



Onderzoek naar de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van de radarinstallatie (SMART-L) van defensie te Wier

Resultaten geluidmetingen 30 januari 2024



Onderzoek naar de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van de radarinstallatie (SMART-L) van defensie te Wier

Resultaten geluidmetingen 30 januari 2024

Opdrachtgever: Ministerie van Defensie
Rapportnummer: F 22985-1-RA-001
Datum: 14 februari 2024
Referentie: GL/FM/AvdS/F 22985-1-RA-001
Verantwoordelijke: 
Opsteller: 

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Uitgangspunten	5
2.1	Situering van de radarinstallatie	5
2.2	Beschrijving van de radarinstallatie en representatieve bedrijfsvoering	5
2.3	Toetsingscriteria	6
3	Metingen	7
3.1	Meetmethoden en meetinstrumenten	7
3.2	Metingen	7
3.3	Meetresultaten	7
4	Berekeningen	10
4.1	Geluidbronsterkten	10
4.2	Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus	11
5	Beoordeling en conclusie	12

1 Inleiding

In opdracht van het Ministerie van Defensie zijn geluidmetingen uitgevoerd met betrekking tot de SMART-L radarinstallatie te Wier (verder te noemen: radar). Het onderzoek is uitgevoerd naar aanleiding van de doorgevoerde wijzigingen aan de radartoren.

Ten behoeve van het onderzoek zijn op dinsdag 30 januari 2024 geluidmetingen uitgevoerd. De metingen hebben tot doel het geluidbronvermogen te bepalen van deze radar. Met het geluidbronvermogen is een model opgezet waarmee de geluidimmissie van de radar op nabij gelegen geluidgevoelige objecten berekend kan worden

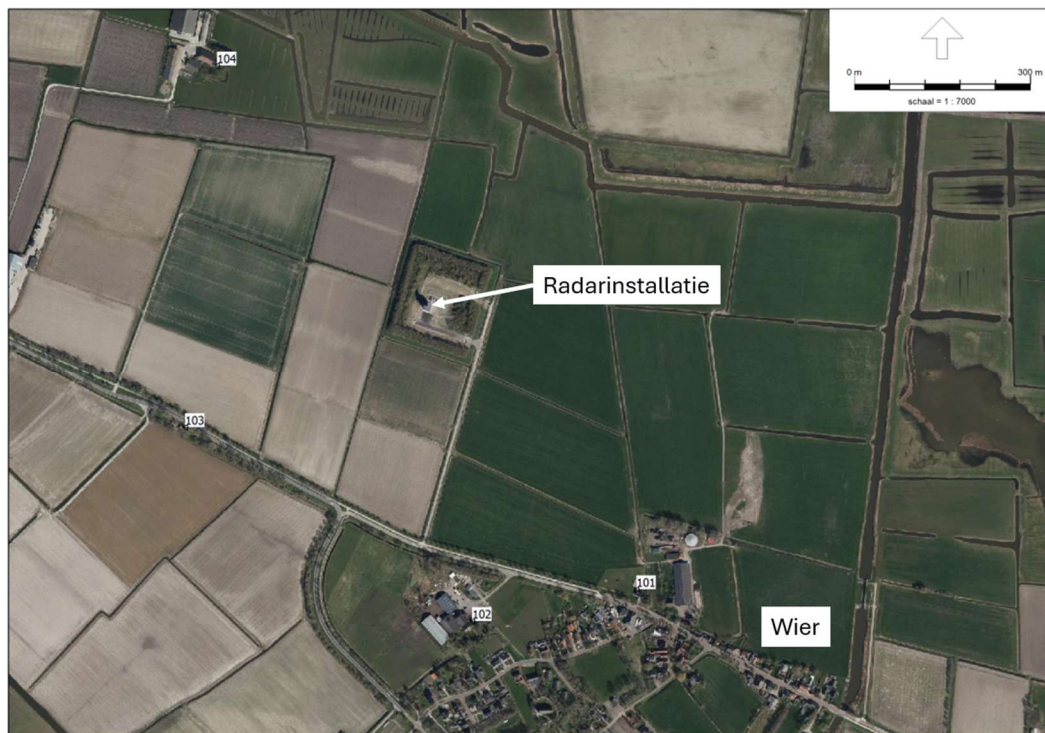
In onderhavig onderzoek worden de resultaten gepresenteerd.

2 Uitgangspunten

2.1 Situering van de radarinstallatie

De radarinstallatie bevindt zich aan de Hegedyk 32 te Wier in de gemeente Waadhoeke. De dichtstbij gelegen geluidgevoelige objecten bevinden zich op circa 450 tot 600 meter vanaf de radartoren. In onderstaande figuur 2.1 is de situatie globaal weergegeven.

f 2.1 Situatie van de radarinstallatie te Wier



2.2 Beschrijving van de radarinstallatie en representatieve bedrijfsvoering

De radarinstallatie bestaat uit een toren van circa 18 meter hoog. Bovenop deze toren bevindt zich een bolvormige koepel met een diameter van circa 10 meter. In deze koepel zit het draaiende deel van de radarinstallatie. De aandrijftechnische componenten van de radar zijn met name relevant voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus. Deze bepalen de geluidemissie van de radartoren.

Naast de genoemde geluidbronnen zijn geen installaties aanwezig die een relevante bijdrage leveren aan het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau in de omgeving. Er is sprake van een beperkt aantal vervoersbewegingen. De impact hiervan op de geluidniveaus in de omgeving is verwaarloosbaar. Gelet hierop zullen deze

vervoersbewegingen in dit onderzoek als niet relevant worden aangemerkt en derhalve buiten beschouwing worden gelaten.

Onder de representatieve bedrijfssituatie wordt verstaan de toestand waarbij de voor de geluidproductie relevante omstandigheden kenmerkend zijn voor een bedrijfsvoering bij volledige capaciteit (in de te beschouwen etmaalperiode).

Met betrekking tot de representatieve bedrijfssituatie wordt uitgegaan van continu bedrijf gedurende het gehele etmaal met de radarinstallatie.

2.3 Toetsingscriteria

De inrichting Radarpost-Noord (05H08), een onbemande radarpost, bezit een vergunning van 5 februari 2020 met kenmerk 2019/0758. In deze vergunning is het volgende geluidvoorschrift opgenomen:

1.0 Geluid

1.1

Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige toestellen en installaties, door de in de inrichting verrichte werkzaamheden of activiteiten, alsmede door het transportverkeer binnen de grenzen van de inrichting, mag op woningen van derden niet meer bedragen dan:

- 40 dB(A) tussen 07.00 en 19.00 uur;
- 35 dB(A) tussen 19.00 uur en 23.00 uur;
- 30 dB(A) tussen 23.00 uur en 07.00 uur.

In dit rapport zullen de optredende geluidniveaus van de radarinstallatie worden getoetst aan de bovengenoemde grenswaarden.

3 Metingen

3.1 Meetmethoden en meetinstrumenten

De geluidmetingen voldoen aan de voorschriften zoals aangegeven in de 'Handleiding meten en rekenen industrielawaai' uit 1999 (HMRI 1999). Uitgegaan is van methode II van de Handleiding.

De metingen zijn uitgevoerd met behulp van de volgende instrumenten:

- Precision Sound Level Meter met interne Secure Digital (SD) recorder, fabricaat Brüel & Kjær, type 2250 met microfoon, fabricaat Brüel & Kjær, type 4189, met windbol;
- Akoestische ijkbron, fabricaat Brüel & Kjær, type 4231.

De gebruikte meetapparatuur voldoet aan de in de 'Handleiding meten en rekenen industrielawaai' aangewezen norm IEC 651:1979. Deze norm is in 2001 vervangen door IEC 60651. De nauwkeurigheid van de geluidniveaumeter bedraagt volgens IEC 60651 klasse 1 voor de tertsbanden met middenfrequentie van 50 t/m 80 Hz $\pm 1,5$ dB, voor de tertsbanden met middenfrequenties van 100 t/m 4000 Hz ± 1 dB, voor de tertsband van 5000 Hz $\pm 1,5$ dB, en voor de tertsbanden van 6300 Hz, 8000 Hz en 10000 Hz, respectievelijk +1,5 dB tot -2 dB, +1,5 dB tot -3 dB en +2 dB tot -4 dB. De gebruikte meetapparatuur voldoet tevens aan de thans geldende NEN-EN-IEC 61672- 1:2014 voor klasse 1.

De akoestische ijkbron geeft een geluidniveau van 93,8 ($\pm 0,25$) dB bij 25 °C en van 93,8 ($\pm 0,35$) dB bij 10 °C of 40 °C bij een frequentie van 1000 (± 15) Hz.

3.2 Metingen

Tijdens de metingen was sprake van normaal bedrijf van de radar. Daarbij waren alle 8 koelventilatoren van de radartoren ook in bedrijf. Het roterende deel van de radar is ingebouwd in een koepel. Een periodiek wijzigend geluidniveau door het roteren van de installatie is niet waarneembaar.

3.3 Meetresultaten

Ten behoeve van het onderzoek zijn d.d. 30 januari 2024 geluidmetingen uitgevoerd op de radarpost te Wier. De geluidmetingen hadden tot doel het vaststellen van het bronvermogen van de radar. In afbeelding f 2.1 is de situatie weergegeven.

f 3.1 Radartoren te Wier met meetposities



In tabel t 3.1 is een overzicht gegeven van de meetresultaten. Weergegeven is het equivalente geluidniveau (L_{Aeq}) in dB(A). In de figuren 1 t/m 17 na dit rapport worden de meetresultaten spectraal weergegeven.

t 3.1 Resultaten geluidmeting

Meetpunt (zie figuur 2.2)	Gemeten L_{Aeq} in dB(A)	Gemeten L_{Aeq} in dB(A)
	Hoogte 5 m	Hoogte 10 m
001	48	49
002	48	47
003	47	47
004	45	46
005	46	46
006	44	48
007	47	46
008	49	52
009 (bij de toegangspoort)	-	46
Omgevingsgeluid (minimaal) in verschillende punten	-	44

Opgemerkt wordt dat tijdens de metingen sprake was van een relatief hoge bijdrage van stoorgeluid (omgevingsgeluid). Hiervoor zal worden gecorrigeerd waarbij een voorzichtige benadering wordt toegepast door uit te gaan van de laagst gemeten stoorgeluidniveaus.

In aanvulling op de meetresultaten wordt opgemerkt dat het geluid van de radarinstallatie in de meetpunten als ruisachtig is waargenomen. Auditief is ter plaatse door meerdere personen vastgesteld dat er op de meetpunten geen sprake is van geluid met een tonaal karakter. Gesteld kan worden dat dat ook zal gelden voor de geluidsniveaus bij de woningen in de omgeving (gelegen op grotere afstand).

Dit wordt bevestigd door de spectrale verdelingen van de gemeten geluidsniveaus (zie de figuren 1 t/m 17). In de meetpunten 1 t/m 8 manifesteert zich een enigszins hoger geluidsniveau in de tertsband met middenfrequentie 500 Hz. Uit smalbandanalyses blijkt deze 'pieken' optreden bij 426,25 Hz, 455 Hz en 483,75 Hz. Deze zijn evenwel marginaal hoger dan de geluidsniveaus bij de overige frequenties.

Ter plaatse van het meetpunt bij de toegangspoort (meetpunt 9) manifesteert zich geen piek bij 500 Hz (zie figuur 17). Dit blijkt ook uit de smalbandanalyses. Op nog grotere afstand zullen geen pieken waargenomen kunnen worden.

4 Berekeningen

4.1 Geluidbronsterkten

Om het bronvermogen te bepalen zijn de meetwaarden in onderstaande tabel t 4.1 gecorrigeerd met het achtergrondgeluid.

t 4.1 Geluidmetingen gecorrigeerd met achtergrondgeluid

Positie	Gecorrigeerde L_{Aeq} in dB(A)	Gecorrigeerde L_{Aeq} in dB(A)
	Hoogte 5 m	Hoogte 10 m
001	46	48
002	46	45
003	45	44
004	42	43
005	43	43
006	41	46
007	44	44
008	47	51

Voor de berekeningen van de geluidemissie en –immissie is gebruik gemaakt van de methoden II van de ‘Handleiding meten en rekenen industrielawaai’, uitgave 1999.

