

**Windpark De Drentse Monden en
Oostermoer**
Akoestisch onderzoek

Opdrachtgever

Gemeente Aa en Hunze en gemeente Borger-Odoorn

Contactpersoon

Mevrouw J. ten Cate

Kenmerk

R068502aa.22CH7TH.md

Versie

02_001

Datum

30 januari 2023

Auteur

ir. M.T. (Mike) Dijkstra

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Uitgangspunten	4
2.1	Het windpark	4
2.2	Geluidnorm	4
3	Meetopzet	7
3.1	Apparatuur	7
3.2	Locaties	7
3.3	Grootheden	9
4	Uitwerking	10
4.1	Methode	10
4.2	Tijdgemiddelde resultaten nachtperiode	11
4.3	Distributieverdeling / histogram	17
5	Beoordeling	20
6	Conclusie	23

Bijlagen

- Bijlage I Figuren
- Bijlage II Gegevens meetapparatuur
- Bijlage III Grafieken distributieverdeling

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Aa en Hunze en de gemeente Borger-Odoorn is een onderzoek verricht naar de geluidimmissie van het recent gerealiseerd windpark De Drentse Monden en Oostermoer. Doel van het onderzoek is het verschil te bepalen in laagfrequent geluid voor en na realisatie van het windpark.

Dit onderzoek is uitgevoerd door DGMR en LBP|SIGHT. Hierbij zijn de metingen uitgevoerd door DGMR en de analyse en rapportage door LBP|SIGHT.

2 Uitgangspunten

2.1 Het windpark

Het windpark De Drentse Monden en Oostermoer bestaat uit 45 windturbines in 6 lijnopstellingen. De turbines zijn van het type Nordex 131 met een ashoogte van 145 m en een rotordiameter van 131 m. Het windpark is deels gesitueerd in het oosten van de gemeente Aa en Hunze (Oostermoer) en deels in het noordoosten van de gemeente Borger-Odoorn (De Drentse Monden).

2.2 Geluidnorm

Voor een windpark gelden de geluidnormen conform het Activiteitenbesluit:

Artikel 3.14a

72      

- 1 Een windturbine of een combinatie van windturbines voldoet ten behoeve van het voorkomen of beperken van geluidhinder aan de norm van ten hoogste 47 dB L_{den} en aan de norm van ten hoogste 41 dB L_{night} op de gevel van gevoelige gebouwen, tenzij deze zijn gelegen op een gezoneerd industrieterrein, en bij gevoelige terreinen op de grens van het terrein.

Deze geluidniveaus gelden voor de som van de A-gewogen niveaus in de octaafbanden van 31,5 tot en met 8000 Hz.

Voor windturbinegeluid gelden geen specifieke normen voor laagfrequent geluid. Ook voor andere bronsoorten bestaat geen wetgeving specifiek voor laagfrequent geluid. Wel wordt regelmatig de richtlijn van het NSG en de Vercammen-curve gehanteerd om laagfrequent geluid te kwantificeren. In de richtlijn voor laagfrequent geluid van de Nederlandse Stichting Geluidshinder van april 1999 wordt een meet- en beoordelingswijze voor laagfrequent geluid beschreven. De beoordeling bestaat uit het toetsen van het gemeten ongewogen geluidniveau aan een referentiecurve. Deze referentiecurve is de 90% gehoordrempel. Als de referentiecurve net niet wordt overschreden kan gesteld worden dat circa 10% van een doorsnee groep het geluid zal waarnemen. Deze NSG-richtlijn is relatief streng. Een andere richtlijn is de Vercammen-curve (ook wel VROM-curve genoemd) die de grens van aanvaardbaarheid hoger legt. De beide grenswaarden zijn samengevat in tabel 2.1.

In de tabel is ook de A-weging opgenomen. Deze weging geeft aan hoe het menselijk gehoor geluid ervaart van verschillende frequenties. Dit is de correctiefactor waarmee het geluidniveau in een bepaalde tertsband wordt gecorrigeerd (de genoemde waarde wordt afgetrokken van het ongewogen niveau om het A-gewogen niveau te krijgen) voordat aan de wettelijk norm in dB(A) wordt getoetst. De genoemde richtwaarden voor laagfrequent geluid gelden voor het ongewogen geluidniveau (zonder toepassing van de A-correctie).

Tabel 2.1

Richtwaarden voor laagfrequent geluid in woningen

Tertsband middenfrequentie [Hz]	Grenswaarden NSG-richtlijn [dB]	Vercammen nachtcurve [dB]	A-weging [dB]
10	-	86	70
12,5	-	82	63
16	-	77	57
20	74	71	50
25	62	65	45
32	55	60	39
40	46	55	35
50	39	50	30
63	33	46	26
80	27	42	23
100	22	39	19
125	-	36	16

De curves van tabel 2.1 gelden voor een binnensituatie. Voor buiten kunnen de waarden van tabel 2.2 worden aangehouden. De Vercammen nachtcurve voor buiten is afkomstig uit Peutz-rapport R 548-12 d.d. 19 maart 1990. De NSG-curve is berekend door bij de NSG-binnenwaarde een geluidwering voor de gevel op te tellen.

Tabel 2.2

Richtwaarden voor laagfrequent geluid op gevel woning

Tertsband middenfrequentie [Hz]	Gevelisolatie toegepast bij NSG [dB]	Grenswaarden NSG-richtlijn [dB]	Vercammen nachtcurve [dB]
10	-	-	89
12,5	-	-	85
16	-	-	80
20	7	81	75
25	8	70	70
32	11	66	67
40	11	57	64
50	13	52	60
63	17	50	57

Tertsband middenfrequentie [Hz]	Gevelisolatie toegepast bij NSG [dB]	Grenswaarden NSG-richtlijn [dB]	Vercammen nachtcurve [dB]
80	20	47	55
100	21	43	54
125	20	-	53

3 Meetopzet

3.1 Apparatuur

In bijlage I is de gebruikte apparatuur weergegeven.

3.2 Locaties

Metingen zijn verricht van 28 april 2020 tot 1 augustus 2022 op de locaties zoals weergegeven in figuur 3.1 en tabel 3.1. Deze meetduur was langer dan oorspronkelijk gepland (anderhalf jaar) vanwege de vertraging bij de oplevering van het windpark.

Bij twee geluidmeetpunten zijn ook meteo-sensoren geplaatst:

- Zuiderdiep 71 Drouwernermond.
- Noorderdiep 33 Tweede Exloërmond.

De microfoons zijn over het algemeen bevestigd aan de gevel op relatief korte afstand. Hierdoor is het effect van de gevelreflectie hoger dan 3 dB (bij niveauperdubbeling) tot mogelijk 6 dB (drukverdubbeling). Uitzonderingen zijn

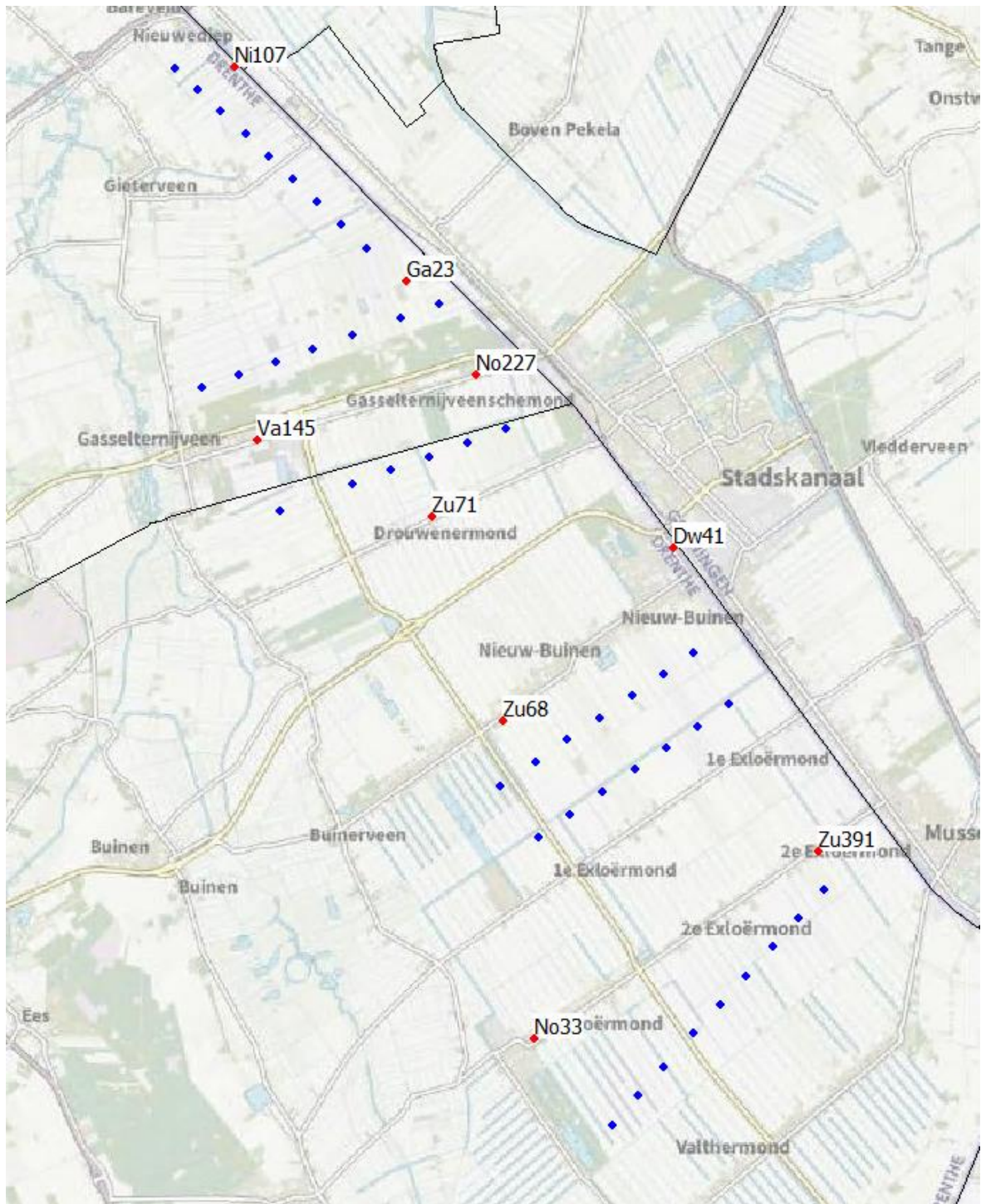
- Noordzijde 227.
- Zuiderdiep 71.

De microfoons zijn bij deze locaties niet aan de gevel bevestigd, maar op een statief. De meethoogte bedraagt 3 à 4 m van alle punten.

Tabel 3.1

Locatie geluidmeetpunten, van noord naar zuid in de figuur

Afkorting in figuur	Adres	Postcode	Plaats
Ni107	Nieuwediep 107	9512 SG	Nieuwediep
Ga23	Gasselterboerveenschemond 23	9515 PN	Gasselternijveenschemond
No227	Noordzijde 227	9515 PG	Gasselternijveenschemond
Va145	Vaart 145a	9514 AD	Gasselternijveen
Zu71	Zuiderdiep 71	9523 TB	Drouwernermond
Dw41	Dwarsdiep 41	9521 CJ	Nieuw-Buinen
Zu68	Zuiderdiep 68	9521 AV	Nieuw-Buinen
Zu391	Zuiderdiep 391	9571 BX	Tweede Exloërmond
No33	Noorderdiep 33	9571 AP	Tweede Exloërmond



Figuur 3.1

Locatie meetpunten in rood (turbines in blauw)

3.3 Grootheden

De meetapparatuur registreert iedere 10 minuten de volgende waarden:

- Het totale A-gewogen gemiddelde geluidniveau.
- Het totale A-gewogen maximale geluidniveau in meterstand 'fast'.
- De totale A-gewogen 95 % percentielwaarde (de waarde die 95 % van de tijd wordt overschreden).
- Het ongewogen gemiddelde geluidniveau voor de tertsbanden 6,3 tot en met 125 Hz.
- Bij de meteo-metstations: de temperatuur, de windrichting, windsnelheid, luchtdruk en luchtvochtigheid.

4 Uitwerking

In dit hoofdstuk zijn alle waarden van tertsbanden ongewogen. Alleen de totale geluidniveaus (over het hele spectrum) zijn A-gewogen.

4.1 Methode

Periode

Vanaf plaatsing van de geluidmeetapparatuur was één turbine al in bedrijf. Dit betrof de turbine die het meest westelijk is gesitueerd in de tweede rij van onderen (turbine aan de Drentse Mondenweg 2 in eerste Exloërmond, code DEE 2.1). Vanaf eind april 2021 is het park verder gerealiseerd waarbij eind 2021 het park praktisch geheel in bedrijf was. Alhoewel het park tijdens de metingen nog niet opgeleverd was, zijn de turbines wel representatief in bedrijf.

Voor de analyse is het wenselijk om een periode vóór april 2021 (de periode met maar één turbine in bedrijf) te vergelijken met een periode na eind 2021 (de periode dat het gehele park in bedrijf was). Het is wenselijk dat de periode voor en na dezelfde maanden van het jaar betreffen om de invloed van seizoenen (blad aan bomen, begroeiing van velden) te voorkomen.

Gekozen is om de periode 1 mei tot 1 augustus 2020 te vergelijken met de periode 1 mei tot 1 augustus 2022. Dit zijn de zomermaanden waarbij mensen het meest buiten aanwezig zijn en het meest de ramen open hebben, waardoor verwacht wordt dat de zomermaanden representatief zijn voor eventuele hinder. Daarnaast is de periode mei tot augustus 2022 de laatst gemeten periode waarvan verwacht wordt dat het windpark zo normaal mogelijk in bedrijf was.

Tijdstippen

Uit een eerste analyse van data blijkt dat het geluidniveau overdag aanzienlijk hoger is dan in de nacht. Dit wordt uiteraard veroorzaakt door verkeer (en mogelijk door bedrijf/agrarische activiteiten). Voor windturbines geldt echter juist dat het geluidniveau in de nachtperiode gemiddeld bijna 1 dB hoger is dan overdag (door de gemiddeld hogere windsnelheid op ashoogte in de nachtperiode). Daarom wordt bij de analyse alleen uitgegaan van de uren tussen 19.00 uur en 7.00 uur (de avond- en nachtperiode).

Met bovengenoemde uitgangspunten resulteren ruim 6.600 samples (tijdsperioden van 10 minuten) in de situatie voor en na.

Windsnelheden

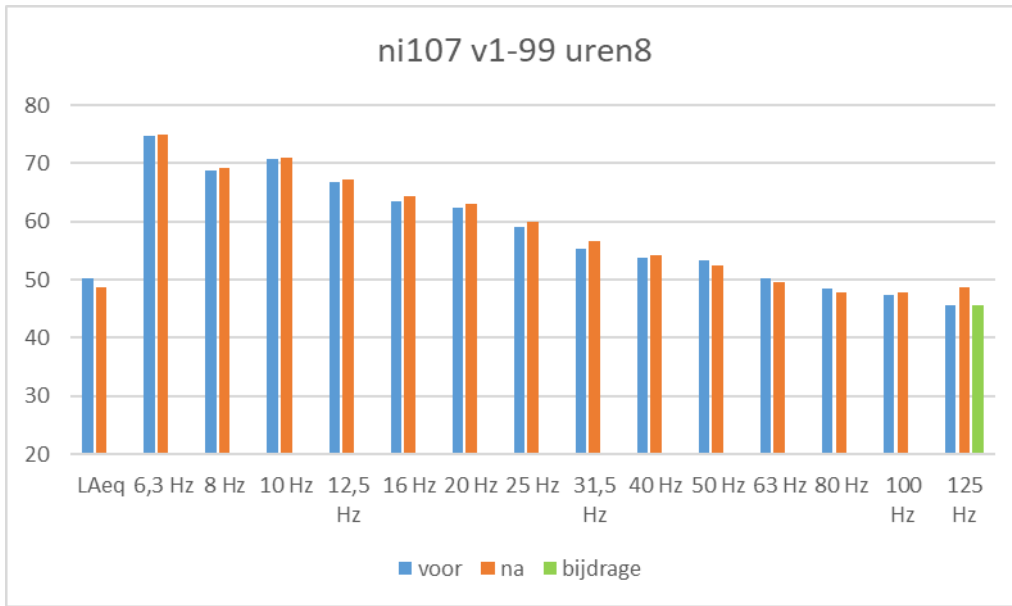
Van belang voor de vergelijking voor en na is dat enige geluidproductie bij het windpark aanwezig is. Hiervoor worden alleen de tijdstippen gebruikt dat sprake was van enige wind. Omdat sprake kan zijn van windschering (veel wind op ashoogte en weinig wind op grondhoogte) is gekozen om alle samples te vergelijken waarbij de gemeten windsnelheden op één van beide meteo-meetposten ten minste 1,0 m/s bedroeg. Dit betekent dat alleen de bijna windstille perioden niet zijn meegenomen.

4.2 Tijdgemiddelde resultaten nachtperiode

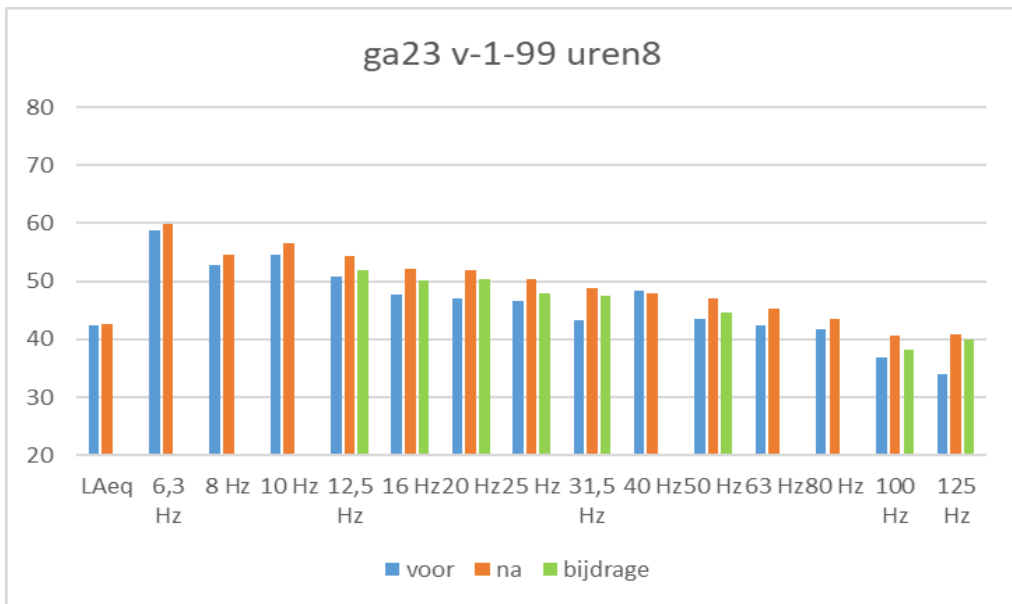
De situatie voor en na is vergeleken door de tijdgemiddelde geluidniveaus te beoordelen. Om de invloed van omgevingslawaai te beperken is hiervoor alleen de nachtperiode (23.00 tot 7.00 uur) beoordeeld. In de avondperiode vindt nog regelmatig een activiteit (wegverkeer) plaats die het tijdgemiddelde geluidniveau bepaalt. Ook is bij punt No227 sprake van een forse verstoring in de avondperiode. Daarom wordt alleen de nachtperiode beoordeeld.

Om de invloed van het windpark beter naar voren te laten komen is gekozen voor een windsnelheid op één van beide meteo-meetposten van ten minste 1,0 m/s. In de navolgende figuren is per meetpunt het resultaat weergegeven. De grafieken tonen het volgende:

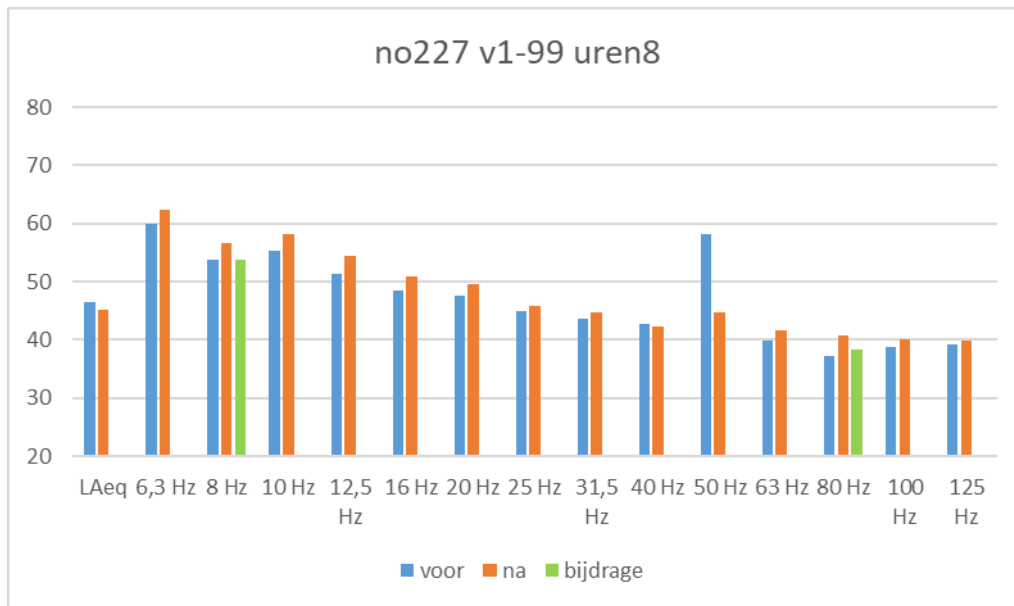
- Per meetpunt (zie grafiektitel) het tijdgemiddelde geluidniveau in de nachtperiode.
- Uitgaande van windsnelheden van minste 1,0 m/s.
- De blauwe staaf is het niveau *voor*, de oranje staaf het niveau *na* en de (eventuele) groene staaf de bijdrage van het windpark.
- De bijdrage van het windpark wordt alleen gegeven als ten minste 3 dB verschil is tussen situatie voor en na (conform de methode van correctie voor achtergrondgeluid van de Handleiding meten en rekenen industrielawaai).



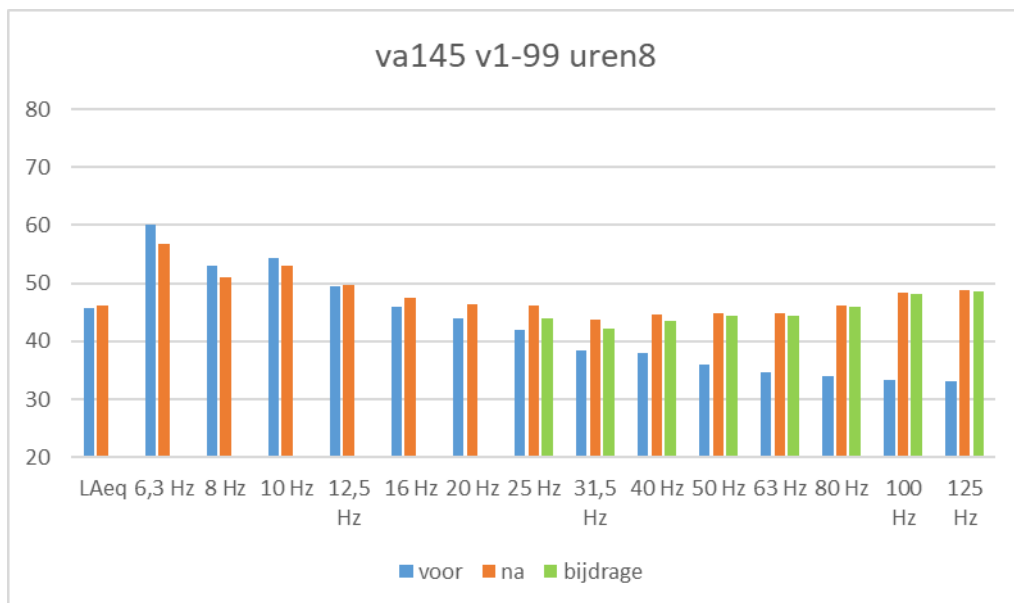
Figuur 4.1



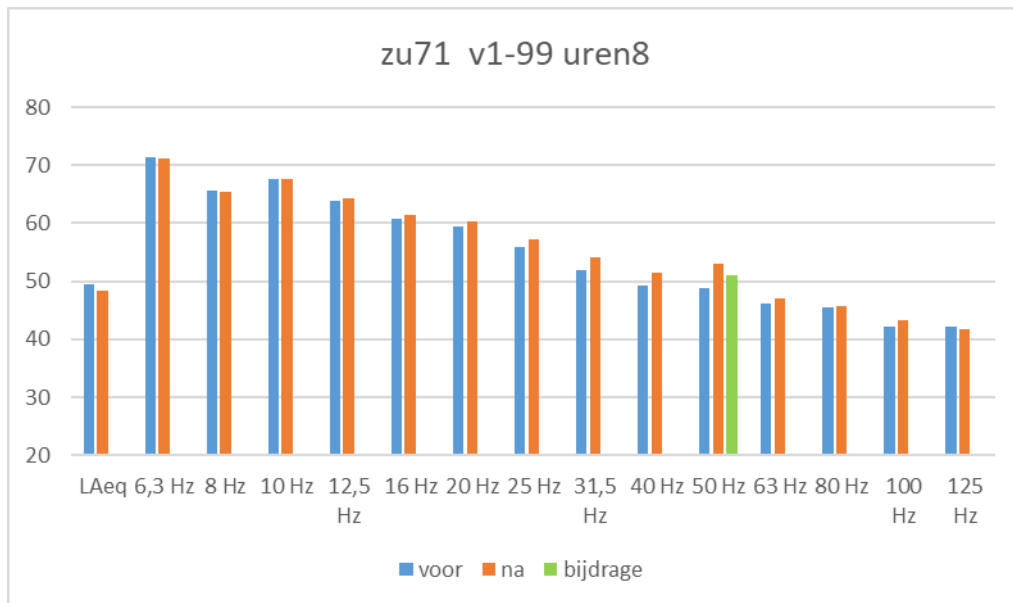
Figuur 4.2



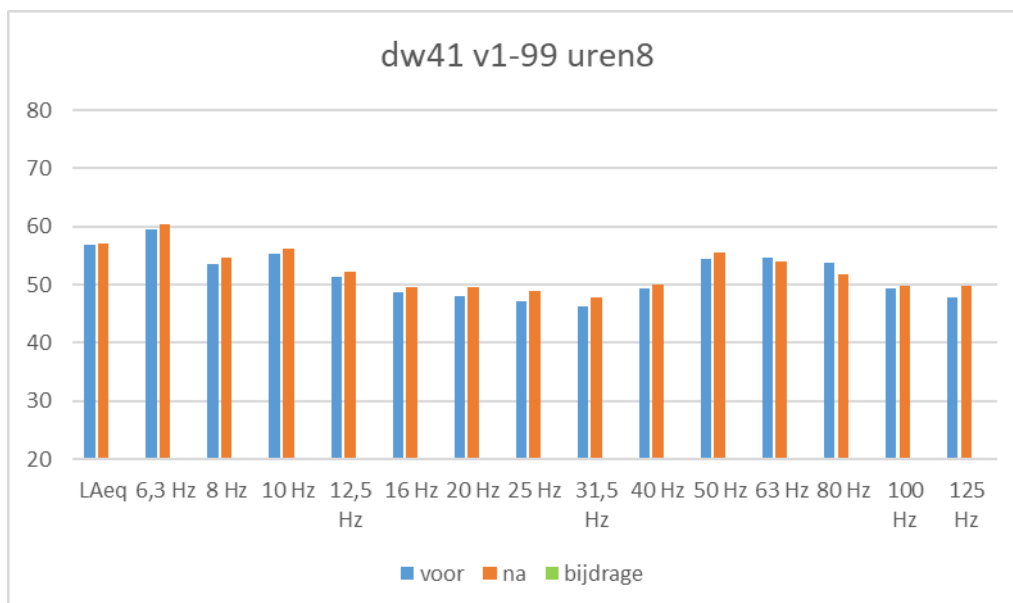
Figuur 4.3



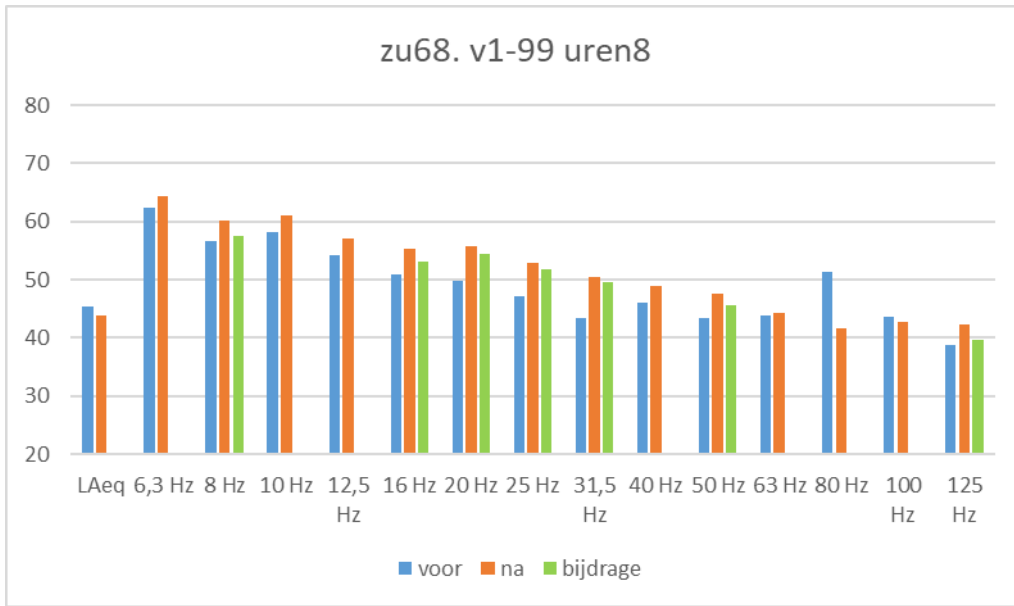
Figuur 4.4



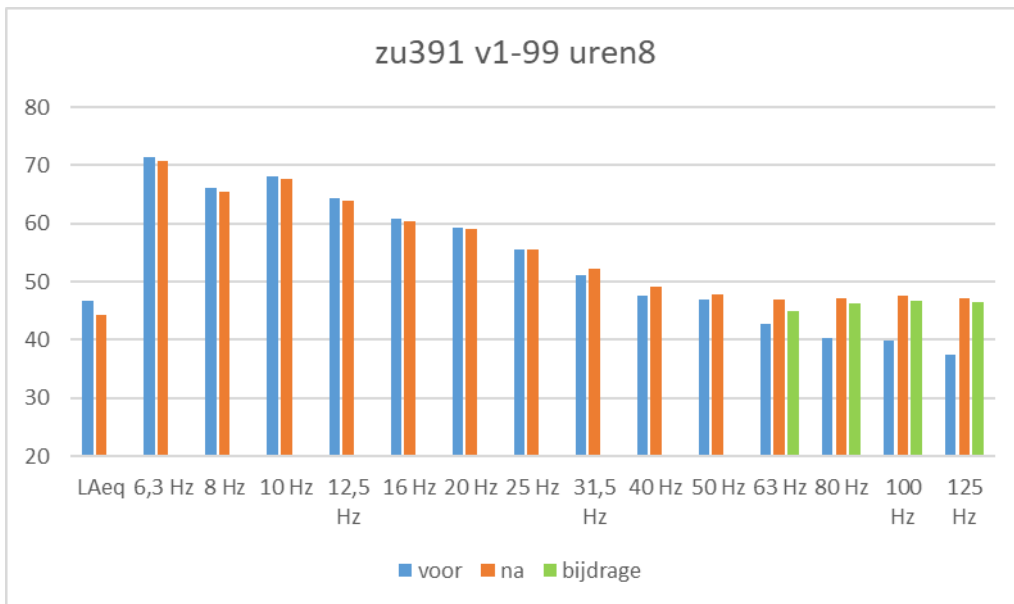
Figuur 4.5



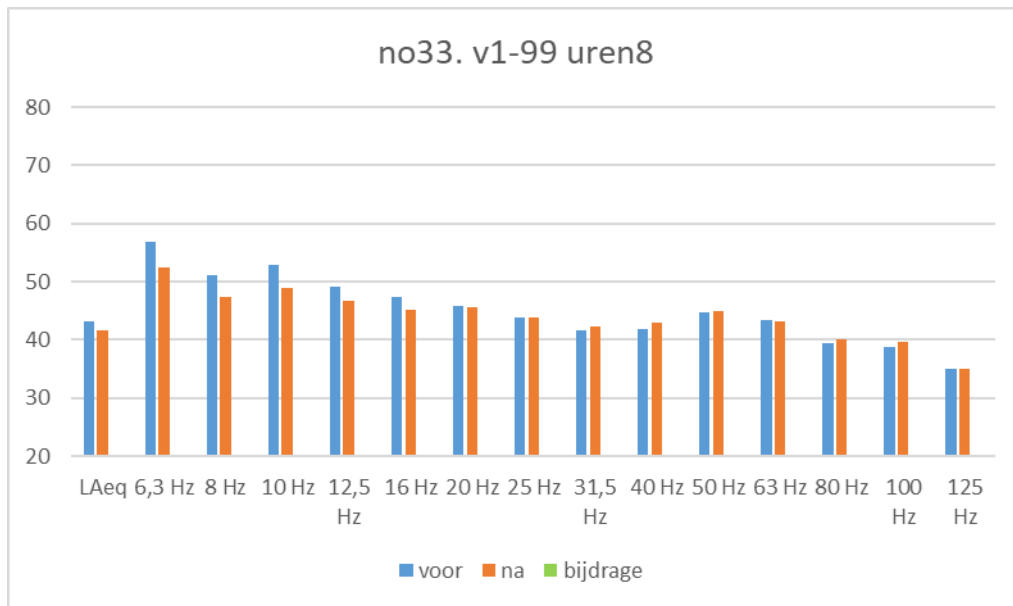
Figuur 4.6



Figuur 4.7



Figuur 4.8



Figuur 4.9

In de navolgende tabel is de bijdrage van het windpark samengevat. Dit betreft dus de tijdgemiddelde bijdrage in de nachtperiode waarbij de (bijna) windstille perioden niet zijn meegenomen.

Tabel 4.1

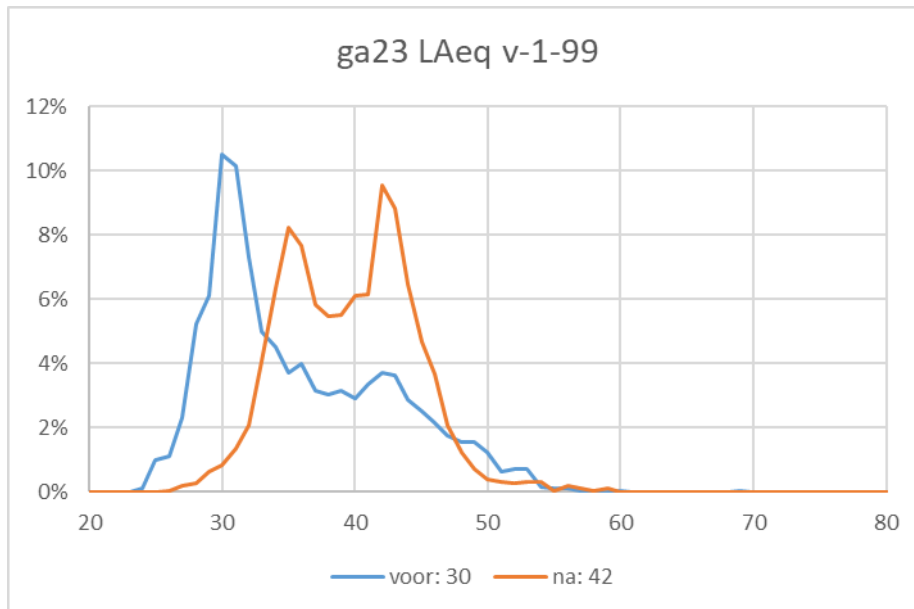
Bijdrage windpark (in groen) en schatting bovengrens (in wit met < teken)

Meetpunt	Laeq	6,3Hz	8Hz	10Hz	12,5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31,5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz
Ni107	<49	<75	<69	<71	<67	<64	<62	<59	<55	<54	<52	<50	<48	<47	45,7
Ga23	<42	<59	<53	<55	51,8	50,1	50,3	47,9	47,4	<48	44,6	<42	<42	38,3	39,9
No227	<45	<60	53,7	<55	<51	<49	<48	<45	<44	<42	<45	<40	38,3	<39	<39
Va145	<46	<57	<51	<53	<49	<46	<44	44	42,2	43,5	44,3	44,4	45,9	48,2	48,6
Zu71	<48	<71	<65	<68	<64	<61	<59	<56	<52	<49	50,9	<46	<45	<42	<42
Dw41	<57	<60	<54	<55	<51	<49	<48	<47	<46	<49	<55	<54	<52	<49	<48
Zu68	<44	<62	57,5	<58	<54	53,2	54,5	51,7	49,5	<46	45,6	<44	<42	<43	39,6
Zu391	<44	<71	<66	<68	<64	<60	<59	<55	<51	<48	<47	45	46,3	46,8	46,6
No33	<42	<53	<47	<49	<47	<45	<46	<44	<42	<42	<45	<43	<39	<39	<35

Uit de tabel blijkt dat voor bepaalde frequenties (zoals bijvoorbeeld de 10 Hz) en voor bepaalde punten (zoals bijvoorbeeld punt No33) de bijdrage niet (nauwkeurig) kan worden bepaald op basis van de tijdgemiddelde niveaus. In de volgende paragraaf wordt met een andere methode de bijdrage van het windpark nader bepaald.

4.3 Distributieverdeling / histogram

In plaats van het gemiddelde geluidniveau te berekenen kan inzicht worden verkregen in de bijdrage van het windpark door een distributieverdeling te gebruiken. Hierbij wordt geteld hoe vaak ieder geluidniveau (afgerond op hele waarde) voorkomt. Figuur 4.10 geeft een voorbeeld.



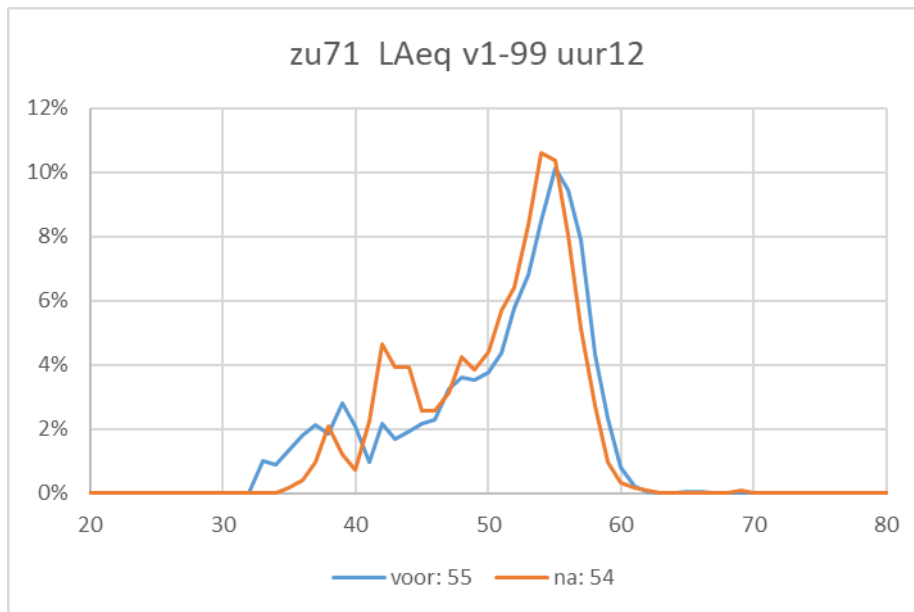
Figuur 4.10

Voorbeeld van een histogram of distributieverdeling

Uit de figuur is het volgende af te lezen:

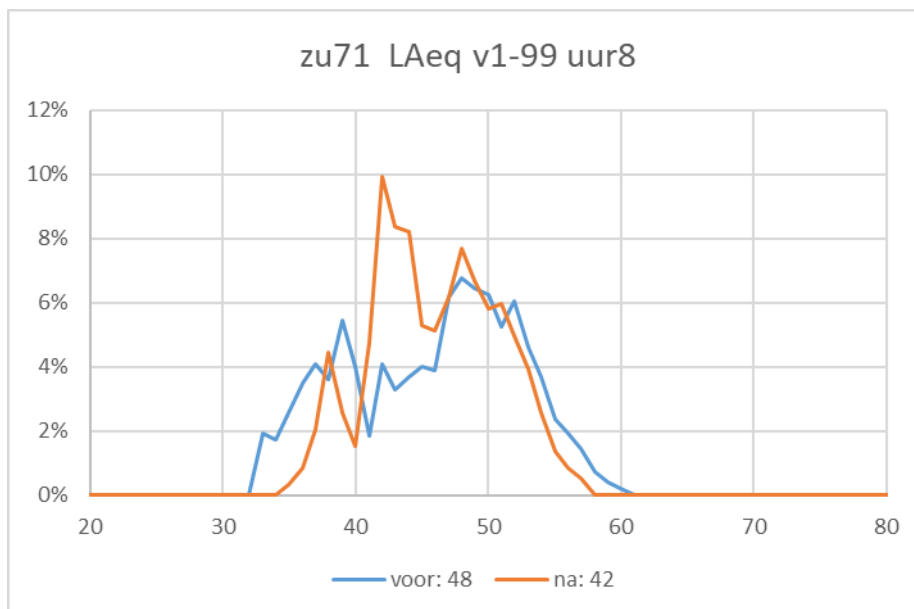
- In het figuur is de L_{Aeq} waarde weergegeven voor het meetpunt ga23.
- De blauwe lijn betreft de nulmeting (situatie voor windpark) en de oranje lijn de 1-meting (situatie na windpark).
- De blauwe lijn geeft aan dat het geluidniveau veel varieert tussen circa 25 en 55 dB(A).
- De oranje lijn geeft aan dat het geluidniveau tussen 42 en 45 dB(A) veel voorkomt.
- Uit het figuur kan worden geconcludeerd dat het windpark meestal een geluidniveau van 42 à 45 dB(A) veroorzaakt als het waait.

Figuur 4.11 geeft de distributieverdeling van een meetpunt waar veel achtergrondgeluid aanwezig is. Uit het figuur is geen duidelijke bijdrage van het windpark af te leiden. Het meest voorkomende geluidniveau (54 à 55 dB(A)) is gelijk in de situatie voor en na en waarschijnlijk afkomstig van verkeersgeluid.

**Figuur 4.11**

Voorbeeld van een histogram of distributieverdeling met veel achtergrondlawaai

Het figuur kan ook worden gemaakt voor alleen de nachtperiode (in plaats van avond- en nachtperiode). Dit geeft dan navolgende figuur.

**Figuur 4.12**

Zelfde meetpunt, maar nu alleen de nachturen in plaats van avond- en nachturen

Uit de vorige twee figuren is het volgende af te leiden:

- Als de avondperiode meegenomen wordt is nauwelijks verschil te zien in de situatie voor en na.
- Maar bij 42 dB is wel een kleine toename te zien. Als vervolgens alle avonduren weggelaten worden is dit verschil duidelijker.
- Dit betekent dat het windpark hier regelmatig een geluidniveau van 42 dB(A) veroorzaakt. Het geluidniveau van 54 à 55 dB(A) wordt veroorzaakt door omgevingsactiviteiten (waarschijnlijk verkeer) in de avondperiode.

In bijlage III zijn voor ieder meetpunt en voor iedere frequentie de distributieverdelingen gegeven. In tabel 4.2 zijn de uit de verdelingen afgelezen waarden opgenomen. Dit betreft dus de bijdrage van het windpark in een situatie met enige wind. De waarden tussen haakjes zijn indicatief omdat hier geen duidelijke bijdrage van het windpark is te onderscheiden. Waar waarden ontbreken is geheel geen bijdrage van het windpark te onderscheiden.

Tabel 4.2

Bijdrage windpark, waarden tussen haakjes indicatief

Meet- punt	Laeq	6,3Hz	8Hz	10Hz	12,5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31,5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz
Ni107	44	(65)	(60)	(62)	(52)	54	56	52	52	(51)	(49)	44	42	47	48
Ga23	45	65	60	60	59	58	56	55	53	52	50	47	43	41	43
No227	38	60	55	56	52	49	48	44	43	41	40	40	39	38	39
Va145	--	55	51	53	52	50	49	47	45	45	45	45	46	48	48
Zu71	42	(65)	(60)	(62)	59	57	55	54	51	48	53	(47)	(42)	(41)	(40)
Dw41	(35)	51	46	47	(47)	(46)	48	48	(48)	47	45	43	40	(36)	36
Zu68	42	58	56	56	52	52	54	52	50	49	47	44	40	42	42
Zu391	43	57	52	53	50	49	50	48	47	45	(45)	44	45	48	49
No33	--	51	47	48	46	(45)	45	44	42	(42)	--	--	--	(41)	(35)

5 Beoordeling

Voldoet het windpark aan de geluidnorm L_{den} 47 dB en L_{night} 41 dB?

Alhoewel dit onderzoek niet ten doel heeft om de geluidnorm te toetsen kan indicatief wel een uitspraak hierover worden gedaan. De waarde in kolom L_{Aeq} van tabel 4.2 kan vergeleken worden met de L_{night} norm. Hierbij moet nog wel rekening worden gehouden met het volgende:

- De waarde van tabel 4.2 is inclusief gevelreflectie. Die bedraagt voor de meeste punten tussen 3 en 6 dB.
- De waarde van tabel 4.2 is een indicatie voor de gemiddelde waarde in situaties met enige wind. De windstille situaties zijn niet meegenomen in deze middeling. De waarde van tabel 4.2 is daarom enigszins (tot circa 2 dB) hoger dan de werkelijke L_{night} waarde.

