Meetrapport

Warmtepompen Derde Helmersstraat 25 te Amsterdam

Omgevingsdienst
noordzeekanaalgebied

Meetrapport

Warmtepompen Derde Helmersstraat 25 te Amsterdam

Aan: 5.1, 2, e

Van: 5.1, 2, e
Toezicht en Handhaving
Afdeling Expertise, Milieu en Duurzaamheid, geluid
Ebbehout 31
1507 EA Zaandam

Kopie: 5.1, 2, e

adres: Derde Helmersstraat 25
1052 BA, Amsterdam

Projectnummer:
Revisie:

Zaandam, 28-04-2026

Inleiding
Op de avond van 07-04-2026 tussen 21:00 uur en 23:00 uur hebben 5.1, 2, e en 5.1, 2, e beide toezichthouder milieu, adviseur geluid, en werkzaam bij de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied een geluidscontrole uitgevoerd op de erfgrens van de twee naastgelegen woningen gelegen aan de Derde helmerstraat 5.1, 2, e en bij de te openen delen op de tweede etage gevestigd aan de Derde Helmersstraat 5.1, te Amsterdam.

De aanleiding van de meting betreft een handhavingsverzoek van omwonenden. Wegens klachten over de warmtepompen zijn er geluidmetingen en geluidrapporten opgesteld door akoestische adviesbureaus van zowel omwonenden als van de verhuurder van het adres van de warmtepompen.

Iedere warmtepomp wordt individueel beschouwd, er wordt dus niet gemeten gericht op een cumulatieve waarde. Tijdens de metingen werd ervoor gezorgd dat overige warmtepompen niet hoorbaar waren.
In dit meetrapport is beoordeeld wat het geluidniveau is op de erfgrens, ook is getracht te meten bij de te openen delen. Dit was echter niet mogelijk vanwege stoorgeluid.

Bij alle metingen waren diverse omwonenden, de akoestisch adviseur van zowel de eigenaar van de warmtepomp als de akoestisch adviseur in opdracht van de omwonenden aanwezig.

Situatie
Het pand heeft 4 etages. Met in totaal 4 warmtepompen, deze bevinden zich op de volgende locaties:
a. warmtepomp tuin, maisonette woning – bij deze warmtepomp zijn geluidmeting 2 en 3 uitgevoerd.
b. warmtepomp twee etage – geluidmeting nummer 1, is bij de naastgelegen maisonette woning uitgevoerd.
c. warmtepomp derde etage – hier is niet gemeten omdat deze situatie vergelijkbaar is met de warmtepomp op de tweede etage
d. warmtepomp op het dakterras – niet gemeten omdat de afstanden tot de te openen delen groter zijn.

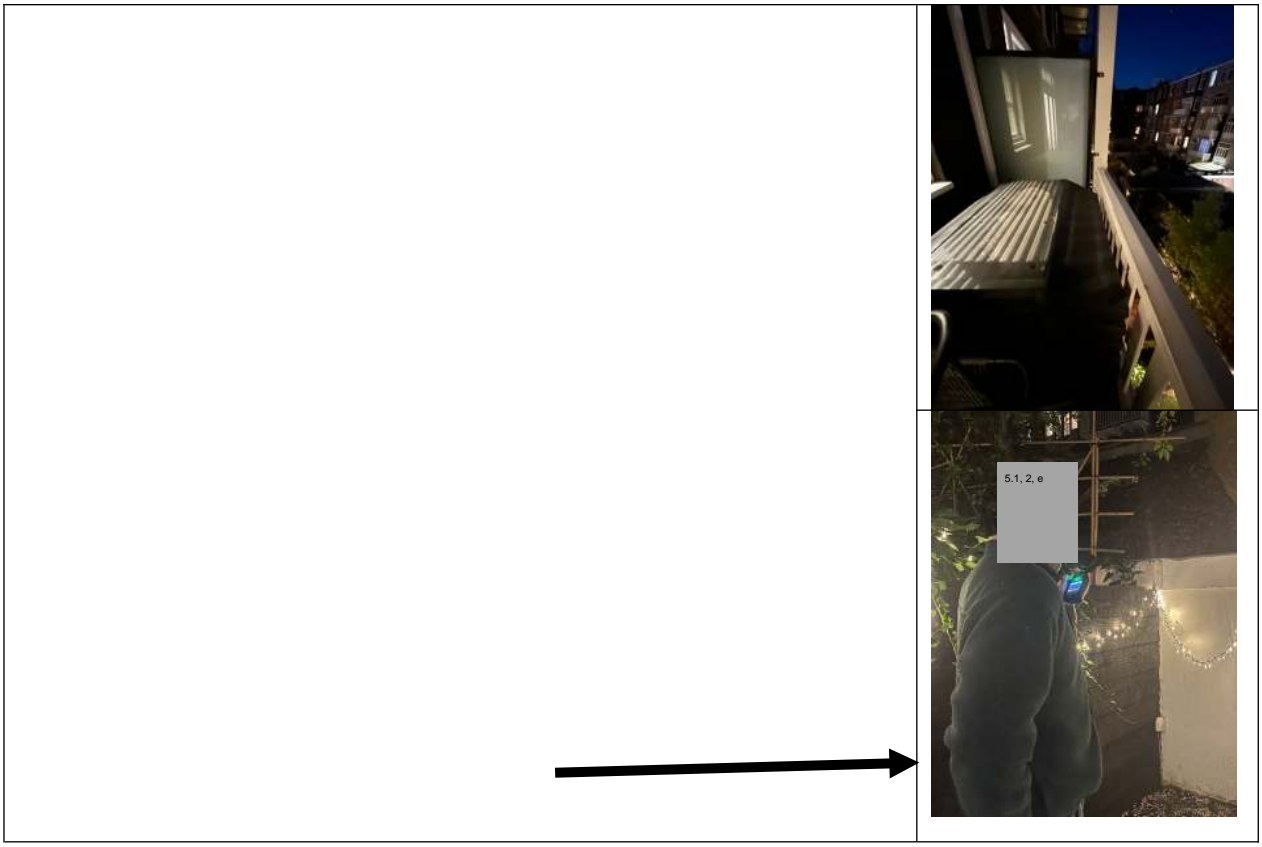
Warmtepomp a:
Een warmtepomp bevindt zich in de tuin van een maisonnette woning. De tweede en derde meting zijn op de erfgrens uitgevoerd op de kortst mogelijke afstand direct boven de schutting en recht voor de schoepen van de warmtepomp op de begane grond. Deze metingen zijn bij de erfgrensen aan beiden kanten van warmtepomp uitgevoerd.

Warmtepomp b:
De eerste meting is uitgevoerd op het balkon van de tweede etage bij de te openen delen van de naastgelegen woning. Het balkon grenst aan een ander balkon met een warmtepomp. Tijdens deze meting heeft een collega gecontroleerd of de warmtepomp aan of uit stond.

Bij elke meting is er gemeten met de warmtepomp op vol vermogen en is er ook gemeten met de warmtepomp geheel uit. Om de warmtepomp op vol vermogen te krijgen zijn deuren geopend en is de verwarming een paar graden hoger gezet.