Uitgegaan is van methode II.2 (geconcentreerde bronmethode) waarbij de bodemdemping is bepaald middels de fictieve bronmethode. Hierbij is gebruik gemaakt van een rekenmodel waarin de werkelijke bodem tijdens de metingen is verwerkt. Voor de metingen in zuidelijke, oostelijke en noordelijke richting betekent dit een harde bodem ($B = 0$). Voor de metingen in westelijke richting was sprake van een gedeeltelijke absorberende bodem (uitgegaan is van $B = 0,8$).

In onderstaande tabel 4.2 zijn de uitkomsten van de berekeningen weergegeven. In bijlage 1 na dit rapport wordt de berekening weergegeven.

t 4.2 Geluidbronsterkte per meetpositie

Positie	L_{WR} in dB(A)	L_{WR} in dB(A)
	Hoogte 5 m	Hoogte 10 m
001	86	88
002	87	85
003	87	86
004	84	84
005	84	83
006	84	87
007	85	85
008	87	90

De spreiding in de berekende waarden van de geluidbronsterkte kan samengevat worden door een minimale geluidbronsterkte van 83 dB(A), een maximale geluidbronsterkte van 90 dB(A) en een (energetisch) gemiddelde geluidbronsterkte van 86 dB(A). Bij de berekeningen zullen deze drie geluidbronsterkten worden doorgerekend. Hierbij wordt opgemerkt dat het gaat om 'worst case'-benadering. De daadwerkelijke geluidbronsterkte zal zeker niet hoger zijn.

4.2 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Met behulp van het opgestelde rekenmodel worden de in onderstaande tabel 4.3 langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus berekend. De rekenhoogte bedraagt 5 meter. In de tabel zijn de rekenresultaten weergegeven uitgaande van de berekende minimale geluidbronsterkte, de maximale geluidbronsterkte en de (energetisch) gemiddelde geluidbronsterkte. Hiermee wordt een zeker bereik van de mogelijke langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus gegeven. De range in de rekenresultaten is vooral het gevolg van de metingen waarbij een grote rol wordt gespeeld door het achtergrondgeluid (stoorgeluid).

t 4.3 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus per rekenpunt

Rekenpunt (zie ook figuur 2.1)	L _{A,r,LT} in dB(A) (dag/avond/nacht)		
	minimaal	maximaal	gemiddeld
101 Hegedyk 32, Wier	13	19	16
102 Hegedyk 39A, Wier	15	21	17
103 Moaije Peal 1A, Minnertsga	16	22	19
104 Moaije Peal 1C, Minnertsga	14	20	16

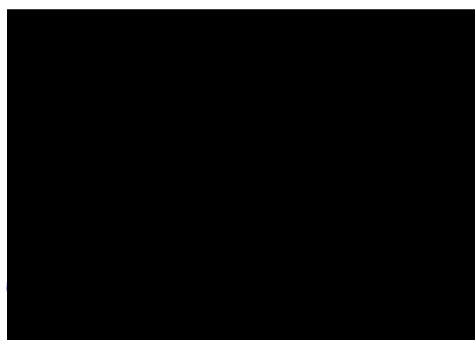
Opgemerkt wordt dat bij volledig bedrijf van de radarinstallatie geen sprake is van tonaal geluid. Een eventuele toeslag à 5 dB voor tonaal geluid is dan ook niet aan de orde. Dit wordt ondersteund door de waarneming ter plaatse en de spectrale verdelingen van de gemeten geluidniveaus (zie ook paragraaf 3.3).

5 Beoordeling en conclusie

Ter plaatse van de woningen worden geluidniveaus berekend van maximaal 22 dB(A). Naar verwachting zal in praktijk sprake zijn van nog lagere niveaus.

Hiermee wordt voldaan aan de grenswaarden van de vergunning (te weten: 40 dB(A), 35 dB(A) en 30 dB(A) voor respectievelijk de dag-, de avond- en de nachtperiode).

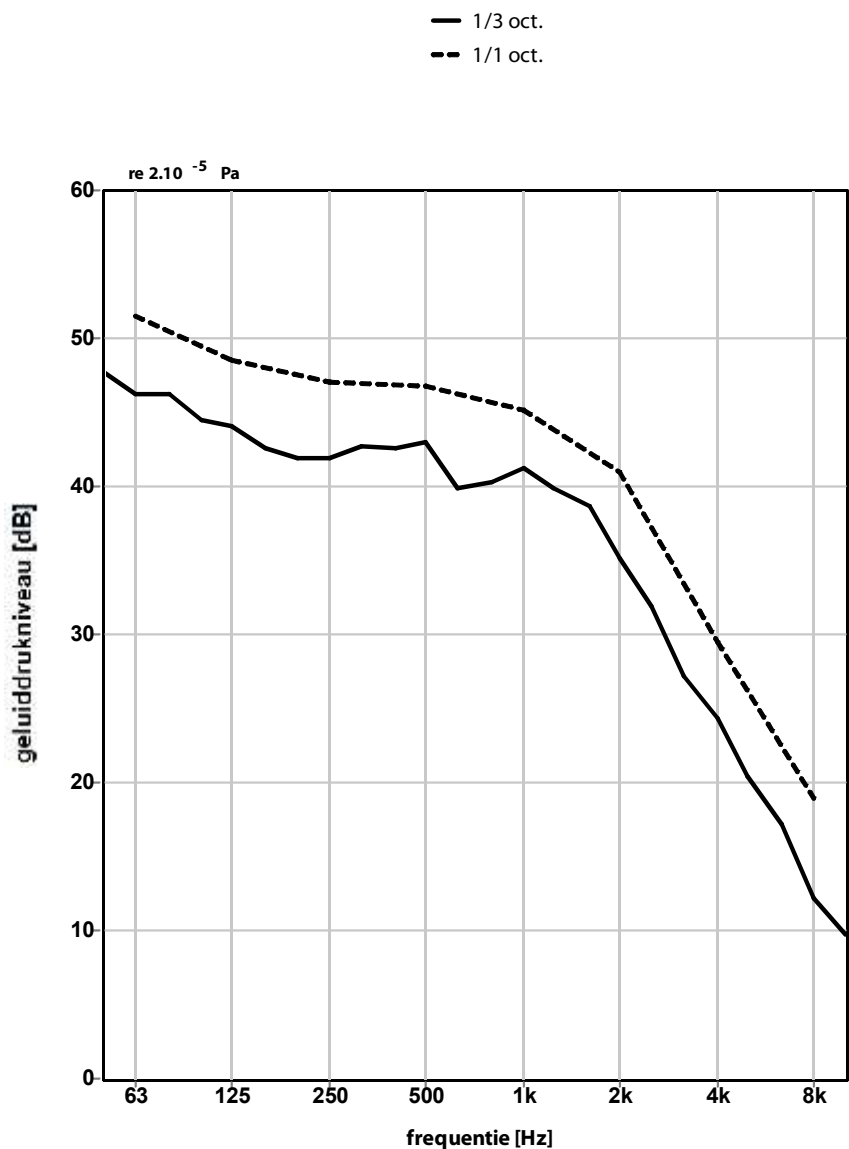
Dit rapport bevat 12 pagina's,
17 figuren,
bijlage 1, bestaande uit 2 pagina's,
bijlage 2, bestaande uit 6 pagina's en 1 figuur,
bijlage 3, bestaande uit 4 pagina's



Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 1

meetdatum 31012024
bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 81,8 dB(LIN) 49,1 dB(A)



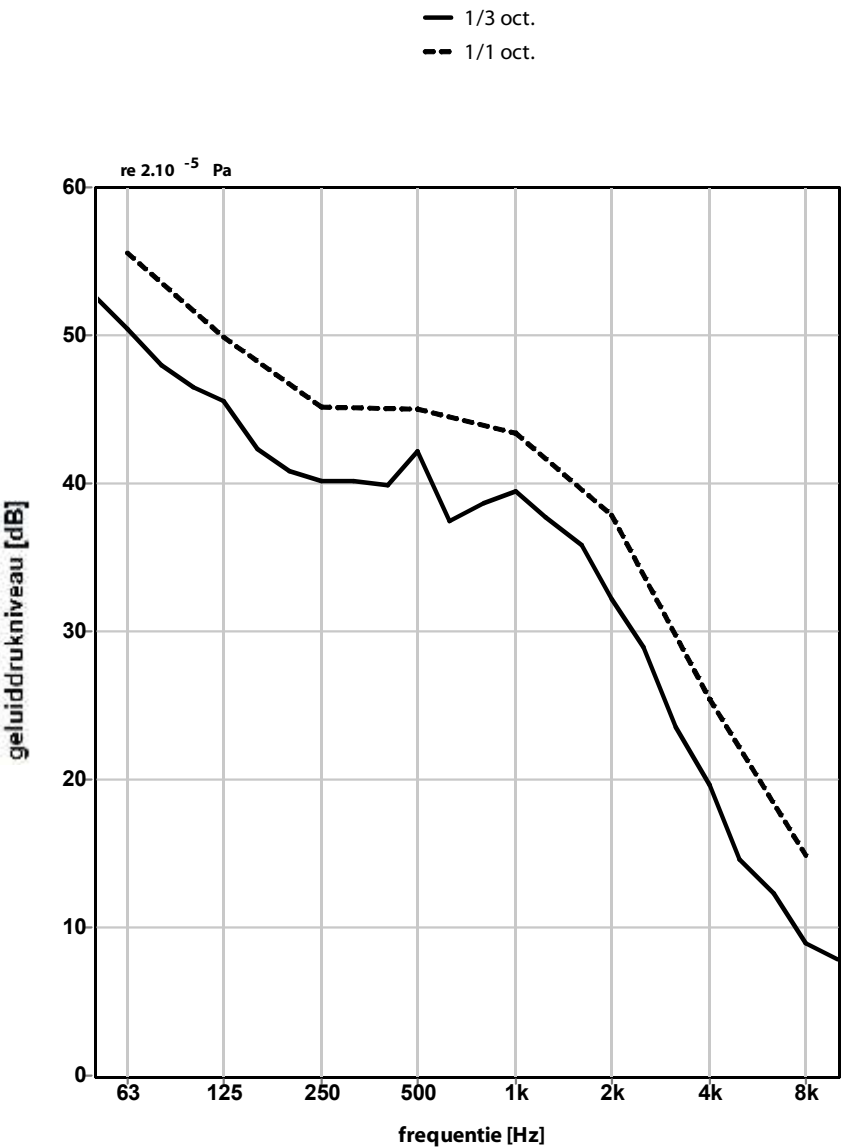
Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	47,7	44,4	41,9	42,5	40,3	38,7	27,1	17,2	
	46,2	44,0	41,9	43,0	41,2	35,2	24,3	12,2	dB
	46,2	42,5	42,7	39,8	39,8	31,9	20,4	9,7	
1/1 oct.	51,5	48,5	47,0	46,7	45,2	40,9	29,5	18,9	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 2

meetdatum 31012024
bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 85,9 dB(LIN) 47,2 dB(A)



