



AIB-VINÇOTTE International nv
Business Unit Vincotte Environment

Exploitatiezetel: Business Class Kantorenpark • Jan Olieslagerslaan 35 • 1800 Vilvoorde • België
Tel +32 (0)2 674 57 11 • Fax +32 (0)2 674 51 82 • environment@vincotte.be
OndernemingsNr.: BE 0462.513.222 – HRB: 621315 – Internet: www.vincotte.com

Safety, quality and environmental services

Contract beheerd door SECTIE geluid – Tel : +32(0)2 674 51 42

- Onze gegevens
Referentie : 60332542-001(FOD).doc
Contactpersoon : Stephan Claes
- Uw gegevens
Referentie : contract DG5 / RB / ML / 11031
Contactpersoon : Marina Lukovnikova

**FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de
voedselketen en Leefmilieu**

GG Leefmilieu
T.A.V. Mevr. Marina Lukovnikova
Eurostation
Victor Hortaplain 40, bus 10
1060 BRUSSEL

- Interventiegegevens
Plaats : Hulshout
Datum : 24 oktober 2011
Uitgevoerd door : Tom Schyvens & Stephan Claes
Aanwezige personen : Patrick Mayaert (ENMO)

- Inlichtingen document
Datum :24 november 2011
Aantal bladzijden: 14
Bijlagen :3 stuks

MEETVERSLAG

**KARAKTERISATIE VAN (ULTRA) GELUIDSEMISSIES
VAN ULTRASONE DIERENVERDRIJVERS**

OPDRACHT DG5 / RB / ML / 11031

Maatschappelijke zetel: Diamant Building – A. Reyerlaan 80 – B-1030 Brussel

Vincotte-zetels : Antwerpen • Brussel • Gent • Les Isnes • Luxemburg • Nederland • Frankrijk • Italië • Hongarije •
Slovakije • Algerije • Verenigde Arabische Emiraten • Oman • Japan • India





Inhoud

1	OMSCHRIJVING VAN DE OPDRACHT	3
2	MEETINSTRUMENTEN	3
3	KEUZE EN INSTELLING VAN DE TOESTELLEN.....	4
4	MEETPROCEDURE.....	7
5	RESULTATEN	11
6	BESLUIT	14

Bijlagen :

- Bijlage 1: Grafieken van de uitgevoerde metingen
- Bijlage 2: kopie van de aankoopfacturen
- Bijlage 3 digitaal Excel bestand met een weergave van alle metingen

1 OMSCHRIJVING VAN DE OPDRACHT

Dit verslag omvat de meetresultaten met betrekking tot de aanbesteding DG5 / RB / ML / 11031 van de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu – DG Leefmilieu – Dienst Risicobeheersing, met betrekking tot de karakterisatie van de (ultra) geluidsemisaties van ultrasone dierenverrijvers.

Het project heeft als doel een beter zicht te krijgen op de emissiekarakteristieken van ultrasone dierenverrijvers teneinde voldoende informatie te bekomen voor een risicoanalyse.

In overeenstemming met het hogervermeld bestek werden er 3 exemplaren van 7 verschillende producten aangekocht door ALB-Vinçotte voor het uitvoeren van de nodige emissiemetingen om de producten te karakteriseren.

Het verslag geeft een overzicht van het geluidsdrukkniveau op diverse afstanden en in verschillende richtingen samen met een verdeling over de 1/3 octaafbanden met middenfrequenties van 25 Hz tot en 40 kHz.

2 MEETINSTRUMENTEN

De metingen werden uitgevoerd met de volgende meetinstrumenten:

<i>Apparaat</i>	<i>Type</i>	<i>serienummer</i>	<i>opmerkingen</i>
PULSE Multi Analyzer			
LAN XI module	3160-A-42	100330	with DynX en ReQX
LAN XI module	3160-A-42	105149	with DynX en ReQX
Transducers			
Microphone 1/4 "	4938 A 11	2768396	TEDS type with 2670 preamplifier
Microphone 1/4 "	4938 A 11	2685922	TEDS type with 2670 preamplifier
Microphone 1/4 "	4938 A 11	2768398	TEDS type with 2670 preamplifier
Microphone 1/4 "	4938 A 11	2768397	TEDS type with 2670 preamplifier
Microphone 1/4 "	4938 A 11	2768395	TEDS type with 2670 preamplifier
Microphone 1/4 "	4938 A 11	2682814	TEDS type with 2670 preamplifier
Microphone 1/4 "	4938 A 11	2742793	TEDS type with 2670 preamplifier
Microphone 1/4 "	4938 A 11	2742792	TEDS type with 2670 preamplifier
Calibrator			
Acoustical Calibrator	4231	1944364	RVA Certificate AC-533 03-11-2010
Software			
PULSE LabShop	7700	Version 15.1.0.33	Version Date 2011-02-23

Er werd "in situ" een calibratie van de 8 kanalen uitgevoerd bij het begin van de meetdag.

3 KEUZE EN INSTELLING VAN DE TOESTELLEN

In overeenstemming met bepalingen van het bestek werden er 3 exemplaren gekocht van de volgende toestellen. Tevens werd er in het overzicht vermeld hoe de toestellen werden

Product 1

- Merk:
- Omschrijving: WK 39 ultrasone dierenverdrijver
- Regeling: 10 standen via schuifschakelaar
- Getest: 1 exemplaar in 10 standen de 2 andere exemplaren in mode 1 (= laagste frequentie) en in mode 8 (= hoogste amplitude)
- Opmerkingen: toestel geeft continu signaal vanaf het moment dat het onder spanning komt staan



Extra luidspreker voor Product 1

- Merk:
- Omschrijving: WK 39 extra luidspreker voor ultrasone dierverdrijver
- Regeling: geen afzonderlijke regeling mogelijk
- Getest: in combinatie met 1 exemplaar van product 1 in mode 1 (= laagste frequentie) en in mode 8 (= hoogste amplitude)
- Opmerkingen: heeft geen schakelaar; werkt in combinatie met product 1



Product 2

- Merk:
- Omschrijving: Honden en kattenverdrijver N° 619815
- Regeling: 1 stand
- Getest: 3exemplaren in 1 stand
- Opmerkingen: heeft een aan- en uitschakelaar en een bewegingssensor. Geeft een signaal gedurende 25s bij detectie



Product 3

- Merk:
- Omschrijving: WK0051 Garden Protector
- Regeling: 7 standen via schuifschakelaar
- Getest: 1 exemplaar in 7 standen de 2 andere exemplaren in mode 1 en in mode 7
- Opmerkingen: heeft een bewegingsdetector en geeft een signaal van 7s bij detectie.
- Uitleg standen: 1-2 = Katten / 2-3 = honden / 3-4 = vossen / 4-5 = marters / 5-6 = konijnen / 6-7 = overige



Product 4

- Merk:
- Omschrijving: hondenvrijager
- Regeling: 1 stand met drukknop
- Getest: 3 exemplaren in 1 stand
- Opmerkingen: signaal blijft zolang dat de knop wordt ingedrukt



Product 5

- Merk:
- Omschrijving: Antiflaai apparaat type PBC19-11794
- Regeling: 3 standen
- Getest 1 exemplaar in 3 standen de 2 andere exemplaren in mode 1 en in mode 3
- Opmerkingen : treedt in werking als er een laagfrequent geluid wordt gedetecteerd. De standen hebben betrekking op de gevoeligheid van detectie



Product 6

- Merk:
- Omschrijving: vvk0020 Bird Repel
- Regeling: 1 stand via draaiknop op maximaal
- Getest 3 exemplaren in 1 stand (maximaal)
- Opmerkingen : geeft een modulerend signaal



Product 7

- Merk:
- Omschrijving: WK00220-E ongediertebestrijder Stop Multi 130
- Regeling: 2 standen
- Getest: 3 exemplaren in 2 standen
- Opmerkingen :stand A = insecten en stand B = knaagdieren



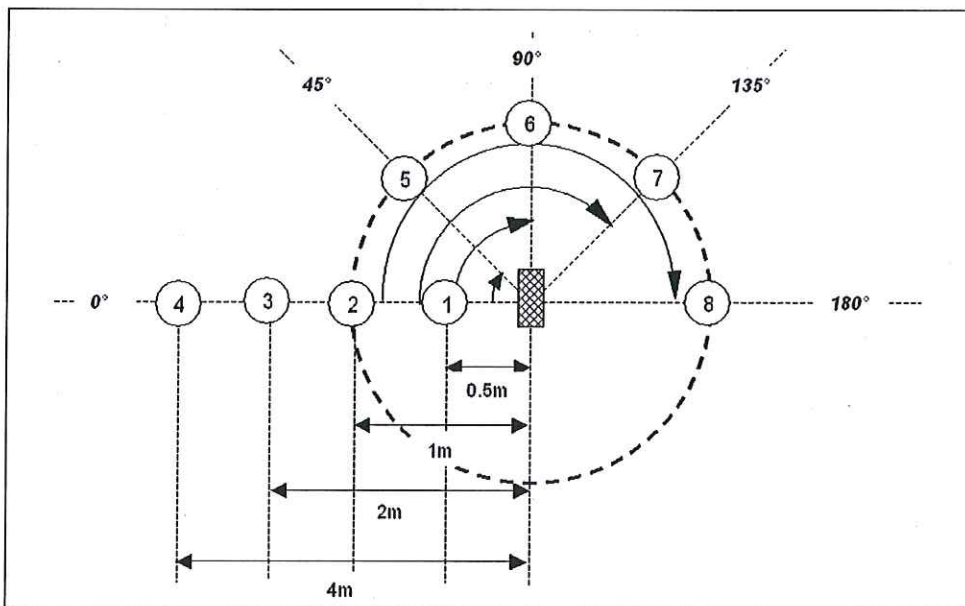
4 MEETPROCEDURE

De metingen werden uitgevoerd volgens de algemene principes van de norm NBN – EN -ISO 3744 – van 1 april 2010 welke gebaseerd is op de tweede uitgave van de norm ISO 3744 van mei 1994. Deze norm handelt over de bepaling van het geluidsvermogeniveau van geluidsbronnen op basis van geluidsdrukmetingen – expertisemethode welke gebruik maakt van de condities die het vrije veld benaderen op een reflecterend oppervlak.

De metingen hadden echter niet tot doel het geluidsvermogeniveau van de bron te bepalen. Het doel van de metingen was om, via geluidsdrukmetingen op welgekozen specifieke punten, een beter inzicht te krijgen op de emissiekaracteristieken van ultrasone dierenverdijvers. In overeenstemming met het hogervermelde bestek werden er 3 exemplaren van 7 productentypes onderzocht. Aangezien type 1 kon gebruikt worden met en zonder een luidspreker is hier in feite sprake van 8 types in 3 exemplaren.

Per test werden steeds **8 meetpunten** in beschouwing worden genomen (zie ook de volgende figuur):

- **4 meetpunten** (1 t/m 4) werden gekozen in de as van de luidspreker op respectievelijk 0.5m, 1m, 2m en 4m afstand teneinde de afstandsreductie te bepalen
- **4 meetpunten** (5 t/m 8) werden gekozen op 1m afstand onder respectievelijk een hoek van 45°, 90°, 135° en 180° ten opzichte van de as om samen met meetpunt 2 de richtingskarakteristiek van het toestel te bepalen.



Het equivalente geluidsdrukniveau (L_{eq}) werd gemeten gedurende een meettijd van 15 seconden voor zover dit mogelijk was, en rekening houdend met de werkingsvoorwaarden van de bron. Sommige bronnen geven immers een signaal dat beperkt is in de tijd. Voor deze bronnen werd er gemeten over een kortere cyclus.

Aangezien het hier gaat over ultrasone toestellen werden er metingen uitgevoerd in 1/3 octaaf tot en met de derde frequentieband van 40 kHz (ter info: deze derdeoctaafband gaat afgerond van 35.600 Hz tot 44.900 Hz).

De spectra werden steeds gemeten en gerapporteerd in dB(Z) (= lineair; dus Zonder een specifieke weging). De globale breedbandige waarde werd zowel in dB(Z) als dB(A) weergegeven.

Om de invloed van de bodem te minimaliseren en zodoende een correcte meting uit te voeren werd het te meten toestel geplaatst op een hoogte van **1.2m** boven de vloer en alle geluidsdrukmetingen werden eveneens op een identieke hoogte uitgevoerd. Op die manier is de invloed van de bodem minder bepalend op het uiteindelijk resultaat van de metingen op korte afstand van de bron (t/m een meetafstand 1m).

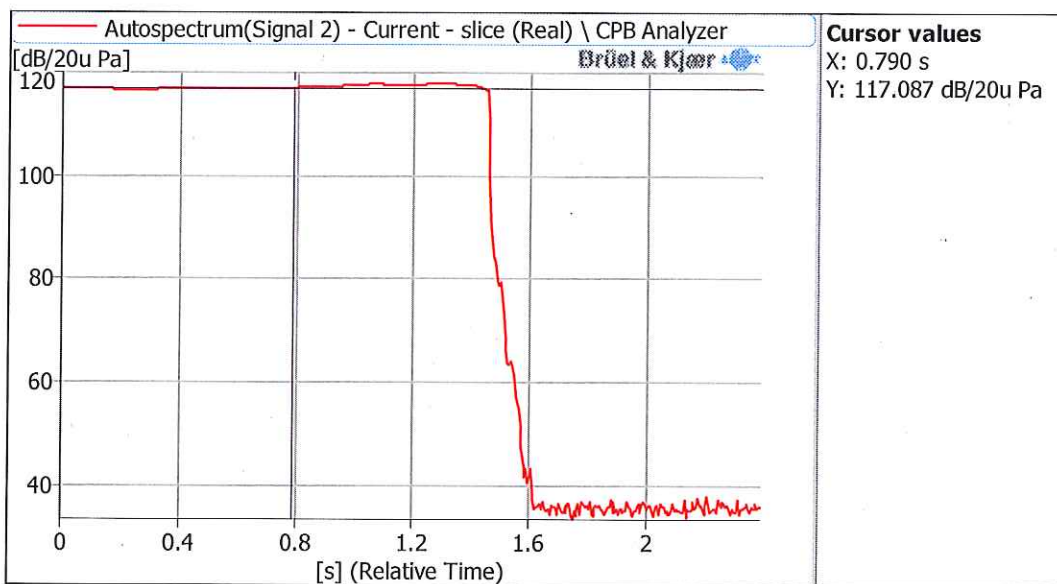
Er werd gewerkt met een 8-kanaals toestel (zie ook §2 "Meetinstrumenten") zodat er simultaan gemeten werd op de 8 punten samen; hetgeen de repetitiviteit van de meting ten goede kwam aangezien alle 8 meetpunten onder identieke voorwaarden werden opgemeten. Bovendien werd **iedere meting 3x uitgevoerd** om de repetitiviteit van de meting te controleren en een zicht te hebben op de stabiliteit van het signaal. Alle metingen werden uitgevoerd op dezelfde meetdag, namelijk maandag 24 oktober 2011.

De metingen werden uitgevoerd in een grote ruimte met afmetingen: lengte 22m, breedte 9m en hoogte 5.5m. De zaal (polyvalente zaal te Hulshout) en de opstelling van de microfoons is weergegeven op de volgende figuur.



Het achtergrond geluid in deze zaal was bijzonder laag (< 20 dB(A)) en het verschil in de hoge frequenties met en zonder de dierenverdrivers was ruimschoots groter dan 30 dB zodat kan gesteld worden dat de K1 factor van de norm ISO 3744 gelijk is aan "0".

Om na te gaan of de meetvoorwaarden in de zaal voldeden aan de voorwaarden van de norm ISO 3744 met betrekking tot de correctieterm voor de testomgeving (K2-factor), werd er een meting uitgevoerd van de nagalmtijd in de zaal. Deze nagalmtijd werd gemeten op de meetposities 1 t/m 4 voor de frequentieband van 25 kHz. Voor de metingen werd het toestel 4 gebruikt. aangezien deze het grootste geluidsdrukniveau gaf bij 25 kHz. In de volgende figuur werd, bij wijze van voorbeeld, een logging weergegeven van het geluidsdrukniveau in functie van de tijd ter hoogte van meetpunt 1 (op 1m van de bron) bij het stilleggen van de bron. Op de grafiek kan men duidelijk zien dat de nagalmtijd (tijd nodig om 60 dB te zakken na het stilleggen van de bron) kleiner is dan 0.2 dB bij 25 kHz



Indien men in functie van het volume van de zaal, de meetafstand en de nagalmtijd de correctieterm K2 voor de hoge frequenties berekent, bekomt men het volgende resultaat:

Meetpunt N°	Afstand tot bron In m	Volume van de zaal In m ³	Nagalmtijd (25 kHz) In s	K2-factor (25kHz) In dB
1	0.5	1050 m ³	< 0.2 s	< 0.1
2	1	1050 m ³	< 0.2 s	0.1
3	2	1050 m ³	< 0.2 s	0.5
4	4	1050 m ³	< 0.2 s	1.7

De berekeningen tonen aan dat de K2 factor ruimschoots beneden de 2 dB ligt en dat er derhalve voldaan wordt aan de desbetreffende randvoorwaarden van de norm.



