



Hart van 's-Gravenzande

Onderzoek hinder fluittonen



Hart van 's-Gravenzande

Onderzoek hinder fluittonen

opdrachtgever Gemeente Westland
rapportnummer L 952-1-RA-001
datum 8 maart 2019
referentie GvdP/GvdP/JMa/L 952-1-RA-001
verantwoordelijke ir. G.J. van der Putten
opsteller ir. G.J. van der Putten
 +31 85 8228727
 g.vanderputten@peutz.nl

peutz bv, postbus 696, 2700 ar zoetermeer, +31 85 822 87 00, zoetermeer@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

mook – zoetermeer – groningen – düsseldorf – dortmund – berlijn – nürnberg – leuven – parijs – lyon

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Logboeken bewoners	5
3	Metingen	7
3.1	Initiële meetsessie	7
3.2	Nader onderzoek fluittonen	7
4	Beoordeling en conclusie	9
5	Aanbevelingen	10

1 Inleiding

In de achterliggende jaren is het Hart van 's-Gravenzande gerealiseerd. Het betreft een nieuw winkelcentrum met tevens appartementen en een bovengrondse parkeergarage. Vanaf de realisatie wordt geluidhinder ervaren in de woonomgeving om de nieuwbouw heen, maar ook bewoners binnen het complex hebben overlast. De geluidhinder betreft het optreden van fluitgeluiden in het geval van wind in betekenende mate.

Aan Peutz is gevraagd de problematiek te onderzoeken. In het kader hiervan is eind mei 2018 een bespreking bij de gemeente Westland in Naaldwijk belegd, waarbij ook een delegatie van de geluidgehinderde bewoners aanwezig was. In de navolgende tijd is middels het bijhouden van een logboek door diverse bewoners in kaart gebracht op welke momenten en waar de geluidhinder is opgetreden.

Op basis van de logboekregistraties is door Peutz op 8 januari 2019 een bezoek gebracht aan de locatie van de nieuwbouw Hart van 's-Gravenzande, waarbij geluidmetingen zijn verricht. Het betreft een dag waarop er relevante windkracht was. Er zijn bij deze meetsessie fluittonen geconstateerd. In een vervolgemeetsessie op 7 maart 2019, ook een dag met veel wind, is een vervolgonderzoek uitgevoerd om de oorzaak van de fluittonen nader in kaart te brengen.

In voorliggend rapport worden de logboekgegevens van de bewoners alsmede de bevindingen en meetresultaten van de door Peutz uitgevoerde bezoeken aan de locatie samengevat.

2 Logboeken bewoners

In de achterliggende maanden tussen juni en december 2018 is door diverse bewoners een logboek bijgehouden met registraties van geluidhinder. Onderstaand in tabel 2.1 zijn de dagen, gemiddelde windrichting en maximaal uurgemiddelde in windkracht weergegeven per bewoner van ervaren hinder. De volledige logboekdata is opgenomen in bijlage 1.

t2.1 Samenvatting hindermomenten

Bewoner 1 buurt	Bewoner 2 buurt	Bewoner 3 buurt	Bewoner 4 buurt	Bewoner 5 VvE nieuw	WINDRICHTING GEMIDDELD	WINDKRACHT MAX. UURGEM.
	14/6			14/6	ZW	6
				16/6	ZW	5
17/6	17/6	17/6			ZW	5
	18/6				ZW	6
				21/6	NW	7
				26/6	NO	5
1/7		1/7	1/7		0	6
				2/7	NO	5
3/7			3/7	3/7	NO	6
		10/7			NW	6
28/7			28/7	28/7	ZW	6
				29/7	Z	6
31/7					ZW	6
10/8					ZW	6
				26/8	Z	7
11/9	11/9	11/9	11/9	11/9	ZW	6
				14/9	ZW	5
18/9	18/9			18/9	ZW	6
		19/9		19/9	ZW	5
20/9	20/9				ZW	5
21/9		21/9		21/9	W	8
	22/9				ZW	7
	6/10				N	8
7/10					NO	7
				26/10	W	7
		7/11			Z	6
				19/11	NO	6
				20/11	0	6
30/11					ZW	5
2/12		2/12			ZW	6
6/12			6/12		ZW	6
7/12					ZW	7
8/12					ZW	7

In algemene zin kan het volgende worden opgemerkt:

- de geluidhinder treedt op bij een diversiteit van windrichtingen;
- er ontstaat hinder bij een windkracht vanaf 5/6;
- veruit in de meeste gevallen wordt de hinder bij meerdere woningen op dezelfde dagen ervaren.

