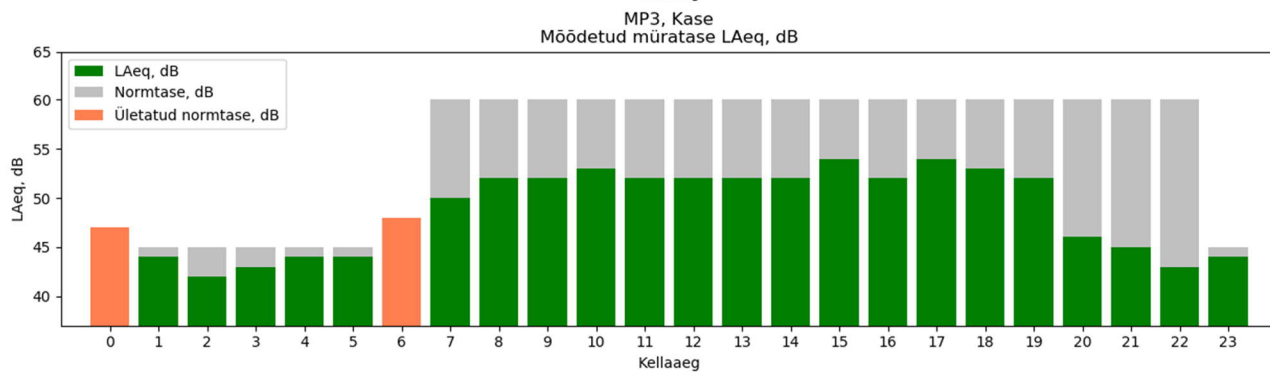
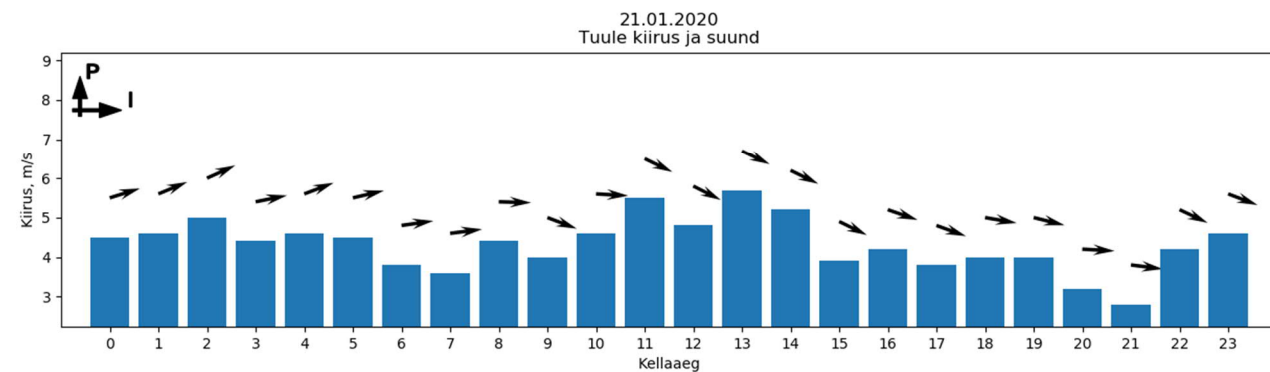
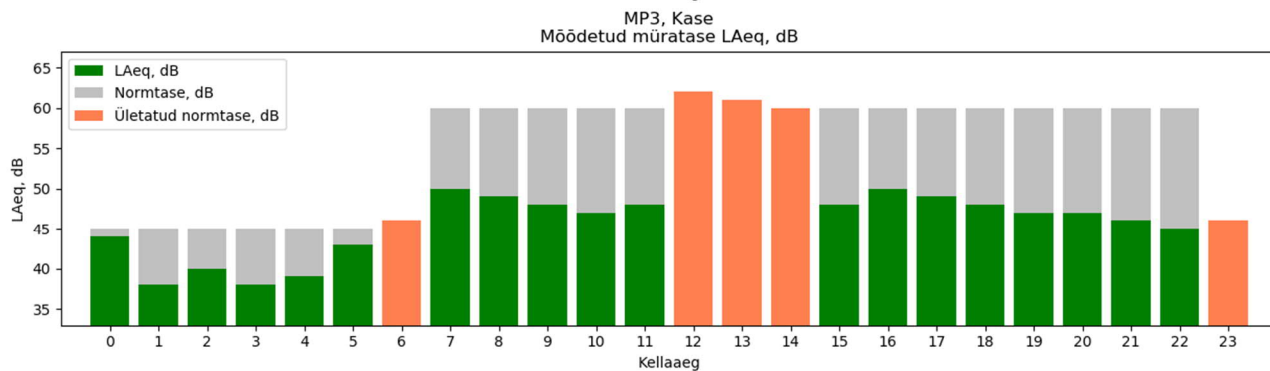
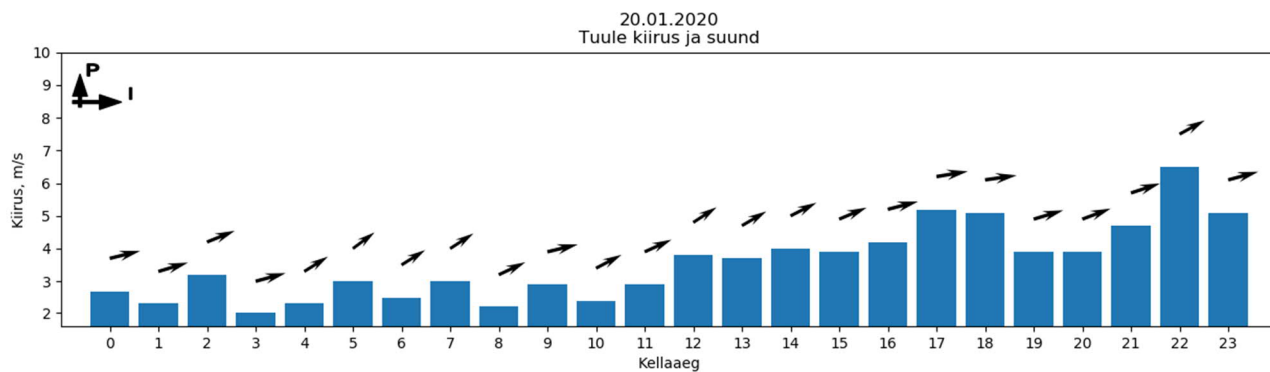


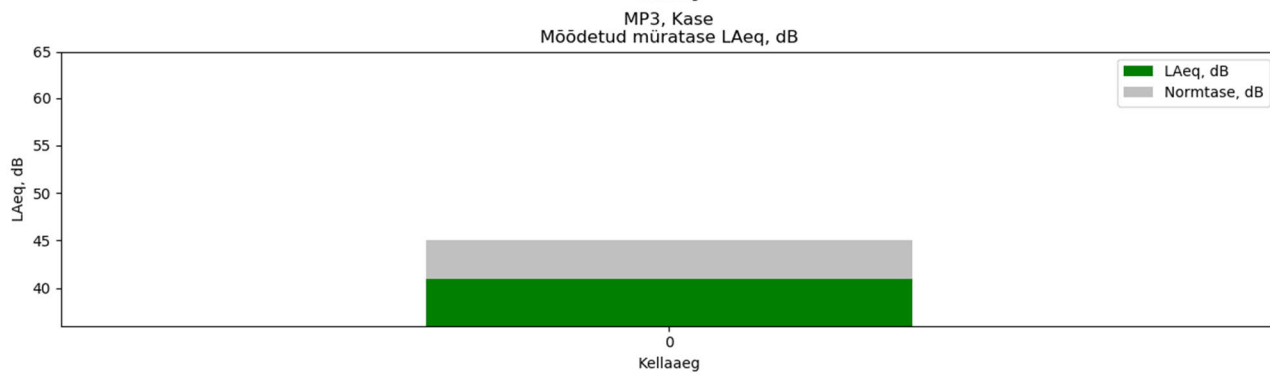
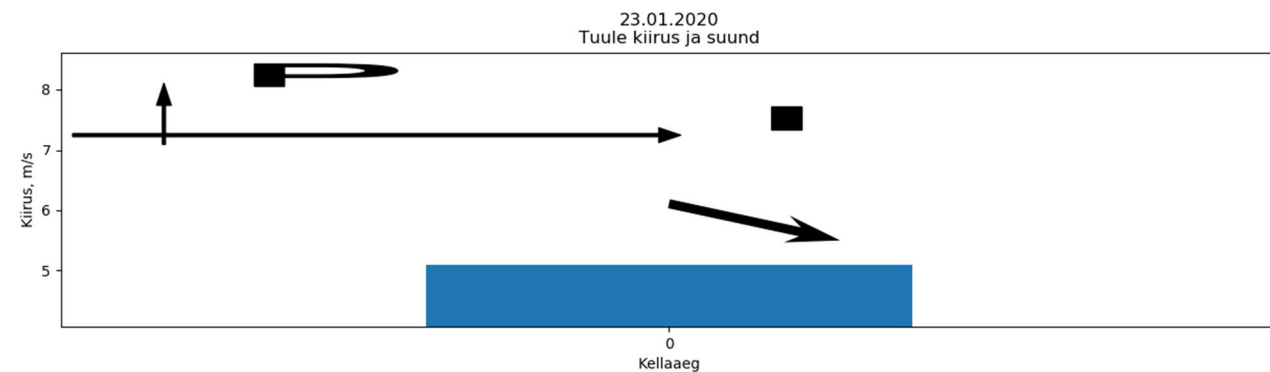
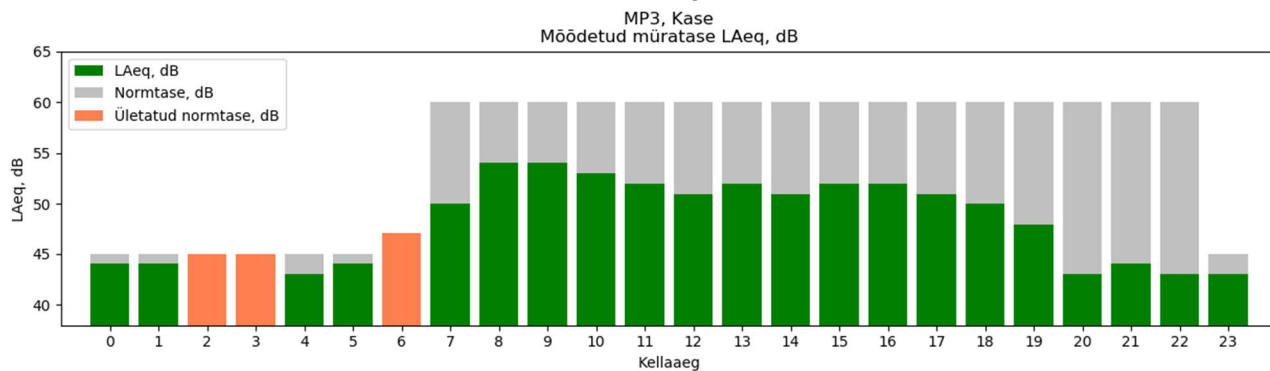
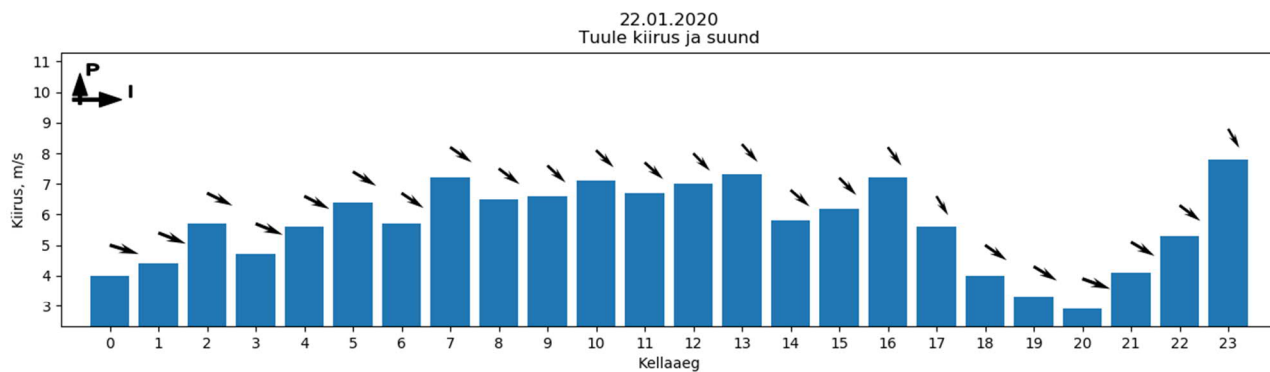
3 MÕÕTMISPUNKT MP3, KASE KINNISTU