Indien er voor een bepaald type meerdere instellingen / werkingsregimes mogelijk zijn met betrekking tot de frequentie of de amplitude (niveau) werden de verschillende regimes eveneens getest a ratio van 3 metingen per werkingsvoorwaarde. Deze metingen werden echter slechts beperkt tot 1 exemplaar per type en niet op alle 3 exemplaren.

Voor de 2 overige exemplaren werden de metingen uitgevoerd met de **maximale instelling** met betrekking tot geluidsemissie en minimale instelling met betrekking tot het frequentiegebied. Deze afregeling (hoogste niveau en laagste frequentiebereik) kan verondersteld worden om het meest hinderlijk / schadelijk te zijn voor de mens.

5 RESULTATEN

De resultaten van de metingen, op 1m afstand in de richting van de as van de luidspreker, werden samengevat in de volgende tabel. Hierin werd het type toestel en de werkingsmode vermeld samen met het globale geluidsdrumniveau in dB(A) en dB(Z) en de geluidsdrumniveaus in de derde octaafbanden van 6.3 kHz tot en met 40 kHz, eveneens in dB(Z). Met uitzondering van toestel 6, was er immers geen enkele relevante emissie in de derde octaafbanden < 6.3 kHz. Het betreft hier telkens de gemiddelde waarde van alle uitgevoerde metingen op 1m afstand in de as van de luidspreker.

Toestel N°	Mode	Globaal dB(A)	Globaal dB(Z)	Frequentiespectrum in 1/3 octaaf in Hz								
				6.3 k	8k	10k	12.5k	16k	20k	25k	31.5k	40k
1	1	95.6	97.5	70.6	95.2	89.7	64.9	74.5	70.1	87.5	72.4	69.1
	2	94.5	96.6	65.3	92.6	93.6	67.2	73.5	67.7	86.1	75.6	64.3
	3	94.1	96.4	58.9	83.8	96.0	75.8	59.6	69.9	77.9	78.3	61.4
	4	92.9	95.8	51.3	68.5	94.0	91.3	63.0	72.5	66.3	76.5	64.7
	5	88.9	93.2	40.1	52.3	73.2	92.9	77.1	60.2	78.8	60.7	74.1
	6	86.5	92.5	30.0	30.4	36.8	79.5	92.2	69.6	67.9	69.3	70.1
	7	83.5	91.4	30.0	30.1	30.9	57.2	85.5	90.0	66.1	56.5	59.5
	8	86.6	97.9	30.1	30.1	30.9	45.0	57.6	79.0	97.9	79.6	57.8
	9	66.9	83.9	30.0	30.1	29.9	29.7	29.1	28.3	42.1	60.9	83.6
	10	66.8	83.8	30.0	30.1	30.0	29.7	29.1	28.3	41.9	60.7	83.5
1+1D	1	101.9	103.4	76.7	102.3	96.9	70.2	75.6	71.0	85.6	72.2	71.7
	8	89.1	100.3	30.3	30.3	30.2	47.9	60.6	82.7	100.3	81.7	59.4
2	--	69.9	80.2	30.1	30.1	30.3	34.3	47.6	73.0	78.7	50.1	53.5
3	1	81.8	93.0	30.1	30.1	30.3	41.1	53.3	74.2	92.9	69.0	54.0
	2	84.5	95.3	30.0	30.1	30.2	44.5	57.3	79.8	95.3	68.8	58.7
	3	94.1	103.2	30.2	30.3	30.9	60.3	77.6	103.1	86.6	85.6	83.4
	4	87.1	95.0	30.0	30.0	30.0	59.2	83.8	94.9	66.1	66.1	77.1
	5	93.6	100.3	30.2	30.2	30.3	74.2	100.3	84.4	62.8	77.4	61.7
	6	93.2	99.3	30.0	30.2	30.3	80.2	99.2	75.3	64.2	82.1	58.5
	7	92.5	98.6	30.1	30.2	30.2	80.8	98.4	73.5	66.3	82.2	64.6
4	--	100.7	112.1	30.0	30.1	30.0	58.7	71.0	90.7	112.1	90.4	74.2
5	1	101.4	112.6	30.4	30.2	30.2	60.2	73.1	96.4	112.5	93.5	77.7
	2	101.7	112.9	30.4	30.3	30.2	60.5	73.4	96.7	112.8	93.9	78.2
	3	101.5	112.7	30.4	30.3	30.2	60.2	73.1	96.4	112.6	93.7	77.8
6	--	51.4	55.5	30.4	33.5	36.7	30.5	34.0	32.7	37.7	34.5	32.7
7	1	63.2	79.5	30.0	30.0	29.9	29.7	29.9	35.7	55.0	66.4	79.3
	2	59.0	75.0	30.3	30.1	30.5	29.8	32.9	40.6	58.7	65.2	74.3

Men kan vaststellen dat **product 1** () een significante geluidsemissie heeft in het hoorbare frequentiegebied (≤ 20 kHz). Voor mode 1 t/m 4 zijn de maxima zelfs te situeren bij de derde octaafbanden van 8 kHz en 10 kHz. Naarmate men in een hogere mode gaat schuift de derde octaafband, waarbij het maximale geluidsdruk wordt bekomen, op naar hogere frequenties. Vanaf mode 8 (van de 10 modes) heeft men geen relevante geluidsemissie meer beneden de 20 kHz en bevindt men zich in het ultrasone gebied. Voor deze mode wordt het maxima bereikt bij 25 kHz. Voor de modes 9 en 10 zal het maxima waarschijnlijk bereikt worden bij frequenties hoger dan 45 kHz maar zekerheid hierover is er niet aangezien dit hoger is dan het meetbereik van het gebruikt meetsysteem. Het globale niet gewogen equivalent geluidsdrukniveau (t.t.z Leq in dB(Z)) bedraagt maximaal **98 dB(Z)** op 1m van het toestel en wordt bereikt bij de modes 1 en 8. Indien men een **extra luidspreker** plaatst bij product 1 kan men vaststellen dat de frequentiekaracteristieken nagenoeg identiek blijven maar dat uiteraard het geluidsdrukniveau toeneemt. Voor mode 1 bedraagt deze toename 6 tot 7 dB en dit zowel voor de globale waarden als voor de frequentieband d van 8 kHz. Voor mode 8 bedraagt deze toename echter maar 2.5 dB.

Voor **product 2** () bekomt men slechts een geluidsdrukniveau van **80 dB(Z)** op 1m afstand waarbij de frequentieband van 25 kHz bepalend is. Er zijn geen relevante geluidsdrukniveaus beneden 20 kHz.

Product 3 (" " merk -) heeft 7 modes. Modes 1 & 2 geven geen relevante geluidsdrukniveaus onder 20 kHz en het globale dB(Z) niveau is tevens minder hoog op deze standen. Bij modes 3 t/m 7 heeft men een relevante geluidsemissie in de frequentiebanden van 12.5 kHz t/m 20 kHz. De maximale geluidsemissie wordt bekomen bij stand 5 waarbij men **100.3 dB** bekomt op 1m van het toestel in de frequentieband van 16 kHz

Product 4 (hondenverjager van - , heeft een geluidsdrukniveau van **112.1 dB** op 1m afstand van het toestel. Hiervoor is voornamelijk de derde octaafband van 25 kHz voor verantwoordelijk. Toch tonen de meetresultaten aan dat er ook nog een relevante geluidsemissie is in het hoorbare gebied namelijk afgerond 91 dB(A) bij 20 kHz.

Product 5 (antiblaf apparaat) heeft 3 standen. De meetresultaten tonen aan dat deze standen geen enkele invloed hebben op de geluidsemissie van het toestel. Het geluidsdrukniveau en de frequentiekaracteristieken zijn identiek voor de drie standen. De standen hebben enkel betrekking op de gevoeligheid waarmee het apparaat in werking gaat (hoe hoger de modus hoe gevoeliger het apparaat). Voor de testen werd het antiblafapparaat in werking gesteld door het genereren van een lage toon, door te blazen ter hoogte van de hals van een lege glazen flesje, op korte afstand van het apparaat. De geluidsemissie van product 5 is quasi identiek als dit van product 4 en dit zowel wat betreft het globale geluidsdrukniveau, als het geluidsdrukniveau in de frequentieband van 25 kHz. Product 5 heeft evenwel een grotere geluidsemissie in de frequentieband van 20 kHz (ongeveer 6 dB hoger).

Product 6 () geeft een hoorbaar modulerend signaal met een beperkt geluidsdrukniveau van afgerond 55 dB(Z) op 1m afstand. De frequentieanalyse (zie grafieken in bijlage 1) toont aan dat de maximale geluidsemissie bij de frequentieband van 3.150 Hz ligt.

Voor **product 7** (ongedierte bestrijder -) is er geen significante geluidsenergie vastgesteld onder 45 kHz. Het gemiddeld geluidsdrukniveau op 1m afstand in de derde octaafband van 40 kHz bedraagt respectievelijk afgerond 79 dB(A) en 74 dB(A) voor stand 1 en stand 2. Mogelijk zit de geluidsemissie voor dit product in een hogere frequentieband.

In **bijlage 1** van dit verslag werd een grafisch overzicht gegeven van de meetresultaten. Per toestel en per mode werden er 3 grafieken weergegeven.

De **eerste grafiek** heeft betrekking op het gemiddeld **geluidsdruk niveau op 1m** afstand in de as van de luidspreker. In feite is het een grafische weergave van de tabel hierboven. Tevens werd er in de grafiek de maximale en de minimale waarde weergegeven teneinde een idee te hebben over de spreiding van de meetresultaten over de verschillende metingen voor éénzelfde product met identieke modus.

De **tweede grafiek** visualiseert **de afstandsreductie** in de as van de luidspreker van de dierenverdrijver. Het betreft hier het gemiddeld equivalente geluidsdruk niveau op respectievelijk 0.5m, 1m, 2m en 4m afstand van het toestel. Men ziet duidelijk dat het geluidsdruk niveau met een vaste waarde afneemt in functie van de afstand. Over het algemeen is deze reductie **6 dB per afstandsverdubbeling** maar er werden eveneens in sommige gevallen verschillen van 5 dB of 7 dB vastgesteld. Deze waarde mag echter niet gebruikt worden voor extrapolaties op grotere afstanden omdat daar onder andere factoren zeker de moleculaire luchtabsorptie een grote rol zal spelen. De moleculaire luchtabsorptie neemt immers toe met de frequentie en speelt derhalve een zeer grote rol in de frequenties die hoger zijn dan 4 kHz.

De **derde grafiek** geeft een overzicht van **de directiviteit** van de geluidsemissie van de verschillende producten. Het gemiddeld equivalente geluidsdruk niveau op 1m afstand van de bron werd weergegeven voor respectievelijk de volgende richtingen: 0° (= in de as van de luidspreker), 45°, 90°, 135° en 180°. De directiviteit is afhankelijk van het type product en over het algemeen kan men stellen dat er vrij grote verschillen zijn tussen 0°, 45° en 90° en dat de resultaten voor 90°, 135° en 180° dichter bij elkaar liggen.

Alle uitgevoerde metingen werden digitaal in Excel formaat weergegeven op een CD-rom in **bijlage 3** van het verslag. Deze file bevat 1.175 lijnen. Op basis van deze file kan de opdrachtgever zelf alle gewenste statistische berekeningen uitvoeren. Het bestand omvat de volgende kolommen:

Colon N°	Omschrijving
A	Productnummer (1 t/m 7)
B	Merk omschrijving
C	Toestel nummer (per type product werden er 3 identieke toestellen aangekocht)
D	Werkingsmode (voor zover van toepassing voor het product)
E	volgnummer van de meting (iedere meting werd telkens 3 maal uitgevoerd)
F	Meetpunt (er werden telkens 8 meetpunten simultaan gemeten)
G	Equivalent geluidsdruk niveau in dB(A) breedbandig
H	Equivalent geluidsdruk niveau in dB(Z) – dus niet-gewogen of lineair – breedbandig
I t/m AO	Equivalent geluidsdruk niveau in de derde octaafbanden van 25 Hz tot 40.000 Hz

Tenslotte werd in **bijlage 2** van het verslag een kopie weergegeven van de aankoopfacturen van de verschillende producten zoals gevraagd werd in het bestek. Hier kan men de juiste referentienummers van de dierenverdrijvers vinden.

- Bestelling via ... voor producten 1, 2, 5 en 7
- Bestelling via ... voor de producten 3 en 6
- Bestelling via ... elst voor product 4

6 BESLUIT

Er werden geluidsdrukmetingen uitgevoerd op 7 type dierenverdrivers, teneinde de geluidsemisatie van deze toestellen te karakteriseren. Hiervoor werd een spectrale analyse uitgevoerd in de derdeoctaafbanden tot en met 40 kHz. Van de 7 types producten die binnen beschouwing werden genomen, hadden er 5 types een relevante geluidsemisatie in het hoorbare frequentiegebied tot en met 20 kHz.

Wij blijven steeds ter uwer beschikking voor het verstrekken van bijkomende inlichtingen.



T. Schyvens
Contract Manager



Ing. S. Claes
Product Manager

In bijlage:

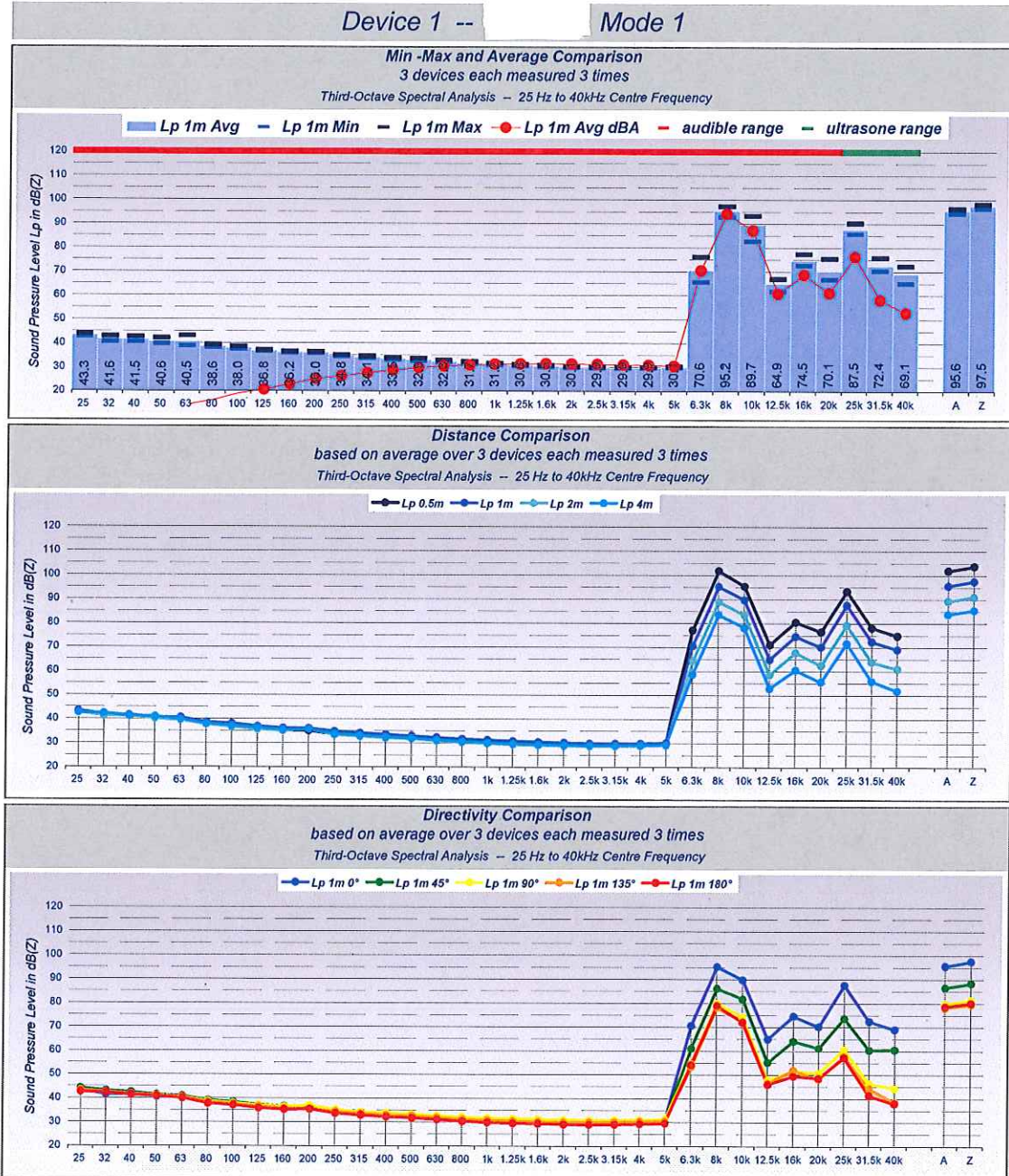
- Bijlage 1: Grafieken van de uitgevoerde metingen
- Bijlage 2: kopie van de aankoopfacturen
- Bijlage 3 digitaal Excel bestand met een weergave van alle metingen