Bij alle metingen waren diverse omwonenden, de akoestisch adviseur van zowel de eigenaar van de warmtepomp als de akoestisch adviseur in opdracht van de omwonenden aanwezig. Tijdens de metingen op de begane grond bij warmtepomp a zijn geen opmerkingen gemaakt over de uitvoering door de akoestische adviseurs. Tijdens de meting van warmtepomp b wel door de akoestisch adviseur van de omwonenden. Deze gaf aan dat het geluidniveau van de installatie erg zacht was, dat installatie niet op vol vermogen leek te werken en dat het stoorgeluid te hoog was. Wij zijn van mening dat het stoorgeluid inderdaad veel te hoog was en vinden de meting dan ook niet bruikbaar. Er kan niet vastgesteld worden of de warmtepomp voldoet aan de grenswaarden. We vermoeden dat de installatie niet op vol vermogen draaide maar dat kunnen we niet met zekerheid vaststellen op basis van onze waarnemingen.

In onderstaande figuur zijn de meetlocaties en warmtepomp a & b weergeven in rood. Geel was het eerst meetpunt, blauw de tweede en groen het derde meetpunt.





Bevindingen
Tijdens de eerste meting op de tweede etage was de warmtepomp zeer licht hoorbaar bij de te openen delen, er is met moeite waargenomen dat het geluid dat werd gemeten afkomstig is van de warmtepomp. Het volume van het geluid afkomstig van de warmtepomp viel bijna geheel weg in het stoorgeluid van een nabijgelegen ventilatierooster die midden binnen het hofje gelegen was.

Bij de tweede en derde meting, op de erfgrens van de begane grond was de ventilator ook duidelijk waar te nemen, maar overstemde de warmtepomp het geluid van de ventilator aanzienlijk. De ventilator was op de begane grond duidelijk hoorbaar maar wel lager dan op de tweede verdieping vanwege de afschermende werking van een muurtje op de begane grond.

Wettelijk kader, besluit bouwwerken leefomgeving
Voor geluid van een installatie voor warmte- of koudeopwekking gelden de volgende geluidregels van het Besluit bouwwerken leefomgeving:
Artikel 4.107 lid 2

> Een installatie voor warmte- of koudeopwekking, die is opgesteld buiten de uitwendige scheidingsconstructie van een bouwwerk, veroorzaakt op de perceelgrens met een bouwwerkperceel voor een andere woonfunctie een geluidsniveau van ten hoogste 40 dB, berekend volgens de bij ministeriële regeling gestelde regels.

Om te verifiëren of er aan de grenswaarde van 40 dB(A) uit het Besluit bouwwerken leefomgeving voldaan kan worden heeft LBP Sight een meetmethode opgesteld. Het betreft de “Meetmethode geluid van buiten opgestelde installaties voor warmte- of koude opwekking”, kenmerk V061336ac.19FBCMA.tc, d.d. 23-09-2020.

Op pagina 4 staan de regels voor het kiezen van de meet- en beoordelingslocatie en bedrijfssituaties beschreven.

Meetmethode
De metingen zijn uitgevoerd overeenkomstig de regels van de “Meetmethode geluid van buiten opgestelde installaties voor warmte- of koude opwekking”, kenmerk V061336ac.19FBCMA.tc, d.d. 23-09-2020.
In deze meetmethode is toegelicht op welke locaties er gemeten dient te worden per situatie.
De metingen die verricht zijn voor de bepaling van het geluidniveau zijn overeenkomstig methode I van bijlage IVh van de Omgevingsregeling uitgevoerd.
De metingen die verricht zijn voor de bepaling van het geluidniveau zijn overeenkomstig Bijlage XVII (bepaling geluid installaties warmte- en koudeopwekking) van de omgevingsregeling.

Ook is er een beschouwing van de tonaliteit uitgevoerd. Aangezien er middels een spectrale logging is gemeten kan achteraf beschouwd worden of er sprake is van tonaliteit via de iso methode.

Apparatuur
Voor het uitvoeren van de metingen is gebruik gemaakt van de in tabel 1 weergegeven apparatuur.

Tabel 1: Apparatuur

Benaming	Fabrikant	Type	serienummer
Geluidsniveaumeter	Bruel en Kjaer	2250	3007216
Microfoon met windbol	Bruel en Kjaer	4189	2920152
Calibrator NC74	Bruel en Kjaer	4231	3018311

De gebruikte meetapparatuur is gecontroleerd en gecertificeerd in overeenstemming met de richtlijnen uit de bijlage IVh van de Omgevingregeling. Voor en na de metingen is het gehele meetsysteem, inclusief microfoon en kabel, op de voor de apparatuur voorgeschreven wijze gekalibreerd.

Meteo-omstandigheden
Temperatuur: 13°C
Bewolking: 8/8 Octa
Windrichting: OZO
Windsterkte: 4 m/s
Relatieve luchtvochtigheid: 43%

Uitvoering metingen

Er zijn op 3 locaties metingen uitgevoerd, de eerste meting is uitgevoerd bij de te openen delen op de tweede etage bij warmtepomp b. De tweede en derde meting vonden plaats op beiden erfgrenzen op de begane grond op zo'n kort mogelijke afstand van de installatie boven de schutting bij warmtepomp a. Bij elke meetsituatie is een aan- en uitstand van de warmtepomp gemeten.

Meetpunten en meetduur
Meting 1, warmtepomp b
De totale meetduur van de eerste meting was 4 minuten en 42 seconden. Na het verwijderen van pieken blijft er nog 2 minuten en 53 seconden over. Deze meting vond plaats bij de te openen delen op het naastgelegen balkon. Tijdens de meting was er sprake van veel stoorgeluid van een ventilator midden op het binnenhof. De warmtepomp zelf leek niet goed aan te slaan en had een erg laag geluidniveau, vergeleken bij het stoorgeluid was het nauwelijks hoorbaar.

Meting 2, warmtepomp a
Deze meting vond plaats boven de schutting op de erfgrens. De stoorgeluid meting duurde 3 minuten en 1 seconde, na het verwijderen van stoorgeluid anders dan de ventilator was de overgebleven meettijd 1 minuut en 50 seconden. De meting van de warmtepomp duurde 5 minuten en 16 seconden, na het verwijderen van stoorgeluid anders dan de ventilator was de overgebleven meettijd 2 minuten en 54 seconden.

Meting 3, warmtepomp a
Deze meting vond plaats boven de schutting op de erfgrens. De stoorgeluid meting duurde 3 minuten en 7 seconden, na het verwijderen van stoorgeluid anders dan de ventilator was de overgebleven meettijd 1 minuut en 14 seconden. De meting van de warmtepomp duurde 2 minuten en 2 seconden, na het verwijderen van stoorgeluid anders dan de ventilator was de overgebleven meettijd 1 minuut en 44 seconden. De ventilator was op deze locatie wat minder luid dan op de locatie van meting 1 en meting 2, maar nog steeds duidelijk hoorbaar.