Tabel 5.1

Vergelijking wettelijke geluidnorm

Punt	Meetwaarde tabel 4.2	Waarde zonder reflectie (-3) en jaargemiddeld (-2)
Ni107	44	39
Ga23	45	40
No227	38	36
Va145	--	--
Zu71	42	40
Dw41	(35)	(30)
Zu68	42	37
Zu391	43	38
No33	--	--
Norm		41

Rekening houdend met de gevelreflectie zijn de maatgevende punten Ga23 en Zu71. Hier is zonder de gevelreflectie van 3 dB (voor punt Ga23) de resulterende waarde 42 dB, net als bij Zu71. Dit is 1 dB hoger dan de norm. Rekening houdend met de onzekerheidsmarge en het genoemde verschil van 2 dB tussen gemiddelde en hoogste waarde, kan geconcludeerd worden dat het meetresultaat geen aanleiding geeft om te concluderen dat niet aan de norm wordt voldaan.

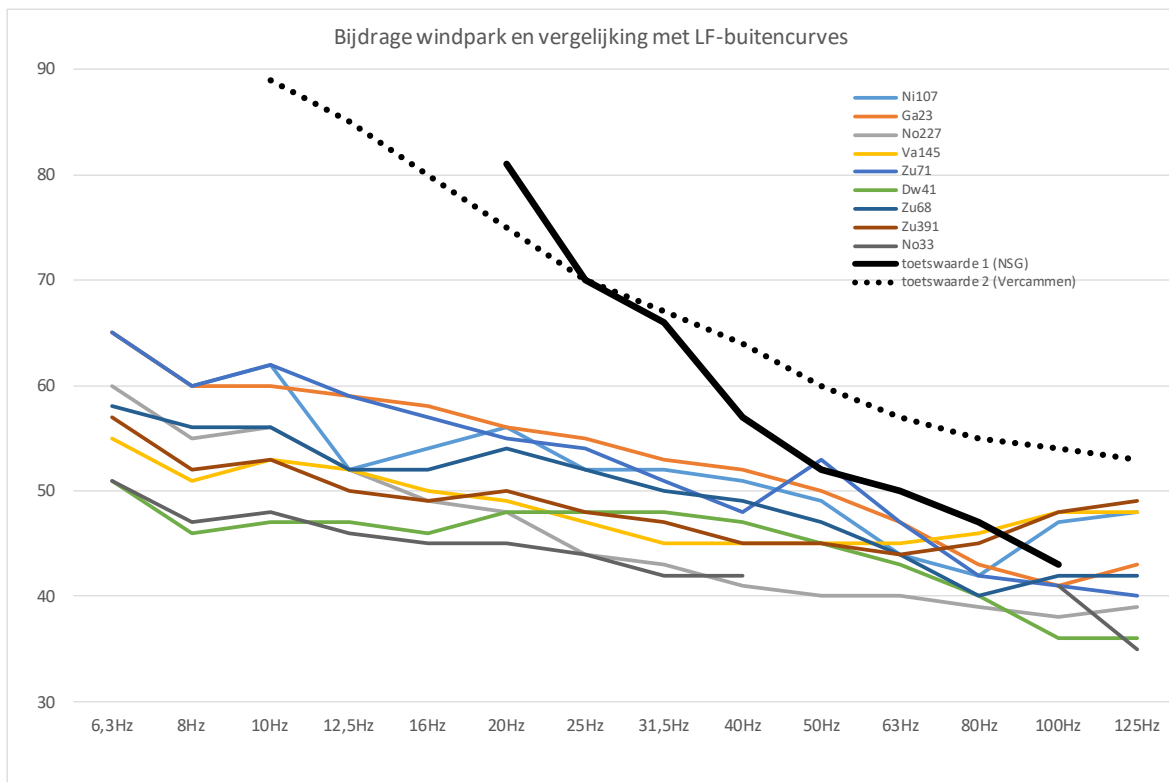
Om inzicht te krijgen in het verschil tussen de gemiddelde waarde en de maximale waarde is de emissie-term berekend voor het windpark. Hierbij wordt uitgegaan van het turbinetype Nordex N131 3,9 MW met STE en ashoogte van 145 m (conform website van het windpark). De specificaties conform figuur I.2 (bijlage I) worden gebruikt (gegevens van een ander windpark in Nederland). In figuur I.3 (bijlage I) is de emissie-term gegeven voor dit turbinetype op de gemiddelde locatie van het windpark zonder dat noisemode-instellingen worden toegepast. Het genoemde spectrum betreft een meting van LBP|SIGHT van een N131 3,9 MW STE in 2022 bij een ander windpark in Nederland.

Is een bijdrage van laagfrequent geluid gemeten?

Uit de grafieken van bijlage III blijkt dat voor de meeste punten en voor bijna alle frequenties duidelijk tot redelijk duidelijk onderscheid is te maken in de situatie met en zonder windpark. Dit betekent dat laagfrequent geluid aanwezig is als gevolg van het windpark.

Is de bijdrage van laagfrequent geluid relevant?

In figuur 5.1 is een vergelijking gemaakt tussen de gemeten waarde van tabel 4.2 (niet gecorrigeerd voor reflectie of voor bedrijfsduur) en de laagfrequent-curves voor buiten. In vergelijking met de NSG- en VROM-curves voor laagfrequent geluid kan niet geconcludeerd worden dat de bijdrage relevant is voor de laagste frequenties. Van 6 tot en met 40 Hz is het gemeten geluidniveau lager dan deze curves en daarmee als niet bijzonder en mogelijk zelfs als niet waarneembaar aan te merken. Voor de frequenties van 40 tot 125 Hz is het geluid wel waarneembaar buitenshuis. De gemeten waarden zijn hoger dan de gecorrigeerde NSG- en VROM-curves voor buitenshuis waarbij wel wordt opgemerkt dat deze curves in principe niet zijn bedoeld voor een beoordeling van laagfrequent geluid buitenshuis.



Figuur 5.1

Vergelijking gemeten waarden met de buitencurves voor laagfrequent geluid

Is de bijdrage van laagfrequent geluid hoger dan verwacht?

De gemeten bijdrage van tabel 4.2 kan worden vergeleken met de verwachte waarden door met een rekenmodel het geluidniveau te berekenen. Voor dit rekenmodel zijn voor alle turbines de in figuur I.3 (bijlage I) genoemde emissieterm gehanteerd.

Om de meting en de berekening met elkaar te vergelijken zijn de volgende omrekeningen toegepast:

- Het rekenmodel is A-gewogen. De tertsband-waarden van tabel 4.2 zijn ongewogen. Daarom is de A-correctie toegepast op de waarden van tabel 4.2.
- Het rekenmodel rekent in octaven terwijl de meting in tertsbanden is. Daarom zijn de drie tertsbanden van de metingen opgeteld tot één octaafwaarde. De 125 Hz octaafband omvat de tertsbanden van 100, 125 en 160 Hz. De 160 Hz tertsband is bij de optelling niet meegenomen vanwege ontbrekende data. De waarde bij 125 Hz is daardoor een onderschatting.
- De meetwaarden zijn inclusief reflecties tegen gebouwen (vooral tegen het gebouw waar de microfoon direct naast staat). Omdat in het rekenmodel geen rekening is gehouden met reflecties in de gebouwen zijn bij de rekenwaarden 3 dB opgeteld (behalve voor punt No227 en Zu71).

Bovenstaande correctie leidt tot de vergelijking in navolgende tabel.

Tabel 5.2

Vergelijking meting en berekening voor laagfrequente octaafbanden (A-gewogen)

Meetpunt	Gemeten uit distributieverdeling inclusief A-weging per octaafband					Berekend Lnight inclusief gevelreflectie		
	8Hz	16Hz	31,5Hz	63Hz	125Hz	31,5Hz	63Hz	125Hz
Ni107	-8	6	18	24	33	23	32	29
Ga23	-9	7	19	25	28	25	34	31
No227	-14	-1	9	19	24	19	28	24
Va145	-17	0	12	25	34	21	30	27
Zu71	-8	6	17	26	26	18	27	24
Dw41	-23	-2	14	21	22	17	26	23
Zu68	-13	4	16	22	28	22	31	28
Zu391	-17	0	13	24	34	22	31	28
No33	-22	-4	9	--	24	15	25	21

Uit de tabel blijkt dat de gemeten waarden voor de 31,5 en 63 Hz octaafband voor alle meetpunten lager zijn dan de berekende waarden. Voor de 125 Hz octaafband geldt dit niet overal. Daarbij geldt ook dat de 125 Hz octaafband niet volledig is gemeten: de waarde is de optelsom van de 100 en 125 Hz tertsbanden. Dit betekent dat de werkelijke waarde waarschijnlijk nog circa 2 à 3 dB hoger ligt. Dit betekent dat voor de punten Ni107, Va145, Zu71 en Zu391 de gemeten waarden bij 100 en 125 Hz hoger zijn dan verwacht. Het is niet duidelijk wat hiervan de oorzaak is. Voor de punten geldt overigens niet dat het totale niveau hoger is dan verwacht. Deze vier punten liggen niet bij elkaar en hebben geen andere overeenkomsten. Een mogelijkheid kan zijn dat de spectrale verdeling van de geluidemissie van de windturbines bij deze frequentie hoger is dan verwacht.

6 Conclusie

Uit het onderzoek blijkt dat voor de meeste punten de bijdrage van het windpark in de gemeten geluidniveaus is te onderscheiden. Voor de meeste laagfrequente tertsbanden is duidelijk onderscheid te maken in de situatie zonder en met windpark. Dit betekent dat het laagfrequent geluidniveau in de omgeving door de komst van het windpark is toegenomen. De bijdrage van het windpark op het tijdgemiddelde geluidniveau kan niet exact worden bepaald doordat het omgevingsgeluid te hoog is in vergelijking met dat van het windpark.

Op basis van de distributieverdeling is wel een goede indicatie verkregen van het meest voorkomende geluidniveau van het windpark. Hieruit blijkt dat het laagfrequente geluidniveau voor de allerlaagste frequenties (6 tot en met 40 Hz) weinig relevant is en waarschijnlijk niet waarneembaar. Voor de frequenties van 40 tot en met 80 Hz is het laagfrequente geluidniveau mogelijk wel waarneembaar, maar ook dat de niveaus lager zijn dan verwacht. Voor de hogere frequenties van het laagfrequente gebied (100 en 125 Hz) zijn de niveaus waarneembaar en op enkele punten ook hoger dan verwacht. Wel zijn de niveaus lager dan de gehanteerde richtwaarden voor laagfrequent geluid en kunnen daarmee als aanvaardbaar worden aangemerkt. Ook blijkt uit het onderzoek dat het niet aannemelijk is dat de wettelijke geluidnorm wordt overschreden.

Door de hogere bijdrage dan verwacht bij enkele punten (Ni107, Va145, Zu71 en Zu391) wordt aanbevolen een controlemeting te verrichten van de geluidemissie van één of meerdere windturbines. Door deze meting te verrichten conform de internationale methode IEC 61400-11 of conform de Nederlandse methode van het Reken- en meetvoorschrift windturbines van de Activiteitenregeling kan onderzocht worden of de spectrale emissie van de turbines bijzondere afwijkingen vertoont. Aanbevolen wordt een turbine in de nabijheid van meetpunt V145 of Zu391 te kiezen.

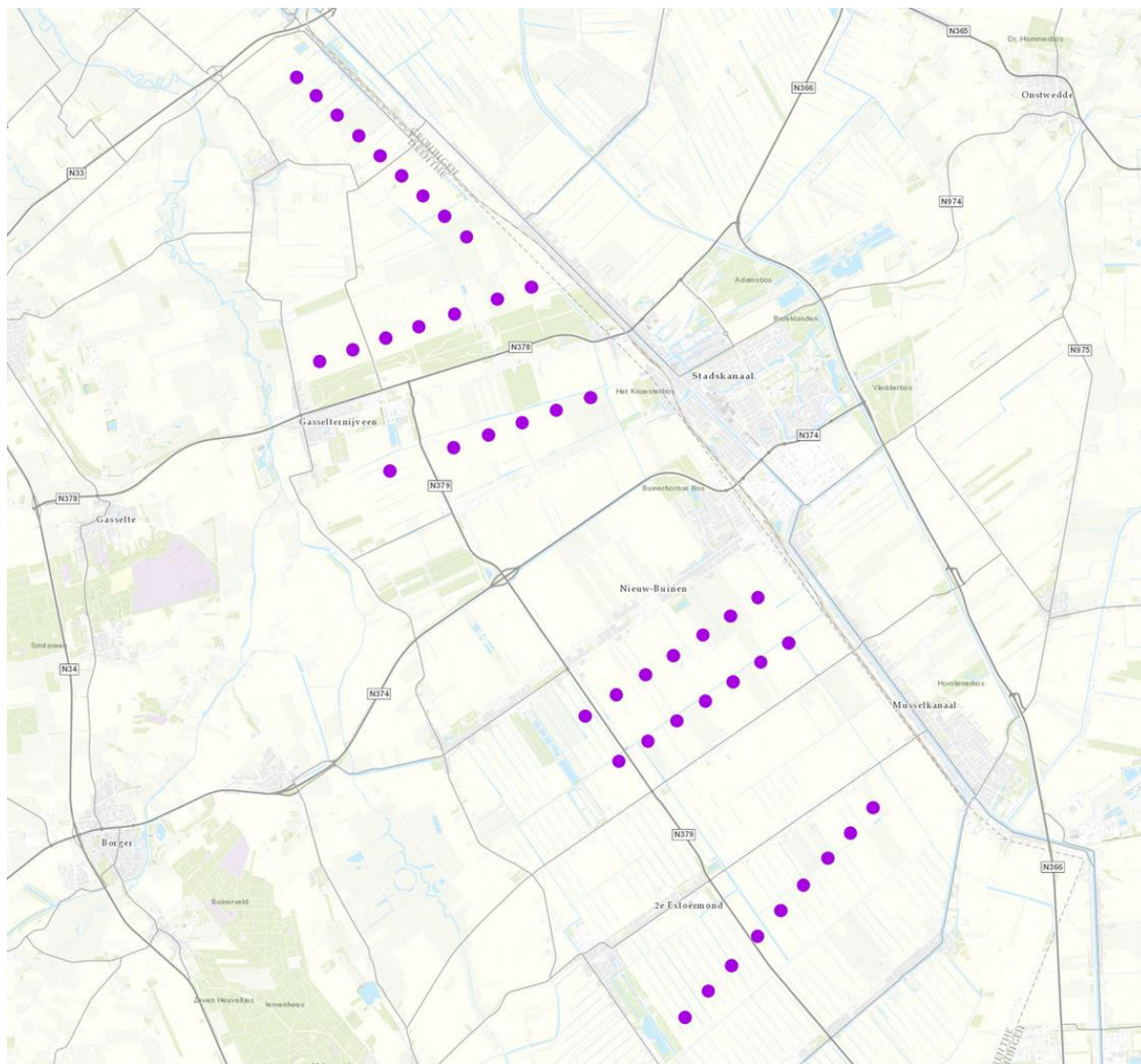
LBP|SIGHT BV



ir. M.T. (Mike) Dijkstra

Bijlage I
Figuren

Figuren



Figuur I.1
Situatie windpark

Noise Level - Nordex N131/3900 STE

Mode 0

hub height wind speed VH [m/s]	Apparent sound power level hub height 114.5 m	
	LWA [dB(A)]	VS(10m) [m/s]
3.0	95.5	2.1
4.0	95.5	2.7
5.0	95.5	3.4
6.0	96.0	4.1
7.0	100.3	4.8
8.0	103.1	5.5
9.0	105.6	6.2
10.0	106.2	6.8
11.0	106.2	7.5
12.0	106.2	8.2
13.0	106.2	8.9
14.0	106.2	9.6
15.0	106.2	10.3
16.0	106.2	11.0
17.0	106.2	11.6
18.0	106.2	12.3
19.0	106.2	13.0
20.0	106.2	13.7

Figuur I.2

Gehanteerd geluidvermogeniveau (let op dat de genoemde hub height niet overeenkomt met windpark DMO, maar dat deze waarde niet relevant is)

Emissieterm		x: 257750			y: 554650			h: 145			KNMI data
V	percentages			Lw			Lw + Cb				
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht		
1	1,83	1,41	1,22	0,0	0,0	0,0	-17,4	-18,5	-19,1		
2	3,66	2,52	2,31	0,0	0,0	0,0	-14,4	-16,0	-16,4		
3	5,30	3,65	3,49	95,5	95,5	95,5	82,7	81,1	80,9		
4	7,37	5,48	4,28	95,5	95,5	95,5	84,2	82,9	81,8		
5	9,33	7,66	5,38	95,5	95,5	95,5	85,2	84,3	82,8		
6	10,67	9,32	7,03	96,0	96,0	96,0	86,3	85,7	84,5		
7	11,53	11,69	9,22	100,3	100,3	100,3	90,9	91,0	89,9		
8	11,72	12,38	12,91	103,1	103,1	103,1	93,8	94,0	94,2		
9	10,66	12,43	15,15	105,6	105,6	105,6	95,9	96,5	97,4		
10	8,79	11,24	13,75	106,2	106,2	106,2	95,6	96,7	97,6		
11	6,73	8,47	10,26	106,2	106,2	106,2	94,5	95,5	96,3		
12	4,50	5,21	6,33	106,2	106,2	106,2	92,7	93,4	94,2		
13	2,60	3,13	3,46	106,2	106,2	106,2	90,4	91,2	91,6		
14	1,77	1,92	1,91	106,2	106,2	106,2	88,7	89,0	89,0		
15	1,22	1,34	1,16	106,2	106,2	106,2	87,1	87,5	86,9		
16	0,89	0,81	0,81	106,2	106,2	106,2	85,7	85,3	85,3		
17	0,56	0,52	0,56	106,2	106,2	106,2	83,7	83,4	83,7		
18	0,35	0,32	0,36	106,2	106,2	106,2	81,6	81,2	81,8		
19	0,21	0,18	0,18	106,2	106,2	106,2	79,5	78,8	78,8		
20	0,13	0,15	0,09	106,2	106,2	106,2	77,2	77,9	75,5		
21	0,09	0,07	0,07	106,2	106,2	106,2	75,7	74,6	74,9		
22	0,05	0,05	0,05	106,2	106,2	106,2	73,6	73,0	73,1		
23	0,04	0,02	0,02	106,2	106,2	106,2	72,2	68,8	68,9		
24	0,02	0,01	0,00	106,2	106,2	106,2	69,7	66,2	61,5		
25	0,02	0,00	0,00	106,2	106,2	106,2	68,0	60,4	-99,0		
					Lden	110,4	103,1	103,7	104,2		
Spectrum	AP	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Ldag	103,1	75,5	84,9	91,6	95,7	97,3	96,9	94,9	90,8	83,6	
Levening	103,7	76,1	85,4	92,1	96,3	97,9	97,5	95,5	91,4	84,2	
Lnight	104,2	76,6	85,9	92,6	96,8	98,4	98,0	96,0	91,9	84,7	

Figuur I.3

Emissieterm van de Nordex 131 op de locatie van het windpark (geen noisemode-instellingen).

Bijlage II

Gegevens meetapparatuur

1. Inventarisatie RUD Drenthe

1.1 Metingen windmolenpark noordzijde

1.1.1 Gasselterboerveenschemond 23

In Bijlage 1 is het kalibratierapport van Gasselterboerveenschemond 23 weergegeven [UT011].



figuur 1: Gasselterboerveenschemond 23 [UT011]

tabel 1: Gegevens meetapparatuur Gasselterboerveenschemond 23 (T013)

Geluidsmeter			Microfoon			Voorversterker	
Fabrikaat	Type	Serienummer	Fabrikaat	Type	Serienummer	Type	Serienummer
SINUS Messtechnik	Tango	#0001269	Microtech Gefell	MK255	10032	907144.5	20129

1.1.2 Nieuwediep 107b

In Bijlage 2 en 3 zijn de kalibratierapporten van Nieuwediep 107b weergegeven [UT014]. (UT014 is onderverdeeld in T003 en T030)



figuur 2: Nieuwediep 107b [UT014]

tabel 2: Gegevens meetapparatuur Nieuwediep 107b (T003)

Geluidsmeter			Microfoon			Voorversterker	
Fabriikaat	Type	Serienummer	Fabriikaat	Type	Serienummer	Type	Serienummer
SINUS Messtechnik	Tango	#0001178	Microtech Gefell	MK255	13377	907144.5	20050

tabel 3: Gegevens meetapparatuur Nieuwediep 107b (T030)

Geluidsmeter			Microfoon			Voorversterker	
Fabriikaat	Type	Serienummer	Fabriikaat	Type	Serienummer	Type	Serienummer
SINUS Messtechnik	Tango	#0001877	Microtech Gefell	MK255	15674	907144.5	20718

1.1.3 Vaart 145a

In Bijlage 4 en 5 zijn de kalibratierapporten van Vaart 145a weergegeven [UT019]. (UT019 is onderverdeeld in T028 en T032)



figuur 3: Vaart 145a [UT019]

tabel 4: Gegevens meetapparatuur Vaart 145a (T028)

Geluidsmeter			Microfoon			Voorversterker	
Fabriikaat	Type	Serienummer	Fabriikaat	Type	Serienummer	Type	Serienummer
SINUS Messtechnik	Tango	#0001875	Microtech Gefell	MK255	15682	907144.5	20695

tabel 5: Gegevens meetapparatuur Vaart 145a (T032)

Geluidsmeter			Microfoon			Voorversterker	
Fabriikaat	Type	Serienummer	Fabriikaat	Type	Serienummer	Type	Serienummer
SINUS Messtechnik	Tango	#0001874	Microtech Gefell	MK255	15641	907144.5	20721

1.2 Metingen windmolenpark midden

1.2.1 Noordzijde 227 (vanaf 2022-06-09)

In bijlage 6 zijn de kalibratierapporten van Noordzijde 227 weergegeven [UT002]. (UT002 beschikt over 2 kalibratierapporten, beiden T010)



figuur 4: Noordzijde 227 [UT002]

tabel 6: Gegevens meetapparatuur Noordzijde 227 (T010) 2x

Geluidsmeter			Microfoon			Voorversterker	
Fabriek	Type	Serienummer	Fabriek	Type	Serienummer	Type	Serienummer
SINUS Messtechnik	Tango	#0001214	Microtech Gefell	MK255	10615	907144.5	20112

De gegevens van de beide kalibratierapporten in het tabel komen met elkaar overeen.

1.2.2 Noordzijde 227 (Tot 2022-03-30)

In bijlage 7 is het kalibratierapport van Noordzijde 227 weergegeven [UT018].



figuur 5: Noordzijde 227 [UT018]

tabel 7: Gegevens meetapparatuur Noordzijde 227 (T020)

Geluidsmeter			Microfoon			Voorversterker	
Fabrikaat	Type	Serienummer	Fabrikaat	Type	Serienummer	Type	Serienummer
SINUS Messtechnik	Tango	#0001293	Microtech Gefell	MK255	11922	907144.5	20121

1.2.3 Zuiderdiep 71

In bijlage 8 is het kalibratierapport van Zuiderdiep 71 weergegeven [UT015].



figuur 6: Zuiderdiep 71

tabel 8: Gegevens meetapparatuur Zuiderdiep 71 (T009)

Geluidsmeter			Microfoon			Voorversterker	
Fabrikaat	Type	Serienummer	Fabrikaat	Type	Serienummer	Type	Serienummer
SINUS Messtechnik	Tango	#0001211	Microtech Gefell	MK255	11767	907144.5	20061

1.2.4 Dwarsdiep 41

In bijlage 9 en 10 zijn de kalibratierapporten van Dwarsdiep 41 weergegeven [UT016] weergegeven. (UT016 is onderverdeeld in T011 en T029)



figuur 7: Dwarsdiep 41 [UT016]

tabel 9: Gegevens meetapparatuur Dwarsdiep 41 (T011)

Geluidsmeter			Microfoon			Voorversterker	
Fabriek	Type	Serienummer	Fabriek	Type	Serienummer	Type	Serienummer
SINUS Messtechnik	Tango	#0001215	Microtech Gefell	MK255	13518	907144.5	20058

tabel 10: Gegevens meetapparatuur Dwarsdiep 41 (T029)

Geluidsmeter			Microfoon			Voorversterker	
Fabriek	Type	Serienummer	Fabriek	Type	Serienummer	Type	Serienummer
SINUS Messtechnik	Tango	#0001878	Microtech Gefell	MK255	15645	907144.5	20779

1.3 Metingen windmolenpark zuidzijde

1.3.1 Zuiderdiep 68

In bijlage 8 zijn de kalibratierapporten van Zuiderdiep 68 weergegeven [UT012]. (UT012 is onderverdeeld in T021 en T027)



figuur 8: Zuiderdiep 68

tabel 11: Gegevens meetapparatuur Zuiderdiep 68 (T021)

Geluidsmeter			Microfoon			Voorversterker	
Fabriikaat	Type	Serienummer	Fabriikaat	Type	Serienummer	Type	Serienummer
SINUS Messtechnik	Tango	#0001295	Microtech Gefell	MK255	11645	907144.5	20157

tabel 12: Gegevens meetapparatuur Zuiderdiep 68 (T027)

Geluidsmeter			Microfoon			Voorversterker	
Fabriikaat	Type	Serienummer	Fabriikaat	Type	Serienummer	Type	Serienummer
SINUS Messtechnik	Tango	#0001876	Microtech Gefell	MK255	15638	907144.5	#20352

1.3.2 Zuiderdiep 391

In bijlage 9 zijn de kalibratierapporten van Zuiderdiep 391 weergegeven [UT013]. (UT013 is onderverdeeld in T014 en tweemaal T022)



figuur 9: Zuiderdiep 391 [UT013]

tabel 13: Gegevens meetapparatuur Zuiderdiep 391 (T014)

Geluidsmeter			Microfoon			Voorversterker	
Fabriikaat	Type	Serienummer	Fabriikaat	Type	Serienummer	Type	Serienummer
SINUS Messtechnik	Tango	#0001270	Microtech Gefell	MK255	13375	907144.5	20111

tabel 14: Gegevens meetapparatuur Zuiderdiep 391 (T022) 2x

Geluidsmeter			Microfoon			Voorversterker	
Fabriikaat	Type	Serienummer	Fabriikaat	Type	Serienummer	Type	Serienummer
SINUS Messtechnik	Tango	#0001308	Microtech Gefell	MK255	10656	907144.5	20107

1.3.3 Dorpshuis Noorderdiep

In bijlage 10 zijn de kalibratierapporten van Dorpshuis Noorderdiep weergegeven [UT017]. (UT017 is onderverdeeld in T005 en T023)



figuur 10: Dorpshuis Noorderdiep [UT017]



figuur 11: Meteo station op Dorpshuis Noorderdiep

tabel 15: Gegevens meetapparatuur Dorpshuis Noorderdiep (T005)

Geluidsmeter			Microfoon			Voorversterker	
Fabriek	Type	Serienummer	Fabriek	Type	Serienummer	Type	Serienummer
SINUS Messtechnik	Tango	#0001179	Microtech Gefell	MK255	11641	907144.5	20087

tabel 16: Gegevens meetapparatuur Dorpshuis Noorderdiep (T023)

Geluidsmeter			Microfoon			Voorversterker	
Fabriek	Type	Serienummer	Fabriek	Type	Serienummer	Type	Serienummer
SINUS Messtechnik	Tango	#0001306	Microtech Gefell	MK255	10666	907144.5	20139

Bijlage 1

Titel

Gasselterboerveenschemond 23 (T013)

Kalibratie-certificaat

Certificaatnummer: AC-7814

Aanvrager	Naam :	Sensornet
	Adres :	Casuariestraat 7 2511 VB Den Haag
Geluidsmeter	Fabrikaat :	SINUS Messtechnik
	Type :	Tango
	Serienummer :	#0001269
	Klant ID nr :	T013 Gebruikers manual 29-06-2009
Microfoon	Fabrikaat :	Microtech Gefell
	Type :	MK255
	Serienummer :	10032
Voorversterker	Type :	907144.5
	Serienummer :	20129

Wijze van onderzoek: De geluidsniveaumeter is gekalibreerd conform IEC 61672-3:2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic test, voor een Klasse 1 geluidsniveaumeter.

Onzekerheid: De gerapporteerde onzekerheid is gebaseerd op een standaardonzekerheid, vermenigvuldigd met een dekkingsfactor $k=2$, welke overeenkomt met een betrouwbaarheid interval van ongeveer 95%. De standaardonzekerheid is bepaald volgens de EA-4/02

Herleidbaarheid: De metingen zijn uitgevoerd met standaarden waarvan de herleidbaarheid naar (inter)nationale standaarden, ten overstaan van de Raad voor Accreditatie is aangetoond.

Toelichting: De geluidsniveaumeter heeft met succes de periodieke test voltooid als beschreven in IEC 61672-3:- voor klasse 1, onder de omgevingscondities genoemd in dit certificaat.
Een "Type Goedkeuring" is geleverd door de PTB onder nummer 21.21/12.04 voor dit model en conform IEC 61672-2:-, betekent dit dat de geluidsniveaumeter is conform IEC 61672-1:- voor een klasse 1 instrument.

Omgevingscondities:

Luchtdruk	1005 hPa
Temperatuur	24 °C
Relatieve vochtigheid	57 %

Ontvangstdatum: 23 januari 2020
Kalibratie datum: 27 januari 2020
Certificaat datum: 27 januari 2020



Uitgevoerd door: F. Salama

Results

1. Preliminary inspection

Prior to any measurements, the sound level meter and all accessories are visually inspected: damage to, or accumulation of foreign material on, the protection grid or diaphragm of the microphone. All relevant controls are operated to ensure that they are in working order.

Results:	SLM	OK
	Microphone	OK
	Accessories	-

2. Power supply

Measured before Acoustical test	N.A.
Measured after Acoustical test	N.A.
Measured before Electrical test	N.A.
Measured after Electrical test	N.A.

3. Environmental conditions

The static air pressure, air temperature and relative humidity are measured and recorded at the start and end of the testing.

Start of testing	Pressure	1005 hPa
	Temperature	24 °C
	Relative humidity	57 %
End of testing	Pressure	1006 hPa
	Temperature	24 °C
	Relative humidity	58 %

4. Indication at the calibration check frequency

The indication of the sound level meter at the calibration check frequency is checked by application of a calibrated sound calibrator and adjusted, if necessary, to indicate the required sound pressure level for the environmental conditions under which the tests are performed.

SLM reading	Before	91,3 dB
	After adjustment	94 dB

Calibrator used	Inhouse Calibrator
-----------------	--------------------

5. Self-generated noise

5.1 Microphone installed

Self-generated noise is measured with the microphone installed on the sound level meter. The sound level meter in the configuration submitted for periodic testing, with the most-sensitive level range and frequency weighting A selected. The indication of sound pressure level A-weighted sound level averaged over 10 measurements is recorded

Measured LAeq	21,9 dB
Expected	< 27,6 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

5.2 Microphone replaced by the electrical input signal device

With the microphone replaced by the electrical input signal device the indicated level of the time-averaged self-generated noise is recorded for the most-sensitive level range and for all frequency weightings available in the sound level meter.

Measured LAeq	20,4 dB
Expected	< 25 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

NOTE: The level of self-generated noise is reported for information only and is not used to assess conformance to a requirement.

6. Acoustical signal tests of a frequency weighting

The sound level meter is set for frequency weighting A. The frequency weighting is tested using a calibrated multifrequency sound calibrator. The indications on the sound level meter is adjust to equivalent free-field level. The effects of reflections from the case of the sound level meter are included in the adjustment data.

Frequencies	Expected Deviation	Average of two measurements	Deviation	Total Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
1000,0	0,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,7
125,9	0,0	78,0	0,1	0,3	+/- 1,0
7943,0	0,0	93,9	-0,8	0,5	+1,5 / -2,5

7. Electrical signal tests of frequency weightings

Frequency weightings is determined relative to the response at 1 kHz using steady sinusoidal electrical input signals and for the three frequency weightings A and C. The sound level meter is set to display F-time-weighted soundlevel. On the reference level range and for each frequency weighting to be tested, the level of a 1 kHz input signal is adjusted to yield an indication that is 45 dB less than the upper limit stated in the instruction manual for the linear operating range at 1 kHz on the reference level range. The input signal level is recorded for the nine frequencies at nominal octave intervals from 63 Hz to 16 kHz.

A-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,7	0,0	0,1	+/- 1
125,9	94,9	94,8	-0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	94,8	-0,1	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,7	-0,1	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,0	-0,1	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,2	0,0	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,6	0,5	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,1	1,2	0,1	+2,5 / -16

C-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	95,0	0,3	0,1	+/- 1
125,9	94,9	95,3	0,4	0,1	+/- 1
251,2	94,9	95,3	0,4	0,1	+/- 1
501,2	94,8	95,2	0,4	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,3	0,2	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,3	0,1	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	96,0	1,0	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,0	1,1	0,1	+2,5 / -16

8. Frequency and time weightings at 1 kHz

For a steady sinusoidal electrical input signal at 1 kHz on the reference level range and with an input signal that yields an indication of the reference sound pressure level with frequency weighting A, with the sound level meter set to display F-time-weighted sound level, S-time-weighted sound level and time-average sound level are recorded.

Time weighting	A-Weighted measured	Differential deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
	dB	dB	dB	dB
Fast	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Slow	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Leq	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2

9. Peak C sound level

Indications of peak C sound level is tested on the least-sensitive level range. The test signals are a single complete cycle of an 8 kHz sinusoid starting and stopping at zero crossings and positive and negative half cycles of a 500 Hz sinusoid that also start and stop at zero crossings.

Signals	Measured parameter	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
		dB	dB	dB	dB	dB
Continuous signal 8 kHz	SPL	132,6	132,5	-0,1	0,1	+/- 0,3
1 cycle	Peak	136,0	134,5	-1,5	0,1	+/- 2
Continuous signal 500 Hz	SPL	132,0	131,9	-0,1	0,1	+/- 0,3
Pos 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0
Neg. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0

10. Level linearity on the reference level range

Level linearity is tested with steady sinusoidal electrical signals at a frequency of 8 kHz with the sound level meter set for frequency-weighting A on on the reference level range.

Expected	Measured	Deviation Relative	Deviation Differential	Acceptance Limit Relative	Acceptance Limit differential	Uncertainty
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
94,0	94,5	0,5	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
99,5	99,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
104,5	104,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
109,5	109,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
114,5	114,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
119,5	119,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
124,5	124,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
129,5	129,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
134,5	134,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
135,5	135,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
136,5	136,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
137,5	137,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
138,5	138,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
139,5	139,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
140,5	140,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
94,5	94,5	0,0	-	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
89,5	89,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
84,5	84,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
79,5	79,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
74,5	74,6	0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
69,5	69,5	0,0	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
64,5	64,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
59,5	59,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
54,6	54,5	-0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
49,7	49,6	-0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
44,5	44,6	0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
39,5	39,7	0,2	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
34,5	34,6	0,1	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
33,5	33,7	0,2	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
32,5	32,8	0,3	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
31,5	31,9	0,4	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1

11. Toneburst response

The response of the sound level meter to short-duration signals is tested on the reference level range with 4 kHz tonebursts that start and stop at zero crossings and are extracted from steady 4 kHz sinusoidal electrical input signals. The sound level meter is set for frequency weighting A. Maximum F-time-weighted sound level, maximum S-time-weighted sound level and sound exposure level are recorded.

Tone Burst duration in ms.	Time weighting	Expected dB	Measured dB	Deviation dB	Acceptance Limit dB	Uncertainty dB
Continuous	Fast	137,0	137,1	0,1	+/- 0,3	0,1
	Slow	137,1	137,1	0,0	+/- 0,3	0,1
	Leg	137,1	137,1	0,0	+/- 0,3	0,1
200,0	Max. Fast	136,1	136,1	0,0	+/- 0,5	0,1
	Max. Slow	129,7	129,6	-0,1	+/- 0,5	0,1
	Sel	130,1	130,0	-0,1	+/- 0,5	0,1
2,0	Max. Fast	119,1	119,0	-0,1	+ 1,0; -1,5	0,1
	Max. Slow	110,1	110,0	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	110,1	110,0	-0,1	+ 1,0; -1,5	0,1
0,3	Max. Fast	110,1	109,9	-0,2	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	101,1	100,9	-0,2	+ 1,0; -3,0	0,1

12. Overload indication

Overload indication is tested on the least-sensitive level range with the sound level meter set to display A-weighted, time-average sound level. Positive and negative one-half-cycle sinusoidal electrical signals at a frequency of 4 kHz is used. The one-half-cycle signals is extracted from steady signals of the same signal level and begins and ends at zero crossings. The difference between the levels of the positive and negative one-half-cycle input signals that first caused the displays of overload indication is calculated.

Positive signal dB	Negative signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
102,0	101,9	0,1	0,2	+/- 1,5

13. Long-term stability

The long-term stability of a sound level meter is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to steady 1 kHz signals applied at the beginning and end of a period of operation. The period of continuous operation is 30 min. The measured difference between the initial and final indications of A-weighted sound level is recorded.

Start signal dB	End signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
94,0	94,0	0,00	0,06	+/- 0,2

14. High-level Stability

The stability of a sound level meter to operate continuously in response to high signal levels without significant change in sensitivity is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to a steady 1 kHz electrical signal at the beginning and end of a 5 min period of continuous exposure to the signal. The level of the steady electrical input signal is that which is required to display the sound level that is 1 dB less than the upper boundary of the 1 kHz linear operating range on the least-sensitive level range.

Measured Start value dB	Measured End Value dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
137,0	137,0	0,00	0,06	+/- 0,2

Bijlage 2

Titel

Nieuwediep 107b (T003)

Kalibratie-certificaat

Certificaatnummer: AC-6004

Aanvrager	Naam : Adres :	Sensornet Casuariestraat 7 2511 VB Den Haag
Geluidsmeter	Fabrikaat : Type : Serienummer : Klant ID nr :	SINUS Messtechnik Tango #0001178 T003 Gebruikers manual 29-06-2009
Microfoon	Fabrikaat : Type : Serienummer :	Microtech Gefell MK255 13377
Voorversterker	Type : Serienummer :	907144.5 20050

Wijze van onderzoek: De geluidsniveaumeter is gekalibreerd conform IEC 61672-3:2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic test, voor een Klasse 1 geluidsniveaumeter.

Onzekerheid: De gerapporteerde onzekerheid is gebaseerd op een standaardonzekerheid, vermenigvuldigd met een dekkingsfactor $k=2$, welke overeenkomt met een betrouwbaarheid interval van ongeveer 95%. De standaardonzekerheid is bepaald volgens de EA-4/02

Herleidbaarheid: De metingen zijn uitgevoerd met standaarden waarvan de herleidbaarheid naar (inter)nationale standaarden, ten overstaan van de Raad voor Accreditatie is aangetoond.

Toelichting: De geluidsniveaumeter heeft met succes de periodieke test voltooid als beschreven in IEC 61672-3- voor klasse 1, onder de omgevingscondities genoemd in dit certificaat.
Een "Type Goedkeuring" is geleverd door de PTB onder nummer 21.21/12.04 voor dit model en conform IEC 61672-2-, betekent dit dat de geluidsniveaumeter is conform IEC 61672-1- voor een klasse 1 instrument.

Omgevingscondities:

Luchtdruk	1014 hPa
Temperatuur	24 °C
Relatieve vochtigheid	54 %

Ontvangstdatum: 4 juni 2018
Kalibratie datum: 6 juni 2018
Certificaat datum: 6 juni 2018



Uitgevoerd door: F. Salama

SONOR Kalibratie Egelweide 2 3437 WJ Nieuwegein Telefoon: 030 879 79 79 E-mail: info@sonorkalibratie.nl kvk nr.: 30238036	Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeelten van het certificaat mogen slechts worden gereproduceerd na verrezen schriftelijke toestemming van SONOR Kalibratie. Dit certificaat wordt verspreid onder het voorbehoud dat noch SONOR Kalibratie, noch de Raad voor Accreditatie enig(e) aansprakelijkheid aanvaardt.	De Raad voor Accreditatie is een van de ondertekenaars van de multilaterale verklaring van de European Cooperation for Accreditation (EA) en van de ILAC Mutual Recognition Arrangements (MRA) voor de wederzijdse acceptatie van kalibratiecertificaten.
--	---	---

Results

1. Preliminary inspection

Prior to any measurements, the sound level meter and all accessories are visually inspected: damage to, or accumulation of foreign material on, the protection grid or diaphragm of the microphone. All relevant controls are operated to ensure that they are in working order.

Results:	SLM	OK
	Microphone	OK
	Accessories	-

2. Power supply

Measured before Acoustical test	N.A.
Measured after Acoustical test	N.A.
Measured before Electrical test	N.A.
Measured after Electrical test	N.A.

3. Environmental conditions

The static air pressure, air temperature and relative humidity are measured and recorded at the start and end of the testing.

Start of testing	Pressure	1014 hPa
	Temperature	24 °C
	Relative humidity	54 %
End of testing	Pressure	1014 hPa
	Temperature	24 °C
	Relative humidity	54 %

4. Indication at the calibration check frequency

The indication of the sound level meter at the calibration check frequency is checked by application of a calibrated sound calibrator and adjusted, if necessary, to indicate the required sound pressure level for the environmental conditions under which the tests are performed.

SLM reading	Before	93,5 dB
	After adjustment	94 dB

Calibrator used	In house calibrator
-----------------	---------------------

5. Self-generated noise

5.1 Microphone installed

Self-generated noise is measured with the microphone installed on the sound level meter. The sound level meter in the configuration submitted for periodic testing, with the most-sensitive level range and frequency weighting A selected. The indication of sound pressure level A-weighted sound level averaged over 10 measurements is recorded

Measured LAeq	18,6 dB
Expected	< 27,6 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

5.2 Microphone replaced by the electrical input signal device

With the microphone replaced by the electrical input signal device the indicated level of the time-averaged self-generated noise is recorded for the most-sensitive level range and for all frequency weightings available in the sound level meter.

Measured LAeq	11,2 dB
Expected	< 25 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

NOTE: The level of self-generated noise is reported for information only and is not used to assess conformance to a requirement.

6. Acoustical signal tests of a frequency weighting

The sound level meter is set for frequency weighting A. The frequency weighting is tested using a calibrated multifrequency sound calibrator. The indications on the sound level meter is adjust to equivalent free-field level. The effects of reflections from the case of the sound level meter are included in the adjustment data.

Frequencies	Expected Deviation	Average of two measurements	Deviation	Total Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
1000,0	0,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,7
125,9	0,0	78,3	0,4	0,3	+/- 1,0
7943,0	0,0	94,1	-0,6	0,5	+1,5 / -2,5

7. Electrical signal tests of frequency weightings

Frequency weightings is determined relative to the response at 1 kHz using steady sinusoidal electrical input signals and for the three frequency weightings A and C. The sound level meter is set to display F-time-weighted soundlevel. On the reference level range and for each frequency weighting to be tested, the level of a 1 kHz input signal is adjusted to yield an indication that is 45 dB less than the upper limit stated in the instruction manual for the linear operating range at 1 kHz on the reference level range. The input signal level is recorded for the nine frequencies at nominal octave intervals from 63 Hz to 16 kHz.

A-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	95,2	0,5	0,1	+/- 1
125,9	94,9	95,2	0,3	0,1	+/- 1
251,2	94,9	95,1	0,2	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,8	0,0	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,2	0,0	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,5	0,5	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	95,9	1,0	0,1	+2,5 / -16

C-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,9	0,2	0,1	+/- 1
125,9	94,9	95,0	0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	95,0	0,1	0,1	+/- 1
501,2	94,8	95,0	0,2	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,3	0,2	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,4	0,3	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,6	0,5	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,1	1,2	0,1	+2,5 / -16

8. Frequency and time weightings at 1 kHz

For a steady sinusoidal electrical input signal at 1 kHz on the reference level range and with an input signal that yields an indication of the reference sound pressure level with frequency weighting A, with the sound level meter set to display F-time-weighted sound level, S-time-weighted sound level and time-average sound level are recorded.

Time weighting	A-Weighted measured	Differential deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
	dB	dB	dB	dB
Fast	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Slow	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Leq	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2

9. Peak C sound level

Indications of peak C sound level is tested on the least-sensitive level range. The test signals are a single complete cycle of an 8 kHz sinusoid starting and stopping at zero crossings and positive and negative half cycles of a 500 Hz sinusoid that also start and stop at zero crossings.

Signals	Measured parameter	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
		dB	dB	dB	dB	dB
Continuous signal 8 kHz	SPL	132,5	132,4	0,0	0,1	+/- 0,3
1 cycle	Peak	135,9	135,5	-0,3	0,1	+/- 2
Continuous signal 500 Hz	SPL	132,0	132,0	0,0	0,1	+/- 0,3
Pos 1/2 cycle	Peak	134,4	134,5	0,1	0,2	+/- 1,0
Neg. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,5	0,1	0,2	+/- 1,0

10. Level linearity on the reference level range

Level linearity is tested with steady sinusoidal electrical signals at a frequency of 8 kHz with the sound level meter set for frequency-weighting A on on the reference level range.