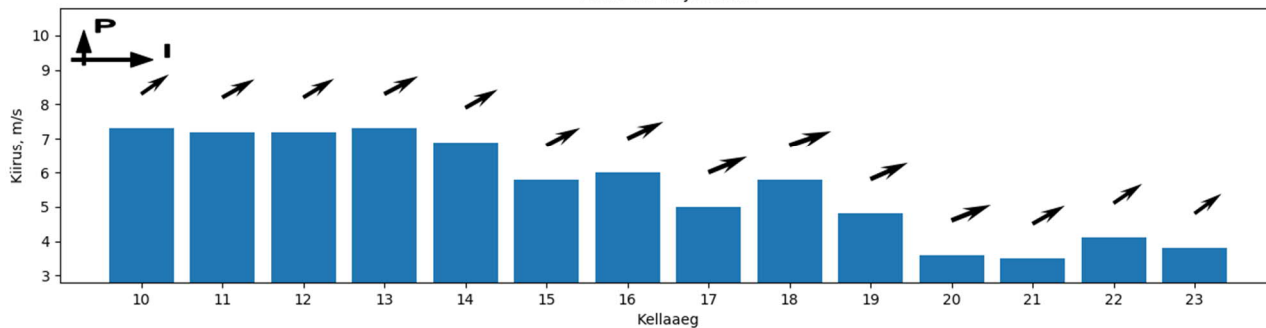




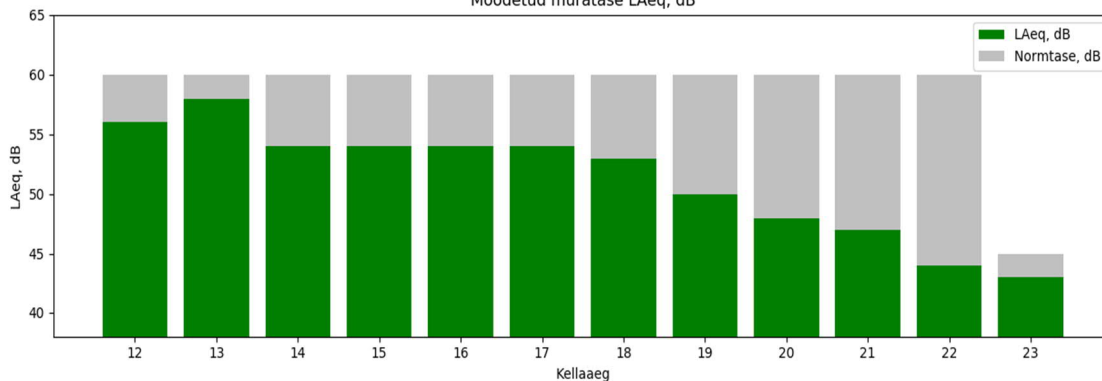


4 MÕÕTMISPUNKT MP4, JÄNESEMÄE KINNISTU

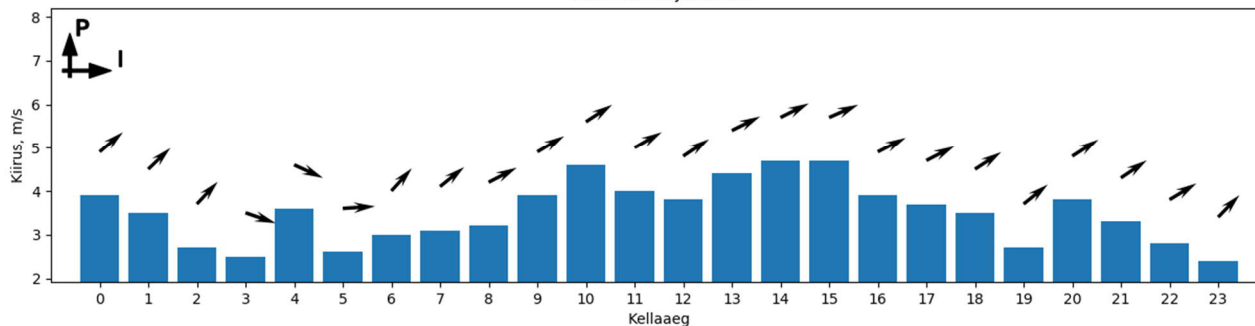
15.01.2020
Tuule kiirus ja suund



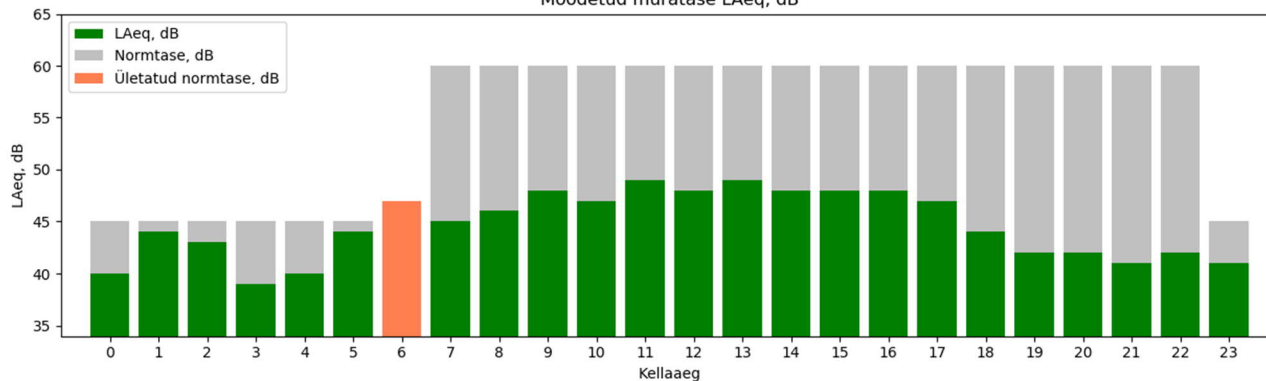
MP4, Jänesemäe
Mõõdetud müratase LAeq, dB



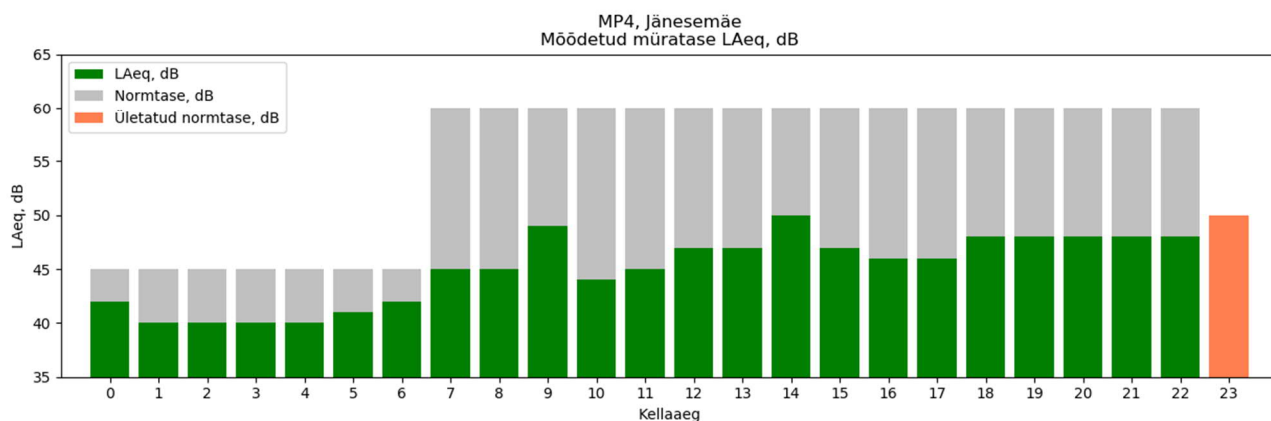
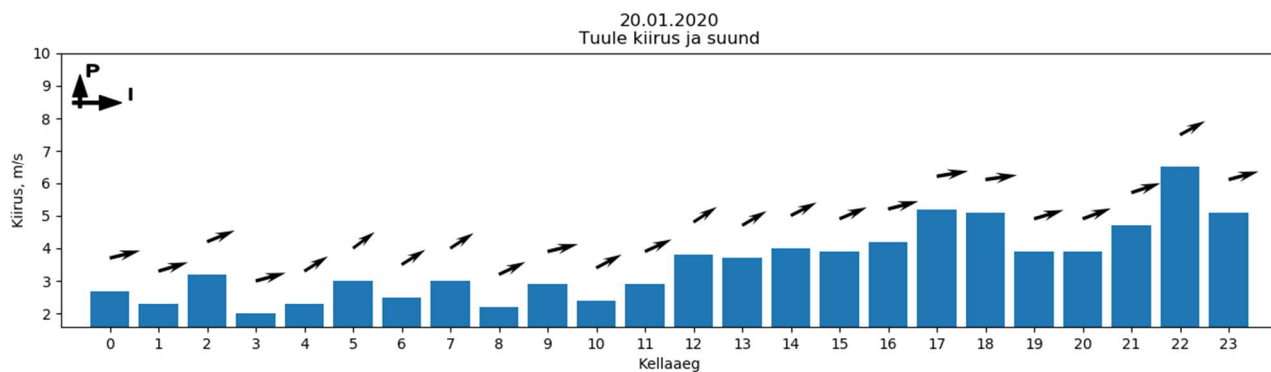
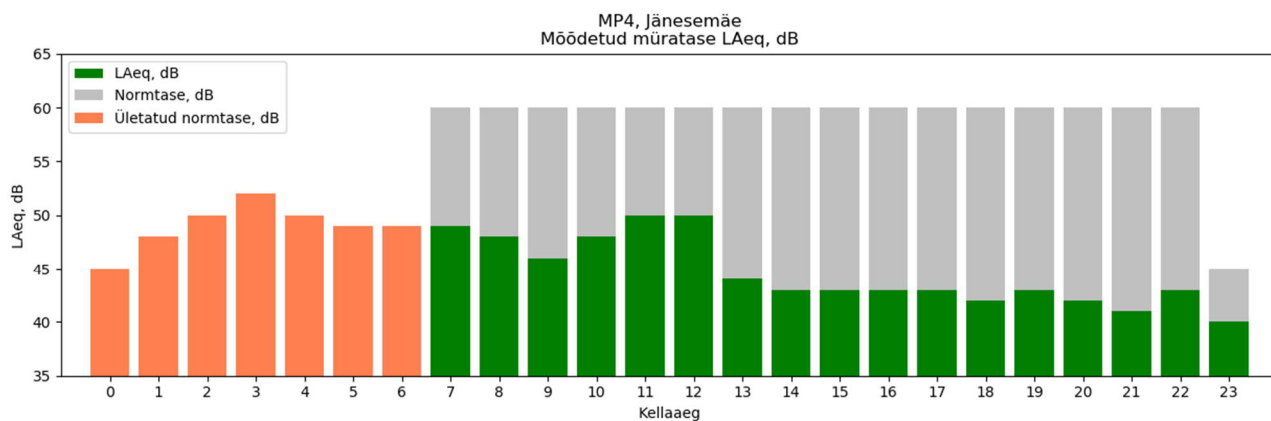
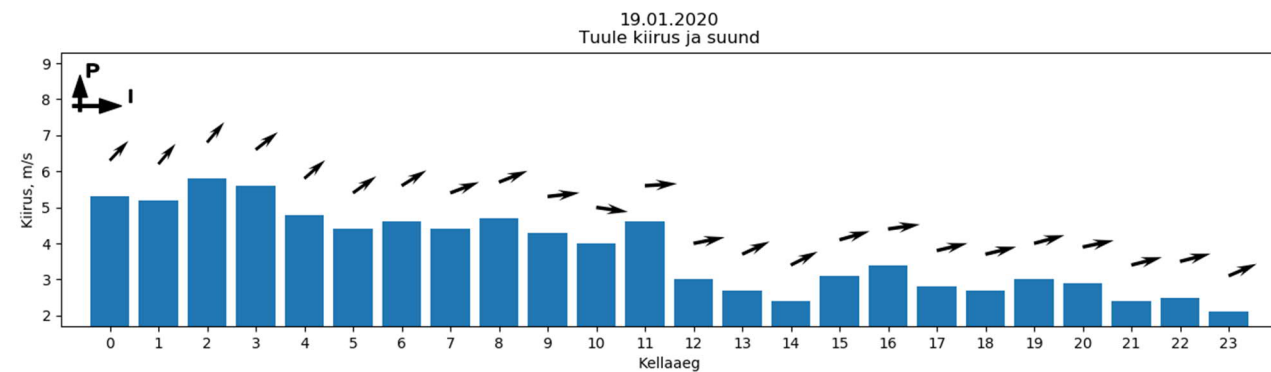
16.01.2020
Tuule kiirus ja suund