Stoorgeluid
Het stoorgeluid dat van invloed was op het gemeten geluidsniveau, is uit de meting gewist door de gegevens te excluderen behalve de ventilator op het binnenhof aangezien dit een constante bron was. Dit stoorgeluid bestond uit vliegtuigen, sirenes en autopassages. Het volgende stoorgeluid is bepaald op per meetpunt:

- Meting 1: 48,8 dB(A)
- Meting 2: 43,7 dB(A)
- Meting 3: 44,3 dB(A)

Meetresultaten
De resultaten van de metingen zijn weergegeven in de tabellen die zijn weergeven in bijlage 1. Uit de metingen blijkt dat het geluidniveau

Tabel 1: meetresultaten						
Meting	Omschrijving	Opmerkingen	Gemeten equivalente geluidsniveau L_{eq}	Afwijking sinds laatste meting:	Effectieve Meettijd	File nummer

		Tijdstip hh:mm	dB(A)	dB	hh:mm:ss	Nr.
	Begin ijking	21:08	94.0	0,03	--	--
1	Meting positie 1, stoorgeluid	21:27	48,8	--	00:02:42	001
	Meting positie 1, warmtepomp	21:55	48,3	--	00:02:53	004
2	Meting positie 2, stoorgeluid	22:17	43,7	--	00:01:50	006
	Meting positie 2, warmtepomp	22:28	48,3	--	00:02:54	007
3	Meting positie 3, warmtepomp	22:36	49,6	--	00:01:44	008
	Meting positie 3, stoorgeluid	22:40	44,3	--	00:01:14	009
	(Eindijking)	22:45	94,0	0,01	--	--

Beoordeling

Meting 1, warmtepomp b

Het geluid ter plaatse van het meetpunt was zacht te herkennen als geluid afkomstig van de warmtepomp. Het stoorgeluid was dusdanig hoog dat niet is vast te stellen wat het geluidniveau van de warmtepomp bij op het balkon van de tweede verdieping was. Dit werd aangegeven door de akoestisch adviseur van de bewoners en wij zijn het hier mee eens. Een toonanalyse is op deze locatie ook niet toe te passen vanwege het stoorgeluid van de ventilator.

Meting 2, warmtepomp a

Het geluid ter plaatse van het meetpunt was duidelijk afkomstig van de warmtepomp, deze was aanzienlijk luider dan het stoorgeluid van de ventilator.
Daarnaast zijn er op deze meting diverse tonen gemeten met een kt waarde van 6. Deze tonen zijn via toepassing van toonanalyses met het programma BZ-5503 geconstateerd. Doordat het meerdere tonen waren, was het auditief lastig als tonaal te duiden. De tonen die veroorzaakt werden door de ventilator zijn niet beoordeeld bij de tonaliteit van de warmtepomp.

Op meetpunt 2, op boven de schutting op de erfgrens is het geluidniveau 48,3 dB(A). De stoorgeluidcorrectie betreft 1,8 dB(A) op deze locatie.
48,3 – 1,8 + 6 = 52 dB(A)
Er wordt niet voldaan aan de grenswaarde van 40 dB(A).

Meting 3, warmtepomp a

Het geluid ter plaatse van het meetpunt was duidelijk afkomstig van de warmtepomp, deze was aanzienlijk luider dan het stoorgeluid van de ventilator, het stoorgeluid van de ventilator was ongeveer 5 dB(A) lager dan het stoorgeluid op meetpunt 2. Ook was het geluid van de warmtepomp 1 dB(A) luider dan bij meetpunt 2.
Daarnaast zijn er op deze meting diverse tonen gemeten met een kt waarde van 6. Deze tonen zijn via toepassing van toonanalyses met het programma BZ-5503 geconstateerd. Doordat het meerdere tonen waren, was het auditief lastig als tonaal te duiden. De tonen die veroorzaakt werden door de ventilator

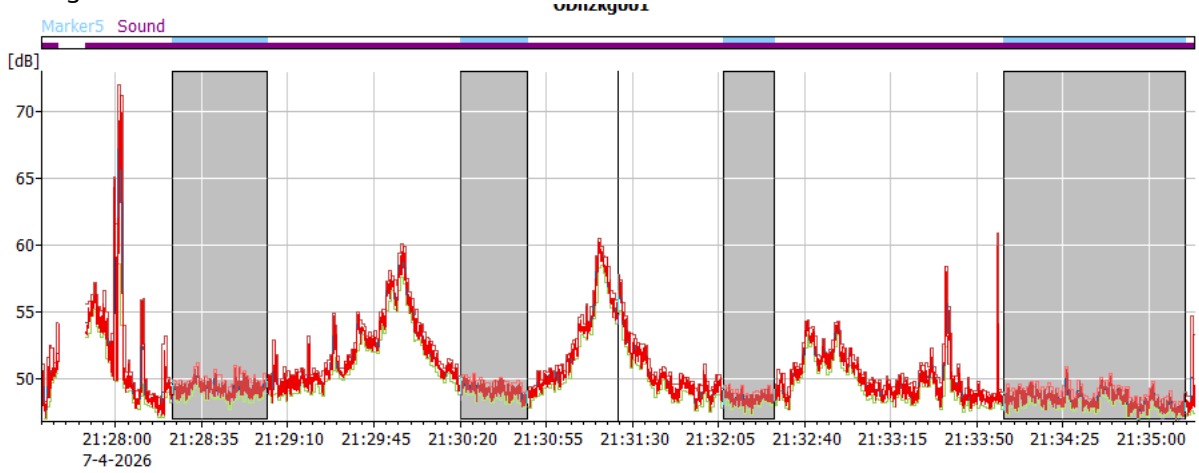
zijn niet beoordeeld bij de tonaliteit van de warmtepomp. In de bijlagen is de toon analyse met afbeeldingen weergeven.

Op meetpunt 3, op boven de schutting op de erfgrens is het geluidniveau 49,6 dB(A). De stoorgeluidcorrectie betreft 1,5 dB(A) op deze locatie. De tonaliteitscorrectie betreft 6 dB(A).
49,6 – 1,5 + 6 = 54 dB(A)
Er wordt niet voldaan aan de grenswaarde van 40 dB(A).

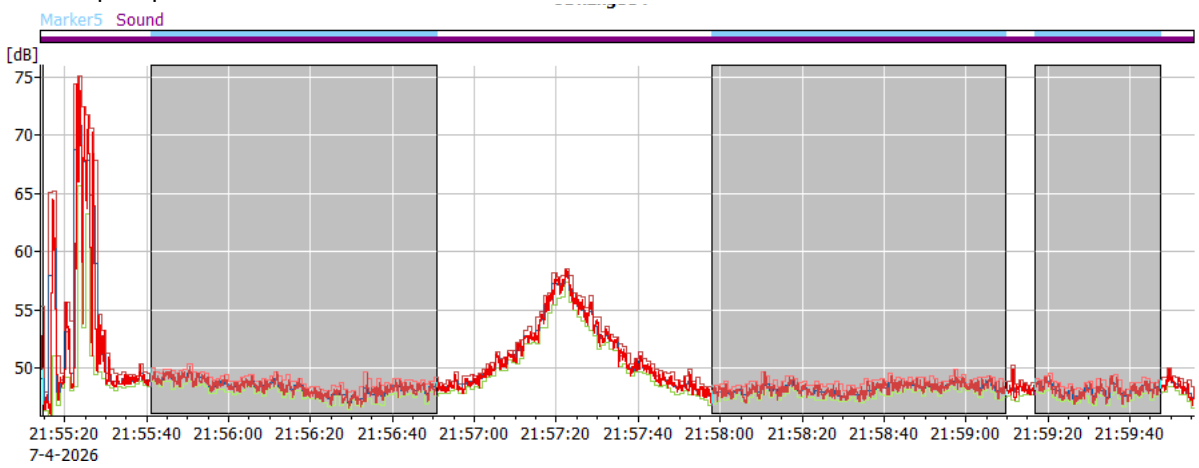
Conclusie
Tijdens de geluidscontrole in de avond van 17-04-2026 tussen 21:00 uur en 23:00 is geconstateerd dat de warmtepomp die in gebruik was aan de Derde Helmersstraat 25 de grenswaarde voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau van 40 dB(A) in de avondperiode ter plaatse van de erfgrens aan beide zijden op de erfgrens met 12 tot 14 dB(A) overschrijdt.
Deze warmtepomp is niet inpasbaar op deze locatie.