Expected	Measured	Deviation Relative	Deviation Differential	Acceptance Limit Relative	Acceptance Limit differential	Uncertainty
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
94,0	94,4	0,4	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
99,4	99,4	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
104,4	104,4	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
109,4	109,4	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
114,4	114,4	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
119,4	119,4	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
124,4	124,4	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
129,4	129,4	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
134,4	134,4	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
135,4	135,4	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
136,4	136,4	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
137,4	137,4	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
138,4	138,4	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
139,4	139,4	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
140,4	140,4	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
94,4	94,4	0,0	-	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
89,4	89,4	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
84,4	84,4	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
79,4	79,4	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
74,4	74,4	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
69,4	69,4	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
64,4	64,5	0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
59,4	59,4	0,0	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
54,4	54,4	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
49,5	49,5	0,0	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
44,4	44,6	0,2	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
39,4	39,8	0,4	0,2	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
34,4	35,0	0,6	0,2	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
33,4	34,0	0,6	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
32,4	33,1	0,7	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
31,4	32,0	0,6	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1

11. Toneburst response

The response of the sound level meter to short-duration signals is tested on the reference level range with 4 kHz tonebursts that start and stop at zero crossings and are extracted from steady 4 kHz sinusoidal electrical input signals. The sound level meter is set for frequency weighting A. Maximum F-time-weighted sound level, maximum S-time-weighted sound level and sound exposure level are recorded.

Tone Burst duration in ms.	Time weighting	Expected	Measured	Deviation	Acceptance Limit	Uncertainty
		dB	dB	dB	dB	dB
Continuous	Fast	137,0	137,0	0,0	+/- 0,3	0,1
	Slow	137,0	137,0	0,0	+/- 0,3	0,1
	Leq	137,0	137,0	0,0	+/- 0,3	0,1
200,0	Max. Fast	136,0	136,1	0,1	+/- 0,5	0,1
	Max. Slow	129,6	129,6	0,0	+/- 0,5	0,1
	Sel	130,0	130,0	0,0	+/- 0,5	0,1
2,0	Max. Fast	119,0	119,0	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
	Max. Slow	110,0	110,0	0,0	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	110,0	110,0	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
0,3	Max. Fast	110,0	109,9	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	101,0	100,9	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1

12. Overload indication

Overload indication is tested on the least-sensitive level range with the sound level meter set to display A-weighted, time-average sound level. Positive and negative one-half-cycle sinusoidal electrical signals at a frequency of 4 kHz is used. The one-half-cycle signals is extracted from steady signals of the same signal level and begins and ends at zero crossings. The difference between the levels of the positive and negative one-half-cycle input signals that first caused the displays of overload indication is calculated.

Positive signal	Negative signal	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
dB	dB	dB	dB	dB
101,6	101,4	0,2	0,2	+/- 1,5

13. Long-term stability

The long-term stability of a sound level meter is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to steady 1 kHz signals applied at the beginning and end of a period of operation. The period of continuous operation is 30 min. The measured difference between the initial and final indications of A-weighted sound level is recorded.

Start signal	End signal	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
dB	dB	dB	dB	dB
94,0	94,0	0,00	0,06	+/- 0,2

14. High-level Stability

The stability of a sound level meter to operate continuously in response to high signal levels without significant change in sensitivity is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to a steady 1 kHz electrical signal at the beginning and end of a 5 min period of continuous exposure to the signal. The level of the steady electrical input signal is that which is required to display the sound level that is 1 dB less than the upper boundary of the 1 kHz linear operating range on the least-sensitive level range.

Measured Start value	Measured End Value	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
dB	dB	dB	dB	dB
137,0	137,1	-0,10	0,06	+/- 0,2

Bijlage 3

Titel

Nieuwediep 107b (T030)

Kalibratie-certificaat

Certificaatnummer: AC-8051

Aanvrager	Naam :	Sensornet
	Adres :	Casuariestraat 7 2511 VB Den Haag
Geluidsmeter	Fabrikaat :	SINUS Messtechnik
	Type :	Tango
	Serienummer :	#0001877
	Klant ID nr :	T030 Gebruikers manual: 29-06-2009
Microfoon	Fabrikaat :	Microtech Gefell
	Type :	MK255
	Serienummer :	15674
Voorversterker	Type :	907144.5
	Serienummer :	20718

Wijze van onderzoek: De geluidsniveaumeter is gekalibreerd conform IEC 61672-3:2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic test, voor een Klasse 1 geluidsniveaumeter.

Onzekerheid: De gerapporteerde onzekerheid is gebaseerd op een standaardonzekerheid, vermenigvuldigd met een dekkingsfactor $k=2$, welke overeenkomt met een betrouwbaarheid interval van ongeveer 95%. De standaardonzekerheid is bepaald volgens de EA-4/02

Herleidbaarheid: De metingen zijn uitgevoerd met standaarden waarvan de herleidbaarheid naar (inter)nationale standaarden, ten overstaan van de Raad voor Accreditatie is aangetoond.

Toelichting: De geluidsniveaumeter heeft met succes de periodieke test voltooid als beschreven in IEC 61672-3: voor klasse 1, onder de omgevingscondities genoemd in dit certificaat.
Een "Type Goedkeuring" is geleverd door de PTB onder nummer 21.21/12.04 voor dit model en conform IEC 61672-2:; betekent dit dat de geluidsniveaumeter is conform IEC 61672-1: voor een klasse 1 instrument.

Omgevingscondities:

Luchtdruk	1013 hPa
Temperatuur	22 °C
Relatieve vochtigheid	48 %

Ontvangstdatum: 31 maart 2020
Kalibratie datum: 2 april 2020
Certificaat datum: 2 april 2020

Uitgevoerd door: F. Salama



Results

1. Preliminary inspection

Prior to any measurements, the sound level meter and all accessories are visually inspected: damage to, or accumulation of foreign material on, the protection grid or diaphragm of the microphone. All relevant controls are operated to ensure that they are in working order.

Results:	SLM	OK
	Microphone	OK
	Accessories	-

2. Power supply

Measured before Acoustical test	N.A.
Measured after Acoustical test	N.A.
Measured before Electrical test	N.A.
Measured after Electrical test	N.A.

3. Environmental conditions

The static air pressure, air temperature and relative humidity are measured and recorded at the start and end of the testing.

Start of testing	Pressure	1013 hPa
	Temperature	22 °C
	Relative humidity	48 %
End of testing	Pressure	1012 hPa
	Temperature	22 °C
	Relative humidity	47 %

4. Indication at the calibration check frequency

The indication of the sound level meter at the calibration check frequency is checked by application of a calibrated sound calibrator and adjusted, if necessary, to indicate the required sound pressure level for the environmental conditions under which the tests are performed.

SLM reading	Before	93,5 dB
	After adjustment	94 dB

Calibrator used	Inhouse Calibrator
-----------------	--------------------

5. Self-generated noise

5.1 Microphone installed

Self-generated noise is measured with the microphone installed on the sound level meter. The sound level meter in the configuration submitted for periodic testing, with the most-sensitive level range and frequency weighting A selected. The indication of sound pressure level A-weighted sound level averaged over 10 measurements is recorded

Measured LAeq	20,2 dB
Expected	< 27,6 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

5.2 Microphone replaced by the electrical input signal device

With the microphone replaced by the electrical input signal device the indicated level of the time-averaged self-generated noise is recorded for the most-sensitive level range and for all frequency weightings available in the sound level meter.

Measured LAeq	16,9 dB
Expected	< 25 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

NOTE: The level of self-generated noise is reported for information only and is not used to assess conformance to a requirement.

6. Acoustical signal tests of a frequency weighting

The sound level meter is set for frequency weighting A. The frequency weighting is tested using a calibrated multifrequency sound calibrator. The indications on the sound level meter is adjust to equivalent free-field level. The effects of reflections from the case of the sound level meter are included in the adjustment data.

Frequencies	Expected Deviation	Average of two measurements	Deviation	Total Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
1000,0	0,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,7
125,9	0,0	78,1	0,2	0,3	+/- 1,0
7943,0	0,0	91,2	1,0	0,5	+1,5 / -2,5

7. Electrical signal tests of frequency weightings

Frequency weightings is determined relative to the response at 1 kHz using steady sinusoidal electrical input signals and for the three frequency weightings A and C. The sound level meter is set to display F-time-weighted soundlevel. On the reference level range and for each frequency weighting to be tested, the level of a 1 kHz input signal is adjusted to yield an indication that is 45 dB less than the upper limit stated in the instruction manual for the linear operating range at 1 kHz on the reference level range. The input signal level is recorded for the nine frequencies at nominal octave intervals from 63 Hz to 16 kHz.

A-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,7	0,0	0,1	+/- 1
125,9	94,9	94,8	-0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	94,8	-0,1	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,7	-0,1	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,0	-0,1	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,2	0,0	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,5	0,5	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,0	1,1	0,1	+2,5 / -16

C-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,8	0,1	0,1	+/- 1
125,9	94,9	94,9	0,0	0,1	+/- 1
251,2	94,9	94,9	0,0	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,8	0,0	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,3	0,1	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,6	0,5	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,1	1,2	0,1	+2,5 / -16

8. Frequency and time weightings at 1 kHz

For a steady sinusoidal electrical input signal at 1 kHz on the reference level range and with an input signal that yields an indication of the reference sound pressure level with frequency weighting A, with the sound level meter set to display F-time-weighted sound level, S-time-weighted sound level and time-average sound level are recorded.

Time weighting	A-Weighted measured	Differential deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
	dB	dB	dB	dB
Fast	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Slow	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Leq	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2

9. Peak C sound level

Indications of peak C sound level is tested on the least-sensitive level range. The test signals are a single complete cycle of an 8 kHz sinusoid starting and stopping at zero crossings and positive and negative half cycles of a 500 Hz sinusoid that also start and stop at zero crossings.

Signals	Measured parameter	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
		dB	dB	dB	dB	dB
Continous signal 8 kHz	SPL	132,5	132,4	0,0	0,1	+/- 0,3
1 cycle	Peak	135,9	135,8	0,0	0,1	+/- 2
Continuous signal 500 Hz	SPL	132,0	131,9	-0,1	0,1	+/- 0,3
Pos. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0
Neg. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,3	-0,1	0,2	+/- 1,0

10. Level linearity on the reference level range

Level linearity is tested with steady sinusoidal electrical signals at a frequency of 8 kHz with the sound level meter set for frequency-weighting A on on the reference level range.

Expected	Measured	Deviation Relative	Deviation Differential	Acceptance Limit Relative	Acceptance Limit differential	Uncertainty
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
94,0	94,5	0,5	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
99,5	99,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
104,5	104,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
109,5	109,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
114,5	114,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
119,5	119,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
124,5	124,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
129,5	129,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
134,5	134,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
135,5	135,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
136,5	136,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
137,5	137,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
138,5	138,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
139,5	139,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
140,5	140,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
94,5	94,5	0,0	-	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
89,5	89,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
84,5	84,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
79,5	79,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
74,5	74,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
69,5	69,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
64,5	64,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
59,5	59,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
54,5	54,6	0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
49,6	49,7	0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
44,5	44,8	0,3	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
39,5	39,9	0,4	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
34,5	35,1	0,6	0,2	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
33,5	34,1	0,6	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
32,5	33,2	0,7	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
31,5	32,3	0,8	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1

11. Toneburst response

The response of the sound level meter to short-duration signals is tested on the reference level range with 4 kHz tonebursts that start and stop at zero crossings and are extracted from steady 4 kHz sinusoidal electrical input signals. The sound level meter is set for frequency weighting A. Maximum F-time-weighted sound level, maximum S-time-weighted sound level and sound exposure level are recorded.

Tone Burst duration in ms.	Time weighting	Expected dB	Measured dB	Deviation dB	Acceptance Limit dB	Uncertainty dB
Continuous	Fast	137,0	137,0	0,0	+/- 0,3	0,1
	Slow	137,0	137,0	0,0	+/- 0,3	0,1
	Leq	137,0	137,0	0,0	+/- 0,3	0,1
200,0	Max. Fast	136,0	136,0	0,0	+/- 0,5	0,1
	Max. Slow	129,6	129,6	0,0	+/- 0,5	0,1
	Sel	130,0	130,0	0,0	+/- 0,5	0,1
2,0	Max. Fast	119,0	119,0	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
	Max. Slow	110,0	110,0	0,0	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	110,0	110,0	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
0,3	Max. Fast	110,0	109,9	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	101,0	100,9	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1

12. Overload indication

Overload indication is tested on the least-sensitive level range with the sound level meter set to display A-weighted, time-average sound level. Positive and negative one-half-cycle sinusoidal electrical signals at a frequency of 4 kHz is used. The one-half-cycle signals is extracted from steady signals of the same signal level and begins and ends at zero crossings. The difference between the levels of the positive and negative one-half-cycle input signals that first caused the displays of overload indication is calculated.

Positive signal dB	Negative signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
102,6	102,6	0,0	0,2	+/- 1,5

13. Long-term stability

The long-term stability of a sound level meter is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to steady 1 kHz signals applied at the beginning and end of a period of operation. The period of continuous operation is 30 min. The measured difference between the initial and final indications of A-weighted sound level is recorded.

Start signal dB	End signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
94,0	94,0	0,00	0,06	+/- 0,2

14. High-level Stability

The stability of a sound level meter to operate continuously in response to high signal levels without significant change in sensitivity is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to a steady 1 kHz electrical signal at the beginning and end of a 5 min period of continuous exposure to the signal. The level of the steady electrical input signal is that which is required to display the sound level that is 1 dB less than the upper boundary of the 1 kHz linear operating range on the least-sensitive level range.

Measured Start value dB	Measured End Value dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
136,9	136,9	0,00	0,06	+/- 0,2

Bijlage 4

Titel

Vaart 145a (T028)

Kalibratie-certificaat

Certificaatnummer: AC-8066

Aanvrager	Naam :	Sensonet
	Adres :	Casuariestraat 7 2511 VB Den Haag
Geluidsmeter	Fabrikaat :	SINUS Messtechnik
	Type :	Tango
	Serienummer :	#0001875
	Klant ID nr.:	T028 Gebruikers manual 29-06-2009
Microfoon	Fabrikaat :	Microtech Gefell
	Type :	MK255
	Serienummer :	15682
Voorversterker	Type :	907144.5
	Serienummer :	20695

Wijze van onderzoek: De geluidsniveaumeter is gekalibreerd conform IEC 61672-3:2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic test, voor een Klasse 1 geluidsniveaumeter.

Onzekerheid: De gerapporteerde onzekerheid is gebaseerd op een standaardonzekerheid, vermenigvuldigd met een dekkingsfactor $k=2$, welke overeenkomt met een betrouwbaarheid interval van ongeveer 95%. De standaardonzekerheid is bepaald volgens de EA-4/02

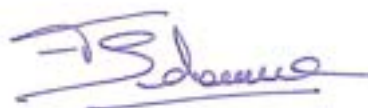
Herleidbaarheid: De metingen zijn uitgevoerd met standaarden waarvan de herleidbaarheid naar (inter)nationale standaarden, ten overstaan van de Raad voor Accreditatie is aangetoond.

Toelichting: De geluidsniveaumeter heeft met succes de periodieke test voltooid als beschreven in IEC 61672-3: voor klasse 1, onder de omgevingscondities genoemd in dit certificaat.
Een "Type Goedkeuring" is geleverd door de PTB onder nummer 21.21/12.04 voor dit model en conform IEC 61672-2:; betekent dit dat de geluidsniveaumeter is conform IEC 61672-1: voor een klasse 1 instrument.

Omgevingscondities:

Luchtdruk	1024 hPa
Temperatuur	24 °C
Relatieve vochtigheid	40 %

Ontvangstdatum: 14 april 2020
Kalibratie datum: 15 april 2020
Certificaat datum: 15 april 2020



Uitgevoerd door: F. Salama

SONOR Kalibratie Egelweide 2 3437 WJ Nieuwegein Telefoon: 030 879 79 79 E-mail: info@sonorkalibratie.nl IWK nr.: 30238036	Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeelten van het certificaat mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming van SONOR Kalibratie. Dit certificaat wordt verspreid onder het voorbehoud dat noch SONOR Kalibratie, noch de Raad voor Accreditatie enigertel aansprakelijkheid aanvaardt.	De Raad voor Accreditatie is een van de ondertekenaars van de multilaterale verklaring van de European Cooperation for Accreditation (EA) en van de ILAC Mutual Recognition Arrangements (MRA) voor de wederzijdse acceptatie van kalibratiecertificaten.
--	---	---

Results

1. Preliminary inspection

Prior to any measurements, the sound level meter and all accessories are visually inspected; damage to, or accumulation of foreign material on, the protection grid or diaphragm of the microphone. All relevant controls are operated to ensure that they are in working order.

Results:	SLM	OK
	Microphone	OK
	Accessories	-

2. Power supply

Measured before Acoustical test	N.A.
Measured after Acoustical test	N.A.
Measured before Electrical test	N.A.
Measured after Electrical test	N.A.

3. Environmental conditions

The static air pressure, air temperature and relative humidity are measured and recorded at the start and end of the testing.

Start of testing	Pressure	1024 hPa
	Temperature	24 °C
	Relative humidity	40 %
End of testing	Pressure	1024 hPa
	Temperature	24 °C
	Relative humidity	36 %

4. Indication at the calibration check frequency

The indication of the sound level meter at the calibration check frequency is checked by application of a calibrated sound calibrator and adjusted, if necessary, to indicate the required sound pressure level for the environmental conditions under which the tests are performed.

SLM reading	Before	94 dB
	After adjustment	- dB

Calibrator used	Inhouse Calibrator
-----------------	--------------------

5. Self-generated noise

5.1 Microphone installed

Self-generated noise is measured with the microphone installed on the sound level meter. The sound level meter in the configuration submitted for periodic testing, with the most-sensitive level range and frequency weighting A selected. The indication of sound pressure level A-weighted sound level averaged over 10 measurements is recorded

Measured LAeq	19,3 dB
Expected	< 27,6 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

5.2 Microphone replaced by the electrical input signal device

With the microphone replaced by the electrical input signal device the indicated level of the time-averaged self-generated noise is recorded for the most-sensitive level range and for all frequency weightings available in the sound level meter.

Measured LAeq	18,7 dB
Expected	< 25 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

NOTE: The level of self-generated noise is reported for information only and is not used to assess conformance to a requirement.

6. Acoustical signal tests of a frequency weighting

The sound level meter is set for frequency weighting A. The frequency weighting is tested using an electrostatic actuator. The indications on the sound level meter is adjusted to equivalent free-field level. The effects of reflections from the case of the sound level meter are included in the adjustment data.

Frequencies	Expected Deviation	Average of two measurements	Deviation	Total Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
1000,0	0,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,7
125,9	0,0	78,0	0,1	0,3	+/- 1,0
7943,0	0,0	88,7	-1,3	0,5	+1,5 / -2,5

7. Electrical signal tests of frequency weightings

Frequency weightings is determined relative to the response at 1 kHz using steady sinusoidal electrical input signals and for the three frequency weightings A and C. The sound level meter is set to display F-time-weighted soundlevel. On the reference level range and for each frequency weighting to be tested, the level of a 1 kHz input signal is adjusted to yield an indication that is 45 dB less than the upper limit stated in the instruction manual for the linear operating range at 1 kHz on the reference level range. The input signal level is recorded for the nine frequencies at nominal octave intervals from 63 Hz to 16 kHz.

A-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,8	0,1	0,1	+/- 1
125,9	94,9	94,9	0,0	0,1	+/- 1
251,2	94,9	94,8	-0,1	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,7	-0,1	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,3	0,1	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,6	0,5	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,1	1,2	0,1	+2,5 / -16

C-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,9	0,2	0,1	+/- 1
125,9	94,9	95,0	0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	95,0	0,1	0,1	+/- 1
501,2	94,8	95,0	0,2	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,4	0,3	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,7	0,7	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,1	1,2	0,1	+2,5 / -16

8. Frequency and time weightings at 1 kHz

For a steady sinusoidal electrical input signal at 1 kHz on the reference level range and with an input signal that yields an indication of the reference sound pressure level with frequency weighting A, with the sound level meter set to display F-time-weighted sound level, S-time-weighted sound level and time-average sound level are recorded.

Time weighting	A-Weighted measured	Differential deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
	dB	dB	dB	dB
Fast	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Slow	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Leq	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2

9. Peak C sound level

Indications of peak C sound level is tested on the least-sensitive level range. The test signals are a single complete cycle of an 8 kHz sinusoid starting and stopping at zero crossings and positive and negative half cycles of a 500 Hz sinusoid that also start and stop at zero crossings.

Signals	Measured parameter	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
		dB	dB	dB	dB	dB
Continous signal 8 kHz	SPL	132,6	132,5	-0,1	0,1	+/- 0,3
1 cycle	Peak	136,0	135,9	-0,1	0,1	+/- 2
Continuous signal 500 Hz	SPL	132,0	131,9	-0,1	0,1	+/- 0,3
Pos. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0
Neg. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0

10. Level linearity on the reference level range

Level linearity is tested with steady sinusoidal electrical signals at a frequency of 8 kHz with the sound level meter set for frequency-weighting A on on the reference level range.

Expected	Measured	Deviation Relative	Deviation Differential	Acceptance Limit Relative	Acceptance Limit differential	Uncertainty
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
94,0	94,5	0,5	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
99,5	99,6	0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
104,5	104,6	0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
109,5	109,5	0,0	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
114,5	114,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
119,5	119,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
124,5	124,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
129,5	129,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
134,5	134,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
135,5	135,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
136,5	136,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
137,5	137,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
138,5	138,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
139,5	139,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
140,5	140,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
94,5	94,6	0,1	-	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
89,5	89,6	0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
84,5	84,6	0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
79,5	79,6	0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
74,5	74,6	0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
69,6	69,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
64,6	64,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
59,6	59,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
54,6	54,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
49,7	49,6	-0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
44,5	44,7	0,2	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
39,5	39,9	0,4	0,2	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
34,5	35,1	0,6	0,2	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
33,5	34,1	0,6	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
32,5	33,2	0,7	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
31,5	32,2	0,7	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1

11. Toneburst response

The response of the sound level meter to short-duration signals is tested on the reference level range with 4 kHz tonebursts that start and stop at zero crossings and are extracted from steady 4 kHz sinusoidal electrical input signals. The sound level meter is set for frequency weighting A. Maximum F-time-weighted sound level, maximum S-time-weighted sound level and sound exposure level are recorded.

Tone Burst duration in ms.	Time weighting	Expected dB	Measured dB	Deviation dB	Acceptance Limit dB	Uncertainty dB
Continuous	Fast	137,0	137,1	0,1	+/- 0,3	0,1
	Slow	137,1	137,1	0,0	+/- 0,3	0,1
	Leq	137,1	137,1	0,0	+/- 0,3	0,1
200,0	Max. Fast	136,1	136,2	0,1	+/- 0,5	0,1
	Max. Slow	129,7	129,6	-0,1	+/- 0,5	0,1
	Sel	130,1	130,1	0,0	+/- 0,5	0,1
2,0	Max. Fast	119,1	119,1	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
	Max. Slow	110,1	110,0	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	110,1	110,0	-0,1	+ 1,0; -1,5	0,1
0,3	Max. Fast	110,1	109,9	-0,2	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	101,1	100,9	-0,2	+ 1,0; -3,0	0,1

12. Overload indication

Overload indication is tested on the least-sensitive level range with the sound level meter set to display A-weighted, time-average sound level. Positive and negative one-half-cycle sinusoidal electrical signals at a frequency of 4 kHz is used. The one-half-cycle signals is extracted from steady signals of the same signal level and begins and ends at zero crossings. The difference between the levels of the positive and negative one-half-cycle input signals that first caused the displays of overload indication is calculated.

Positive signal dB	Negative signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
101,6	101,4	0,2	0,2	+/- 1,5

13. Long-term stability

The long-term stability of a sound level meter is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to steady 1 kHz signals applied at the beginning and end of a period of operation. The period of continuous operation is 30 min. The measured difference between the initial and final indications of A-weighted sound level is recorded.

Start signal dB	End signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
94,0	94,0	0,00	0,06	+/- 0,2

14. High-level Stability

The stability of a sound level meter to operate continuously in response to high signal levels without significant change in sensitivity is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to a steady 1 kHz electrical signal at the beginning and end of a 5 min period of continuous exposure to the signal. The level of the steady electrical input signal is that which is required to display the sound level that is 1 dB less than the upper boundary of the 1 kHz linear operating range on the least-sensitive level range.

Measured Start value dB	Measured End Value dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
137,0	137,0	0,00	0,06	+/- 0,2

Bijlage 5

Titel

Vaart 145a (T032)

Kalibratie-certificaat

Certificaatnummer: AC-8065

Aanvrager	Naam :	Sensornet
	Adres :	Casuariestraat 7 2511 VB Den Haag
Geluidsmeter	Fabrikaat :	SINUS Messtechnik
	Type :	Tango
	Serienummer :	#0001874
	Klant ID nr :	T032 Gebruikers manual 29-06-2009
Microfoon	Fabrikaat :	Microtech Gefell
	Type :	MK255
	Serienummer :	15641
Voorversterker	Type :	907144.5
	Serienummer :	20721

Wijze van onderzoek: De geluidsniveaumeter is gekalibreerd conform IEC 61672-3:2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic test, voor een Klasse 1 geluidsniveaumeter.

Onzekerheid: De gerapporteerde onzekerheid is gebaseerd op een standaardonzekerheid, vermenigvuldigd met een dekingsfactor $k=2$, welke overeenkomt met een betrouwbaarheid interval van ongeveer 95%. De standaardonzekerheid is bepaald volgens de EA-4/02

Herleidbaarheid: De metingen zijn uitgevoerd met standaarden waarvan de herleidbaarheid naar (inter)nationale standaarden, ten overstaan van de Raad voor Accreditatie is aangetoond.

Toelichting: De geluidsniveaumeter heeft met succes de periodieke test voltooid als beschreven in IEC 61672-3- voor klasse 1, onder de omgevingscondities genoemd in dit certificaat.
Een "Type Goedkeuring" is geleverd door de PTB onder nummer 21.21/12.04 voor dit model en conform IEC 61672-2-, betekent dit dat de geluidsniveaumeter is conform IEC 61672-1- voor een klasse 1 instrument.

Omgevingscondities:

Luchtdruk	1025 hPa
Temperatuur	24 °C
Relatieve vochtigheid	39 %

Ontvangstdatum: 14 april 2020
Kalibratie datum: 15 april 2020
Certificaat datum: 15 april 2020



Uitgevoerd door: F. Salama

<p>SONOR Kalibratie Egelweide 2 3437 WJ Nieuwegein Telefoon: 030 879 79 79 Email: info@sonorkalibratie.nl KvK nr.: 30238036</p>	<p>Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeelten van het certificaat mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming van SONOR Kalibratie. Dit certificaat wordt verstrekt onder het voorbehoud dat noch SONOR Kalibratie, noch de Raad voor Accreditatie enigere aansprakelijkheid aanvaardt.</p>	<p>De Raad voor Accreditatie is een van de ondertekenaars van de multilaterale verklaring van de European Cooperation for Accreditation (EA) en van de ILAC Mutual Recognition Arrangements (MRA) voor de wederzijdse acceptatie van kalibratiecertificaten.</p>
---	--	--

Results

1. Preliminary inspection

Prior to any measurements, the sound level meter and all accessories are visually inspected: damage to, or accumulation of foreign material on, the protection grid or diaphragm of the microphone. All relevant controls are operated to ensure that they are in working order.

Results:	SLM	OK
	Microphone	OK
	Accessories	-

2. Power supply

Measured before Acoustical test	N.A.
Measured after Acoustical test	N.A.
Measured before Electrical test	N.A.
Measured after Electrical test	N.A.

3. Environmental conditions

The static air pressure, air temperature and relative humidity are measured and recorded at the start and end of the testing.

Start of testing	Pressure	1025 hPa
	Temperature	24 °C
	Relative humidity	39 %
End of testing	Pressure	1024 hPa
	Temperature	24 °C
	Relative humidity	39 %

4. Indication at the calibration check frequency

The indication of the sound level meter at the calibration check frequency is checked by application of a calibrated sound calibrator and adjusted, if necessary, to indicate the required sound pressure level for the environmental conditions under which the tests are performed.

SLM reading	Before	94 dB
	After adjustment	- dB

Calibrator used	Inhouse Calibrator
-----------------	--------------------

5. Self-generated noise

5.1 Microphone installed

Self-generated noise is measured with the microphone installed on the sound level meter. The sound level meter in the configuration submitted for periodic testing, with the most-sensitive level range and frequency weighting A selected. The indication of sound pressure level A-weighted sound level averaged over 10 measurements is recorded

Measured LAeq	18,1 dB
Expected	< 27,6 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

5.2 Microphone replaced by the electrical input signal device

With the microphone replaced by the electrical input signal device the indicated level of the time-averaged self-generated noise is recorded for the most-sensitive level range and for all frequency weightings available in the sound level meter.

Measured LAeq	13,0 dB
Expected	< 25 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

NOTE: The level of self-generated noise is reported for information only and is not used to assess conformance to a requirement.

6. Acoustical signal tests of a frequency weighting

The sound level meter is set for frequency weighting A. The frequency weighting is tested using an electrostatic actuator. The indications on the sound level meter is adjust to equivalent free-field level. The effects of reflections from the case of the sound level meter are included in the adjustment data.

Frequencies	Expected Deviation	Average of two measurements	Deviation	Total Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
1000,0	0,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,7
125,9	0,0	78,0	0,1	0,3	+/- 1,0
7943,0	0,0	89,1	-0,9	0,5	+1,5 / -2,5

7. Electrical signal tests of frequency weightings

Frequency weightings is determined relative to the response at 1 kHz using steady sinusoidal electrical input signals and for the three frequency weightings A and C. The sound level meter is set to display F-time-weighted soundlevel. On the reference level range and for each frequency weighting to be tested, the level of a 1 kHz input signal is adjusted to yield an indication that is 45 dB less than the upper limit stated in the instruction manual for the linear operating range at 1 kHz on the reference level range. The input signal level is recorded for the nine frequencies at nominal octave intervals from 63 Hz to 16 kHz.

A-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,8	0,1	0,1	+/- 1
125,9	94,9	94,9	0,0	0,1	+/- 1
251,2	94,9	94,9	0,0	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,8	0,0	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,3	0,1	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,6	0,5	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,1	1,2	0,1	+2,5 / -16

C-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,9	0,2	0,1	+/- 1
125,9	94,9	95,0	0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	95,1	0,2	0,1	+/- 1
501,2	94,8	95,0	0,2	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,3	0,2	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,3	0,2	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,4	0,3	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,7	0,7	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	95,7	0,8	0,1	+2,5 / -16

8. Frequency and time weightings at 1 kHz

For a steady sinusoidal electrical input signal at 1 kHz on the reference level range and with an input signal that yields an indication of the reference sound pressure level with frequency weighting A, with the sound level meter set to display F-time-weighted sound level, S-time-weighted sound level and time-average sound level are recorded.

Time weighting	A-Weighted measured	Differential deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
	dB	dB	dB	dB
Fast	94,1	0,0	0,1	+/- 0,2
Slow	94,1	0,0	0,1	+/- 0,2
Leq	94,1	0,0	0,1	+/- 0,2

9. Peak C sound level

Indications of peak C sound level is tested on the least-sensitive level range. The test signals are a single complete cycle of an 8 kHz sinusoid starting and stopping at zero crossings and positive and negative half cycles of a 500 Hz sinusoid that also start and stop at zero crossings.

Signals	Measured parameter	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
		dB	dB	dB	dB	dB
Continous signal 8 kHz	SPL	132,6	132,5	-0,1	0,1	+/- 0,3
1 cycle	Peak	136,0	135,4	-0,6	0,1	+/- 2
Continuous signal 500 Hz	SPL	132,0	132,0	0,0	0,1	+/- 0,3
Pos. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,5	0,1	0,2	+/- 1,0
Neg. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,5	0,1	0,2	+/- 1,0

10. Level linearity on the reference level range

Level linearity is tested with steady sinusoidal electrical signals at a frequency of 8 kHz with the sound level meter set for frequency-weighting A on on the reference level range.

Expected	Measured	Deviation Relative	Deviation Differential	Acceptance Limit Relative	Acceptance Limit differential	Uncertainty
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
94,0	94,6	0,6	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
99,6	99,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
104,6	104,5	-0,1	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
109,6	109,6	0,0	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
114,6	114,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
119,6	119,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
124,6	124,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
129,6	129,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
134,6	134,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
135,6	135,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
136,6	136,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
137,6	137,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
138,6	138,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
139,6	139,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
140,6	140,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
94,6	94,6	0,0	-	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
89,6	89,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
84,6	84,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
79,6	79,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
74,6	74,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
69,6	69,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
64,6	64,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
59,6	59,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
54,7	54,6	-0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
49,8	49,7	-0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
44,6	44,7	0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
39,6	39,9	0,3	0,2	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
34,6	34,9	0,3	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
33,6	33,8	0,2	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
32,6	33,0	0,4	0,2	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
31,6	31,9	0,3	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1

11. Toneburst response

The response of the sound level meter to short-duration signals is tested on the reference level range with 4 kHz tonebursts that start and stop at zero crossings and are extracted from steady 4 kHz sinusoidal electrical input signals. The sound level meter is set for frequency weighting A. Maximum F-time-weighted sound level, maximum S-time-weighted sound level and sound exposure level are recorded.

Tone Burst duration in ms.	Time weighting	Expected dB	Measured dB	Deviation dB	Acceptance Limit dB	Uncertainty dB
Continuous	Fast	137,0	137,1	0,1	+/- 0,3	0,1
	Slow	137,1	137,1	0,0	+/- 0,3	0,1
	Leq	137,1	137,1	0,0	+/- 0,3	0,1
200,0	Max. Fast	136,1	136,2	0,1	+/- 0,5	0,1
	Max. Slow	129,7	129,7	0,0	+/- 0,5	0,1
	Sel	130,1	130,1	0,0	+/- 0,5	0,1
2,0	Max. Fast	119,1	119,1	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
	Max. Slow	110,1	110,1	0,0	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	110,1	110,1	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
0,3	Max. Fast	110,1	109,9	-0,2	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	101,1	100,9	-0,2	+ 1,0; -3,0	0,1

12. Overload indication

Overload indication is tested on the least-sensitive level range with the sound level meter set to display A-weighted, time-average sound level. Positive and negative one-half-cycle sinusoidal electrical signals at a frequency of 4 kHz is used. The one-half-cycle signals is extracted from steady signals of the same signal level and begins and ends at zero crossings. The difference between the levels of the positive and negative one-half-cycle input signals that first caused the displays of overload indication is calculated.

Positive signal dB	Negative signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
102,1	101,9	0,2	0,2	+/- 1,5

13. Long-term stability

The long-term stability of a sound level meter is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to steady 1 kHz signals applied at the beginning and end of a period of operation. The period of continuous operation is 30 min. The measured difference between the initial and final indications of A-weighted sound level is recorded.

Start signal dB	End signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
94,1	94,1	0,00	0,06	+/- 0,2

14. High-level Stability

The stability of a sound level meter to operate continuously in response to high signal levels without significant change in sensitivity is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to a steady 1 kHz electrical signal at the beginning and end of a 5 min period of continuous exposure to the signal. The level of the steady electrical input signal is that which is required to display the sound level that is 1 dB less than the upper boundary of the 1 kHz linear operating range on the least-sensitive level range.

Measured Start value dB	Measured End Value dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
137,0	137,0	0,00	0,06	+/- 0,2

Bijlage 6

Titel

Noordzijde 227 vanaf 2022-06-09 (T010) 2x

Kalibratie-certificaat

Certificaatnummer: AC-8891

Aanvrager	Naam :	Sensornet
	Adres :	Casuariestraat 7 2511 VB Den Haag
Geluidsmeter	Fabrikaat :	SINUS Messtechnik
	Type :	Tango
	Serienummer :	#0001214
	Klant ID nr :	T010 Gebruikers manual 29-06-2009
Microfoon	Fabrikaat :	Microtech Gefell
	Type :	MK255
	Serienummer :	10615
Voorversterker	Type :	907144.5
	Serienummer :	20112

Wijze van onderzoek: De geluidsniveaumeter is gekalibreerd conform IEC 61672-3:2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic test, voor een Klasse 1 geluidsniveaumeter.

Onzekerheid: De gerapporteerde onzekerheid is gebaseerd op een standaardonzekerheid, vermenigvuldigd met een dekkingsfactor $k=2$, welke overeenkomt met een betrouwbaarheid interval van ongeveer 95%. De standaardonzekerheid is bepaald volgens de EA-4/02

Herleidbaarheid: De metingen zijn uitgevoerd met standaarden waarvan de herleidbaarheid naar (inter)nationale standaarden, ten overstaan van de Raad voor Accreditatie is aangetoond.

Toelichting: De geluidsniveaumeter heeft met succes de periodieke test voltooid als beschreven in IEC 61672-3: voor klasse 1, onder de omgevingscondities genoemd in dit certificaat.
Een "Type Goedkeuring" is geleverd door de PTB onder nummer 21.21/12.04 voor dit model en conform IEC 61672-2:, betekent dit dat de geluidsniveaumeter is conform IEC 61672-1:- voor een Klasse 1 instrument.

Omgevingscondities:

Luchtdruk	1016 hPa
Temperatuur	24 °C
Relatieve vochtigheid	53 %

Ontvangstdatum: 17 december 2020
Kalibratie datum: 18 december 2020
Certificaat datum: 18 december 2020

Uitgevoerd door: F. Salama



Results

1. Preliminary inspection

Prior to any measurements, the sound level meter and all accessories are visually inspected: damage to, or accumulation of foreign material on, the protection grid or diaphragm of the microphone. All relevant controls are operated to ensure that they are in working order.

Results:	SLM	OK
	Microphone	OK
	Accessories	-

2. Power supply

Measured before Acoustical test	N.A.
Measured after Acoustical test	N.A.
Measured before Electrical test	N.A.
Measured after Electrical test	N.A.

3. Environmental conditions

The static air pressure, air temperature and relative humidity are measured and recorded at the start and end of the testing.

Start of testing	Pressure	1016 hPa
	Temperature	24 °C
	Relative humidity	53 %
End of testing	Pressure	1016 hPa
	Temperature	24 °C
	Relative humidity	56 %

4. Indication at the calibration check frequency

The indication of the sound level meter at the calibration check frequency is checked by application of a calibrated sound calibrator and adjusted, if necessary, to indicate the required sound pressure level for the environmental conditions under which the tests are performed.

SLM reading	Before	94,1 dB
	After adjustment	94 dB

Calibrator used	Inhouse Calibrator
-----------------	--------------------

5. Self-generated noise

5.1 Microphone installed

Self-generated noise is measured with the microphone installed on the sound level meter. The sound level meter in the configuration submitted for periodic testing, with the most-sensitive level range and frequency weighting A selected. The indication of sound pressure level A-weighted sound level averaged over 10 measurements is recorded

Measured LAeq	19,1 dB
Expected	< 27,6 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

5.2 Microphone replaced by the electrical input signal device

With the microphone replaced by the electrical input signal device the indicated level of the time-averaged self-generated noise is recorded for the most-sensitive level range and for all frequency weightings available in the sound level meter.

Measured LAeq	19,2 dB
Expected	< 25 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

NOTE: The level of self-generated noise is reported for information only and is not used to assess conformance to a requirement.

6. Acoustical signal tests of a frequency weighting

The sound level meter is set for frequency weighting A. The frequency weighting is tested using a calibrated multifrequency sound calibrator. The indications on the sound level meter is adjust to equivalent free-field level. The effects of reflections from the case of the sound level meter are included in the adjustment data.

Frequencies	Expected Deviation	Average of two measurements	Deviation	Total Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
1000,0	0,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,7
125,9	0,0	78,2	0,3	0,3	+/- 1,0
7943,0	0,0	93,1	-1,6	0,5	+1,5 / -2,5

7. Electrical signal tests of frequency weightings

Frequency weightings is determined relative to the response at 1 kHz using steady sinusoidal electrical input signals and for the three frequency weightings A and C. The sound level meter is set to display F-time-weighted soundlevel. On the reference level range and for each frequency weighting to be tested, the level of a 1 kHz input signal is adjusted to yield an indication that is 45 dB less than the upper limit stated in the instruction manual for the linear operating range at 1 kHz on the reference level range. The input signal level is recorded for the nine frequencies at nominal octave intervals from 63 Hz to 16 kHz.

A-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,9	0,2	0,1	+/- 1
125,9	94,9	94,9	0,0	0,1	+/- 1
251,2	94,9	94,9	0,0	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,7	-0,1	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,2	0,0	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,5	0,5	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,0	1,1	0,1	+2,5 / -16

C-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,8	0,1	0,1	+/- 1
125,9	94,9	95,0	0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	95,0	0,1	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,9	0,1	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,3	0,1	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,7	0,7	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,1	1,2	0,1	+2,5 / -16

8. Frequency and time weightings at 1 kHz

For a steady sinusoidal electrical input signal at 1 kHz on the reference level range and with an input signal that yields an indication of the reference sound pressure level with frequency weighting A, with the sound level meter set to display F-time-weighted sound level, S-time-weighted sound level and time-average sound level are recorded.

Time weighting	A-Weighted measured	Differential deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
	dB	dB	dB	dB
Fast	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Slow	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Leq	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2

9. Peak C sound level

Indications of peak C sound level is tested on the least-sensitive level range. The test signals are a single complete cycle of an 8 kHz sinusoid starting and stopping at zero crossings and positive and negative half cycles of a 500 Hz sinusoid that also start and stop at zero crossings.

Signals	Measured parameter	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
		dB	dB	dB	dB	dB
Continous signal 8 kHz	SPL	132,5	132,4	0,0	0,1	+/- 0,3
1 cycle	Peak	135,9	135,6	-0,3	0,1	+/- 2
Continuous signal 500 Hz	SPL	132,0	131,9	-0,1	0,1	+/- 0,3
Pos 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0
Neg. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0

10. Level linearity on the reference level range

Level linearity is tested with steady sinusoidal electrical signals at a frequency of 8 kHz with the sound level meter set for frequency-weighting A on on the reference level range.

Expected	Measured	Deviation Relative	Deviation Differential	Acceptance Limit Relative	Acceptance Limit differential	Uncertainty
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
94,0	94,4	0,4	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
99,5	99,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
104,5	104,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
109,5	109,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
114,5	114,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
119,5	119,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
124,5	124,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
129,5	129,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
134,5	134,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
135,5	135,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
136,5	136,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
137,5	137,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
138,5	138,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
139,5	139,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
139,5	139,5	0,0	-1,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
94,5	94,5	0,0	-	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
89,5	89,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
84,5	84,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
79,5	79,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
74,5	74,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
69,5	69,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
64,5	64,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
59,5	59,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
54,5	54,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
49,5	49,6	0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
44,4	44,5	0,1	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
39,4	39,6	0,2	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
34,4	34,7	0,3	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
33,4	33,7	0,3	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
32,4	32,8	0,4	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
31,4	31,9	0,5	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1

11. Toneburst response

The response of the sound level meter to short-duration signals is tested on the reference level range with 4 kHz tonebursts that start and stop at zero crossings and are extracted from steady 4 kHz sinusoidal electrical input signals. The sound level meter is set for frequency weighting A. Maximum F-time-weighted sound level, maximum S-time-weighted sound level and sound exposure level are recorded.

Tone Burst duration in ms.	Time weighting	Expected dB	Measured dB	Deviation dB	Acceptance Limit dB	Uncertainty dB
Continuous	Fast	137,0	137,0	0,0	+/- 0,3	0,1
	Slow	137,0	137,0	0,0	+/- 0,3	0,1
	Leq	137,0	137,0	0,0	+/- 0,3	0,1
200,0	Max. Fast	136,0	136,1	0,1	+/- 0,5	0,1
	Max. Slow	129,6	129,6	0,0	+/- 0,5	0,1
	Sel	130,0	130,0	0,0	+/- 0,5	0,1
2,0	Max. Fast	119,0	119,0	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
	Max. Slow	110,0	110,0	0,0	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	110,0	110,0	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
0,3	Max. Fast	110,0	109,9	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	101,0	100,9	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1

12. Overload indication

Overload indication is tested on the least-sensitive level range with the sound level meter set to display A-weighted, time-average sound level. Positive and negative one-half-cycle sinusoidal electrical signals at a frequency of 4 kHz is used. The one-half-cycle signals is extracted from steady signals of the same signal level and begins and ends at zero crossings. The difference between the levels of the positive and negative one-half-cycle input signals that first caused the displays of overload indication is calculated.

Positive signal dB	Negative signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
102,0	101,8	0,2	0,2	+/- 1,5

13. Long-term stability

The long-term stability of a sound level meter is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to steady 1 kHz signals applied at the beginning and end of a period of operation. The period of continuous operation is 30 min. The measured difference between the initial and final indications of A-weighted sound level is recorded.

Start signal dB	End signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
94,0	94,0	0,00	0,06	+/- 0,2

14. High-level Stability

The stability of a sound level meter to operate continuously in response to high signal levels without significant change in sensitivity is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to a steady 1 kHz electrical signal at the beginning and end of a 5 min period of continuous exposure to the signal. The level of the steady electrical input signal is that which is required to display the sound level that is 1 dB less than the upper boundary of the 1 kHz linear operating range on the least-sensitive level range.

Measured Start value dB	Measured End Value dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
137,0	137,0	0,00	0,06	+/- 0,2

Kalibratie-certificaat

Certificaatnummer: AC-8891

Aanvrager	Naam :	Sensornet
	Adres :	Casuariestraat 7 2511 VB Den Haag
Geluidsmeter	Fabrikaat :	SINUS Messtechnik
	Type :	Tango
	Serienummer :	#0001214
	Klant ID nr :	T010 Gebruikers manual 29-06-2009
Microfoon	Fabrikaat :	Microtech Gefell
	Type :	MK255
	Serienummer :	10615
Voorversterker	Type :	907144.5
	Serienummer :	20112

Wijze van onderzoek: De geluidsniveaumeter is gekalibreerd conform IEC 61672-3:2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic test, voor een Klasse 1 geluidsniveaumeter.