BIJLAGE 1

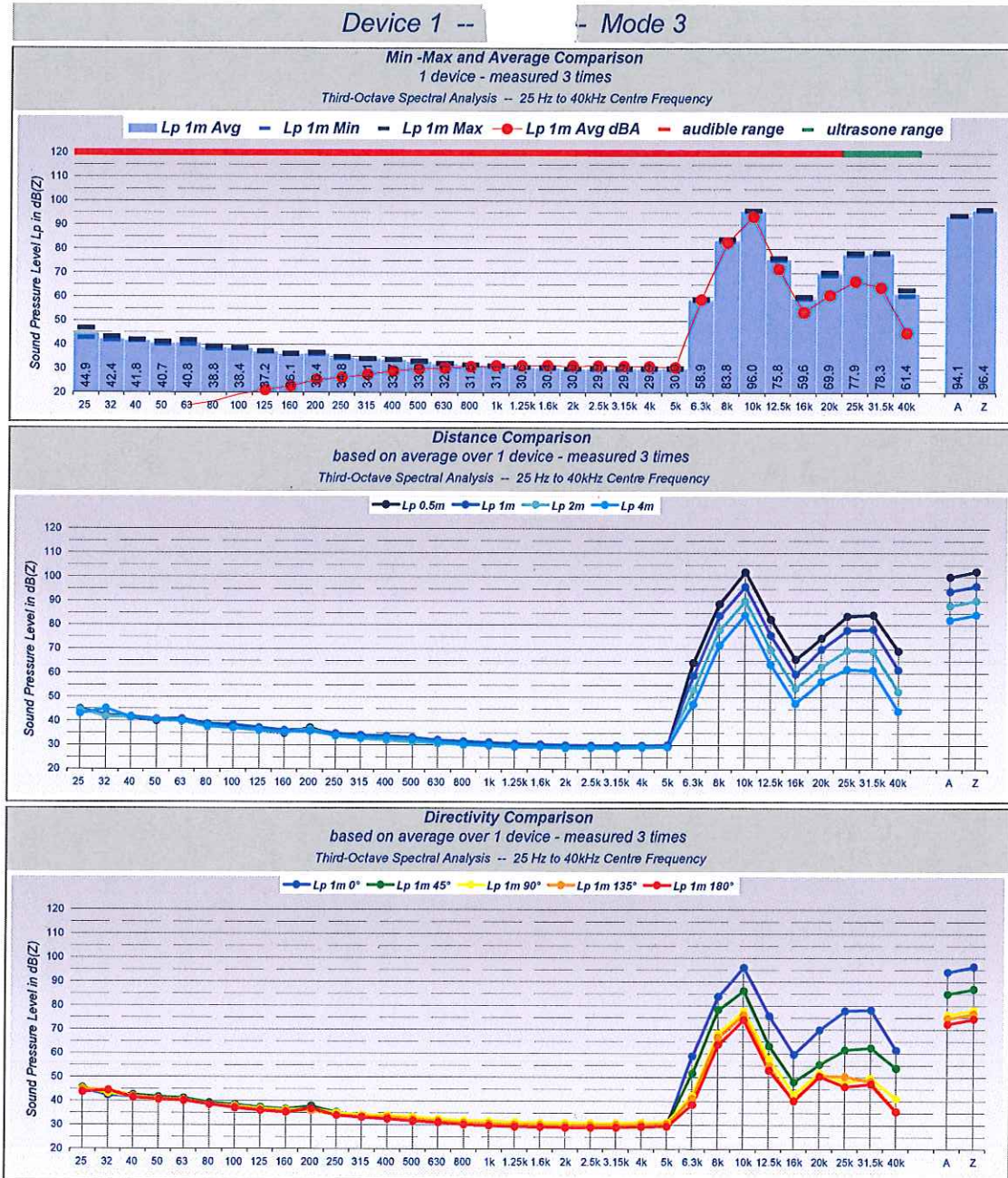
Grafieken van de uitgevoerde metingen

Toestel 1 –mode 1

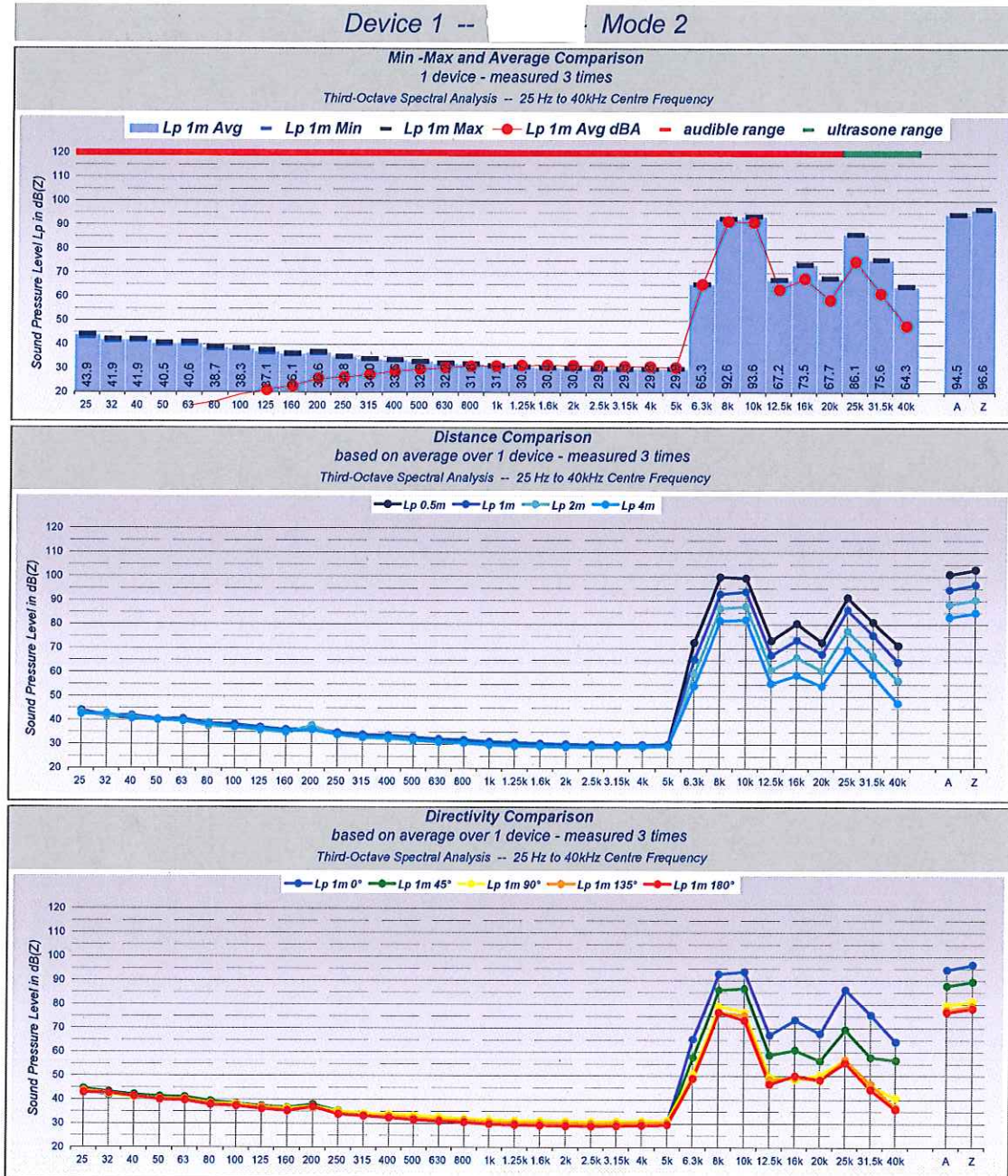




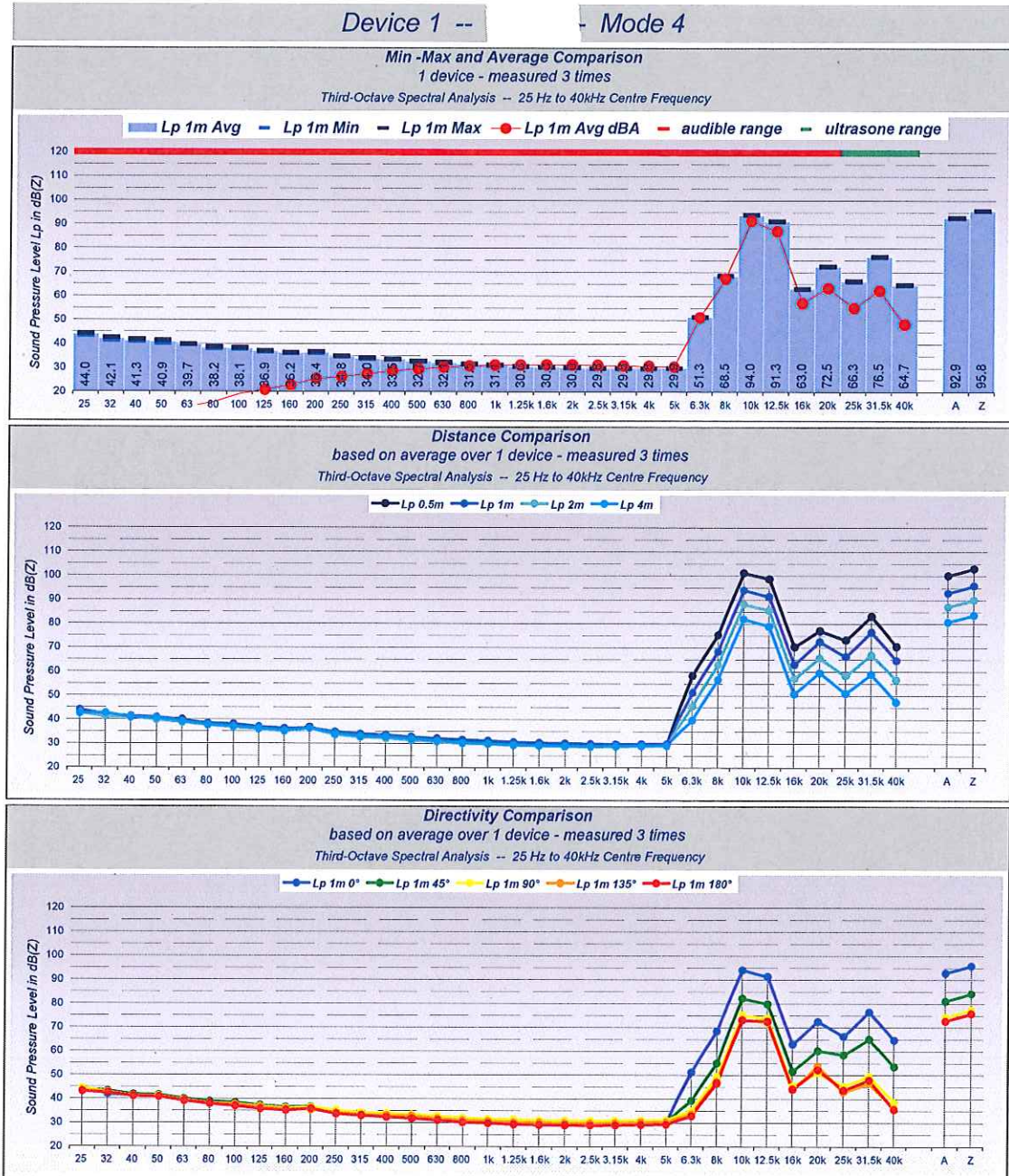
Toestel 1 –mode 3



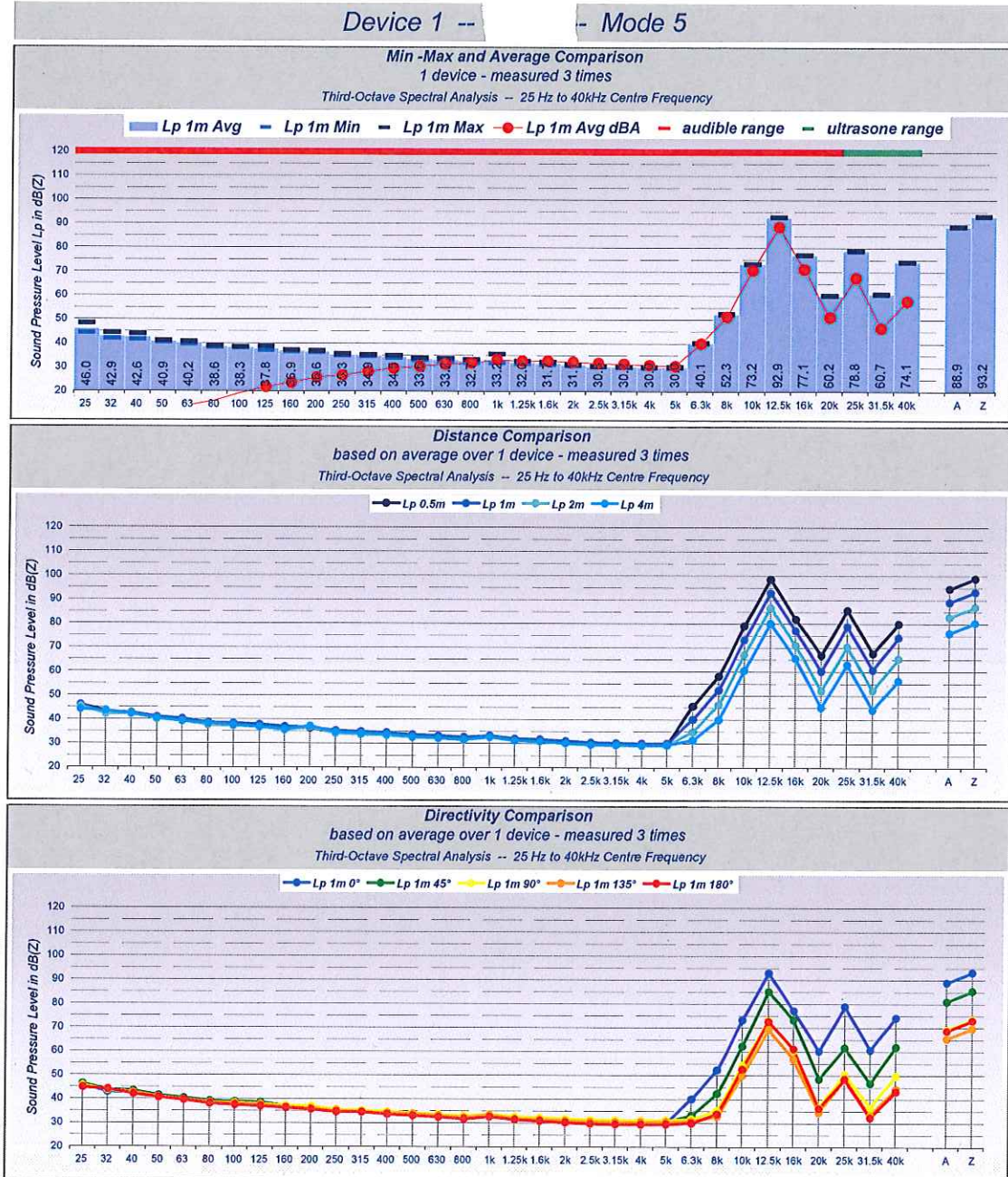
Toestel 1 -mode 2



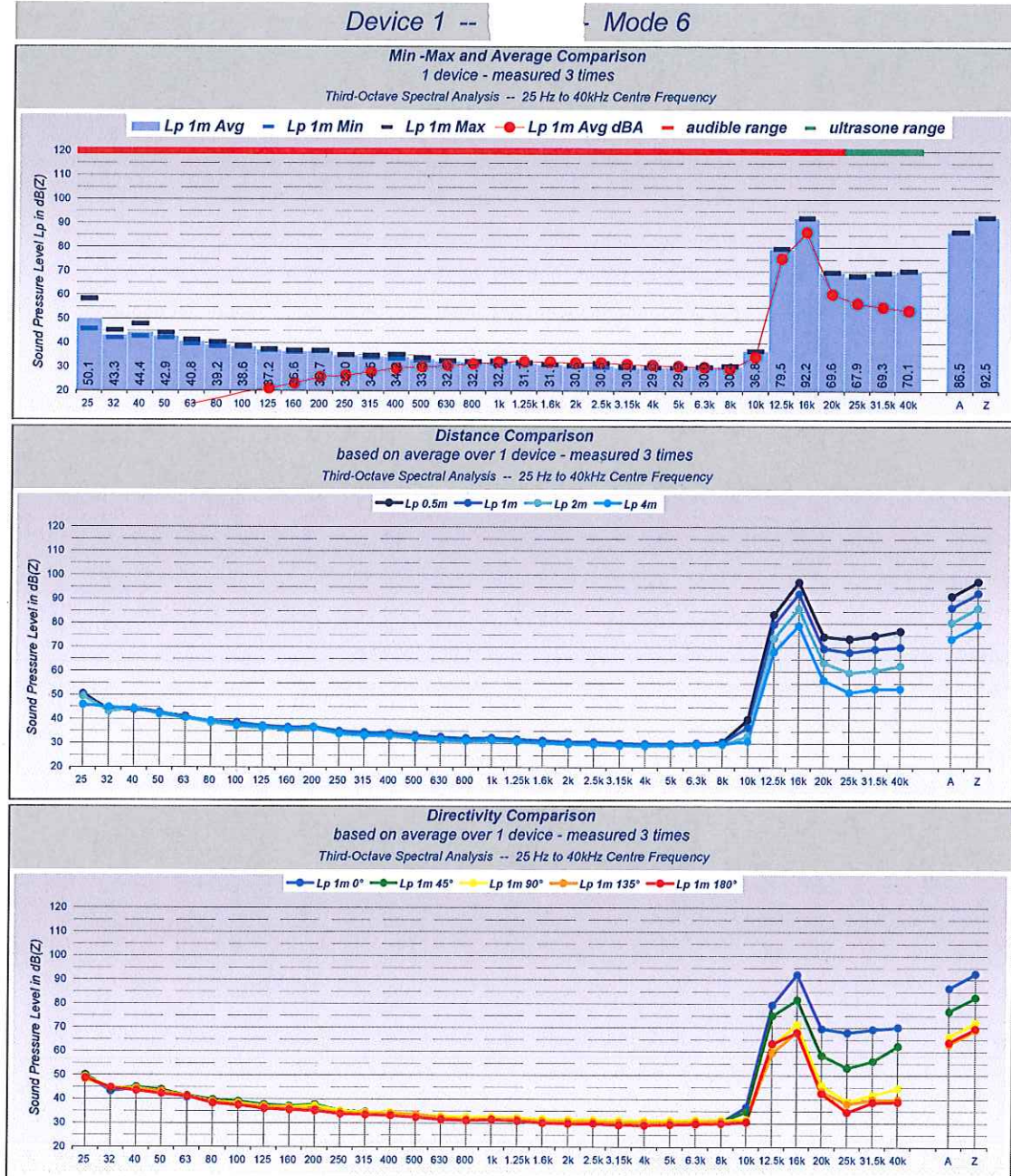