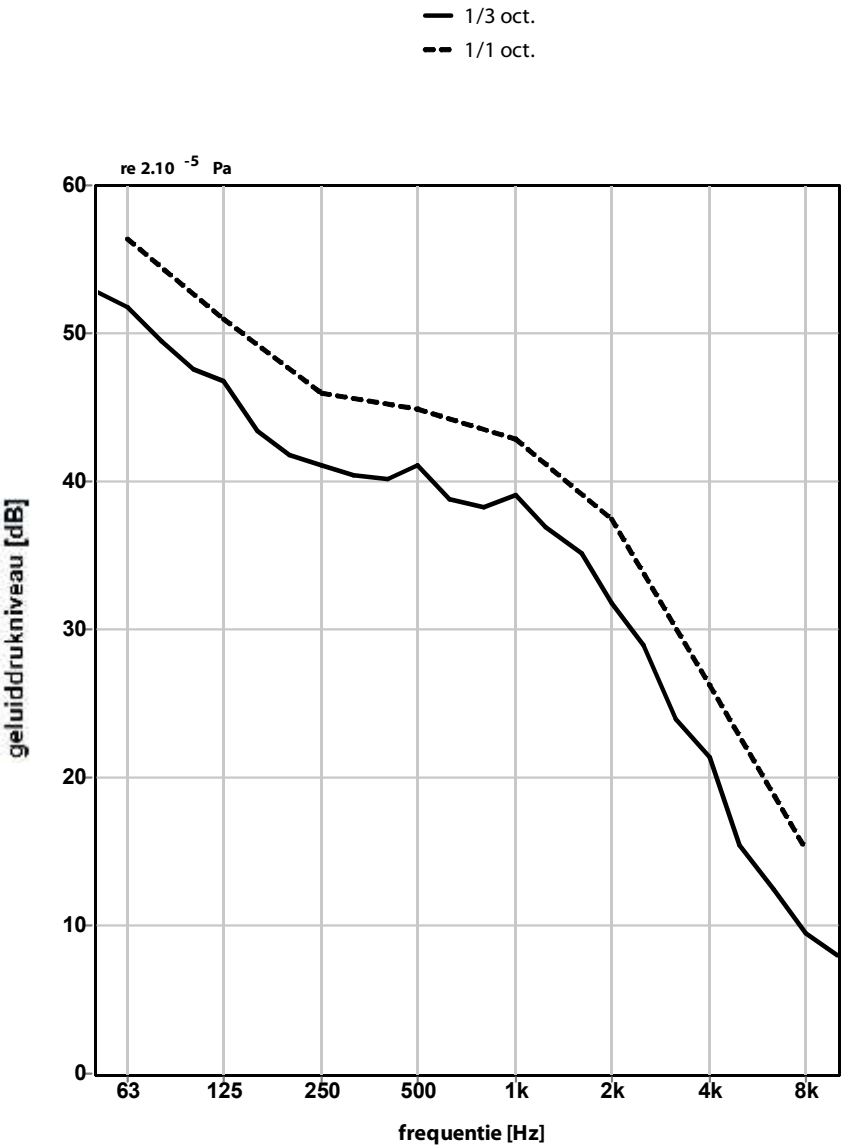
Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	52,6	46,5	40,8	39,8	38,6	35,8	23,5	12,3	
	50,4	45,6	40,2	42,2	39,5	32,1	19,6	8,9	dB
	48,0	42,3	40,1	37,4	37,7	28,9	14,6	7,8	
1/1 oct.	55,5	49,9	45,1	45,0	43,4	37,9	25,4	14,9	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 3

meetdatum 31012024
bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 85,2 dB(LIN) 47,0 dB(A)



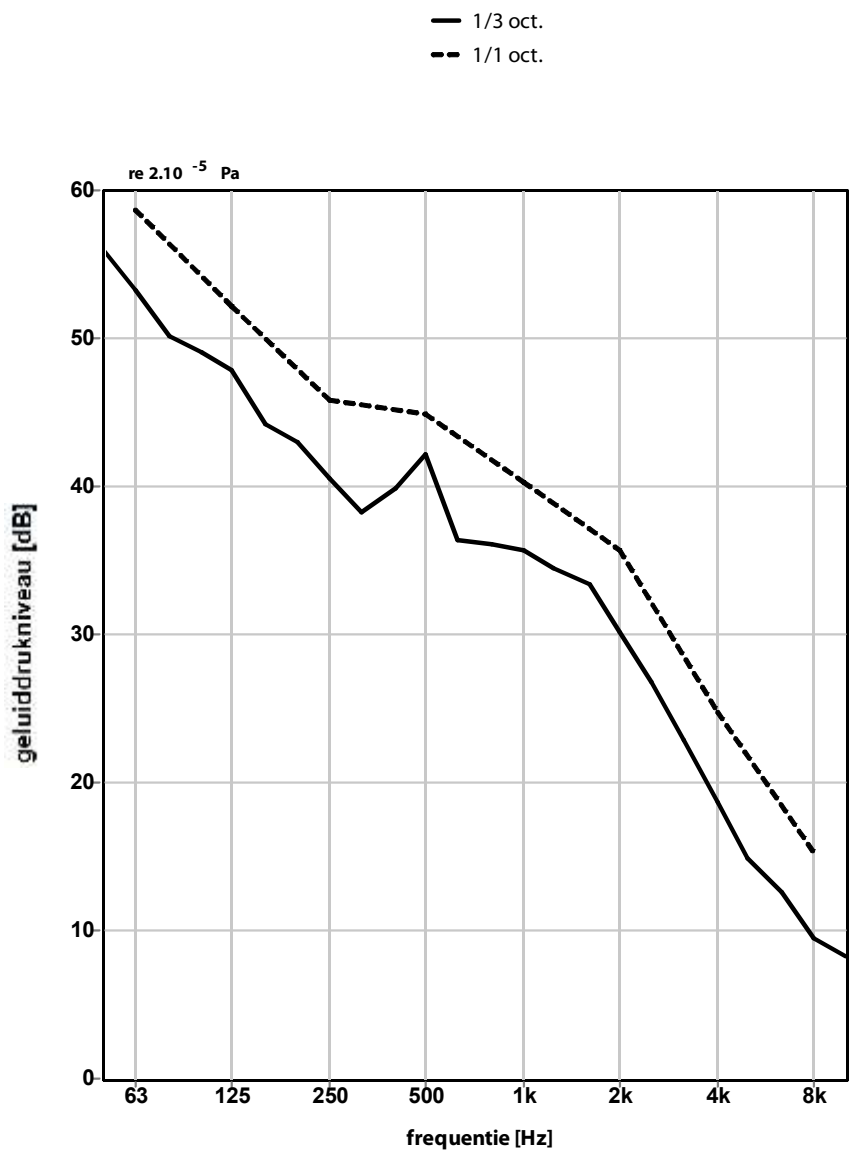
Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	52,9	47,5	41,8	40,2	38,3	35,1	23,9	12,4	dB
	51,8	46,7	41,1	41,1	39,0	31,8	21,3	9,4	
	49,5	43,4	40,4	38,8	36,9	28,9	15,4	8,0	
1/1 oct.	56,4	51,0	45,9	44,9	42,9	37,4	26,2	15,1	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 4

meetdatum 31012024
bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 91,4 dB(LIN) 46,0 dB(A)



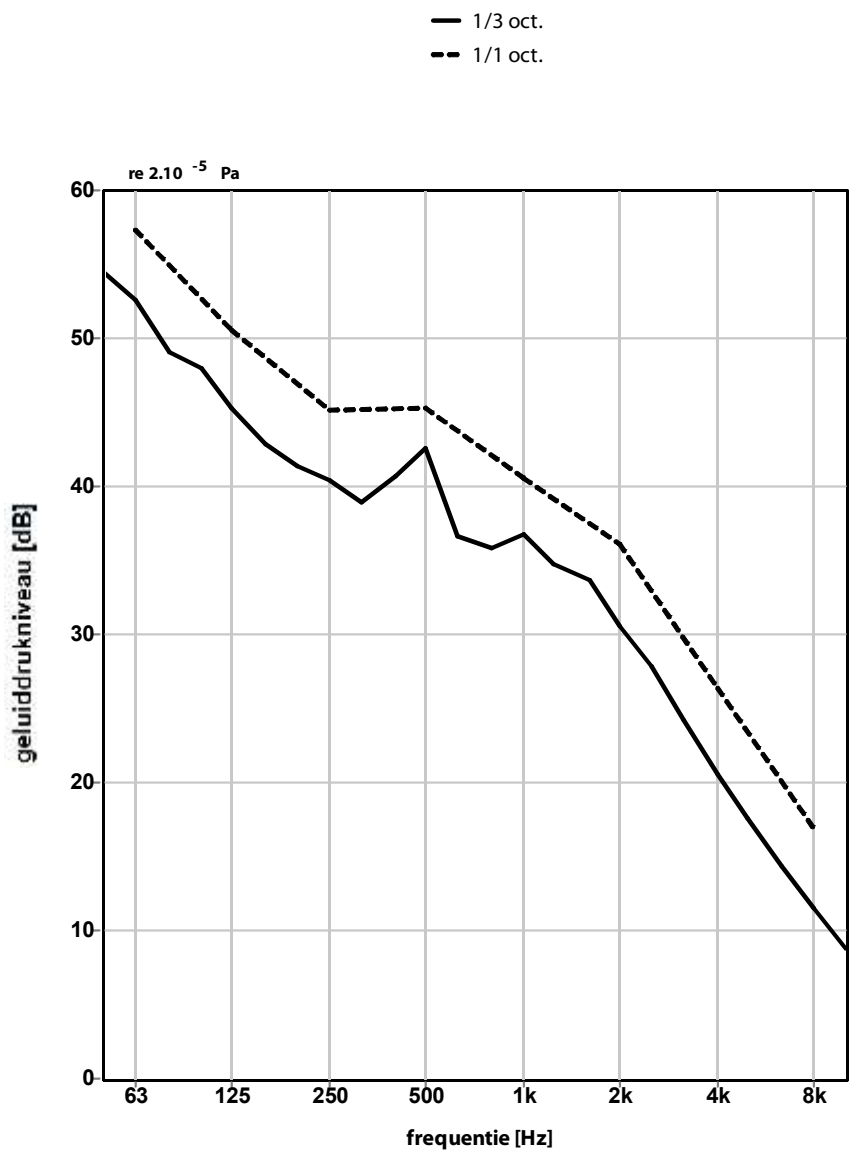
Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	56,0	49,0	43,0	39,9	36,1	33,4	22,8	12,6	dB
	53,3	47,8	40,6	42,2	35,7	30,1	18,7	9,4	
	50,2	44,2	38,3	36,3	34,5	26,7	14,9	8,2	
1/1 oct.	58,6	52,2	45,8	44,9	40,3	35,7	24,7	15,3	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 5

meetdatum 31012024
bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 84,7 dB(LIN) 46,1 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

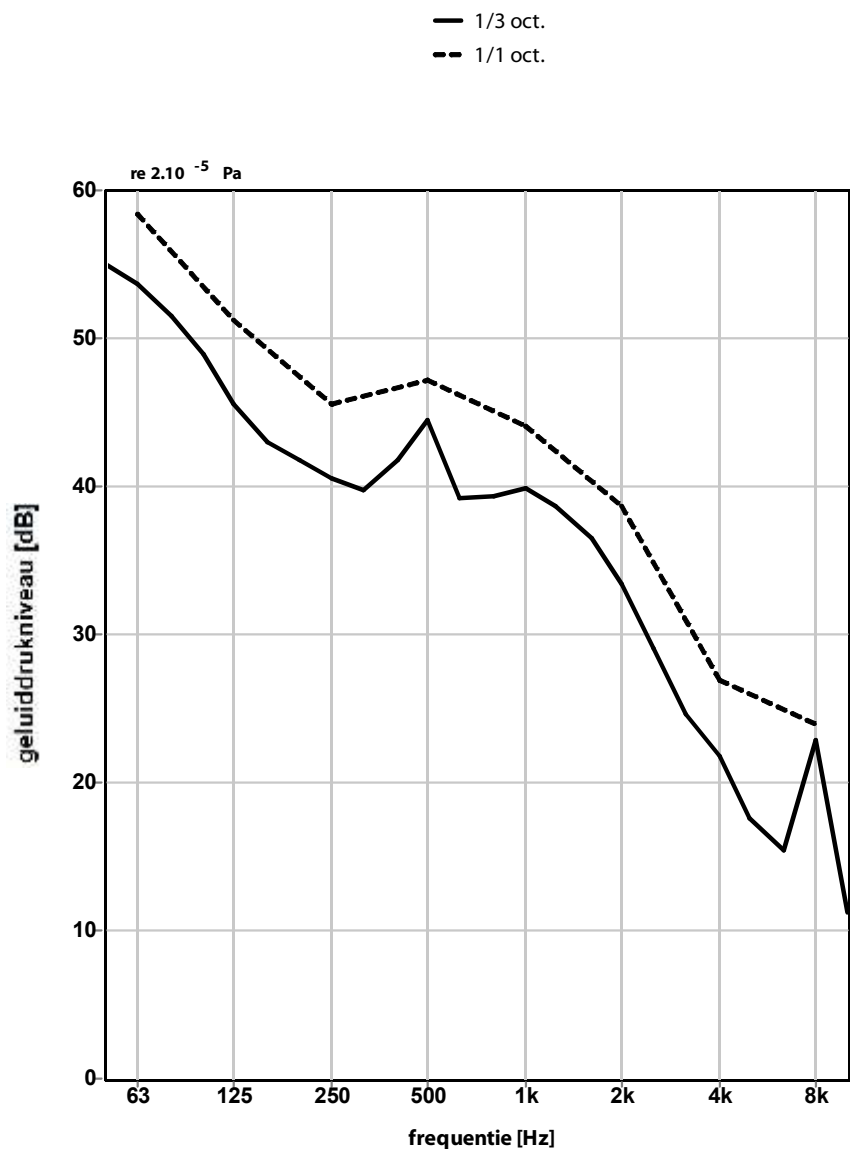
freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	54,4	48,0	41,4	40,7	35,8	33,7	24,2	14,3	
	52,5	45,3	40,4	42,5	36,7	30,5	20,6	11,5	dB
	49,0	42,8	38,9	36,6	34,7	27,9	17,5	8,8	
1/1 oct.	57,3	50,6	45,1	45,3	40,6	36,1	26,4	16,9	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 6