Onzekerheid: De gerapporteerde onzekerheid is gebaseerd op een standaardonzekerheid, vermenigvuldigd met een dekingsfactor $k=2$, welke overeenkomt met een betrouwbaarheid interval van ongeveer 95%. De standaardonzekerheid is bepaald volgens de EA-4/02

Herleidbaarheid: De metingen zijn uitgevoerd met standaarden waarvan de herleidbaarheid naar (inter)nationale standaarden, ten overstaan van de Raad voor Accreditatie is aangetoond.

Toelichting: De geluidsniveaumeter heeft met succes de periodieke test voltooid als beschreven in IEC 61672-3: voor klasse 1, onder de omgevingscondities genoemd in dit certificaat.
Een "Type Goedkeuring" is geleverd door de PTB onder nummer 21.21/12.04 voor dit model en conform IEC 61672-2:, betekent dit dat de geluidsniveaumeter is conform IEC 61672-1:- voor een Klasse 1 instrument.

Omgevingscondities:

Luchtdruk	1016 hPa
Temperatuur	24 °C
Relatieve vochtigheid	53 %

Ontvangstdatum: 17 december 2020
Kalibratie datum: 18 december 2020
Certificaat datum: 18 december 2020

Uitgevoerd door: F. Salama



Results

1. Preliminary inspection

Prior to any measurements, the sound level meter and all accessories are visually inspected: damage to, or accumulation of foreign material on, the protection grid or diaphragm of the microphone. All relevant controls are operated to ensure that they are in working order.

Results:	SLM	OK
	Microphone	OK
	Accessories	-

2. Power supply

Measured before Acoustical test	N.A.
Measured after Acoustical test	N.A.
Measured before Electrical test	N.A.
Measured after Electrical test	N.A.

3. Environmental conditions

The static air pressure, air temperature and relative humidity are measured and recorded at the start and end of the testing.

Start of testing	Pressure	1016 hPa
	Temperature	24 °C
	Relative humidity	53 %
End of testing	Pressure	1016 hPa
	Temperature	24 °C
	Relative humidity	56 %

4. Indication at the calibration check frequency

The indication of the sound level meter at the calibration check frequency is checked by application of a calibrated sound calibrator and adjusted, if necessary, to indicate the required sound pressure level for the environmental conditions under which the tests are performed.

SLM reading	Before	94,1 dB
	After adjustment	94 dB

Calibrator used	Inhouse Calibrator
-----------------	--------------------

5. Self-generated noise

5.1 Microphone installed

Self-generated noise is measured with the microphone installed on the sound level meter. The sound level meter in the configuration submitted for periodic testing, with the most-sensitive level range and frequency weighting A selected. The indication of sound pressure level A-weighted sound level averaged over 10 measurements is recorded

Measured LAeq	19,1 dB
Expected	< 27,6 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

5.2 Microphone replaced by the electrical input signal device

With the microphone replaced by the electrical input signal device the indicated level of the time-averaged self-generated noise is recorded for the most-sensitive level range and for all frequency weightings available in the sound level meter.

Measured LAeq	19,2 dB
Expected	< 25 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

NOTE: The level of self-generated noise is reported for information only and is not used to assess conformance to a requirement.

6. Acoustical signal tests of a frequency weighting

The sound level meter is set for frequency weighting A. The frequency weighting is tested using a calibrated multifrequency sound calibrator. The indications on the sound level meter is adjust to equivalent free-field level. The effects of reflections from the case of the sound level meter are included in the adjustment data.

Frequencies	Expected Deviation	Average of two measurements	Deviation	Total Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
1000,0	0,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,7
125,9	0,0	78,2	0,3	0,3	+/- 1,0
7943,0	0,0	93,1	-1,6	0,5	+1,5 / -2,5

7. Electrical signal tests of frequency weightings

Frequency weightings is determined relative to the response at 1 kHz using steady sinusoidal electrical input signals and for the three frequency weightings A and C. The sound level meter is set to display F-time-weighted soundlevel. On the reference level range and for each frequency weighting to be tested, the level of a 1 kHz input signal is adjusted to yield an indication that is 45 dB less than the upper limit stated in the instruction manual for the linear operating range at 1 kHz on the reference level range. The input signal level is recorded for the nine frequencies at nominal octave intervals from 63 Hz to 16 kHz.

A-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,9	0,2	0,1	+/- 1
125,9	94,9	94,9	0,0	0,1	+/- 1
251,2	94,9	94,9	0,0	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,7	-0,1	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,2	0,0	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,5	0,5	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,0	1,1	0,1	+2,5 / -16

C-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,8	0,1	0,1	+/- 1
125,9	94,9	95,0	0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	95,0	0,1	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,9	0,1	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,3	0,1	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,7	0,7	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,1	1,2	0,1	+2,5 / -16

8. Frequency and time weightings at 1 kHz

For a steady sinusoidal electrical input signal at 1 kHz on the reference level range and with an input signal that yields an indication of the reference sound pressure level with frequency weighting A, with the sound level meter set to display F-time-weighted sound level, S-time-weighted sound level and time-average sound level are recorded.

Time weighting	A-Weighted measured	Differential deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
	dB	dB	dB	dB
Fast	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Slow	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Leq	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2

9. Peak C sound level

Indications of peak C sound level is tested on the least-sensitive level range. The test signals are a single complete cycle of an 8 kHz sinusoid starting and stopping at zero crossings and positive and negative half cycles of a 500 Hz sinusoid that also start and stop at zero crossings.

Signals	Measured parameter	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
		dB	dB	dB	dB	dB
Continous signal 8 kHz	SPL	132,5	132,4	0,0	0,1	+/- 0,3
1 cycle	Peak	135,9	135,6	-0,3	0,1	+/- 2
Continuous signal 500 Hz	SPL	132,0	131,9	-0,1	0,1	+/- 0,3
Pos 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0
Neg. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0

10. Level linearity on the reference level range

Level linearity is tested with steady sinusoidal electrical signals at a frequency of 8 kHz with the sound level meter set for frequency-weighting A on on the reference level range.

Expected	Measured	Deviation Relative	Deviation Differential	Acceptance Limit Relative	Acceptance Limit differential	Uncertainty
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
94,0	94,4	0,4	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
99,5	99,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
104,5	104,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
109,5	109,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
114,5	114,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
119,5	119,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
124,5	124,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
129,5	129,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
134,5	134,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
135,5	135,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
136,5	136,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
137,5	137,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
138,5	138,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
139,5	139,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
139,5	139,5	0,0	-1,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
94,5	94,5	0,0	-	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
89,5	89,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
84,5	84,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
79,5	79,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
74,5	74,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
69,5	69,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
64,5	64,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
59,5	59,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
54,5	54,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
49,5	49,6	0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
44,4	44,5	0,1	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
39,4	39,6	0,2	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
34,4	34,7	0,3	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
33,4	33,7	0,3	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
32,4	32,8	0,4	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
31,4	31,9	0,5	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1

11. Toneburst response

The response of the sound level meter to short-duration signals is tested on the reference level range with 4 kHz tonebursts that start and stop at zero crossings and are extracted from steady 4 kHz sinusoidal electrical input signals. The sound level meter is set for frequency weighting A. Maximum F-time-weighted sound level, maximum S-time-weighted sound level and sound exposure level are recorded.

Tone Burst duration in ms.	Time weighting	Expected dB	Measured dB	Deviation dB	Acceptance Limit dB	Uncertainty dB
Continuous	Fast	137,0	137,0	0,0	+/- 0,3	0,1
	Slow	137,0	137,0	0,0	+/- 0,3	0,1
	Leq	137,0	137,0	0,0	+/- 0,3	0,1
200,0	Max. Fast	136,0	136,1	0,1	+/- 0,5	0,1
	Max. Slow	129,6	129,6	0,0	+/- 0,5	0,1
	Sel	130,0	130,0	0,0	+/- 0,5	0,1
2,0	Max. Fast	119,0	119,0	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
	Max. Slow	110,0	110,0	0,0	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	110,0	110,0	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
0,3	Max. Fast	110,0	109,9	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	101,0	100,9	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1

12. Overload indication

Overload indication is tested on the least-sensitive level range with the sound level meter set to display A-weighted, time-average sound level. Positive and negative one-half-cycle sinusoidal electrical signals at a frequency of 4 kHz is used. The one-half-cycle signals is extracted from steady signals of the same signal level and begins and ends at zero crossings. The difference between the levels of the positive and negative one-half-cycle input signals that first caused the displays of overload indication is calculated.

Positive signal dB	Negative signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
102,0	101,8	0,2	0,2	+/- 1,5

13. Long-term stability

The long-term stability of a sound level meter is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to steady 1 kHz signals applied at the beginning and end of a period of operation. The period of continuous operation is 30 min. The measured difference between the initial and final indications of A-weighted sound level is recorded.

Start signal dB	End signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
94,0	94,0	0,00	0,06	+/- 0,2

14. High-level Stability

The stability of a sound level meter to operate continuously in response to high signal levels without significant change in sensitivity is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to a steady 1 kHz electrical signal at the beginning and end of a 5 min period of continuous exposure to the signal. The level of the steady electrical input signal is that which is required to display the sound level that is 1 dB less than the upper boundary of the 1 kHz linear operating range on the least-sensitive level range.

Measured Start value dB	Measured End Value dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
137,0	137,0	0,00	0,06	+/- 0,2

Bijlage 7

Titel

Noordzijde 227 tot 2022-06-09 (T020)

Kalibratie-certificaat

Certificaatnummer: AC-8046

Aanvrager	Naam :	Sensornet
	Adres :	Casuariestraat 7 2511 VB Den Haag
Geluidsmeter	Fabrikaat :	SINUS Messtechnik
	Type :	Tango
	Serienummer :	#0001293
	Klant ID nr :	T020 Gebruikers manual 29-06-2009
Microfoon	Fabrikaat :	Microtech Gefell
	Type :	MK255
	Serienummer :	11922
Voorversterker	Type :	907144.5
	Serienummer :	20121

Wijze van onderzoek: De geluidsniveaumeter is gekalibreerd conform IEC 61672-3:2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic test, voor een Klasse 1 geluidsniveaumeter.

Onzekerheid: De gerapporteerde onzekerheid is gebaseerd op een standaardonzekerheid, vermenigvuldigd met een dekkingsfactor $k=2$, welke overeenkomt met een betrouwbaarheid interval van ongeveer 95%. De standaardonzekerheid is bepaald volgens de EA-4/02

Herleidbaarheid: De metingen zijn uitgevoerd met standaarden waarvan de herleidbaarheid naar (inter)nationale standaarden, ten overstaan van de Raad voor Accreditatie is aangetoond.

Toelichting: De geluidsniveaumeter heeft met succes de periodieke test voltooid als beschreven in IEC 61672-3- voor klasse 1, onder de omgevingscondities genoemd in dit certificaat.
Een "Type Goedkeuring" is geleverd door de PTB onder nummer 21.21/12.04 voor dit model en conform IEC 61672-2-, betekent dit dat de geluidsniveaumeter is conform IEC 61672-1- voor een klasse 1 instrument.

Omgevingscondities:

Luchtdruk	1024 hPa
Temperatuur	22 °C
Relatieve vochtigheid	43 %

Ontvangstdatum: 31 maart 2020
Kalibratie datum: 1 april 2020
Certificaat datum: 1 april 2020

Uitgevoerd door: F. Salama



Results

1. Preliminary inspection

Prior to any measurements, the sound level meter and all accessories are visually inspected: damage to, or accumulation of foreign material on, the protection grid or diaphragm of the microphone. All relevant controls are operated to ensure that they are in working order.

Results:	SLM	OK
	Microphone	OK
	Accessories	-

2. Power supply

Measured before Acoustical test	N.A.
Measured after Acoustical test	N.A.
Measured before Electrical test	N.A.
Measured after Electrical test	N.A.

3. Environmental conditions

The static air pressure, air temperature and relative humidity are measured and recorded at the start and end of the testing.

Start of testing	Pressure	1024 hPa
	Temperature	22 °C
	Relative humidity	43 %
End of testing	Pressure	1024 hPa
	Temperature	22 °C
	Relative humidity	43 %

4. Indication at the calibration check frequency

The indication of the sound level meter at the calibration check frequency is checked by application of a calibrated sound calibrator and adjusted, if necessary, to indicate the required sound pressure level for the environmental conditions under which the tests are performed.

SLM reading	Before	92,1 dB
	After adjustment	94 dB
Calibrator used	Inhouse Calibrator	

5. Self-generated noise

5.1 Microphone installed

Self-generated noise is measured with the microphone installed on the sound level meter. The sound level meter in the configuration submitted for periodic testing, with the most-sensitive level range and frequency weighting A selected. The indication of sound pressure level A-weighted sound level averaged over 10 measurements is recorded

Measured LAeq	20,9 dB
Expected	< 27,6 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

5.2 Microphone replaced by the electrical input signal device

With the microphone replaced by the electrical input signal device the indicated level of the time-averaged self-generated noise is recorded for the most-sensitive level range and for all frequency weightings available in the sound level meter.

Measured LAeq	15,4 dB
Expected	< 25 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

NOTE: The level of self-generated noise is reported for information only and is not used to assess conformance to a requirement.

6. Acoustical signal tests of a frequency weighting

The sound level meter is set for frequency weighting A. The frequency weighting is tested using a calibrated multifrequency sound calibrator. The indications on the sound level meter is adjust to equivalent free-field level. The effects of reflections from the case of the sound level meter are included in the adjustment data.

Frequencies	Expected Deviation	Average of two measurements	Deviation	Total Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
1000,0	0,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,7
125,9	0,0	78,0	0,1	0,3	+/- 1,0
7943,0	0,0	93,7	-1,0	0,5	+1,5 / -2,5

7. Electrical signal tests of frequency weightings

Frequency weightings is determined relative to the response at 1 kHz using steady sinusoidal electrical input signals and for the three frequency weightings A and C. The sound level meter is set to display F-time-weighted soundlevel. On the reference level range and for each frequency weighting to be tested, the level of a 1 kHz input signal is adjusted to yield an indication that is 45 dB less than the upper limit stated in the instruction manual for the linear operating range at 1 kHz on the reference level range. The input signal level is recorded for the nine frequencies at nominal octave intervals from 63 Hz to 16 kHz.

A-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,6	-0,1	0,1	+/- 1
125,9	94,9	94,8	-0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	94,8	-0,1	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,7	-0,1	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,0	-0,1	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,2	0,0	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,5	0,5	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,1	1,2	0,1	+2,5 / -16

C-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	95,0	0,3	0,1	+/- 1
125,9	94,9	95,0	0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	95,1	0,2	0,1	+/- 1
501,2	94,8	95,0	0,2	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,3	0,2	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,3	0,2	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,4	0,3	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,4	0,4	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,3	1,4	0,1	+2,5 / -16

8. Frequency and time weightings at 1 kHz

For a steady sinusoidal electrical input signal at 1 kHz on the reference level range and with an input signal that yields an indication of the reference sound pressure level with frequency weighting A, with the sound level meter set to display F-time-weighted sound level, S-time-weighted sound level and time-average sound level are recorded.

Time weighting	A-Weighted measured	Differential deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
	dB	dB	dB	dB
Fast	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Slow	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Leq	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2

9. Peak C sound level

Indications of peak C sound level is tested on the least-sensitive level range. The test signals are a single complete cycle of an 8 kHz sinusoid starting and stopping at zero crossings and positive and negative half cycles of a 500 Hz sinusoid that also start and stop at zero crossings.

Signals	Measured parameter	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
		dB	dB	dB	dB	dB
Continuous signal 8 kHz	SPL	132,5	132,5	0,1	0,1	+/- 0,3
1 cycle	Peak	135,9	135,7	-0,2	0,1	+/- 2
Continuous signal 500 Hz	SPL	132,0	131,9	-0,1	0,1	+/- 0,3
Pos 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0
Neg. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0

10. Level linearity on the reference level range

Level linearity is tested with steady sinusoidal electrical signals at a frequency of 8 kHz with the sound level meter set for frequency-weighting A on the reference level range.

Expected	Measured	Deviation Relative	Deviation Differential	Acceptance Limit Relative	Acceptance Limit differential	Uncertainty
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
94,0	94,5	0,5	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
99,5	99,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
104,5	104,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
109,5	109,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
114,5	114,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
119,5	119,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
124,5	124,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
129,5	129,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
134,5	134,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
135,5	135,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
136,5	136,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
137,5	137,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
138,5	138,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
139,5	139,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
139,5	139,5	0,0	-1,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
94,5	94,5	0,0	-	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
89,5	89,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
84,5	84,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
79,5	79,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
74,5	74,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
69,5	69,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
64,5	64,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
59,5	59,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
54,5	54,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
49,5	49,5	-0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
44,5	44,6	0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
39,5	39,5	0,0	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
34,5	34,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
33,5	33,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
32,5	32,4	-0,1	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
31,5	31,6	0,1	0,2	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1

11. Toneburst response

The response of the sound level meter to short-duration signals is tested on the reference level range with 4 kHz tonebursts that start and stop at zero crossings and are extracted from steady 4 kHz sinusoidal electrical input signals. The sound level meter is set for frequency weighting A. Maximum F-time-weighted sound level, maximum S-time-weighted sound level and sound exposure level are recorded.

Tone Burst duration in ms.	Time weighting	Expected dB	Measured dB	Deviation dB	Acceptance Limit dB	Uncertainty dB
Continuous	Fast	137,0	137,0	0,0	+/- 0,3	0,1
	Slow	137,0	137,0	0,0	+/- 0,3	0,1
	Leq	137,0	137,0	0,0	+/- 0,3	0,1
200,0	Max. Fast	136,0	136,1	0,1	+/- 0,5	0,1
	Max. Slow	129,6	129,6	0,0	+/- 0,5	0,1
	Sel	130,0	130,0	0,0	+/- 0,5	0,1
2,0	Max. Fast	119,0	119,0	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
	Max. Slow	110,0	110,0	0,0	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	110,0	110,0	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
0,3	Max. Fast	110,0	110,4	0,4	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	101,0	100,9	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1

12. Overload indication

Overload indication is tested on the least-sensitive level range with the sound level meter set to display A-weighted, time-average sound level. Positive and negative one-half-cycle sinusoidal electrical signals at a frequency of 4 kHz is used. The one-half-cycle signals is extracted from steady signals of the same signal level and begins and ends at zero crossings. The difference between the levels of the positive and negative one-half-cycle input signals that first caused the displays of overload indication is calculated.

Positive signal dB	Negative signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
101,4	101,3	0,1	0,2	+/- 1,5

13. Long-term stability

The long-term stability of a sound level meter is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to steady 1 kHz signals applied at the beginning and end of a period of operation. The period of continuous operation is 30 min. The measured difference between the initial and final indications of A-weighted sound level is recorded.

Start signal dB	End signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
94,0	94,0	0,00	0,06	+/- 0,2

14. High-level Stability

The stability of a sound level meter to operate continuously in response to high signal levels without significant change in sensitivity is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to a steady 1 kHz electrical signal at the beginning and end of a 5 min period of continuous exposure to the signal. The level of the steady electrical input signal is that which is required to display the sound level that is 1 dB less than the upper boundary of the 1 kHz linear operating range on the least-sensitive level range.

Measured Start value dB	Measured End Value dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
137,0	137,0	0,00	0,06	+/- 0,2

Bijlage 8

Titel

Zuiderdiep 71 (T009)

Kalibratie-certificaat

Certificaatnummer: AC-8045

Aanvrager	Naam : Adres :	Sensornet Casuariestraat 7 2511 VB Den Haag
Geluidsmeter	Fabrikaat : Type : Serienummer : Klant ID nr :	SINUS Messtechnik Tango #0001211 T009 Gebruikers manual 29-06-2009
Microfoon	Fabrikaat : Type : Serienummer :	Microtech Gefell MK255 11767
Voorversterker	Type : Serienummer :	907144.5 20061

Wijze van onderzoek: De geluidsniveaumeter is gekalibreerd conform IEC 61672-3:2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic test, voor een Klasse 1 geluidsniveaumeter.

Onzekerheid: De gerapporteerde onzekerheid is gebaseerd op een standaardonzekerheid, vermenigvuldigd met een dekingsfactor $k=2$, welke overeenkomt met een betrouwbaarheid interval van ongeveer 95%. De standaardonzekerheid is bepaald volgens de EA-4/02


Herleidbaarheid: De metingen zijn uitgevoerd met standaarden waarvan de herleidbaarheid naar (inter)nationale standaarden, ten overstaan van de Raad voor Accreditatie is aangetoond.

Toelichting: De geluidsniveaumeter heeft met succes de periodieke test voltooid als beschreven in IEC 61672-3- voor klasse 1, onder de omgevingscondities genoemd in dit certificaat.
Een "Type Goedkeuring" is geleverd door de PTB onder nummer 21.21/12.04 voor dit model en conform IEC 61672-2-, betekent dit dat de geluidsniveaumeter is conform IEC 61672-1- voor een klasse 1 instrument.

Omgevingscondities:

Luchtdruk	1025 hPa
Temperatuur	22 °C
Relatieve vochtigheid	43 %

Ontvangstdatum: 31 maart 2020
Kalibratie datum: 1 april 2020
Certificaat datum: 1 april 2020



Uitgevoerd door: F. Salama

SONOR Kalibratie Egelweide 2 3437 WJ Nieuwegein Telefoon: 030 879 79 79 E-mail: info@sonorkalibratie.nl KvK nr.: 30230036	Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeelten van het certificaat mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming van SONOR Kalibratie. Dit certificaat wordt verspreid onder het voorbehoud dat noch SONOR Kalibratie, noch de Raad voor Accreditatie enig(e) aansprakelijkheid aanvaardt.	De Raad voor Accreditatie is een van de ondertekenaars van de multilaterale verklaring van de European Cooperation for Accreditation (EA) en van de ILAC Mutual Recognition Arrangements (MRA) voor de wederzijdse acceptatie van kalibratiecertificaten.
--	--	---

Results

1. Preliminary inspection

Prior to any measurements, the sound level meter and all accessories are visually inspected: damage to, or accumulation of foreign material on, the protection grid or diaphragm of the microphone. All relevant controls are operated to ensure that they are in working order.

Results:	SLM	OK
	Microphone	OK
	Accessories	-

2. Power supply

Measured before Acoustical test	N.A.
Measured after Acoustical test	N.A.
Measured before Electrical test	N.A.
Measured after Electrical test	N.A.

3. Environmental conditions

The static air pressure, air temperature and relative humidity are measured and recorded at the start and end of the testing.

Start of testing	Pressure	1025 hPa
	Temperature	22 °C
	Relative humidity	43 %
End of testing	Pressure	1025 hPa
	Temperature	22 °C
	Relative humidity	43 %

4. Indication at the calibration check frequency

The indication of the sound level meter at the calibration check frequency is checked by application of a calibrated sound calibrator and adjusted, if necessary, to indicate the required sound pressure level for the environmental conditions under which the tests are performed.

SLM reading	Before	93,6 dB
	After adjustment	94 dB
Calibrator used	Inhouse Calibrator	

5. Self-generated noise

5.1 Microphone installed

Self-generated noise is measured with the microphone installed on the sound level meter. The sound level meter in the configuration submitted for periodic testing, with the most-sensitive level range and frequency weighting A selected. The indication of sound pressure level A-weighted sound level averaged over 10 measurements is recorded

Measured LAeq	19,6 dB
Expected	< 27,6 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

5.2 Microphone replaced by the electrical input signal device

With the microphone replaced by the electrical input signal device the indicated level of the time-averaged self-generated noise is recorded for the most-sensitive level range and for all frequency weightings available in the sound level meter.

Measured LAeq	16,7 dB
Expected	< 25 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

NOTE: The level of self-generated noise is reported for information only and is not used to assess conformance to a requirement.

6. Acoustical signal tests of a frequency weighting

The sound level meter is set for frequency weighting A. The frequency weighting is tested using a calibrated multifrequency sound calibrator. The indications on the sound level meter is adjust to equivalent free-field level. The effects of reflections from the case of the sound level meter are included in the adjustment data.

Frequencies	Expected Deviation	Average of two measurements	Deviation	Total Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
1000,0	0,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,7
125,9	0,0	78,1	0,2	0,3	+/- 1,0
7943,0	0,0	94,8	0,1	0,5	+1,5 / -2,5

7. Electrical signal tests of frequency weightings

Frequency weightings is determined relative to the response at 1 kHz using steady sinusoidal electrical input signals and for the three frequency weightings A and C. The sound level meter is set to display F-time-weighted soundlevel. On the reference level range and for each frequency weighting to be tested, the level of a 1 kHz input signal is adjusted to yield an indication that is 45 dB less than the upper limit stated in the instruction manual for the linear operating range at 1 kHz on the reference level range. The input signal level is recorded for the nine frequencies at nominal octave intervals from 63 Hz to 16 kHz.

A-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	95,0	0,3	0,1	+/- 1
125,9	94,9	95,0	0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	94,9	0,0	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,8	0,0	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,2	0,0	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,5	0,5	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,0	1,1	0,1	+2,5 / -16

C-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,8	0,1	0,1	+/- 1
125,9	94,9	95,0	0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	95,0	0,1	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,9	0,1	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,3	0,2	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,3	0,1	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,7	0,7	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	95,7	0,8	0,1	+2,5 / -16

8. Frequency and time weightings at 1 kHz

For a steady sinusoidal electrical input signal at 1 kHz on the reference level range and with an input signal that yields an indication of the reference sound pressure level with frequency weighting A, with the sound level meter set to display F-time-weighted sound level, S-time-weighted sound level and time-average sound level are recorded.

Time weighting	A-Weighted measured	Differential deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
	dB	dB	dB	dB
Fast	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Slow	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Leq	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2

9. Peak C sound level

Indications of peak C sound level is tested on the least-sensitive level range. The test signals are a single complete cycle of an 8 kHz sinusoid starting and stopping at zero crossings and positive and negative half cycles of a 500 Hz sinusoid that also start and stop at zero crossings.

Signals	Measured parameter	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
		dB	dB	dB	dB	dB
Continuous signal 8 kHz	SPL	132,5	132,5	0,1	0,1	+/- 0,3
1 cycle	Peak	135,9	135,3	-0,5	0,1	+/- 2
Continuous signal 500 Hz	SPL	132,0	132,0	0,0	0,1	+/- 0,3
Pos. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0
Neg. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0

10. Level linearity on the reference level range

Level linearity is tested with steady sinusoidal electrical signals at a frequency of 8 kHz with the sound level meter set for frequency-weighting A on on the reference level range.

Expected	Measured	Deviation Relative	Deviation Differential	Acceptance Limit Relative	Acceptance Limit differential	Uncertainty
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
94,0	94,5	0,5	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
99,5	99,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
104,5	104,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
109,5	109,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
114,5	114,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
119,5	119,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
124,5	124,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
129,5	129,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
134,5	134,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
135,5	135,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
136,5	136,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
137,5	137,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
138,5	138,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
139,5	139,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
140,5	140,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
94,5	94,5	0,0	-	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
89,5	89,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
84,5	84,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
79,5	79,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
74,5	74,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
69,5	69,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
64,5	64,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
59,5	59,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
54,5	54,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
49,6	49,6	0,0	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
44,5	44,7	0,2	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
39,5	39,8	0,3	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
34,5	34,8	0,3	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
33,5	34,1	0,6	0,3	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
32,5	32,8	0,3	-0,3	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
31,5	32,2	0,7	0,4	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1

11. Toneburst response

The response of the sound level meter to short-duration signals is tested on the reference level range with 4 kHz tonebursts that start and stop at zero crossings and are extracted from steady 4 kHz sinusoidal electrical input signals. The sound level meter is set for frequency weighting A. Maximum F-time-weighted sound level, maximum S-time-weighted sound level and sound exposure level are recorded.

Tone Burst duration in ms.	Time weighting	Expected dB	Measured dB	Deviation dB	Acceptance Limit dB	Uncertainty dB
Continuous	Fast	137,0	137,1	0,1	+/- 0,3	0,1
	Slow	137,1	137,1	0,0	+/- 0,3	0,1
	Leq	137,1	137,1	0,0	+/- 0,3	0,1
200,0	Max. Fast	136,1	136,2	0,1	+/- 0,5	0,1
	Max. Slow	129,7	129,6	-0,1	+/- 0,5	0,1
	Sel	130,1	130,0	-0,1	+/- 0,5	0,1
2,0	Max. Fast	119,1	119,1	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
	Max. Slow	110,1	110,0	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	110,1	110,0	-0,1	+ 1,0; -1,5	0,1
0,3	Max. Fast	110,1	109,9	-0,2	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	101,1	100,9	-0,2	+ 1,0; -3,0	0,1

12. Overload indication

Overload indication is tested on the least-sensitive level range with the sound level meter set to display A-weighted, time-average sound level. Positive and negative one-half-cycle sinusoidal electrical signals at a frequency of 4 kHz is used. The one-half-cycle signals is extracted from steady signals of the same signal level and begins and ends at zero crossings. The difference between the levels of the positive and negative one-half-cycle input signals that first caused the displays of overload indication is calculated.

Positive signal dB	Negative signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
102,2	102,2	0,0	0,2	+/- 1,5

13. Long-term stability

The long-term stability of a sound level meter is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to steady 1 kHz signals applied at the beginning and end of a period of operation. The period of continuous operation is 30 min. The measured difference between the initial and final indications of A-weighted sound level is recorded.

Start signal dB	End signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
94,0	94,0	0,00	0,06	+/- 0,2

14. High-level Stability

The stability of a sound level meter to operate continuously in response to high signal levels without significant change in sensitivity is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to a steady 1 kHz electrical signal at the beginning and end of a 5 min period of continuous exposure to the signal. The level of the steady electrical input signal is that which is required to display the sound level that is 1 dB less than the upper boundary of the 1 kHz linear operating range on the least-sensitive level range.

Measured Start value dB	Measured End Value dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
137,0	137,0	0,00	0,06	+/- 0,2

Bijlage 9

Titel

Dwarsdiep 41 (T011)

Kalibratie-certificaat

Certificaatnummer: AC-6031

Aanvrager	Naam :	Sensornet
	Adres :	Casuariestraat 7 2511 VB Den Haag
Geluidsmeter	Fabrikaat :	SINUS Messtechnik
	Type :	Tango
	Serienummer :	#0001215
	Klant ID nr :	T011 Gebruikers manual 29-06-2009
Microfoon	Fabrikaat :	Microtech Gefell
	Type :	MK255
	Serienummer :	13518
Voorversterker	Type :	907144.5
	Serienummer :	20058

Wijze van onderzoek: De geluidsniveaumeter is gekalibreerd conform IEC 61672-3:2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic test, voor een Klasse 1 geluidsniveaumeter.

Onzekerheid: De gerapporteerde onzekerheid is gebaseerd op een standaardonzekerheid, vermenigvuldigd met een dekkingsfactor $k=2$, welke overeenkomt met een betrouwbaarheid interval van ongeveer 95%. De standaardonzekerheid is bepaald volgens de EA-4/02.

Herleidbaarheid: De metingen zijn uitgevoerd met standaarden waarvan de herleidbaarheid naar (inter)nationale standaarden, ten overstaan van de Raad voor Accreditatie is aangetoond.

Toelichting: De geluidsniveaumeter heeft met succes de periodieke test voltooid als beschreven in IEC 61672-3: voor klasse 1, onder de omgevingscondities genoemd in dit certificaat. Een "Type Goedkeuring" is geleverd door de PTB onder nummer 21.21/12.04 voor dit model en conform IEC 61672-2-, betekent dit dat de geluidsniveaumeter is conform IEC 61672-1- voor een klasse 1 instrument.

Omgevingscondities:

Luchtdruk	1014 hPa
Temperatuur	23 °C
Relatieve vochtigheid	48 %

Ontvangstdatum: 13 juni 2018
Kalibratie datum: 14 juni 2018
Certificaat datum: 14 juni 2018



Uitgevoerd door: F. Salama

SONOR Kalibratie Egelweide 2 3437 WJ Nieuwegein Telefoon: 030 879 79 79 E-mail: info@sonorkalibratie.nl Gvk nr.: 30238036	Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeelten van het certificaat mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming van SONOR Kalibratie. Dit certificaat wordt verspreid onder het voorbehoud dat noch SONOR Kalibratie, noch de Raad voor Accreditatie enig(e) aansprakelijkheid aanvaardt.	De Raad voor Accreditatie is een van de ondertekenaars van de multilaterale verklaring van de European Cooperation for Accreditation (EA) en van de ILAC Mutual Recognition Arrangements (MRA) voor de wederzijdse acceptatie van kalibratiecertificaten.
--	---	---

Bijlage 10

Titel

Dwarsdiep 41 (T029)

Kalibratie-certificaat

Certificaatnummer: AC-8050

Aanvrager	Naam :	Sensornet
	Adres :	Casuariestraat 7 2511 VB Den Haag
Geluidsmeter	Fabrikaat :	SINUS Messtechnik
	Type :	Tango
	Serienummer :	#0001878
	Klant ID nr :	T029 Gebruikers manual 29-06-2009
Microfoon	Fabrikaat :	Microtech Gefell
	Type :	MK255
	Serienummer :	15645
Voorversterker	Type :	907144.5
	Serienummer :	20779

Wijze van onderzoek: De geluidsniveaumeter is gekalibreerd conform IEC 61672-3:2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic test, voor een Klasse 1 geluidsniveaumeter.

Onzekerheid: De gerapporteerde onzekerheid is gebaseerd op een standaardonzekerheid, vermenigvuldigd met een dekkingsfactor $k=2$, welke overeenkomt met een betrouwbaarheid interval van ongeveer 95%. De standaardonzekerheid is bepaald volgens de EA-4/02

Herleidbaarheid: De metingen zijn uitgevoerd met standaarden waarvan de herleidbaarheid naar (inter)nationale standaarden, ten overstaan van de Raad voor Accreditatie is aangetoond.

Toelichting: De geluidsniveaumeter heeft met succes de periodieke test voltooid als beschreven in IEC 61672-3- voor klasse 1, onder de omgevingscondities genoemd in dit certificaat. Een "Type Goedkeuring" is geleverd door de PTB onder nummer 21.21/12.04 voor dit model en conform IEC 61672-2-, betekent dit dat de geluidsniveaumeter is conform IEC 61672-1- voor een Klasse 1 instrument.

Omgevingscondities:

Luchtdruk	1013 hPa
Temperatuur	22 °C
Relatieve vochtigheid	47 %

Ontvangstdatum: 31 maart 2020
Kalibratie datum: 2 april 2020
Certificaat datum: 2 april 2020

Uitgevoerd door: F. Salama



Results

1. Preliminary inspection

Prior to any measurements, the sound level meter and all accessories are visually inspected: damage to, or accumulation of foreign material on, the protection grid or diaphragm of the microphone. All relevant controls are operated to ensure that they are in working order.

Results:	SLM	OK
	Microphone	OK
	Accessories	-

2. Power supply

Measured before Acoustical test	N.A.
Measured after Acoustical test	N.A.
Measured before Electrical test	N.A.
Measured after Electrical test	N.A.

3. Environmental conditions

The static air pressure, air temperature and relative humidity are measured and recorded at the start and end of the testing.

Start of testing	Pressure	1013 hPa
	Temperature	22 °C
	Relative humidity	47 %
End of testing	Pressure	1012 hPa
	Temperature	22 °C
	Relative humidity	47 %

4. Indication at the calibration check frequency

The indication of the sound level meter at the calibration check frequency is checked by application of a calibrated sound calibrator and adjusted, if necessary, to indicate the required sound pressure level for the environmental conditions under which the tests are performed.

SLM reading	Before	93,8 dB
	After adjustment	94 dB

Calibrator used	Inhouse Calibrator
-----------------	--------------------

5. Self-generated noise

5.1 Microphone installed

Self-generated noise is measured with the microphone installed on the sound level meter. The sound level meter in the configuration submitted for periodic testing, with the most-sensitive level range and frequency weighting A selected. The indication of sound pressure level A-weighted sound level averaged over 10 measurements is recorded

Measured LAeq	18,2 dB
Expected	< 27,6 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

5.2 Microphone replaced by the electrical input signal device

With the microphone replaced by the electrical input signal device the indicated level of the time-averaged self-generated noise is recorded for the most-sensitive level range and for all frequency weightings available in the sound level meter.

Measured LAeq	13,9 dB
Expected	< 25 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

NOTE: The level of self-generated noise is reported for information only and is not used to assess conformance to a requirement.

6. Acoustical signal tests of a frequency weighting

The sound level meter is set for frequency weighting A. The frequency weighting is tested using a calibrated multifrequency sound calibrator. The indications on the sound level meter is adjust to equivalent free-field level. The effects of reflections from the case of the sound level meter are included in the adjustment data.

Frequencies	Expected Deviation	Average of two measurements	Deviation	Total Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
1000,0	0,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,7
125,9	0,0	78,1	0,2	0,3	+/- 1,0
7943,0	0,0	89,3	-0,7	0,5	+1,5 / -2,5

7. Electrical signal tests of frequency weightings

Frequency weightings is determined relative to the response at 1 kHz using steady sinusoidal electrical input signals and for the three frequency weightings A and C. The sound level meter is set to display F-time-weighted soundlevel. On the reference level range and for each frequency weighting to be tested, the level of a 1 kHz input signal is adjusted to yield an indication that is 45 dB less than the upper limit stated in the instruction manual for the linear operating range at 1 kHz on the reference level range. The input signal level is recorded for the nine frequencies at nominal octave intervals from 63 Hz to 16 kHz.

A-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,8	0,1	0,1	+/- 1
125,9	94,9	94,9	0,0	0,1	+/- 1
251,2	94,9	94,9	0,0	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,7	-0,1	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,2	0,0	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,5	0,5	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,0	1,1	0,1	+2,5 / -16

C-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,9	0,2	0,1	+/- 1
125,9	94,9	94,9	0,0	0,1	+/- 1
251,2	94,9	95,1	0,2	0,1	+/- 1
501,2	94,8	95,1	0,3	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,3	0,2	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,3	0,2	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,4	0,3	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,8	0,8	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,2	1,3	0,1	+2,5 / -16

8. Frequency and time weightings at 1 kHz

For a steady sinusoidal electrical input signal at 1 kHz on the reference level range and with an input signal that yields an indication of the reference sound pressure level with frequency weighting A, with the sound level meter set to display F-time-weighted sound level, S-time-weighted sound level and time-average sound level are recorded.

Time weighting	A-Weighted measured	Differential deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
	dB	dB	dB	dB
Fast	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Slow	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Leq	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2

9. Peak C sound level

Indications of peak C sound level is tested on the least-sensitive level range. The test signals are a single complete cycle of an 8 kHz sinusoid starting and stopping at zero crossings and positive and negative half cycles of a 500 Hz sinusoid that also start and stop at zero crossings.

Signals	Measured parameter	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
		dB	dB	dB	dB	dB
Continuous signal 8 kHz	SPL	132,5	132,5	0,1	0,1	+/- 0,3
1 cycle	Peak	135,9	134,0	-1,8	0,1	+/- 2
Continuous signal 500 Hz	SPL	132,0	131,9	-0,1	0,1	+/- 0,3
Pos. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,5	0,1	0,2	+/- 1,0
Neg. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0

10. Level linearity on the reference level range

Level linearity is tested with steady sinusoidal electrical signals at a frequency of 8 kHz with the sound level meter set for frequency-weighting A on on the reference level range.

Expected	Measured	Deviation Relative	Deviation Differential	Acceptance Limit Relative	Acceptance Limit differential	Uncertainty
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
94,0	94,5	0,5	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
99,5	99,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
104,5	104,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
109,5	109,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
114,5	114,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
119,5	119,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
124,5	124,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
129,5	129,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
134,5	134,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
135,5	135,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
136,5	136,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
137,5	137,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
138,5	138,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
139,5	139,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
140,5	140,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
94,5	94,5	0,0	-	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
89,5	89,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
84,5	84,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
79,5	79,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
74,5	74,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
69,5	69,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
64,5	64,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
59,5	59,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
54,5	54,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
49,6	49,6	0,0	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
44,5	44,6	0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
39,5	39,7	0,2	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
34,5	34,9	0,4	0,2	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
33,5	34,1	0,6	0,2	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
32,5	33,2	0,7	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
31,5	32,3	0,8	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1

11. Toneburst response

The response of the sound level meter to short-duration signals is tested on the reference level range with 4 kHz tonebursts that start and stop at zero crossings and are extracted from steady 4 kHz sinusoidal electrical input signals. The sound level meter is set for frequency weighting A. Maximum F-time-weighted sound level, maximum S-time-weighted sound level and sound exposure level are recorded.

Tone Burst duration in ms.	Time weighting	Expected dB	Measured dB	Deviation dB	Acceptance Limit dB	Uncertainty dB
Continuous	Fast	137,0	137,1	0,1	+/- 0,3	0,1
	Slow	137,1	137,1	0,0	+/- 0,3	0,1
	Leq	137,1	137,1	0,0	+/- 0,3	0,1
200,0	Max. Fast	136,1	136,1	0,0	+/- 0,5	0,1
	Max. Slow	129,7	129,6	-0,1	+/- 0,5	0,1
	Sel	130,1	130,0	-0,1	+/- 0,5	0,1
2,0	Max. Fast	119,1	119,1	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
	Max. Slow	110,1	110,0	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	110,1	110,0	-0,1	+ 1,0; -1,5	0,1
0,3	Max. Fast	110,1	109,9	-0,2	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	101,1	100,9	-0,2	+ 1,0; -3,0	0,1

12. Overload indication

Overload indication is tested on the least-sensitive level range with the sound level meter set to display A-weighted, time-average sound level. Positive and negative one-half-cycle sinusoidal electrical signals at a frequency of 4 kHz is used. The one-half-cycle signals is extracted from steady signals of the same signal level and begins and ends at zero crossings. The difference between the levels of the positive and negative one-half-cycle input signals that first caused the displays of overload indication is calculated.

Positive signal dB	Negative signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
102,2	101,9	0,3	0,2	+/- 1,5

13. Long-term stability

The long-term stability of a sound level meter is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to steady 1 kHz signals applied at the beginning and end of a period of operation. The period of continuous operation is 30 min. The measured difference between the initial and final indications of A-weighted sound level is recorded.

Start signal dB	End signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
94,0	94,0	0,00	0,06	+/- 0,2

14. High-level Stability

The stability of a sound level meter to operate continuously in response to high signal levels without significant change in sensitivity is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to a steady 1 kHz electrical signal at the beginning and end of a 5 min period of continuous exposure to the signal. The level of the steady electrical input signal is that which is required to display the sound level that is 1 dB less than the upper boundary of the 1 kHz linear operating range on the least-sensitive level range.

Measured Start value dB	Measured End Value dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
137,0	137,0	0,00	0,06	+/- 0,2

Bijlage 11

Titel

Zuiderdiep 68 (T021)

Certificate of Calibration

Certificate number: AC-7811

Applicant	Name:	Sensornet	
	Address :	Casuariestraat 7 2511 VB Den Haag	
Sound Level Meter	Manufacturer :	SINUS Messtechnik	
	Model:	Tango	Software version
	Serial number:	#0001295	User manual 29-06-2009
	Customer ID nr:	T021	
Microphone	Manufacturer:	Microtech Gefell	
	Model:	MK255	
	Serial number:	11645	
Preamplifier	Model:	907144.5	
	Serial number:	20157	

Calibration method: The sound level meter has been submitted for testing conforms to the class 1 requirements of IEC 61672-1:2002: Sound level meters- Specifications. Procedures from IEC 61672-3:2006 were used to perform the periodic tests.

Uncertainty: The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k=2$, which provides a confidence level of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with EA 04/2.

Traceability: The measurements have been executed using standards for which the traceability to (inter)national Standards has been demonstrated towards the RvA.

Statement: The sound level meter submitted for testing has successfully completed the class 1 periodic tests of IEC 61672-3:2006, for the environmental conditions under which the tests were performed. As public evidence was available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2003, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the requirements in IEC 61672-1:2002: PTB Pattern Approval number 21.21/12.04, the sound level meter submitted for testing conforms to the class 1 requirements of IEC 61672-1:2002

Environmental conditions:

Air pressure	1006 hPa
Temperature	24 °C
Relative humidity	58 %

Date of Receipt : 23 januari 2020
Date of Calibration : 27 januari 2020
Date of Certificate : 27 januari 2020

Authorized Signatory: F. Salama



Results

1. Preliminary inspection

Prior to any measurements, the sound level meter and all accessories are visually inspected: damage to, or accumulation of foreign material on, the protection grid or diaphragm of the microphone. All relevant controls are operated to ensure that they are in working order.

Results:	SLM	OK
	Microphone	OK
	Accessories	-

2. Power supply

Measured before Acoustical test	N.A.
Measured after Acoustical test	N.A.
Measured before Electrical test	N.A.
Measured after Electrical test	N.A.

3. Environmental conditions

The static air pressure, air temperature and relative humidity are measured and recorded at the start and end of the testing.

Start of testing	Pressure	1006 hPa
	Temperature	24 °C
	Relative humidity	58 %
End of testing	Pressure	1006 hPa
	Temperature	24 °C
	Relative humidity	59 %

4. Indication at the calibration check frequency

The indication of the sound level meter at the calibration check frequency is checked by application of a calibrated sound calibrator and adjusted, if necessary, to indicate the required sound pressure level for the environmental conditions under which the tests are performed.

SLM reading	Before	93 dB
	After adjustment	94 dB
Calibrator used	Inhouse Calibrator	

5. Self-generated noise

5.1 Microphone installed

Self-generated noise is measured with the microphone installed on the sound level meter. The sound level meter in the configuration submitted for periodic testing, with the most-sensitive level range and frequency weighting A selected. The indication of sound pressure level A-weighted sound level averaged over 10 measurements is recorded.

Measured LAeq	20,3 dB
Expected	< 27,8 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

5.2 Microphone replaced by the electrical input signal device

With the microphone replaced by the electrical input signal device the indicated level of the time-averaged self-generated noise is recorded for the most-sensitive level range and for all frequency weightings available in the sound level meter.