Meer specifiek ingezoomd op de gemaakte opmerkingen in het logboek is afgeleid dat de geluidhinder 'onder meewind' optreedt. Hiermee zij bedoeld dat bij zuidwesten wind overwegend ten noordoosten van het complex geluidhinder wordt opgemerkt, enzovoort.

3 Metingen

3.1 Initiële meetsessie

Tijdens de meetsessie bij het complex in de middag op 8 januari jl. was het wisselvallig weer met harde windstoten. De windkracht was gemiddeld 8 op de schaal van Beaufort met uitschieters tot windkracht 9. De windrichting was noordwestelijk.

De metingen hebben plaatsgevonden op het niveau van de daktuin boven de winkels van het nieuwe complex. Hierbij is de zijde van de Pompe van Meerdervoortstraat beschouwd. Er zijn meerder fluittonen waargenomen. De maatgevende registratie van het optredende geluid had een piekniveau van circa 80 dB(A). Er zijn verspreid over de daktuin ook op grotere afstand van de registratiepositie fluittonen waargenomen. De hoogte van het geluidniveau is derhalve willekeurig en niet harder of zachter te bestempelen in gegeneerd geluid. In figuur 1 en 2 is van de maximale registratie en van een tweede moment het frequentiespectrum van het gemeten geluid weergegeven.

3.2 Nader onderzoek fluittonen

Tijdens het onderzoek in de middag op 7 maart jl. was het wisselvallig weer met harde windstoten. De windkracht was gemiddeld 7 op de schaal van Beaufort met uitschieters tot windkracht 9. De windrichting was zuidwestelijk.

De metingen hebben plaatsgevonden op het balkon van respectievelijk Graaf Willem II straat nr. 168 en nr. 169. Dit zijn balkons op het niveau van de 4e verdieping aan de zijde van de winkelstraat. In onderstaande afbeelding zijn de betreffende balkons weergegeven.



De fluittonen doen zich voor in de hekken van de balkons. Zowel bij de overgangen van hekken waar zich spleten bevinden alsook bij de rechthoekige spijlen zijn zeer hoge geluidniveaus geregistreerd van meer dan 120 dB(A) op korte afstand van de op een zeker moment geldende geluidbron (bovenzijde hek bij overgang of bij een spijl). In figuur 3 is de maximale registratie van 123 dB(A) spectraal weergegeven.

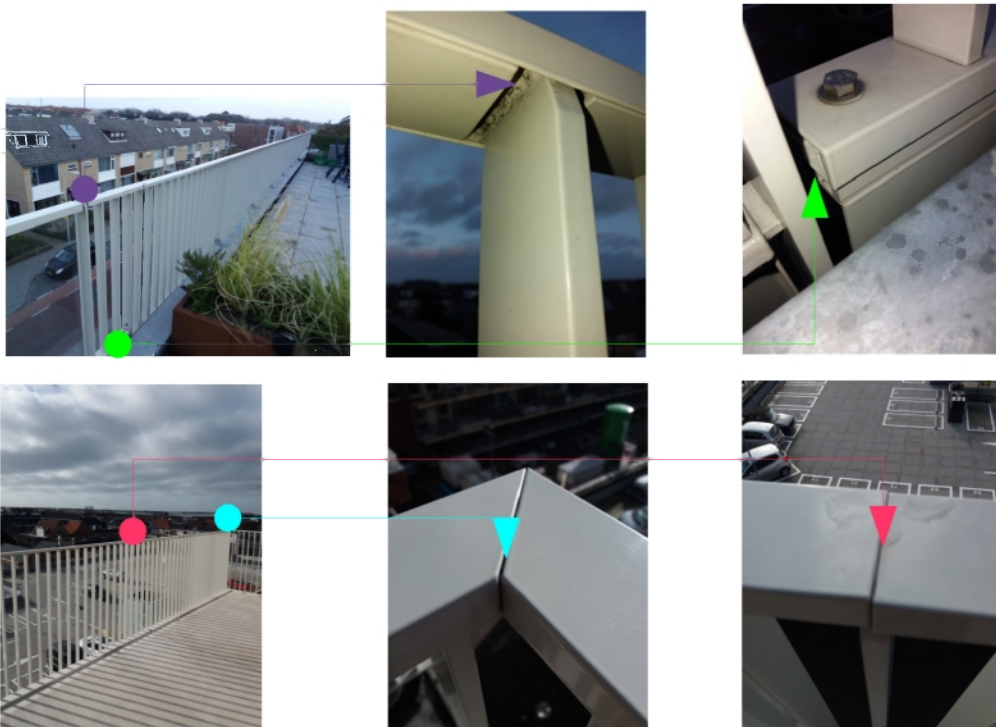
De aanstoting van het hekwerk van het balkon bij nr. 168 door de wind is ook qua trillingen vastgelegd. Het hoogst gemeten trillingniveau bedraagt 136 dB. Het vastgestelde frequentiespectra is weergegeven in figuur 4.