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 92,0 dB(LIN) 48,3 dB(A)



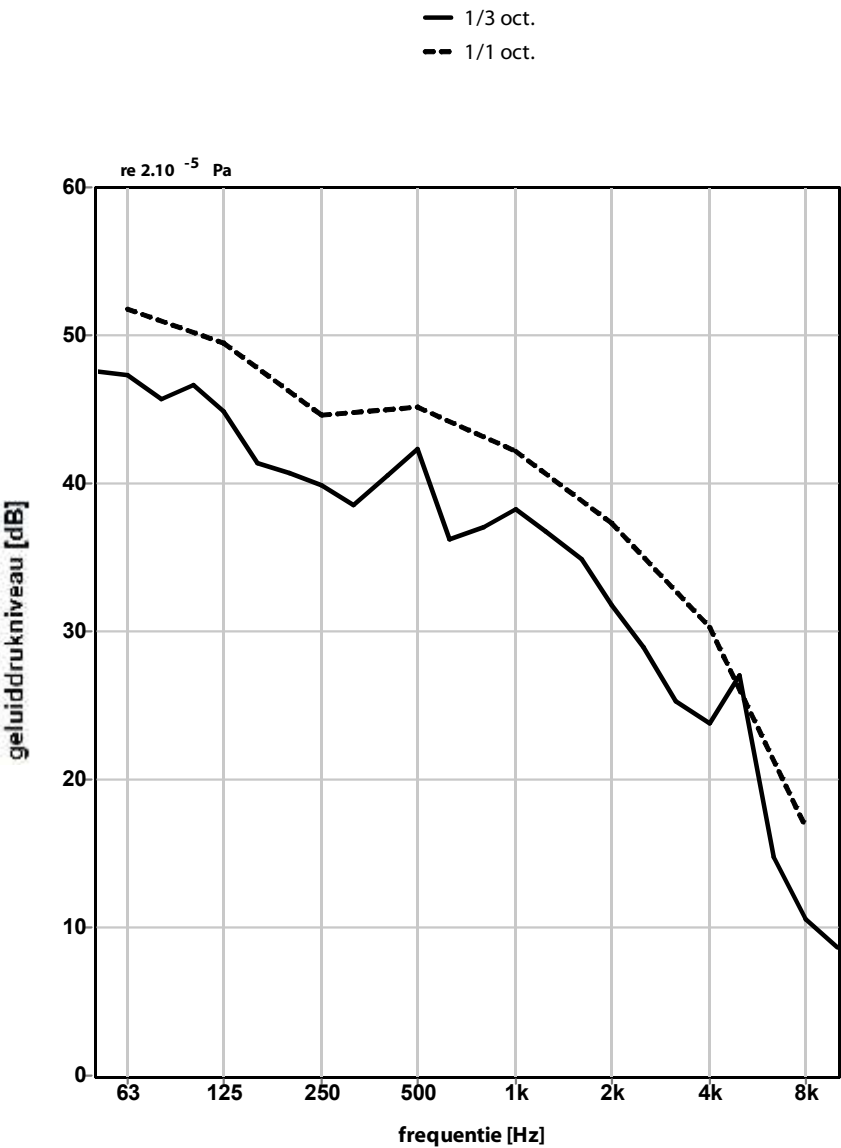
Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	55,0	48,9	41,7	41,8	39,3	36,5	24,6	15,4	
	53,7	45,5	40,6	44,5	39,8	33,4	21,7	22,9	dB
	51,5	43,0	39,7	39,2	38,7	29,1	17,6	11,2	
1/1 oct.	58,4	51,2	45,5	47,1	44,1	38,7	26,9	23,9	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 7

meetdatum 31012024
bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 82,1 dB(LIN) 46,5 dB(A)



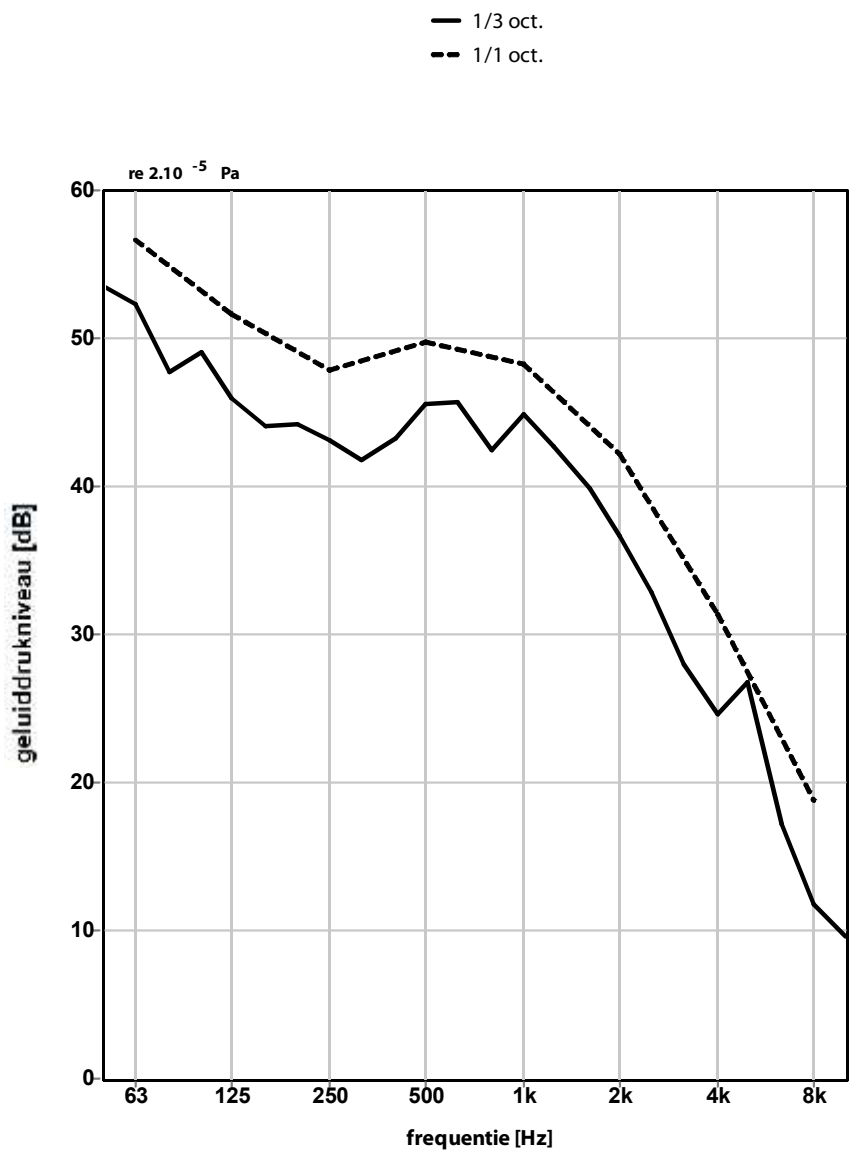
Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	47,6	46,6	40,7	40,6	37,0	34,9	25,3	14,7	
	47,3	44,8	39,9	42,3	38,2	31,7	23,8	10,6	dB
	45,7	41,3	38,5	36,2	36,8	28,9	27,0	8,6	
1/1 oct.	51,7	49,5	44,6	45,1	42,1	37,3	30,3	16,8	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 8

meetdatum 31012024
bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 86,8 dB(LIN) 51,7 dB(A)



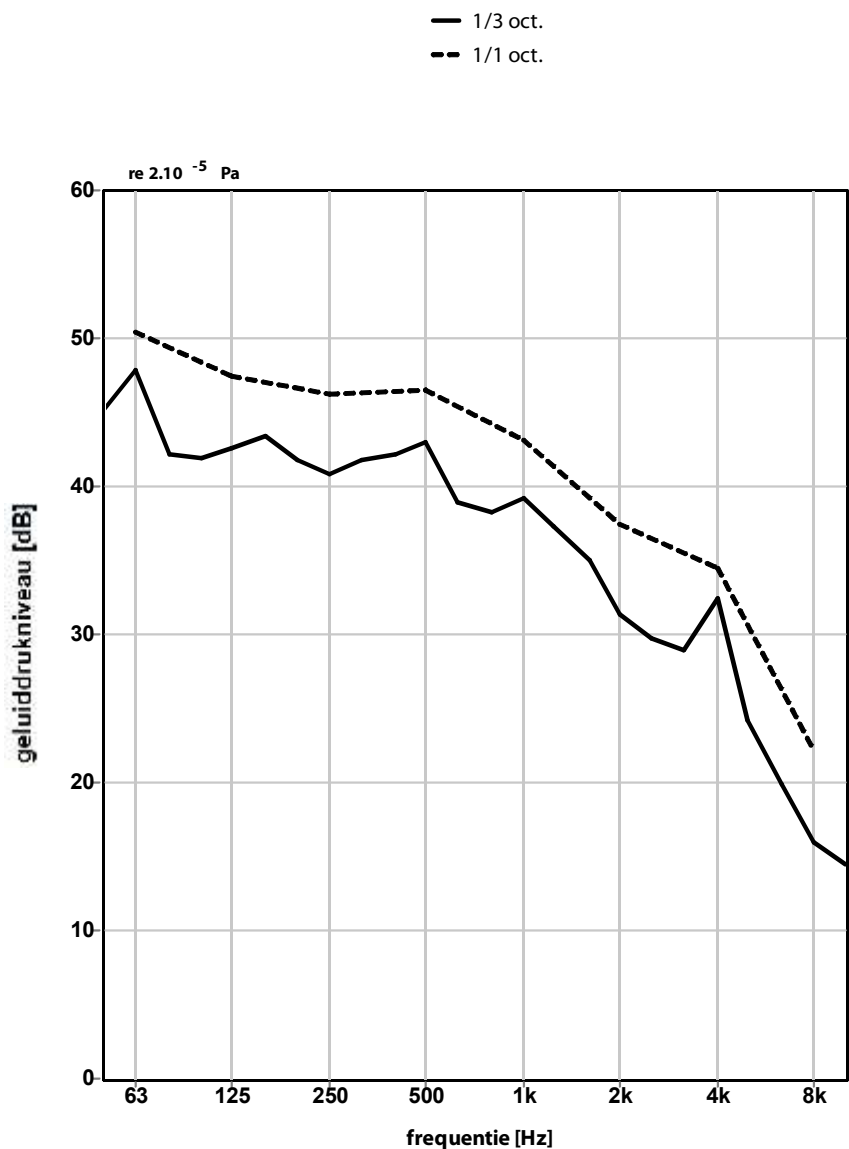
Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	53,5	49,0	44,2	43,2	42,4	39,9	28,0	17,1	
	52,3	45,9	43,1	45,5	44,8	36,6	24,6	11,8	dB
	47,7	44,0	41,7	45,7	42,7	32,8	26,7	9,6	
1/1 oct.	56,6	51,6	47,9	49,7	48,2	42,1	31,4	18,8	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 1

meetdatum 31012024
bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 77,7 dB(LIN) 47,7 dB(A)