Bijlage I: meetresultaten

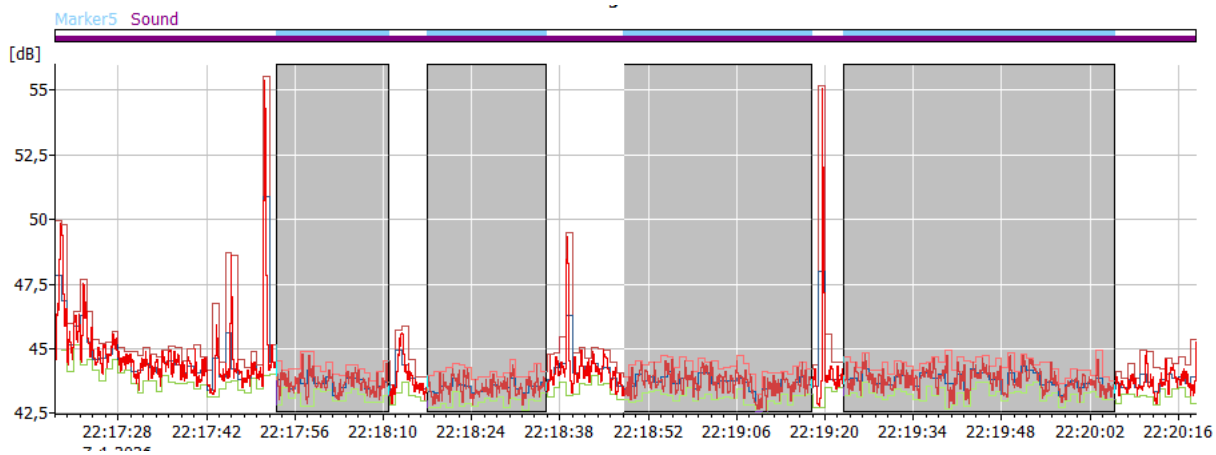
Meting 1:
Stoorgeluid



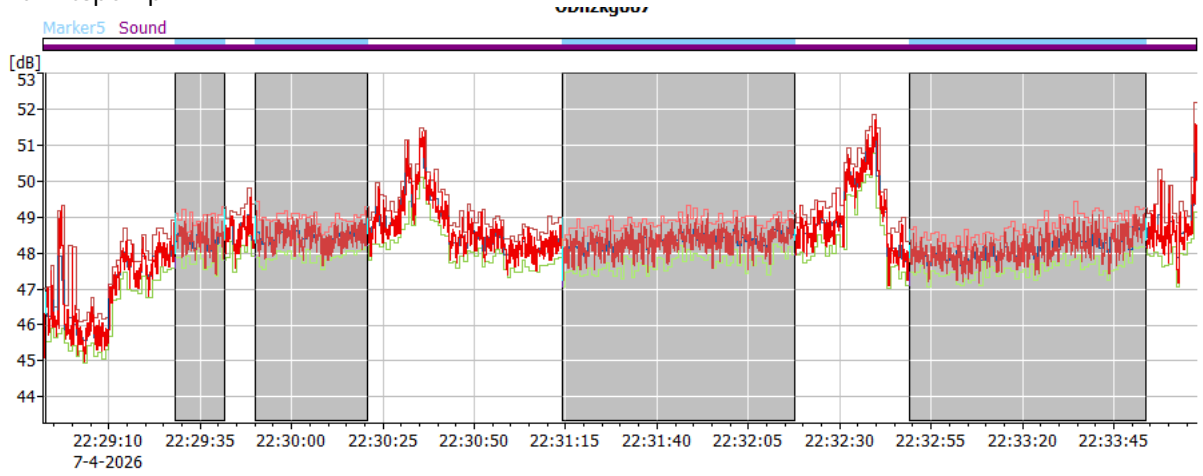
Warmtepomp



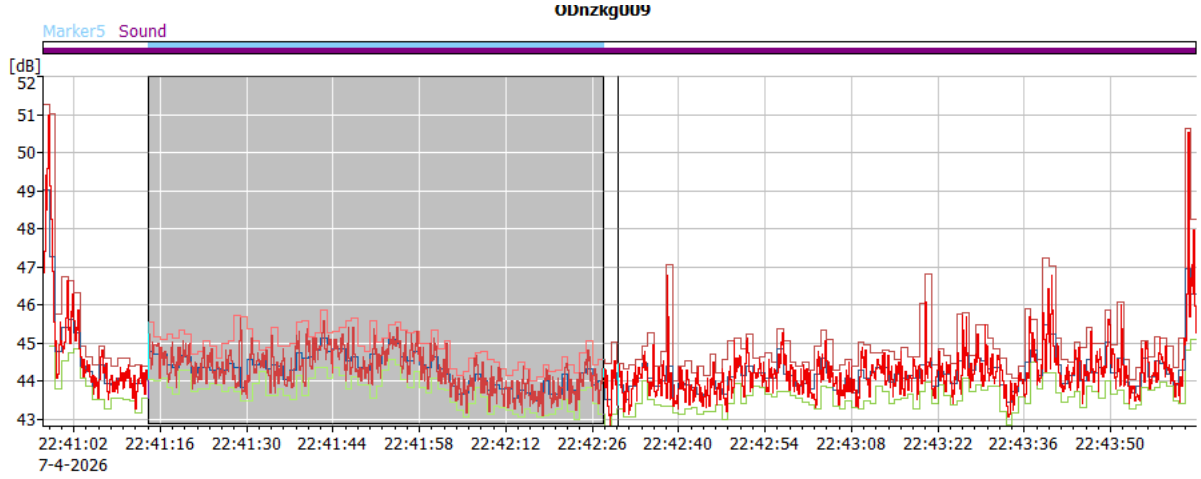
Meting 2:
Stoorgeluid



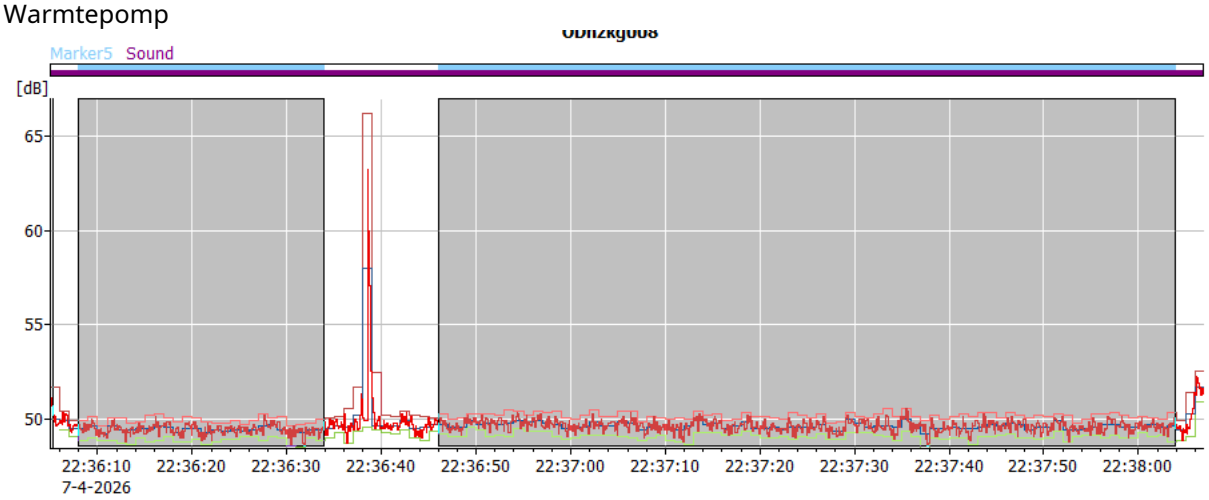
Warmtepomp



Meting 3:
Stoorgeluid



Warmtepomp

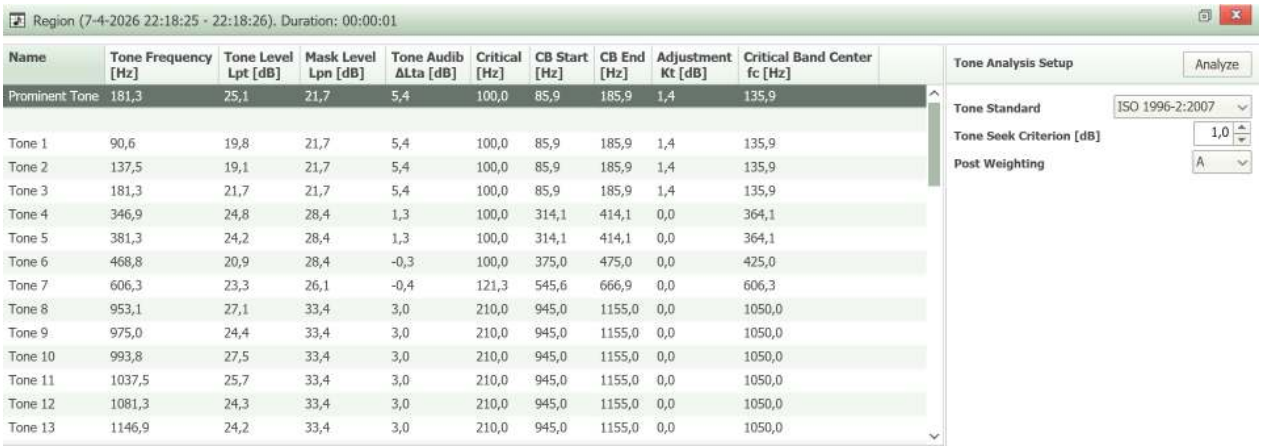


Meting 2, toonanalyse:

KT-waarden stoorgeluid meting 2:

Bij de zoektocht naar tonen wordt er niet een duidelijke toon waargenomen tijdens het stoorgeluid.

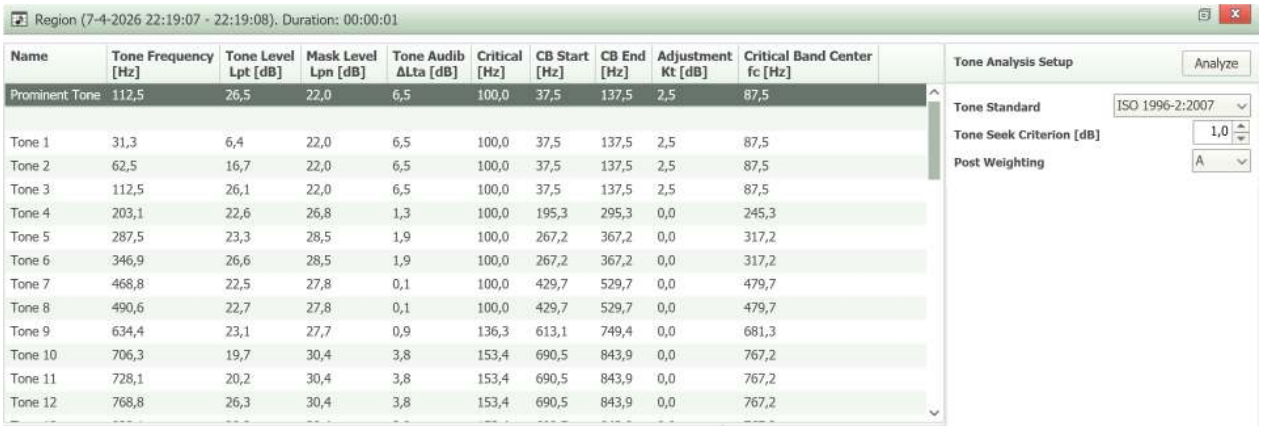
De ventilator heeft geen prominent aanwezige tonen en varieert ook sterkt.



Region (7-4-2026 22:18:25 - 22:18:26). Duration: 00:00:01

Name	Tone Frequency [Hz]	Tone Level Lpt [dB]	Mask Level Lpn [dB]	Tone Audib ΔLta [dB]	Critical [Hz]	CB Start [Hz]	CB End [Hz]	Adjustment Kt [dB]	Critical Band Center fc [Hz]