Toestel 1 -mode 4



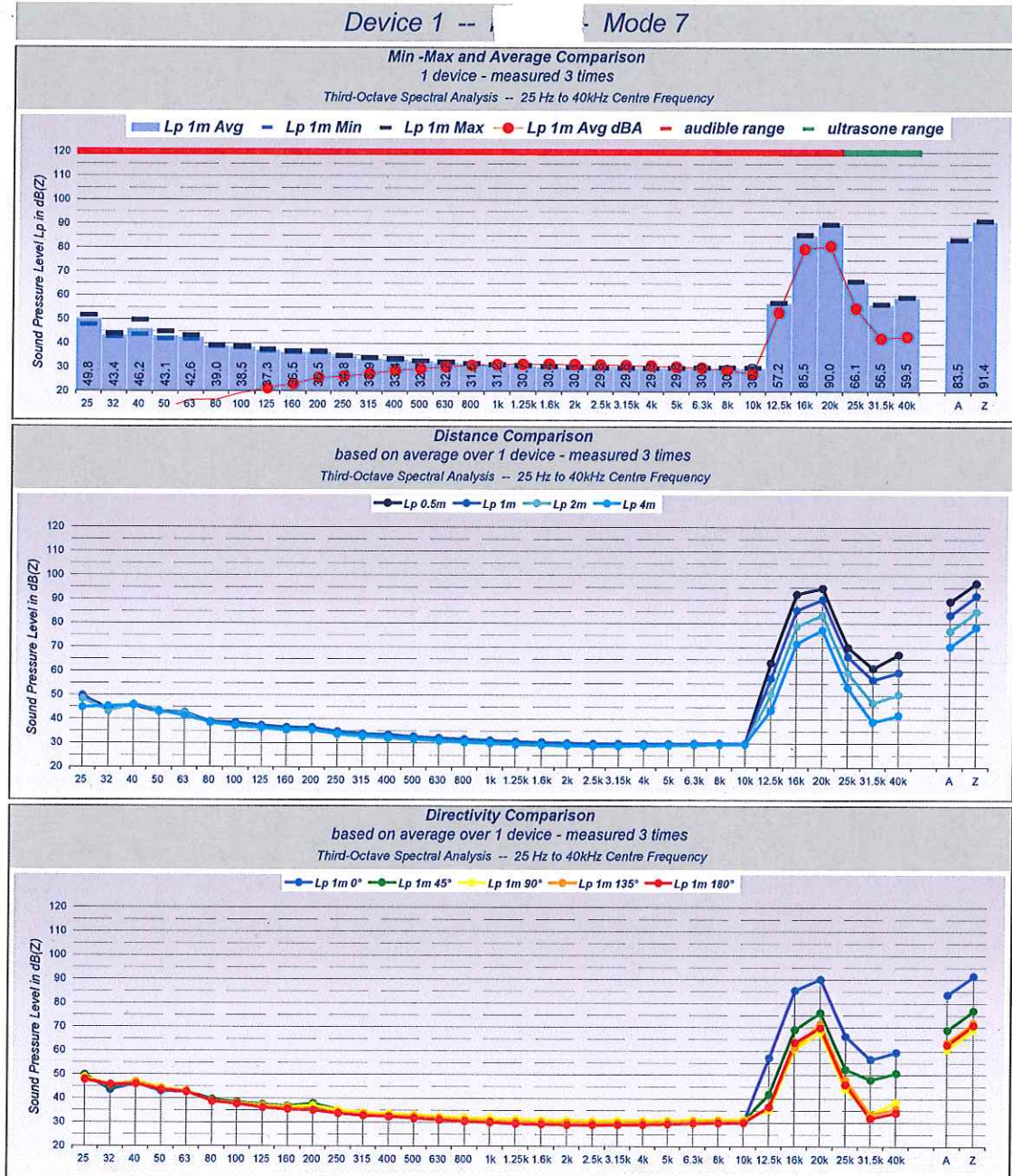
Toestel 1 -mode 5



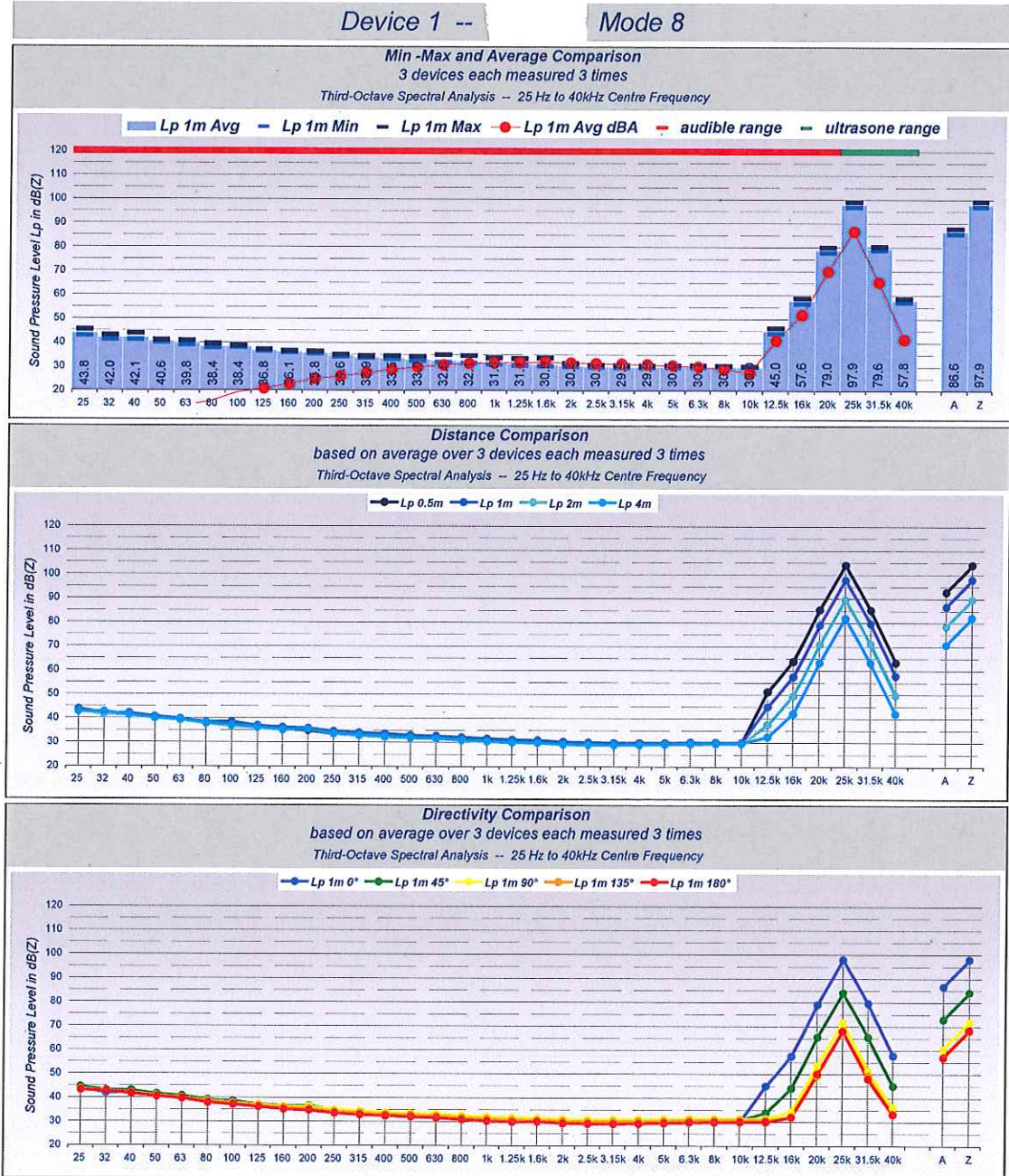
Toestel 1 –mode 6



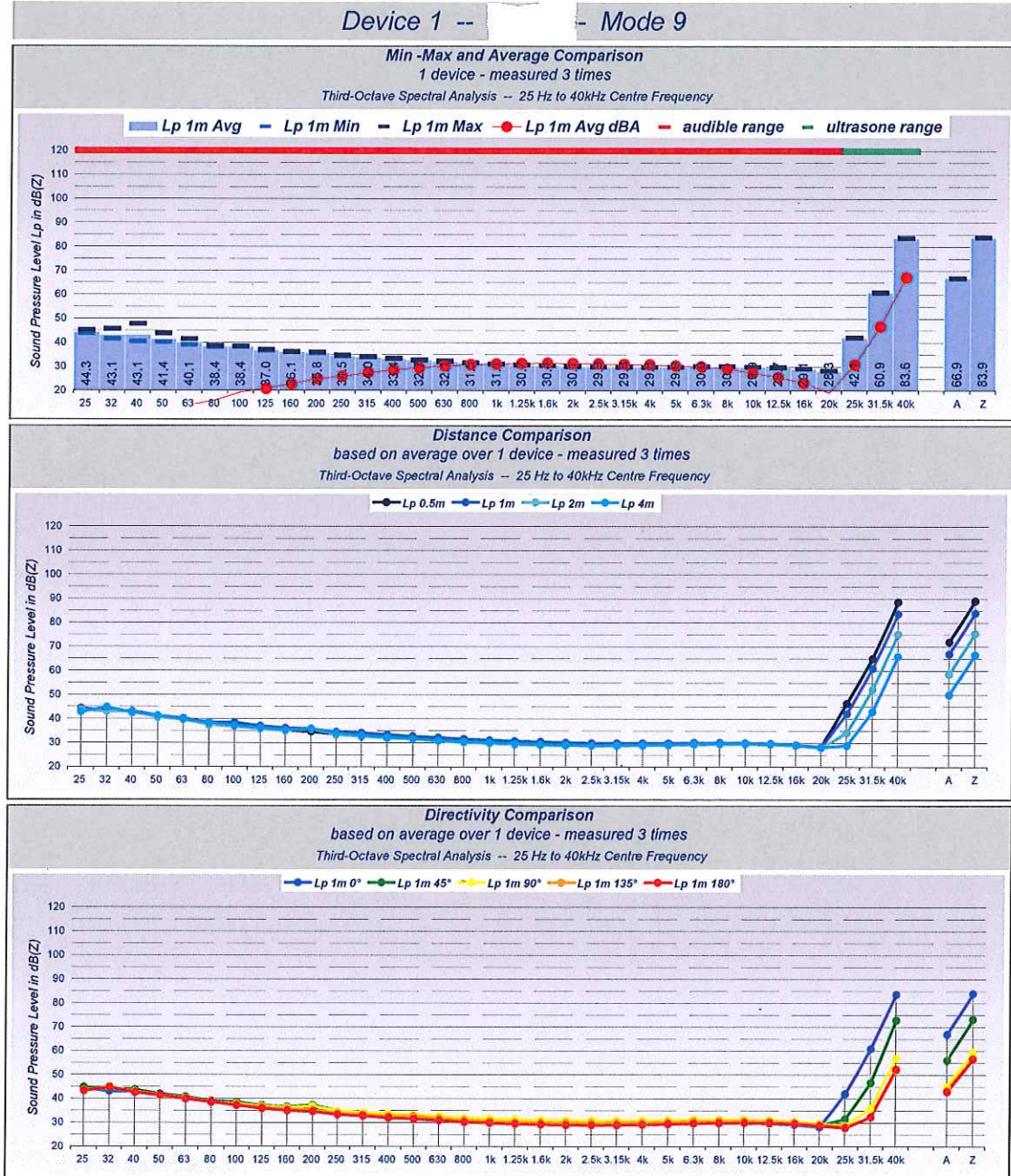
Toestel 1 –mode 7



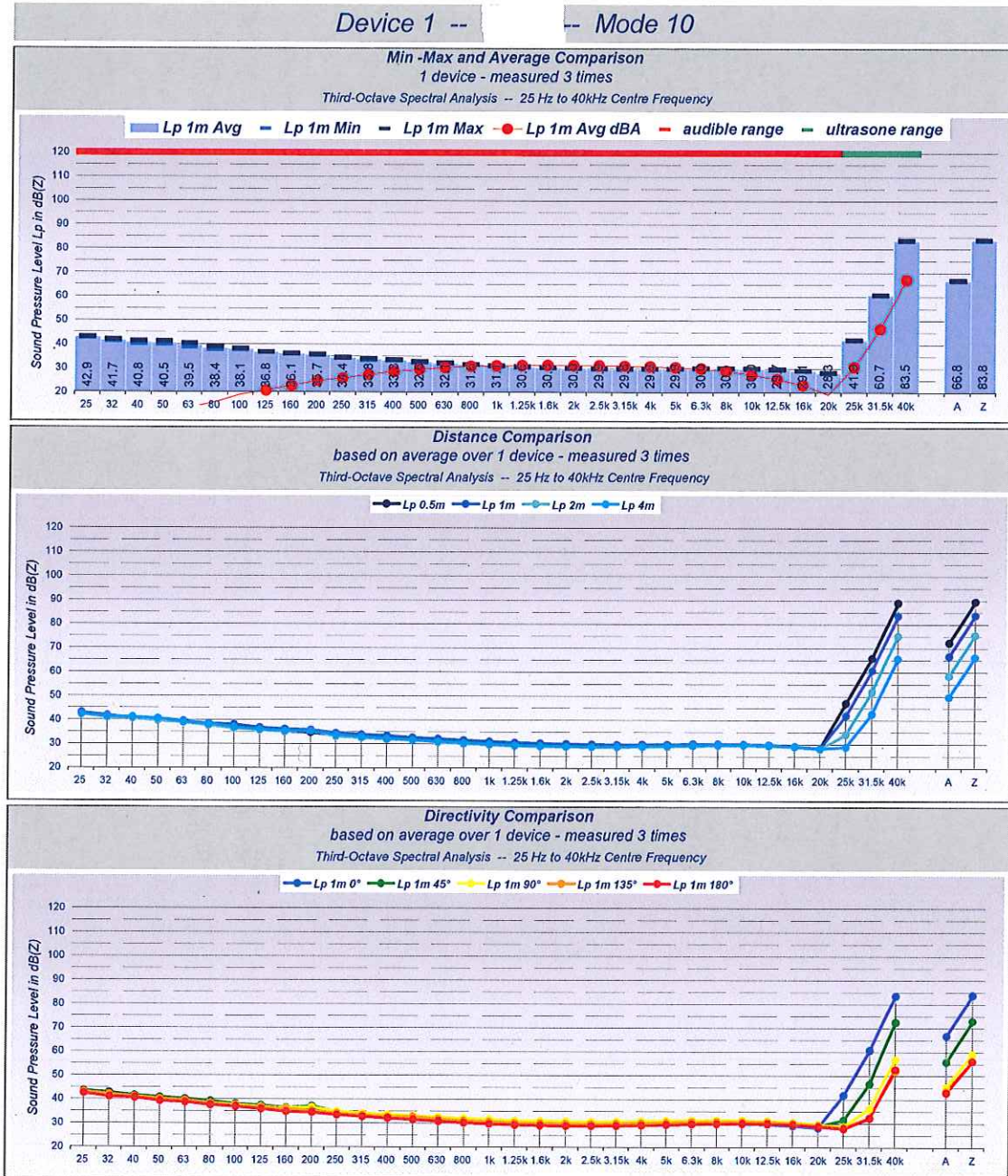
Toestel 1 –mode 8 (= maximum amplitude)