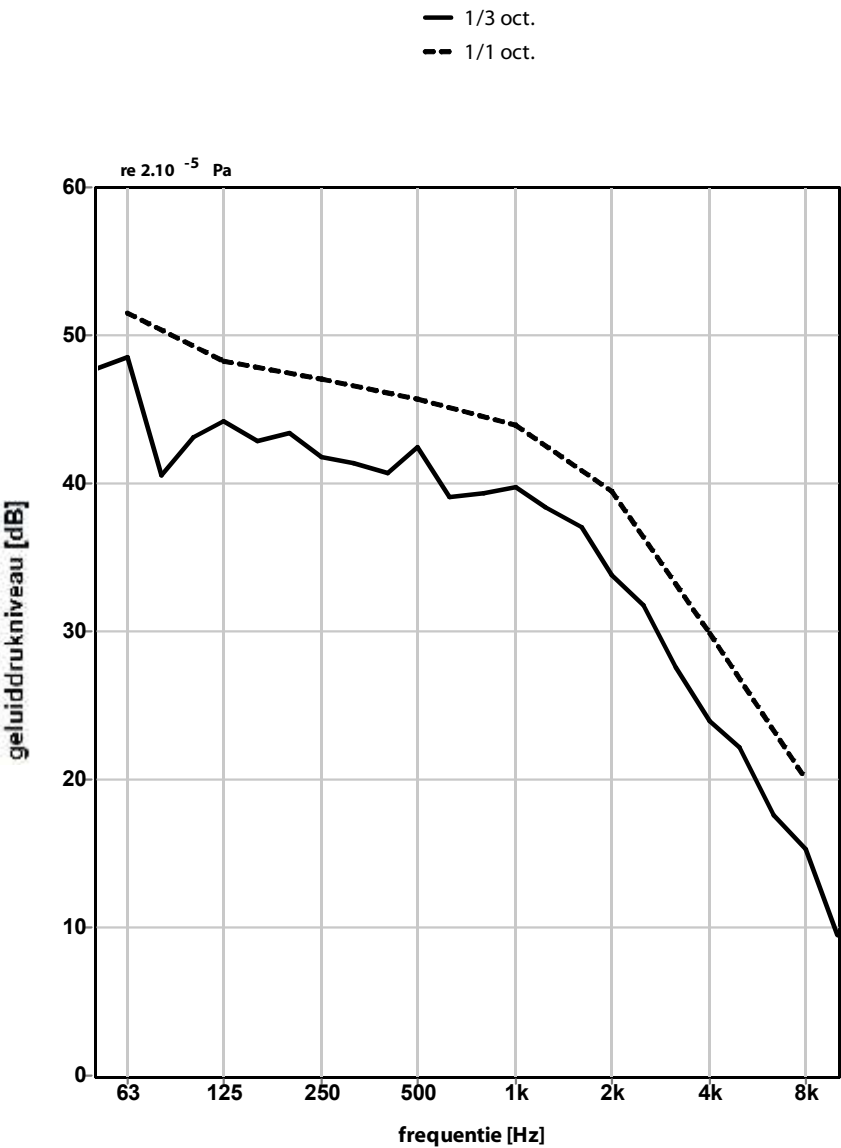
Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	45,1	41,9	41,7	42,2	38,3	35,0	28,9	19,8	
	47,8	42,6	40,8	43,0	39,2	31,3	32,4	16,0	dB
	42,2	43,4	41,7	38,9	37,3	29,7	24,2	14,4	
1/1 oct.	50,4	47,4	46,2	46,5	43,1	37,4	34,4	22,1	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 2

meetdatum 31012024
bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 71,5 dB(LIN) 48,0 dB(A)



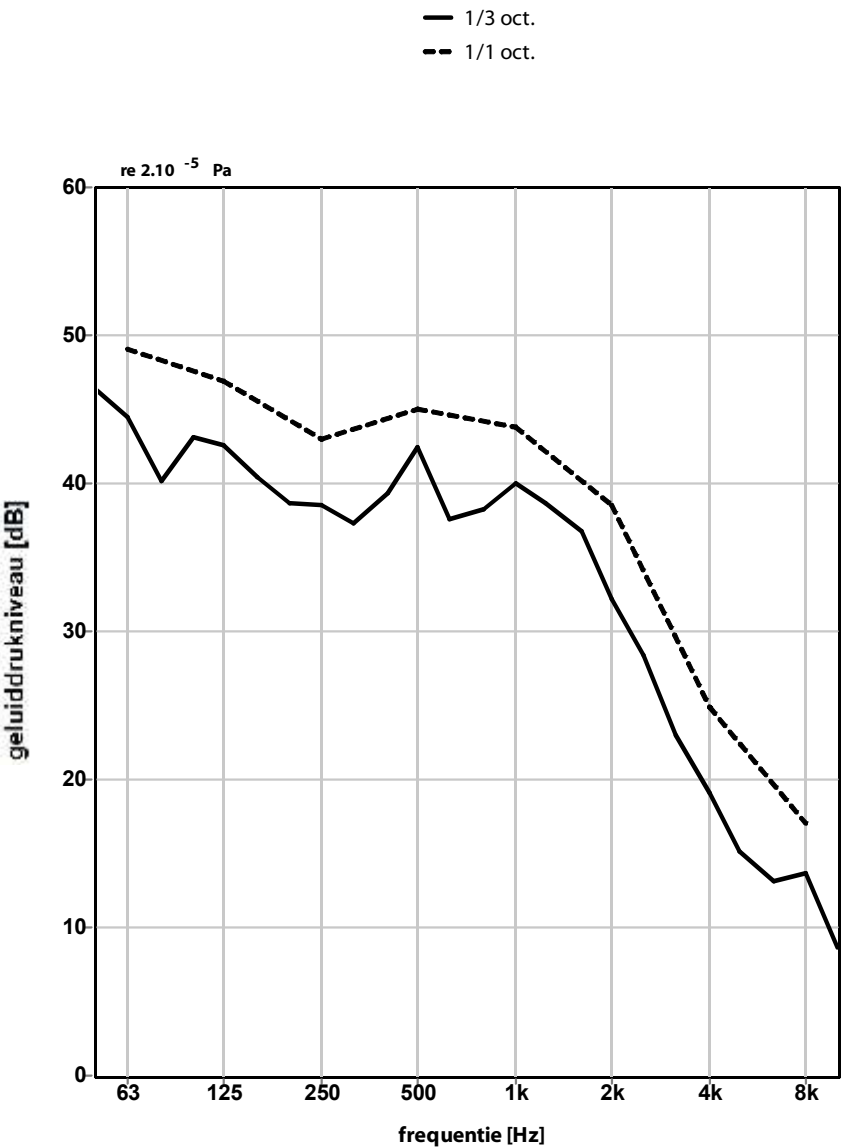
Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	47,7	43,1	43,4	40,7	39,3	37,0	27,6	17,6	
	48,5	44,2	41,8	42,4	39,7	33,8	23,9	15,3	dB
	40,5	42,9	41,3	39,0	38,4	31,7	22,1	9,4	
1/1 oct.	51,5	48,2	47,0	45,7	43,9	39,5	29,9	20,0	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 3

meetdatum 31012024
bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 84,8 dB(LIN) 47,2 dB(A)



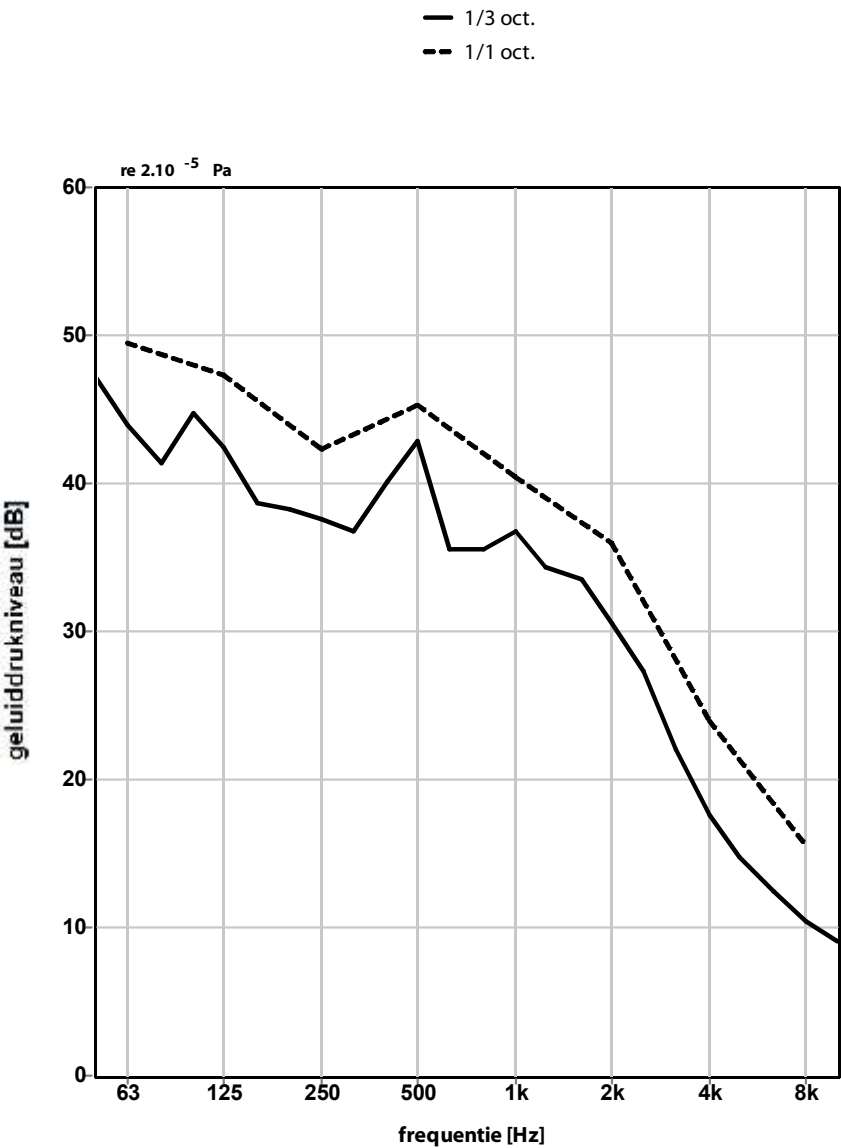
Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	46,4	43,1	38,7	39,3	38,2	36,7	23,0	13,1	
	44,5	42,5	38,5	42,4	40,0	32,2	19,0	13,6	dB
	40,1	40,4	37,3	37,5	38,7	28,4	15,1	8,6	
1/1 oct.	49,1	46,9	43,0	45,0	43,8	38,5	24,9	17,0	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 4

meetdatum 31012024
bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 82,9 dB(LIN) 45,4 dB(A)