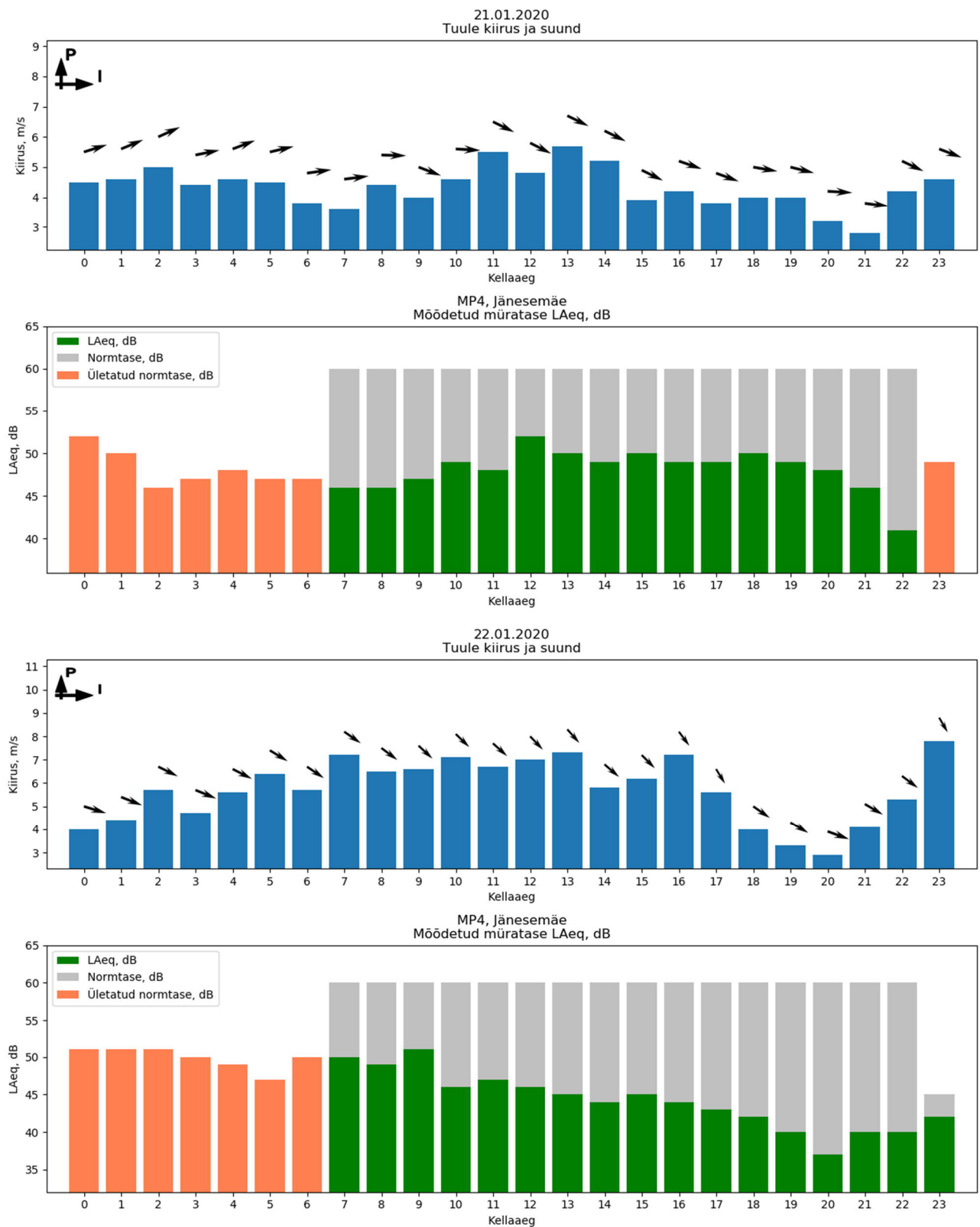


MP4, Jänesemäe
Mõõdetud müratase LAeq, dB







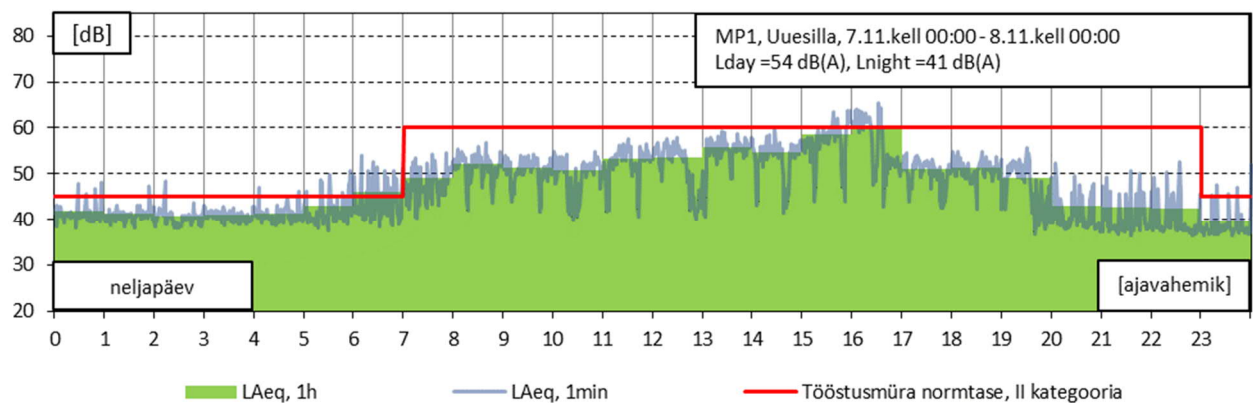
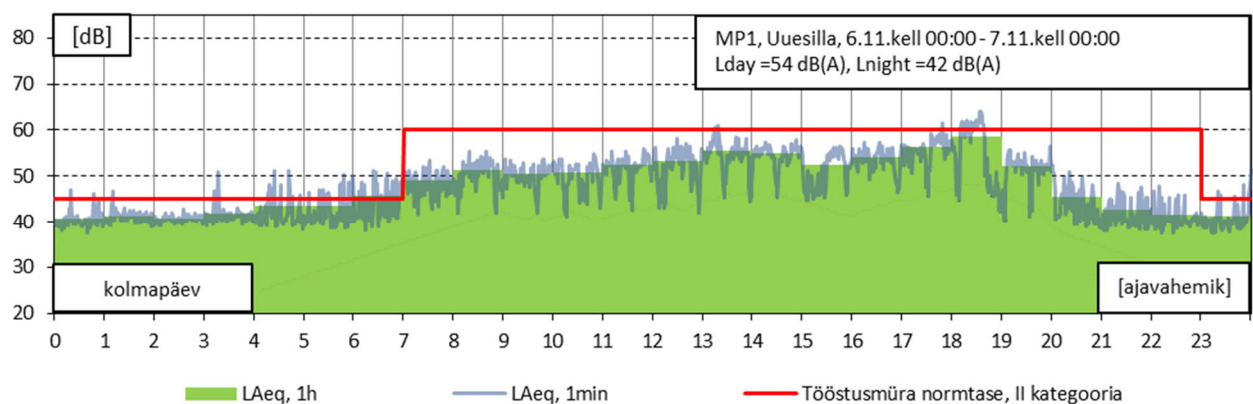
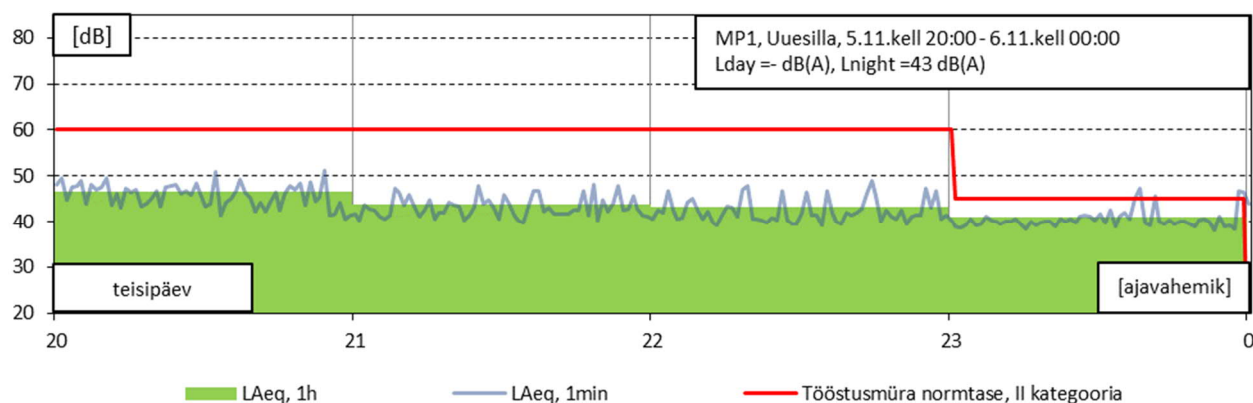