Prominent Tone	181,3	25,1	21,7	5,4	100,0	85,9	185,9	1,4	135,9
Tone 1	90,6	19,8	21,7	5,4	100,0	85,9	185,9	1,4	135,9
Tone 2	137,5	19,1	21,7	5,4	100,0	85,9	185,9	1,4	135,9
Tone 3	181,3	21,7	21,7	5,4	100,0	85,9	185,9	1,4	135,9
Tone 4	346,9	24,8	28,4	1,3	100,0	314,1	414,1	0,0	364,1
Tone 5	381,3	24,2	28,4	1,3	100,0	314,1	414,1	0,0	364,1
Tone 6	468,8	20,9	28,4	-0,3	100,0	375,0	475,0	0,0	425,0
Tone 7	606,3	23,3	26,1	-0,4	121,3	545,6	666,9	0,0	606,3
Tone 8	953,1	27,1	33,4	3,0	210,0	945,0	1155,0	0,0	1050,0
Tone 9	975,0	24,4	33,4	3,0	210,0	945,0	1155,0	0,0	1050,0
Tone 10	993,8	27,5	33,4	3,0	210,0	945,0	1155,0	0,0	1050,0
Tone 11	1037,5	25,7	33,4	3,0	210,0	945,0	1155,0	0,0	1050,0
Tone 12	1081,3	24,3	33,4	3,0	210,0	945,0	1155,0	0,0	1050,0
Tone 13	1146,9	24,2	33,4	3,0	210,0	945,0	1155,0	0,0	1050,0