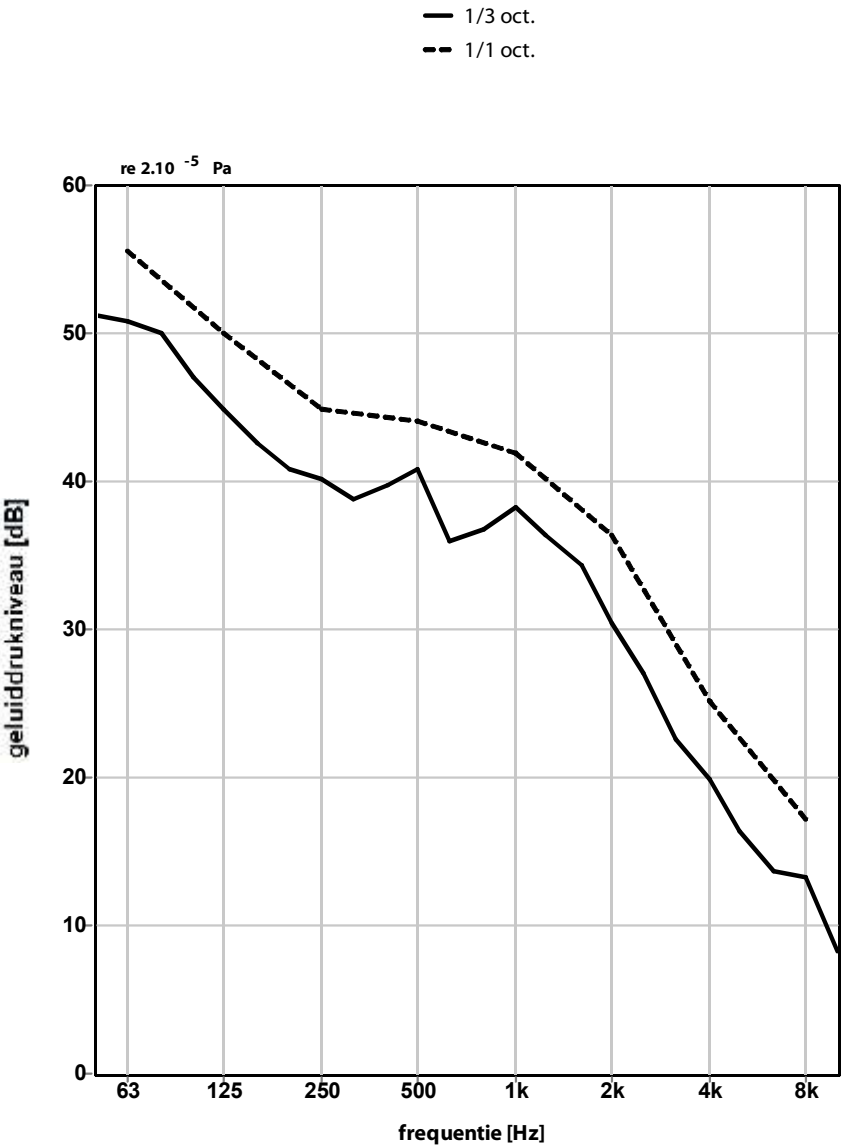


Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
	47,1	44,7	38,2	40,2	35,5	33,5	22,0	12,4	
1/3 oct.	43,9	42,4	37,5	42,9	36,7	30,5	17,6	10,4	dB
	41,3	38,7	36,7	35,6	34,3	27,3	14,7	9,1	
1/1 oct.	49,5	47,3	42,3	45,3	40,4	35,9	23,9	15,6	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 5

meetdatum 31012024
bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn
Leq : 82,7 dB(LIN) 46,0 dB(A)



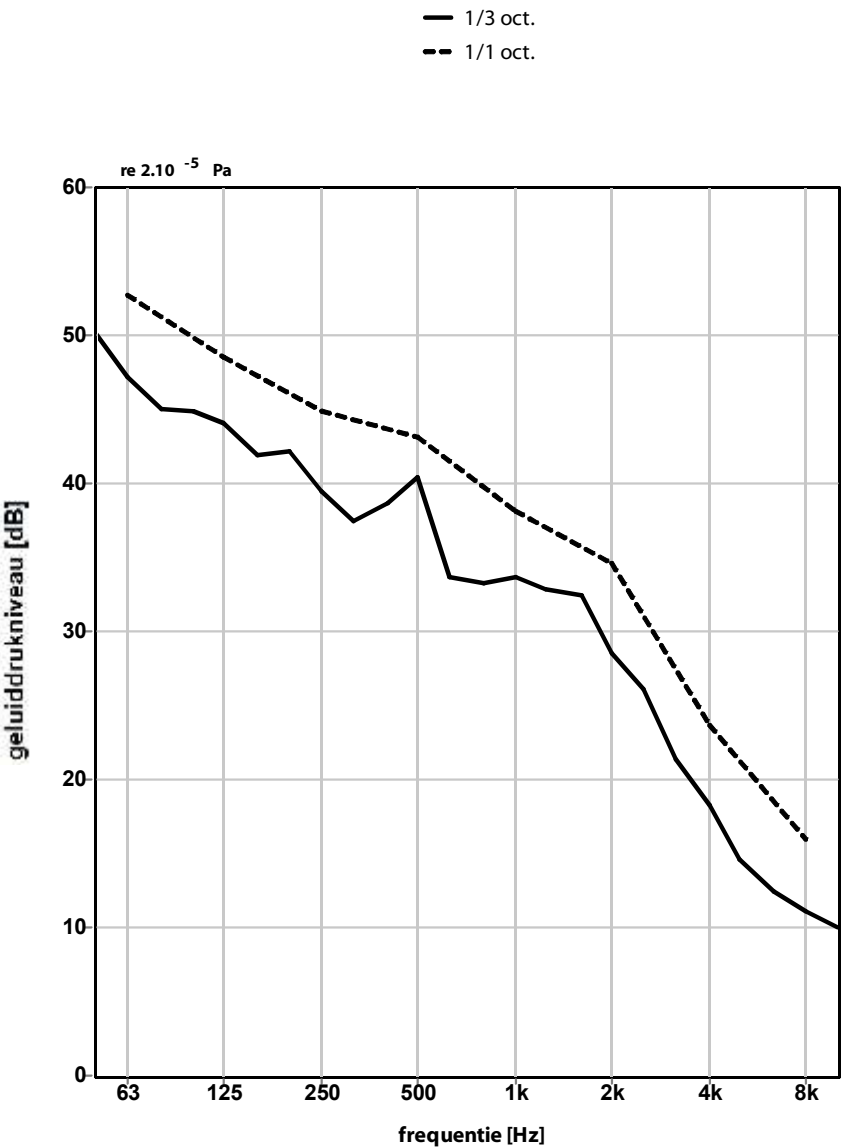
Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	51,2	47,0	40,8	39,7	36,8	34,3	22,6	13,7	
	50,8	44,9	40,2	40,8	38,2	30,4	19,9	13,2	dB
	50,0	42,6	38,8	36,0	36,3	27,0	16,3	8,3	
1/1 oct.	55,5	50,0	44,8	44,0	41,9	36,3	25,1	17,1	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 6

meetdatum 31012024
bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 75,7 dB(LIN) 44,0 dB(A)



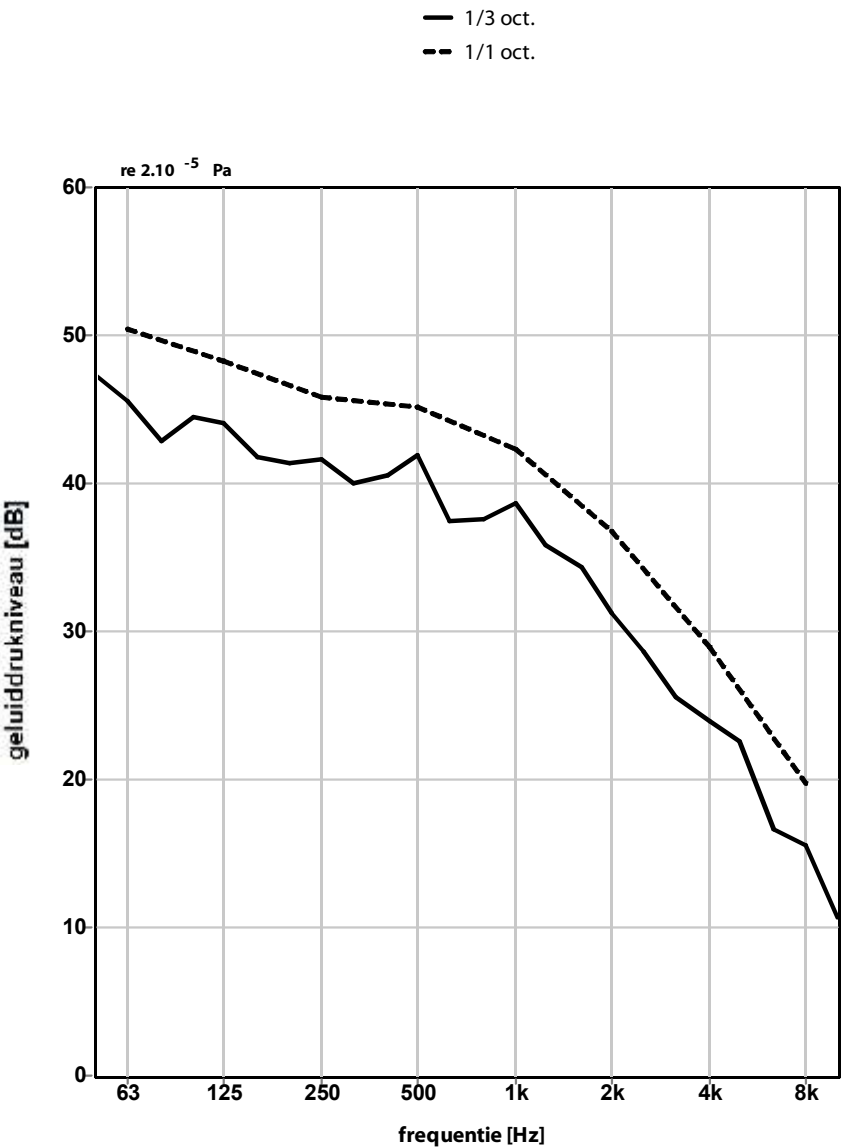
Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	50,1	44,8	42,1	38,6	33,3	32,4	21,3	12,4	
	47,2	44,0	39,4	40,4	33,7	28,5	18,2	11,1	dB
	45,0	41,9	37,4	33,7	32,9	26,1	14,6	10,0	
1/1 oct.	52,7	48,5	44,8	43,1	38,1	34,6	23,6	16,0	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 7

meetdatum 31012024
bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 83,8 dB(LIN) 46,6 dB(A)



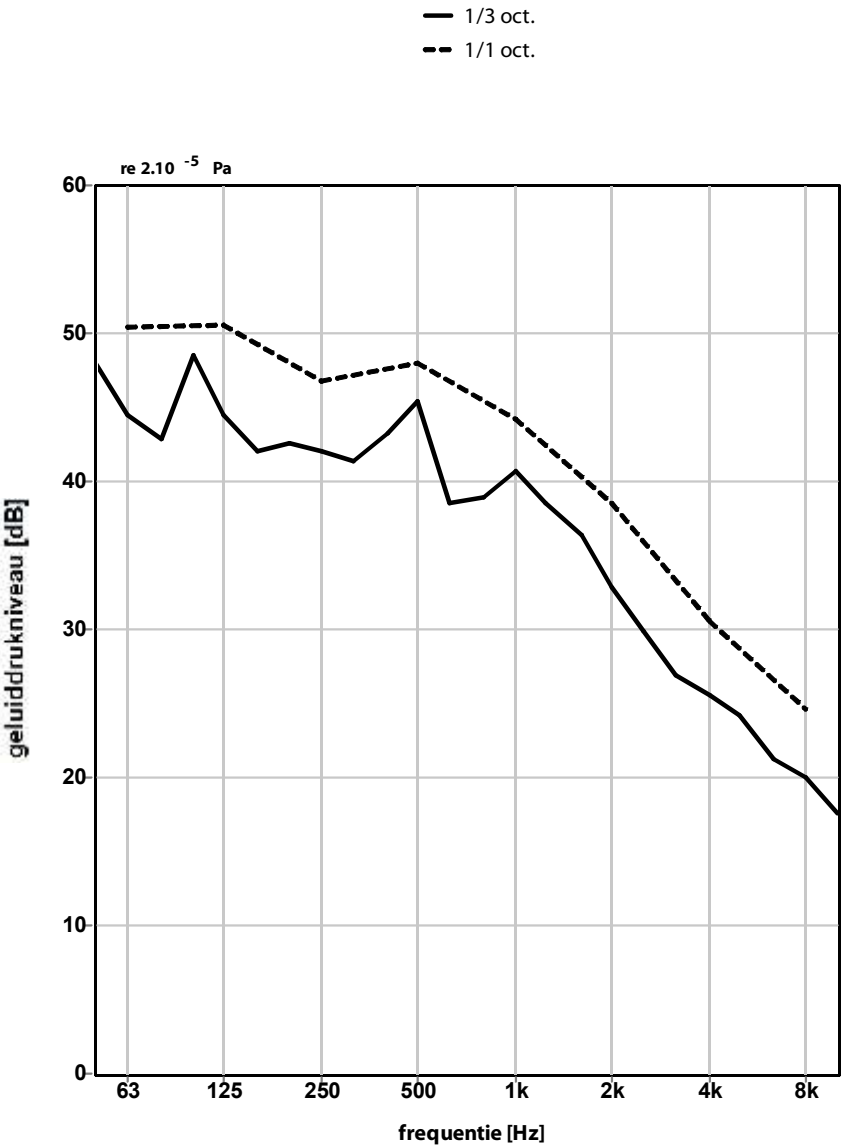
Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	47,3	44,4	41,3	40,6	37,6	34,3	25,5	16,6	
	45,5	44,1	41,6	41,9	38,6	31,2	23,9	15,6	dB
	42,9	41,7	40,0	37,4	35,8	28,7	22,5	10,7	
1/1 oct.	50,4	48,3	45,8	45,1	42,3	36,8	28,9	19,7	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 8

meetdatum 31012024
bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 73,4 dB(LIN) 48,7 dB(A)