4 Beoordeling en conclusie

Uit de meetresultaten blijkt dat de fluittonen zich in hoofdzaak voordoen in de tertsband van 1250 Hz. Voorts is af te leiden dat er hogere harmonischen optreden. De luidheid is zodanig dat het aannemelijk is dat de fluittonen in een relatief grotere straal om het gebouw hoorbaar zijn. Derhalve is het verklaarbaar dat er geluidhinder wordt ervaren, zowel door bewoners van het complex alsook in de verdere woonomgeving. De problematiek zoals ondervonden tijdens de meetsessies wijst op een mechanisme waarbij resonantie optreedt. Bij diverse windstoten die op zich gelijkwaardig lijken in de beleving treedt uitsluitend generiek windgeluid (breedbandig) op, echter af en toe gaat dit over in een fluittoon. Dit past bij de willekeurigheid waarmee een juiste wijze van aanblazen van een holte of dergelijke optreedt om een zuivere toon te doen ontstaan, denk bijvoorbeeld aan een bierflesje waar je overheen blaast.

Uit het nader verrichte onderzoek wordt geconcludeerd dat de hekwerken van de galerijen, balkons e.d. de oorzaak zijn van de fluittonen. Deze hekwerken bevinden zich in alle oriëntaties, in dit verband past het bij de beleving van de bewoners dat bij diverse windrichtingen fluittonen optreden.

Onderstaand zijn enkele fotografische afbeeldingen gegeven van details van een stalen balustrade aan de zijde van de Pompe van Meerdervoortstraat alsmede een balkonhek bij Graaf Willem II straat nr. 168. Hieruit blijkt dat er holten in het hekwerk aanwezig zijn alsmede smalle openingen waarin het omsloten luchtvolume eindigt. De combinatie van beide kan eenvoudig tot fluittonen leiden.



5 Aanbevelingen

Aanbevolen wordt van enkele balkonhekken die zich in elkaars nabijheid bevinden de openingen/spleten tussen de hekwerkdelen zorgvuldig af te dichten. Dit kan bijvoorbeeld met (transparante) elastisch blijvende kit. Op basis hiervan kan worden gezien of wind die zich door de stalen kokers van de balkons heen voortplant oorzaak is van de aanstoting van de spijlen en generatie van fluittonen.

Opgemerkt zij dat er wel een verband lijkt te bestaan tussen het afdichten van openingen/spleten en het ontstaan van fluittonen. Bij wijze van proef is namelijk met tape de bovenzijde van het hekwerk van het balkon bij nr. 168 aan de kopzijden en in het midden bij de openingen/spleten dichtgemaakt. In deze situatie zijn veel minder en in luidheid geringere fluittonen waargenomen in het betreffende hekwerk.

Gelet op de variërende windkracht gedurende het onderzoek komen de fluittonen onregelmatig voor. Vooralsnog is er geen uitspraak te doen over het feit of het afdichten van de openingen/spleten van de bovenrail er daadwerkelijk toe leidt dat het betreffende hekwerk geen fluitgeluiden genereert. Een ruimere steekproef van dichtzetten van openingen/spleten kan hieromtrent (meer) uitsluitsel geven.