Toestel 1 –mode 9



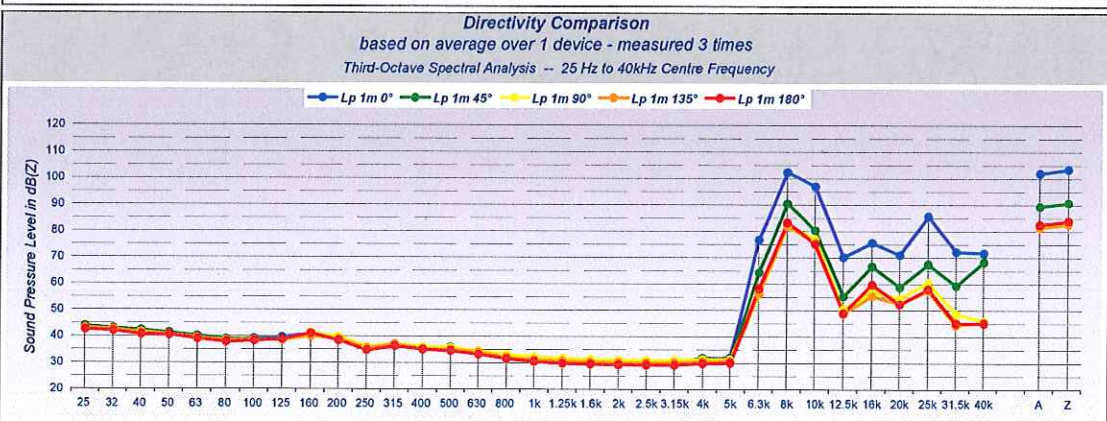
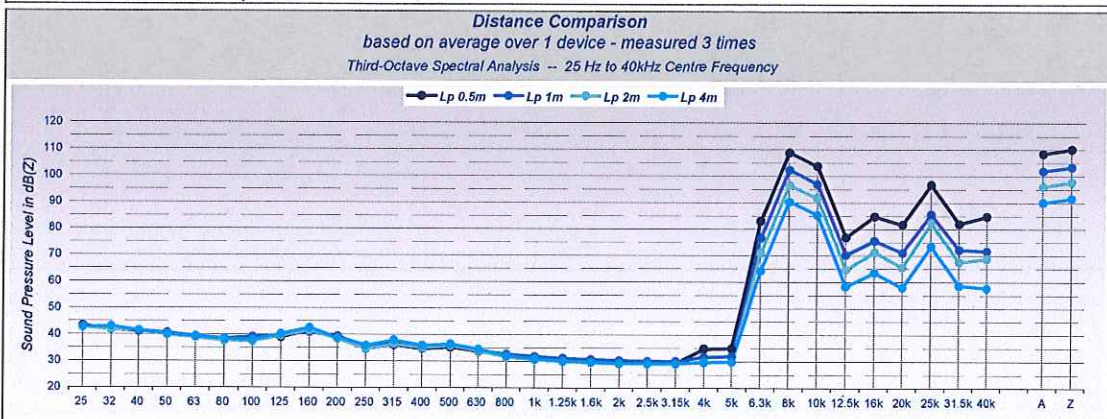
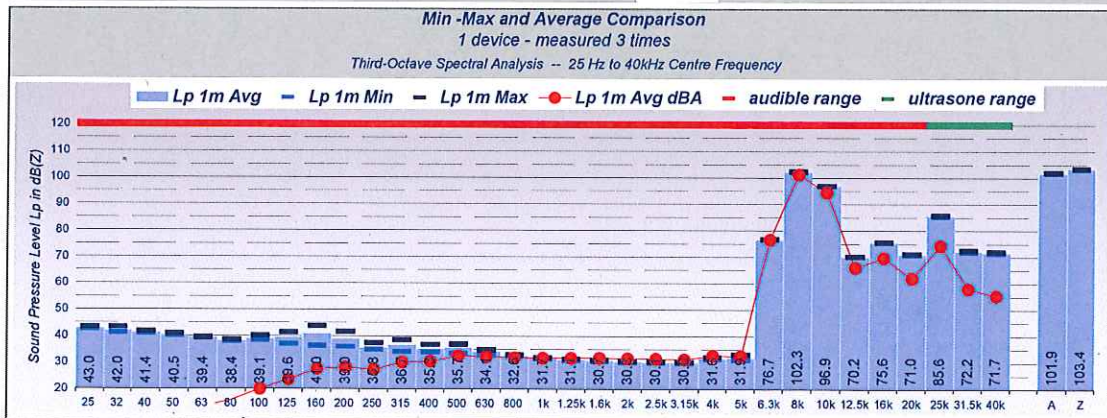
Toestel 1 –mode 10



Toestel 1C +1D -mode 1

Device 1 + extra speaker --

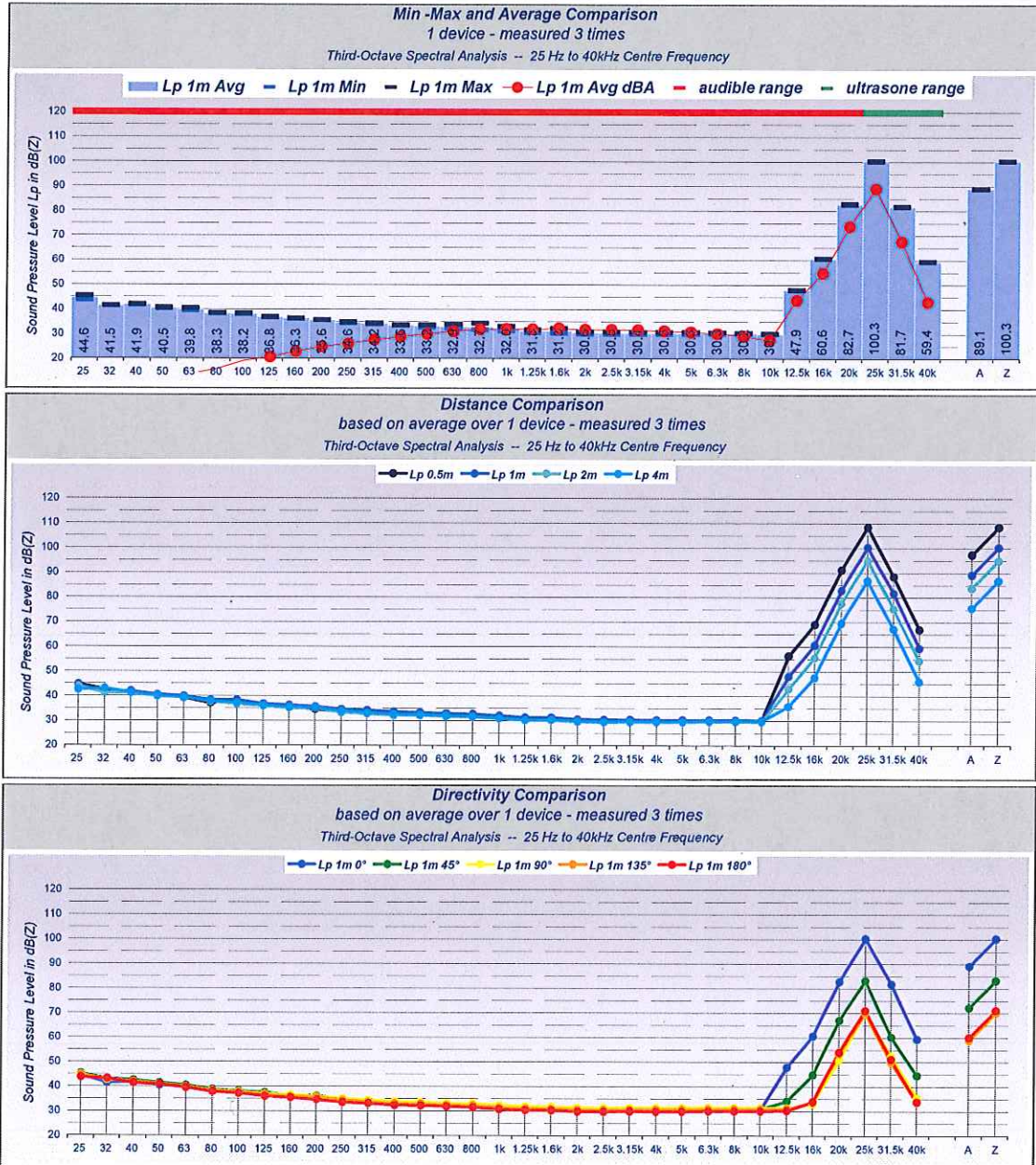
-- Mode 1



Toestel 1C +1D –mode 8 --max ampli

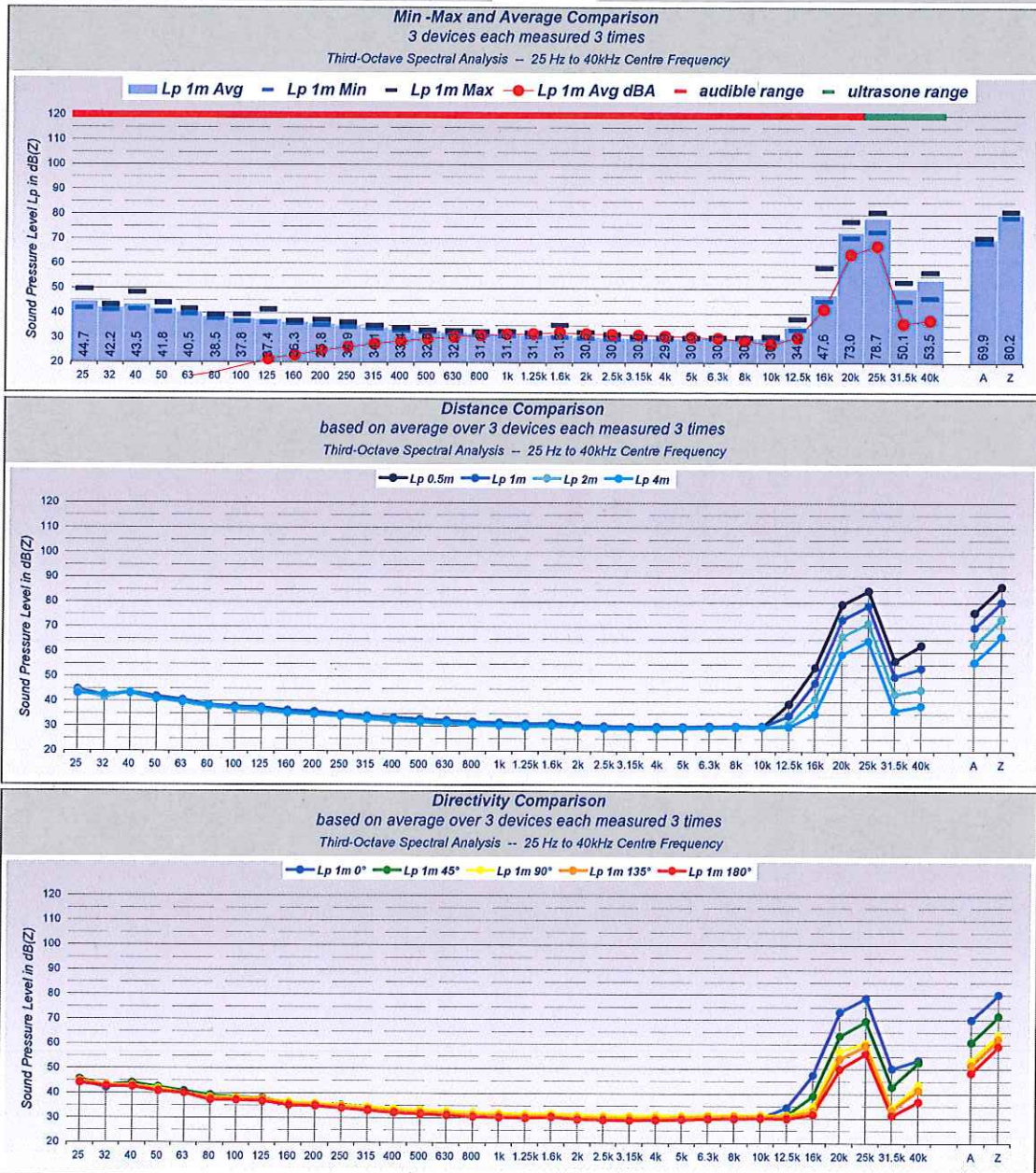
Device 1 + extra speaker --

Mode 8



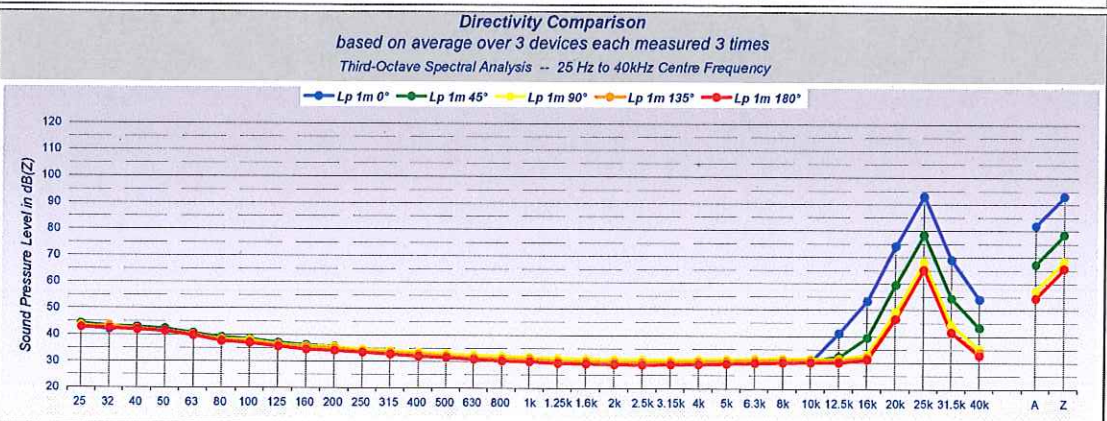
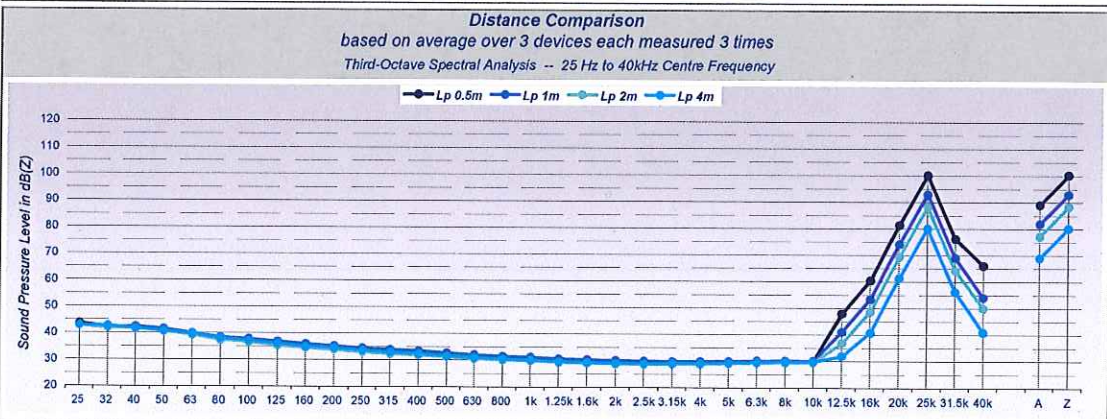
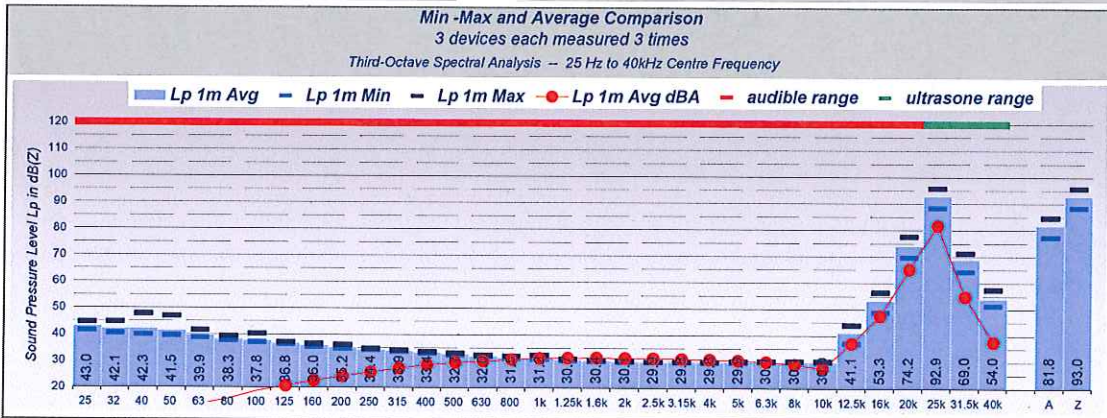
Toestel 2 –mode 1 -- 9 metingen