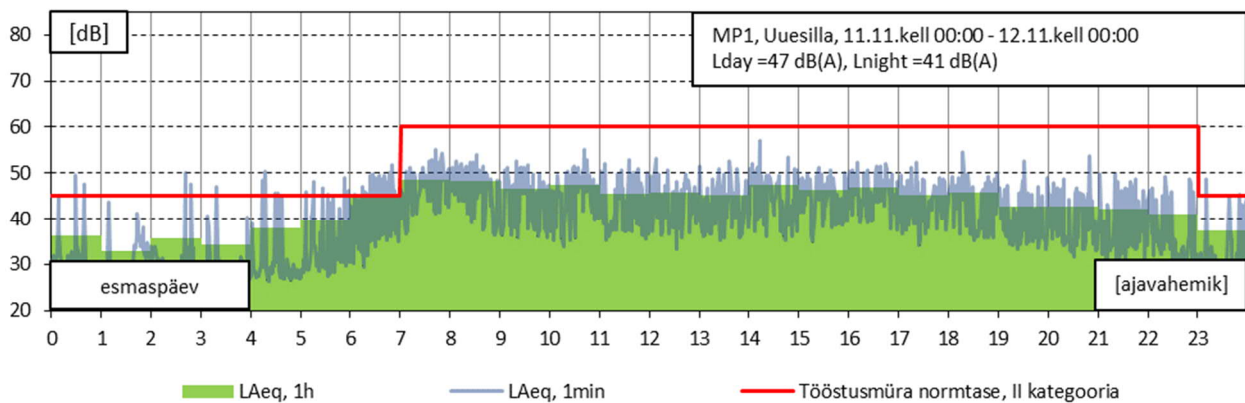
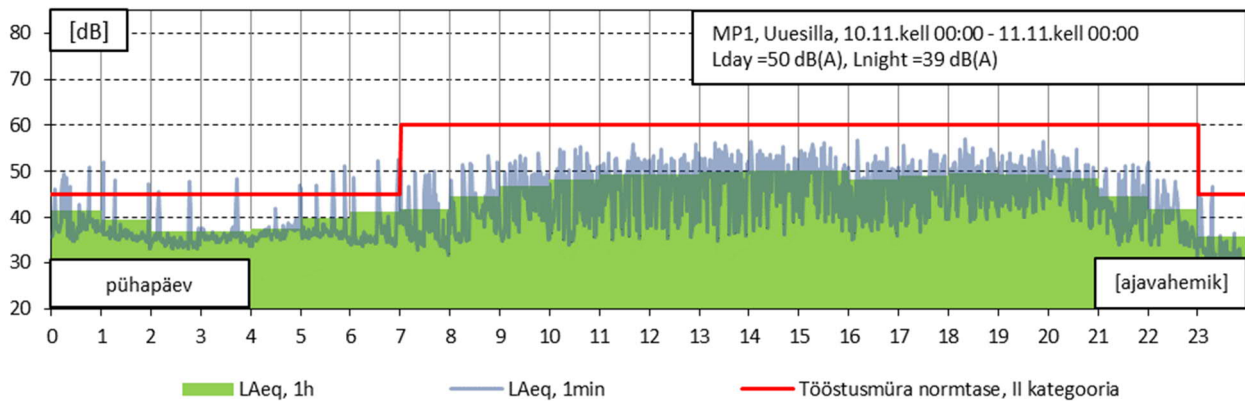
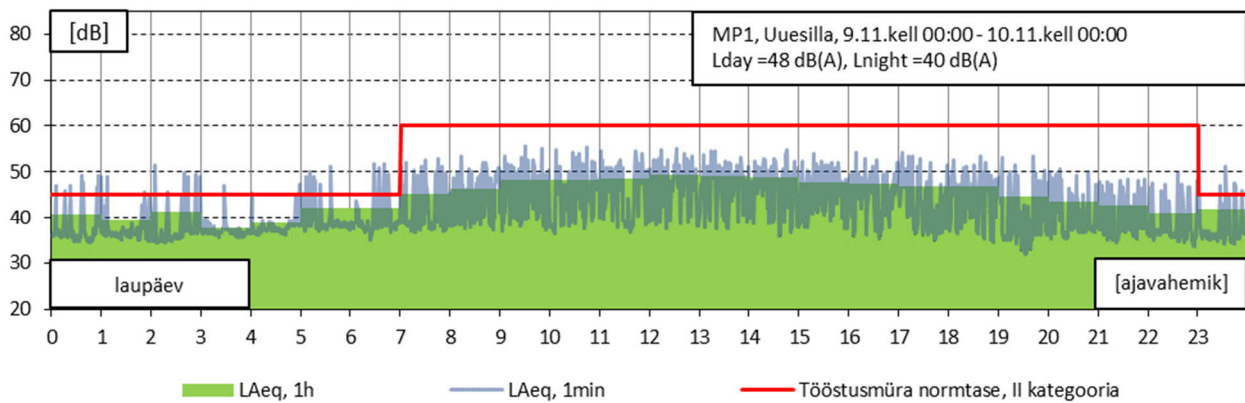
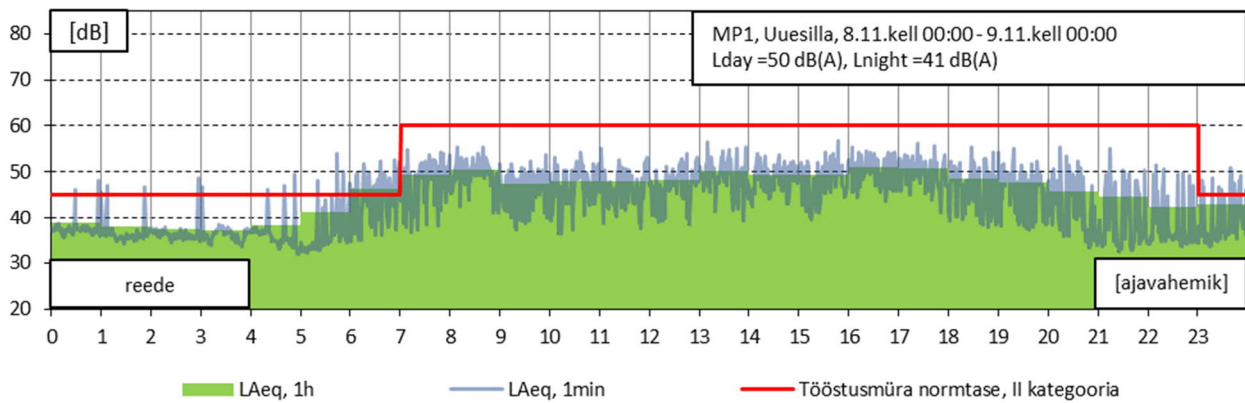
Purila küla helirõhutasemete mõõtmised

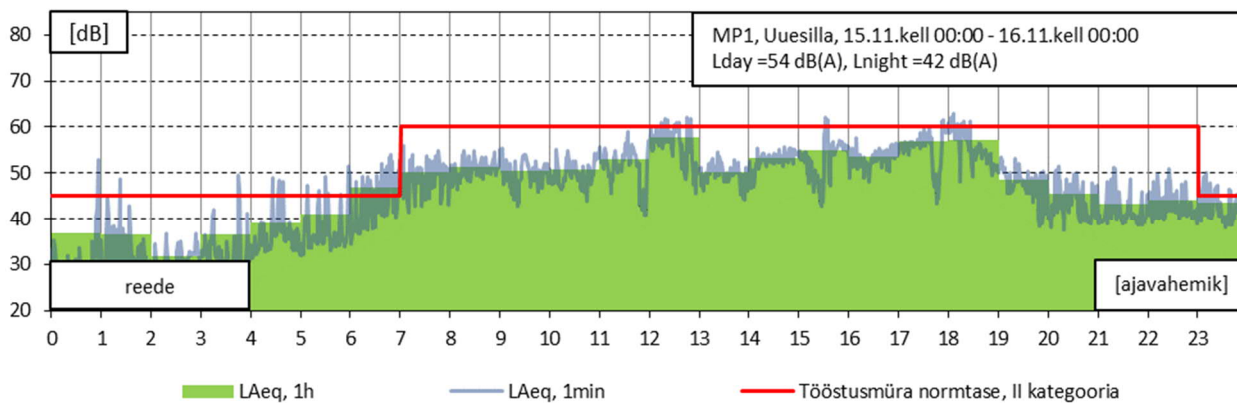
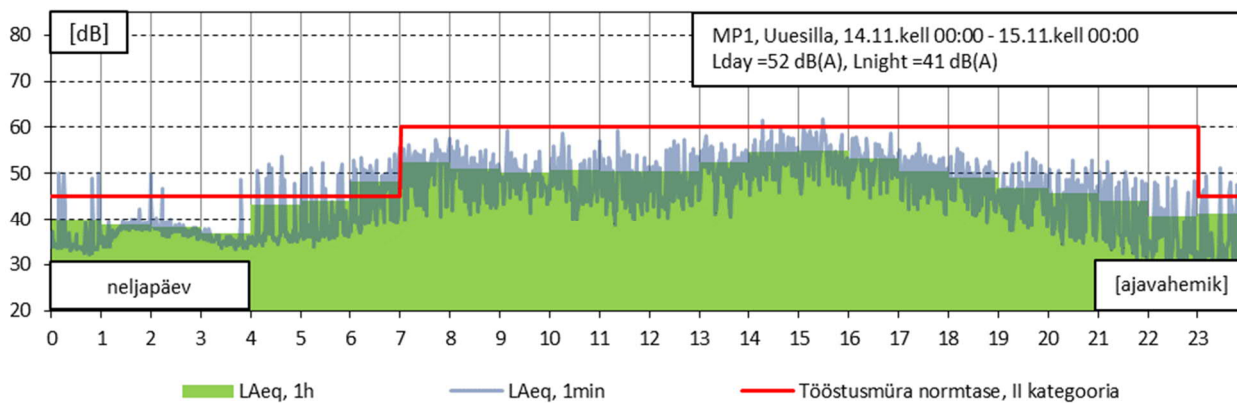
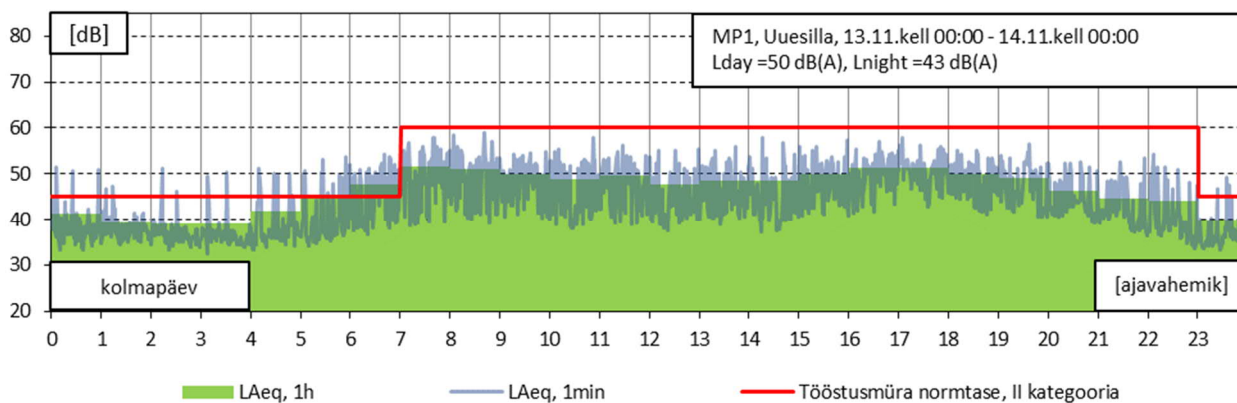
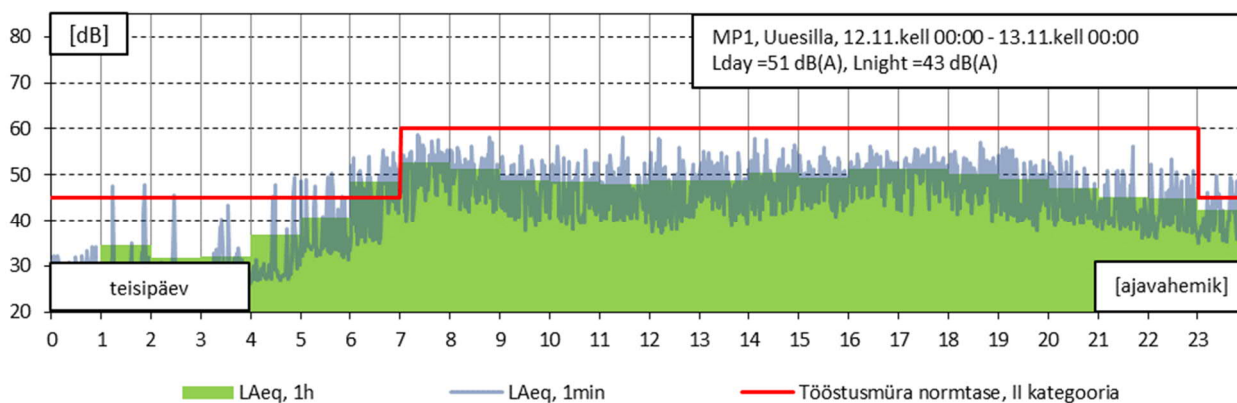
Lisa 3. Mõõtmistulemused $L_{Aeq,1min}$ ja $L_{Aeq,1h}$