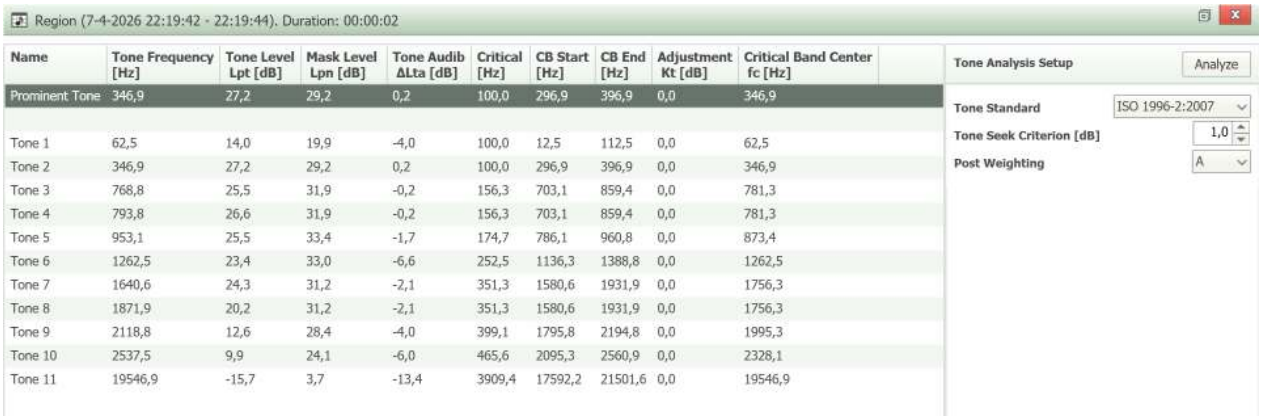
Tone Analysis Setup — Analyze
Tone Standard: ISO 1996-2:2007
Tone Seek Criterion [dB]: 1,0
Post Weighting: A



Region (7-4-2026 22:19:07 - 22:19:08). Duration: 00:00:01

Name	Tone Frequency [Hz]	Tone Level Lpt [dB]	Mask Level Lpn [dB]	Tone Audib ΔLta [dB]	Critical [Hz]	CB Start [Hz]	CB End [Hz]	Adjustment Kt [dB]	Critical Band Center fc [Hz]
Prominent Tone	112,5	26,5	22,0	6,5	100,0	37,5	137,5	2,5	87,5
Tone 1	31,3	6,4	22,0	6,5	100,0	37,5	137,5	2,5	87,5
Tone 2	62,5	16,7	22,0	6,5	100,0	37,5	137,5	2,5	87,5
Tone 3	112,5	26,1	22,0	6,5	100,0	37,5	137,5	2,5	87,5
Tone 4	203,1	22,6	26,8	1,3	100,0	195,3	295,3	0,0	245,3
Tone 5	287,5	23,3	28,5	1,9	100,0	267,2	367,2	0,0	317,2
Tone 6	346,9	26,6	28,5	1,9	100,0	267,2	367,2	0,0	317,2
Tone 7	468,8	22,5	27,8	0,1	100,0	429,7	529,7	0,0	479,7
Tone 8	490,6	22,7	27,8	0,1	100,0	429,7	529,7	0,0	479,7
Tone 9	634,4	23,1	27,7	0,9	136,3	613,1	749,4	0,0	681,3
Tone 10	706,3	19,7	30,4	3,8	153,4	690,5	843,9	0,0	767,2
Tone 11	728,1	20,2	30,4	3,8	153,4	690,5	843,9	0,0	767,2
Tone 12	768,8	26,3	30,4	3,8	153,4	690,5	843,9	0,0	767,2

Tone Analysis Setup — Analyze
Tone Standard: ISO 1996-2:2007
Tone Seek Criterion [dB]: 1,0
Post Weighting: A



Region (7-4-2026 22:19:42 - 22:19:44). Duration: 00:00:02

Name	Tone Frequency [Hz]	Tone Level Lpt [dB]	Mask Level Lpn [dB]	Tone Audib ΔLta [dB]	Critical [Hz]	CB Start [Hz]	CB End [Hz]	Adjustment Kt [dB]	Critical Band Center fc [Hz]
Prominent Tone	346,9	27,2	29,2	0,2	100,0	296,9	396,9	0,0	346,9
Tone 1	62,5	14,0	19,9	-4,0	100,0	12,5	112,5	0,0	62,5
Tone 2	346,9	27,2	29,2	0,2	100,0	296,9	396,9	0,0	346,9
Tone 3	768,8	25,5	31,9	-0,2	156,3	703,1	859,4	0,0	781,3
Tone 4	793,8	26,6	31,9	-0,2	156,3	703,1	859,4	0,0	781,3
Tone 5	953,1	25,5	33,4	-1,7	174,7	786,1	960,8	0,0	873,4
Tone 6	1262,5	23,4	33,0	-6,6	252,5	1136,3	1388,8	0,0	1262,5
Tone 7	1640,6	24,3	31,2	-2,1	351,3	1580,6	1931,9	0,0	1756,3
Tone 8	1871,9	20,2	31,2	-2,1	351,3	1580,6	1931,9	0,0	1756,3
Tone 9	2118,8	12,6	28,4	-4,0	399,1	1795,8	2194,8	0,0	1995,3
Tone 10	2537,5	9,9	24,1	-6,0	465,6	2095,3	2560,9	0,0	2328,1
Tone 11	19546,9	-15,7	3,7	-13,4	3909,4	17592,2	21501,6	0,0	19546,9

Tone Analysis Setup — Analyze
Tone Standard: ISO 1996-2:2007
Tone Seek Criterion [dB]: 1,0
Post Weighting: A

KT-waarden warmtepomp meting 2:
KT 6, komt steekproefsgewijs naar voren en is toe te wijzen aan de warmtepomp. Het resultaat komt overeen met onze auditieve bevindingen.