Dit rapport bevat 10 pagina, 4 figuren en 1 bijlage.

Zoetermeer,



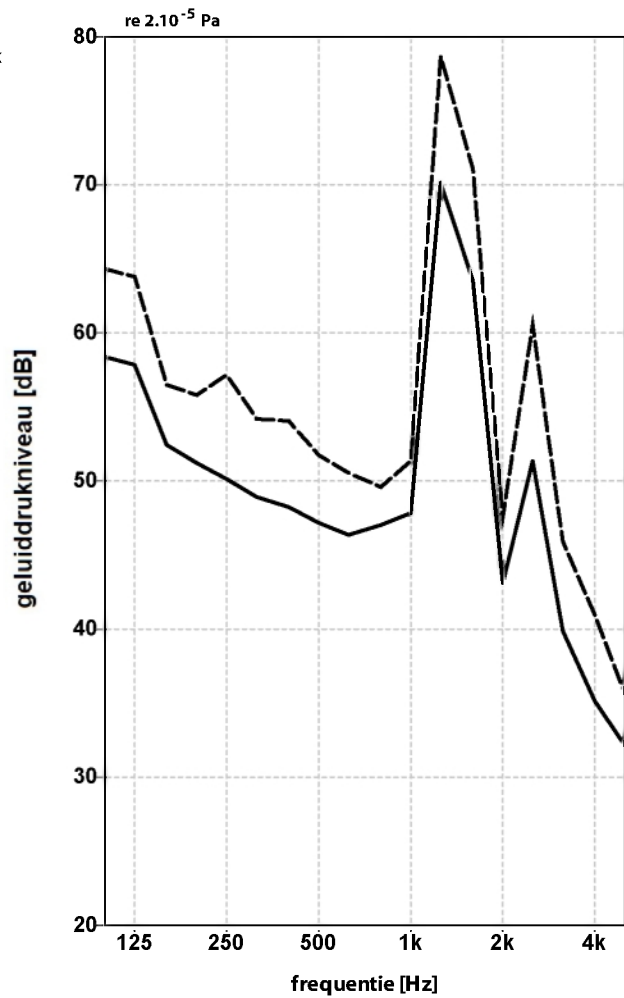
zijde Meerdervoortstraat fluittoon bij balustrade

meetdatum 08012019

bestandsnaam I952-08012019.lvn

Lmax: 100,3 dB(LIN) 80,1 dB(A)

Leq: 92,2 dB(LIN) 72,0 dB(A)