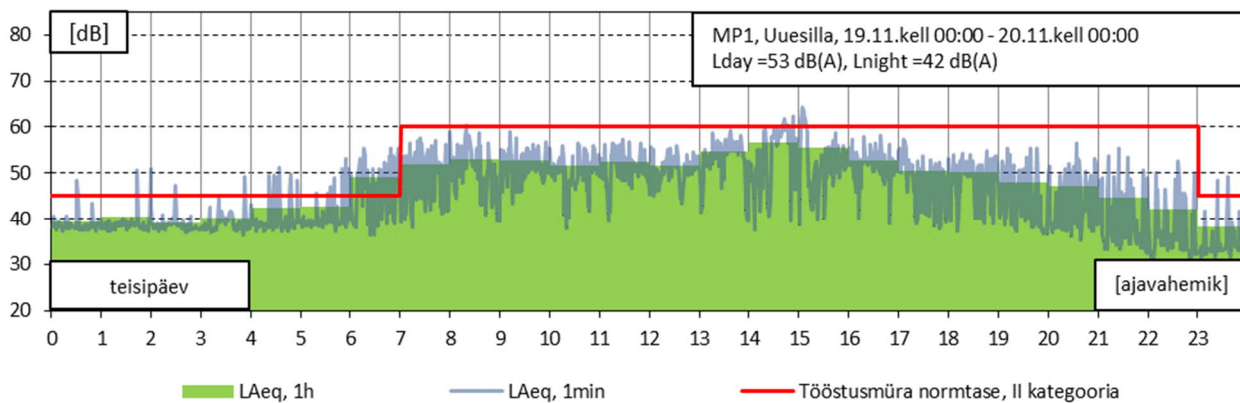
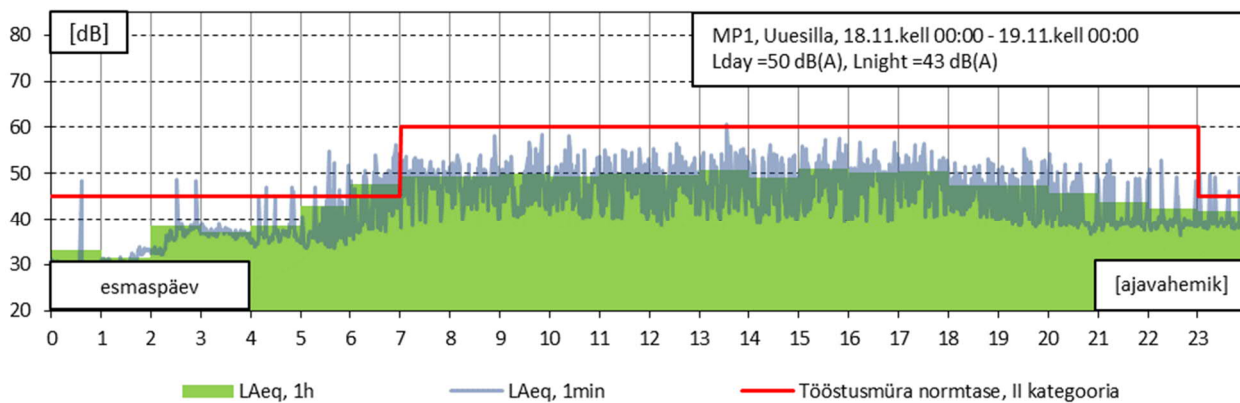
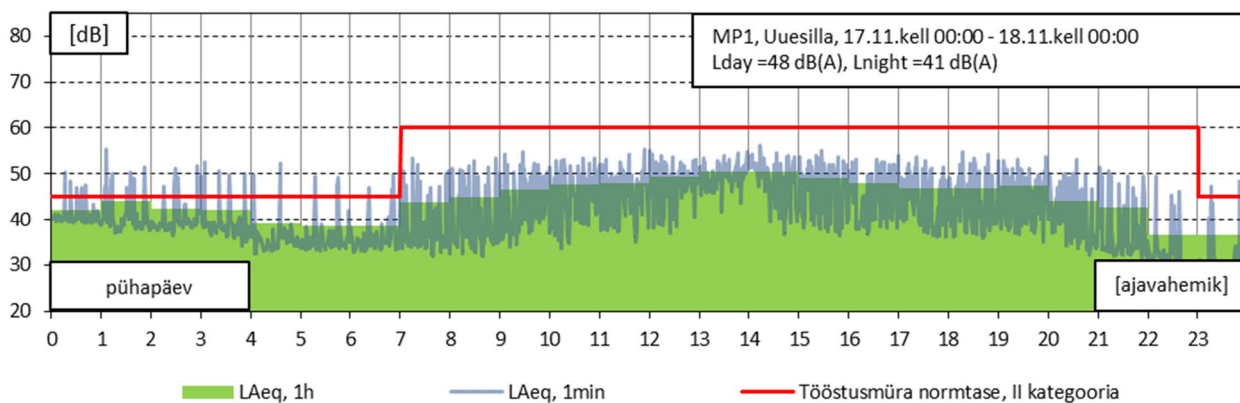
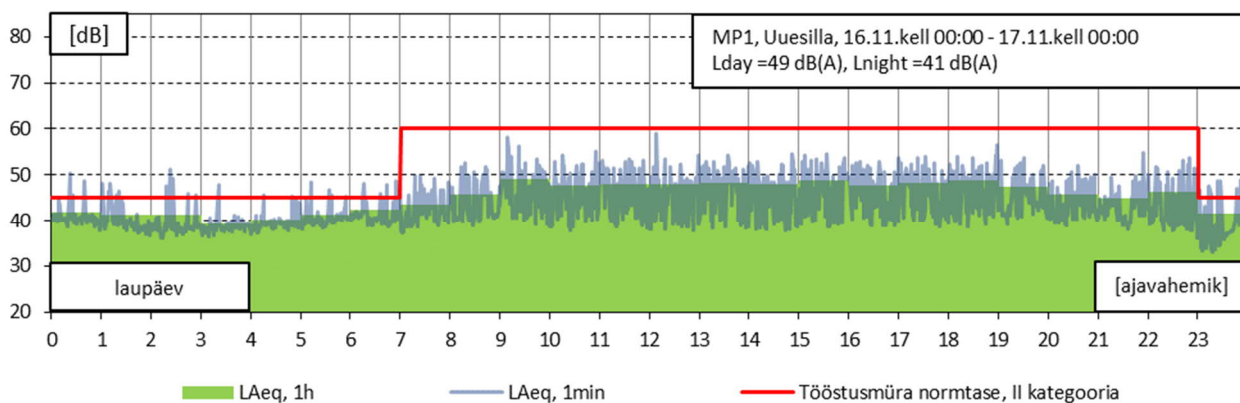
Allpool toodud graafikutel on näidatud mõõtmispunktides mõõdetud kogumüratase $L_{Aeq,t}$ 1 min ja 1 h sammuga. Graafikutel on esitatud roheline värviga 1 h ajaperioodil ning sinise värviga 1 min ajaperioodil mõõdetud ekvivalentsed helirõhutasemed. Punase joonega on tähistatud lubatud päevase ja öise ajavahemiku piirtasemed.