Region (7-4-2026 22:29:59 - 22:30:00). Duration: 00:00:01

Name	Tone Frequency [Hz]	Tone Level Lpt [dB]	Mask Level Lpn [dB]	Tone Audib ΔLta [dB]	Critical [Hz]	CB Start [Hz]	CB End [Hz]	Adjustment Kt [dB]	Critical Band Center fc [Hz]
Prominent Tone	109,4	41,9	33,0	10,9	100,0	59,4	159,4	6,0	109,4
Tone 1	53,1	29,5	29,5	2,1	100,0	3,1	103,1	0,0	53,1
Tone 2	109,4	41,6	33,0	10,9	100,0	59,4	159,4	6,0	109,4
Tone 3	137,5	30,0	36,2	2,0	100,0	134,4	234,4	0,0	184,4
Tone 4	162,5	32,6	35,3	9,1	100,0	85,9	185,9	5,1	135,9
Tone 5	231,3	31,1	36,7	0,2	100,0	146,9	246,9	0,0	196,9
Tone 6	325,0	32,2	36,3	4,1	100,0	285,9	385,9	0,1	335,9
Tone 7	346,9	37,1	36,3	4,1	100,0	285,9	385,9	0,1	335,9
Tone 8	481,3	32,9	33,2	2,0	100,0	431,3	531,3	0,0	481,3
Tone 9	903,1	29,0	33,4	1,1	190,3	856,4	1046,7	0,0	951,6
Tone 10	978,1	21,7	33,4	1,1	190,3	856,4	1046,7	0,0	951,6

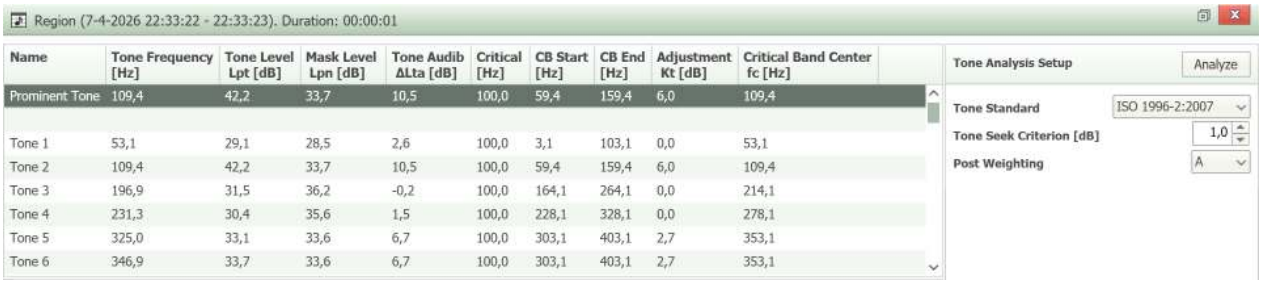
Tone Analysis Setup — Analyze
Tone Standard: ISO 1996-2:2007
Tone Seek Criterion [dB]: 1,0
Post Weighting: A



Region (7-4-2026 22:32:00 - 22:32:02). Duration: 00:00:02

Name	Tone Frequency [Hz]	Tone Level Lpt [dB]	Mask Level Lpn [dB]	Tone Audib ΔLta [dB]	Critical [Hz]	CB Start [Hz]	CB End [Hz]	Adjustment Kt [dB]	Critical Band Center fc [Hz]
Prominent Tone	106,3	42,5	33,6	10,9	100,0	56,3	156,3	6,0	106,3
Tone 1	68,8	25,4	33,6	10,9	100,0	56,3	156,3	6,0	106,3
Tone 2	106,3	42,4	33,6	10,9	100,0	56,3	156,3	6,0	106,3
Tone 3	231,3	30,7	37,3	-4,6	100,0	226,6	326,6	0,0	276,6
Tone 4	321,9	32,5	36,6	1,5	100,0	284,4	384,4	0,0	334,4
Tone 5	346,9	33,4	36,6	1,5	100,0	284,4	384,4	0,0	334,4
Tone 6	481,3	32,1	33,7	0,6	100,0	431,3	531,3	0,0	481,3
Tone 7	828,1	22,7	33,1	-7,8	165,6	745,3	910,9	0,0	828,1
Tone 8	1050,0	27,0	34,0	1,4	216,6	974,5	1191,1	0,0	1082,8
Tone 9	1084,4	27,8	34,0	1,4	216,6	974,5	1191,1	0,0	1082,8

Tone Analysis Setup — Analyze
Tone Standard: ISO 1996-2:2007
Tone Seek Criterion [dB]: 1,0
Post Weighting: A



Region (7-4-2026 22:33:22 - 22:33:23). Duration: 00:00:01

Name	Tone Frequency [Hz]	Tone Level Lpt [dB]	Mask Level Lpn [dB]	Tone Audib ΔLta [dB]	Critical [Hz]	CB Start [Hz]	CB End [Hz]	Adjustment Kt [dB]	Critical Band Center fc [Hz]
Prominent Tone	109,4	42,2	33,7	10,5	100,0	59,4	159,4	6,0	109,4
Tone 1	53,1	29,1	28,5	2,6	100,0	3,1	103,1	0,0	53,1
Tone 2	109,4	42,2	33,7	10,5	100,0	59,4	159,4	6,0	109,4
Tone 3	196,9	31,5	36,2	-0,2	100,0	164,1	264,1	0,0	214,1
Tone 4	231,3	30,4	35,6	1,5	100,0	228,1	328,1	0,0	278,1
Tone 5	325,0	33,1	33,6	6,7	100,0	303,1	403,1	2,7	353,1
Tone 6	346,9	33,7	33,6	6,7	100,0	303,1	403,1	2,7	353,1

Tone Analysis Setup — Analyze
Tone Standard: ISO 1996-2:2007
Tone Seek Criterion [dB]: 1,0
Post Weighting: A

Meting 3, toonanalyse:

KT-waarden stoorgeluid meting 3:

Er is niet een duidelijk tonale bron aan te wijzen, de KT-waarden zijn laag en variëren.

Region (7-4-2026 22:41:16 - 22:41:17). Duration: 00:00:01

Name	Tone Frequency [Hz]	Tone Level Lpt [dB]	Mask Level Lpn [dB]	Tone Audib ΔLta [dB]	Critical [Hz]	CB Start [Hz]	CB End [Hz]	Adjustment Kt [dB]	Critical Band Center fc [Hz]
Prominent Tone	84,4	29,1	23,8	7,3	100,0	34,4	134,4	3,3	84,4
Tone 1	43,8	16,8	23,8	7,3	100,0	34,4	134,4	3,3	84,4
Tone 2	84,4	28,8	23,8	7,3	100,0	34,4	134,4	3,3	84,4
Tone 3	381,3	25,8	29,4	-1,5	100,0	331,3	431,3	0,0	381,3
Tone 4	837,5	24,4	30,6	1,1	174,4	784,7	959,1	0,0	871,9
Tone 5	865,6	23,5	30,6	1,1	174,4	784,7	959,1	0,0	871,9
Tone 6	906,3	24,6	30,6	1,1	174,4	784,7	959,1	0,0	871,9

Tone Analysis Setup — Analyze
Tone Standard: ISO 1996-2:2007
Tone Seek Criterion [dB]: 1,0
Post Weighting: A

Region (7-4-2026 22:41:49 - 22:41:50). Duration: 00:00:01

Name	Tone Frequency [Hz]	Tone Level Lpt [dB]	Mask Level Lpn [dB]	Tone Audib ΔLta [dB]	Critical [Hz]	CB Start [Hz]	CB End [Hz]	Adjustment Kt [dB]	Critical Band Center fc [Hz]
Prominent Tone	84,4	28,7	23,8	6,9	100,0	34,4	134,4	2,9	84,4
Tone 1	43,8	15,3	23,8	6,9	100,0	34,4	134,4	2,9	84,4
Tone 2	84,4	28,5	23,8	6,9	100,0	34,4	134,4	2,9	84,4
Tone 3	271,9	24,5	29,4	-2,8	100,0	221,9	321,9	0,0	271,9
Tone 4	471,9	27,9	27,1	3,1	100,0	421,9	521,9	0,0	471,9
Tone 5	818,8	24,5	31,6	-0,4	176,6	794,5	971,1	0,0	882,8
Tone 6	946,9	26,2	32,8	3,0	206,9	930,9	1137,8	0,0	1034,4