Measured LAeq	17,7 dB
Expected	< 25 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

NOTE: The level of self-generated noise is reported for information only and is not used to assess conformance to a requirement.

6. Acoustical signal tests of a frequency weighting

The sound level meter is set for frequency weighting A. The frequency weighting is tested using a calibrated multifrequency sound calibrator. The indications on the sound level meter is adjust to equivalent free-field level. The effects of reflections from the case of the sound level meter are included in the adjustment data.

Frequencies	Expected Deviation	Average of two measurements	Deviation	Total Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
1000,0	0,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,7
125,9	0,0	77,9	0,0	0,3	+/- 1,0
7943,0	0,0	94,9	0,2	0,5	+1,5 / -2,5

7. Electrical signal tests of frequency weightings

Frequency weightings is determined relative to the response at 1 kHz using steady sinusoidal electrical input signals and for the three frequency weightings A and C. The sound level meter is set to display F-time-weighted soundlevel. On the reference level range and for each frequency weighting to be tested, the level of a 1 kHz input signal is adjusted to yield an indication that is 45 dB less than the upper limit stated in the instruction manual for the linear operating range at 1 kHz on the reference level range. The input signal level is recorded for the nine frequencies at nominal octave intervals from 63 Hz to 16 kHz.

A-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,7	0,0	0,1	+/- 1
125,9	94,9	94,8	-0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	94,8	-0,1	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,7	-0,1	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,2	0,0	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,6	0,5	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,1	1,2	0,1	+2,5 / -16

C-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	95,3	0,6	0,1	+/- 1
125,9	94,9	95,3	0,4	0,1	+/- 1
251,2	94,9	95,2	0,3	0,1	+/- 1
501,2	94,8	95,2	0,4	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,5	0,4	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,5	0,4	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,5	0,3	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,5	0,5	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,3	1,4	0,1	+2,5 / -16

8. Frequency and time weightings at 1 kHz

For a steady sinusoidal electrical input signal at 1 kHz on the reference level range and with an input signal that yields an indication of the reference sound pressure level with frequency weighting A, with the sound level meter set to display F-time-weighted sound level, S-time-weighted sound level and time-average sound level are recorded.

Time weighting	A-Weighted measured	Differential deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
	dB	dB	dB	dB
Fast	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Slow	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Leq	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2

9. Peak C sound level

Indications of peak C sound level is tested on the least-sensitive level range. The test signals are a single complete cycle of an 8 kHz sinusoid starting and stopping at zero crossings and positive and negative half cycles of a 500 Hz sinusoid that also start and stop at zero crossings.

Signals	Measured parameter	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
		dB	dB	dB	dB	dB
Continuous signal 8 kHz 1 cycle	SPL	132,6	132,5	-0,1	0,1	+/- 0,3
	Peak	136,0	135,7	-0,3	0,1	+/- 2
Continuous signal 500 Hz Pos 1/2 cycle	SPL	132,0	131,9	-0,1	0,1	+/- 0,3
	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0
Neq. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0

10. Level linearity on the reference level range

Level linearity is tested with steady sinusoidal electrical signals at a frequency of 8 kHz with the sound level meter set for frequency-weighting A on the reference level range.

Expected	Measured	Deviation Relative	Deviation Differential	Acceptance Limit Relative	Acceptance Limit differential	Uncertainty
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
94,0	94,5	0,5	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
99,5	99,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
104,5	104,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
109,5	109,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
114,5	114,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
119,5	119,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
124,5	124,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
129,5	129,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
134,5	134,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
135,5	135,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
136,5	136,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
137,5	137,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
138,5	138,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
139,5	139,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
140,5	140,4	-0,1	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
94,5	94,5	0,0	-	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
89,5	89,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
84,5	84,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
79,5	79,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
74,5	74,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
69,5	69,6	0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
64,5	64,6	0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
59,5	59,5	0,0	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
54,5	54,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
49,7	49,6	-0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
44,5	44,6	0,1	-0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
39,5	39,6	0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
34,5	34,6	0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
33,5	33,7	0,2	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
32,5	32,8	0,3	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
31,5	31,9	0,4	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1

11. Toneburst response

The response of the sound level meter to short-duration signals is tested on the reference level range with 4 kHz tonebursts that start and stop at zero crossings and are extracted from steady 4 kHz sinusoidal electrical input signals. The sound level meter is set for frequency weighting A. Maximum F-time-weighted sound level, maximum S-time-weighted sound level and sound exposure level are recorded.

Tone Burst duration in ms.	Time weighting	Expected dB	Measured dB	Deviation dB	Acceptance Limit dB	Uncertainty dB
Continuous	Fast	137,0	137,0	0,0	+/- 0,3	0,1
	Slow	137,0	137,0	0,0	+/- 0,3	0,1
	Leq	137,0	137,0	0,0	+/- 0,3	0,1
200,0	Max. Fast	136,0	136,1	0,1	+/- 0,5	0,1
	Max. Slow	129,6	129,6	0,0	+/- 0,5	0,1
	Sel	130,0	130,0	0,0	+/- 0,5	0,1
2,0	Max. Fast	119,0	119,0	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
	Max. Slow	110,0	110,0	0,0	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	110,0	110,0	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
0,3	Max. Fast	110,0	109,9	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	101,0	100,9	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1

12. Overload indication

Overload indication is tested on the least-sensitive level range with the sound level meter set to display A-weighted, time-average sound level. Positive and negative one-half-cycle sinusoidal electrical signals at a frequency of 4 kHz is used. The one-half-cycle signals is extracted from steady signals of the same signal level and begins and ends at zero crossings. The difference between the levels of the positive and negative one-half-cycle input signals that first caused the displays of overload indication is calculated.

Positive signal dB	Negative signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
101,3	101,6	-0,3	0,2	+/- 1,5

13. Long-term stability

The long-term stability of a sound level meter is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to steady 1 kHz signals applied at the beginning and end of a period of operation. The period of continuous operation is 30 min. The measured difference between the initial and final indications of A-weighted sound level is recorded.

Start signal dB	End signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
94,0	94,0	0,00	0,06	+/- 0,2

14. High-level Stability

The stability of a sound level meter to operate continuously in response to high signal levels without significant change in sensitivity is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to a steady 1 kHz electrical signal at the beginning and end of a 5 min period of continuous exposure to the signal. The level of the steady electrical input signal is that which is required to display the sound level that is 1 dB less than the upper boundary of the 1 kHz linear operating range on the least-sensitive level range.

Measured Start value dB	Measured End Value dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
137,0	137,0	0,00	0,06	+/- 0,2

Bijlage 12

Titel

Zuiderdiep 68 (T027)

Kalibratie-certificaat

Certificaatnummer: AC-8763

Aanvrager	Naam : Adres :	Sensornet Casuariestraat 7 2511 VB Den Haag
Geluidsmeter	Fabrikaat : Type : Serienummer : Klant ID nr :	SINUS Messtechnik Tango #0001876 TO27 Gebruikers manual 29-06-2009
Microfoon	Fabrikaat : Type : Serienummer :	Microtech Gefell MK255 15638
Voorversterker	Type : Serienummer :	907143.7 #20352

Wijze van onderzoek: De geluidsniveaumeter is gekalibreerd conform IEC 61672-3:2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic test, voor een Klasse 1 geluidsniveaumeter.

Onzekerheid: De gerapporteerde onzekerheid is gebaseerd op een standaardonzekerheid, vermenigvuldigd met een dekkingsfactor $k=2$, welke overeenkomt met een betrouwbaarheid interval van ongeveer 95%. De standaardonzekerheid is bepaald volgens de EA-4/02

Herleidbaarheid: De metingen zijn uitgevoerd met standaarden waarvan de herleidbaarheid naar (inter)nationale standaarden, ten overstaan van de Raad voor Accreditatie is aangetoond.

Toelichting: De geluidsniveaumeter heeft met succes de periodieke test voltooid als beschreven in IEC 61672-3: voor klasse 1, onder de omgevingscondities genoemd in dit certificaat. Niettemin het instrument heeft geen "Type Goedkeuring" gekregen, voor deze configuratie, van een onafhankelijke instantie en conform IEC 61672-2:, betekent dit dat dit certificaat geen bewijs is dat de complete geluidsniveaumeter is conform IEC 61672-1: voor een klasse 1 instrument.

Omgevingscondities:

Luchtdruk	1018 hPa
Temperatuur	23 °C
Relatieve vochtigheid	48 %

Ontvangstdatum: 18 november 2020
Kalibratie datum: 19 november 2020
Certificaat datum: 19 november 2020



Uitgevoerd door: F. Salama

SONOR Kalibratie Egelweide 2 3437 WJ Nieuwegein Telefoon: 030 879 79 79 E-mail: info@sonorkalibratie.nl IvK nr: 30238036	Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeelten van het certificaat mogen slechts worden gereproduceerd na vervragen schriftelijke toestemming van SONOR Kalibratie. Dit certificaat wordt verspreid onder het voorbehoud dat noch SONOR Kalibratie, noch de Raad voor Accreditatie enig(e) aansprakelijkheid aanvaardt.	De Raad voor Accreditatie is een van de ondertekenaars van de multilaterale verklaring van de European Cooperation for Accreditation (EA) en van de ILAC Mutual Recognition Arrangements (MRA) voor de wederzijdse acceptatie van kalibratiecertificaten.
---	--	---

Results

1. Preliminary inspection

Prior to any measurements, the sound level meter and all accessories are visually inspected: damage to, or accumulation of foreign material on, the protection grid or diaphragm of the microphone. All relevant controls are operated to ensure that they are in working order.

Results:	SLM	OK
	Microphone	OK
	Accessories	-

2. Power supply

Measured before Acoustical test	N.A.
Measured after Acoustical test	N.A.
Measured before Electrical test	N.A.
Measured after Electrical test	N.A.

3. Environmental conditions

The static air pressure, air temperature and relative humidity are measured and recorded at the start and end of the testing.

Start of testing	Pressure	1018 hPa
	Temperature	23 °C
	Relative humidity	48 %
End of testing	Pressure	1018 hPa
	Temperature	23 °C
	Relative humidity	48 %

4. Indication at the calibration check frequency

The indication of the sound level meter at the calibration check frequency is checked by application of a calibrated sound calibrator and adjusted, if necessary, to indicate the required sound pressure level for the environmental conditions under which the tests are performed.

SLM reading	Before	94,1 dB
	After adjustment	94 dB

Calibrator used	Inhouse Calibrator
-----------------	--------------------

5. Self-generated noise

5.1 Microphone installed

Self-generated noise is measured with the microphone installed on the sound level meter. The sound level meter in the configuration submitted for periodic testing, with the most-sensitive level range and frequency weighting A selected. The indication of sound pressure level A-weighted sound level averaged over 10 measurements is recorded

Measured LAeq	20,3 dB
Expected	< 27,6 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

5.2 Microphone replaced by the electrical input signal device

With the microphone replaced by the electrical input signal device the indicated level of the time-averaged self-generated noise is recorded for the most-sensitive level range and for all frequency weightings available in the sound level meter.

Measured LAeq	18,2 dB
Expected	< 25 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

NOTE: The level of self-generated noise is reported for information only and is not used to assess conformance to a requirement.

6. Acoustical signal tests of a frequency weighting

The sound level meter is set for frequency weighting A. The frequency weighting is tested using a calibrated multifrequency sound calibrator. The indications on the sound level meter is adjust to equivalent free-field level. The effects of reflections from the case of the sound level meter are included in the adjustment data.

Frequencies	Expected Deviation	Average of two measurements	Deviation	Total Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
1000,0	0,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,7
125,9	0,0	78,0	0,1	0,3	+/- 1,0
7943,0	0,0	89,4	-0,5	0,5	+1,5 / -2,5

7. Electrical signal tests of frequency weightings

Frequency weightings is determined relative to the response at 1 kHz using steady sinusoidal electrical input signals and for the three frequency weightings A and C. The sound level meter is set to display F-time-weighted soundlevel. On the reference level range and for each frequency weighting to be tested, the level of a 1 kHz input signal is adjusted to yield an indication that is 45 dB less than the upper limit stated in the instruction manual for the linear operating range at 1 kHz on the reference level range. The input signal level is recorded for the nine frequencies at nominal octave intervals from 63 Hz to 16 kHz.

A-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,8	0,1	0,1	+/- 1
125,9	94,9	94,9	0,0	0,1	+/- 1
251,2	94,9	94,9	0,0	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,7	-0,1	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,3	0,1	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,6	0,5	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,1	1,2	0,1	+2,5 / -16

C-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,8	0,1	0,1	+/- 1
125,9	94,9	94,8	-0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	95,0	0,1	0,1	+/- 1
501,2	94,8	95,0	0,2	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,4	0,3	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,4	0,4	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,2	1,3	0,1	+2,5 / -16

8. Frequency and time weightings at 1 kHz

For a steady sinusoidal electrical input signal at 1 kHz on the reference level range and with an input signal that yields an indication of the reference sound pressure level with frequency weighting A, with the sound level meter set to display F-time-weighted sound level, S-time-weighted sound level and time-average sound level are recorded.

Time weighting	A-Weighted measured	Differential deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
	dB	dB	dB	dB
Fast	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Slow	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Leq	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2

9. Peak C sound level

Indications of peak C sound level is tested on the least-sensitive level range. The test signals are a single complete cycle of an 8 kHz sinusoid starting and stopping at zero crossings and positive and negative half cycles of a 500 Hz sinusoid that also start and stop at zero crossings.

Signals	Measured parameter	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
		dB	dB	dB	dB	dB
Continuous signal 8 kHz	SPL	132,6	132,5	-0,1	0,1	+/- 0,3
1 cycle	Peak	138,0	135,1	-0,9	0,1	+/- 2
Continuous signal 500 Hz	SPL	132,0	132,0	0,0	0,1	+/- 0,3
Pos 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0
Neg. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0

10. Level linearity on the reference level range

Level linearity is tested with steady sinusoidal electrical signals at a frequency of 8 kHz with the sound level meter set for frequency-weighting A on on the reference level range.

Expected	Measured	Deviation Relative	Deviation Differential	Acceptance Limit Relative	Acceptance Limit differential	Uncertainty
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
94,0	94,6	0,6	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
99,6	99,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
104,6	104,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
109,6	109,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
114,6	114,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
119,6	119,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
124,6	124,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
129,6	129,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
134,6	134,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
135,6	135,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
136,6	136,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
137,6	137,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
138,6	138,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
139,6	139,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
140,6	140,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
94,6	94,6	0,0	-	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
89,6	89,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
84,6	84,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
79,6	79,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
74,6	74,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
69,6	69,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
64,6	64,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
59,6	59,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
54,6	54,5	-0,1	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
49,7	49,6	-0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
44,6	44,7	0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
39,6	39,8	0,2	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
34,6	34,9	0,3	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
33,6	33,9	0,3	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
32,6	33,1	0,5	0,2	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
31,6	32,1	0,5	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1

11. Toneburst response

The response of the sound level meter to short-duration signals is tested on the reference level range with 4 kHz tonebursts that start and stop at zero crossings and are extracted from steady 4 kHz sinusoidal electrical input signals. The sound level meter is set for frequency weighting A. Maximum F-time-weighted sound level, maximum S-time-weighted sound level and sound exposure level are recorded.

Tone Burst duration in ms.	Time weighting	Expected dB	Measured dB	Deviation dB	Acceptance Limit dB	Uncertainty dB
Continuous	Fast	137,0	137,1	0,1	+/- 0,3	0,1
	Slow	137,1	137,1	0,0	+/- 0,3	0,1
	Leg	137,1	137,1	0,0	+/- 0,3	0,1
200,0	Max. Fast	136,1	136,2	0,1	+/- 0,5	0,1
	Max. Slow	129,7	129,7	0,0	+/- 0,5	0,1
	Sel	130,1	130,1	0,0	+/- 0,5	0,1
2,0	Max. Fast	119,1	119,1	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
	Max. Slow	110,1	110,1	0,0	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	110,1	110,1	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
0,3	Max. Fast	110,1	110,0	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	101,1	100,9	-0,2	+ 1,0; -3,0	0,1

12. Overload indication

Overload indication is tested on the least-sensitive level range with the sound level meter set to display A-weighted, time-average sound level. Positive and negative one-half-cycle sinusoidal electrical signals at a frequency of 4 kHz is used. The one-half-cycle signals is extracted from steady signals of the same signal level and begins and ends at zero crossings. The difference between the levels of the positive and negative one-half-cycle input signals that first caused the displays of overload indication is calculated.

Positive signal dB	Negative signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
102,0	102,1	-0,1	0,2	+/- 1,5

13. Long-term stability

The long-term stability of a sound level meter is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to steady 1 kHz signals applied at the beginning and end of a period of operation. The period of continuous operation is 30 min. The measured difference between the initial and final indications of A-weighted sound level is recorded.

Start signal dB	End signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
94,0	94,0	0,00	0,06	+/- 0,2

14. High-level Stability

The stability of a sound level meter to operate continuously in response to high signal levels without significant change in sensitivity is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to a steady 1 kHz electrical signal at the beginning and end of a 5 min period of continuous exposure to the signal. The level of the steady electrical input signal is that which is required to display the sound level that is 1 dB less than the upper boundary of the 1 kHz linear operating range on the least-sensitive level range.

Measured Start value dB	Measured End Value dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
137,0	137,0	0,00	0,06	+/- 0,2

Bijlage 13

Titel

Zuiderdiep 391 (T014)

Kalibratie-certificaat

Certificaatnummer: AC-6116

Aanvrager	Naam :	Sensornet
	Adres :	Casuariestraat 7 2511 VB Den Haag
Geluidsmeter	Fabrikaat :	SINUS Messtechnik
	Type :	Tango
	Serienummer :	#0001270
	Klant ID nr.:	T014 Gebruikers manual 29-06-2009
Microfoon	Fabrikaat :	Microtech Gefell
	Type :	MK255
	Serienummer :	13375
Voorversterker	Type :	907144.5
	Serienummer :	20111

Wijze van onderzoek: De geluidsniveaumeter is gekalibreerd conform IEC 61672-3:2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic test, voor een Klasse 1 geluidsniveaumeter.

Onzekerheid: De gerapporteerde onzekerheid is gebaseerd op een standaardonzekerheid, vermenigvuldigd met een dekkingsfactor $k=2$, welke overeenkomt met een betrouwbaarheid interval van ongeveer 95%. De standaardonzekerheid is bepaald volgens de EA-4/02

Herleidbaarheid: De metingen zijn uitgevoerd met standaarden waarvan de herleidbaarheid naar (inter)nationale standaarden, ten overstaan van de Raad voor Accreditatie is aangetoond.

Toelichting: De geluidsniveaumeter heeft met succes de periodieke test voltooid als beschreven in IEC 61672-3: voor klasse 1, onder de omgevingscondities genoemd in dit certificaat.
Een "Type Goedkeuring" is geleverd door de PTB onder nummer 21.21/12.04 voor dit model en conform IEC 61672-2:; betekent dit dat de geluidsniveaumeter is conform IEC 61672-1: voor een Klasse 1 instrument.

Omgevingscondities:

Luchtdruk	1025 hPa
Temperatuur	25 °C
Relatieve vochtigheid	52 %

Ontvangstdatum: 6 juli 2018
Kalibratie datum: 9 juli 2018
Certificaat datum: 9 juli 2018



Uitgevoerd door: F. Salama

Results

1. Preliminary inspection

Prior to any measurements, the sound level meter and all accessories are visually inspected: damage to, or accumulation of foreign material on, the protection grid or diaphragm of the microphone. All relevant controls are operated to ensure that they are in working order.

Results:	SLM	OK
	Microphone	OK
	Accessories	-

2. Power supply

Measured before Acoustical test	N.A.
Measured after Acoustical test	N.A.
Measured before Electrical test	N.A.
Measured after Electrical test	N.A.

3. Environmental conditions

The static air pressure, air temperature and relative humidity are measured and recorded at the start and end of the testing.

Start of testing	Pressure	1025 hPa
	Temperature	25 °C
	Relative humidity	52 %
End of testing	Pressure	1024 hPa
	Temperature	25 °C
	Relative humidity	52 %

4. Indication at the calibration check frequency

The indication of the sound level meter at the calibration check frequency is checked by application of a calibrated sound calibrator and adjusted, if necessary, to indicate the required sound pressure level for the environmental conditions under which the tests are performed.

SLM reading	Before	93.2 dB
	After adjustment	94 dB
Calibrator used	Inhouse Calibrator	

5. Self-generated noise

5.1 Microphone installed

Self-generated noise is measured with the microphone installed on the sound level meter. The sound level meter in the configuration submitted for periodic testing, with the most-sensitive level range and frequency weighting A selected. The indication of sound pressure level A-weighted sound level averaged over 10 measurements is recorded

Measured LAeq	20,7 dB
Expected	< 27,6 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

5.2 Microphone replaced by the electrical input signal device

With the microphone replaced by the electrical input signal device the indicated level of the time-averaged self-generated noise is recorded for the most-sensitive level range and for all frequency weightings available in the sound level meter.

Measured LAeq	19,7 dB
Expected	< 25 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

NOTE: The level of self-generated noise is reported for information only and is not used to assess conformance to a requirement.

6. Acoustical signal tests of a frequency weighting

The sound level meter is set for frequency weighting A. The frequency weighting is tested using a calibrated multifrequency sound calibrator. The indications on the sound level meter is adjust to equivalent free-field level. The effects of reflections from the case of the sound level meter are included in the adjustment data.

Frequencies	Expected Deviation	Average of two measurements	Deviation	Total Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
1000,0	0,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,7
125,9	0,0	77,9	0,0	0,3	+/- 1,0
7943,0	0,0	93,7	-1,0	0,5	+1,5 / -2,5

7. Electrical signal tests of frequency weightings

Frequency weightings is determined relative to the response at 1 kHz using steady sinusoidal electrical input signals and for the three frequency weightings A and C. The sound level meter is set to display F-time-weighted soundlevel. On the reference level range and for each frequency weighting to be tested, the level of a 1 kHz input signal is adjusted to yield an indication that is 45 dB less than the upper limit stated in the instruction manual for the linear operating range at 1 kHz on the reference level range. The input signal level is recorded for the nine frequencies at nominal octave intervals from 63 Hz to 16 kHz.

A-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,8	0,1	0,1	+/- 1
125,9	94,9	94,8	-0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	94,8	-0,1	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,7	-0,1	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,2	0,0	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,6	0,5	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,1	1,2	0,1	+2,5 / -16

C-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,8	0,1	0,1	+/- 1
125,9	94,9	95,0	0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	95,0	0,1	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,9	0,1	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,3	0,1	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,7	0,7	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,1	1,2	0,1	+2,5 / -16

8. Frequency and time weightings at 1 kHz

For a steady sinusoidal electrical input signal at 1 kHz on the reference level range and with an input signal that yields an indication of the reference sound pressure level with frequency weighting A, with the sound level meter set to display F-time-weighted sound level, S-time-weighted sound level and time-average sound level are recorded.

Time weighting	A-Weighted measured	Differential deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
	dB	dB	dB	dB
Fast	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Slow	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Leq	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2

9. Peak C sound level

Indications of peak C sound level is tested on the least-sensitive level range. The test signals are a single complete cycle of an 8 kHz sinusoid starting and stopping at zero crossings and positive and negative half cycles of a 500 Hz sinusoid that also start and stop at zero crossings.

Signals	Measured parameter	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
		dB	dB	dB	dB	dB
Continuous signal 8 kHz	SPL	132,6	132,5	-0,1	0,1	+/- 0,3
1 cycle	Peak	136,0	135,9	-0,1	0,1	+/- 2
Continuous signal 500 Hz	SPL	132,0	131,9	-0,1	0,1	+/- 0,3
Pos 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0
Neg. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0

10. Level linearity on the reference level range

Level linearity is tested with steady sinusoidal electrical signals at a frequency of 8 kHz with the sound level meter set for frequency-weighting A on on the reference level range.

Expected	Measured	Deviation Relative	Deviation Differential	Acceptance Limit Relative	Acceptance Limit differential	Uncertainty
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
94,0	94,5	0,5	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
99,5	99,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
104,5	104,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
109,5	109,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
114,5	114,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
119,5	119,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
124,5	124,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
129,5	129,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
134,5	134,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
135,5	135,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
136,5	136,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
137,5	137,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
138,5	138,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
139,5	139,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
140,5	140,4	-0,1	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
94,5	94,5	0,0	-	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
89,5	89,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
84,5	84,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
79,5	79,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
74,5	74,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
69,5	69,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
64,5	64,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
59,5	59,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
54,6	54,6	0,0	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
49,7	49,6	-0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
44,5	44,7	0,2	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
39,5	39,8	0,3	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
34,5	35,1	0,6	0,3	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
33,5	34,1	0,6	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
32,5	33,1	0,6	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
31,5	32,2	0,7	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1

11. Toneburst response

The response of the sound level meter to short-duration signals is tested on the reference level range with 4 kHz tonebursts that start and stop at zero crossings and are extracted from steady 4 kHz sinusoidal electrical input signals. The sound level meter is set for frequency weighting A. Maximum F-time-weighted sound level, maximum S-time-weighted sound level and sound exposure level are recorded.

Tone Burst duration in ms.	Time weighting	Expected	Measured	Deviation	Acceptance Limit	Uncertainty
		dB	dB	dB	dB	dB
Continuous	Fast	137,0	137,1	0,1	+/- 0,3	0,1
	Slow	137,1	137,1	0,0	+/- 0,3	0,1
	Leq	137,1	137,1	0,0	+/- 0,3	0,1
200,0	Max. Fast	136,1	136,1	0,0	+/- 0,5	0,1
	Max. Slow	129,7	129,6	-0,1	+/- 0,5	0,1
	Sel	130,1	130,1	0,0	+/- 0,5	0,1
2,0	Max. Fast	119,1	119,1	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
	Max. Slow	110,1	110,0	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	110,1	110,0	-0,1	+ 1,0; -1,5	0,1
0,3	Max. Fast	110,1	110,0	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	101,1	100,9	-0,2	+ 1,0; -3,0	0,1

12. Overload indication

Overload indication is tested on the least-sensitive level range with the sound level meter set to display A-weighted, time-average sound level. Positive and negative one-half-cycle sinusoidal electrical signals at a frequency of 4 kHz is used. The one-half-cycle signals is extracted from steady signals of the same signal level and begins and ends at zero crossings. The difference between the levels of the positive and negative one-half-cycle input signals that first caused the displays of overload indication is calculated.

Positive signal	Negative signal	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
dB	dB	dB	dB	dB
101,3	101,3	0,0	0,2	+/- 1,5

13. Long-term stability

The long-term stability of a sound level meter is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to steady 1 kHz signals applied at the beginning and end of a period of operation. The period of continuous operation is 30 min. The measured difference between the initial and final indications of A-weighted sound level is recorded.

Start signal	End signal	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
dB	dB	dB	dB	dB
94,0	94,0	0,00	0,06	+/- 0,2

14. High-level Stability

The stability of a sound level meter to operate continuously in response to high signal levels without significant change in sensitivity is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to a steady 1 kHz electrical signal at the beginning and end of a 5 min period of continuous exposure to the signal. The level of the steady electrical input signal is that which is required to display the sound level that is 1 dB less than the upper boundary of the 1 kHz linear operating range on the least-sensitive level range.

Measured Start value	Measured End Value	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
dB	dB	dB	dB	dB
137,0	137,0	0,00	0,06	+/- 0,2

Bijlage 14

Titel

Zuiderdiep 391 (T022 2x)

Kalibratie-certificaat

Certificaatnummer: AC-8047

Aanvrager	Naam : Adres :	Sensornet Casuariestraat 7 2511 VB Den Haag
Geluidsmeter	Fabrikaat : Type : Serienummer : Klant ID nr :	SINUS Messtechnik Tango #0001308 T022 Gebruikers manual 29-06-2009
Microfoon	Fabrikaat : Type : Serienummer :	Microtech Gefell MK255 10656
Voorversterker	Type : Serienummer :	907144.5 20107

Wijze van onderzoek: De geluidsniveaumeter is gekalibreerd conform IEC 61672-3:2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic test, voor een Klasse 1 geluidsniveaumeter.

Onzekerheid: De gerapporteerde onzekerheid is gebaseerd op een standaardonzekerheid, vermenigvuldigd met een dekkingsfactor $k=2$, welke overeenkomt met een betrouwbaarheid interval van ongeveer 95%. De standaardonzekerheid is bepaald volgens de EA-4/02

Herleidbaarheid: De metingen zijn uitgevoerd met standaarden waarvan de herleidbaarheid naar (inter)nationale standaarden, ten overstaan van de Raad voor Accreditatie is aangetoond.

Toelichting: De geluidsniveaumeter heeft met succes de periodieke test voltooid als beschreven in IEC 61672-3- voor klasse 1, onder de omgevingscondities genoemd in dit certificaat. Een "Type Goedkeuring" is geleverd door de PTB onder nummer 21.21/12.04 voor dit model en conform IEC 61672-2-, betekent dit dat de geluidsniveaumeter is conform IEC 61672-1- voor een klasse 1 instrument.

Omgevingscondities:

Luchtdruk	1021 hPa
Temperatuur	22 °C
Relatieve vochtigheid	44 %

Ontvangstdatum: 31 maart 2020
Kalibratie datum: 1 april 2020
Certificaat datum: 1 april 2020



Uitgevoerd door: F. Salama

SONOR Kalibratie Egelweide 2 3437 WJ Nieuwegein Telefoon: 030 879 79 79 E-mail: info@sonorkalibratie.nl KvK nr.: 30238036	Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeelten van het certificaat mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming van SONOR Kalibratie. Dit certificaat wordt verstrekt onder het voorbehoud dat noch SONOR Kalibratie, noch de Raad voor Accreditatie enig(e) aansprakelijkheid aanvaardt.	De Raad voor Accreditatie is een van de onderschekers van de multilaterale verklaring van de European Cooperation for Accreditation (EA) en van de ILAC Mutual Recognition Arrangements (MRA) voor de wederzijdse acceptatie van kalibratiecertificaten.
--	---	--

Results

1. Preliminary inspection

Prior to any measurements, the sound level meter and all accessories are visually inspected: damage to, or accumulation of foreign material on, the protection grid or diaphragm of the microphone. All relevant controls are operated to ensure that they are in working order.

Results:	SLM	OK
	Microphone	OK
	Accessories	-

2. Power supply

Measured before Acoustical test	N.A.
Measured after Acoustical test	N.A.
Measured before Electrical test	N.A.
Measured after Electrical test	N.A.

3. Environmental conditions

The static air pressure, air temperature and relative humidity are measured and recorded at the start and end of the testing.

Start of testing	Pressure	1021 hPa
	Temperature	22 °C
	Relative humidity	44 %
End of testing	Pressure	1021 hPa
	Temperature	23 °C
	Relative humidity	44 %

4. Indication at the calibration check frequency

The indication of the sound level meter at the calibration check frequency is checked by application of a calibrated sound calibrator and adjusted, if necessary, to indicate the required sound pressure level for the environmental conditions under which the tests are performed.

SLM reading	Before	93,8 dB
	After adjustment	94 dB

Calibrator used	Inhouse Calibrator
-----------------	--------------------

5. Self-generated noise

5.1 Microphone installed

Self-generated noise is measured with the microphone installed on the sound level meter. The sound level meter in the configuration submitted for periodic testing, with the most-sensitive level range and frequency weighting A selected. The indication of sound pressure level A-weighted sound level averaged over 10 measurements is recorded

Measured LAeq	19,5 dB
Expected	< 27,6 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

5.2 Microphone replaced by the electrical input signal device

With the microphone replaced by the electrical input signal device the indicated level of the time-averaged self-generated noise is recorded for the most-sensitive level range and for all frequency weightings available in the sound level meter.

Measured LAeq	11,2 dB
Expected	< 25 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

NOTE: The level of self-generated noise is reported for information only and is not used to assess conformance to a requirement.

6. Acoustical signal tests of a frequency weighting

The sound level meter is set for frequency weighting A. The frequency weighting is tested using a calibrated multifrequency sound calibrator. The indications on the sound level meter is adjust to equivalent free-field level. The effects of reflections from the case of the sound level meter are included in the adjustment data.

Frequencies	Expected Deviation	Average of two measurements	Deviation	Total Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
1000,0	0,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,7
125,9	0,0	78,1	0,2	0,3	+/- 1,0
7943,0	0,0	93,5	-1,2	0,5	+1,5 / -2,5

7. Electrical signal tests of frequency weightings

Frequency weightings is determined relative to the response at 1 kHz using steady sinusoidal electrical input signals and for the three frequency weightings A and C. The sound level meter is set to display F-time-weighted soundlevel. On the reference level range and for each frequency weighting to be tested, the level of a 1 kHz input signal is adjusted to yield an indication that is 45 dB less than the upper limit stated in the instruction manual for the linear operating range at 1 kHz on the reference level range. The input signal level is recorded for the nine frequencies at nominal octave intervals from 63 Hz to 16 kHz.

A-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,8	0,1	0,1	+/- 1
125,9	94,9	94,8	-0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	94,9	0,0	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,7	-0,1	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,2	0,0	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,6	0,5	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,1	1,2	0,1	+2,5 / -16

C-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,8	0,1	0,1	+/- 1
125,9	94,9	94,8	-0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	95,0	0,1	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,9	0,1	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,2	0,0	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,7	0,7	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,2	1,3	0,1	+2,5 / -16

8. Frequency and time weightings at 1 kHz

For a steady sinusoidal electrical input signal at 1 kHz on the reference level range and with an input signal that yields an indication of the reference sound pressure level with frequency weighting A, with the sound level meter set to display F-time-weighted sound level, S-time-weighted sound level and time-average sound level are recorded.

Time weighting	A-Weighted measured	Differential deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
	dB	dB	dB	dB
Fast	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Slow	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Leq	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2

9. Peak C sound level

Indications of peak C sound level is tested on the least-sensitive level range. The test signals are a single complete cycle of an 8 kHz sinusoid starting and stopping at zero crossings and positive and negative half cycles of a 500 Hz sinusoid that also start and stop at zero crossings.

Signals	Measured parameter	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
		dB	dB	dB	dB	dB
Continuous signal 8 kHz	SPL	132,6	132,5	-0,1	0,1	+/- 0,3
1 cycle	Peak	136,0	134,1	-1,9	0,1	+/- 2
Continuous signal 500 Hz	SPL	132,0	132,0	0,0	0,1	+/- 0,3
Pos. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,5	0,1	0,2	+/- 1,0
Neg. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0

10. Level linearity on the reference level range

Level linearity is tested with steady sinusoidal electrical signals at a frequency of 8 kHz with the sound level meter set for frequency-weighting A on on the reference level range.

Expected	Measured	Deviation Relative	Deviation Differential	Acceptance Limit Relative	Acceptance Limit differential	Uncertainty
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
94,0	94,5	0,5	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
99,5	99,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
104,5	104,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
109,5	109,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
114,5	114,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
119,5	119,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
124,5	124,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
129,5	129,6	0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
134,5	134,6	0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
135,5	135,5	0,0	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
136,5	136,6	0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
137,5	137,6	0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
138,5	138,5	0,0	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
139,5	139,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
140,5	140,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
94,5	94,5	0,0	-	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
89,5	89,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
84,5	84,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
79,5	79,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
74,5	74,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
69,5	69,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
64,5	64,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
59,5	59,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
54,5	54,6	0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
49,6	49,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
44,5	44,6	0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
39,5	39,8	0,3	0,2	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
34,5	35,0	0,5	0,2	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
33,5	34,1	0,6	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
32,5	33,2	0,7	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
31,5	32,3	0,8	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1

11. Toneburst response

The response of the sound level meter to short-duration signals is tested on the reference level range with 4 kHz tonebursts that start and stop at zero crossings and are extracted from steady 4 kHz sinusoidal electrical input signals. The sound level meter is set for frequency weighting A. Maximum F-time-weighted sound level, maximum S-time-weighted sound level and sound exposure level are recorded.

Tone Burst duration in ms.	Time weighting	Expected dB	Measured dB	Deviation dB	Acceptance Limit dB	Uncertainty dB
Continuous	Fast	137,0	137,1	0,1	+/- 0,3	0,1
	Slow	137,1	137,1	0,0	+/- 0,3	0,1
	Leq	137,1	137,1	0,0	+/- 0,3	0,1
200,0	Max. Fast	136,1	136,1	0,0	+/- 0,5	0,1
	Max. Slow	129,7	129,6	-0,1	+/- 0,5	0,1
	Sel	130,1	130,1	0,0	+/- 0,5	0,1
2,0	Max. Fast	119,1	118,7	-0,4	+ 1,0; -1,5	0,1
	Max. Slow	110,1	110,1	0,0	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	110,1	110,1	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
0,3	Max. Fast	110,1	110,0	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	101,1	100,9	-0,2	+ 1,0; -3,0	0,1

12. Overload indication

Overload indication is tested on the least-sensitive level range with the sound level meter set to display A-weighted, time-average sound level. Positive and negative one-half-cycle sinusoidal electrical signals at a frequency of 4 kHz is used. The one-half-cycle signals is extracted from steady signals of the same signal level and begins and ends at zero crossings. The difference between the levels of the positive and negative one-half-cycle input signals that first caused the displays of overload indication is calculated.

Positive signal dB	Negative signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
101,9	102,3	-0,4	0,2	+/- 1,5

13. Long-term stability

The long-term stability of a sound level meter is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to steady 1 kHz signals applied at the beginning and end of a period of operation. The period of continuous operation is 30 min. The measured difference between the initial and final indications of A-weighted sound level is recorded.

Start signal dB	End signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
94,0	94,0	0,00	0,06	+/- 0,2

14. High-level Stability

The stability of a sound level meter to operate continuously in response to high signal levels without significant change in sensitivity is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to a steady 1 kHz electrical signal at the beginning and end of a 5 min period of continuous exposure to the signal. The level of the steady electrical input signal is that which is required to display the sound level that is 1 dB less than the upper boundary of the 1 kHz linear operating range on the least-sensitive level range.

Measured Start value dB	Measured End Value dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
137,0	137,0	0,00	0,06	+/- 0,2

Kalibratie-certificaat

Certificaatnummer: AC-8047

Aanvrager	Naam : Adres :	Sensornet Casuariestraat 7 2511 VB Den Haag
Geluidsmeter	Fabriekaat : Type : Serienummer : Klant ID nr :	SINUS Messtechnik Tango #0001308 T022 Gebruikers manual 29-06-2009
Microfoon	Fabriekaat : Type : Serienummer :	Microtech Gefell MK255 10656
Voorversterker	Type : Serienummer :	907144.5 20107

Wijze van onderzoek: De geluidsniveaumeter is gekalibreerd conform IEC 61672-3:2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic test, voor een Klasse 1 geluidsniveaumeter.

Onzekerheid: De gerapporteerde onzekerheid is gebaseerd op een standaardonzekerheid, vermenigvuldigd met een dekkingsfactor $k=2$, welke overeenkomt met een betrouwbaarheid interval van ongeveer 95%. De standaardonzekerheid is bepaald volgens de EA-4/02

Herleidbaarheid: De metingen zijn uitgevoerd met standaarden waarvan de herleidbaarheid naar (inter)nationale standaarden, ten overstaan van de Raad voor Accreditatie is aangetoond.

Toelichting: De geluidsniveaumeter heeft met succes de periodieke test voltooid als beschreven in IEC 61672-3- voor klasse 1, onder de omgevingscondities genoemd in dit certificaat. Een "Type Goedkeuring" is geleverd door de PTB onder nummer 21.21/12.04 voor dit model en conform IEC 61672-2-, betekent dit dat de geluidsniveaumeter is conform IEC 61672-1- voor een klasse 1 instrument.

Omgevingscondities:

Luchtdruk	1021 hPa
Temperatuur	22 °C
Relatieve vochtigheid	44 %

Ontvangstdatum: 31 maart 2020
Kalibratie datum: 1 april 2020
Certificaat datum: 1 april 2020



Uitgevoerd door: F. Salama

SONOR Kalibratie Egelweide 2 3437 WJ Nieuwegein Telefoon: 030 879 79 79 E-mail: info@sonorkalibratie.nl KvK nr.: 30238036	Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeelten van het certificaat mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming van SONOR Kalibratie. Dit certificaat wordt verstrekt onder het voorbehoud dat noch SONOR Kalibratie, noch de Raad voor Accreditatie enig(e) aansprakelijkheid aanvaardt.	De Raad voor Accreditatie is een van de onderschekers van de multilaterale verklaring van de European Cooperation for Accreditation (EA) en van de ILAC Mutual Recognition Arrangements (MRA) voor de wederzijdse acceptatie van kalibratiecertificaten.
--	---	--

Results

1. Preliminary inspection

Prior to any measurements, the sound level meter and all accessories are visually inspected: damage to, or accumulation of foreign material on, the protection grid or diaphragm of the microphone. All relevant controls are operated to ensure that they are in working order.

Results:	SLM	OK
	Microphone	OK
	Accessories	-

2. Power supply

Measured before Acoustical test	N.A.
Measured after Acoustical test	N.A.
Measured before Electrical test	N.A.
Measured after Electrical test	N.A.

3. Environmental conditions

The static air pressure, air temperature and relative humidity are measured and recorded at the start and end of the testing.

Start of testing	Pressure	1021 hPa
	Temperature	22 °C
	Relative humidity	44 %
End of testing	Pressure	1021 hPa
	Temperature	23 °C
	Relative humidity	44 %

4. Indication at the calibration check frequency

The indication of the sound level meter at the calibration check frequency is checked by application of a calibrated sound calibrator and adjusted, if necessary, to indicate the required sound pressure level for the environmental conditions under which the tests are performed.

SLM reading	Before	93,8 dB
	After adjustment	94 dB

Calibrator used	Inhouse Calibrator
-----------------	--------------------

5. Self-generated noise

5.1 Microphone installed

Self-generated noise is measured with the microphone installed on the sound level meter. The sound level meter in the configuration submitted for periodic testing, with the most-sensitive level range and frequency weighting A selected. The indication of sound pressure level A-weighted sound level averaged over 10 measurements is recorded

Measured LAeq	19,5 dB
Expected	< 27,6 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

5.2 Microphone replaced by the electrical input signal device

With the microphone replaced by the electrical input signal device the indicated level of the time-averaged self-generated noise is recorded for the most-sensitive level range and for all frequency weightings available in the sound level meter.

Measured LAeq	11,2 dB
Expected	< 25 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

NOTE: The level of self-generated noise is reported for information only and is not used to assess conformance to a requirement.

6. Acoustical signal tests of a frequency weighting

The sound level meter is set for frequency weighting A. The frequency weighting is tested using a calibrated multifrequency sound calibrator. The indications on the sound level meter is adjust to equivalent free-field level. The effects of reflections from the case of the sound level meter are included in the adjustment data.

Frequencies	Expected Deviation	Average of two measurements	Deviation	Total Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
1000,0	0,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,7
125,9	0,0	78,1	0,2	0,3	+/- 1,0
7943,0	0,0	93,5	-1,2	0,5	+1,5 / -2,5

7. Electrical signal tests of frequency weightings

Frequency weightings is determined relative to the response at 1 kHz using steady sinusoidal electrical input signals and for the three frequency weightings A and C. The sound level meter is set to display F-time-weighted soundlevel. On the reference level range and for each frequency weighting to be tested, the level of a 1 kHz input signal is adjusted to yield an indication that is 45 dB less than the upper limit stated in the instruction manual for the linear operating range at 1 kHz on the reference level range. The input signal level is recorded for the nine frequencies at nominal octave intervals from 63 Hz to 16 kHz.

A-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,8	0,1	0,1	+/- 1
125,9	94,9	94,8	-0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	94,9	0,0	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,7	-0,1	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,2	0,0	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,6	0,5	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,1	1,2	0,1	+2,5 / -16

C-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,8	0,1	0,1	+/- 1
125,9	94,9	94,8	-0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	95,0	0,1	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,9	0,1	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,2	0,1	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,2	0,0	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,7	0,7	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,2	1,3	0,1	+2,5 / -16

8. Frequency and time weightings at 1 kHz

For a steady sinusoidal electrical input signal at 1 kHz on the reference level range and with an input signal that yields an indication of the reference sound pressure level with frequency weighting A, with the sound level meter set to display F-time-weighted sound level, S-time-weighted sound level and time-average sound level are recorded.

Time weighting	A-Weighted measured	Differential deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
	dB	dB	dB	dB
Fast	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Slow	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Leq	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2

9. Peak C sound level

Indications of peak C sound level is tested on the least-sensitive level range. The test signals are a single complete cycle of an 8 kHz sinusoid starting and stopping at zero crossings and positive and negative half cycles of a 500 Hz sinusoid that also start and stop at zero crossings.

Signals	Measured parameter	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
		dB	dB	dB	dB	dB
Continuous signal 8 kHz	SPL	132,6	132,5	-0,1	0,1	+/- 0,3
1 cycle	Peak	136,0	134,1	-1,9	0,1	+/- 2
Continuous signal 500 Hz	SPL	132,0	132,0	0,0	0,1	+/- 0,3
Pos. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,5	0,1	0,2	+/- 1,0
Neg. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0

10. Level linearity on the reference level range

Level linearity is tested with steady sinusoidal electrical signals at a frequency of 8 kHz with the sound level meter set for frequency-weighting A on on the reference level range.