Device 2 -- Mode 1



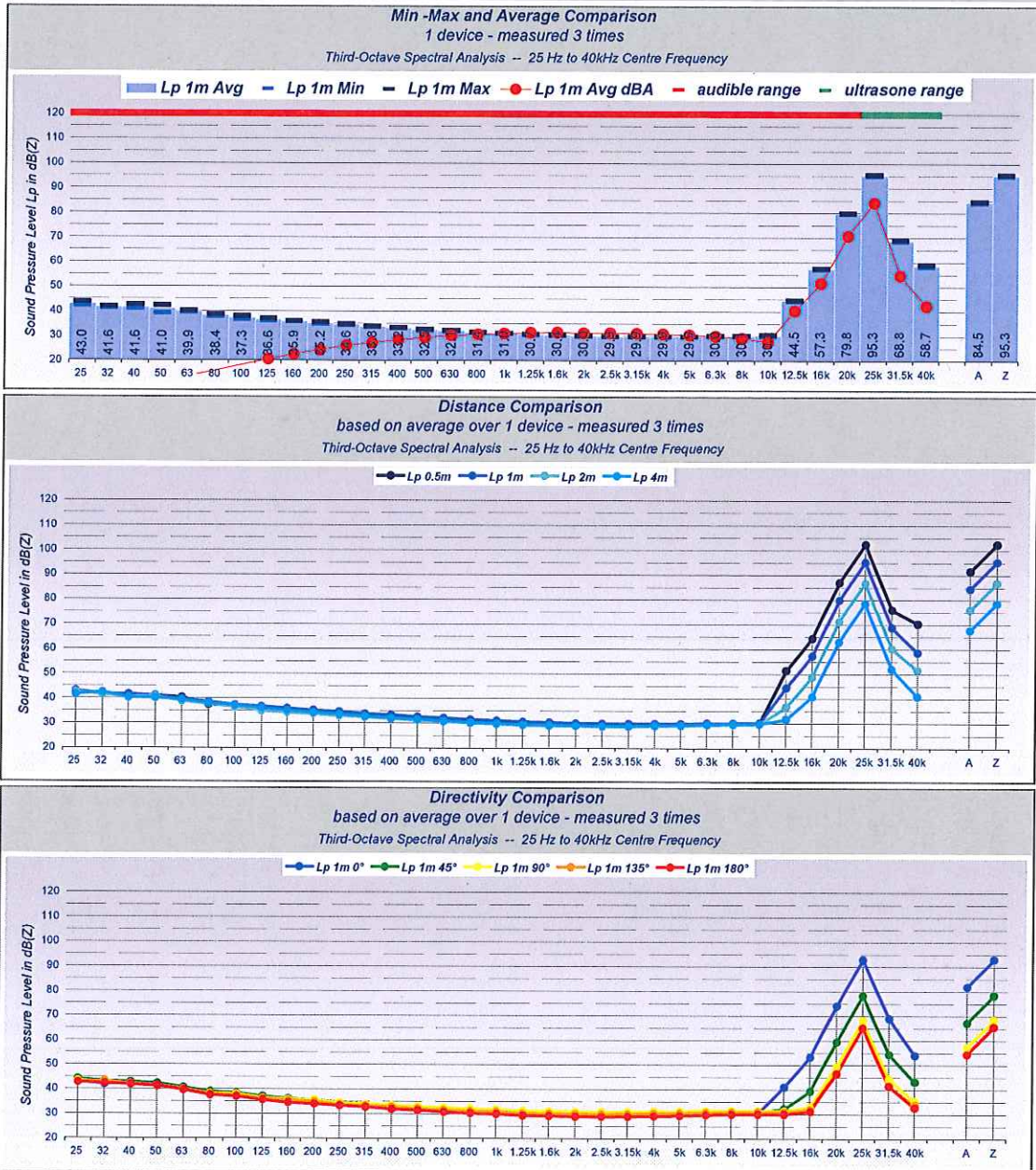
Toestel 3 –mode 1 -- 9 metingen

Device 3 -- -- Mode 1

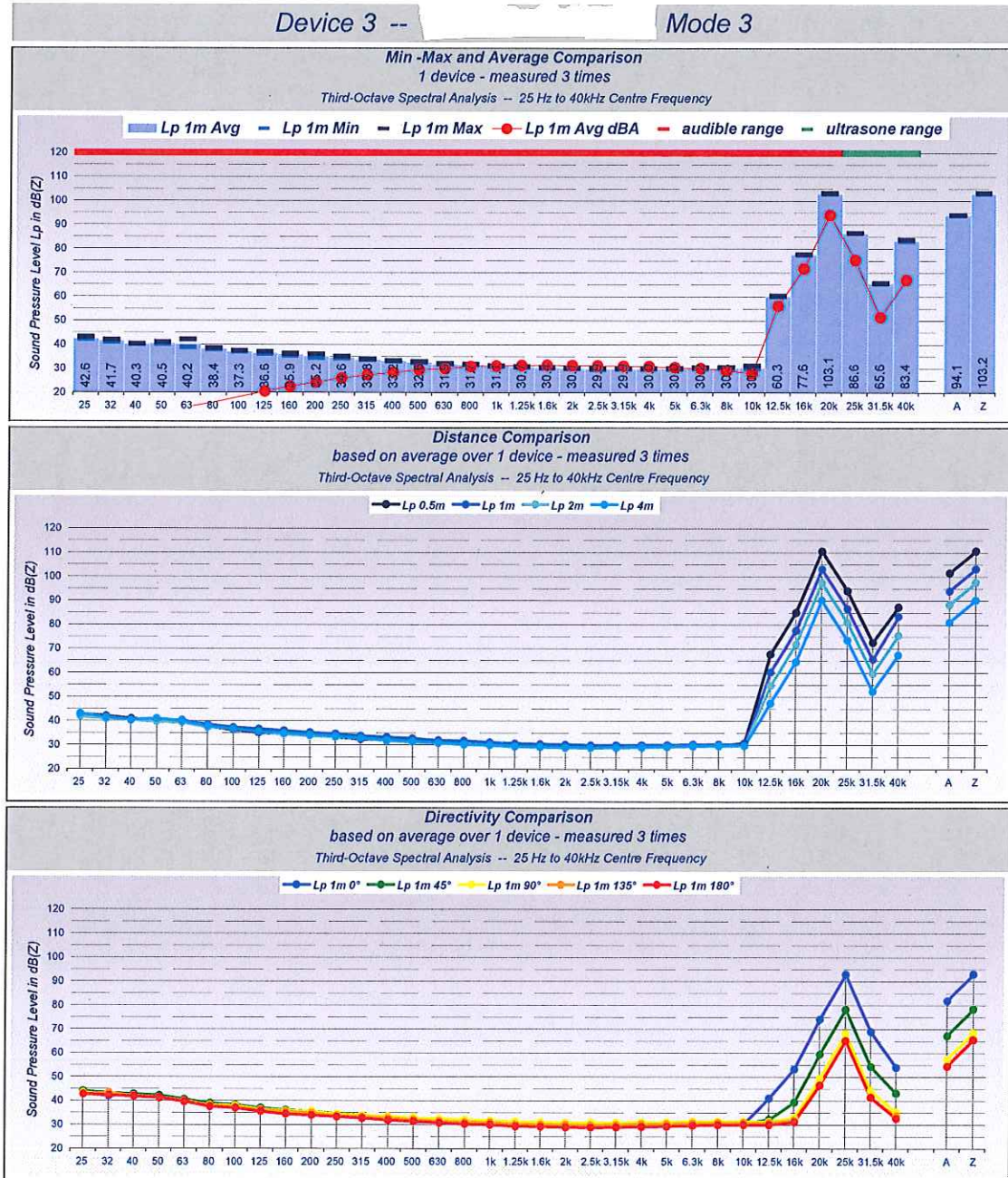


Toestel 3 -mode 2 -- 3 metingen

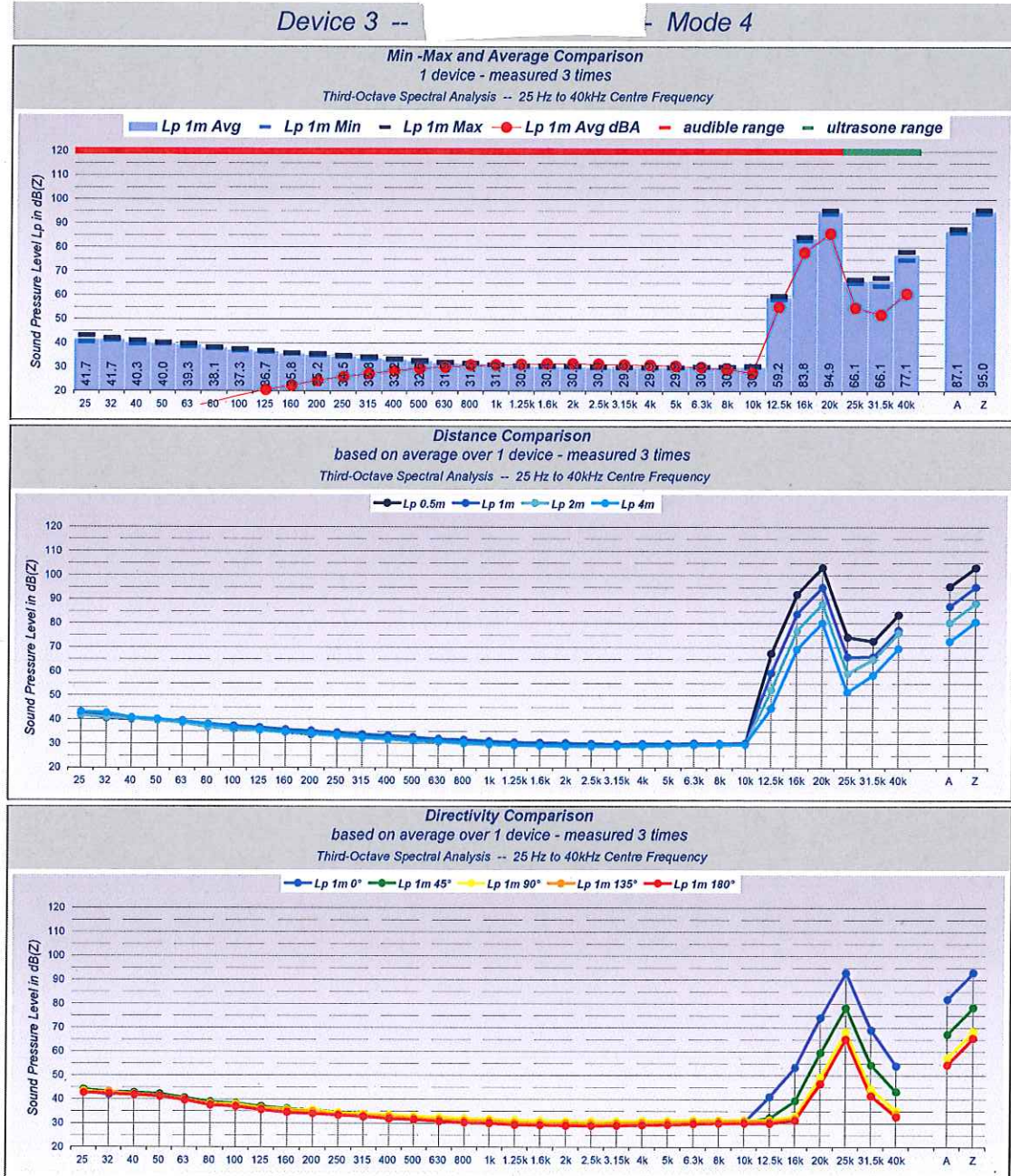
Device 3 -- Mode 2



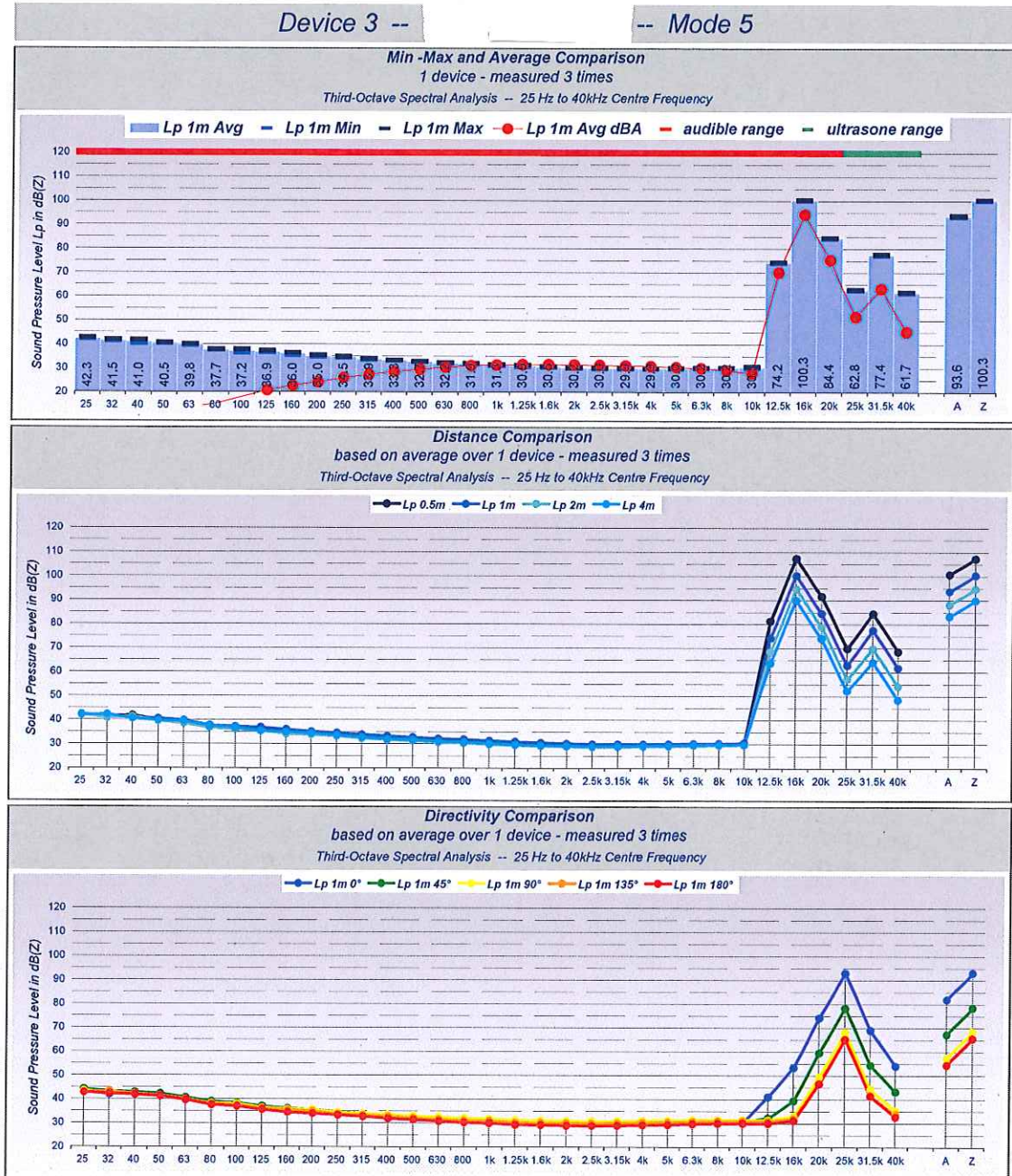
Toestel 3 -mode 3 -- 3 metingen