Tone Analysis Setup — Analyze
Tone Standard: ISO 1996-2:2007
Tone Seek Criterion [dB]: 1,0
Post Weighting: A

Region (7-4-2026 22:42:23 - 22:42:24). Duration: 00:00:01

Name	Tone Frequency [Hz]	Tone Level Lpt [dB]	Mask Level Lpn [dB]	Tone Audib ΔLta [dB]	Critical [Hz]	CB Start [Hz]	CB End [Hz]	Adjustment Kt [dB]	Critical Band Center fc [Hz]
Prominent Tone	831,3	29,8	31,7	0,8	178,1	801,6	979,7	0,0	890,6
Tone 1	571,9	20,1	25,8	-3,4	114,4	514,7	629,1	0,0	571,9
Tone 2	831,3	26,9	31,7	0,8	178,1	801,6	979,7	0,0	890,6
Tone 3	950,0	26,7	31,7	0,8	178,1	801,6	979,7	0,0	890,6
Tone 4	1278,1	26,8	32,9	0,4	281,3	1265,6	1546,9	0,0	1406,3
Tone 5	1343,8	25,4	32,9	0,4	281,3	1265,6	1546,9	0,0	1406,3
Tone 6	1534,4	23,1	32,9	0,4	281,3	1265,6	1546,9	0,0	1406,3

Tone Analysis Setup — Analyze
Tone Standard: ISO 1996-2:2007
Tone Seek Criterion [dB]: 1,0
Post Weighting: A

KT-waarden warmtepomp meting 3:
KT 6, komt steekproefsgewijs naar voren en is toe te wijzen aan de warmtepomp. Het resultaat komt overeen met onze auditieve bevindingen.

Region (7-4-2026 22:36:13 - 22:36:15). Duration: 00:00:02

Name	Tone Frequency [Hz]	Tone Level Lpt [dB]	Mask Level Lpn [dB]	Tone Audib ΔLta [dB]	Critical [Hz]	CB Start [Hz]	CB End [Hz]	Adjustment Kt [dB]	Critical Band Center fc [Hz]
Prominent Tone	109,4	44,9	31,1	15,8	100,0	31,3	131,3	6,0	81,3
Tone 1	53,1	40,5	31,1	15,8	100,0	31,3	131,3	6,0	81,3
Tone 2	109,4	42,9	31,1	15,8	100,0	31,3	131,3	6,0	81,3
Tone 3	162,5	32,4	36,3	2,2	100,0	139,1	239,1	0,0	189,1
Tone 4	215,6	34,4	36,3	2,2	100,0	139,1	239,1	0,0	189,1
Tone 5	268,8	34,5	37,7	1,8	100,0	192,2	292,2	0,0	242,2
Tone 6	431,3	36,6	33,6	5,3	100,0	381,3	481,3	1,3	431,3

Tone Analysis Setup — Analyze

Tone Standard: ISO 1996-2:2007

Tone Seek Criterion [dB]: 1,0

Post Weighting: A

Region (7-4-2026 22:37:07 - 22:37:09). Duration: 00:00:02

Name	Tone Frequency [Hz]	Tone Level Lpt [dB]	Mask Level Lpn [dB]	Tone Audib ΔLta [dB]	Critical [Hz]	CB Start [Hz]	CB End [Hz]	Adjustment Kt [dB]	Critical Band Center fc [Hz]
Prominent Tone	106,3	44,3	30,9	15,3	100,0	29,7	129,7	6,0	79,7
Tone 1	53,1	40,1	30,9	15,3	100,0	29,7	129,7	6,0	79,7
Tone 2	106,3	42,2	30,9	15,3	100,0	29,7	129,7	6,0	79,7
Tone 3	215,6	36,5	38,1	0,4	100,0	165,6	265,6	0,0	215,6
Tone 4	300,0	35,1	38,1	2,8	100,0	207,8	307,8	0,0	257,8
Tone 5	321,9	32,4	36,9	2,2	100,0	260,9	360,9	0,0	310,9
Tone 6	431,3	37,4	33,1	6,5	100,0	381,3	481,3	2,5	431,3

Tone Analysis Setup — Analyze

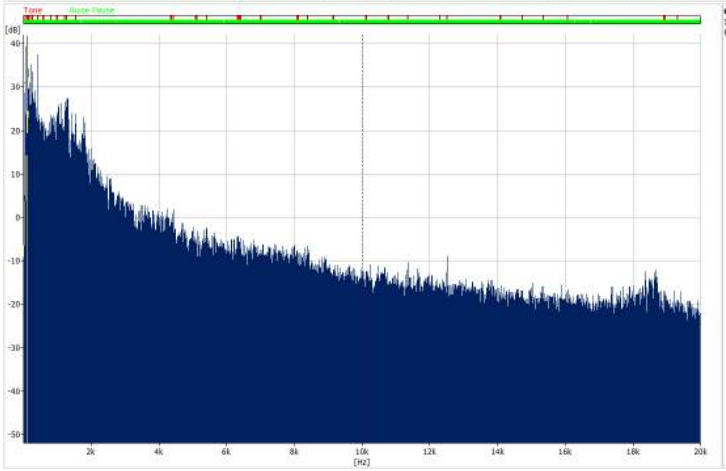
Tone Standard: ISO 1996-2:2007

Tone Seek Criterion [dB]: 1,0

Post Weighting: A

Region (7-4-2026 22:37:56 - 22:37:57). Duration: 00:00:01

Name	Tone Frequency [Hz]	Tone Level Lpt [dB]	Mask Level Lpn [dB]	Tone Audib ΔLta [dB]	Critical [Hz]	CB Start [Hz]	CB End [Hz]	Adjustment Kt [dB]	Critical Band Center fc [Hz]
Prominent Tone	109,4	44,5	31,1	15,5	100,0	31,3	131,3	6,0	81,3
Tone 1	53,1	40,2	31,1	15,5	100,0	31,3	131,3	6,0	81,3
Tone 2	109,4	42,5	31,1	15,5	100,0	31,3	131,3	6,0	81,3
Tone 3	162,5	35,3	33,3	12,0	100,0	85,9	185,9	6,0	135,9
Tone 4	215,6	35,6	35,0	5,5	100,0	139,1	239,1	1,5	189,1
Tone 5	268,8	34,4	36,1	4,0	100,0	192,2	292,2	0,0	242,2
Tone 6	431,3	37,7	33,2	6,7	100,0	381,3	481,3	2,7	431,3



Tone Analysis Setup — Analyze

Tone Standard: ISO 1996-2:2007

Tone Seek Criterion [dB]: 1,0

Post Weighting: A