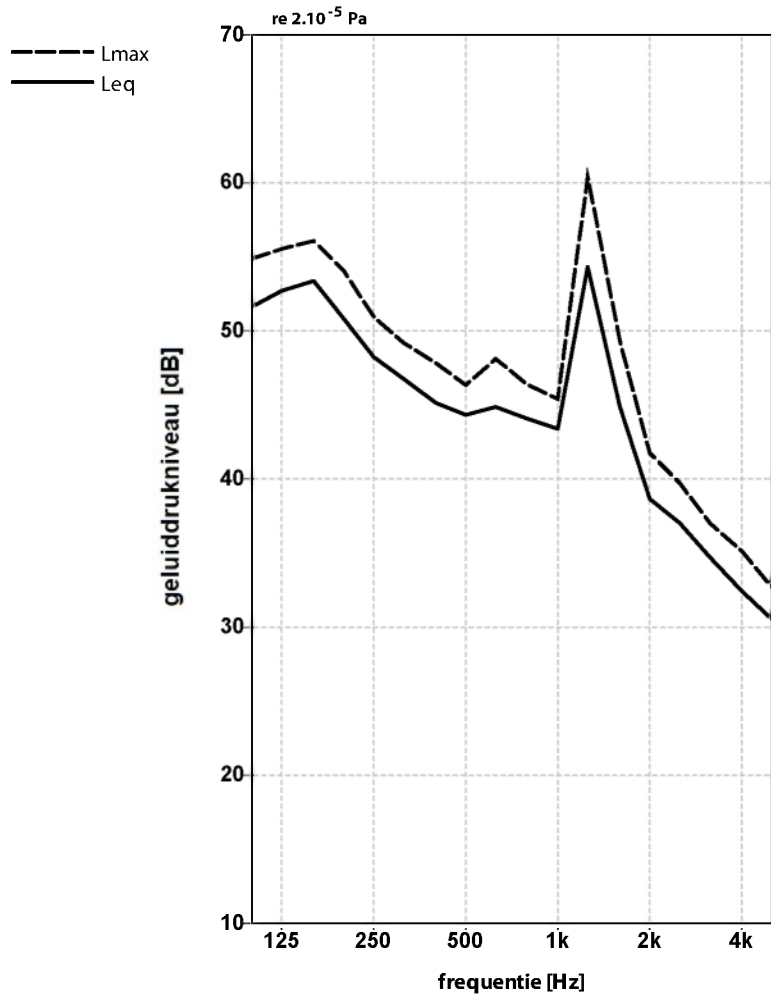


Leq getalwaarden behorend bij grafiek:

freq.	125	250	500	1k	2k	4k Hz
	58,4	51,2	48,2	47,0	63,5	39,9
1/3 oct.	57,8	50,1	47,2	47,8	43,1	35,1 dB
	52,5	48,9	46,4	70,1	51,3	32,1
1/1 oct.	61,7	54,9	52,1	70,1	63,8	41,7 dB

Midden binnenplaats fluittoon

meetdatum 08012019
 bestandsnaam I952-08012019.lvn
 Lmax: 79,4 dB(LIN) 61,7 dB(A)
 Leq: 76,2 dB(LIN) 56,9 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij grafiek:

freq.	125	250	500	1k	2k	4k Hz
	51,6	50,8	45,1	44,0	44,9	34,7
1/3 oct.	52,7	48,2	44,3	43,4	38,7	32,4 dB
	53,4	46,8	44,8	54,3	37,0	30,5
1/1 oct.	57,4	53,7	49,5	55,0	46,4	37,6 dB

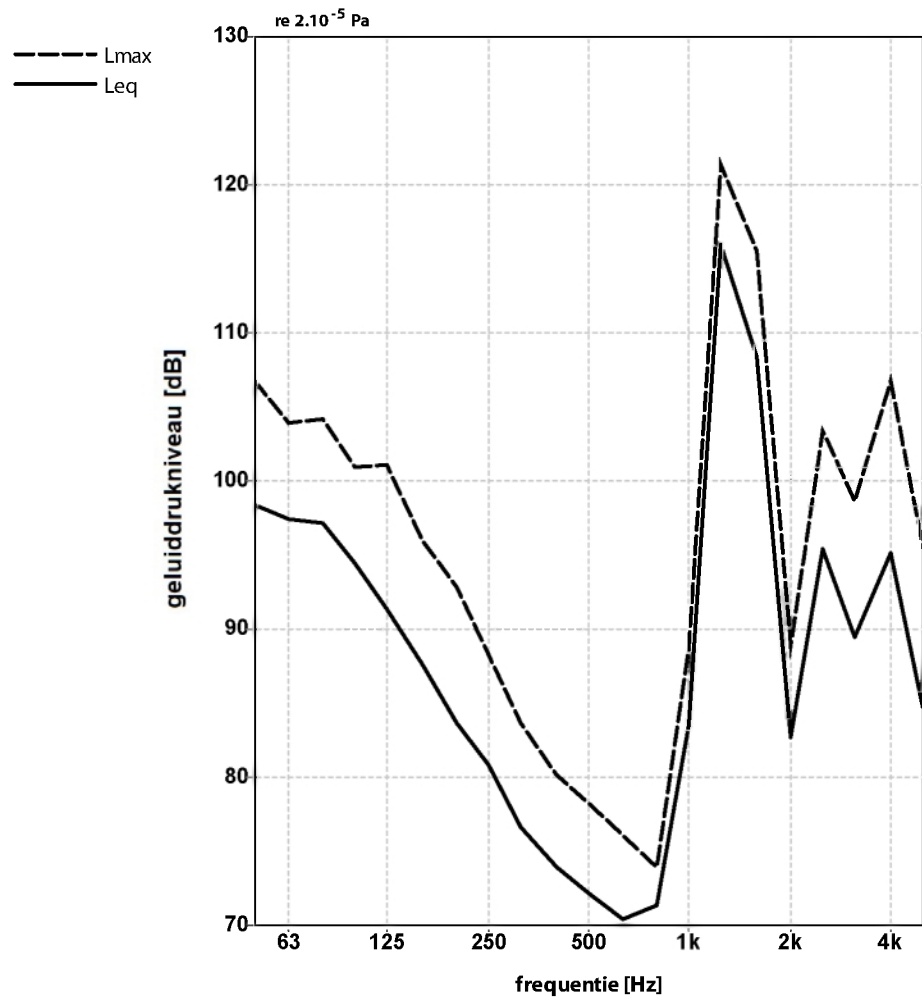
balkon nr. 168: bij overgang hekken bovenaan+ langs spijlen