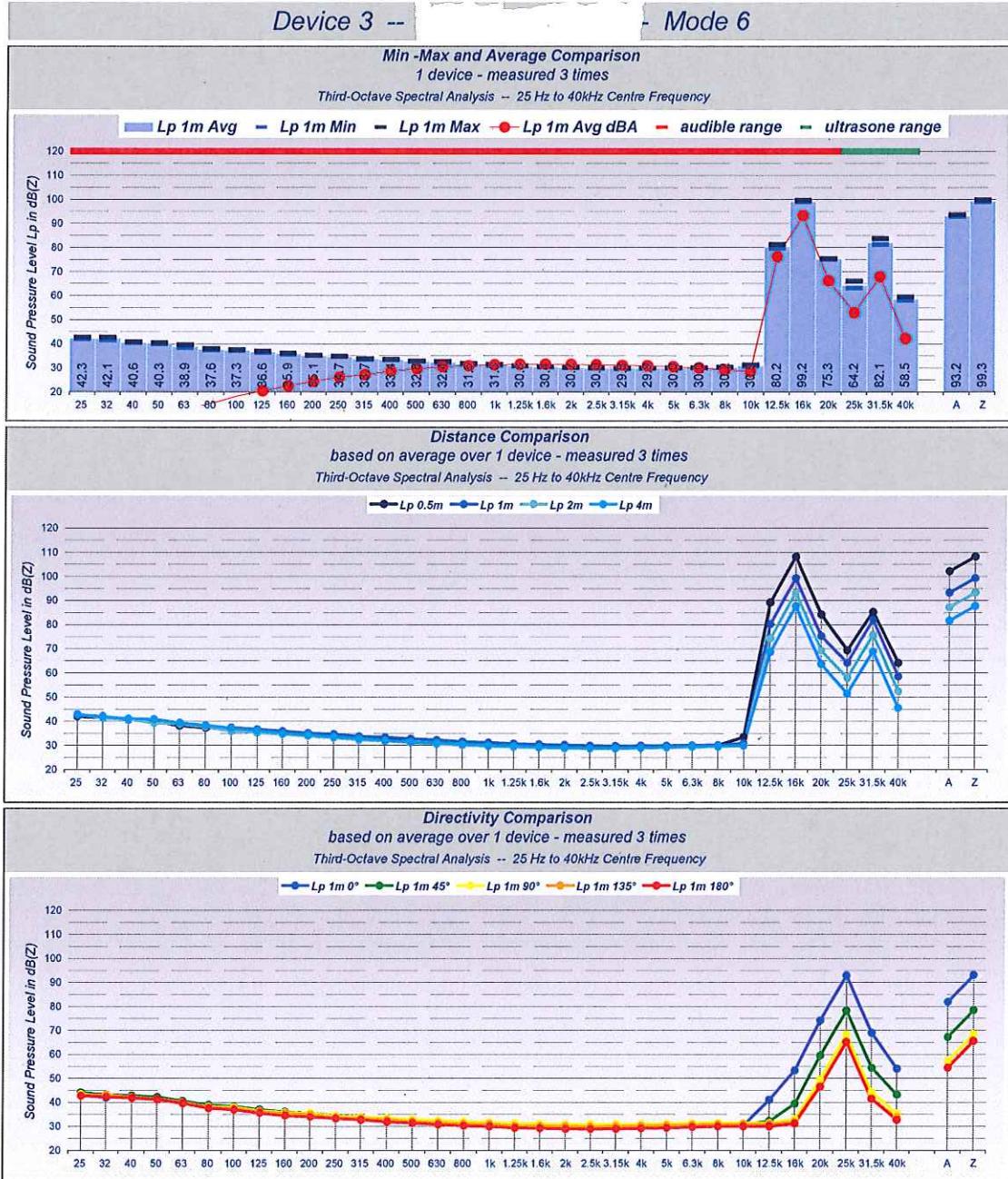
Toestel 3 –mode 4 -- 3 metingen



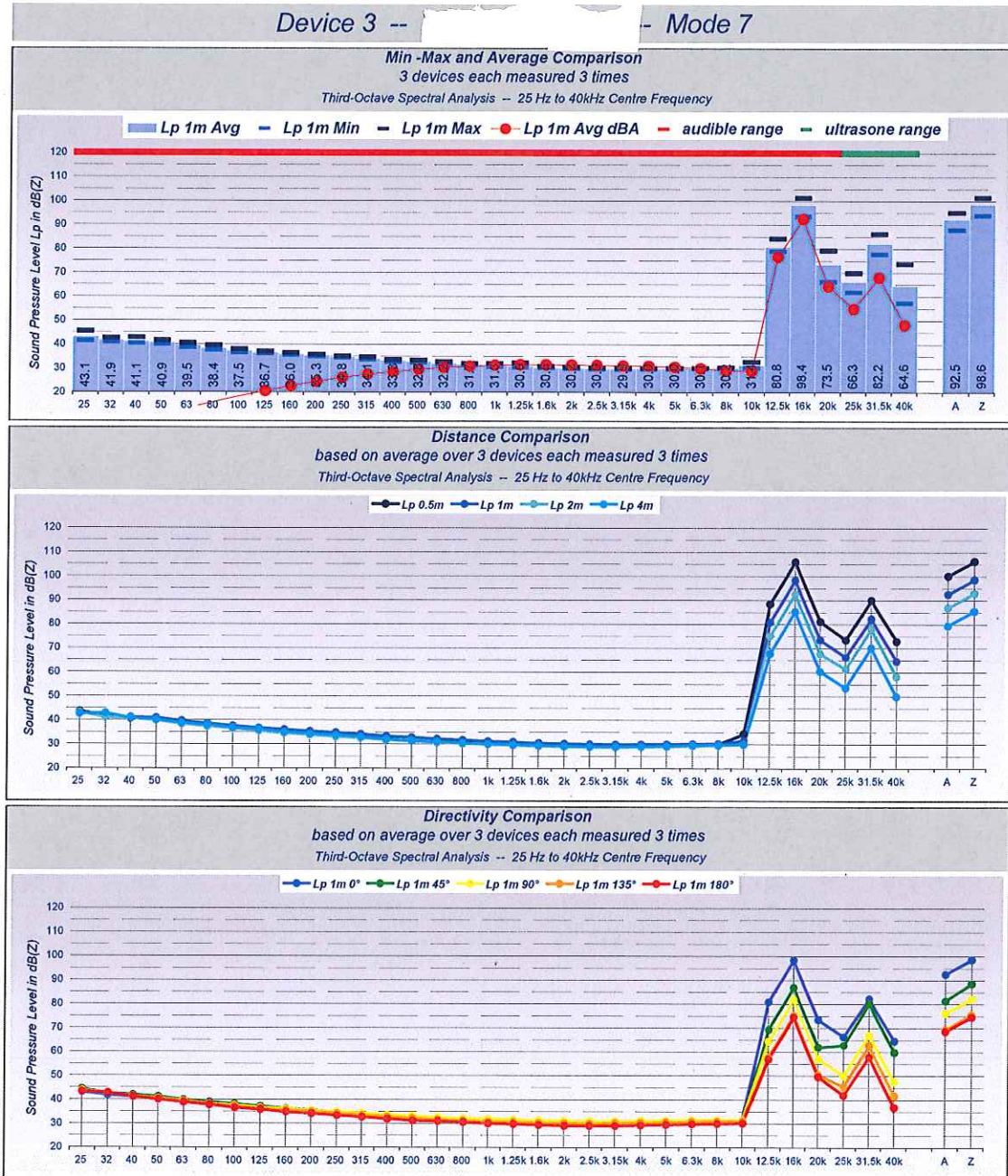
Toestel 3 –mode 5 -- 3 metingen



Toestel 3 –mode 6 -- 3 metingen

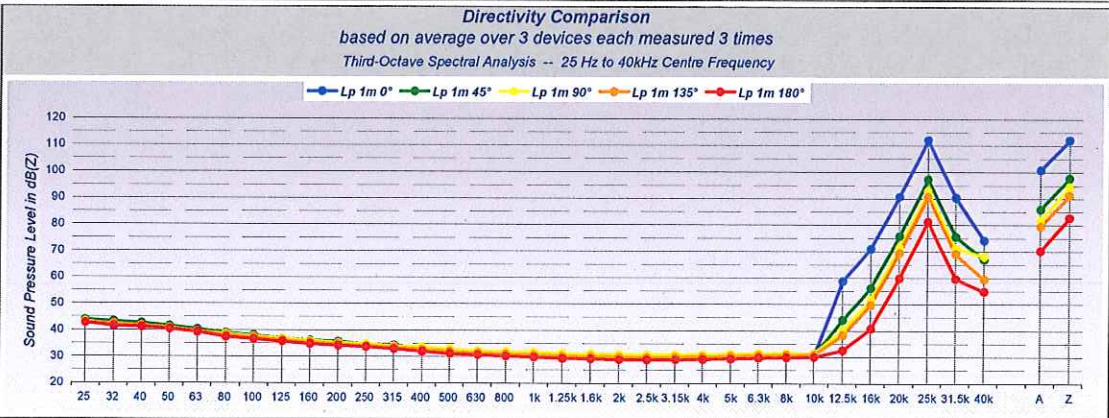
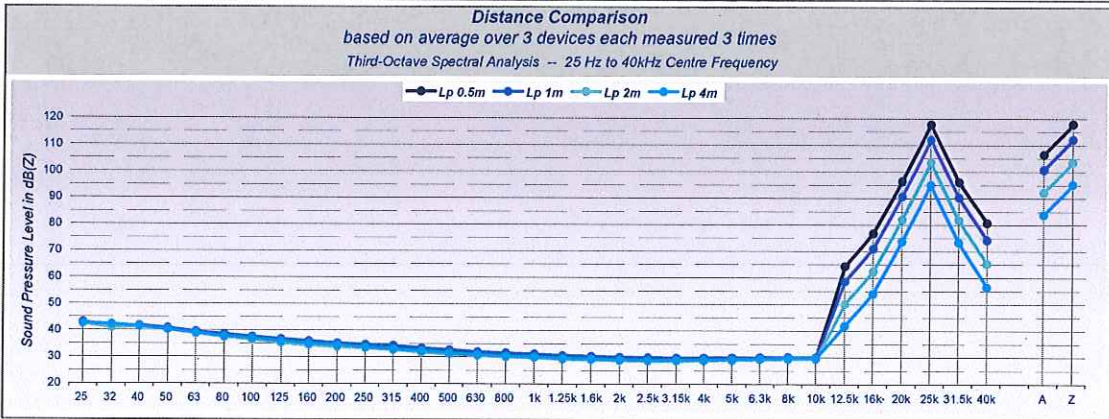
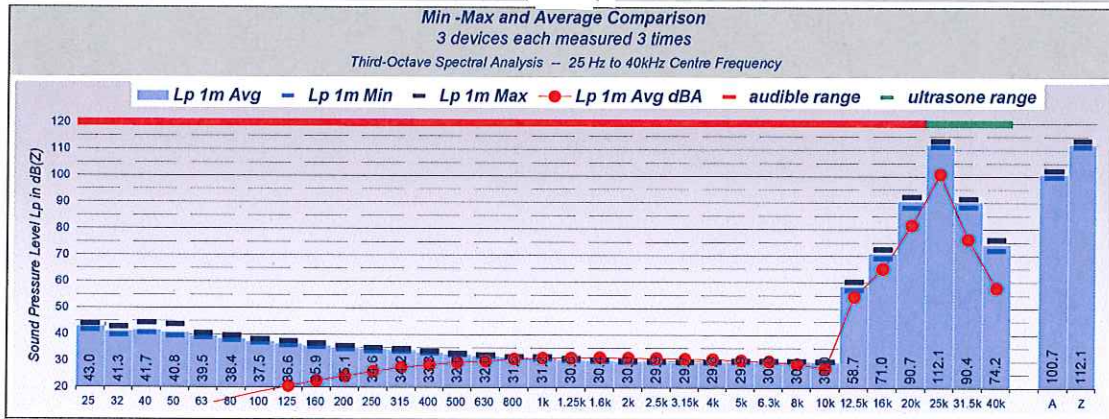