Expected	Measured	Deviation Relative	Deviation Differential	Acceptance Limit Relative	Acceptance Limit differential	Uncertainty
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
94,0	94,5	0,5	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
99,5	99,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
104,5	104,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
109,5	109,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
114,5	114,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
119,5	119,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
124,5	124,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
129,5	129,6	0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
134,5	134,6	0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
135,5	135,5	0,0	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
136,5	136,6	0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
137,5	137,6	0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
138,5	138,5	0,0	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
139,5	139,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
140,5	140,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
94,5	94,5	0,0	-	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
89,5	89,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
84,5	84,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
79,5	79,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
74,5	74,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
69,5	69,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
64,5	64,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
59,5	59,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
54,5	54,6	0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
49,6	49,6	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
44,5	44,6	0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
39,5	39,8	0,3	0,2	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
34,5	35,0	0,5	0,2	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
33,5	34,1	0,6	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
32,5	33,2	0,7	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
31,5	32,3	0,8	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1

11. Toneburst response

The response of the sound level meter to short-duration signals is tested on the reference level range with 4 kHz tonebursts that start and stop at zero crossings and are extracted from steady 4 kHz sinusoidal electrical input signals. The sound level meter is set for frequency weighting A. Maximum F-time-weighted sound level, maximum S-time-weighted sound level and sound exposure level are recorded.

Tone Burst duration in ms.	Time weighting	Expected dB	Measured dB	Deviation dB	Acceptance Limit dB	Uncertainty dB
Continuous	Fast	137,0	137,1	0,1	+/- 0,3	0,1
	Slow	137,1	137,1	0,0	+/- 0,3	0,1
	Leq	137,1	137,1	0,0	+/- 0,3	0,1
200,0	Max. Fast	136,1	136,1	0,0	+/- 0,5	0,1
	Max. Slow	129,7	129,6	-0,1	+/- 0,5	0,1
	Sel	130,1	130,1	0,0	+/- 0,5	0,1
2,0	Max. Fast	119,1	118,7	-0,4	+ 1,0; -1,5	0,1
	Max. Slow	110,1	110,1	0,0	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	110,1	110,1	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
0,3	Max. Fast	110,1	110,0	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	101,1	100,9	-0,2	+ 1,0; -3,0	0,1

12. Overload indication

Overload indication is tested on the least-sensitive level range with the sound level meter set to display A-weighted, time-average sound level. Positive and negative one-half-cycle sinusoidal electrical signals at a frequency of 4 kHz is used. The one-half-cycle signals is extracted from steady signals of the same signal level and begins and ends at zero crossings. The difference between the levels of the positive and negative one-half-cycle input signals that first caused the displays of overload indication is calculated.

Positive signal dB	Negative signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
101,9	102,3	-0,4	0,2	+/- 1,5

13. Long-term stability

The long-term stability of a sound level meter is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to steady 1 kHz signals applied at the beginning and end of a period of operation. The period of continuous operation is 30 min. The measured difference between the initial and final indications of A-weighted sound level is recorded.

Start signal dB	End signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
94,0	94,0	0,00	0,06	+/- 0,2

14. High-level Stability

The stability of a sound level meter to operate continuously in response to high signal levels without significant change in sensitivity is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to a steady 1 kHz electrical signal at the beginning and end of a 5 min period of continuous exposure to the signal. The level of the steady electrical input signal is that which is required to display the sound level that is 1 dB less than the upper boundary of the 1 kHz linear operating range on the least-sensitive level range.

Measured Start value dB	Measured End Value dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
137,0	137,0	0,00	0,06	+/- 0,2

Bijlage 15

Titel

Dorpshuis Noorderdiep (T005)

Kalibratie-certificaat

Certificaatnummer: AC-6027

Aanvrager	Naam : Adres :	Sensornet Casuariestraat 7 2511 VB Den Haag
Geluidsmeter	Fabrikaat : Type : Serienummer : Klant ID nr :	SINUS Messtechnik Tango #0001179 T005 Gebruikers manual 29-06-2009
Microfoon	Fabrikaat : Type : Serienummer :	Microtech Gefell MK255 11641
Voorversterker	Type : Serienummer :	907144.5 20087

Wijze van onderzoek: De geluidsniveaumeter is gekalibreerd conform IEC 61672-3:2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic test, voor een Klasse 1 geluidsniveaumeter.

Onzekerheid: De gerapporteerde onzekerheid is gebaseerd op een standaardonzekerheid, vermenigvuldigd met een dekkingsfactor $k=2$, welke overeenkomt met een betrouwbaarheid interval van ongeveer 95%. De standaardonzekerheid is bepaald volgens de EA-4/02.

Herleidbaarheid: De metingen zijn uitgevoerd met standaarden waarvan de herleidbaarheid naar (inter)nationale standaarden, ten overstaan van de Raad voor Accreditatie is aangetoond.

Toelichting: De geluidsniveaumeter heeft met succes de periodieke test voltooid als beschreven in IEC 61672-3: voor klasse 1, onder de omgevingscondities genoemd in dit certificaat. Een "Type Goedkeuring" is geleverd door de PTB onder nummer 21.21/12.04 voor dit model en conform IEC 61672-2-, betekent dit dat de geluidsniveaumeter is conform IEC 61672-1:- voor een klasse 1 instrument.

Omgevingscondities:

Luchtdruk	1014 hPa
Temperatuur	22 °C
Relatieve vochtigheid	50 %

Ontvangstdatum: 13 juni 2018
Kalibratie datum: 14 juni 2018
Certificaat datum: 14 juni 2018



Uitgevoerd door: F. Salama

SONOR Kalibratie Egelweide 2 3437 WJ Nieuwegein Telefoon: 030 879 79 79 E-mail: info@sonorkalibratie.nl KvK nr: 30238036	Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeelten van het certificaat mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming van SONOR Kalibratie. Dit certificaat wordt verstrekt onder het voorbehoud dat noch SONOR Kalibratie, noch de Raad voor Accreditatie enig(e) aansprakelijkheid aanvaardt.	De Raad voor Accreditatie is een van de ondertekenaars van de multilaterale verklaring van de European Cooperation for Accreditation (EA) en van de ILAC Mutual Recognition Arrangements (MRA) voor de wederzijdse acceptatie van kalibratiecertificaten.
---	---	---

Bijlage 16

Titel

Dorpshuis Noorderdiep (T023)

Kalibratie-certificaat

Certificaatnummer: AC-8048

Aanvrager	Naam :	Sensornet
	Adres :	Casuariestraat 7 2511 VB Den Haag
Geluidsmeter	Fabrikaat :	SINUS Messtechnik
	Type :	Tango
	Serienummer :	#0001306
	Klant ID nr :	T023 Gebruikers manual 29-06-2009
Microfoon	Fabrikaat :	Microtech Gefell
	Type :	MK255
	Serienummer :	10666
Voorversterker	Type :	907144.5
	Serienummer :	20139

Wijze van onderzoek: De geluidsniveaumeter is gekalibreerd conform IEC 61672-3:2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic test, voor een Klasse 1 geluidsniveaumeter.

Onzekerheid: De gerapporteerde onzekerheid is gebaseerd op een standaardonzekerheid, vermenigvuldigd met een dekkingsfactor $k=2$, welke overeenkomt met een betrouwbaarheid interval van ongeveer 95%. De standaardonzekerheid is bepaald volgens de EA-4/02

Herleidbaarheid: De metingen zijn uitgevoerd met standaarden waarvan de herleidbaarheid naar (inter)nationale standaarden, ten overstaan van de Raad voor Accreditatie is aangetoond.

Toelichting: De geluidsniveaumeter heeft met succes de periodieke test voltooid als beschreven in IEC 61672-3: voor klasse 1, onder de omgevingscondities genoemd in dit certificaat.
Een "Type Goedkeuring" is geleverd door de PTB onder nummer 21.21/12.04 voor dit model en conform IEC 61672-2:, betekent dit dat de geluidsniveaumeter is conform IEC 61672-1: voor een klasse 1 instrument.

Omgevingscondities:

Luchtdruk	1020 hPa
Temperatuur	23 °C
Relatieve vochtigheid	45 %

Ontvangstdatum: 31 maart 2020
Kalibratie datum: 1 april 2020
Certificaat datum: 1 april 2020

Uitgevoerd door: F. Salama



Results

1. Preliminary inspection

Prior to any measurements, the sound level meter and all accessories are visually inspected: damage to, or accumulation of foreign material on, the protection grid or diaphragm of the microphone. All relevant controls are operated to ensure that they are in working order.

Results:	SLM	OK
	Microphone	OK
	Accessories	-

2. Power supply

Measured before Acoustical test	N.A.
Measured after Acoustical test	N.A.
Measured before Electrical test	N.A.
Measured after Electrical test	N.A.

3. Environmental conditions

The static air pressure, air temperature and relative humidity are measured and recorded at the start and end of the testing.

Start of testing	Pressure	1020 hPa
	Temperature	23 °C
	Relative humidity	45 %
End of testing	Pressure	1020 hPa
	Temperature	23 °C
	Relative humidity	45 %

4. Indication at the calibration check frequency

The indication of the sound level meter at the calibration check frequency is checked by application of a calibrated sound calibrator and adjusted, if necessary, to indicate the required sound pressure level for the environmental conditions under which the tests are performed.

SLM reading	Before	93,7 dB
	After adjustment	94 dB

Calibrator used	Inhouse Calibrator
-----------------	--------------------

5. Self-generated noise

5.1 Microphone installed

Self-generated noise is measured with the microphone installed on the sound level meter. The sound level meter in the configuration submitted for periodic testing, with the most-sensitive level range and frequency weighting A selected. The indication of sound pressure level A-weighted sound level averaged over 10 measurements is recorded

Measured LAeq	19,5 dB
Expected	< 27,6 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

5.2 Microphone replaced by the electrical input signal device

With the microphone replaced by the electrical input signal device the indicated level of the time-averaged self-generated noise is recorded for the most-sensitive level range and for all frequency weightings available in the sound level meter.

Measured LAeq	18,2 dB
Expected	< 25 dB
Measurement uncertainty	1,0 dB

NOTE: The level of self-generated noise is reported for information only and is not used to assess conformance to a requirement.

6. Acoustical signal tests of a frequency weighting

The sound level meter is set for frequency weighting A. The frequency weighting is tested using a calibrated multifrequency sound calibrator. The indications on the sound level meter is adjust to equivalent free-field level. The effects of reflections from the case of the sound level meter are included in the adjustment data.

Frequencies	Expected Deviation	Average of two measurements	Deviation	Total Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
1000,0	0,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,7
125,9	0,0	77,9	0,0	0,3	+/- 1,0
7943,0	0,0	94,6	-0,1	0,5	+1,5 / -2,5

7. Electrical signal tests of frequency weightings

Frequency weightings is determined relative to the response at 1 kHz using steady sinusoidal electrical input signals and for the three frequency weightings A and C. The sound level meter is set to display F-time-weighted soundlevel. On the reference level range and for each frequency weighting to be tested, the level of a 1 kHz input signal is adjusted to yield an indication that is 45 dB less than the upper limit stated in the instruction manual for the linear operating range at 1 kHz on the reference level range. The input signal level is recorded for the nine frequencies at nominal octave intervals from 63 Hz to 16 kHz.

A-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,6	-0,1	0,1	+/- 1
125,9	94,9	94,8	-0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	94,8	-0,1	0,1	+/- 1
501,2	94,8	94,7	-0,1	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,1	0,0	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,2	0,0	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,5	0,5	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	96,1	1,2	0,1	+2,5 / -16

C-Weighting

Frequencies	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,1	94,7	94,8	0,1	0,1	+/- 1
125,9	94,9	95,0	0,1	0,1	+/- 1
251,2	94,9	95,1	0,2	0,1	+/- 1
501,2	94,8	95,0	0,2	0,1	+/- 1
1000,0	95,1	95,0	-0,1	0,1	+/- 1
1995,3	95,1	95,3	0,2	0,1	+/- 1
3981,1	95,2	95,3	0,1	0,1	+/- 1
7943,3	95,1	95,7	0,7	0,1	+1,5 / -2,5
15849,0	94,9	95,7	0,8	0,1	+2,5 / -16

8. Frequency and time weightings at 1 kHz

For a steady sinusoidal electrical input signal at 1 kHz on the reference level range and with an input signal that yields an indication of the reference sound pressure level with frequency weighting A, with the sound level meter set to display F-time-weighted sound level, S-time-weighted sound level and time-average sound level are recorded.

Time weighting	A-Weighted measured	Differential deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
	dB	dB	dB	dB
Fast	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Slow	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2
Leq	94,0	0,0	0,1	+/- 0,2

9. Peak C sound level

Indications of peak C sound level is tested on the least-sensitive level range. The test signals are a single complete cycle of an 8 kHz sinusoid starting and stopping at zero crossings and positive and negative half cycles of a 500 Hz sinusoid that also start and stop at zero crossings.

Signals	Measured parameter	Expected	Measured	Deviation	Uncertainty	Acceptance Limit
		dB	dB	dB	dB	dB
Continuous signal 8 kHz	SPL	132,5	132,5	0,1	0,1	+/- 0,3
1 cycle	Peak	135,9	135,8	0,0	0,1	+/- 2
Continuous signal 500 Hz	SPL	132,0	131,9	-0,1	0,1	+/- 0,3
Pos. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0
Neg. 1/2 cycle	Peak	134,4	134,4	0,0	0,2	+/- 1,0

10. Level linearity on the reference level range

Level linearity is tested with steady sinusoidal electrical signals at a frequency of 8 kHz with the sound level meter set for frequency-weighting A on on the reference level range.

Expected	Measured	Deviation Relative	Deviation Differential	Acceptance Limit Relative	Acceptance Limit differential	Uncertainty
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
94,0	94,5	0,5	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
99,5	99,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
104,5	104,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
109,5	109,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
114,5	114,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
119,5	119,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
124,5	124,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
129,5	129,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
134,5	134,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
135,5	135,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
136,5	136,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
137,5	137,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
138,5	138,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
139,5	139,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
140,5	140,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
94,5	94,5	0,0	-	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
89,5	89,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
84,5	84,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
79,5	79,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
74,5	74,5	0,0	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
69,5	69,6	0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
64,5	64,6	0,1	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
59,4	59,5	0,1	-0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
54,6	54,6	0,0	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
49,6	49,7	0,1	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
44,5	44,8	0,3	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
39,5	39,9	0,4	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
34,5	35,1	0,6	0,2	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
33,5	34,2	0,7	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
32,5	33,2	0,7	0,0	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1
31,5	32,3	0,8	0,1	+/- 0,8	+/- 0,3	0,1

11. Toneburst response

The response of the sound level meter to short-duration signals is tested on the reference level range with 4 kHz tonebursts that start and stop at zero crossings and are extracted from steady 4 kHz sinusoidal electrical input signals. The sound level meter is set for frequency weighting A. Maximum F-time-weighted sound level, maximum S-time-weighted sound level and sound exposure level are recorded.

Tone Burst duration in ms.	Time weighting	Expected dB	Measured dB	Deviation dB	Acceptance Limit dB	Uncertainty dB
Continuous	Fast	137,0	137,1	0,1	+/- 0,3	0,1
	Slow	137,1	137,1	0,0	+/- 0,3	0,1
	Leq	137,1	137,1	0,0	+/- 0,3	0,1
200,0	Max. Fast	136,1	136,1	0,0	+/- 0,5	0,1
	Max. Slow	129,7	129,7	0,0	+/- 0,5	0,1
	Sel	130,1	130,1	0,0	+/- 0,5	0,1
2,0	Max. Fast	119,1	119,1	0,0	+ 1,0; -1,5	0,1
	Max. Slow	110,1	110,0	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	110,1	110,0	-0,1	+ 1,0; -1,5	0,1
0,3	Max. Fast	110,1	109,9	-0,2	+ 1,0; -3,0	0,1
	Sel	101,1	100,9	-0,2	+ 1,0; -3,0	0,1

12. Overload indication

Overload indication is tested on the least-sensitive level range with the sound level meter set to display A-weighted, time-average sound level. Positive and negative one-half-cycle sinusoidal electrical signals at a frequency of 4 kHz is used. The one-half-cycle signals is extracted from steady signals of the same signal level and begins and ends at zero crossings. The difference between the levels of the positive and negative one-half-cycle input signals that first caused the displays of overload indication is calculated.

Positive signal dB	Negative signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
102,2	101,3	0,9	0,2	+/- 1,5

13. Long-term stability

The long-term stability of a sound level meter is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to steady 1 kHz signals applied at the beginning and end of a period of operation. The period of continuous operation is 30 min. The measured difference between the initial and final indications of A-weighted sound level is recorded.

Start signal dB	End signal dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
94,0	94,0	0,00	0,06	+/- 0,2

14. High-level Stability

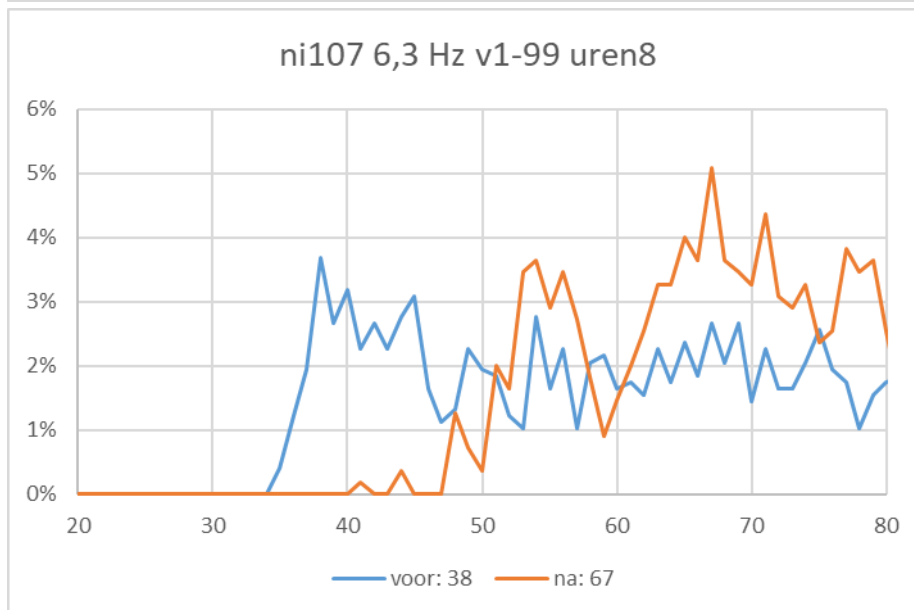
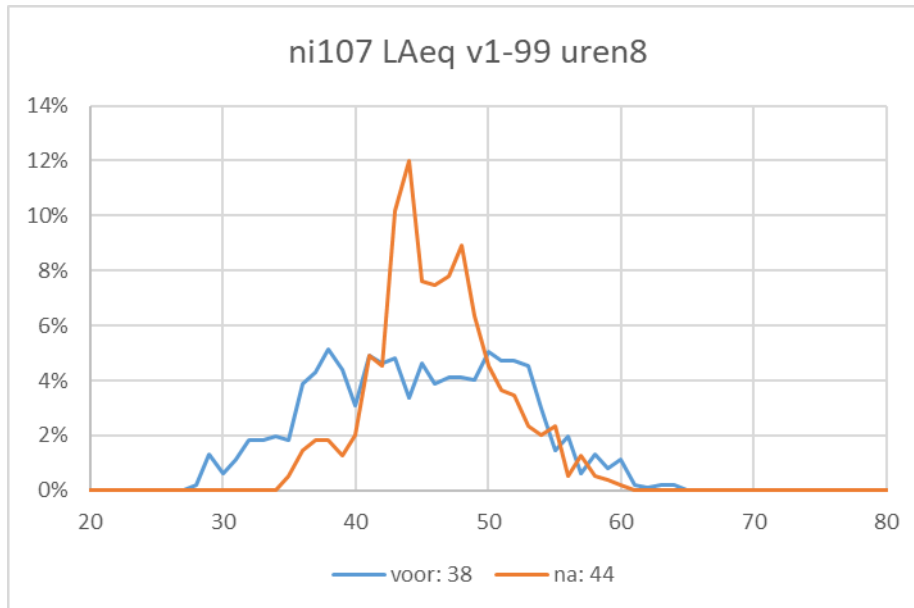
The stability of a sound level meter to operate continuously in response to high signal levels without significant change in sensitivity is evaluated from the difference between the A-weighted sound levels indicated in response to a steady 1 kHz electrical signal at the beginning and end of a 5 min period of continuous exposure to the signal. The level of the steady electrical input signal is that which is required to display the sound level that is 1 dB less than the upper boundary of the 1 kHz linear operating range on the least-sensitive level range.

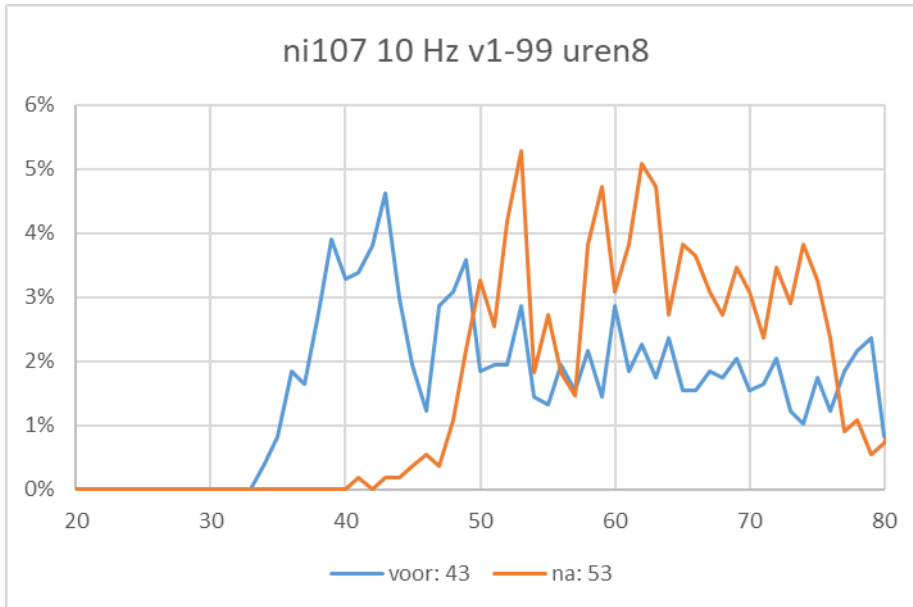
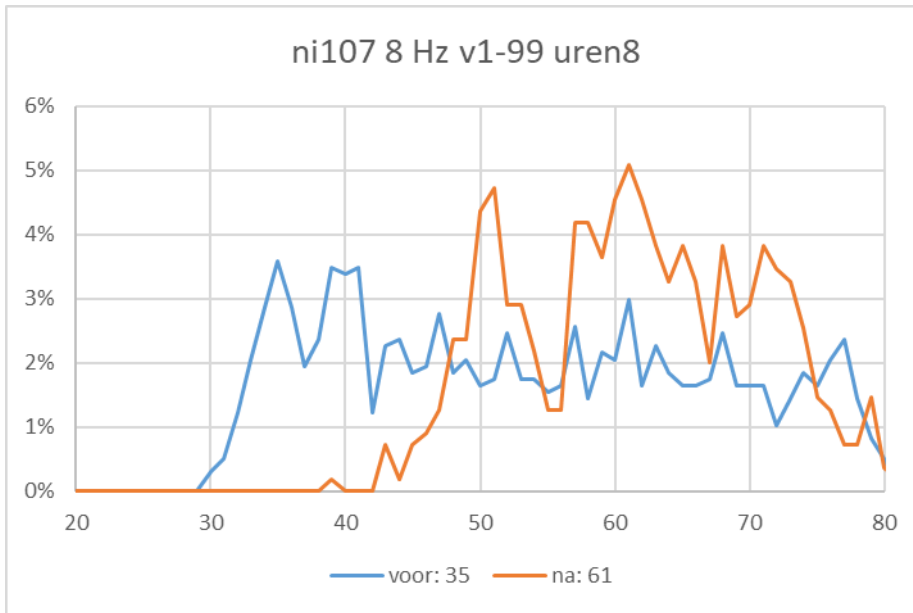
Measured Start value dB	Measured End Value dB	Deviation dB	Uncertainty dB	Acceptance Limit dB
137,0	137,0	0,00	0,06	+/- 0,2

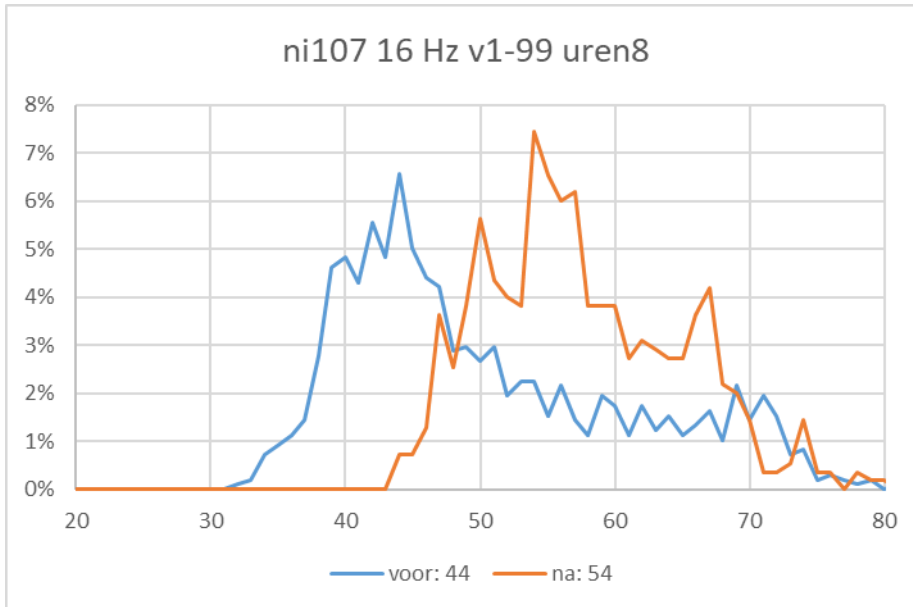
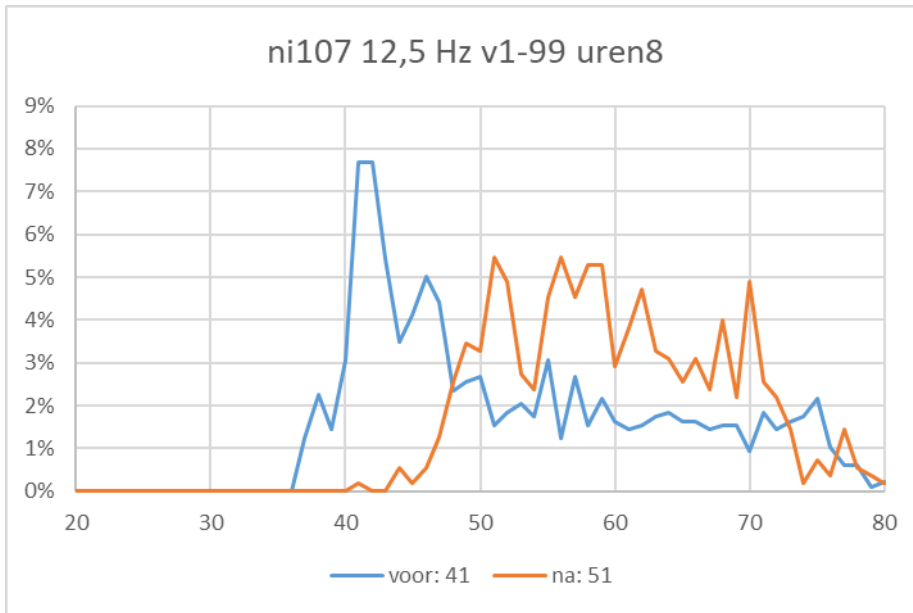
Bijlage III

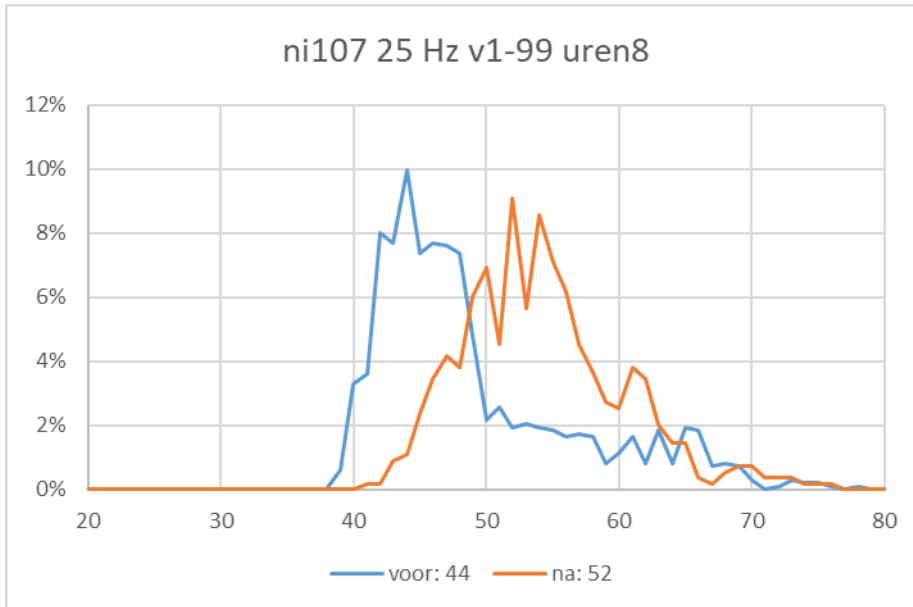
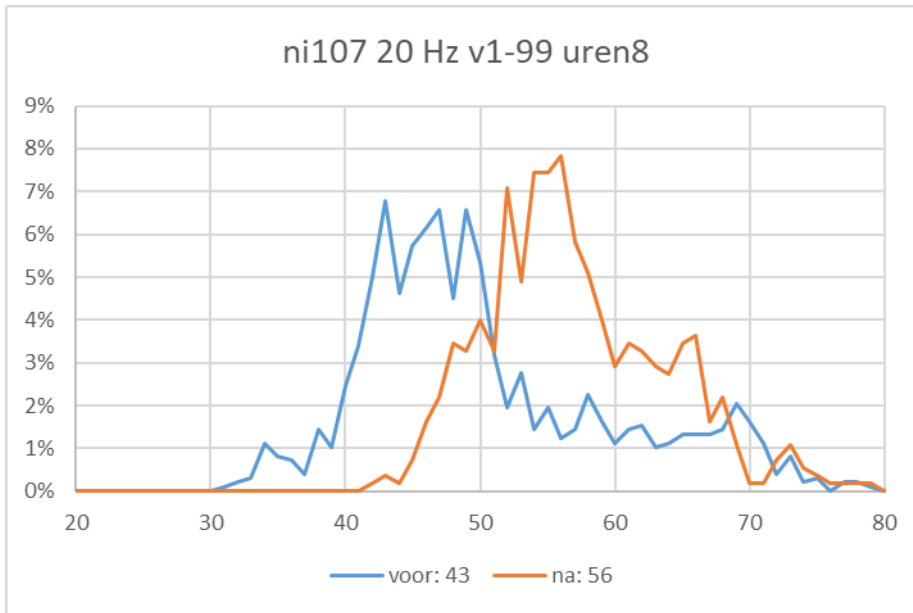
Grafieken distributieverdeling

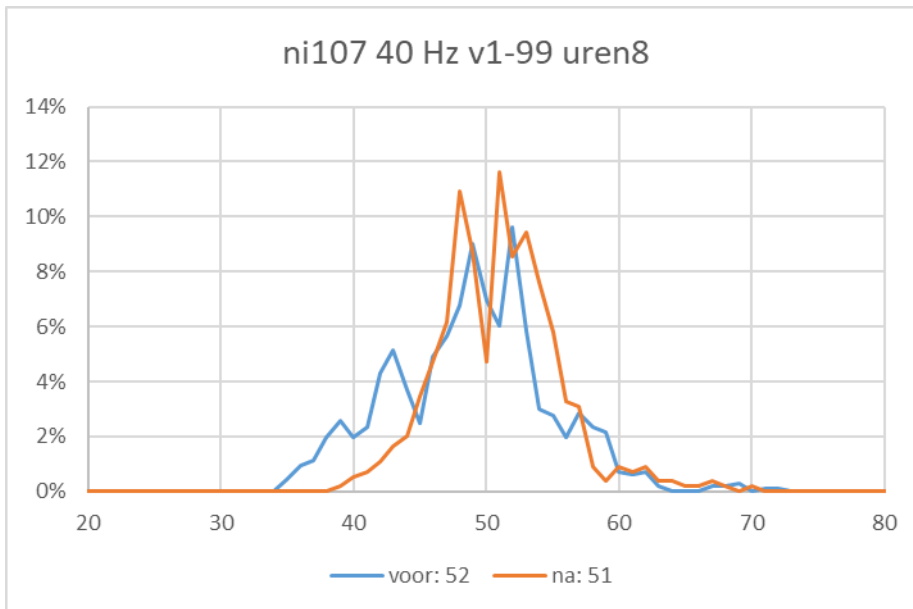
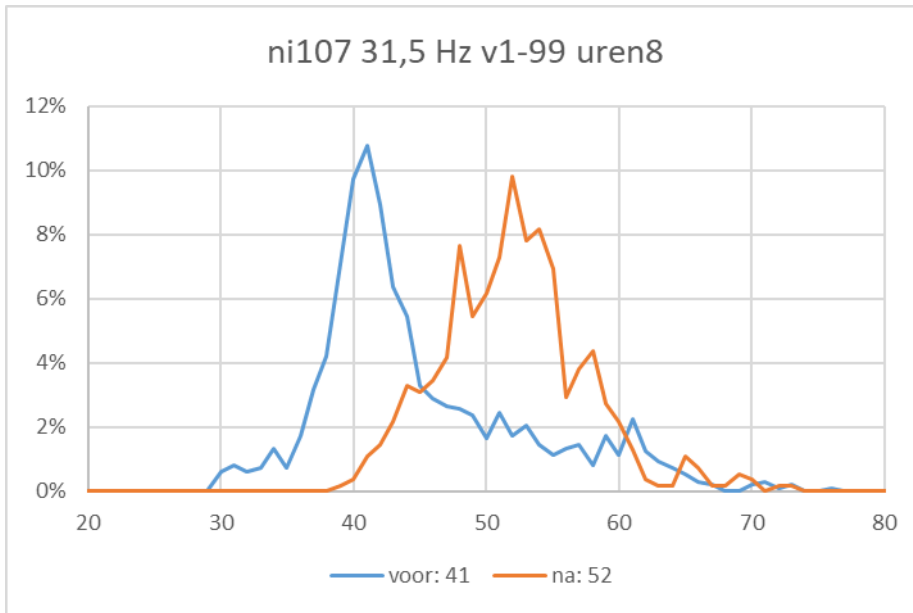
Grafieken

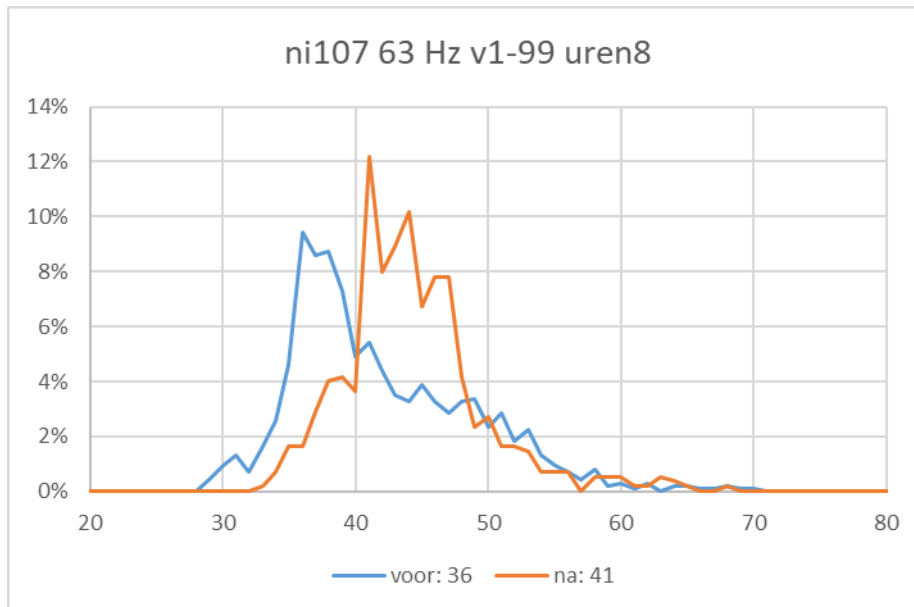
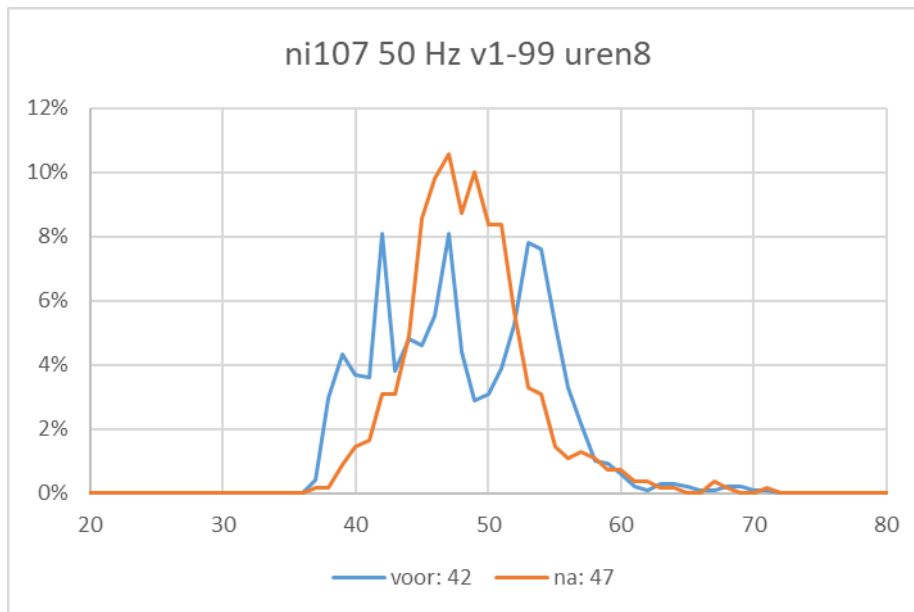


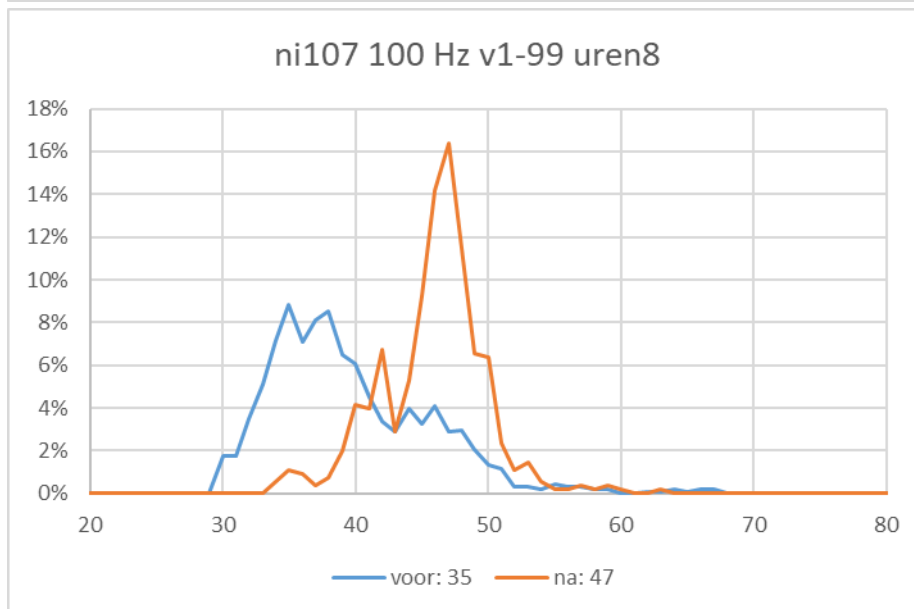
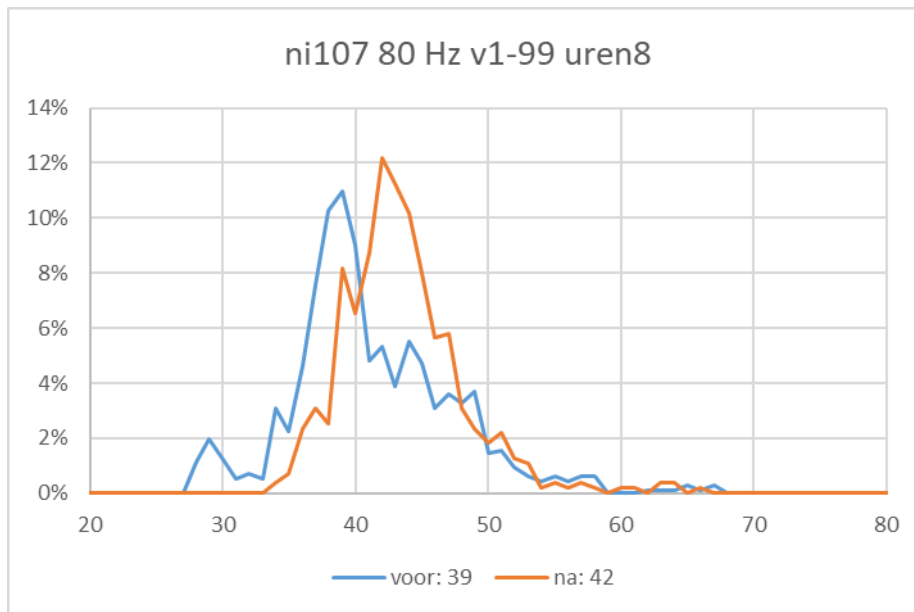


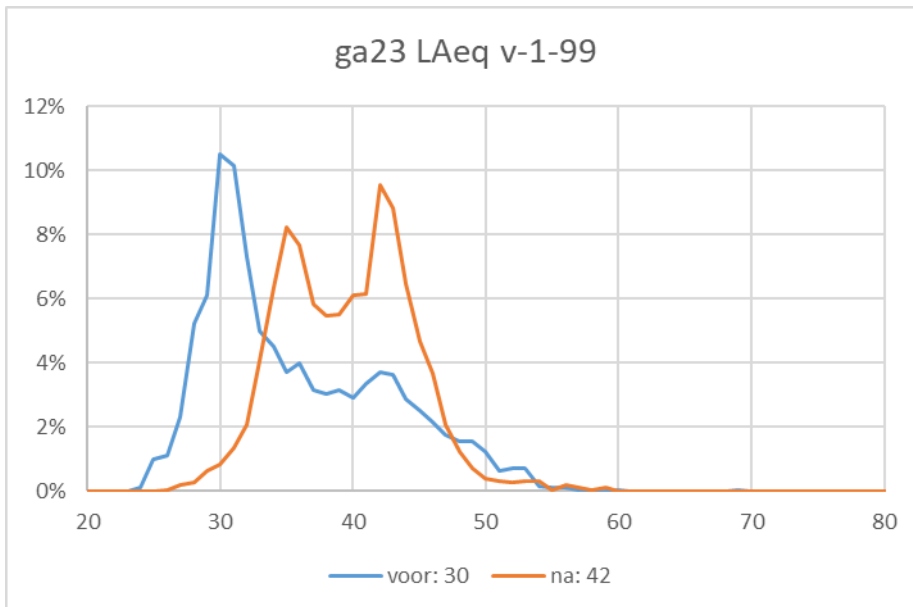
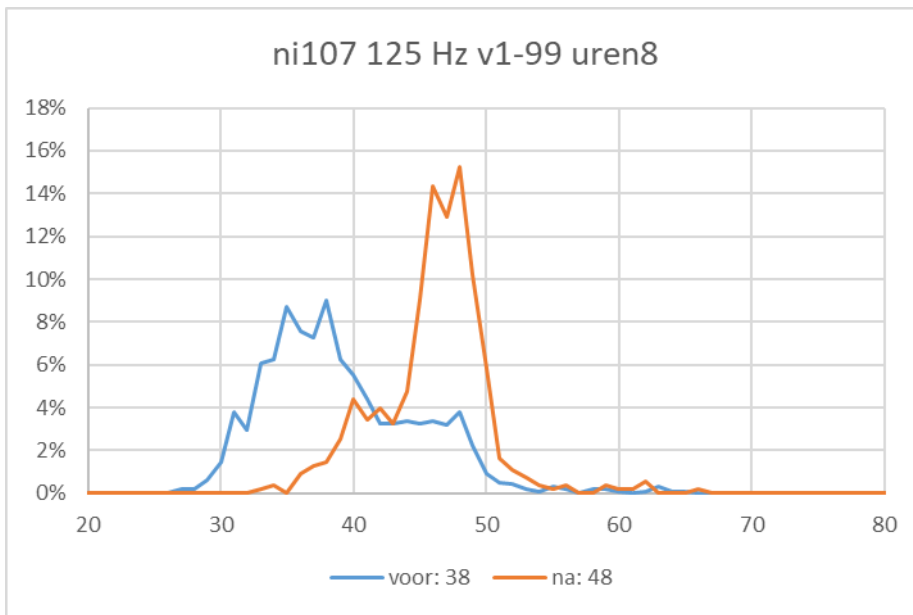