meetdatum 07032019

bestandsnaam I952-07022019.lvn

Lmax: 122,8 dB(LIN) 123,3 dB(A)

Leq: 118,8 dB(LIN) 117,4 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij grafiek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	Hz
	98,4	94,5	83,7	73,9	71,3	108,4	89,4	
1/3 oct.	97,4	91,3	80,8	72,1	83,5	82,7	95,1	dB
	97,2	87,5	76,6	70,4	115,9	95,4	84,7	
1/1 oct.	102,5	96,7	86,0	77,1	115,9	108,6	96,4	dB

balkon nr. 168 / hekwerk

meetdatum 07032019

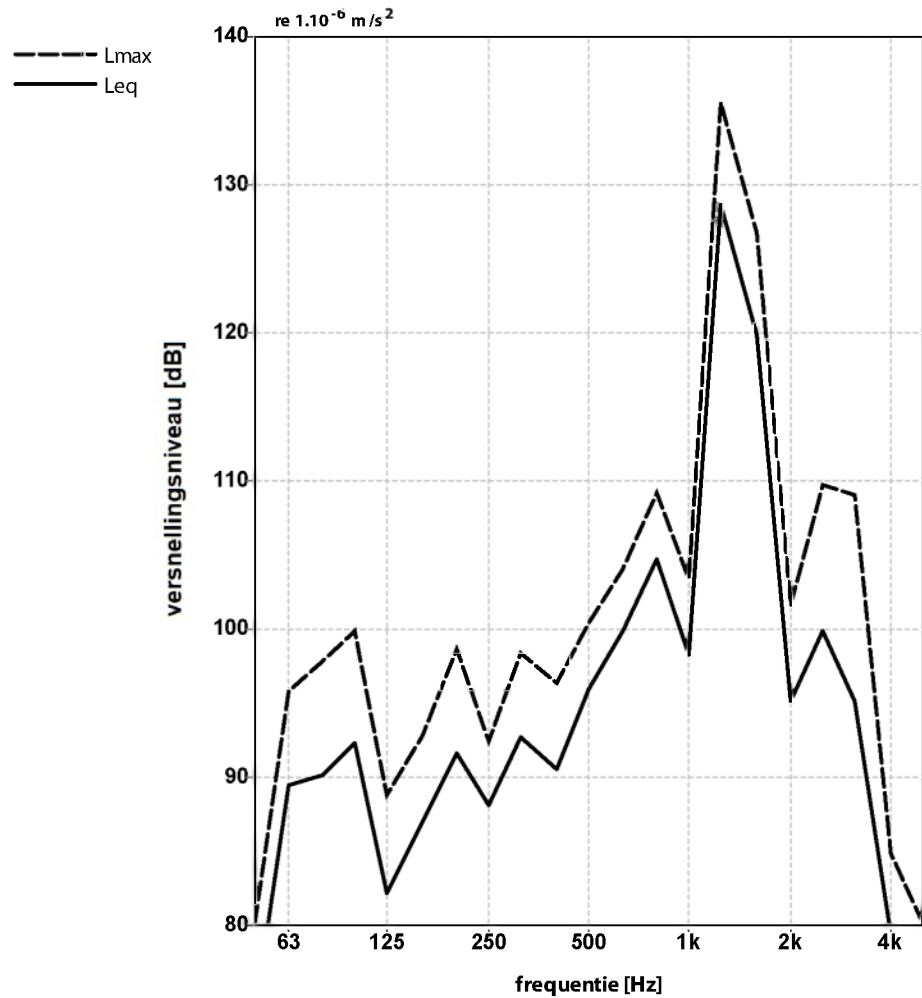
bestandsnaam I952-07022019.lvn

Lmax: 135,9 dB(LIN)