Toestel 3 –mode 7 -- 9 metingen

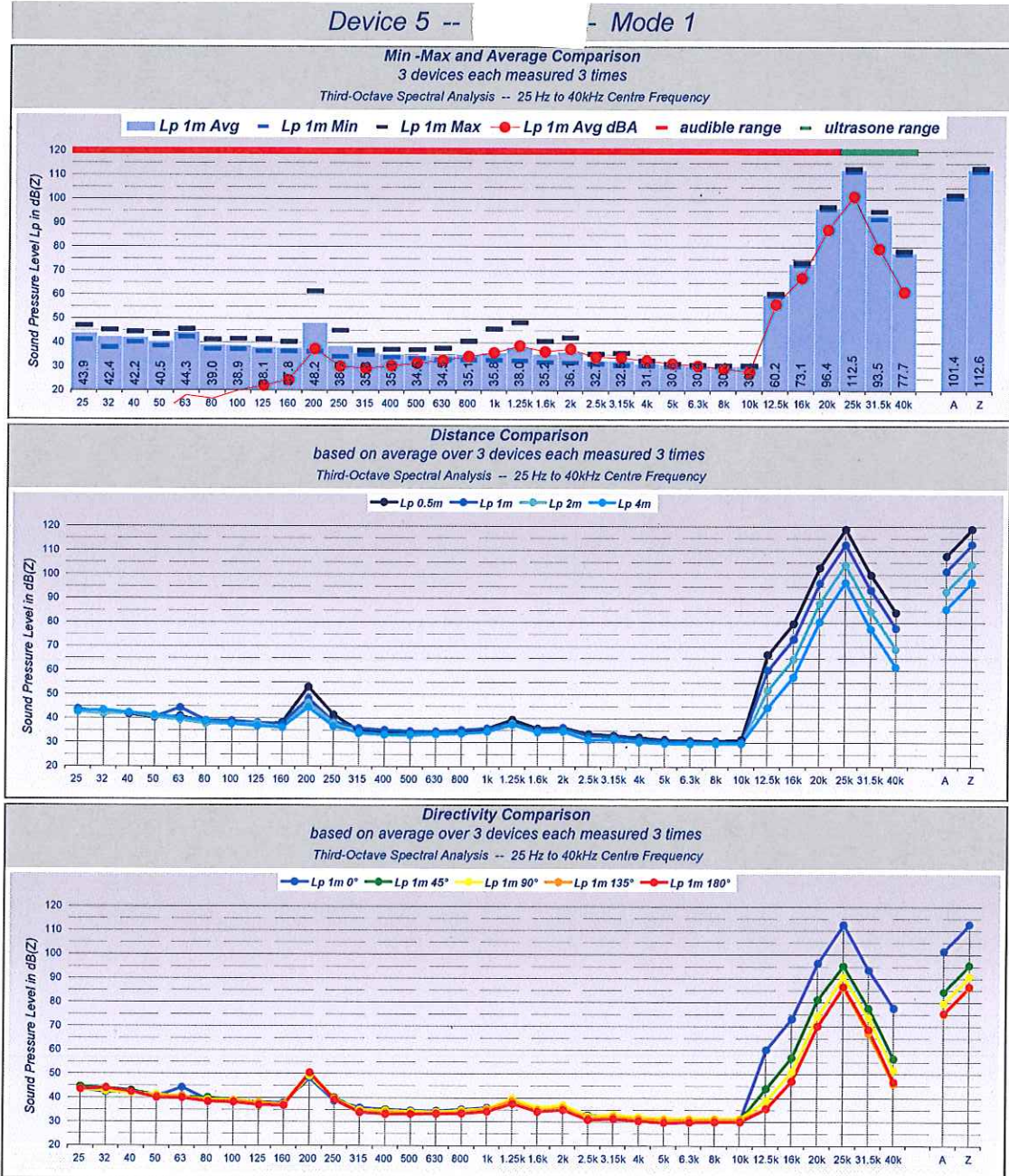


Toestel 4 –mode 1 -- 9 metingen

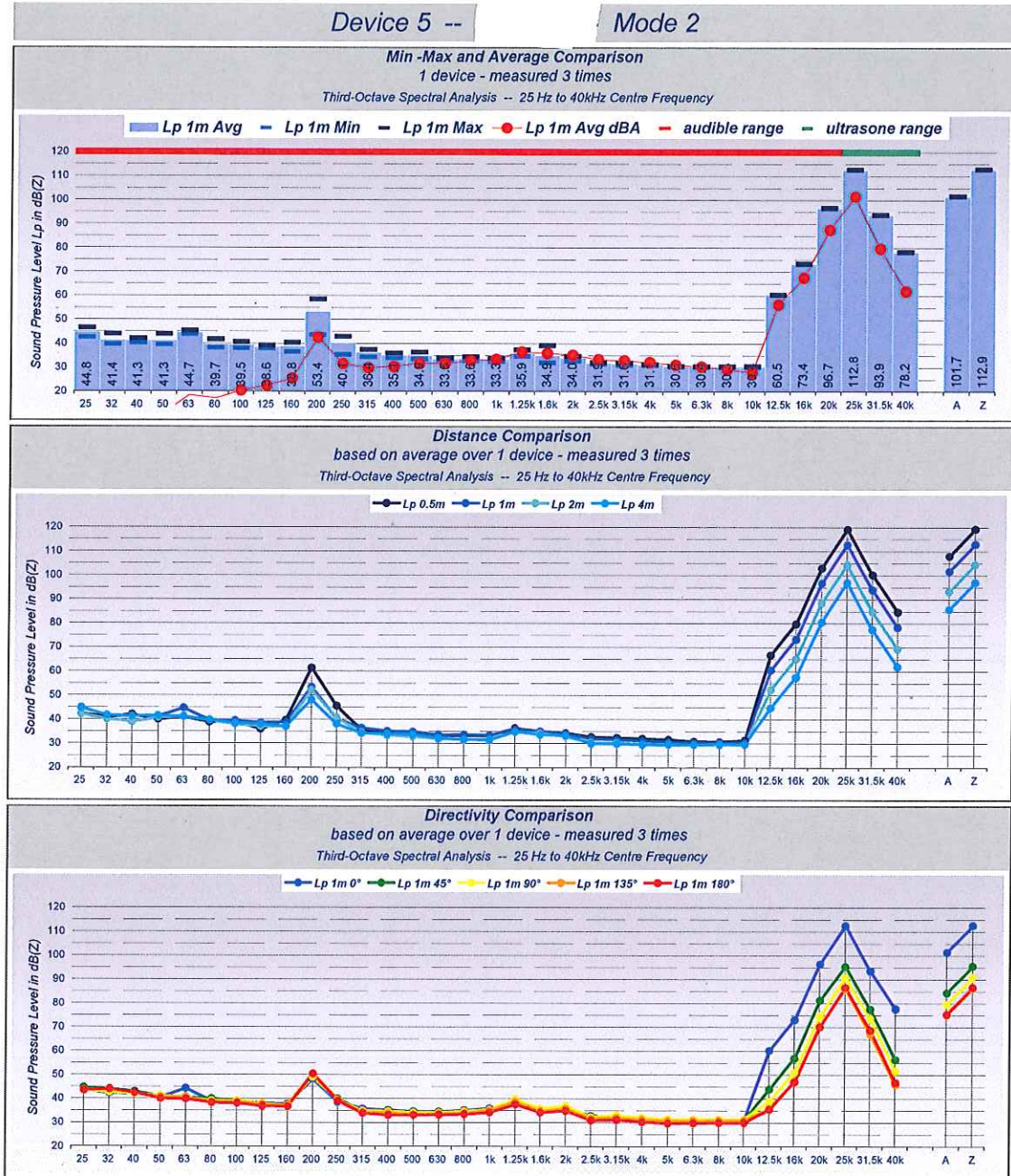
Device 4 -- -- Mode 1



Toestel 5 -mode 1 -- 9 metingen

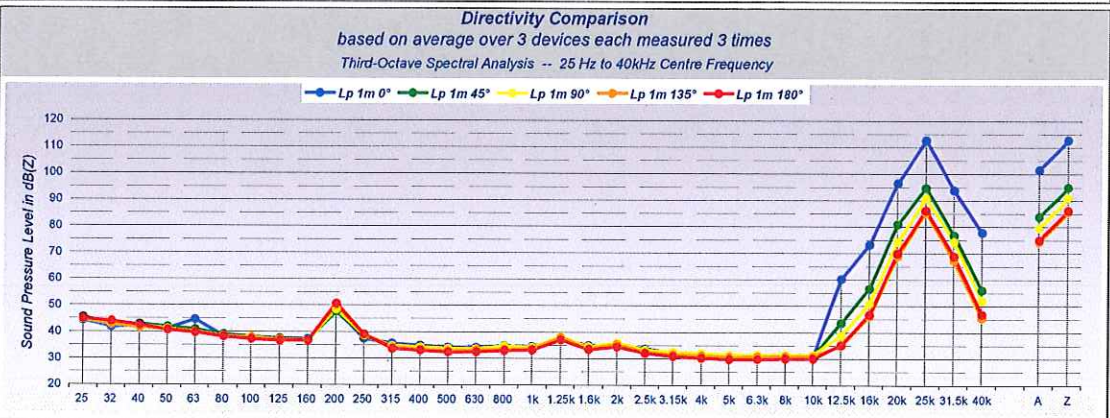
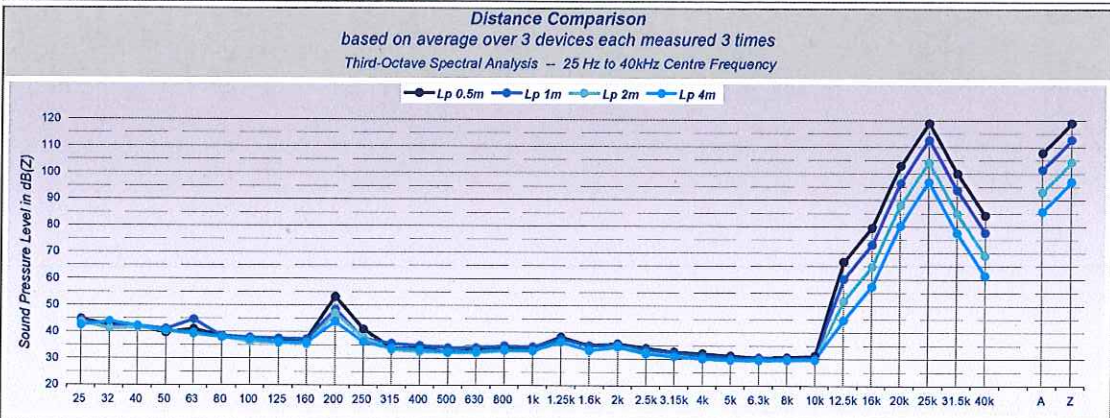
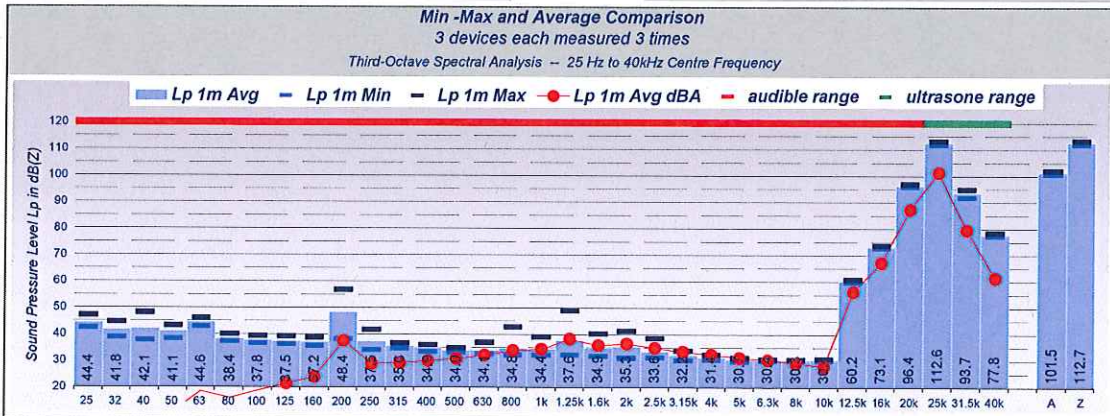


Toestel 5 -mode 2 -- 3 metingen

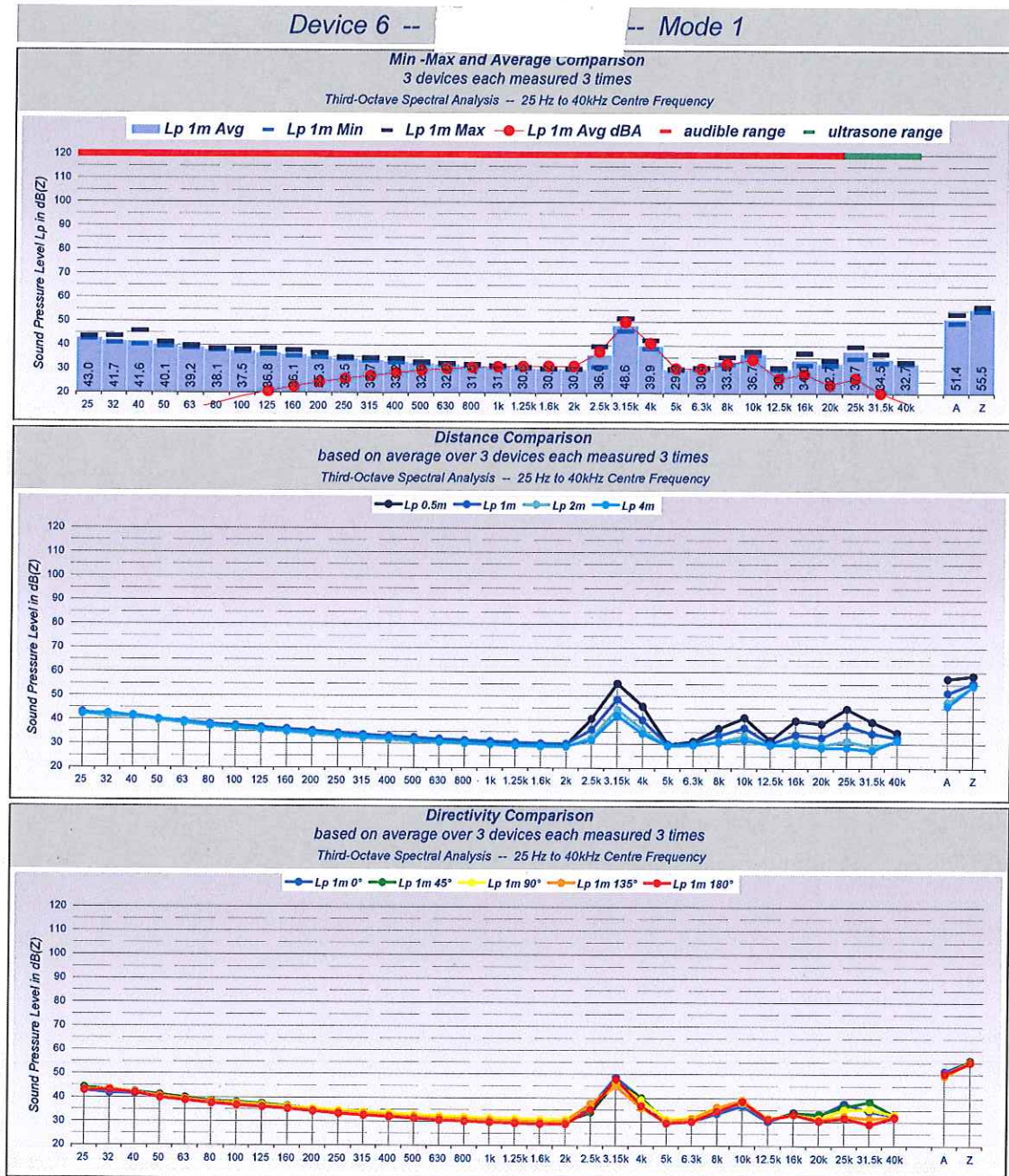


Toestel 5 -mode 3 -- 9 metingen

Device 5 -- - Mode 3

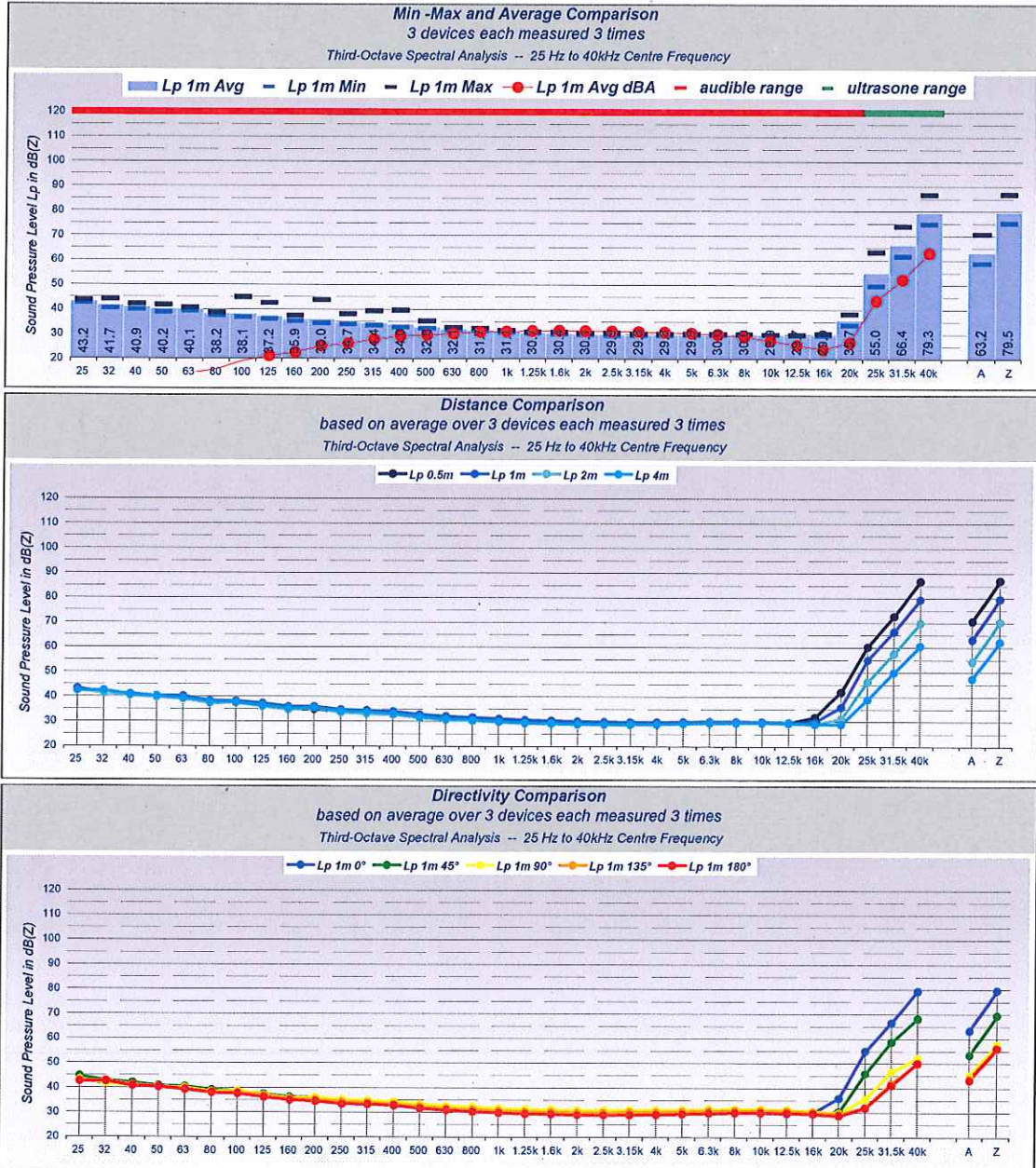


Toestel 6 -mode 1 -- 9 metingen



Toestel 7 – mode 1 -- 9 metingen

Device 7 -- - Mode 1



Toestel 7 -mode 2 -- 9 metingen