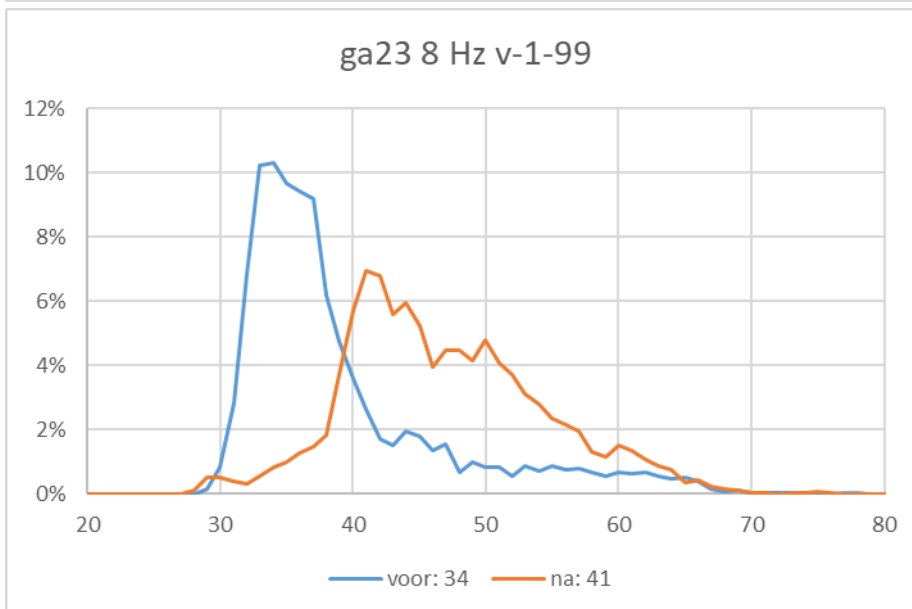
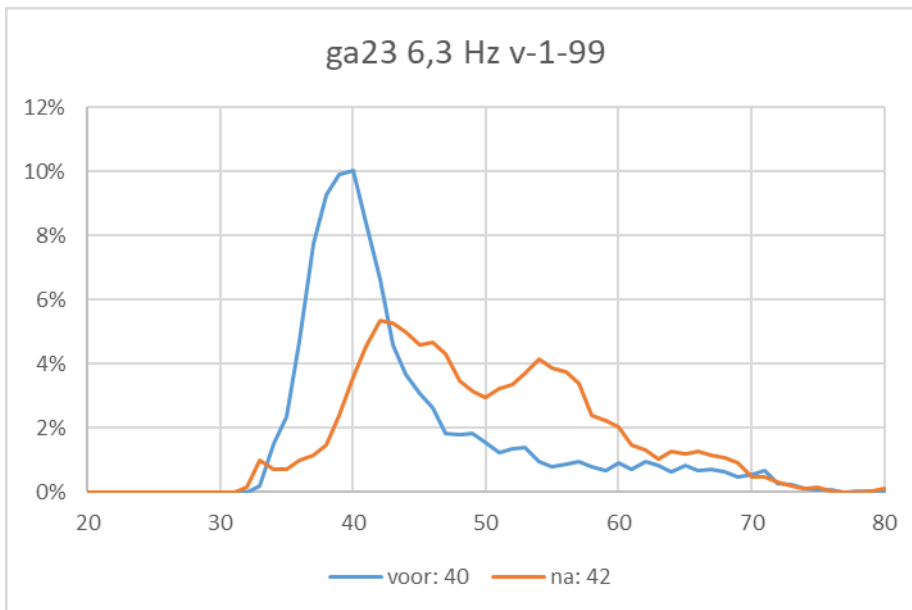


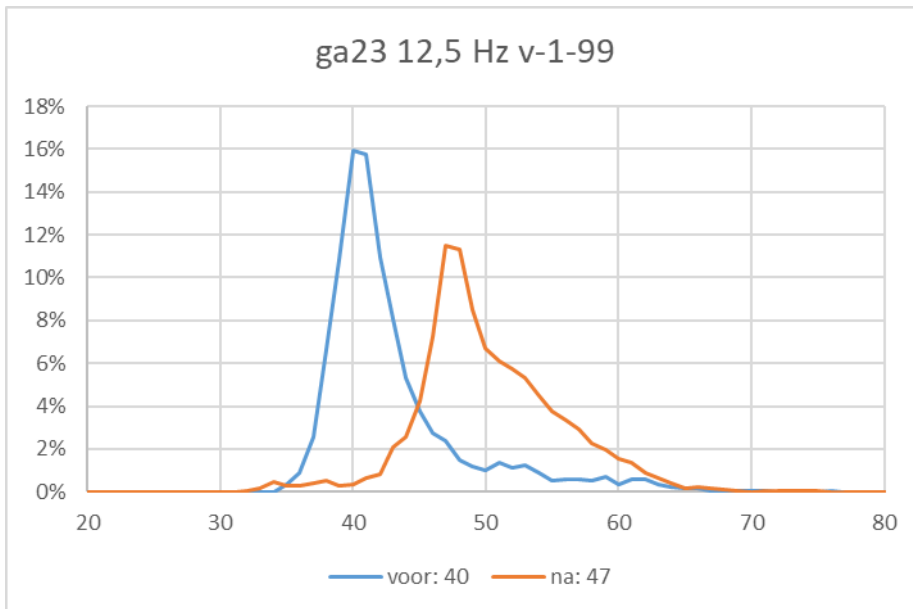
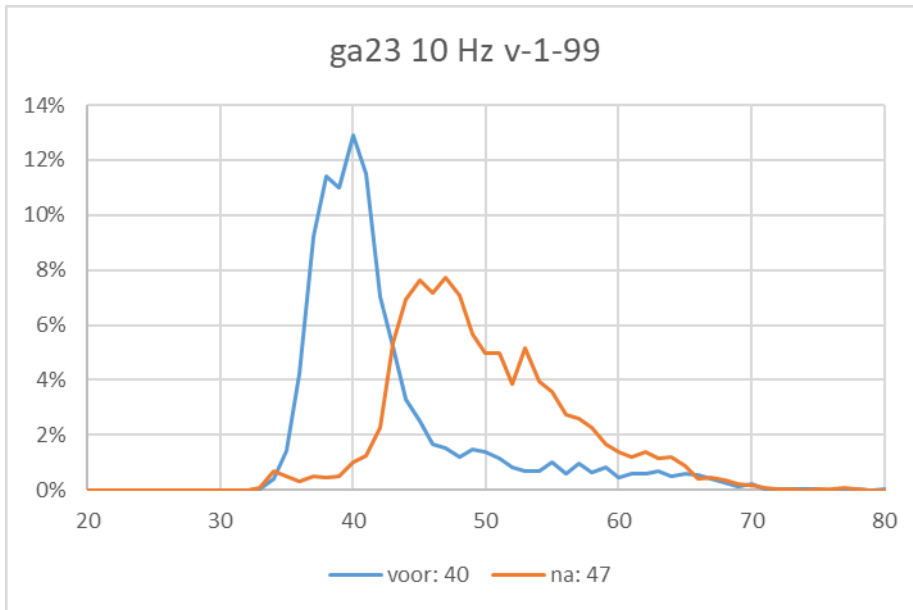


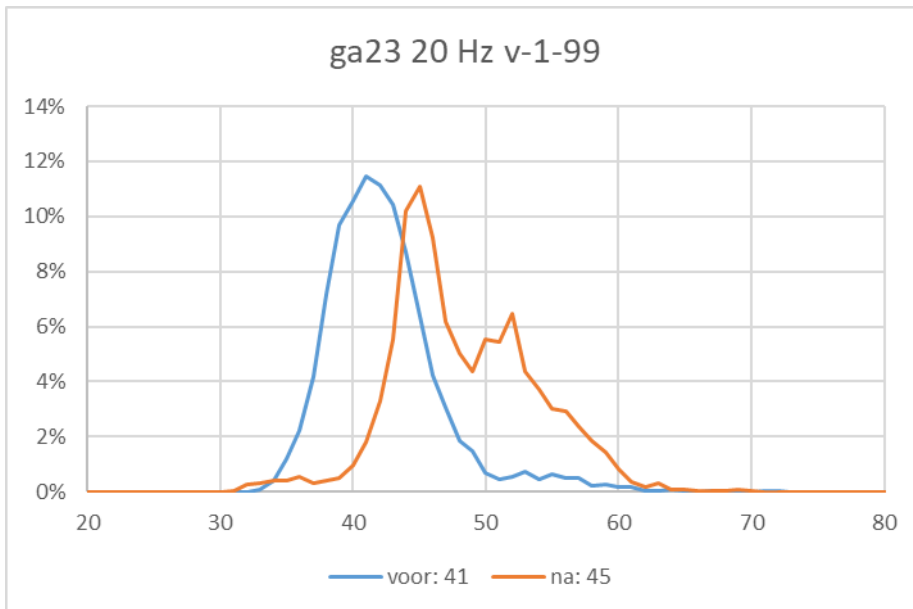
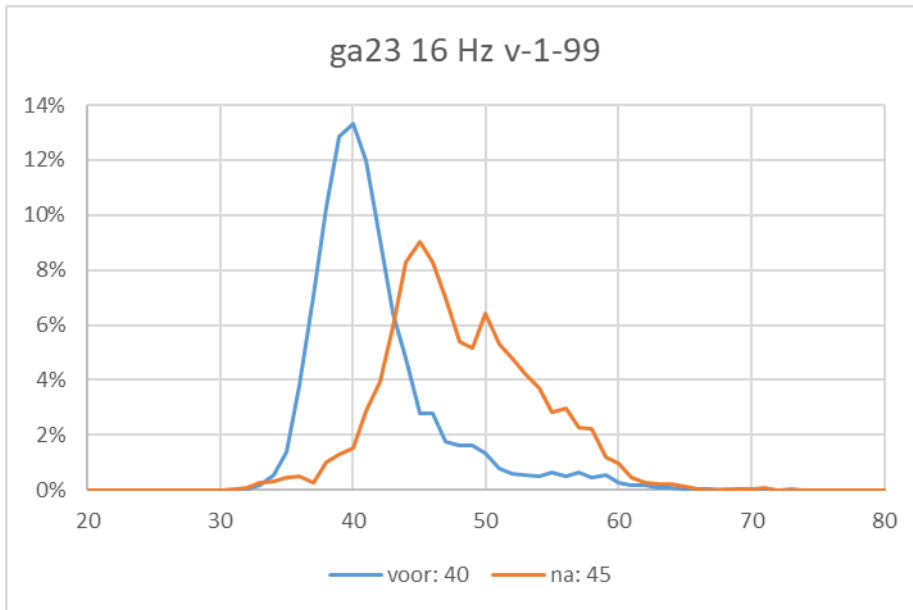


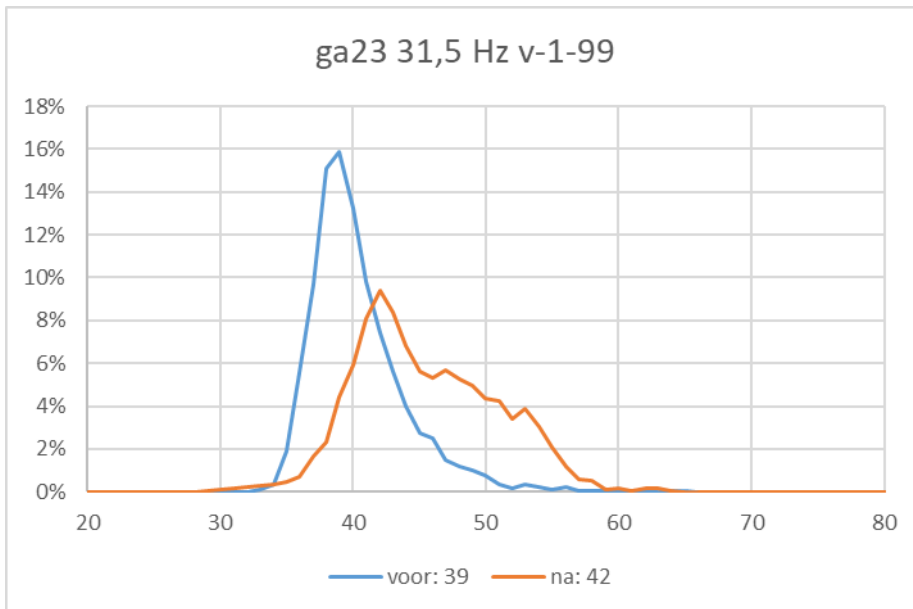
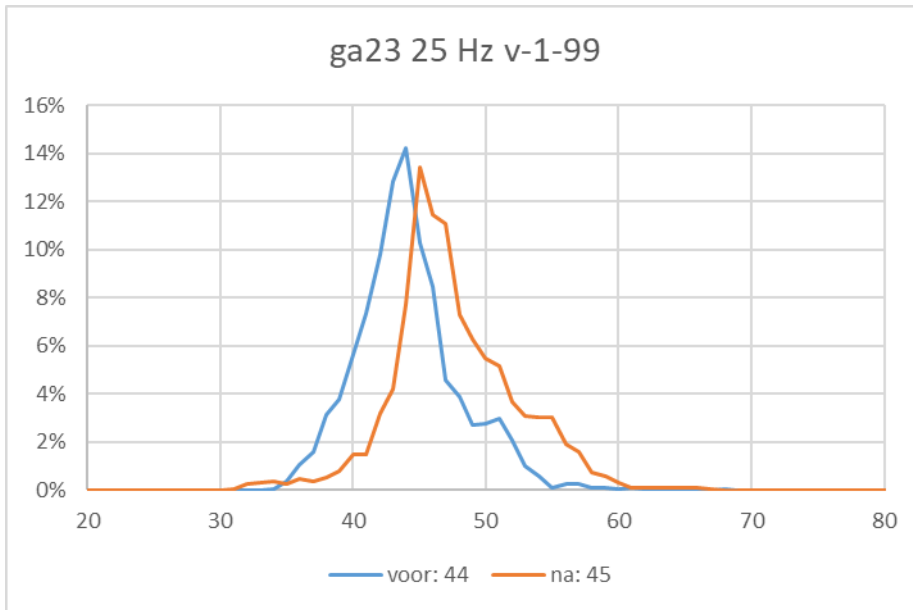


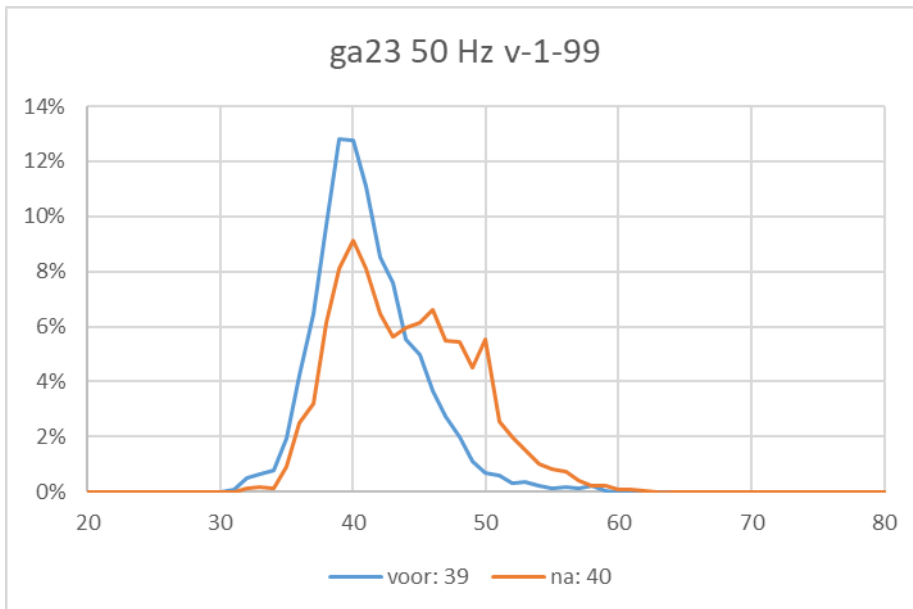
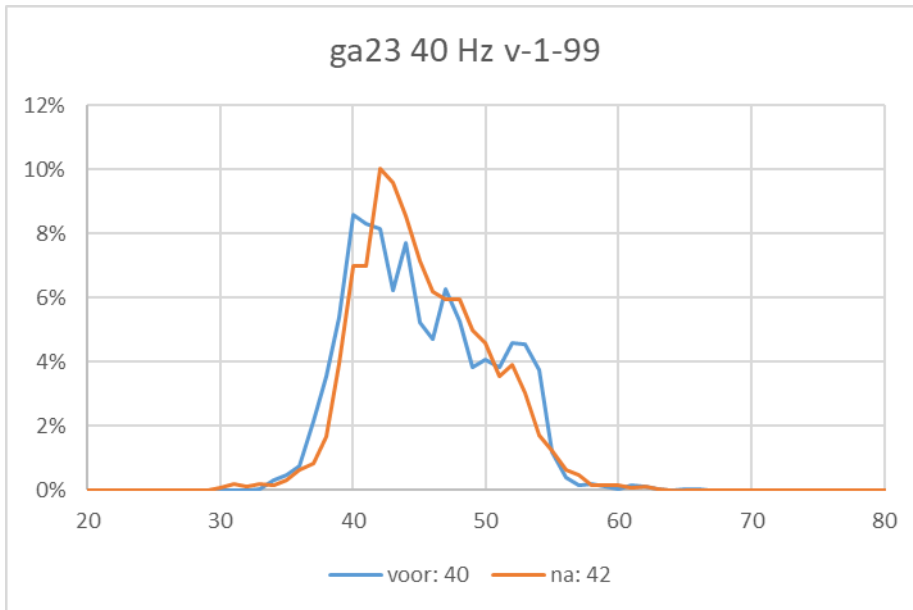


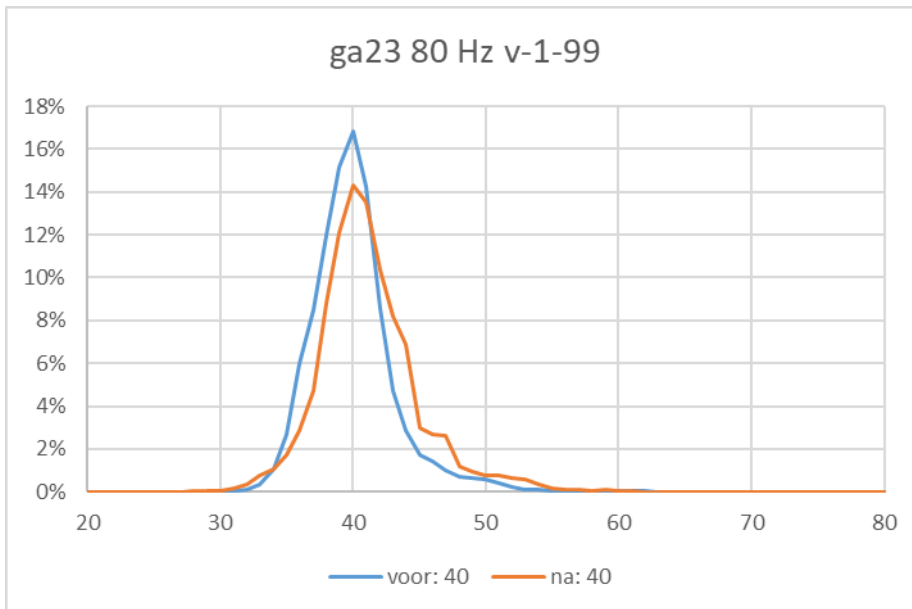
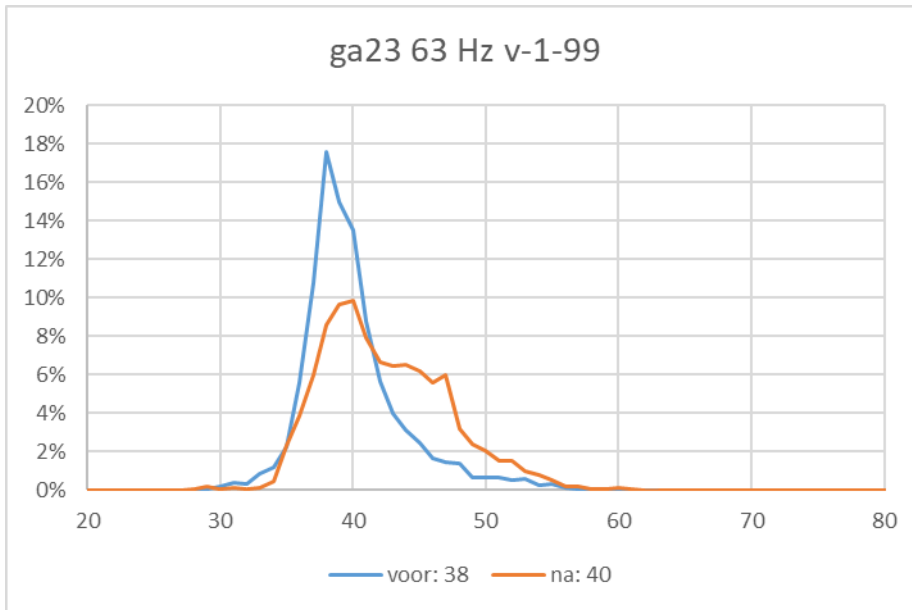


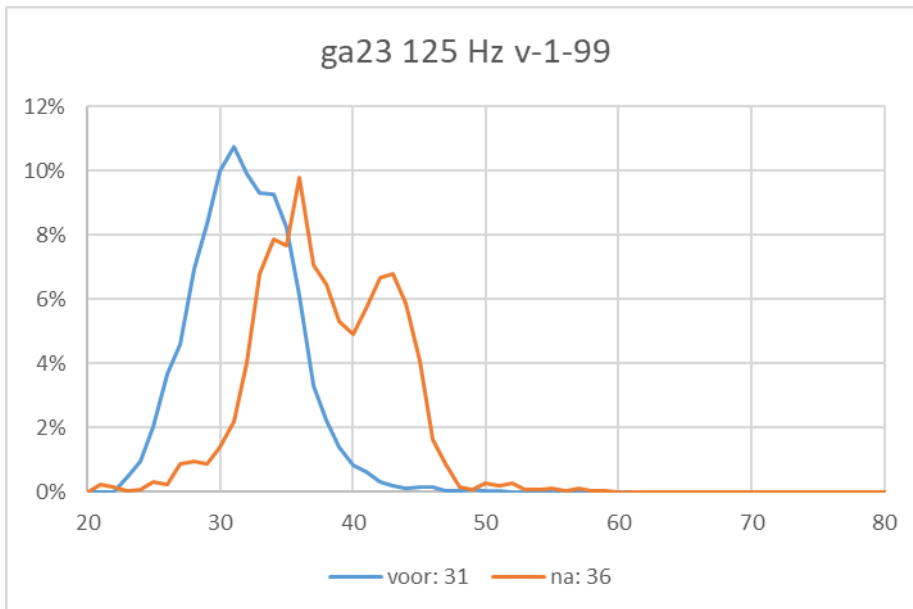
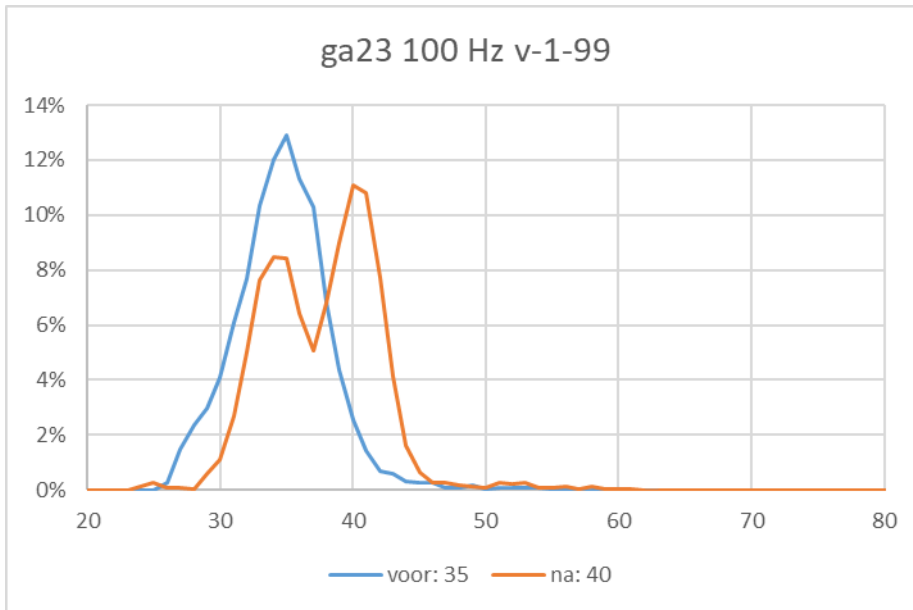


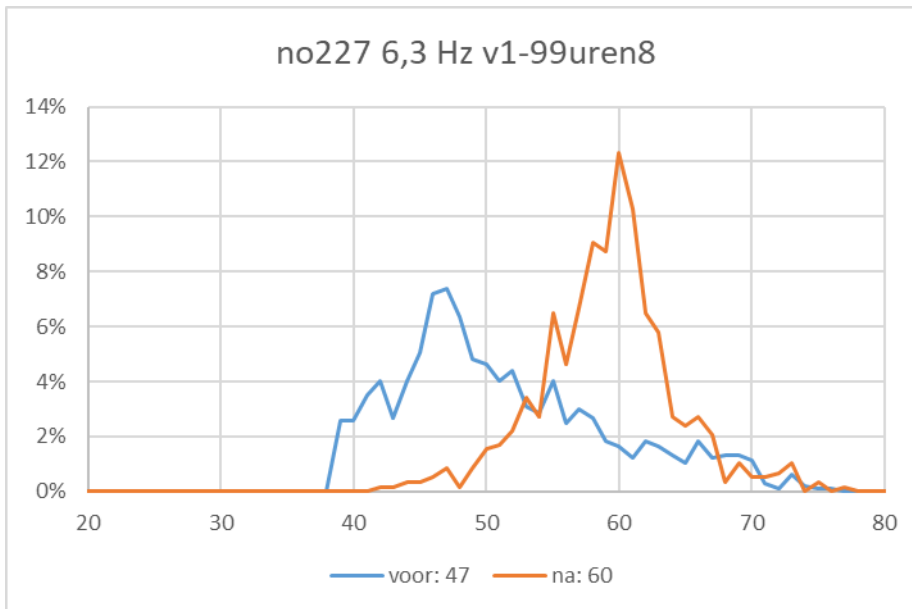
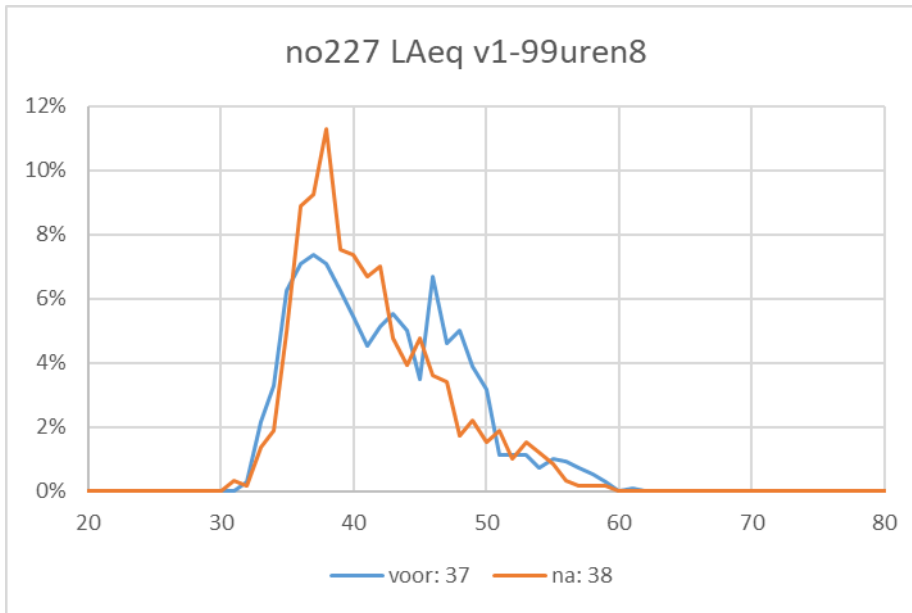


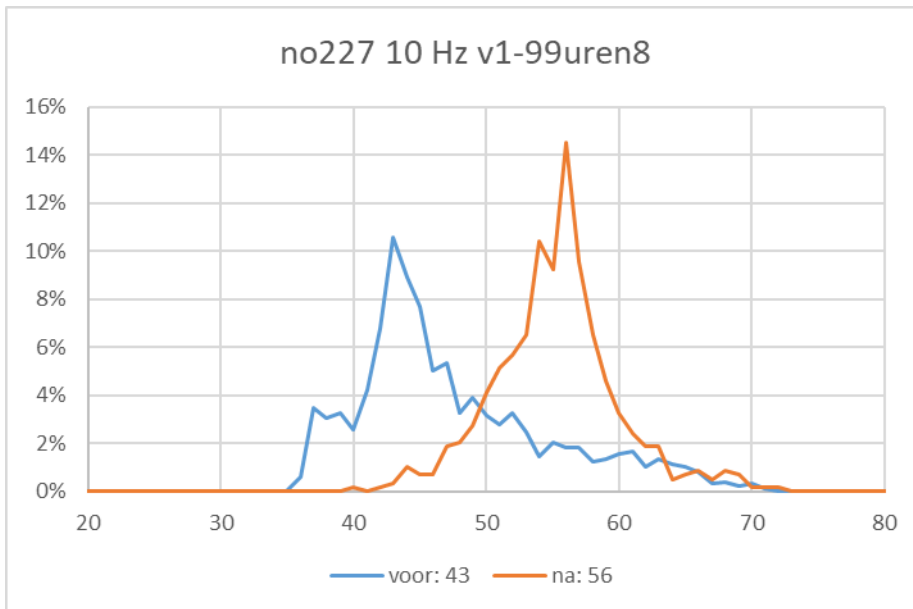
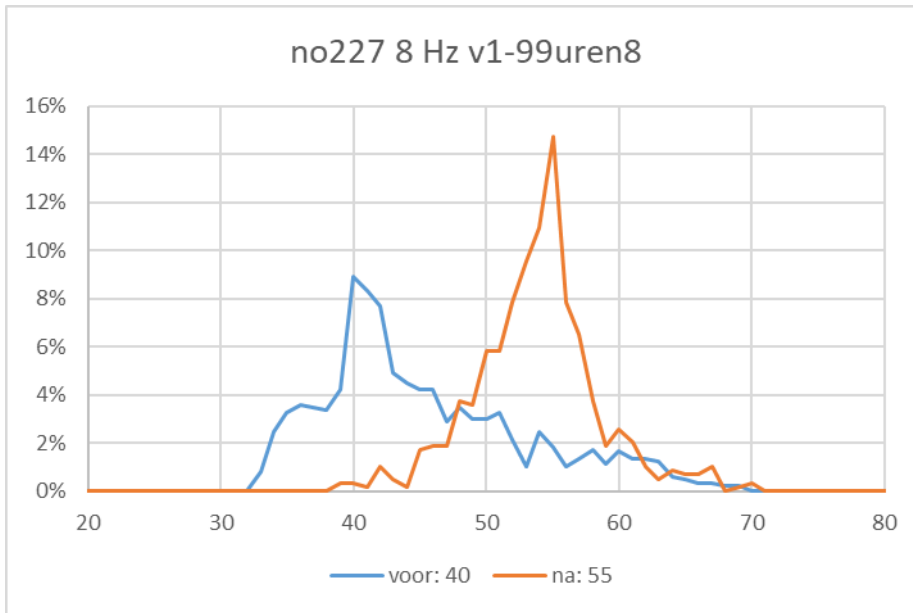


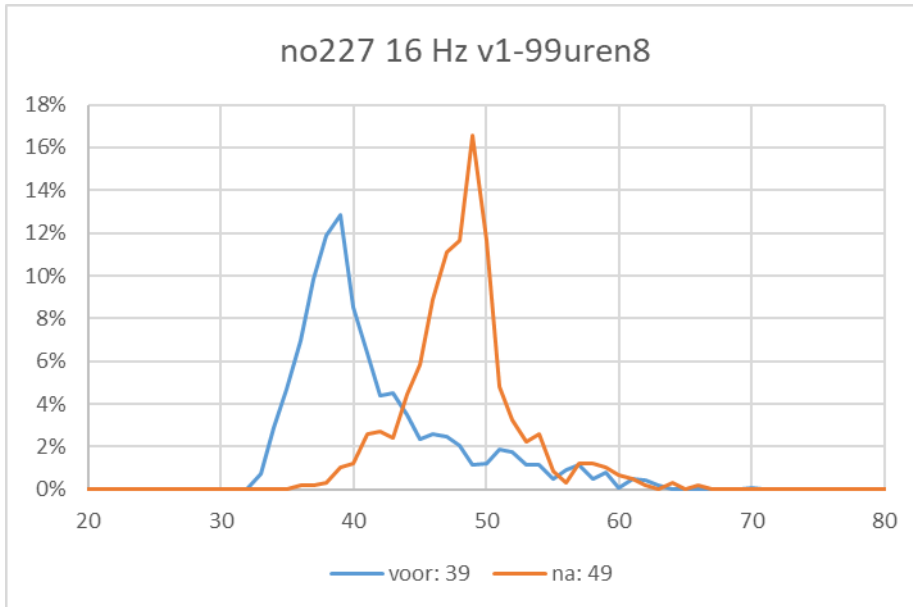
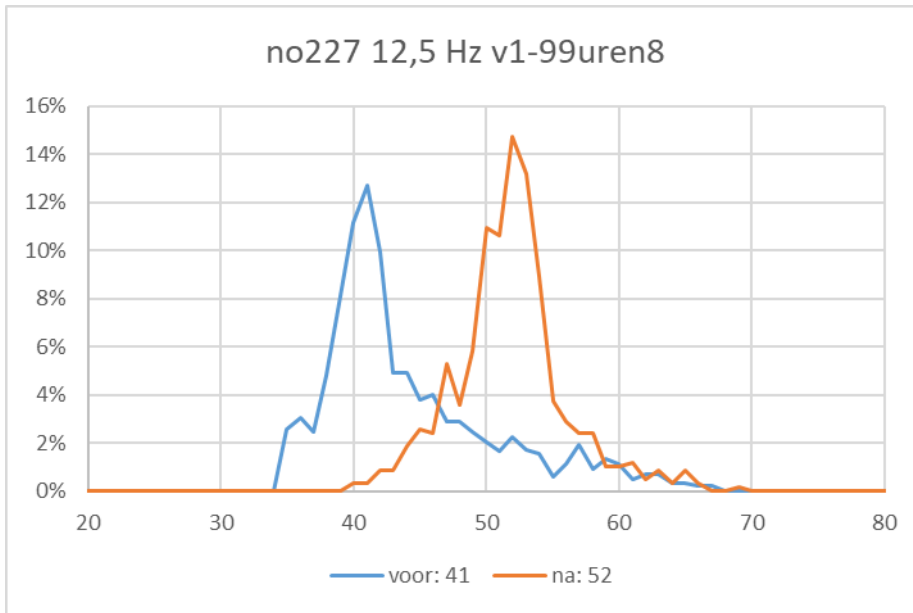


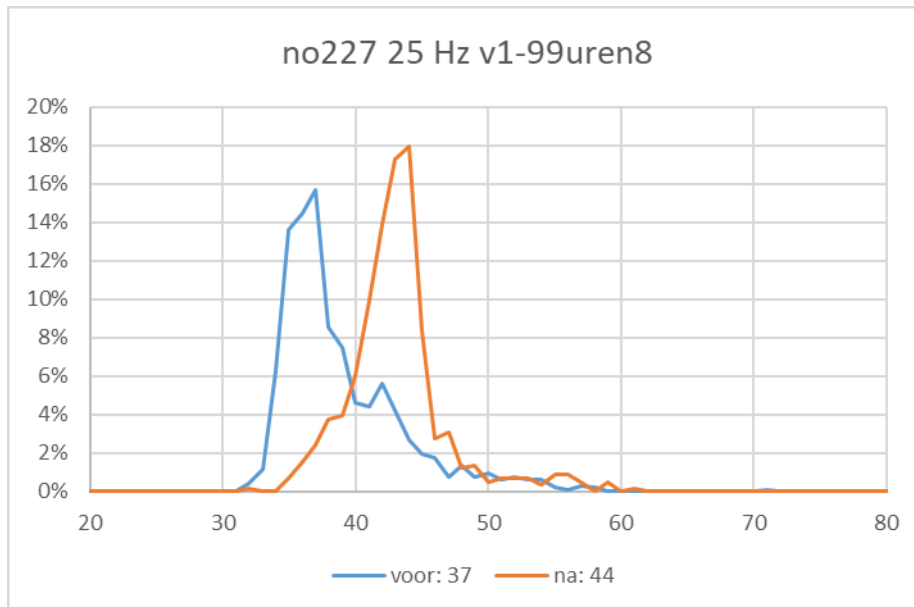
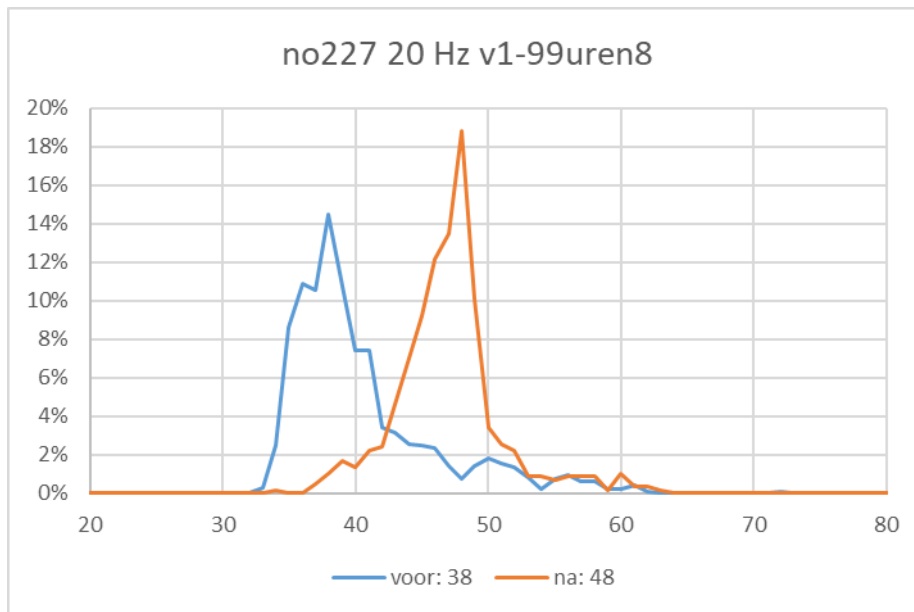


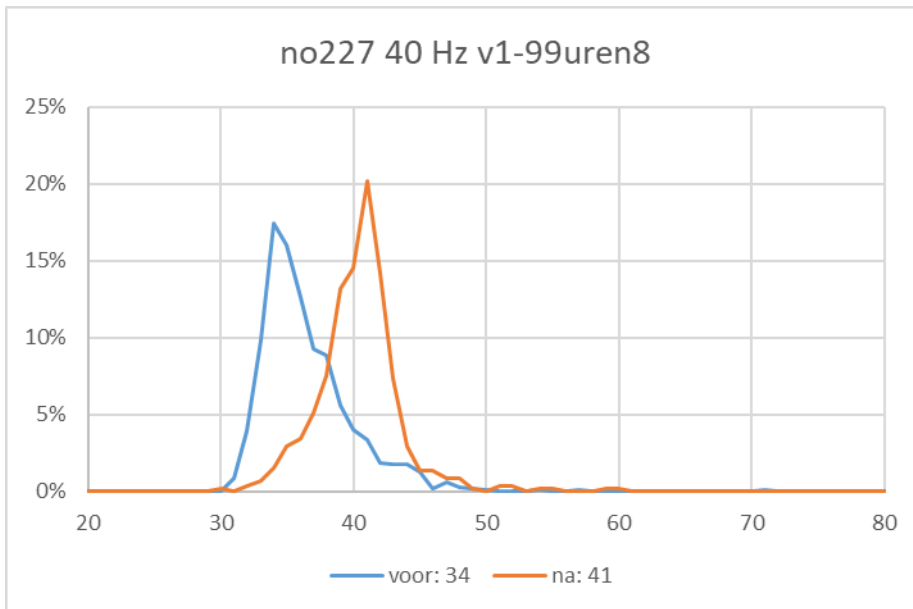
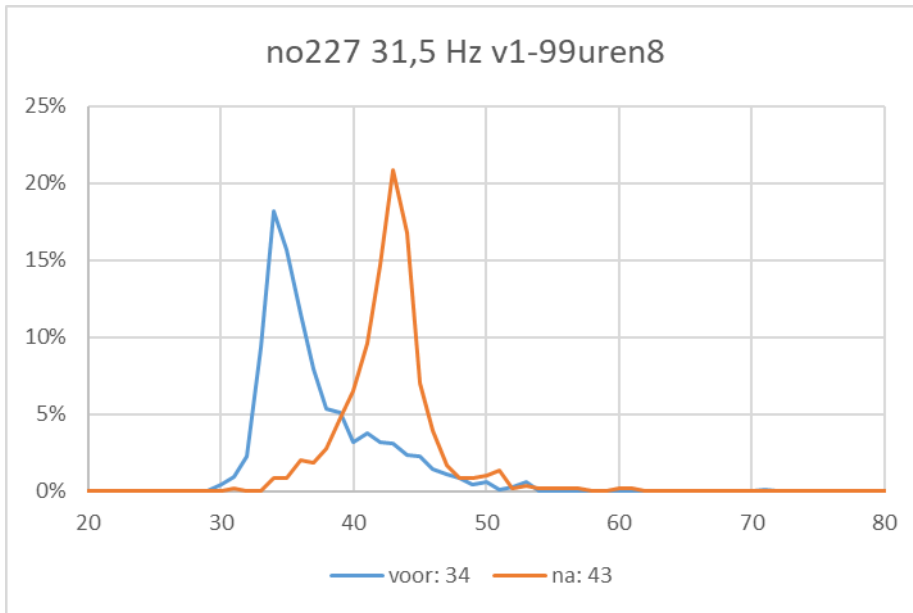


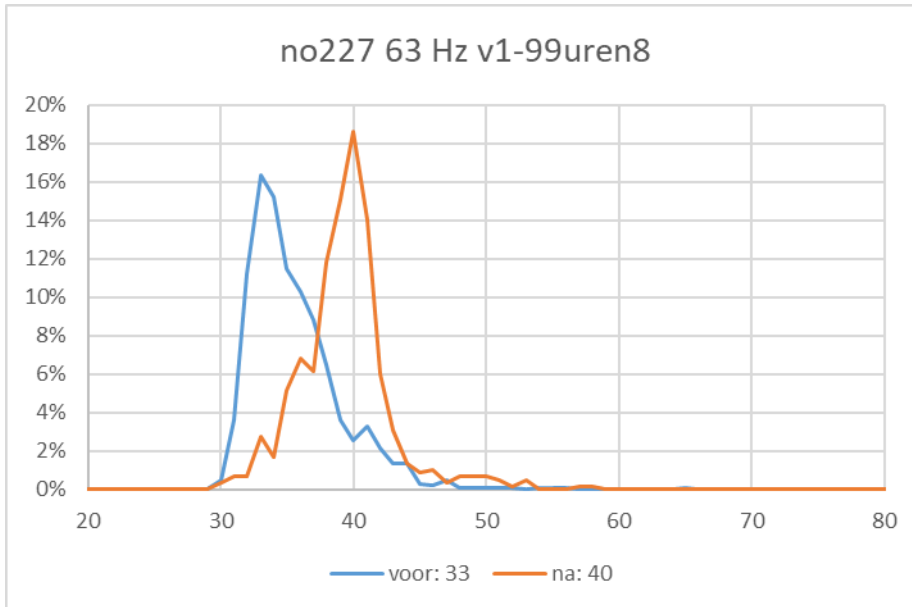
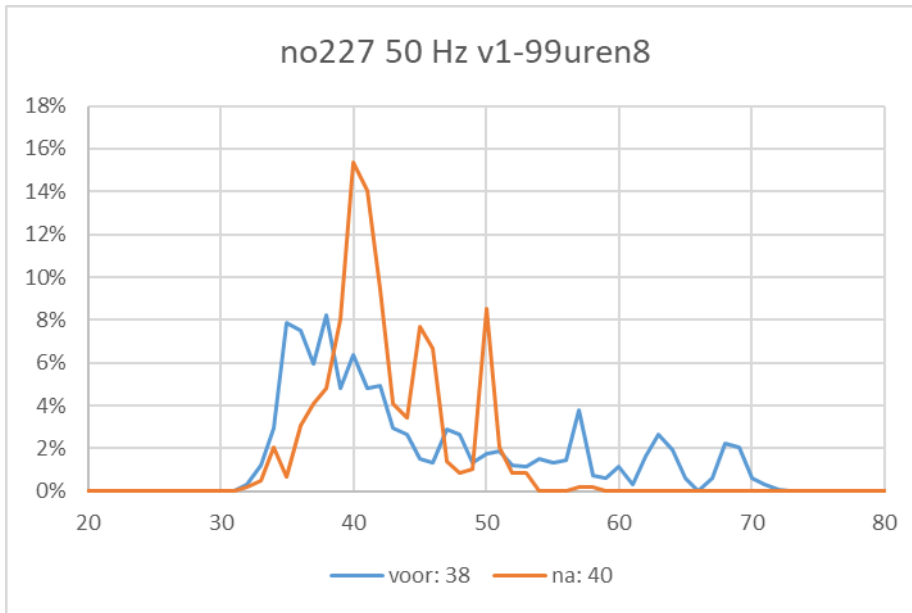