KB = 0,22

Leq: 129,1 dB(LIN)

KB = 0,10



Leq getalwaarden behorend bij grafiek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	Hz
	74,0	92,3	91,6	90,6	104,7	119,9	95,2	
1/3 oct.	89,4	82,2	88,1	95,9	98,2	95,2	79,4	dB
	90,2	87,0	92,7	99,9	128,7	99,9	74,2	
1/1 oct.	92,9	93,7	96,0	101,7	128,7	120,0	95,3	dB



Bijlage 1

Logboeken bewoners

Logboek fluittoon

Datum	tijdstip	locatie fluittoon	wind / duur
17-6-2018	19.45	Langestraat thv Poley,	Tijdens opwellende ZW wind 5/6 Bft, goed horend 2 seconden
1-7-2018	11.30	Hoek Pompe van Meerdervoortstraat – Marktpllein thv ingang parkeergarage	Af en toe tijdens aanzwellen NO wind, 5/6 Bft, licht horend 1 seconde
3-7-2018	19.20	Hoek Pompe van Meerdervoortstraat – Marktpllein thv ingang parkeergarage	Af en toe horend bij aanzwellende NW wind 5 Bft
28-7-2018	15.00	Zuidelijk blok wonen/winkelcentrum	Af en toe fluittoon bij vlagerige harde ZW wind
31-7-2018	12.00	Zuidelijk blok wonen/winkelcentrum	Af en toe zw fluittoon bij vlagerige ZW wind
10-8-2018	14.00	Zuidelijk blok penthouses	Af en toe fluittoon 1 a 2 seconden bij aanzwellende wind
11-9-2018	11.30	Graaf Willem II straat	Harde fluittoon duur 2 a 3 seconden bij vlagerige wind, te horen in de Langestrat t.h.v de Prom. Zelfs hoorbaar in de woonkamer
18-9-2018	11.35	Penthouses zuidelijke blok	Regelmatige fluittoon, meerdere seconden lang, duidelijk te horen. ZW vlagerige wind
20-9-2018	11.05	--	Fluittoon duidelijk hoorbaar vanuit de woonkamer
21-9-2018	10.00	Zuidelijke blok, penthouses	Fluittoon duidelijk te horen vanuit de vd Kasteelestraat
7-10-2018	01.00 - 02.00		Reeks van fluittonen 1 a 2 seconden. Hoorbaar in slaapkamer.
30-11-2018	15.10	t.h.v. de vd Kasteelestraat	fluittoon 1 a 2 seconden bij vlagen (ZW wind)
2-12-2018	07.00 - 08.00		Regelmatig fluittoon

			hoorbaar in het huis bij aanzwellende wind 6/7 bft ZW
6-12-2018	15.30 - 16.20	Zuidelijk blok, penthouses	Fluittoon hoorbaar bij vlagen ZW wind
7-12-2018	04.30 – 06.30		Vrij harde fluittoon hoorbaar vanuit huis bij ZW wind 6/7 bft
8-12-2018	20.30	Appartementen zijde Graaf Willem II straat	Horen op het Marktplein vrij constante lichte fluittoon

Datum	Begin	Eind	Soort	Extra opmerking
14-6-2018	18.00 u	19.00u	diverse kort fluiten	
17-6-2018	20,15u		kort hoog	
17-6-2018	21,05u		kort hoog	Bij mijn vader thuis (ruim 100m afstand, binnenhuis)
17-6-2018	21,20u		kort hoog	van hoog op het gebouw
17-6-2018	22,03u		kort laag	
17-6-2018	22.18u		kort hoog	
18-6-2018	18.20u		kort hoog	
18-6-2018	19.15u		diverse keren	liep buiten. Ook duidelijk hoorbaar aan de Graaf Willem II straat
18-6-2018	19.54u		kort hoog	
18-6-2018	20.14u		kort hoog	
18-6-2018	20.48u		diverse keren hoog	
11-9-2018	19.20u		kort hoog	
11-9-2018	19.23u		kort hoog	
11-9-2018	19.24u		lang hoog	
11-9-2018	19.25u		kort hoog	
11-9-2018	19.26u		kort hoog	
11-9-2018	19.27u		fluiten blijft doorgaan	
18-9-2018	17.30u	23.00u	met regelmaat korter en langer, meer en minder frequent	
20-9-2018	18.00u	23.00u	met regelmaat korter en langer, meer en minder frequent	
22-9-2018	18.00u	23.00u	met regelmaat korter en langer, meer en minder frequent	
6-10-2018	23.00u	23.30u	enkele malen kort hoog	