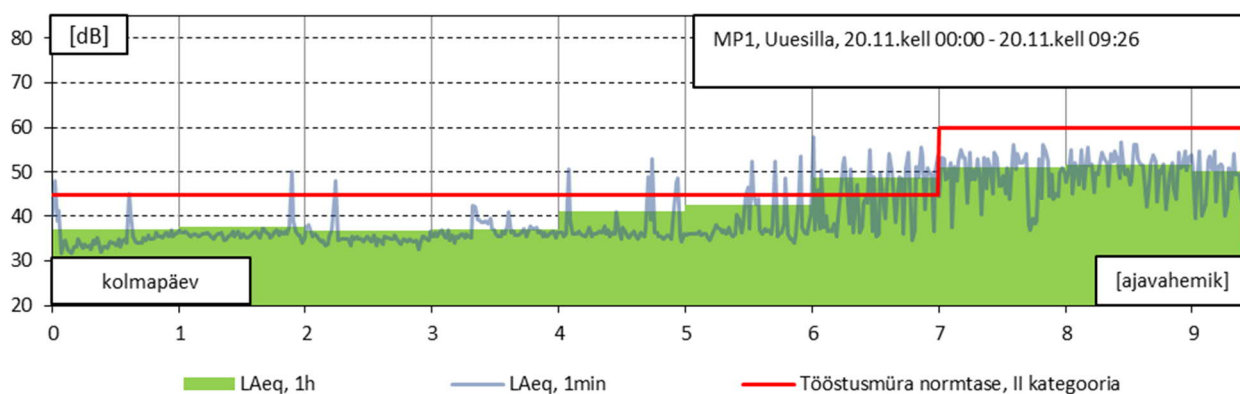
1 MÕÕTMISPUNKT MP1, UUESILLA KINNISTU



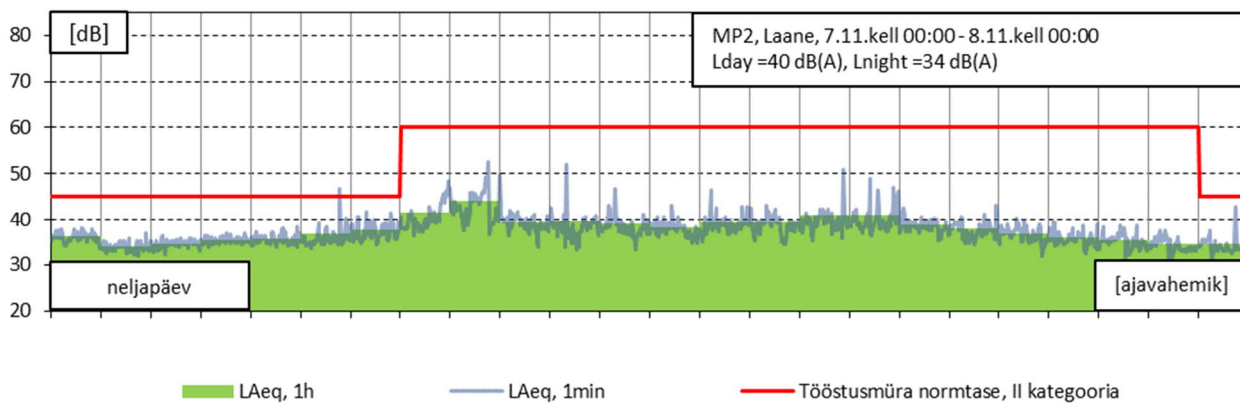
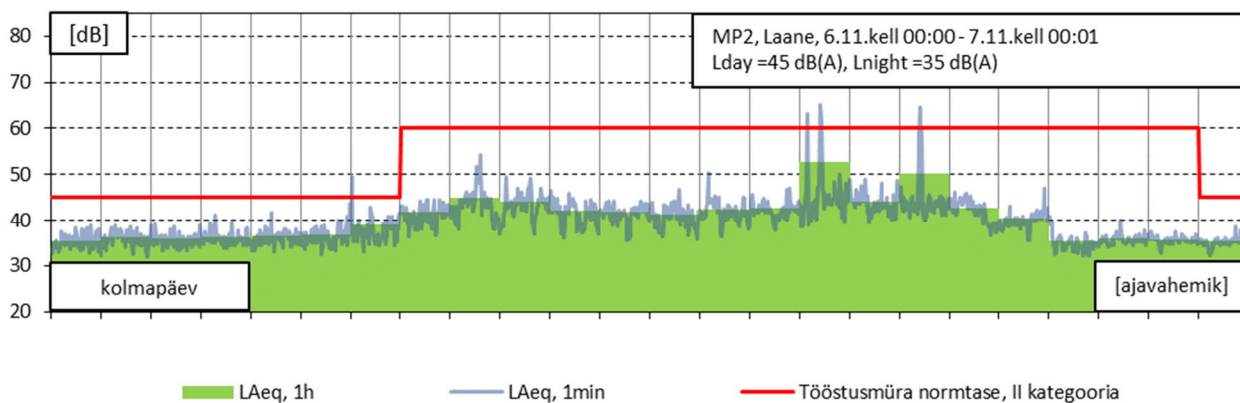
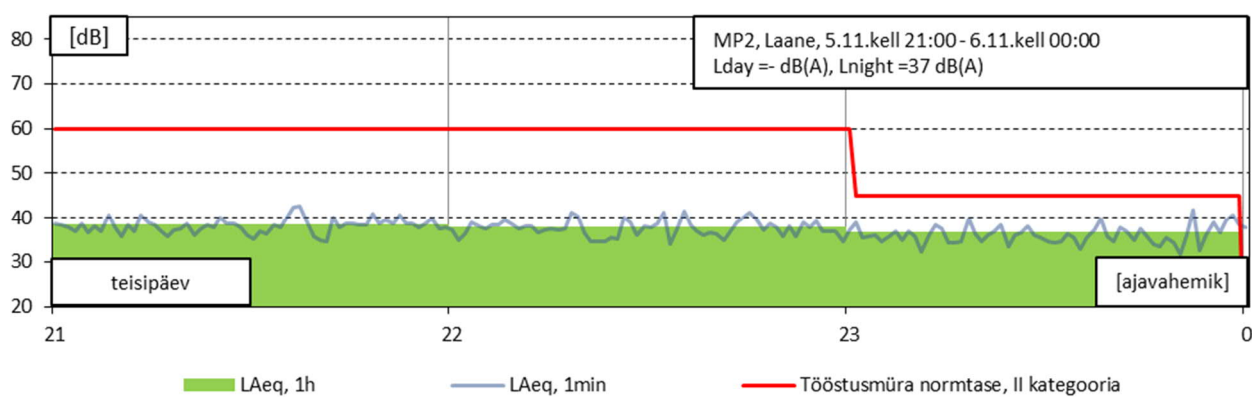


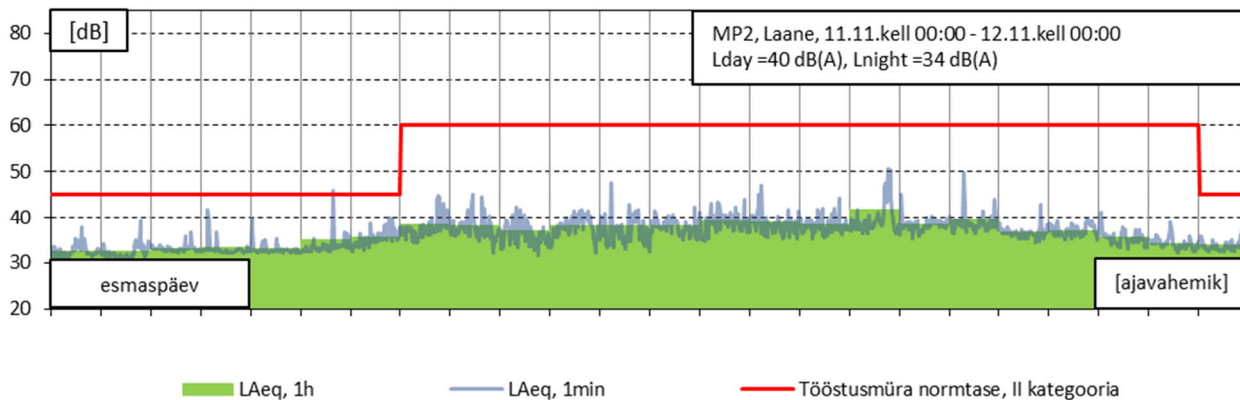
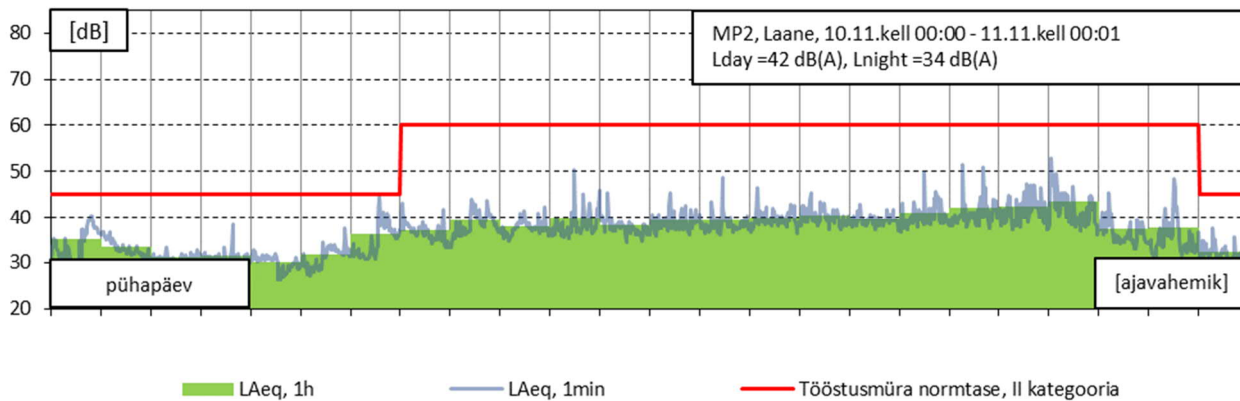
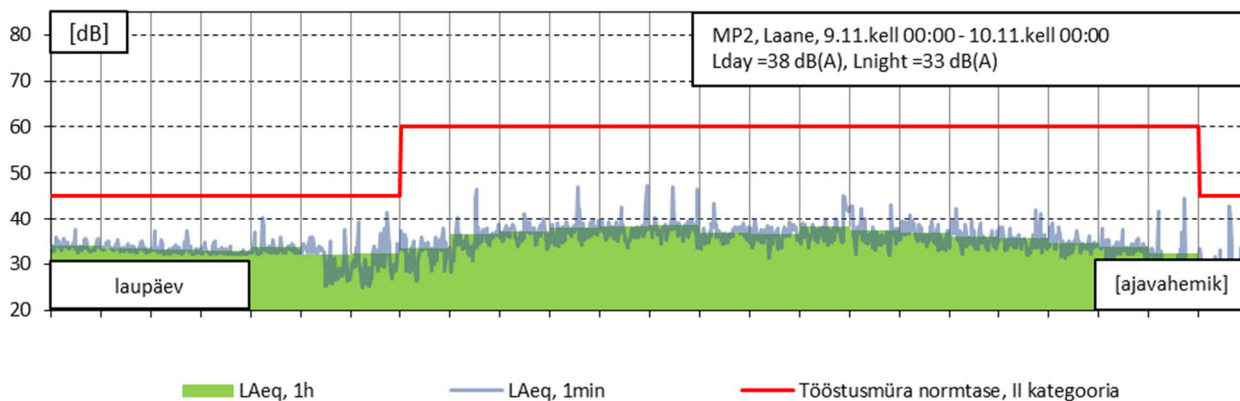
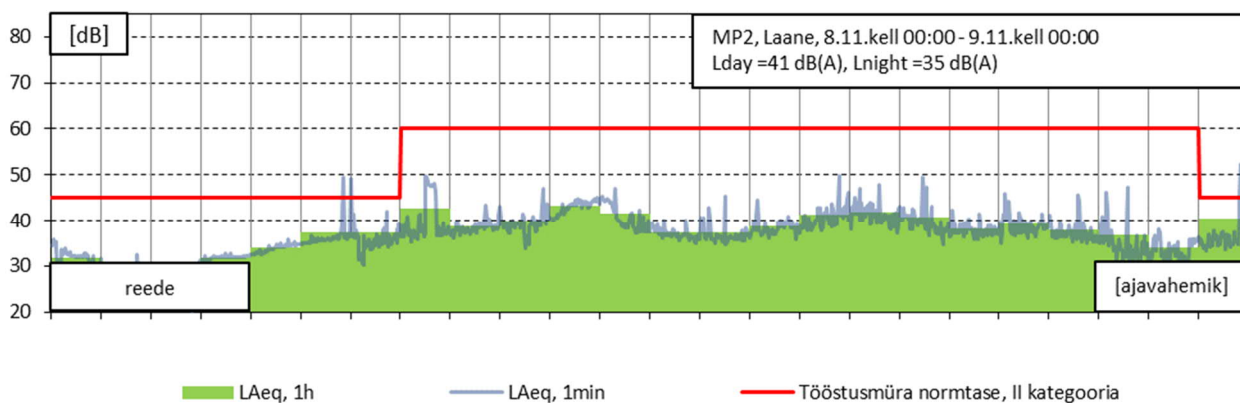