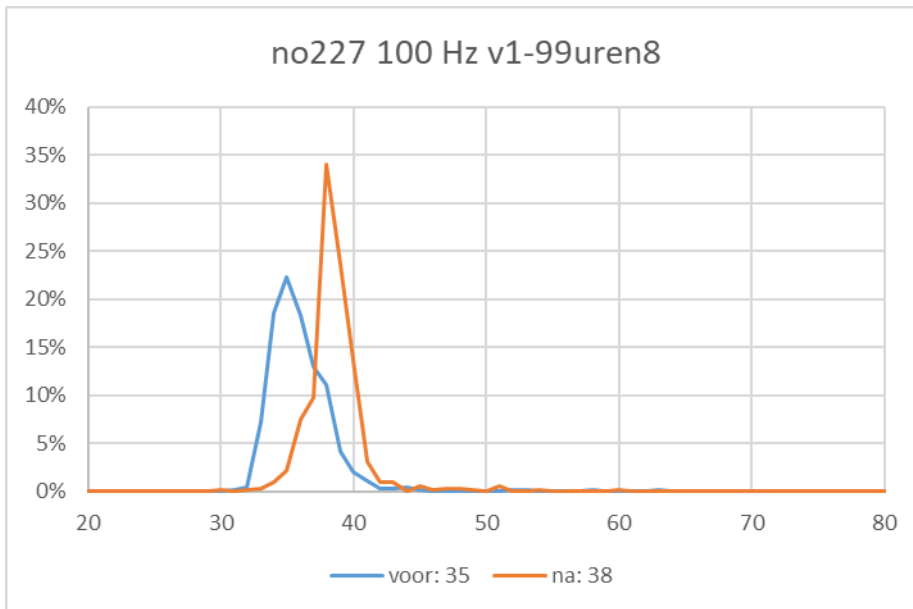
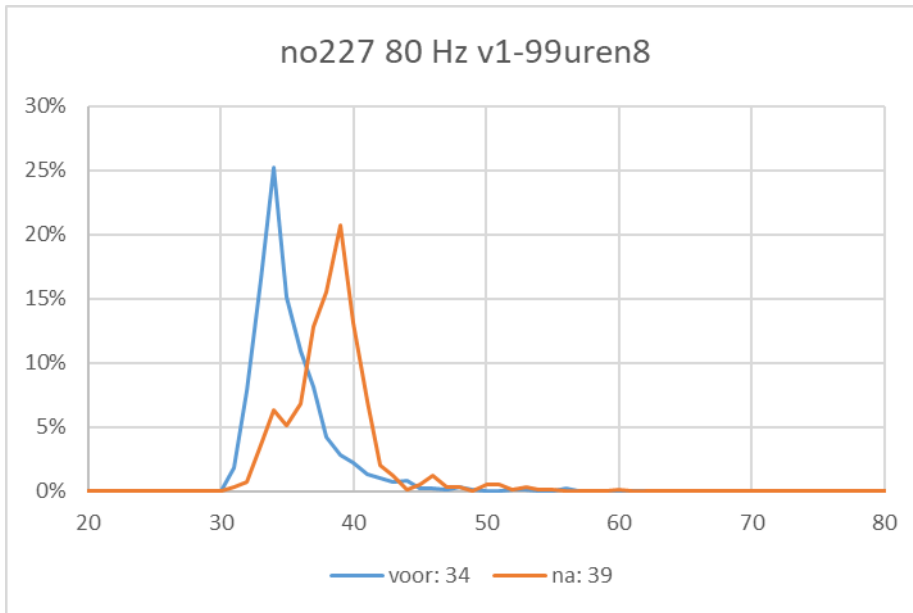


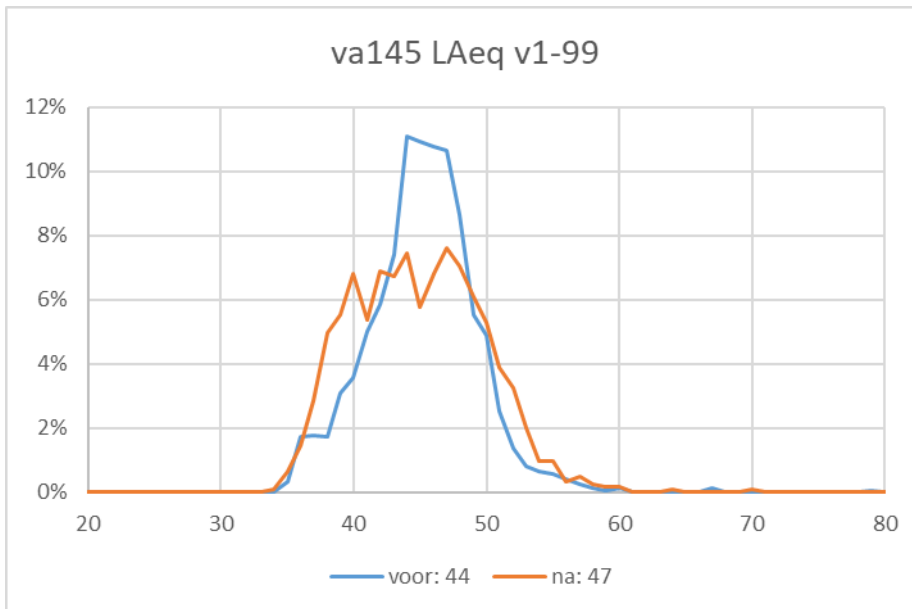
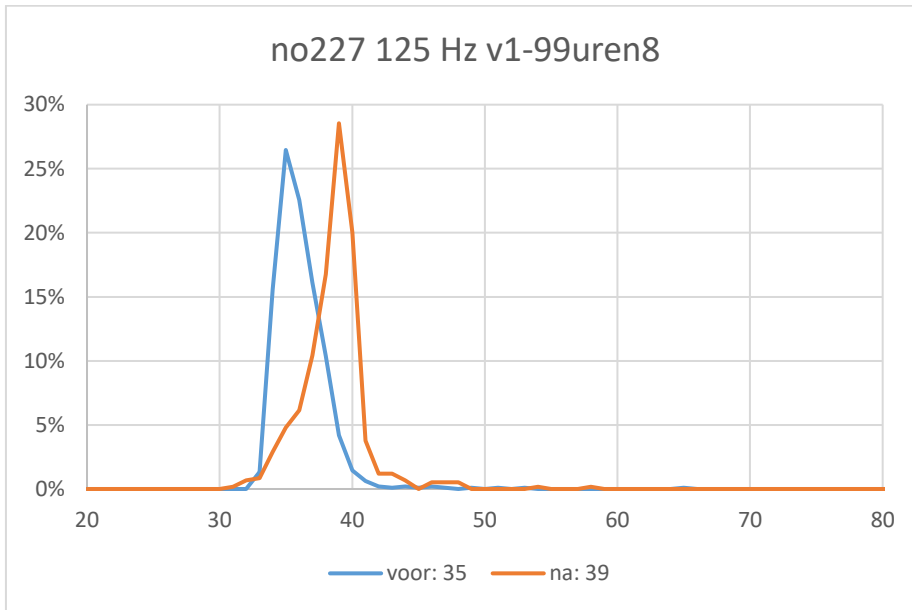


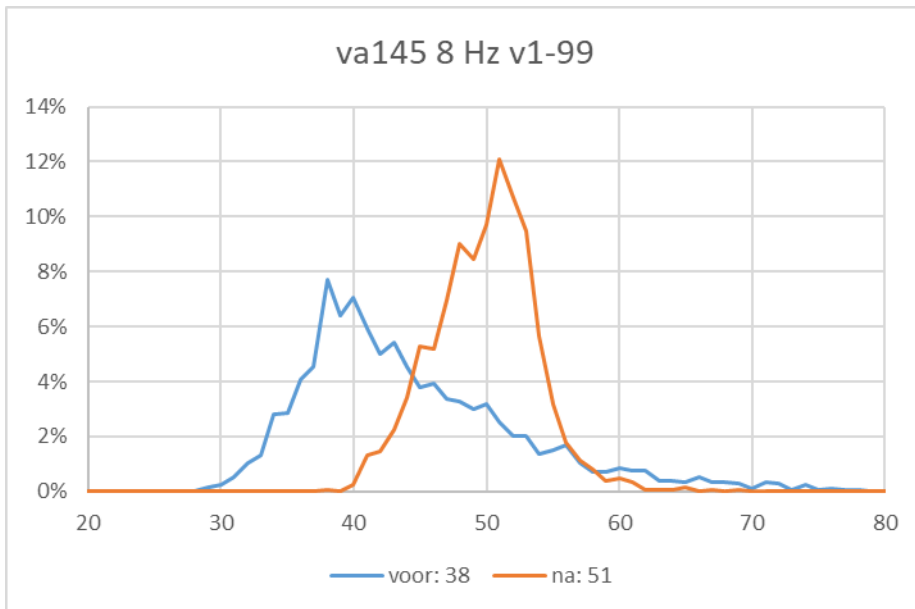
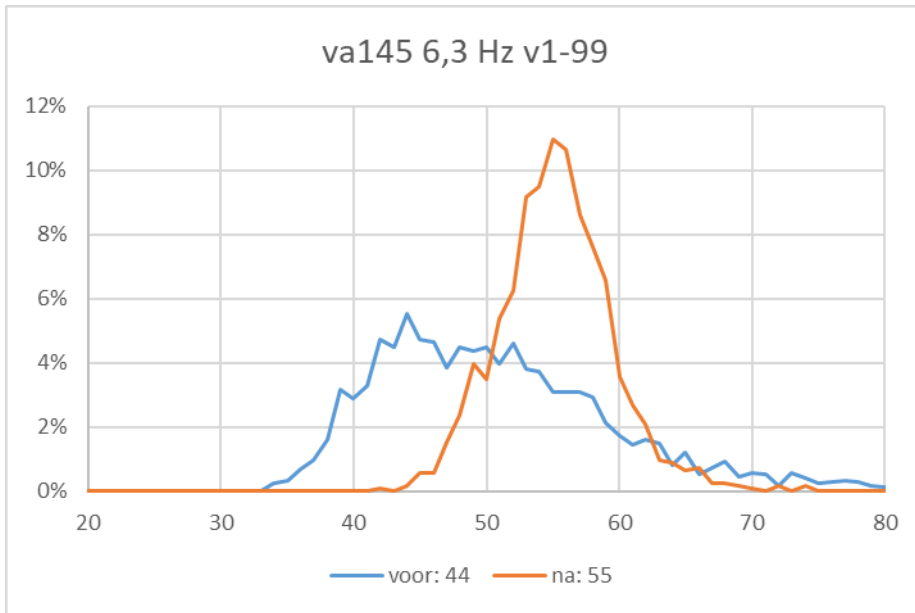


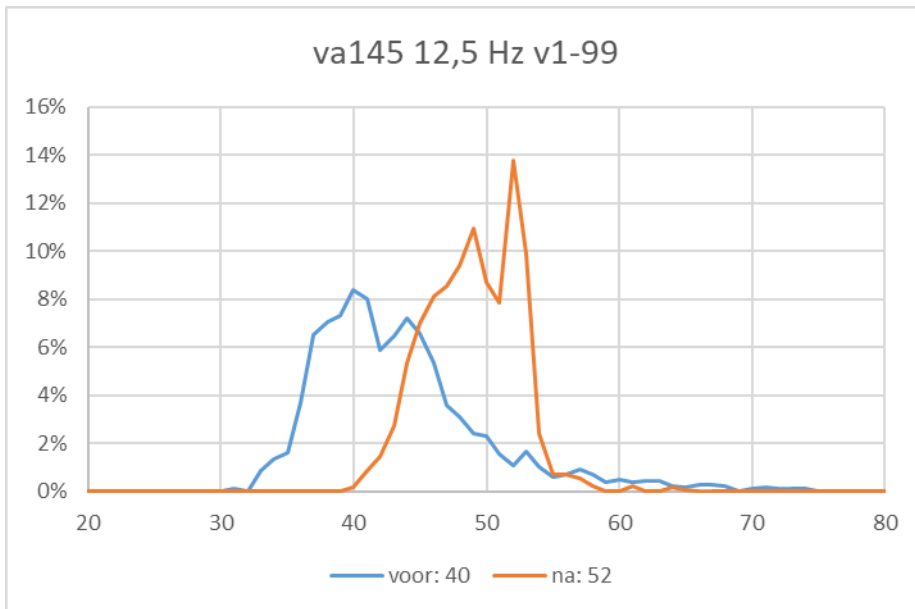
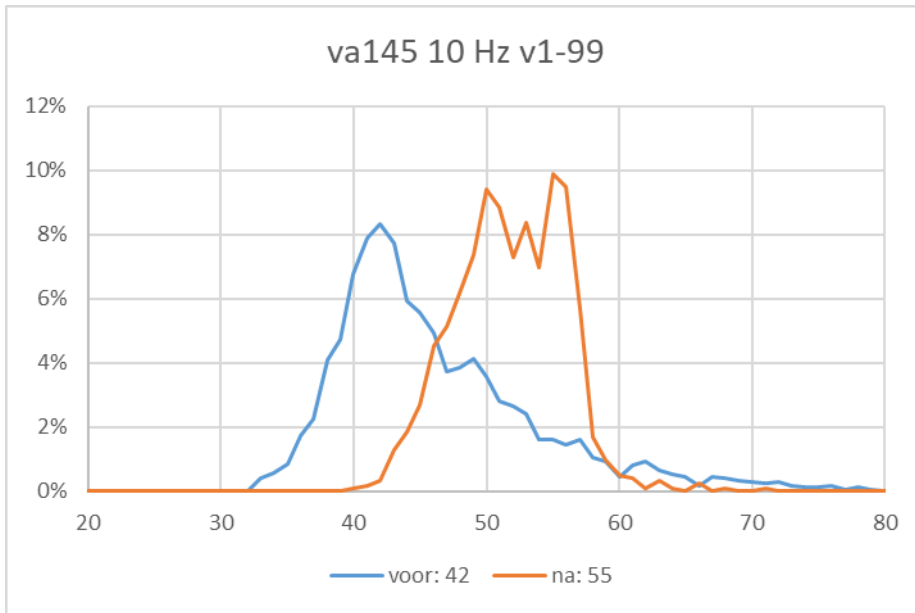


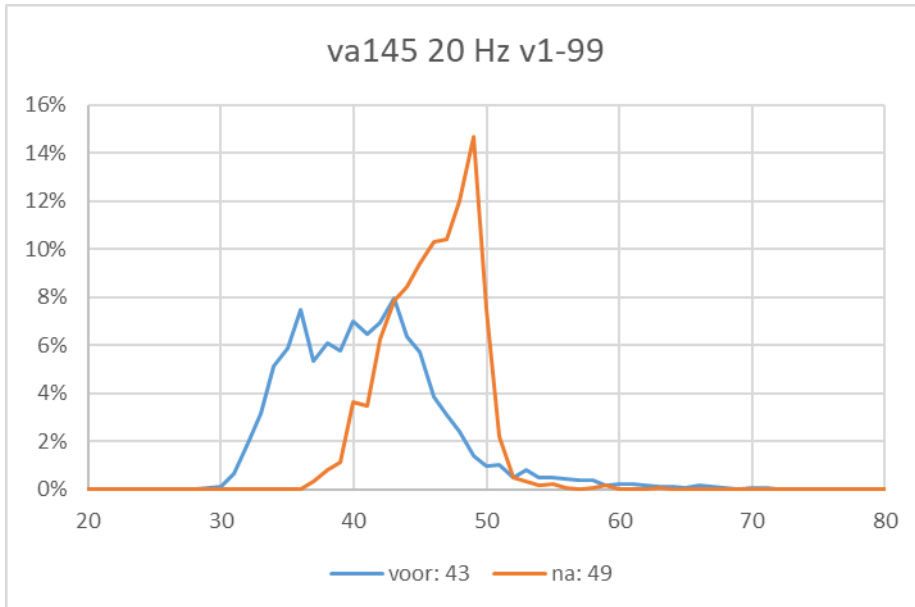
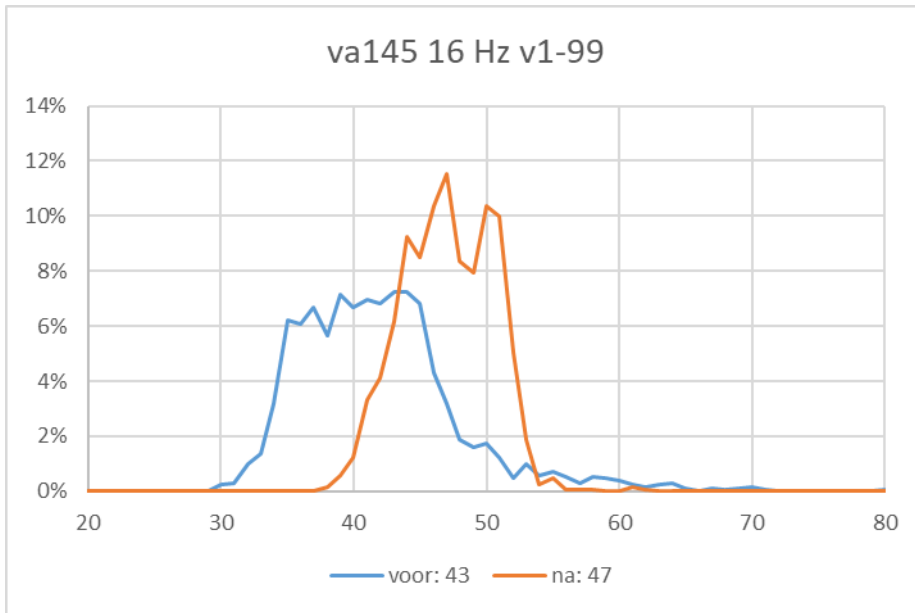


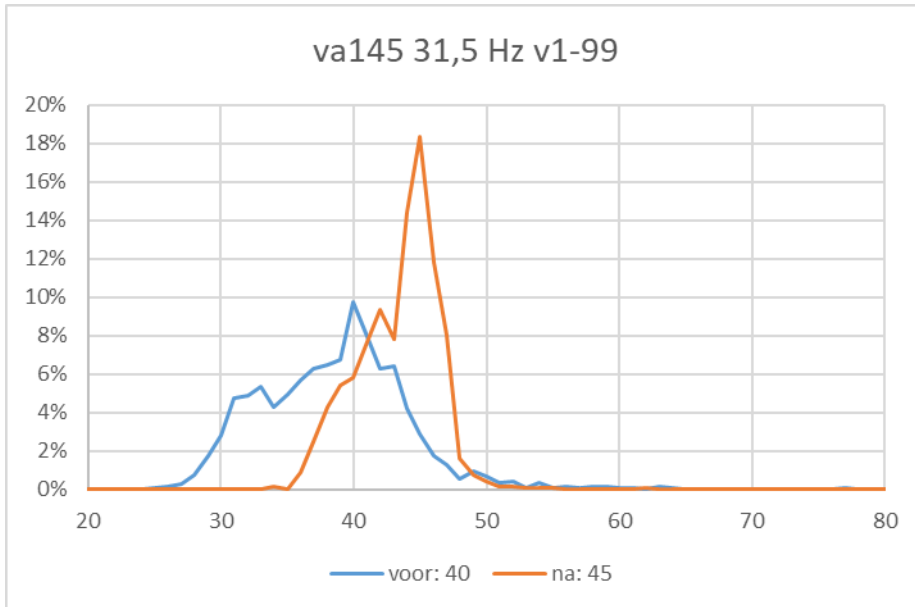
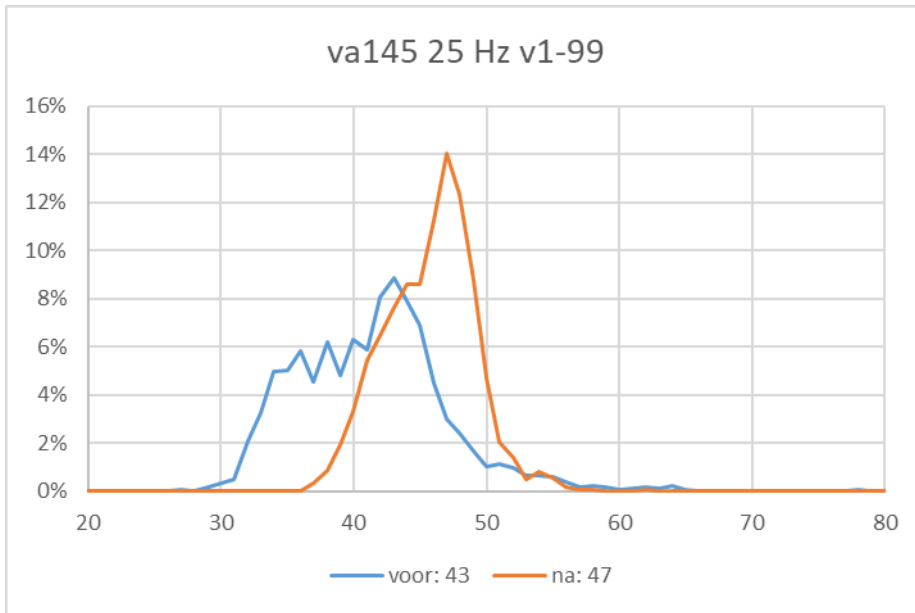


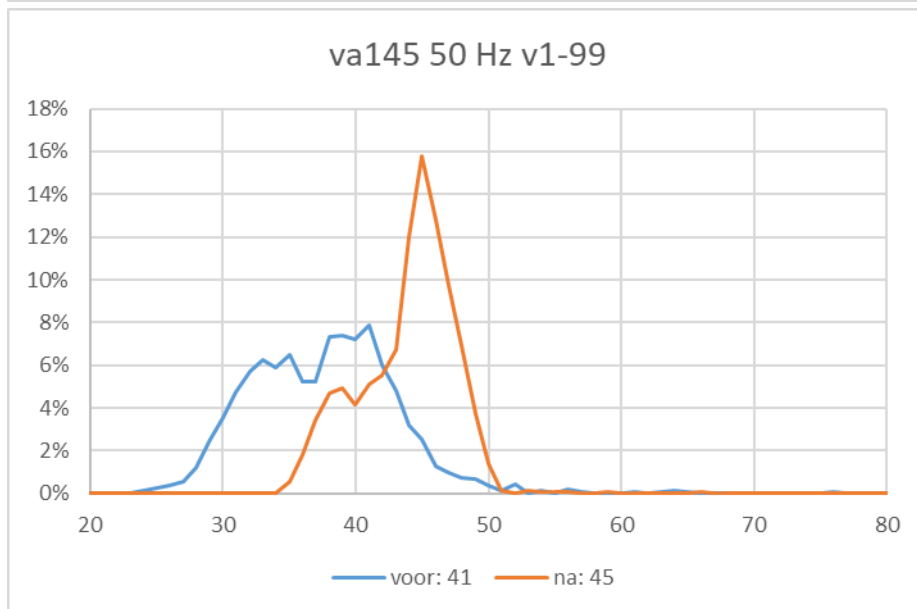
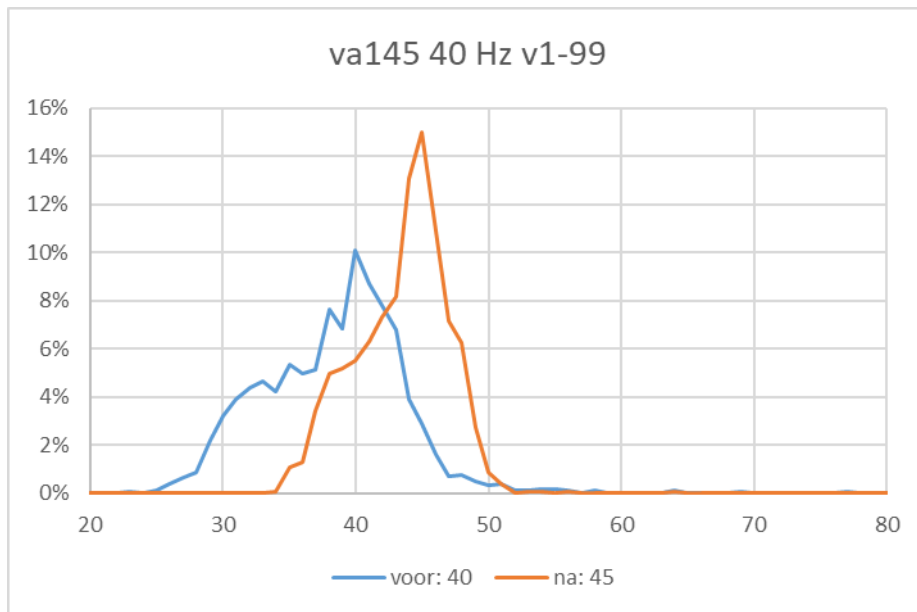


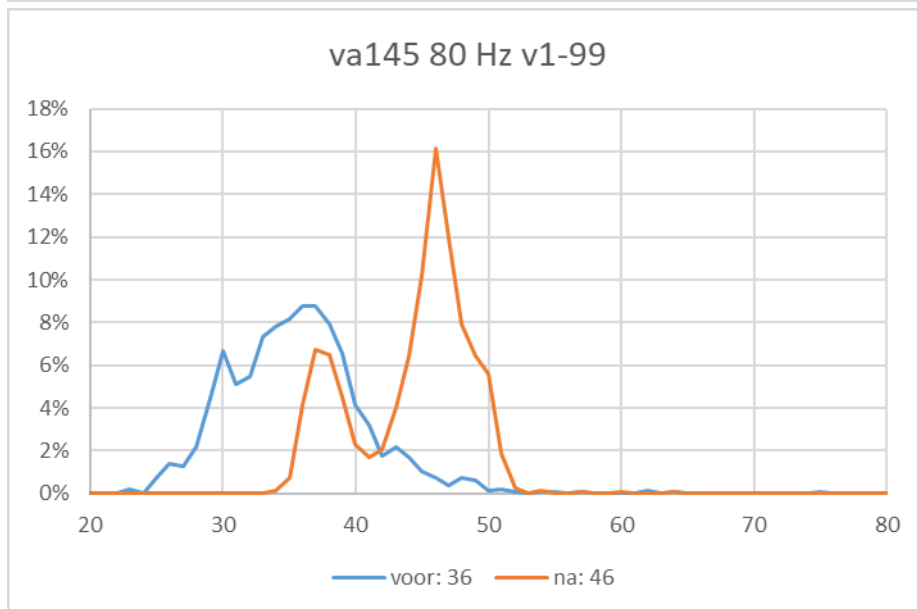
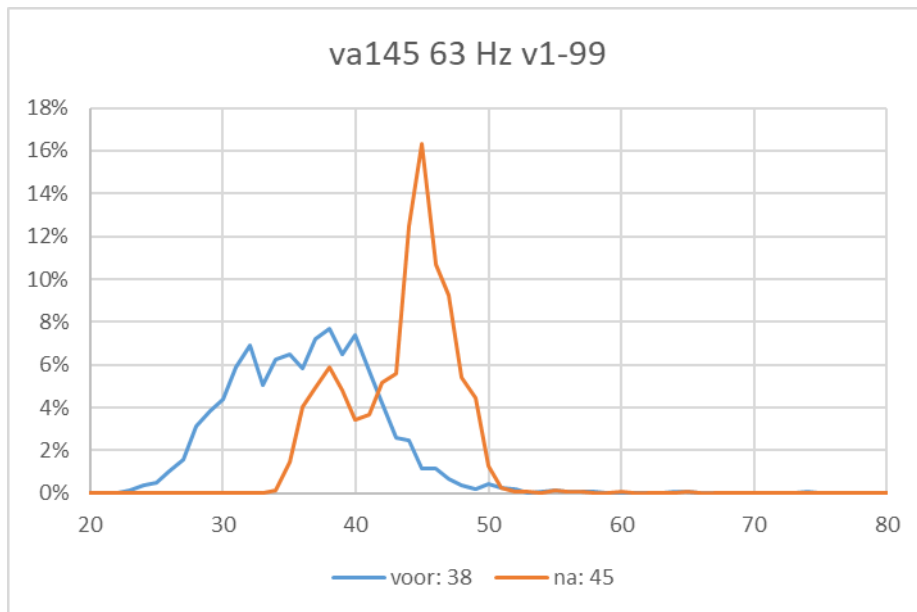


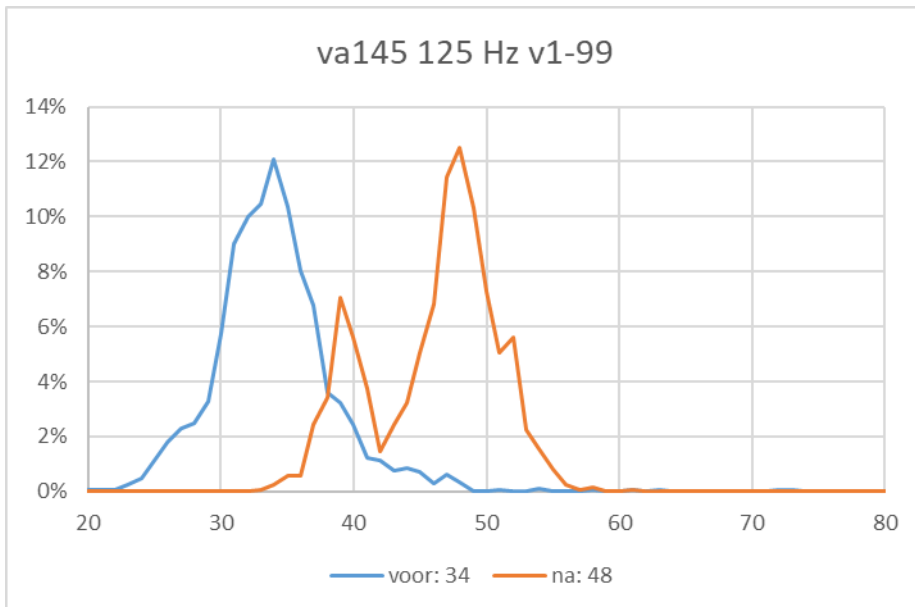
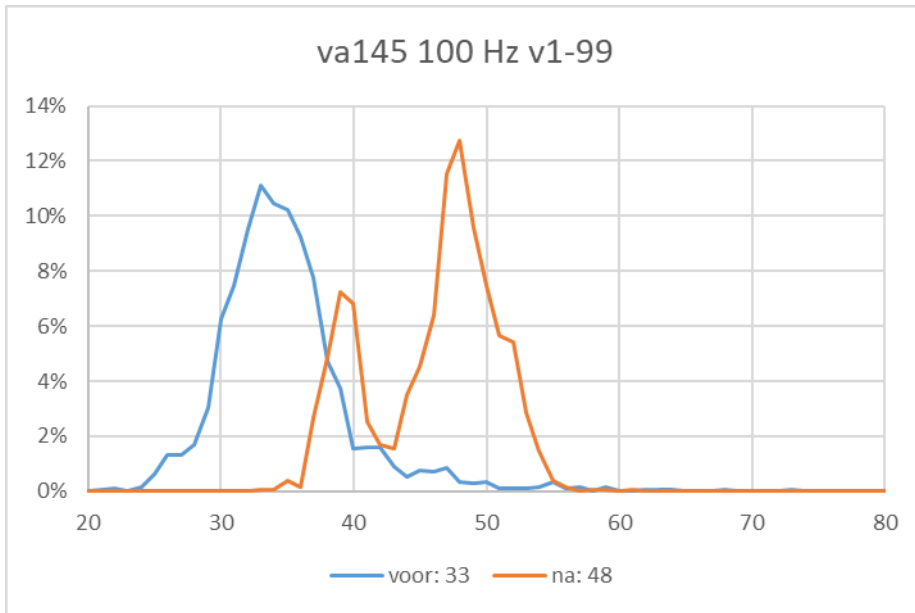


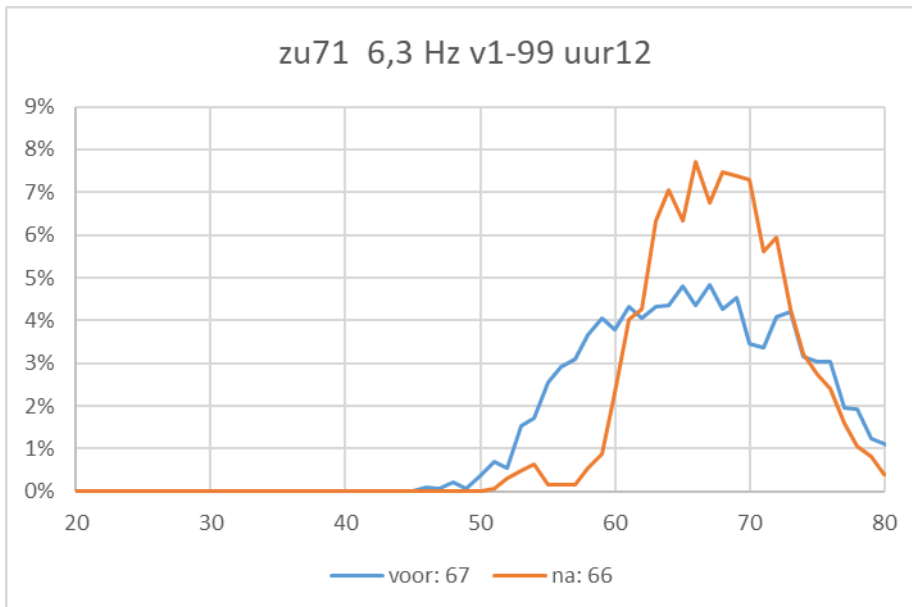
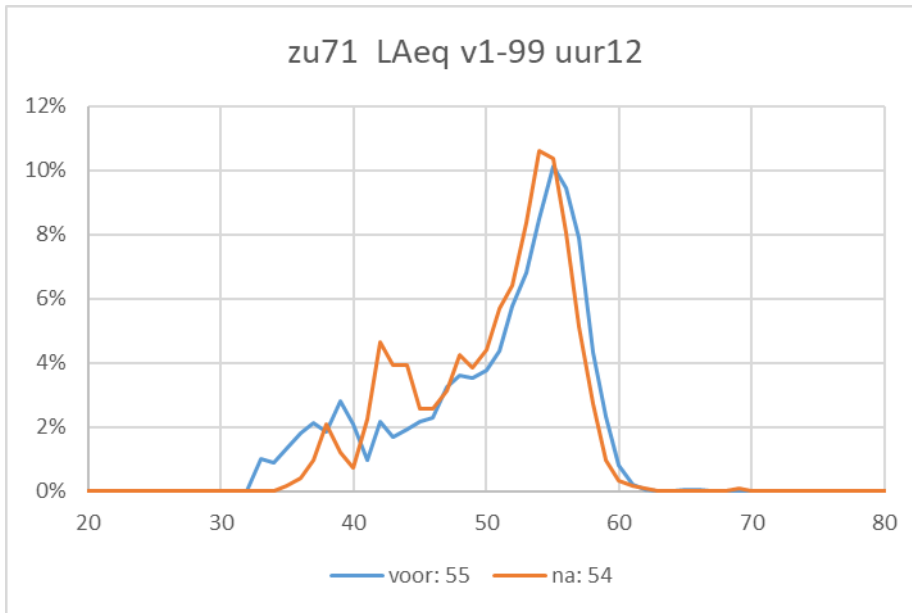


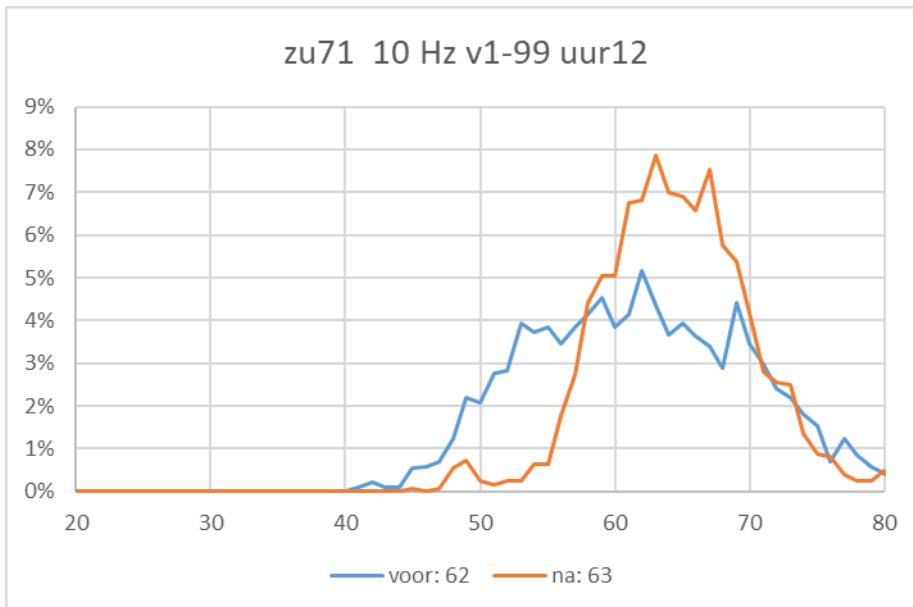
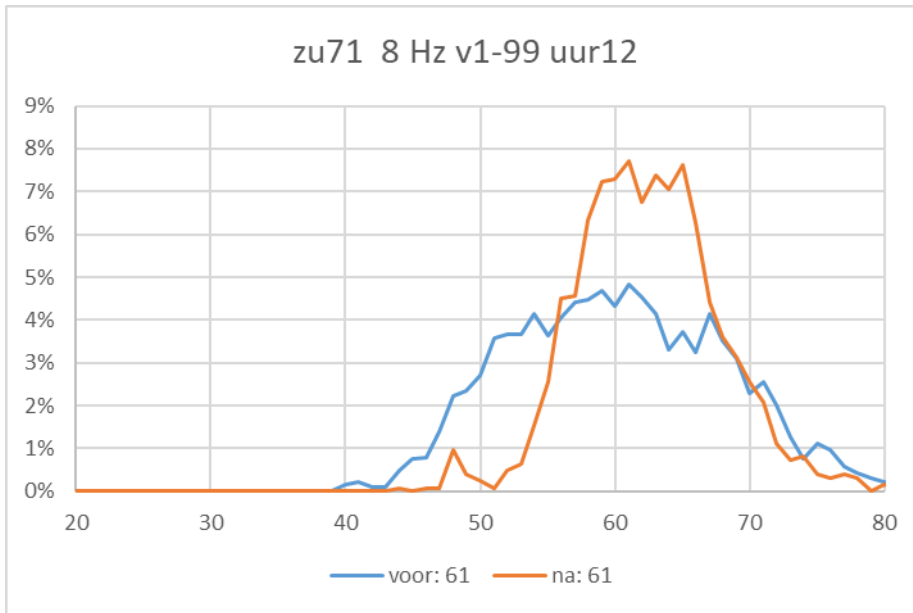




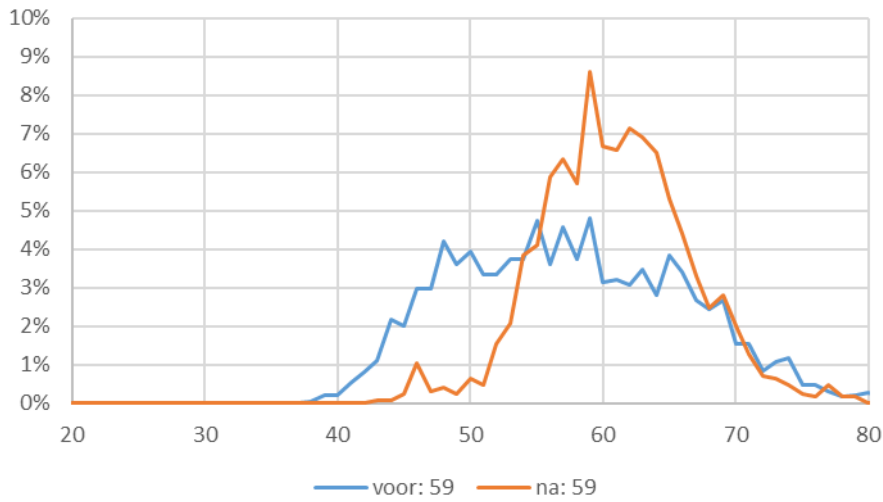




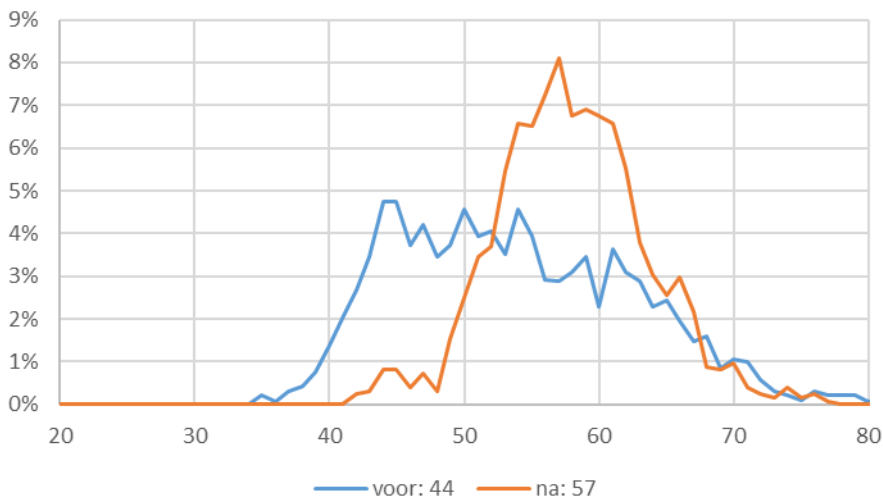


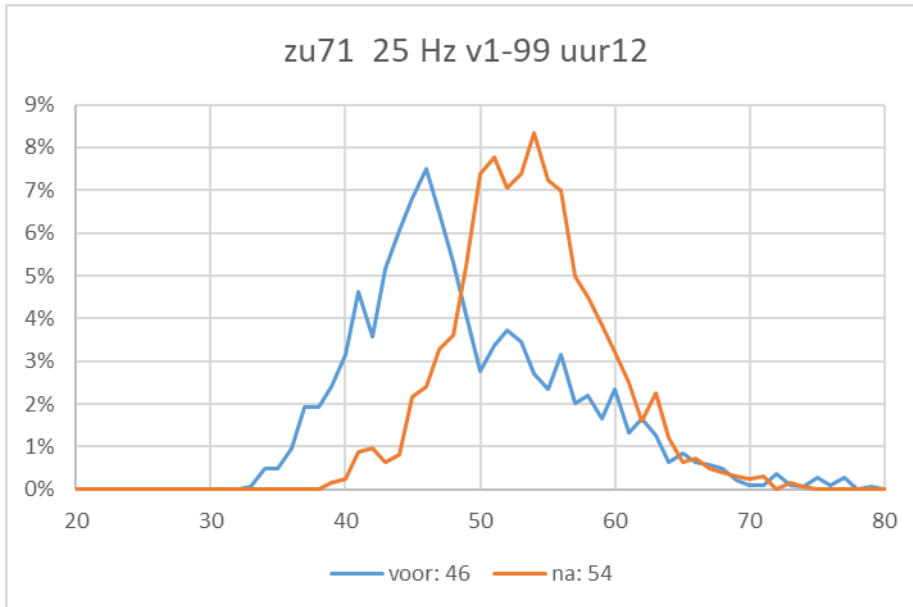
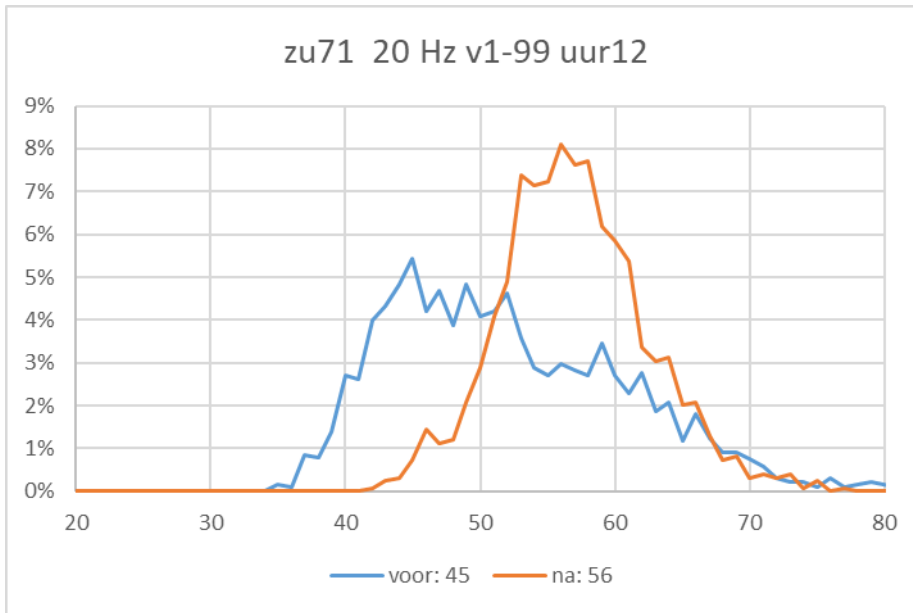


zu71 12,5 Hz v1-99 uur12

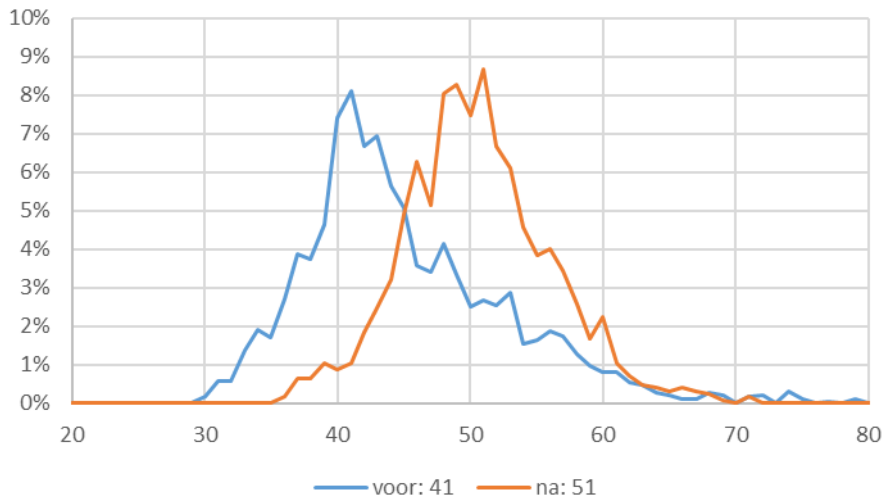


zu71 16 Hz v1-99 uur12





zu71 31,5 Hz v1-99 uur12



zu71 40 Hz v1-99 uur12