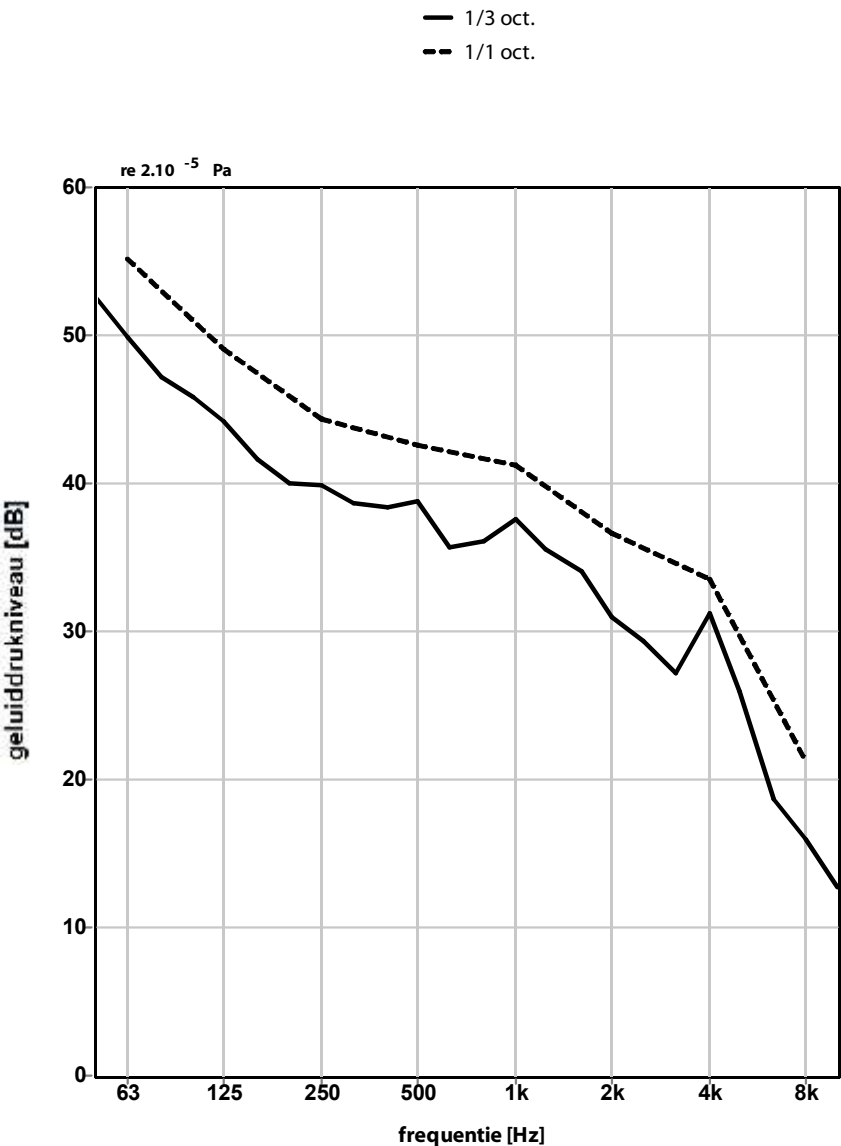
Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	48,0	48,5	42,5	43,2	38,9	36,3	26,9	21,2	
	44,4	44,5	42,0	45,4	40,7	32,8	25,6	20,0	dB
	42,9	42,0	41,4	38,5	38,5	29,8	24,2	17,6	
1/1 oct.	50,4	50,6	46,8	48,0	44,2	38,5	30,5	24,6	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 10mtr poort

meetdatum 31012024
bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 91,2 dB(LIN) 45,6 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	52,6	45,8	40,0	38,4	36,1	34,0	27,2	18,7	
	49,9	44,2	39,8	38,8	37,5	30,9	31,2	16,0	dB
	47,2	41,6	38,6	35,7	35,5	29,3	26,0	12,7	
1/1 oct.	55,2	49,0	44,3	42,6	41,2	36,6	33,5	21,2	dB

Bijlage 1 Meetresultaten en bronsterkteberekeningen



Meetresultaten en bronsterkteberekeningen

pagina 1.2



F22985 Geluidmetingen radar te Wier
FM 31-01-24

Meetresultaten												
rec, nr	DT	ST	omschrijving	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
1 p	A		10mtr pos 1	25,9	32,5	38,7	43,3	45,2	42	30,6	18,4	49,1
2 p	A		10mtr pos 2	29	33,5	36,7	41,7	43,4	39	26,5	14,2	47,2
3 p	A		10mtr pos 3	30,2	34,5	37,3	41,6	42,8	38,5	27,3	14,4	47
4 p	A		10mtr pos 4	31,7	35,6	36,7	41,4	40,1	36,8	25,8	14,5	46
5 p	A		10mtr pos 5	30,6	33,9	36,4	41,9	40,5	37,2	27,4	16,2	46,1
6 p	A		10mtr pos 6	32,2	34,4	36,8	43,8	44	39,8	28	22,8	48,3
7 p	A		10mtr pos 7	25,9	32,8	35,9	41,7	42,1	38,4	31,2	16,2	46,5
8 p	A		10mtr pos 8	29,8	34,9	39,1	46,8	48,2	43,2	32,4	18,3	51,7
9 p	A		05mtr pos 1	24,3	32,1	37,9	43	43	38,5	35,4	21,5	47,7
10 p	A		05mtr pos 2	24,6	32,5	38,3	42,4	43,9	40,6	31	19,4	48
11 p	A		05mtr pos 3	22,2	30,8	34,4	41,7	43,8	39,5	26	16,2	47,2
12 p	A		05mtr pos 4	22,6	30,5	33,7	41,8	40,3	37	25	14,8	45,4
13 p	A		05mtr pos 5	29,9	33,4	36,1	40,6	41,9	37,4	26,1	16,3	46
14 p	A		05mtr pos 6	26	32,3	35,7	39,6	38	35,6	24,7	15,1	44
15 p	A		05mtr pos 7	23,9	32,2	37,2	41,7	42,1	37,9	29,9	19	46,6
16 p	A		05mtr pos 8	23,7	33,6	38,2	44,5	44,2	39,6	31,5	23,8	48,7
30 p			7 10mtr stoorgeluid pos 1 L99	22,6	30,1	36	40,2	43,5	38,9	27,3	13,8	47,7
39 p			7 10mtr stoorgeluid pos 4 L99	18,8	28,3	34,3	37,9	41,4	37,8	26,9	13,8	45,9
47 p			7 10mtr stoorgeluid pos 5 L99	22,5	29,6	34,8	37,9	39,6	35,4	26	13,5	44,6
56 p			7 10mtr stoorgeluid pos 6 L99	24,8	30,3	35,7	39,2	42,2	37,3	27,9	14,9	46,5
65 p			7 10mtr stoorgeluid pos 7 L99	27,3	34,4	37,6	40,4	42,1	37,8	28,1	14,2	47,7
66	0		0 Omgevingsgeluid minimaal	18,8	28,3	34,3	37,9	39,6	35,4	26	13,5	43,54

Meetresultaten gecorrigeerd:												
	omschrijving	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz			dB(A)
	10mtr pos 1	24,96	30,42	36,74	41,82	43,8	40,93	28,75	16,7			47,7
	10mtr pos 2	28,56	31,94	32,98	39,36	41,06	36,51	19,5	7,2			44,8
	10mtr pos 3	29,87	33,31	34,28	39,18	39,97	35,58	21,43	7,4			44,4
	10mtr pos 4	32,12	35,35	33,63	39,48	33,75	31,85	19,45	8,28			43,0
	10mtr pos 5	30,82	33,02	32,75	40,21	34,02	33,02	22,32	13,37			43,1
	10mtr pos 6	32	33,18	33,21	42,51	42,04	37,84	23,67	22,26			46,5
	10mtr pos 7	25,02	30,96	30,85	39,42	38,58	35,45	29,7	12,92			43,5
	10mtr pos 8	29,44	33,83	37,35	46,2	47,55	42,41	31,27	16,55			51,0
	05mtr pos 1	22,86	29,76	35,41	41,39	40,35	35,58	34,87	20,75			45,6
	05mtr pos 2	23,27	30,42	36,1	40,5	41,88	39,04	29,35	18,11			46,1
	05mtr pos 3	19,55	27,21	27,4	39,36	41,72	37,36	19	12,86			44,8
	05mtr pos 4	21,85	28,08	28,29	41,12	34,89	33,48	19,59	10,52			42,4
	05mtr pos 5	30,2	32,44	32,05	37,9	38,69	33,72	19,75	13,72			43,0
	05mtr pos 6	29,08	34,1	34,1	38,7	35	32,6	21,7	13,99			41,0
	05mtr pos 7	22,29	29,93	34,08	39,36	38,51	34,31	27,63	17,56			43,6
	05mtr pos 8	22	32,08	35,93	43,43	42,35	37,52	30,06	23,37			47,1

Bronbepaling via Fictieve bronmethode:												
Fictieve puntbron	Naam Omschr.		X	Y	Maaiveld	Hoogte	Type	Richt.	Hoek	GeenRefl.	GeenDamping	GeenProces
1	1 Radar		170512	585673	0	20	Normale puntbron	0	360	Nee	Ja	Nee
	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal Groep
	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	109,03 --
Fictieve rekenresultaten												
Naam	Hoogte	Li Totaal	Li 63	Li 125	Li 250	Li 500	Li 1000	Li 2000	Li 4000	Li 8000		
001_B	10	69,6	64,1	60,1	60,1	60,0	60,0	59,9	59,4	57,7		
002_B	10	68,9	63,5	59,5	59,4	59,4	59,4	59,2	58,7	56,9		
003_B	10	68,1	63,2	58,4	58,4	58,4	58,3	58,2	57,7	55,8		
004_B	10	68,8	63,8	59,2	59,2	59,1	59,1	59,0	58,5	56,7		
005_B	10	69,2	64,0	59,5	59,5	59,5	59,5	59,3	58,9	57,2		
006_B	10	69,4	64,8	59,5	59,5	59,5	59,5	59,4	58,9	57,4		
007_B	10	69,0	64,4	59,1	59,1	59,1	59,1	59,0	58,5	56,9		
008_B	10	71,1	66,4	61,2	61,2	61,2	61,1	61,0	60,7	59,4		
001_A	5	69,1	63,7	59,7	59,6	59,6	59,6	59,4	59,0	57,2		
002_A	5	68,5	63,1	59,1	59,1	59,0	59,0	58,9	58,3	56,4		
003_A	5	67,7	62,9	57,4	57,9	58,0	58,0	57,8	57,3	55,4		
004_A	5	68,4	63,4	58,4	58,7	58,8	58,7	58,6	58,1	56,2		
005_A	5	68,7	63,6	58,8	59,0	59,1	59,1	58,9	58,4	56,6		
006_A	5	68,8	64,3	58,2	58,8	59,0	59,0	58,9	58,4	56,8		
007_A	5	68,5	63,9	57,9	58,4	58,7	58,6	58,5	58,0	56,3		
008_A	5	70,3	65,7	59,8	60,3	60,5	60,4	60,3	60,0	58,6		