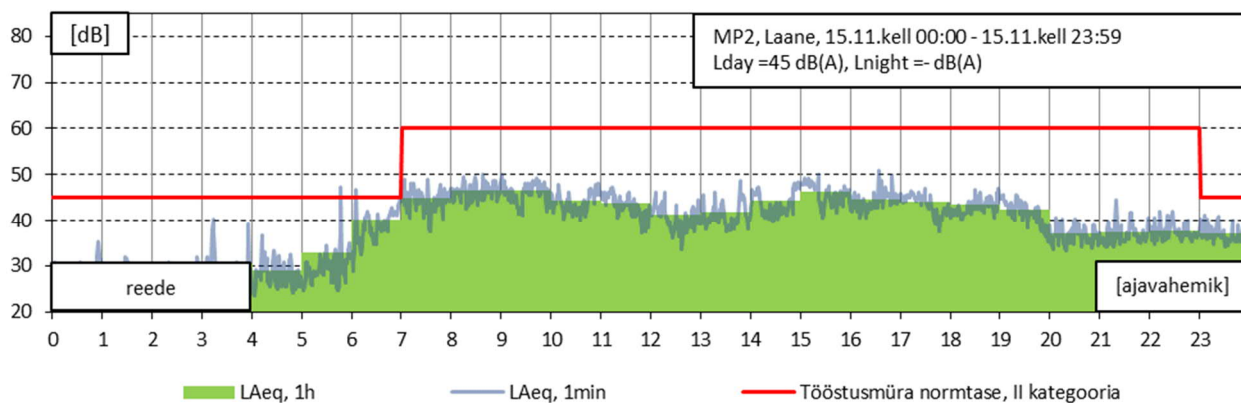
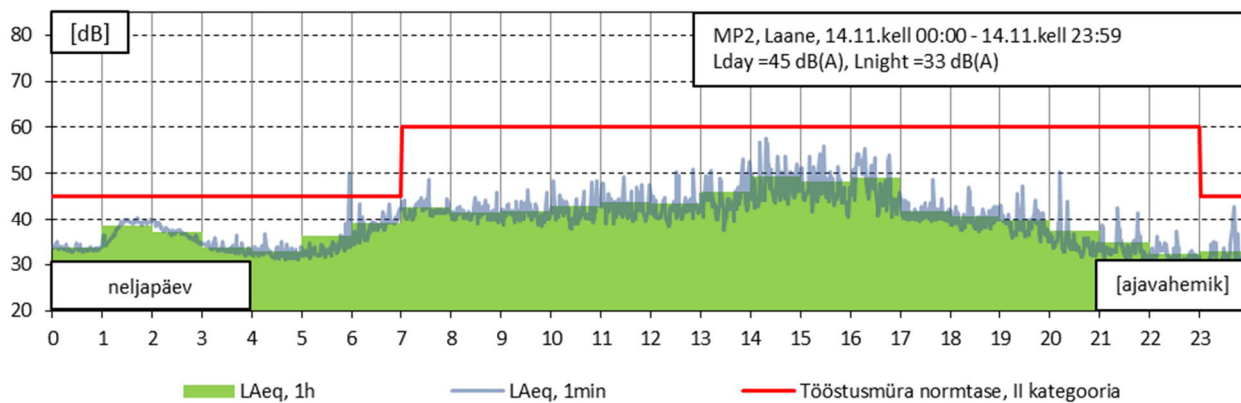
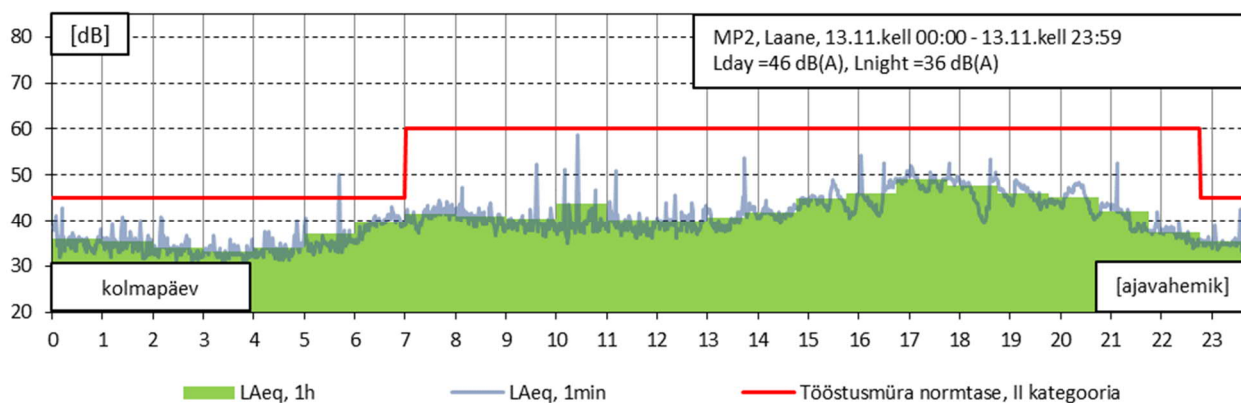
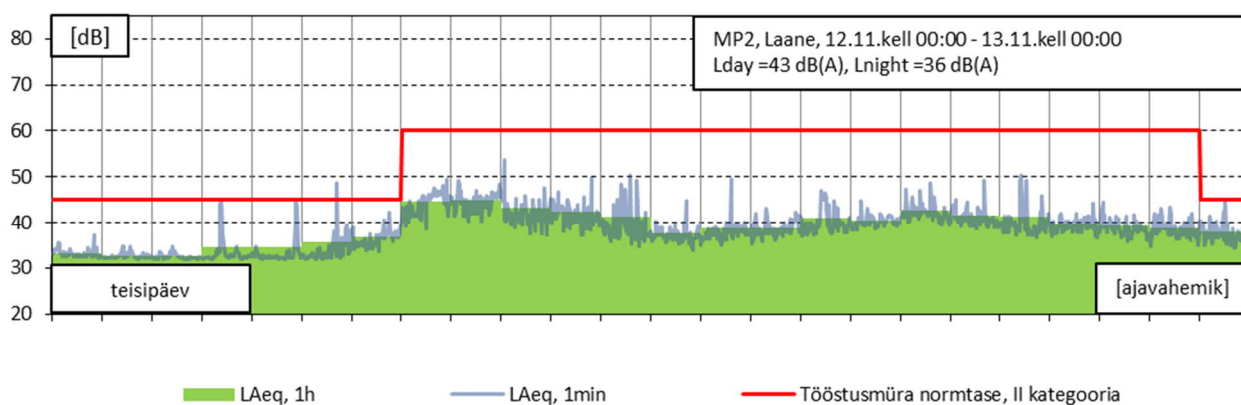




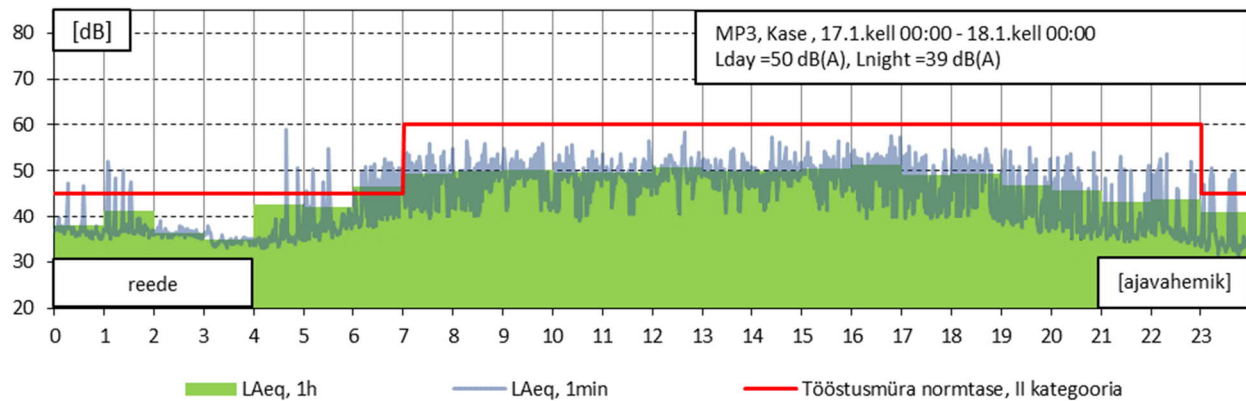
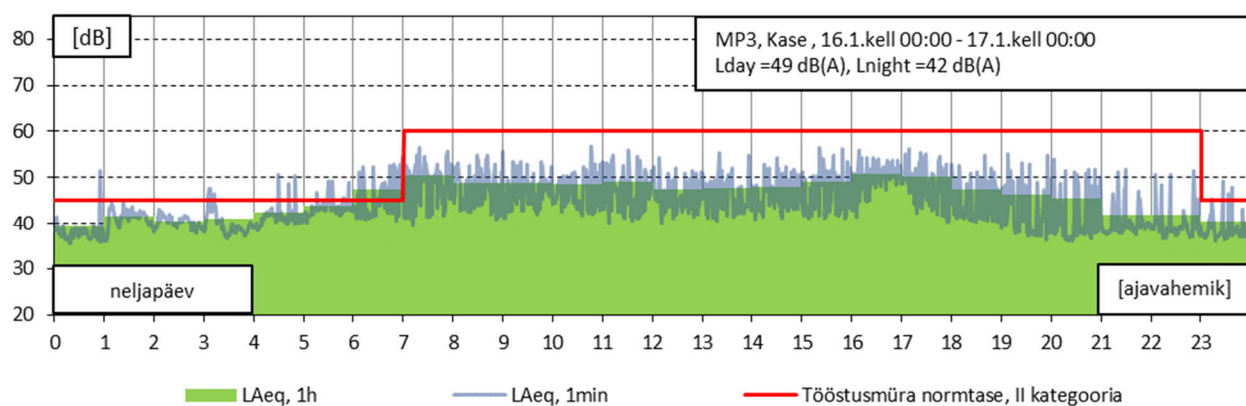
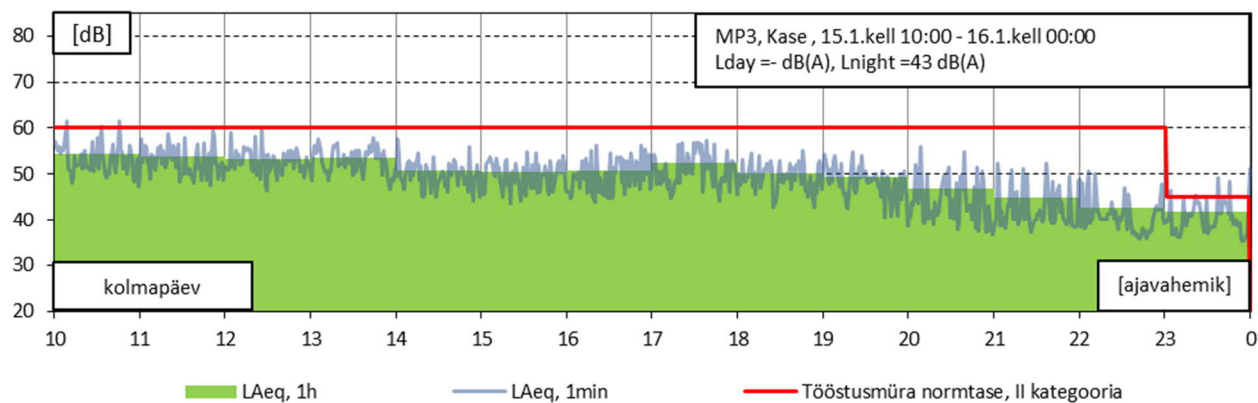
2 MÕÕTMISPUNKT MP2, LAANE KINNISTU

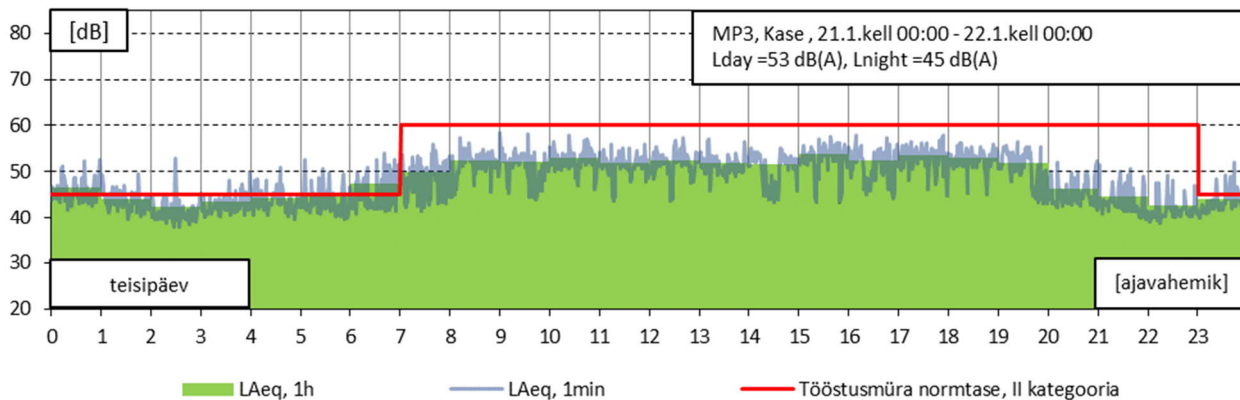
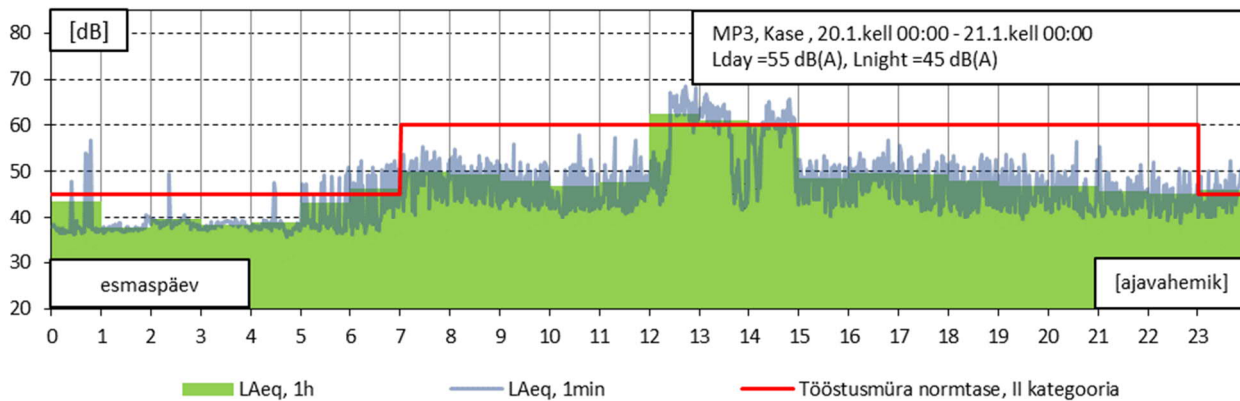
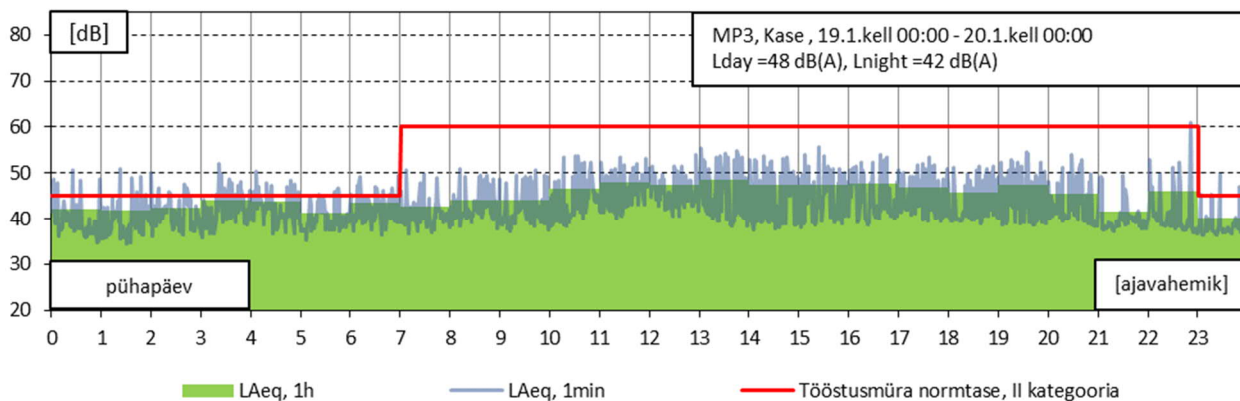
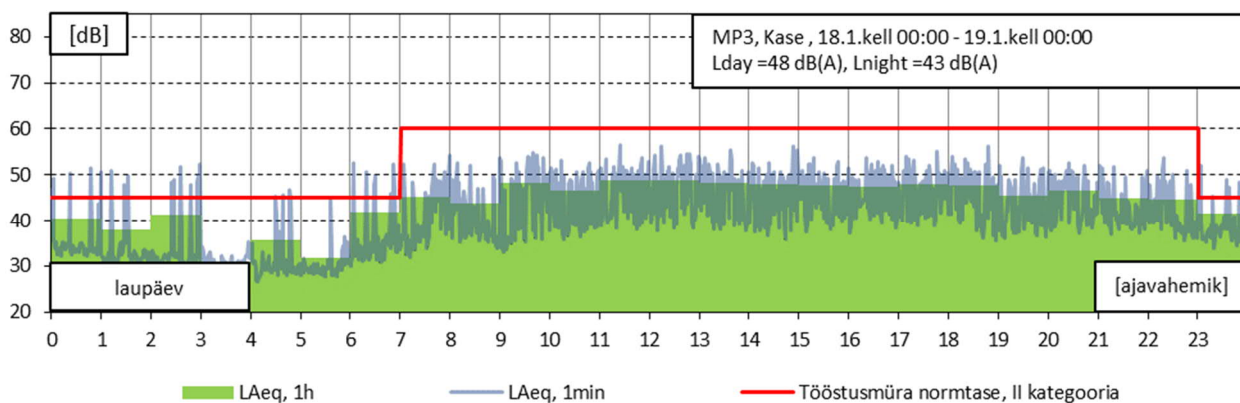


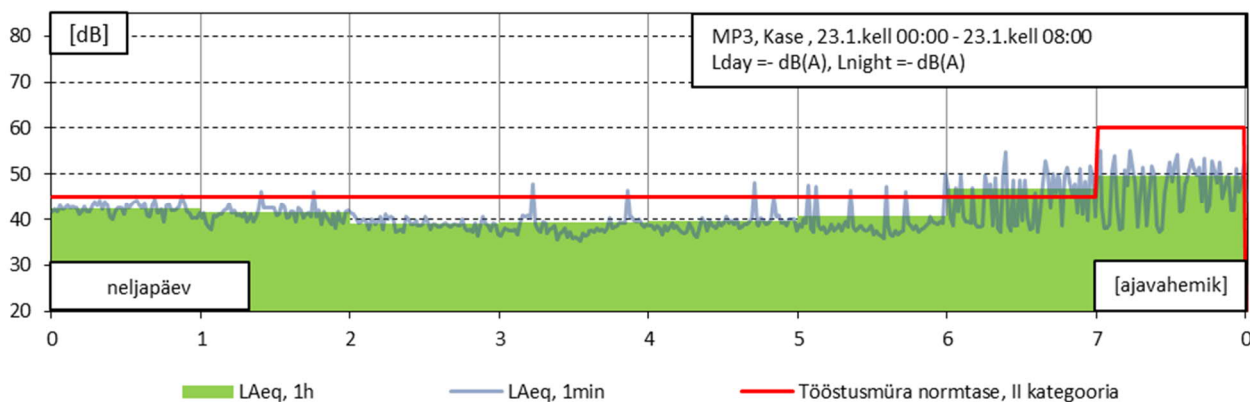
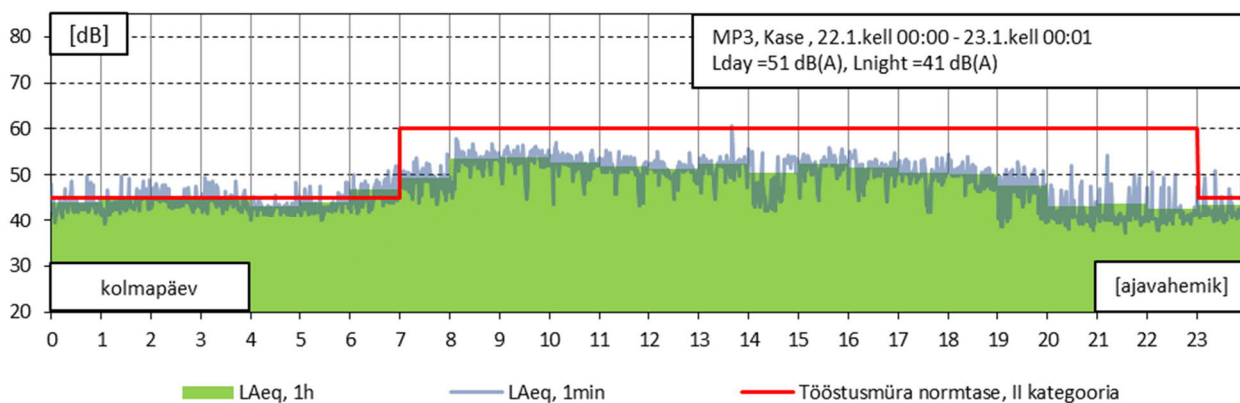




3 MÕÕTMISPUNKT MP3, KASE KINNISTU







4 MÕÕTMISPUNKT MP4, JÄNESEMÄE KINNISTU