Bijlage 1 Logboek bewoners

t1.1 Registratie optredende situaties van fluittonen

Datum dd-mm	Tijd uu:mm	Karakter fluittoon (aankruisen)		Luidheid (aankruisen)			Duur (per keer)	Opmerkingen/nadere toelichting
		Zuivere toon eentonig	Wisselende toon	Hard	Middelmatig	Redelijk zacht net hoorbaar		
17/6	19-20 hr	V			V			aanheiden fluittonen, binnenhuis duidelijk hoorbaar
1/7	10-11 hr		V			V		
10/7	hele dag		V			V		buiten hoorbaar, binnen amper
11/9	hele dag	V		V				fluittonen binnen zeer goed hoorbaar, aanvallende en afnemend afhankelijk van de windvlagen
19/9	middag	V			V			
21/9	hele dag		V	V				
7/11	hele dag	V				V		
2/12	14-15 hr		V			V		te korte fluitjes wonder, lange fluittonen.
	22-23 hr	V		V				

Bijlage 1 Logboek bewoners

J. Tuit
 P.V. MEERDERVOORTSRADT 21 B.
 2691 CA S-GRAVEBRANDE

11.1 Registratie optredende situaties van fluittonen

Datum dd-mm	Tijd uu:mm	Karakter fluittoon (aankruisen)		Luidheid (aankruisen)			Duur (per keer)	Opmerkingen/nadere toelichting
		Zuivere toon eentonig	Wisselende toon	Hard	Middelmatig	Redelijk zacht net hoorbaar		
1-7-'18	Mi.		X			X		wind: 0.5
3-7-'18	Mi/AV		X			X		" : N.4/5
28-7-'18	Mi.		X			X		" : ZW.4.
11-9-'18	Mi		X	X				LOKATIE: MARKTPLEIN / P.V. MEERVOORTSRADT STR.
6-12-'18	Mi.		X		X			wind: NW 4.
								EEN PAAR KEER
								Bij N-wind ± 5 ZIEEN FLUITTOON
								10-12-2018



 Nico de Vries

Bijlage 1 Logboek bewoners

t1.1 Registratie optredende situaties van fluittonen

Datum dd-mm	Tijd uu:mm	Karakter fluittoon (aankruisen)		Luidheid (aankruisen)		Duur (per keer)	Opmerkingen/nadere toelichting
		Zuivere toon eentonig	Wisselende toon	Hard	Middelmatig Redelijk zacht net hoorbaar		
14-6	11.15	X			X	2 sec 3	± 4 x per kwartier in paar uur
16-6	11.30	X			X	2 à 3 sec	
21-6	10.00	X + X			X	2 à 3 sec	± 1 x per kwartier
26-6	19.00	X		X	X	4 sec	blokkfluittoon
2-7	17.00	X		X	X	2 à 3	hoge toon
3-7	14.00	X		X	X	3	hoge toon
28-7	15.00	X		X	X	1 à 2 sec	hoge toon
29-7	12.00	X		X	X	2 sec	" "
29-8	15.15	X			X	3 sec	" "
26-8	22.00	X		X		1 sec	" "
26-8	22.10		X	X		4 sec	" "
11-9	9.25	X + X	X		X	3 à 4	
11-9	20.00		X		X	2	
14-9	16.30	X			X	3	
18-9	11.55	X		X		1-4 sec	
19-9	12.15			X		1 soms 3 à 4	
19-9	15.10		X	X		1 à 2 soms 3 sec	
24-9	7.30	X		X		1 tot 5 sec	
26-10	23.00	X		X		1 à 2 sec	
20-11	15.00	X		X		1 à 2 sec	
19-11	16.00					1 à 2	sec