LWR Fictieve puntbron – fictieve rekenresultaten + gecorrigeerde meetresultaten:												
			10mtr pos 1	60,86	70,32	76,64	81,82	83,80	81,03	69,35	59,00	Lwr 87,68
			10mtr pos 2	65,06	72,44	73,58	79,96	81,66	77,31	60,80	50,30	85,37
			10mtr pos 3	66,67	74,91	75,88	80,78	81,67	77,38	63,73	51,60	86,00
			10mtr pos 4	68,32	76,15	74,43	80,38	74,65	72,85	60,95	51,58	83,70
			10mtr pos 5	66,82	73,52	73,25	80,71	74,52	73,72	63,42	56,17	83,44
			10mtr pos 6	67,20	73,68	73,71	83,01	82,54	78,44	64,77	64,86	87,05
			10mtr pos 7	60,62	71,86	71,75	80,32	79,48	76,45	71,20	56,02	84,56
			10mtr pos 8	63,04	72,63	76,15	85,00	86,45	81,41	70,57	57,15	89,87
			05mtr pos 1	59,16	70,06	75,81	81,79	80,75	76,18	75,87	63,55	86,04
			05mtr pos 2	60,17	71,32	77,00	81,50	82,88	80,14	71,05	61,71	87,14
			05mtr pos 3	56,65	69,81	69,50	81,36	83,72	79,56	61,70	57,46	86,85
			05mtr pos 4	58,45	69,68	69,59	82,32	76,19	74,88	61,49	54,32	84,21
			05mtr pos 5	66,60	73,64	73,05	78,80	79,59	74,82	61,35	57,12	83,93
			05mtr pos 6	64,78	75,90	75,30	79,70	76,00	73,70	63,30	57,19	83,71
			05mtr pos 7	58,39	72,03	75,68	80,66	79,91	75,81	69,63	61,26	85,00
			05mtr pos 8	56,30	72,28	75,63	82,93	81,95	77,22	70,06	64,77	86,75
Bronvermogen:	Minimaal:	66,8	73,5	73,3	80,7	74,5	73,7	63,4	56,2	83,44		
	Maximaal:	63,0	72,6	76,2	85,0	86,5	81,4	70,6	57,2	89,87		
	Energetisch:	64,1	73,0	74,7	81,6	81,5	77,7	68,8	59,9	86,08		

Bijlage 2

Invoergegevens

rekenmodel



Invoergegevens rekenmodel:

- | | |
|-----------------|--------------------|
| - toetspunten | pagina 2.2 |
| - bodemgebieden | pagina 2.3 |
| - gebouwen | pagina 2.4 |
| - puntbronnen | pagina 2.5 t/m 2.6 |
| | figuur 2.1 |



Model: F22985 Radartoren Wier actuele situatie jan.2024
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte A	Hoogte B	Gevel	Groep
101		170867,67	585194,48	0,00	1,50	5,00	Ja	--
102		170587,74	585140,65	0,00	1,50	5,00	Ja	--
103		170098,59	585469,55	0,00	1,50	5,00	Ja	--
104		170152,91	586087,82	0,00	1,50	5,00	Ja	--



Model: F22985 Radartoren Wier actuele situatie jan.2024
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Vormpunten	Omtrek	Oppervlak	Bf	Groep
001	Weg	Polygoon	170517,99	585692,70	20	336,16	1539,01	0,00	--
002	Water	Polygoon	170532,71	585663,57	21	146,39	433,02	0,00	--
003	Water	Polygoon	170530,59	585648,88	12	48,92	146,08	0,00	--



Model: F22985 Radartoren Wier actuele situatie jan.2024
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Vormpunten	Oppervlak	Cp	Refl.	63	Groep
001	Radartoren	Polygoon	170506,41	585670,06	30,00	0,00	4	91,41	0 dB	0,80	--	
002	Woning	Polygoon	170574,43	585123,57	7,00	0,00	19	2443,40	0 dB	0,80	--	
003	Woning	Polygoon	170864,09	585185,14	7,00	0,00	6	156,01	0 dB	0,80	--	
004	Woning	Polygoon	170086,31	585466,41	7,00	0,00	4	114,59	0 dB	0,80	--	
005	Woning	Polygoon	170098,87	586086,21	11,00	0,00	16	1010,43	0 dB	0,80	--	



Model: F22985 Radartoren Wier actuele situatie jan.2024
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

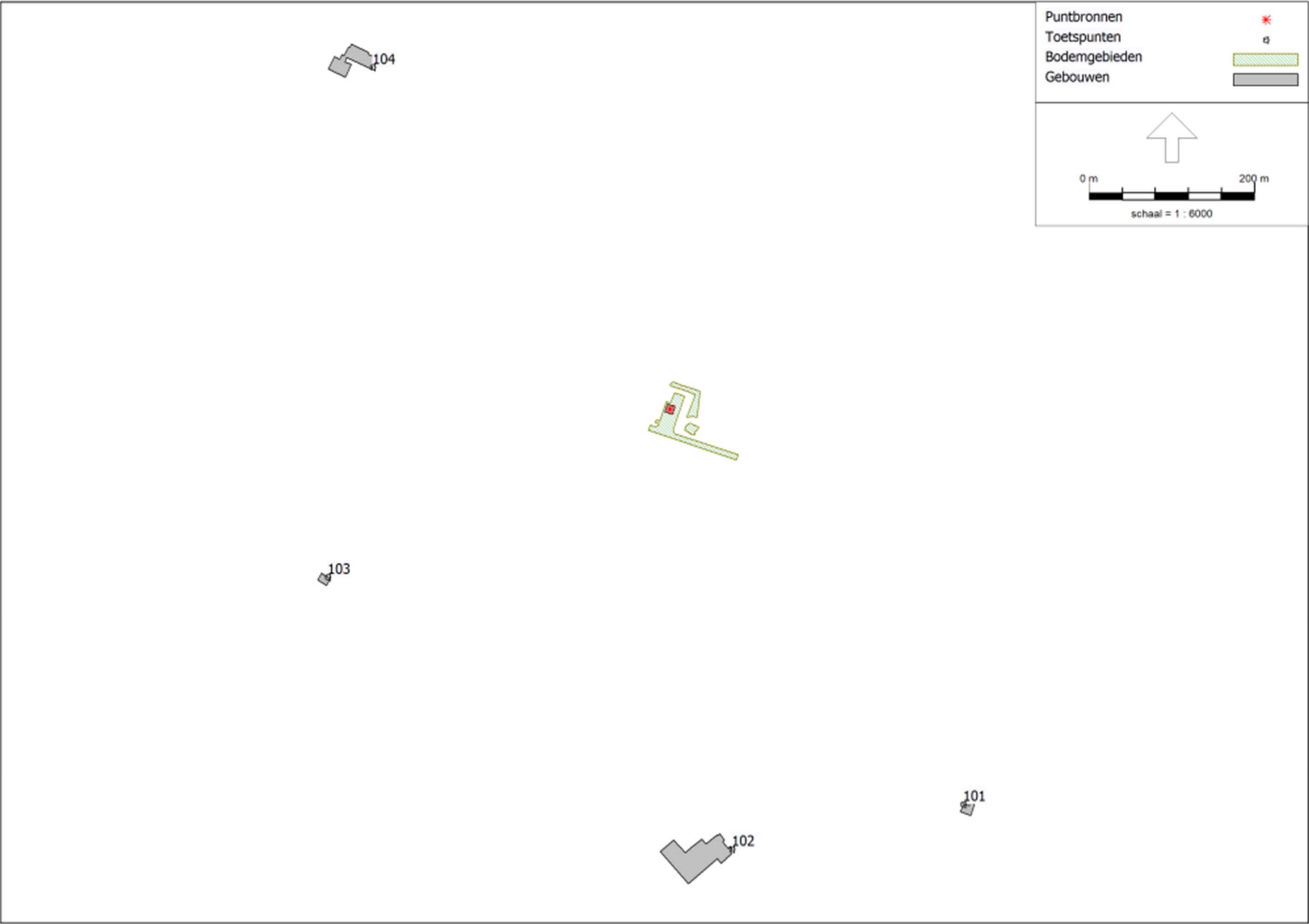
Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	Type	Richt.	Hoek	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)
01	Minimale LWR	170512,41	585673,21	0,00	20,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja	Nee	0,00	0,00	0,00
02	Maximale LWR	170512,41	585673,21	0,00	20,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja	Nee	0,00	0,00	0,00
03	Energetisch gemiddelde LWR	170512,41	585673,21	0,00	20,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja	Nee	0,00	0,00	0,00



Model: F22985 Radartoren Wier actuele situatie jan.2024
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
01	66,80	73,50	73,30	80,70	74,50	73,70	63,40	56,20	83,43	Minimale LwR
02	63,00	72,60	76,20	85,00	86,50	81,40	70,60	57,20	89,89	Maximale LwR
03	64,10	73,00	74,70	81,60	81,50	77,70	68,80	59,90	86,08	Energetisch gemiddelde LwR

Figuur 2.1 Plot omgeving radarinstallatie



Bijlage 3

Rekenresultaten



Rekenresultaten:

- langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus pagina 3.2 t/m 3.4



Rapport: Resultatentabel
Model: F22985 Radartoren Wier actuele situatie jan.2024
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Minimale LWR
Groepsreductie: Nee

Naam									
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
101_A		170867,67	585194,48	1,50	10,7	10,7	10,7	20,7	13,9
101_B		170867,67	585194,48	5,00	13,3	13,3	13,3	23,3	16,2
102_A		170587,74	585140,65	1,50	12,1	12,1	12,1	22,1	15,1
102_B		170587,74	585140,65	5,00	14,6	14,6	14,6	24,6	17,3
103_A		170098,59	585469,55	1,50	13,7	13,7	13,7	23,7	16,4
103_B		170098,59	585469,55	5,00	16,4	16,4	16,4	26,4	18,6
104_A		170152,91	586087,82	1,50	11,7	11,7	11,7	21,7	14,8
104_B		170152,91	586087,82	5,00	14,3	14,3	14,3	24,3	17,0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen



Rapport: Resultatentabel
Model: F22985 Radartoren Wier actuele situatie jan.2024
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Maximale LWR
Groepsreductie: Nee

Naam									
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
101_A		170867,67	585194,48	1,50	17,3	17,3	17,3	27,3	20,5
101_B		170867,67	585194,48	5,00	19,2	19,2	19,2	29,2	22,2
102_A		170587,74	585140,65	1,50	18,7	18,7	18,7	28,7	21,7
102_B		170587,74	585140,65	5,00	20,6	20,6	20,6	30,6	23,3
103_A		170098,59	585469,55	1,50	20,5	20,5	20,5	30,5	23,1
103_B		170098,59	585469,55	5,00	22,4	22,4	22,4	32,4	24,7
104_A		170152,91	586087,82	1,50	18,4	18,4	18,4	28,4	21,4
104_B		170152,91	586087,82	5,00	20,3	20,3	20,3	30,3	23,0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen



Rapport: Resultatentabel
Model: F22985 Radartoren Wier actuele situatie jan.2024
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Energetisch gemiddelde LWR
Groepsreductie: Nee

Naam										
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
101_A		170867,67	585194,48	1,50	13,4	13,4	13,4	23,4	16,6	
101_B		170867,67	585194,48	5,00	15,5	15,5	15,5	25,5	18,4	
102_A		170587,74	585140,65	1,50	14,8	14,8	14,8	24,8	17,8	
102_B		170587,74	585140,65	5,00	16,8	16,8	16,8	26,8	19,5	
103_A		170098,59	585469,55	1,50	16,5	16,5	16,5	26,5	19,2	
103_B		170098,59	585469,55	5,00	18,6	18,6	18,6	28,6	20,9	
104_A		170152,91	586087,82	1,50	14,4	14,4	14,4	24,4	17,5	
104_B		170152,91	586087,82	5,00	16,5	16,5	16,5	26,5	19,2	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen