



ONDERZOEK LAAGFREQUENT GELUID WONING LINDELAAN 18 TE EEN

Uitgevoerd op 31 januari 2019



noordelijk
akoestisch
adviesburo

ONDERZOEK LAAGFREQUENT GELUID WONING LINDELAAN 18 TE EEN

Uitgevoerd op 31 januari 2019

Opdrachtgever	Nederlandse Aardolie Maatschappij BV Afdeling Vergunningen & Omgevingsmanagement Asset Groningen Schepersmaat 2 9405 TA Assen
Contactpersoon	mevrouw J. Mulder-Teunissen
Uitgevoerd door	Noordelijk Akoestisch Adviesburo BV
Behandeld door	A. Donker J.H. Vrijs
Datum	12 maart 2019
Kenmerk	5955/NAA/jv/ft/1

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding.....	3
2	Grenswaarden en toetsing.....	4
3	Laagfrequent geluid.....	5
4	Ondervonden hinder.....	7
5	Uitgevoerde metingen	8
5.1	Meetopzet in en rond de woning	8
5.2	Geluidsmetingen nabij de NAM-locatie	8
5.3	Weersomstandigheden	8
5.4	Gebruikte apparatuur	9
6	Meetresultaten in en bij woning	10
6.1	Uitleg gepresenteerde meetresultaten	10
6.2	Bespreking meetresultaten	11
7	Meetresultaten bij NAM-locatie	13
7.1	Algemeen	13
7.2	Bedrijfsparameters NAM-installatie UGS-Norg	13
7.3	Bespreken meetresultaten nabij NAM-locatie	13
8	Relatie gemeten geluid in woning en nabij NAM-locatie.....	14
9	Samenvatting en conclusies.....	15
	Begrippenlijst.....	16

BIJLAGEN

1	Situatie: luchtfoto woning, omgeving en NAM-locatie UGS-Norg
2	Vragenlijst ondervonden hinder
3	Gebruikte meet- en analyse apparatuur
4	Meetresultaten in en bij woning
5	Spectrogrammen gecorrigeerd voor de gehoordrempel
6	Meetpunten nabij de NAM-locatie UGS-Norg
7	Meetresultaten nabij NAM-locatie UGS-Norg
8	Bedrijfsparameters NAM-installatie UGS-Norg

1 INLEIDING

Door de bewoners aan de Lindelaan 18 te Een (Gemeente Noordenveld) wordt al geruime tijd hinder ondervonden van laagfrequent (LF) geluid. De bewoners, Mevrouw L. van Velzen en de heer R. Huijskens, wijzen de NAM-locatie UGS-Norg als veroorzaker van de overlast aan. De NAM-locatie is gelegen op circa 2500 meter van de woning.

In opdracht van de Nederlandse Aardolie Maatschappij BV (NAM) is door het Noordelijk Akoestisch Adviesburo een aantal geluidsmetingen uitgevoerd in en rond de woning. Tevens zijn, direct voor en na de geluidsmetingen in de woning, een aantal geluidsmetingen uitgevoerd in de buurt van de NAM-locatie. Bijlage 1 geeft een beeld van de omgeving van de woning (foto Google Earth).

De geluidsmetingen zijn uitgevoerd op 31 januari 2019 in de avond. Tijdens de metingen was het rustig weer en stond er weinig wind. De uitvoering van de metingen is gebaseerd op de NSG-richtlijn Laagfrequent geluid uit 1999. In deze richtlijn is het uitgangspunt dat “de meting geschiedt op een plaats en tijd dat het hinderlijke LF-geluid naar het oordeel van de gehinderde daadwerkelijk hoorbaar is”.

Het doel van het uitgevoerde onderzoek is het objectiveren van de ondervonden overlast door laagfrequent geluid en te toetsen aan de NSG hinder curve. Daarnaast is onderzocht of een relatie kan worden aangetoond met geluid veroorzaakt door de NAM-locatie.

Op bladzijde 16 en 17 worden enkele akoestische begrippen nader toegelicht.

2 GRENSWAARDEN EN TOETSING

In Nederland zijn voor laagfrequent geluid geen wettelijke grenswaarden van toepassing. Ook in de Milieuvergunning van de NAM-locatie is geen geluidsvoorschrift opgenomen met betrekking tot laagfrequent geluid. Voor woningen buiten de geluidzone rond de NAM-installatie geldt een etmaalwaarde voor het equivalente geluidsniveau (geluidbelasting) van 50 dB(A).

Voor de toetsing van laagfrequent geluid wordt vaak gebruik gemaakt van de NSG-richtlijn Laagfrequent geluid. In dit onderzoek is getoetst aan de LF-hinder curve uit richtlijn. De curve heeft betrekking op geluid binnen in de woning. De richtlijn wordt gebruikt om LF-geluidklachten te objectiveren. Indien de gemeten waarden boven de NSG LF-hinder curve liggen is er sprake van hinder.

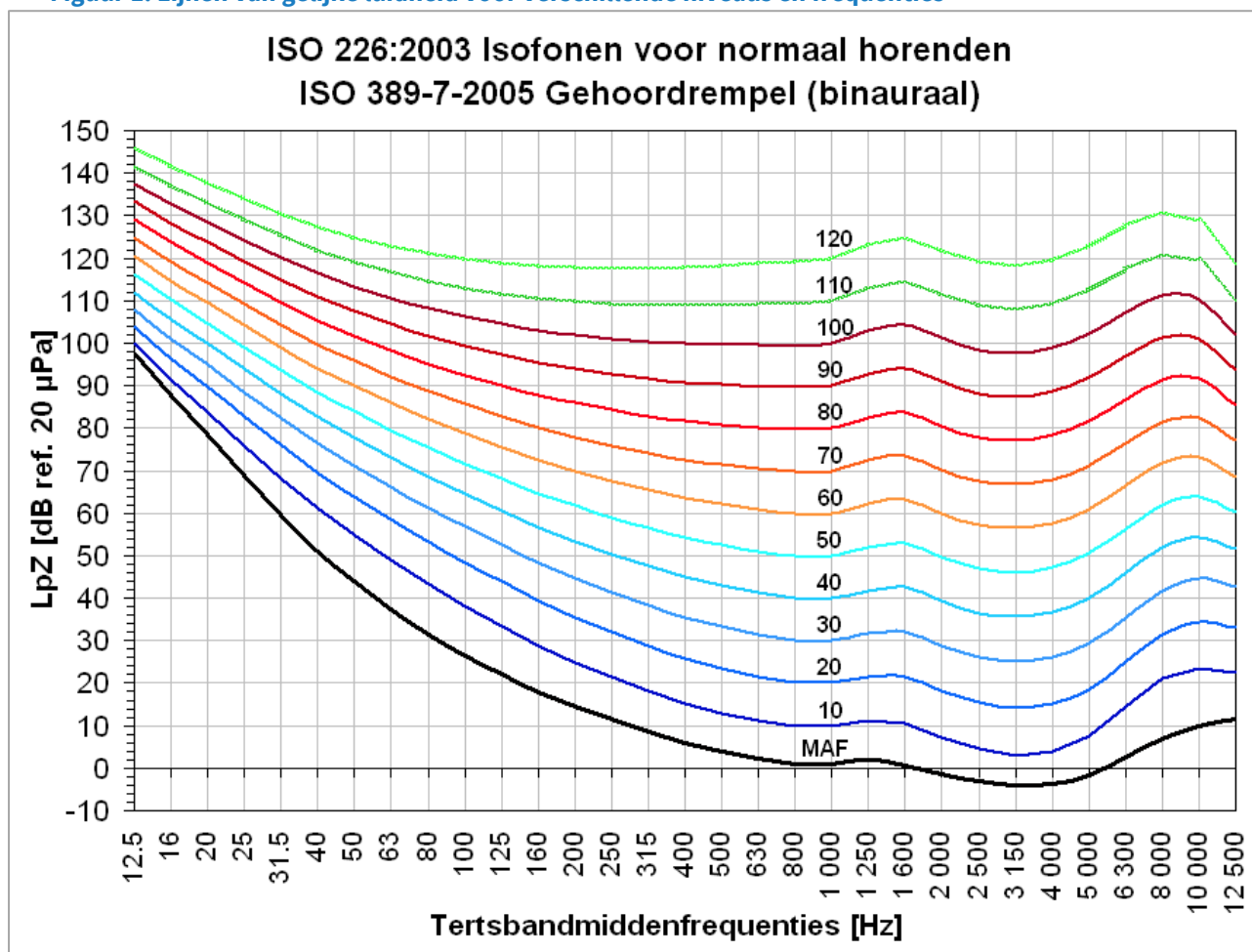
3 LAAGFREQUENT GELUID

In het Woordenboek Nederlandse taal (Van Dale, internet 2017) wordt “geluid” omschreven als een “trillende beweging van de lucht die door het gehoororgaan wordt waargenomen”. Laagfrequent geluid wordt over het algemeen omschreven als het aandeel dat zich bevindt in het frequentiegebied tussen 20 en 100 Hz. Het frequentiegebied lager dan 20 Hz wordt aangeduid met “infrageluid”. Dit “infrageluid” wordt meestal niet meer als “geluid” waargenomen, maar uit zich veelal als een drukkend gevoel op de oren of als het trillen van lichaamsonderdelen in de borst- of buikholte. Als bijkomend effect kunnen deze zeer laagfrequente luchttrillingen objecten in een woning in trilling brengen, waardoor rammelende geluiden kunnen ontstaan.

Laagfrequent geluid heeft een aantal karakteristieke eigenschappen, waarvan als belangrijkste kunnen worden genoemd:

- als gevolg van het niet lineaire gedrag van het menselijke gehoor (zie figuur 1) wordt laagfrequent geluid pas bij hoge geluidsdrumniveaus waargenomen. Zo bedraagt volgens ISO 389-7:2005 het laagste niveau dat door luisteren met beide oren bij een frequentie van 800 Hz kan worden waargenomen 1 dB t.o.v. 20 μ Pa. Bij 100 Hz treedt deze waarneming pas op bij een niveau van ruim 26 dB, terwijl voor het waarnemen van een frequentie van 20 Hz ruim 78 dB nodig is;

Figuur 1: Lijnen van gelijke luidheid voor verschillende niveaus en frequenties



MAF= Minimum Audible Field - laagste niveau dat door luisteren met beide oren kan worden waargenomen

- door het niet lineaire gedrag van het menselijke gehoor is de niveautoename waarbij een verdubbeling van de luidheid optreedt bij lage frequenties aanzienlijk geringer dan bij hogere frequenties. Hierdoor wordt laagfrequent geluid al snel als zeer luid en verstorend ervaren. In figuur 1 vertegenwoordigt iedere hogere lijn een verdubbeling van de waargenomen luidheid. Bij 1000 Hz treedt deze verdubbeling op bij een niveautoename van 10 dB, bij 20 Hz gebeurt dit echter al bij een niveau toename van circa 5 dB. Het gevolg is dat een toon met een 10 dB hoger geluidsdruk-niveau bij 1000 Hz wordt waargenomen als twee keer zo luid en bij 20 Hz als vier keer zo luid;
- door de grote golflengte in relatie tot de afmetingen van een menselijk hoofd, is het door te luisteren zeer moeilijk de richting van de bron van het geluid te bepalen;
- het geluid ondervindt op zijn weg van de bron naar de ontvanger weinig invloed van luchtabsorptie en bodemdemping, zodat het in tegenstelling tot geluid met hogere frequenties op grote afstand van de bron nog waarneembaar is;
- als gevolg van de grote golflengte (3 meter bij 100 Hz tot 17 meter bij 20 Hz) ondervindt laagfrequent geluid vaak weinig hinder van obstakels, zoals afschermingen en gebouwen, zodat de niveaus achter dergelijke obstakels nog duidelijk kunnen worden waargenomen;
- door de relatief geringe massa van ramen en dakconstructies bieden deze weinig bescherming tegen het in een woning binnendringen van laagfrequent geluid;
- door de overeenkomst van de golflengte met de eigenfrequentie(s) van constructie onderdelen (zoals bijvoorbeeld een raam in een woning) ondervindt het geluid nagenoeg geen reductie bij zijn weg door deze constructie;
- door de overeenkomst van de golflengte van tonen in het geluidsspectrum met de door de afmetingen van een ruimte bepaalde eigenmodes kunnen staande golven in deze ruimte ontstaan, waardoor grote variaties in de verdeling van de niveaus in die ruimte kunnen optreden;
- In situaties waarin men klaagt over laagfrequent geluid, zijn in het tertsband- of smalbandspectrum pieken zichtbaar in het laagfrequente gebied die duiden op tonen. Volgens Piorr en Wietlake komen er bij laagfrequent geluidklachten in een (woon)ruimte altijd één of meer laagfrequente tonen voor.

4 ONDERVONDEN HINDER

De hinder wordt door beide bewoners ervaren. Door de bewoners is een vragenlijst ingevuld welke is toegevoegd als bijlage 2 aan dit rapport. Hieronder is samenvatting van de antwoorden gegeven:

- het wordt omschreven als “dreunen”, gerommel en duwend;
- het wordt waargenomen in de eigen woning en de omgeving;
- het wordt overal in huis even sterk waargenomen;
- overlast sinds eind juli 2018;
- het wordt vrijwel altijd waargenomen;
- lijkt op Nespresso machine op stenen aanrecht;
- het veroorzaakt zeer veel/ondraaglijke hinder;
- het weer heeft geen invloed;
- uitschakelen verdachte geluidsbronnen en hoofdschakelaar hebben geen effect.

Om een indicatie te krijgen van de frequentie van de hinder is een test uitgevoerd waarbij de gehinderde een zuivere toon via een speciale koptelefoon kreeg aangeboden. De test is blind uitgevoerd: de testpersoon kon de frequentie van de aangeboden toon niet zien. Door aan te geven of de frequentie van de hinder, hoger of lager is dan de aangeboden toon is getracht de frequentie van de hinder te achter halen. Tijdens de test werd aangegeven dat het wel lastig was. Het resultaat was uiteindelijk dat de frequentie van de hinder tussen de 35 en 45 Hz ligt. De test geeft niet meer dan een indicatie over de frequentie van de ondervonden hinder.

5 UITGEVOERDE METINGEN

5.1 Meetopzet in en rond de woning

De uitvoering van de metingen is gebaseerd op de NSG-richtlijn Laagfrequent geluid uit 1999. In deze richtlijn is het uitgangspunt dat “de meting geschiedt op een plaats en tijd dat het hinderlijke LF-geluid naar het oordeel van de gehinderde daadwerkelijk hoorbaar is”. Tijdens aankomst in de woning werd door de bewoners aangegeven dat de hinder minder was dan normaal. Er werd door de bewoners getwijfeld of de NAM-installatie wel maximaal in bedrijf was. Tijdens de metingen werd de hinder wel duidelijk waargenomen door de bewoners.

Er is gelijktijdig gemeten op drie meetpunten: twee in de woning en één meetpunt buiten. De meetpunten zijn gekozen in overleg met de bewoners. Het eerste meetpunt is gekozen op de plek waar de hinder het eerst is opgemerkt: boven de zitbank in de woonkamer. Het tweede meetpunt is gekozen ter hoogte van het kussen, boven het bed, in de slaapkamer. De slaapkamer is gesitueerd onder het schuine dak op de eerste verdieping van de woning. Het derde meetpunt is gekozen buiten achter de woning (aan de zijde van de NAM-locatie). De registratieapparatuur stond tijdens de meting opgesteld in een andere ruimte: de bijkeuken.

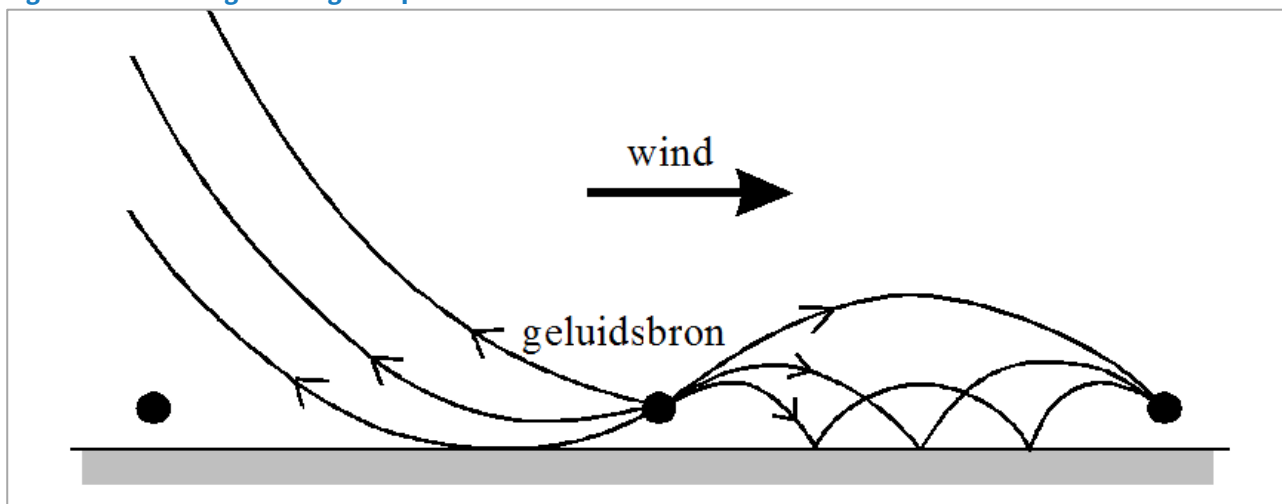
5.2 Geluidsmetingen nabij de NAM-locatie

Om een relatie te kunnen leggen tussen het gemeten geluid in de woning en de NAM-locatie zijn tevens, voor en na de metingen in de woning, geluidsmetingen uitgevoerd nabij de NAM-locatie. Ook zijn geluidsmetingen uitgevoerd op grotere afstand van de NAM-locatie in ongeveer de richting van de woning (voor zover eenvoudig te bereiken; langs de weg).

5.3 Weersomstandigheden

Het is een bekend fenomeen dat de verspreiding van geluid over grote afstanden sterk afhankelijk is van de heersende weersomstandigheden. Dit is een gevolg van de kromming van de geluidsstralen die onder invloed van de wind bij meewind naar de aarde toe worden gebogen en bij tegenwind van de aarde af. Dit wordt gevisualiseerd in de volgende figuur.

Figuur 2: Kromming van de geluidspaden door de wind



Dit fenomeen kan worden herkend in bijvoorbeeld het geluid van een druk bereden verkeersweg. Zo zijn bij een windrichting van deze weg naar de ontvanger (meewind) de verkeersbewegingen op grote afstand vaak goed te herkennen. Bij een tegengestelde windrichting (tegenwind) is het geluid aanzienlijk zwakker, waarbij de verkeersbewegingen dan vaak niet meer als zodanig zijn te herkennen.

De bewoners geven aan dat de weersomstandigheden geen of weinig invloed hebben op de waargenomen hinder. Voor de volledigheid zijn de weerscondities tijdens de metingen in tabel 1 weergegeven.

Tabel 1: Weersomstandigheden tijdens de metingen *

Datum	Bewolkingsgraad	Windrichting	Windsnelheid [m/s]	Temperatuur [°C]
31 januari 2019	1/8 tot 8/8	Oost	2-4	0 tot -1

*gegevens afkomstig van KNMI-station Eelde (tussen 20.00 en 23.00 uur)

Voor de geluidsmetingen nabij de woning waren de weersomstandigheden gunstig. Ervan uitgaande dat de NAM-locatie de bron van de hinder is zijn de metingen uitgevoerd binnen de randvoorwaarde uit de handleiding “Metten en rekenen industrielawaai”, versie 1999 (binnen meteoraam condities).

5.4 Gebruikte apparatuur

De apparatuur die gebruikt is voor de metingen en voor de uitwerking van de meetgegevens is vermeld in bijlage 3. Tijdens de metingen in de openlucht was de microfoon steeds voorzien van een windbol. Voor en na de metingen is het meetsysteem gecontroleerd met behulp van een referentiebron. Er zijn geen onregelmatigheden geconstateerd.

6 MEETRESULTATEN IN EN BIJ WONING

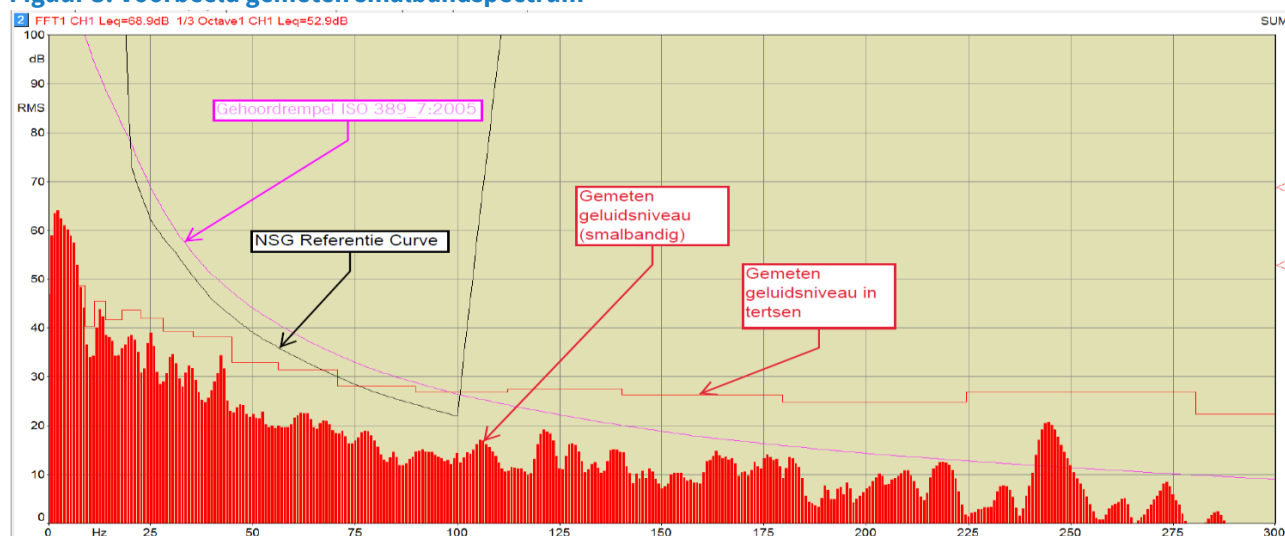
De metingen zijn uitgevoerd op 31 januari 2019 in de avond tussen 20:24 en 21:37 uur. De meetresultaten van de uitgevoerde meetsessies zijn weergegeven in bijlage 4. Elke meetsessie heeft een duur van 10 minuten. Per meet-sessie zijn de resultaten weergegeven op twee pagina's.

In situaties waarin men klaagt over laagfrequent geluid, zijn in het laagfrequente gebied van het geluidsspectrum pieken (tonen) zichtbaar. Volgens Piorr en Wietlake komen er bij laagfrequent geluidklachten in een (woon)ruimte altijd één of meer laagfrequente tonen voor (stelling wordt ondersteund door andere onderzoekers). Het onderzoek richt zich dan ook op tonen in het laagfrequente frequentiegebied waarbij de aandacht met name uitgaat naar het frequentiegebied tussen de 35 en 45 Hertz (zoals aangegeven door de bewoners).

6.1 Uitleg gepresenteerde meetresultaten

In de drie bovenste grafieken van bijlage 4 zijn de gemeten smalbandspectra, gemiddeld over de meetperiode, per meetpunt weergegeven. De metingen zijn ongewogen en met een frequentie-interval van 0,76 Hz. Op de verticale as staat het niveau in dB aangegeven en op de horizontale as de frequentie in Hertz. In deze grafieken staat tevens het gemeten geluidsniveau in tertsen aangegeven. Tevens staan de NSG LF-hinder curve en de ISO 389_7:2005 gehoordrempel aangegeven. In figuur 3 een voorbeeld, met enige verklarende teksten, van deze grafieken.

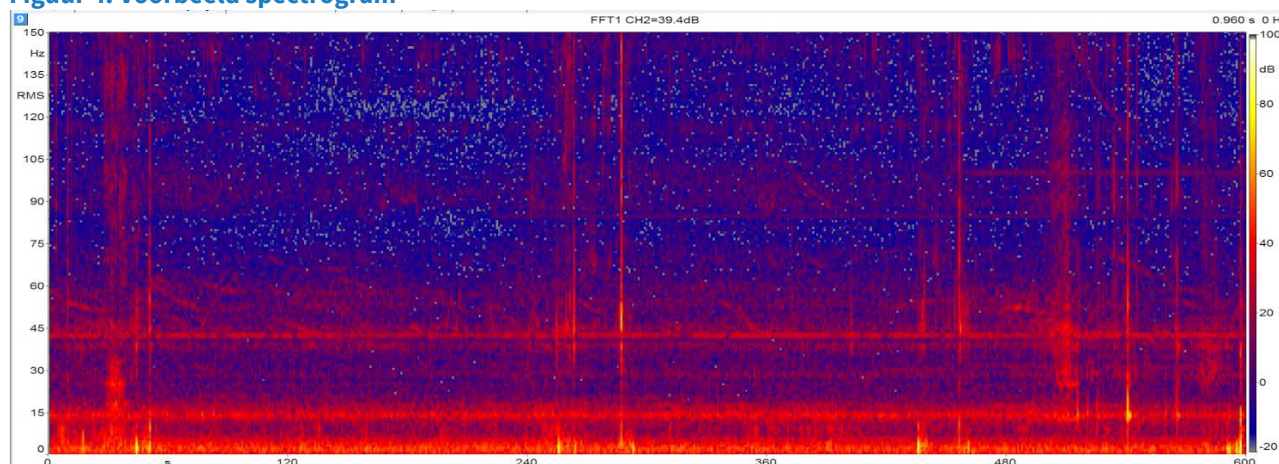
Figuur 3: Voorbeeld gemeten smalbandspectrum



In de drie onderste grafieken van bijlage 4 zijn dezelfde meetresultaten weergegeven in de vorm van spectrogrammen. Hierbij is steeds een frequentie-interval van 0,76 Hz en een tijdinterval van 1 seconde gehanteerd. In een dergelijk spectrogram wordt het verloop van de frequentie-inhoud van een signaal weergegeven als het boven-aanzicht van verschillende na elkaar geplaatste smalbandspectra. Hierbij is op de horizontale as de voortschrijdende tijd uitgezet, terwijl op de verticale as de frequenties zijn weergegeven. De hoogte van de spectraallijnen (die de geluidsdrukniveaus in de verschillende frequentiebanden weergeven) wordt weergegeven met een kleur die overeenkomt met de kleurenbalk aan de rechterzijde van ieder spectrogram.

In een spectrogram zijn discrete tonen die eens in de tijd een min of meer constante frequentie hebben te herkennen aan de horizontaal verlopende kleurgebieden. Relatief kortdurende evenementen met een bredere frequentie-inhoud (zoals gebons als gevolg van lopen door de woning) worden weergegeven als verticaal georiënteerde kleurgebieden. Een voorbeeld van een dergelijk spectrogram is weergegeven in figuur 4.

Figuur 4: Voorbeeld spectrogram



In figuur zijn een aantal horizontale lijnen zichtbaar. Dit zijn de tijdens de metingen continu aanwezige tonen (in dit geval circa 42 Hz en circa 15 Hz).

Op pagina 2 van elke meetsessie is in de drie bovenste grafieken, per meetpunt, het verloop van het A-gewogen en C-gewogen geluidsniveau in de tijd weergegeven. In de grafiek linksonder is het gemiddelde A-gewogen spectrum, per meetpunt in tertsbanden, tijdens de meting weergegeven in het frequentie gebied van 20 Hz tot 10.000 Hz. In de grafiek midden onder is dezelfde grafiek weergegeven ingezoomd op het frequentiegebied tussen 20 en 140 Hz. In de grafiek rechtsonder worden de ongewogen tertsbandniveaus, voor de drie meetpunten, weergegeven ten opzichte van de NSG LF-hinder curve. De NSG LF-hinder curve is weergegeven in zwart.

6.2 Bespreking meetresultaten

In de eerste meetsessie, gestart om 20:24 uur, zijn zowel in de woonkamer als in de slaapkamer een aantal duidelijke tonen herkenbaar in de meetresultaten. In de woonkamer zijn tonen te herkennen bij 100, 50, 39, 30, 15 en 10 Hz. In de slaapkamer bij 100, 50, 25 en 12,5 Hz. Buiten zijn nauwelijks tonen te herkennen. Zowel in de woonkamer als de slaapkamer was het relatief stil. Het A-gewogen geluidsniveau in woon- en slaapkamer, gemiddeld over 10 minuten, bedroeg respectievelijk 22,9 en 17,3 dB(A). Het binnen de woning gemeten geluidsniveau blijft duidelijk beneden de NSG LF-hinder curve.

Tijdens de tweede meetsessie, gestart om 20:49 uur, is de hoofdschakelaar van de elektriciteit in de woning uitgeschakeld en na een paar minuten weer ingeschakeld. Het doel van deze meting was te onderzoeken of de gemeten tonen in de woning mogelijk een relatie hebben met het elektriciteitsnet. Elektrische apparatuur in de woningen kan zelf tonen, meestal 50 of 100 Hz, produceren. In de spectrogrammen van de tweede meetsessie is het uitschakelen en later weer inschakelen van de elektriciteit, met name in de woonkamer bij 100 Hz, goed herkenbaar. Direct na het inschakelen van de stroom is met name de 100 Hz frequentie een paar minuten extra hoog. Gesteld kan worden dat de 100 Hz component voor een belangrijk deel door de installaties in de woning zelf worden veroorzaakt.

Direct na het inschakelen van de stroom is ook het aanslaan van de diepvries, 60 Hz, goed zichtbaar. De tonen van 50, 39 en 30 Hz in de woonkamer en 50, 25 en 12,5 Hz in de slaapkamer blijven zichtbaar. Het A-gewogen geluidsniveau in woon- en slaapkamer, gemiddeld over 10 minuten, bedroeg respectievelijk 23,6 en 17,9 dB(A). De binnen de woning gemeten geluidsniveau blijft duidelijk beneden de NSG LF-hinder curve. Alleen in woonkamer wordt in de 100 Hz tertsband, veroorzaakt door het weer inschakelen van de elektriciteit, de curve overschreden.

De derde meetsessie is gestart om 21:12 uur. In zowel de woonkamer als de slaapkamer zijn tonen te herkennen bij 100, 50, 30 en 25 Hz. De 25 Hz is alleen in het eerste deel van de meting herkenbaar. De 30 Hz, licht oplopende toon, is alleen aan het einde van de meting te zien (zowel binnen als buiten). Het tijdstip waarop deze toon begint blijkt

later ongeveer overeen te komen met het opstarten van de fornuizen op de NAM-locatie. Het A-gewogen geluidsniveau in woon- en slaapkamer, gemiddeld over 10 minuten, bedroeg respectievelijk 23,0 en 17,9 dB(A). Het binnen de woning gemeten geluidsniveau blijft duidelijk beneden de NSG LF-hinder curve.

Om 21:27 uur is de vierde meetsessie gestart. Deze metingen zijn gestart tijdens het opruimen van de meetapparatuur en het controleren van het meetsysteem met een referentietoon. Tijdens de meting is er veel, met name in de woonkamer, gepraat en gelopen. Het stoorgeluid is goed zichtbaar door de verticale lijnen in de spectrogrammen. De meting is toch getoond omdat later bleek dat de fornuizen van de NAM-locatie tijdens deze meting in bedrijf waren. In de meting buiten zijn tonen te herkennen bij circa 64 en 35 Hz. Omdat tijdens de meting een referentiebron op de microfoon is geplaatst, zijn de gemiddelde waarden van de meting niet bruikbaar. Om toch iets te kunnen zeggen over de optredende niveaus binnen de woning is uit de meting een deel geselecteerd met relatief weinig stoorinvloed (lopen/praten). Het geselecteerde start om 21:32 en heeft een lengte van 64 seconden. De tonen bij circa 64 en 35 Hz zijn ook binnen herkenbaar. Als blijkt uit de meetresultaten, tertsbandspectrum, wordt met name in de woonkamer nog veel stoorinvloed gemeten. Het A-gewogen geluidsniveau in woon- en slaapkamer, gemiddeld over 64 seconden, bedroeg respectievelijk 58,9 en 22,9 dB(A). De tertsbanden van 100 Hz en hoger zijn binnen in de woonkamer duidelijk hoger dan buiten. Het deel waar de tonen van 64 en 35 Hz zich in bevinden, de tertsbanden van 20 tot 80 Hz, zijn wel bruikbaar. Het binnen de woning gemeten geluidsniveau blijft, in het bruikbare deel van het spectrum, beneden de NSG LF-hinder curve.

Uitgangspunt van de NSG-richtlijn Laagfrequent geluid bij de beoordeling van het gemeten geluid is: “een geluid kan **geen** hinder veroorzaken als het niveau ervan beneden de gehoordrempel ligt. Als daarentegen een LF-geluid aantoonbaar boven de gehoordrempel ligt dan is dat een objectieve bevestiging van de aanwezigheid van hoorbaar, en dus in potentie hinderlijk, LF geluid. Uiteindelijk zijn de individuele gehoordrempel en de omstandigheden bepalend voor de hoorbaarheid. Omdat deze in het algemeen niet bekend zijn, wordt in plaats daarvan een referentiecurve gebruikt.

Uit de meetresultaten blijkt dat de gemeten tonen beneden de NSG-referentiecurve en de ISO 389_7:2005 gehoordrempel liggen. De geconstateerde tonen kunnen, volgens de NSG richtlijn, geen hinder veroorzaken.

Hier kan nog wel enige nuance in worden aangebracht. De gehoordrempel kan per persoon behoorlijk verschillen.

In bijlage 5 zijn de spectrogrammen, van de verschillende meetsessies, nog eens weergegeven gecorrigeerd voor de gehoordrempel van het menselijke gehoor. Voor deze frequentieweging is de inverse (omgekeerde) van de gehoordrempel voor het luisteren met twee oren in een diffuus geluidsveld gebruikt, zoals deze is opgenomen in ISO 389-7:2005; “Reference threshold of hearing under free-field and diffuse field listening conditions”. Toepassing van deze weging heeft tot gevolg dat 0 dB(HT) overeenkomt met de gehoordrempel. Uit deze bijlage blijkt dat de gemeten tonen onder de 30 Hz niet relevant zijn voor de beoordeling: deze tonen liggen te ver onder de gehoordrempel.

7 MEETRESULTATEN BIJ NAM-LOCATIE

7.1 Algemeen

Op diverse meetpunten nabij en op wat grotere afstand van de NAM-locatie UGS-Norg zijn voor en na de metingen in de woning geluidsmetingen uitgevoerd. De verschillende meetpunten zijn aangegeven op bijlage 6. De resultaten van de uitgevoerde metingen zijn weergegeven in bijlage 7. Wat opviel was dat na afloop van de metingen in de woning de NAM-installatie, en met name de fornuizen, op vrij grote afstand van de locatie (meetpunt 5) te horen was. De fornuizen produceren laagfrequent geluid. Tijdens de metingen voorafgaande aan de metingen in de woningen stonden de fornuizen uit. Om te achterhalen of de fornuizen tijdens de metingen in de woning aan hebben gestaan zijn de bedrijfscondities bij NAM opgevraagd.

7.2 Bedrijfsparameters NAM-installatie UGS-Norg

Omdat bij de bewoners twijfels bestonden over de bedrijfssituatie van de NAM-locatie tijdens de geluidsmetingen zijn niet alleen de bedrijfscondities van de avond van de 31 januari opgevraagd. Om de bedrijfssituatie van de weken voorafgaande aan de metingen zijn opgevraagd. In bijlage 8 zijn de belangrijkste bedrijfscondities, de totale gasproductie en het aan/uit staan van de fornuizen, grafisch weergegeven.

Op blad 1 van bijlage 8 zijn de bedrijfsparameters van de avond van de metingen, donderdag 31 januari 2019, weergegeven. De uitgevoerde geluidsmetingen, zowel in de woning als nabij de NAM-locatie, staan in de grafiek aangegeven. Tijdens de derde meetsessie in de woning zijn de fornuizen (F-1301 en F-1303) ingeschakeld en tijdens de vierde sessie stonden ze aan. Tijdens de geluidsmeting bij de NAM-locatie voorafgaande aan de metingen in de woning stonden de fornuizen uit. De meting bij de NAM-locatie na afloop van de meting in de woning zijn uitgevoerd terwijl de fornuizen aan stonden. Tijdens de laatste meting gingen de fornuizen uit (ook duidelijk te horen).

Op blad 2 van bijlage 8 zijn de bedrijfscondities van 1 week weergegeven. In de grafiek is tevens de periode van de geluidsmetingen aangegeven. In blad 3 van de bijlage is de trend van 20 dagen voorafgaande aan de geluidsmetingen weergegeven. Uit de bedrijfscondities blijkt dat de NAM-installatie tijdens de geluidsmetingen representatief in bedrijf was.

7.3 Bespreken meetresultaten nabij NAM-locatie

Tijdens de laatste meting, op meetpunt 4 om circa 22:32 uur, schakelden de fornuizen uit. In de metingen is duidelijk te zien, en ter plaatse goed te horen, dat het aandeel LF-geluid afneemt. Het afschakelmoment klopt met de bedrijfsparameter zoals die zijn ontvangen van NAM (zie § 7.2). In het spectrum ligt het zwaartepunt rond de 66 en 34 Hz.

Op grotere afstand, meetpunt 5 en 6, zijn deze tonen rond de 66 en de 35 Hz ook duidelijk te herkennen. Rond de 48 Hz zit ook nog een toon, welke vooral op meetpunt 5 goed te zien is. De oorsprong van deze tonen zijn de fornuizen (F-1301 en F-1303). Andere tonen zijn op de meetpunten op afstand niet te herkennen.

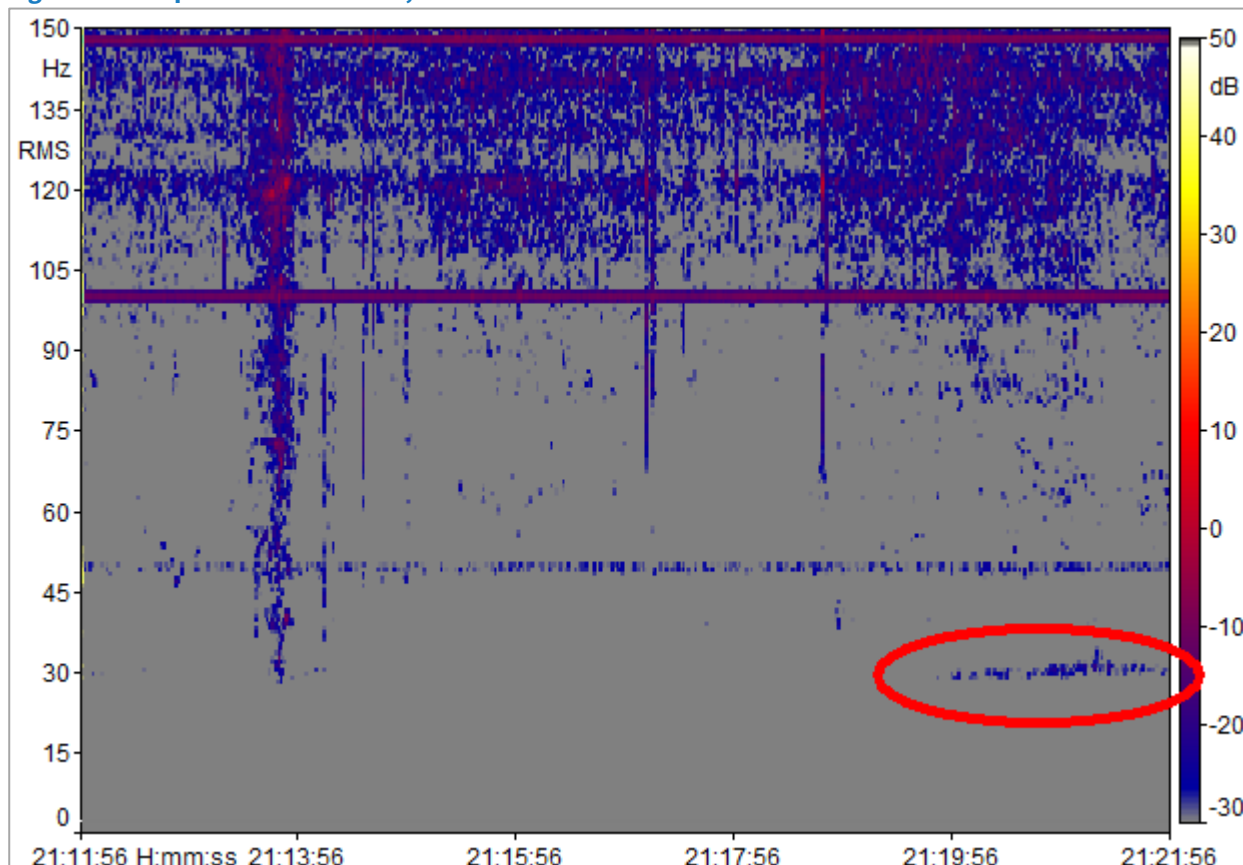
Op de meetpunten dichtbij de installatie zijn, als de fornuizen uit zijn, de tonale componenten van de transformatoren 100 en 200 Hz, duidelijk te herkennen. Deze tonen zijn op grotere afstand van de NAM-installatie niet meer herkenbaar.

De conclusie is dat de fornuizen LF-geluid veroorzaken en op afstand van NAM-locatie te horen en herkenbaar zijn. Overige LF-geluidsbronnen, welke mogelijk ter plaatse van de woning Lindelaan 18 hinder zouden kunnen veroorzaken, zijn niet gevonden.

8 RELATIE GEMETEN GELUID IN WONING EN NABIJ NAM-LOCATIE

Tijdens de derde meetsessie in de woning zijn, volgens de bedrijfsparameters van de NAM, de fornuizen ingeschakeld. In de spectrogrammen is het inschakelen van de fornuizen herkenbaar. In figuur 5, detail uit bijlage 5, is het inschakelen van de fornuizen, rond 21:20 uur, bij een frequentie net boven de 30 Hz te zien.

Figuur 5: Meetpunt in woonkamer; inschakelen fornuizen



Ook tijdens de volgende meetsessie, zie bijlage 4 en 5, zijn tonen van circa 35 en 64 Hz zichtbaar. De metingen nabij de NAM-locatie tonen aan dat die worden veroorzaakt door de fornuizen. De frequentie van rond de 35 Hz bevindt zich binnen het door de bewoners aangegeven frequentiegebied (zie hoofdstuk 4).

De gemeten waarden zijn echter wel laag, ten minste 10 dB(A) onder de NSG LF-hinder curve. De geconstateerde tonen kunnen, volgens de NSG richtlijn, geen hinder veroorzaken.

9 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Door de bewoners aan de Lindelaan 18 te Een (Gemeente Noordenveld) wordt al geruime tijd hinder ondervonden van laagfrequent (LF) geluid. De bewoners wijzen de NAM-locatie UGS-Norg als veroorzaker van de overlast aan. De NAM-locatie is gelegen op circa 2500 meter van de woning.

Door het Noordelijk Akoestisch Adviesburo zijn op 31 januari 2019 geluidsmetingen uitgevoerd in en rond de woning. Tevens zijn, direct voor en na de geluidsmetingen in de woning, een aantal geluidsmetingen uitgevoerd in de buurt van de NAM-locatie. Er werd door de bewoners getwijfeld of de NAM-installatie tijdens de geluidsmetingen wel maximaal in bedrijf was.

In Nederland zijn voor laagfrequent geluid geen wettelijke grenswaarden van toepassing. Ook in de Milieuvergunning van de NAM-locatie is geen geluidsvoorschrift opgenomen met betrekking tot laagfrequent geluid. Voor de toetsing van laagfrequent geluid wordt vaak gebruik gemaakt van de NSG-richtlijn Laagfrequent geluid. In dit onderzoek is getoetst aan de LF-hinder curve uit die richtlijn. De curve heeft betrekking op geluid binnen in de woning. De richtlijn wordt gebruikt om LF-geluid klachten te objectiveren. Indien de gemeten waarden boven de NSG LF-hinder curve liggen is er sprake van hinder.

Het doel van het uitgevoerde onderzoek is het objectiveren van de ondervonden overlast door laagfrequent geluid en te toetsen aan de NSG LF-hinder curve. Daarnaast is onderzocht of een relatie kan worden aangetoond met geluid veroorzaakt door de NAM-locatie.

Om een indicatie te krijgen van de frequentie van de hinder is een test uitgevoerd waarbij de bewoners een zuivere toon via een speciale koptelefoon kreeg aangeboden. De test is blind uitgevoerd: de testpersoon kon de frequentie van de aangeboden toon niet zien. Door aan te geven of de frequentie van de hinder hoger of lager is dan de aangeboden toon, is getracht de frequentie van de hinder te achterhalen. Het resultaat was uiteindelijk dat de frequentie van de hinder tussen de 35 en 45 Hz ligt.

Uit de uitgevoerde metingen kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- In het laagfrequente frequentiegebied zijn in de woning een aantal tonen te herkennen. Uit de meetresultaten blijkt dat de gemeten tonen beneden de NSG LF-hinder curve en de ISO 389_7:2005 gehoordrempel liggen. De geconstateerde tonen kunnen, volgens de NSG richtlijn, geen hinder veroorzaken.
- De belangrijkste toon in de woning heeft een frequentie van 100 Hertz. Tijdens de tweede meetsessie is de elektriciteit van de woning afgeschakeld. De toon van 100 Hz was gedurende de periode zonder elektriciteit grotendeels verdwenen. Gesteld kan worden dat de 100 Hz component voor een belangrijk deel door de installaties in de woning zelf worden veroorzaakt.
- Uit bijlage 5 blijkt dat de gemeten tonen onder de 30 Hz niet relevant zijn voor de beoordeling: deze tonen liggen te ver onder de gehoordrempel.
- Uit de bedrijfscondities blijkt dat de NAM-installatie tijdens de geluidsmetingen representatief in bedrijf was.
- Tijdens de metingen nabij de NAM-locatie viel op dat de fornuizen laagfrequent geluid produceren en op grote afstand van de NAM-locatie te horen en herkenbaar zijn. De fornuizen zijn echter niet continu in bedrijf. Overige LF-geluidsbronnen op de NAM-locatie, welke mogelijk ter plaatse van de woning Lindelaan 18 hinder zouden kunnen veroorzaken, zijn niet gevonden.
- Uit nadere analyse van het door de fornuizen geproduceerde geluid en het binnen de woning gemeten geluid blijkt dat het inschakelen van de fornuizen in de woning herkenbaar en te meten is. De frequentie van rond de 35 Hz bevindt zich binnen het door de bewoners aangegeven frequentiegebied (zie hoofdstuk 4). De gemeten waarden zijn echter wel erg laag: ten minste 10 dB(A) onder de NSG LF-hinder curve. De geconstateerde tonen kunnen, volgens de NSG-richtlijn, geen hinder veroorzaken. Hier kan nog wel enige nuance in worden aangebracht. De gehoordrempel kan per persoon behoorlijk verschillen.

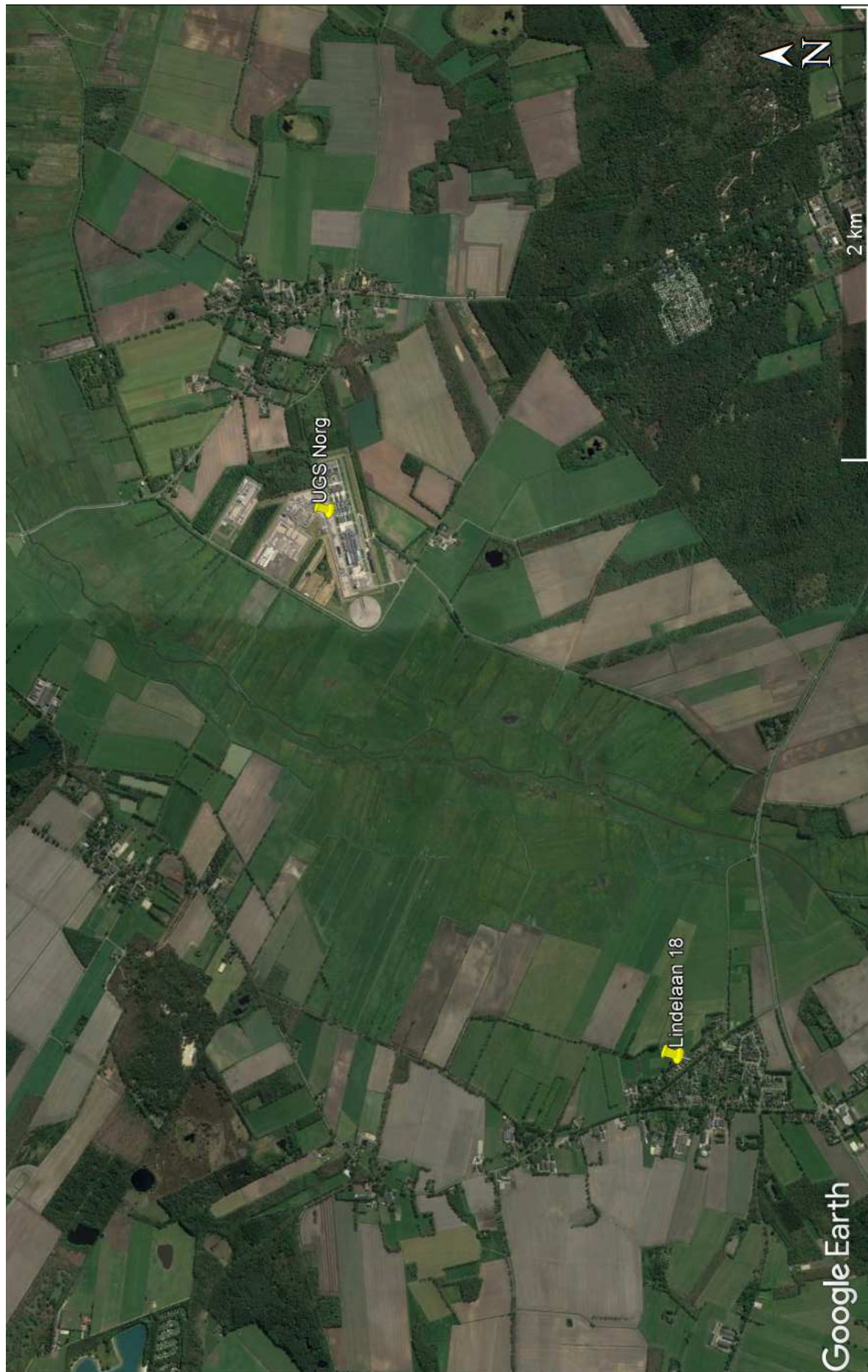
BEGRIPPENLIJST

Begrip/terminologie	Notatie [eenheid]	Omschrijving [herkomst omschrijving]
A-gewogen		behandeld met een <i>frequentieweging</i> die overeenkomt met de 40 dB <i>contour voor gelijke luidheid</i> van het menselijk oor [IEC 651, ISO 226]
bandbreedte (filterbandbreedte)		het verschil tussen de frequenties waar het filter een 3 dB niveauverschil t.o.v. de middenfrequentie realiseert [IEC 225]
dB	dB	Decibel, eenheid waarin een geluidsniveau wordt uitgedrukt (ten opzichte van 20 µPa)
dB(A)	dB(A)	geluidsniveau gecorrigeerd (volgens de A-curve) voor de gevoeligheid van het menselijk gehoor
frequentie		toonhoogte
frequentieweging		frequentie-afhankelijke signaalbewerking waarbij voor verschillende frequenties een uiteenlopende kwalificatie (weging) wordt toegepast [IEC 651]
geluid		met het menselijk oor waarneembare luchtrillingen [Wgh]
geluidsdruk	p [Pa]	door geluidsgolven veroorzaakte drukverschillen t.o.v. de atmosferische druk
geluids(druk)niveau	L _p [dB/dB(A)]	de gemeten of berekende momentane geluidsdruk uitgedrukt in dB of dB(A) t.o.v. 20 µPa
geluidsoverdracht		wijze waarop het transport van geluid van bron naar ontvanger plaatsvindt
infrageluid	[dB/dB(A)]	luchtrillingen met frequenties lager dan 20 Hz en die met het menselijk oor alleen bij hoge niveaus kunnen worden waargenomen
laagfrequent geluid	[dB/dB(A)]	luchtrillingen met frequenties tussen 20 Hz en 100 Hz
octaafband		frequentieband met een constante procentuele <i>bandbreedte</i> van 70% van de middenfrequentie; de middenfrequentie van elke volgende band is het dubbele van de middenfrequentie van de voorgaande band [IEC 225]
ongewogen / lineair / Z-gewogen		zonder enige vorm van <i>frequentieweging</i> [IEC 651]
smalbandanalyse		frequentie-analyse met een lineaire frequentieschaal, waarbij filters met een constante bandbreedte worden toegepast; het verschil tussen de middenfrequenties van opvolgende frequentiebanden is gelijk aan de <i>bandbreedte</i>
stoorgeluid		het op een bepaalde plaats optredende geluid, veroorzaakt door andere geluidsbronnen dan die waarvan het geluidsniveau moet worden bepaald [Handleiding]

tertsband	frequentieband met een constante procentuele <i>bandbreedte</i> van 23% van de middenfrequentie; de middenfrequentie van elke volgende band is ongeveer 1,26x de middenfrequentie van de voorgaande band; bij frequenties vanaf 500 Hz komt het goed overeen met de selectiviteit van het menselijk oor [IEC 225]
tonaal geluid	geluid met een op het <i>beoordelingspunt</i> (binnen het aldaar aanwezige geluid) duidelijk waarneembaar tonaal karakter. De waarneembaarheid van dit karakter vindt op subjectieve wijze plaats [Handleiding]
woning	gebouw dat voor bewoning gebruikt wordt of daartoe bestemd is; in ruime zin: <i>geluidsgevoelig object</i> [Wgh]
Z-weging	zonder enige vorm van <i>frequentieweging</i>

Referenties in begrippenlijst

<i>Handboek:</i>	<i>Handboek sanering industrielawaai, oktober 1995</i>
<i>Handleiding:</i>	<i>Handleiding meten en rekenen industrielawaai, 1999</i>
<i>Handreiking:</i>	<i>Handreiking industrielawaai en vergunningverlening, oktober 1998</i>
<i>IEC 225:</i>	<i>Octave, half octave and third octave filters intended for the analysis of sound and vibration</i>
<i>IEC 651:</i>	<i>Sound level meters</i>
<i>ISO 226:</i>	<i>Normal equal-loudness level contours</i>
<i>Wgh:</i>	<i>Wet geluidhinder</i>
<i>Wm:</i>	<i>Wet milieubeheer</i>





noordelijk
akoestisch
adviesburo

VRAGENLIJST

t.b.v. inventarisatie klachten laagfrequent geluid

Geachte heer/mevrouw,

U heeft aangegeven overlast te ondervinden van laagfrequent geluid.

Om meer inzicht te krijgen in de aard van dit laagfrequent geluid, wordt u verzocht de bijgevoegde vragenlijst in te vullen. Deze lijst bestaat uit vier onderdelen:

Deel A betreft de persoonlijke gegevens van de persoon die het geluid waarneemt;

Deel B heeft betrekking op het geluid dat u waarneemt;

Deel C betreft uw woning en de woonomgeving;

Deel D bevat vragen over uw eigen gehoor.

Bij de meeste vragen kunt u meerdere onderdelen kiezen. Dit wordt aangegeven met keuzevakjes. U kunt uw keuze kenbaar maken door één of meerdere vakjes zwart te maken of aan te kruisen.

Bij sommige vragen moet een keuze worden gemaakt (meestal ja of nee). Dit wordt aangegeven met een sterretje. U kunt uw keuze kenbaar maken door het onderdeel dat niet van toepassing is door te strepen.

☒ aankruisen (er zijn meerdere antwoorden per vraag mogelijk)

* bij keuzemogelijkheid doorstrepen wat niet van toepassing is

Bij de samenstelling van deze vragenlijst is gebruik gemaakt van de volgende publicaties:

- Habets, T., Gielkens-Sijtermans, C. & Vlerken, R., *GGD-richtlijn Laag Frequent Geluid*. Tiel: GGD Rivierenland, 2002
- Meldpunt gezondheid & milieu, *Registratieformulier voor het melden van gezondheidsklachten door blootstellingen vanuit het milieu en/of consumentenproducten*. Bunnik: Auteur, 7 september 2010
- Nederlandse Stichting Geluidshinder, *Evaluatie NSG-richtlijn laagfrequent geluid*. Delft: Auteur, 2001





noordelijk
akoestisch
adviesburo

A. Persoonlijke gegevens

Persoon die het geluid waarneemt:

Naam en voorletters: L van Velzen & Robbert Huyjskens

Straatnaam en huisnummer: Lindelaan 18

Postcode: 9342 PL

Woonplaats: Een

Telefoonnummer: 06 922 211 332

E-mailadres: lianvanvelzen@gmail.com

Man & vrouw*
61 52

Leeftijd:

Ingevuld op: 3 (dag) februari (maand) 2019 (jaar)

Indien iemand anders de vragenlijst heeft ingevuld, dan ook graag diens gegevens vermelden.

Invuller: n.v.t.

Naam en voorletters:

Straatnaam en huisnummer:

Postcode:

Woonplaats:

Telefoonnummer:

E-mailadres:

5 april 2018
5850/ad/vragenlijst v2011-03-KP
Blad 2 van 12



naa.nl



**noordelijk
akoestisch
adviesburo**

B. Vragen over het karakter van het waargenomen geluid

1. Hoe kan het geluid dat u waarneemt het best worden omschreven?

- ☐ brommen
- ☐ bonzen
- ☒ dreunen
- ☐ zoemen
- ☐ fluiten
- ☐ piepen
- ☒ anders, te weten: *gerommel en duwend*

2. Op welke van de volgende plaatsen neemt u het geluid waar?

- ☒ in de eigen woning
- ☒ ook in de woning van de bureu
- ☒ in de tuin / op het balkon
- ☒ in de woonomgeving
- ☒ in de gehele woonplaats
- ☐ het geluid is overal
- ☒ elders, te weten: *Langlo, Steenberg, NAM lokatie.*

3. In welk vertrek in uw woning hoort u het geluid het best?

- ☐ vooral in de woonkamer
- ☐ vooral in de keuken
- ☐ vooral in de slaapkamer
- ☐ vooral op zolder
- ☐ vooral in de garage / schuur
- ☒ overall in huis (ongeveer) even sterk
- ☐ elders, te weten:

4. Waar in dat vertrek of in die vertrekken hoort u het geluid het beste?

- ☐ overall hetzelfde
- ☐ midden in de kamer
- ☐ bij de voorgevel
- ☐ bij de zijgevel
- ☐ bij de achtergevel
- ☐ bij een raam
- ☐ in een hoek van de ruimte
- ☐ bij de muur van de buurwoning
- ☐ bij het plafond (onder het dak)
- ☐ bij de vloer
- ☒ elders, te weten: *zie 3*

5 april 2018
5850/ad/vragenlijst v2011-03-KP
Blad 3 van 12



naa.nl



noordelijk
akoestisch
adviesburo

5. Op welke wijze neemt u het geluid waar?

- ☒ met het oor
- ☒ door druk op de oren
- ☒ door druk in het hoofd
- ☒ door het voelen van trillingen in het lichaam (handen / voeten / zittend / liggend)*
- ☐ door het voelen van trillingen op de borst
- ☐ door het voelen van trillingen van de buik
- ☐ anders, te weten:

6. Welke van deze manieren van waarnemen is het sterkst?

- ☐ met het oor
- ☒ door druk op de oren *Lianda*
- ☒ door druk in het hoofd *Pddoot*
- ☐ door het voelen van trilling in het lichaam (handen / voeten / zittend / liggend)*
- ☐ door het voelen van trillingen op de borst
- ☐ door het voelen van trillingen van de buik
- ☐ anders, te weten:

7. Trillen vloeren, muren of andere delen van het huis?

- ☐ ja, de vloer of een deel van de vloer trilt
- ☐ ja, de muur (muren) of een deel van de muur (muren) trilt
- ☐ de meubels trillen
- ☐ de kopjes trillen (rammelen)
- ☒ anders, te weten: *geen idee*

8. Het geluid bevat voornamelijk:

- ☒ zeer lage (~~nauwelijks hoorbare~~) tonen
- ☐ lage tonen
- ☐ hoge tonen

9. Varieert het geluid regelmatig in sterkte op het moment dat u het hoort?

- ☐ nee, het is een constant geluid
- ☐ nee, het varieert juist onregelmatig
- ☐ ja, elke (aantal) seconden is het luider en weer zwakker volgens een min of meer regelmatig patroon
- ☐ ja, elke (aantal) minuten is het luider en weer zwakker volgens een min of meer regelmatig patroon
- ☒ anders, te weten: *het is een basisgeluid met rumble*





noordelijk
akoestisch
adviesburo

10. Varieert het geluid regelmatig in toonhoogte op het moment dat u het hoort?

☐ nee, in het geluid zijn geen tonen te herkennen
☐ nee, de toonhoogte van het geluid is constant
☐ nee, de toonhoogte van het geluid varieert onregelmatig
☐ ja, elke (aantal) seconden varieert de toonhoogte van het geluid volgens een min of meer regelmatig patroon
☐ ja, elke (aantal) minuten varieert de toonhoogte van het geluid volgens een min of meer regelmatig patroon
☒ anders, te weten: *nee, het geluid bestaat uit verschillende tonen die met dezelfde frequentie variëren op verschillende geluidsniveaus.*

11. Kunt u zeggen op welk bekend geluid het lijkt?

Het geluid lijkt op: *een nespresso machine op start van de ochtend. dit minder luid maar wel continue.*

12. Sinds wanneer neemt u het geluid waar?

☒ sinds: *begin juni.. (maand) 2018 (jaar) = Oelast*
☐ kan het niet precies zeggen, maar ongeveer sinds:

13. Op welke tijden neemt u het geluid waar?

☐ vrijwel de gehele dag
☐ vooral 's nachts
☐ vooral overdag
☐ op alle dagen van de week
☐ alleen op werkdagen
☐ alleen op zon- en feestdagen
☐ vooral gedurende de ochtend
☐ vooral gedurende de middagpauze
☐ vooral gedurende de namiddag
☐ vooral gedurende de avond
☒ anders, te weten: *vrijwel altijd. (als de NAM onderhand af iets deeglijk heeft is het minder tot nihil)*

14. Op welke tijden neemt u het geluid juist niet waar?

☐ vooral 's nachts
☐ vooral overdag
☐ alleen op werkdagen
☐ alleen op zon- en feestdagen
☐ vooral gedurende de ochtend
☐ vooral gedurende de middagpauze
☐ vooral gedurende de namiddag
☐ vooral gedurende de avond
☒ anders, te weten: *zie vraag 13*

5 april 2018
5850/ad/vragenlijst v2011-03-KP
Blad 5 van 12



naa.nl



noordelijk
akoestisch
adviesburo

15. Zijn er perioden dat u het geluid niet kunt waarnemen (bijvoorbeeld omdat u afwezig bent)?

- ☐ 's nachts
- ☐ overdag
- ☐ op werkdagen
- ☐ op zon- en feestdagen
- ☐ gedurende de ochtend
- ☐ gedurende de middagpauze
- ☐ gedurende de namiddag
- ☐ gedurende de avond
- ☒ anders, te weten: *als we niet thuis zijn of niet in de omgeving zijn.*

16. Hoeveel uur per etmaal brengt u gemiddeld in uw woning door?

± 18 (aantal) uren

17. Welke andere mensen horen het geluid of hebben er last van?

- ☐ alleen ik hoor het
- ☒ huisgenoten
- ☐ buren
- ☐ bezoekers
- ☒ anderen, te weten: *NAA-John Vrij
Actium - Arjen Hoogeveen*

18. Wat heeft u gedaan om van het geluid af te komen en had dit succes (d.w.z. verminderde of verdween het geluid)?

- ☐ een andere slaappleats gekozen; wel / geen* effect
- ☐ het bed verplaatst in de slaapkamer; wel / geen* effect
- ☒ oordopjes ingedaan; *wel* / geen* effect
- ☐ het hard(er) aanzetten van radio of televisie; wel / geen* effect
- ☐ normaal gesloten ramen geopend; wel / geen* effect
- ☐ normaal geopende ramen gesloten; wel / geen* effect
- ☐ verdachte bron(nen) uitgezet; wel / geen* effect
- ☐ hoofdschakelaar van de elektriciteit uitgezet; wel / geen* effect
- ☐ buren gevraagd verdachte bron(en) uit te zetten; wel / geen* effect
- ☐ buren gevraagd hoofdschakelaar elektriciteit uit te zetten; wel / geen* effect
- ☒ bij bedrijven in de woonomgeving geïnformeerd; *wel* / geen* effect
- ☒ anders, te weten: *info ingewonnen over LFg.*





noordelijk
akoestisch
adviesburo

19. Kunt u aangeven hoe hinderlijk het geluid is?

- ☐ geen hinder
- ☐ weinig hinder
- ☐ matige hinder
- ☐ veel hinder
- ☒ zeer veel hinder
- ☒ ondraaglijke hinder

20. Waarom vindt u dit geluid hinderlijker dan andere geluiden?

- ☒ het is overall
- ☒ het is doordringend
- ☐ ik word er zenuwachtig van
- ☒ ik kan er niet van (door)slapen
- ☐ ik weet niet wat het is
- ☐ ik wordt door niemand serieus genomen
- ☒ anders, te weten:

over het algemeen 24/7, je kunt er niet aan ontkomen,
het is zeer schadelijk voor de gezondheid.

21. Welke instanties heeft u reeds om hulp verzocht?

- ☒ gemeente
- ☐ provincie
- ☐ politie
- ☐ GGD
- ☒ verhuurder
- ☒ (huis)arts
- ☒ milieu-inspectie
- ☒ anders, te weten:

Sodm
NAM.

22. Zijn er geluidsmetingen verricht?

- ☐ nee
- ☒ ja, op (datum):

31 januari 2019

door (instantie met contactpersoon):

NAA / Arend Donker

23. Heeft u behalve hinder ook gezondheidseffecten ten gevolge van het geluid?

☒ ja ☐ nee





noordelijk
akoestisch
adviesburo

24. Zo ja, kunt u aangeven welke gezondheidseffecten u heeft ten gevolge van het geluid?

- ☒ vermoeidheid
- ☐ prikkelbaarheid
- ☐ onrustig zijn
- ☐ gespannen zijn
- ☒ concentratieproblemen
- ☒ hoofdpijn
- ☒ slapeloosheid
- ☐ buikklachten
- ☒ misselijkheid
- ☐ oorsuizingen
- ☒ anders, te weten: *oorsuizingen*

25. Gebruikt u medicijnen ten gevolge van de hinder die u ervaart van het geluid?

☒ ja / ☐ nee

26. Merkt u in uw woning wel eens iets van:

- ☒ een oplopende druk in de oren?
- ☐ een trillend gevoel over uw hele lichaam?
- ☐ een trillend gevoel op de borst?
- ☐ een trillend gevoel in de buikstreek?
- ☐ een ongemakkelijk gevoel door een laag, zoemend geluid?
- ☐ een onverklaarbaar gevoel van ongemak?

27. Neemt u het geluid duidelijker of minder duidelijk waar tijdens specifieke weersomstandigheden?

- ☒ nee, het weer heeft geen invloed op het geluid
- ☐ ja, het geluid is duidelijker / minder duidelijk* te horen bij wind uit het noorden / oosten / zuiden / westen*
- ☐ ja, het geluid is duidelijker / minder duidelijk* te horen bij koud weer
- ☐ ja, het geluid is duidelijker / minder duidelijk* te horen bij warm weer
- ☐ ja, het geluid is duidelijker / minder duidelijk* te horen bij mistig weer
- ☐ ja, het geluid is duidelijker / minder duidelijk* te horen bij regenachtig weer
- ☐ anders, te weten:

28. Is het geluid wel eens helemaal weg?

☒ ja / ☐ nee*

*De extreme overlast heel soms wel.
afhankelijk van weersomstandigheden bij de NAM.*



noordelijk
akoestisch
adviesburo

C. Vragen over uw woning en de woonomgeving

1. In wat voor soort woning woont u?

- ☒ eengezinswoning; hoekwoning / tussenwoning / twee-onder-een-kap / vrijstaand*
- ☐ portiekwoning / appartement / flat* (welke etage?.....)
- ☐ woning direct naast of boven winkels of (horeca)bedrijf
- ☐ anders, te weten:

2. Schatting van het bouwjaar van de woning?

jaartal: 1956

3. In wat voor soort omgeving ligt uw woning?

- ☐ in stads-/winkelcentrum
- ☐ nabij stads-/winkelcentrum
- ☐ in drukke woonwijk met doorgaande wegen
- ☐ in rustige woonwijk zonder veel verkeer
- ☒ in buitengebied (polder / bos / weiland / weinig verkeer / geen industrie)*
- ☒ anders, te weten: wel industrie t.w. Gasopslag Norg (NAM)

4. Waar ligt uw woning?

- ☐ nabij auto(snel)weg(en); binnen 500 m afstand
- ☐ nabij grotere lokale wegen; binnen 500 m afstand
- ☐ nabij bedrijventerrein; binnen 500 m afstand
- ☐ nabij een spoorweg(station); binnen 150 m afstand
- ☐ nabij een vliegveld; binnen 10 km afstand
- ☐ onder een aanvliegroute van een vliegveld
- ☐ geen van deze bronnen
- ☒ anders, te weten: UGS Norg 2,8km

5. Hoe lang woont u in deze woning?

april 2015 (aantal) jaren 4 jaar

6. Op welke wijze wordt deze woning geventileerd?

- ☐ natuurlijk (alleen ramen)
- ☒ mechanische ventilatie (afvoer met ventilator, aanvoer door roosters en/of ramen)
- ☐ gebalanceerde ventilatie (mechanische afvoer en aanvoer met ventilator)
- ☒ anders, te weten: mechanische ventilatie is afgevoerd, zetten dit handmatig aan, indien nodig.





noordelijk
akoestisch
adviesburo

7. Wat voor apparatuur heeft u in woning en wat is daarvan de geschatte leeftijd?

- ☐ airconditioning jaar
- ☒ koelkast 3... jaar
- ☒ diepvries 4... jaar
- ☐ aquarium jaar
- ☐ terrarium jaar
- ☐ binnenvijver jaar
- ☒ c.v.-installatie 20... jaar
- ☐ vloerverwarming jaar
- ☐ stadsverwarming jaar
- ☐ schakelklokken jaar
- ☐ audio-video-installatie jaar
- ☐ DECT-telefoon jaar

8. Is er in of nabij uw woning sprake van de aanwezigheid van installaties voor algemeen gebruik en zo ja kunt u op een schets aangeven waar?

- ☐ liftinstallatie
- ☐ gemeenschappelijke centrale verwarmingsinstallatie
- ☐ centraal ventilatiesysteem
- ☐ ventilatiekokers
- ☐ hydrofoorinstallatie
- ☒ anders, te weten:

UGS Norg op 2,8 km afstand.

eventueel schets situatie toevoegen:



noordelijk
akoestisch
adviesburo

D. Vragen over uw gehoor

1. Heeft u een goed gehoor?

☒ ja, met beide oren kan ik goed horen
☐ ja, met één oor kan ik goed horen
☐ ja, ik heb een beter gehoor dan gemiddeld voor mensen van mijn leeftijd
☐ nee, ik heb een slechter gehoor dan gemiddeld voor mensen van mijn leeftijd
☐ ik heb gehoorverlies aan beide oren
☐ ik heb gehoorverlies aan één van beide oren

2. Heeft u onlangs een gehoortest laten doen?

ja / nee*

zo ja, op: (maand) (jaar)

resultaat:

3. Heeft u moeite met telefoneren?

ja / een beetje / nee*

4. Kunt u in een omgeving met geroezemoes een gesprek volgen?

ja / met moeite / nee*

5. Kunt u gefluister op een afstand van 2 meter verstaan?

ja / nee*

6. Heeft u het gevoel dat de meeste mensen onduidelijk praten?

ja / nee*

7. Vindt u zichzelf "geluidgevoelig"? (bijvoorbeeld irritatie door chips zak in bioscoop)?

ja / nee*

5 april 2018
5850/ad/vragenlijst v2011-03-KP
Blad 11 van 12



naa.nl



noordelijk
akoestisch
adviesburo

8. Heeft u (ook) hinder van andere milieuaspecten? (bijvoorbeeld stank, stof, verkeerslawaaï)?

ja/nee*

zo ja, van:

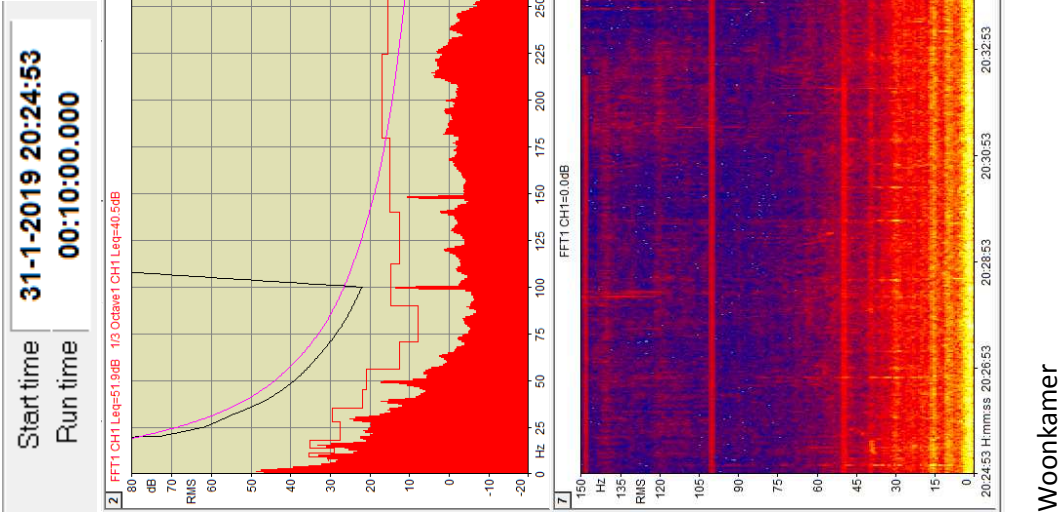
Einde van de vragenlijst

5 april 2018
5850/ad/vragenlijst v2011-03-KP
Blad 12 van 12

naa.nl

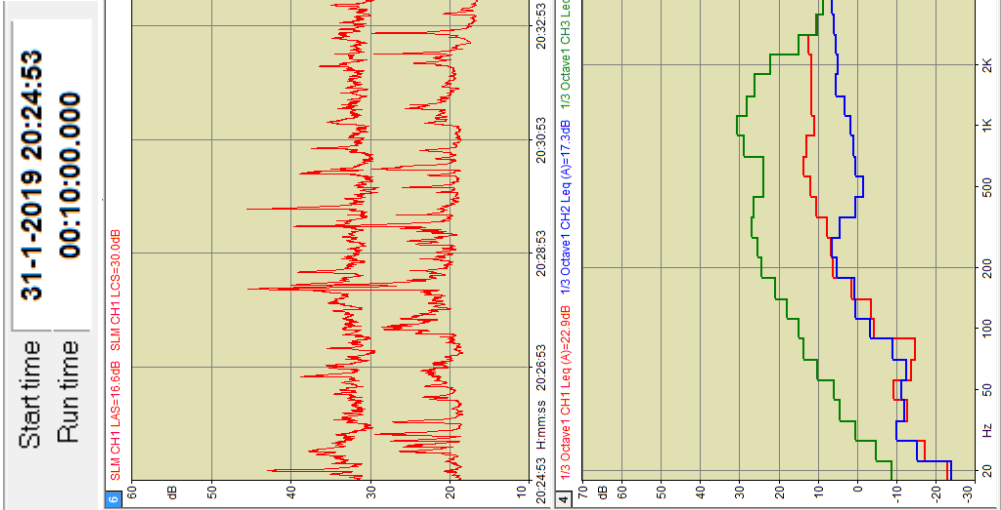
Apparaat	Merk	Type
½” microfoonsysteem (3x)	PCB	378B2
microfoonwindscherm (3x)	Brüel & Kjær	UA-1650
8 kanaals analysator	SINUS	Soundbook MK2 Expander
instrument controller	Asus	N752V
Analyse-applicatie	SINUS	SAMURAI v2.8
Geluidsniveau-analysator	Brüel & Kjær	2250
½” microfoonsysteem	Brüel & Kjær	4189
microfoonwindscherm	Brüel & Kjær	UA-1650
Akoestische referentiebron	Brüel & Kjær	4231

Voorafgaand aan de meetsessie zijn alle meetketens gecontroleerd m.b.v. een akoestische referentiebron. Aan het eind van de meetsessie is deze controle herhaald, waarbij geen relevante discrepanties zijn vastgesteld.



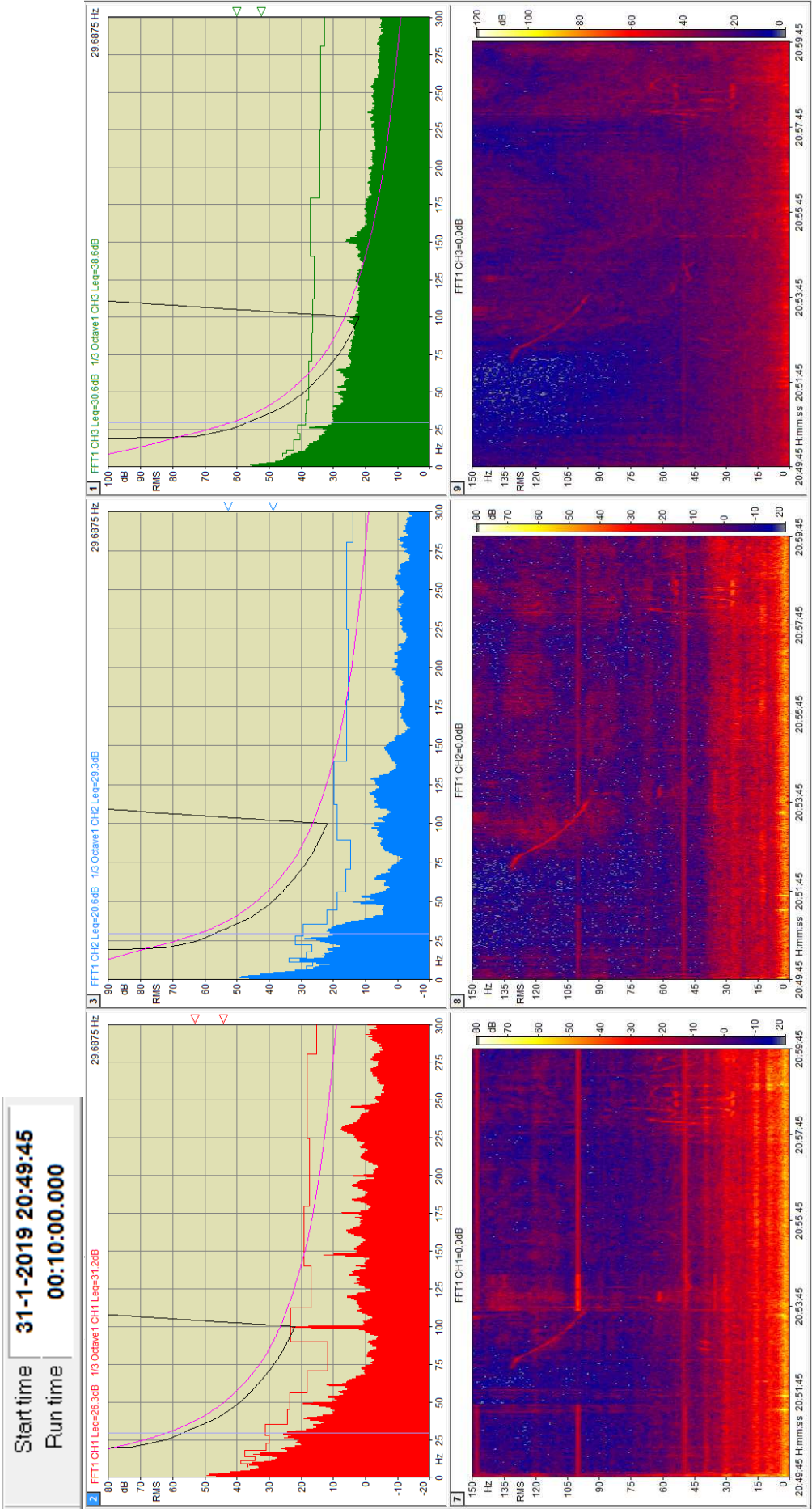
Circa 100 Hz, 50 Hz, 39 Hz, 30 Hz, 15 Hz, 10Hz

Circa 100 Hz, 50 Hz, 25 Hz en 12,5 Hz



Rood=woonkamer; Blauw=slaapkamer; Groen=buiten; Zwart=NSG-curve - Grafieken boven: verloop geluidsniveau (A en C-gewogen)

Grafiek linksonder en midden onder: gemiddeld A-gewogen geluidsniveau - Grafiek rechtsonder: toetsing aan NSG-curve

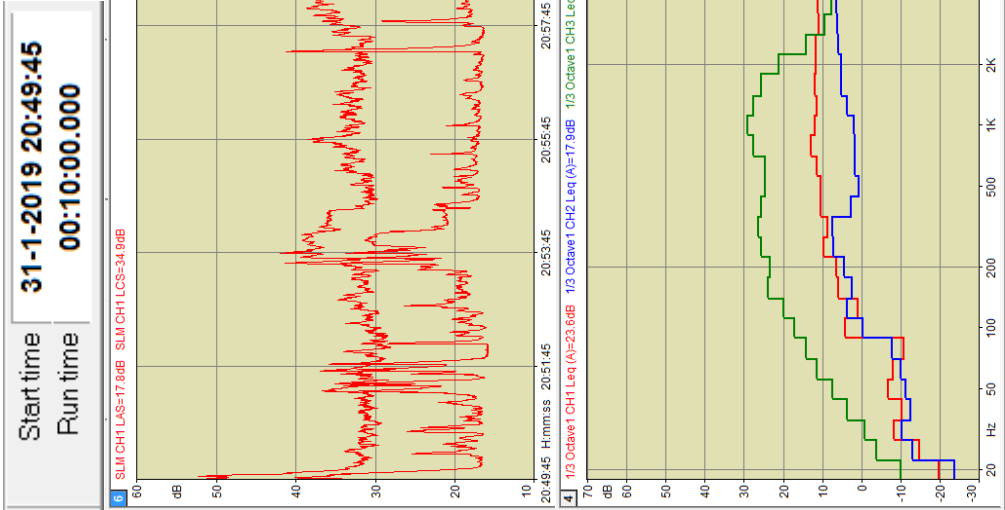


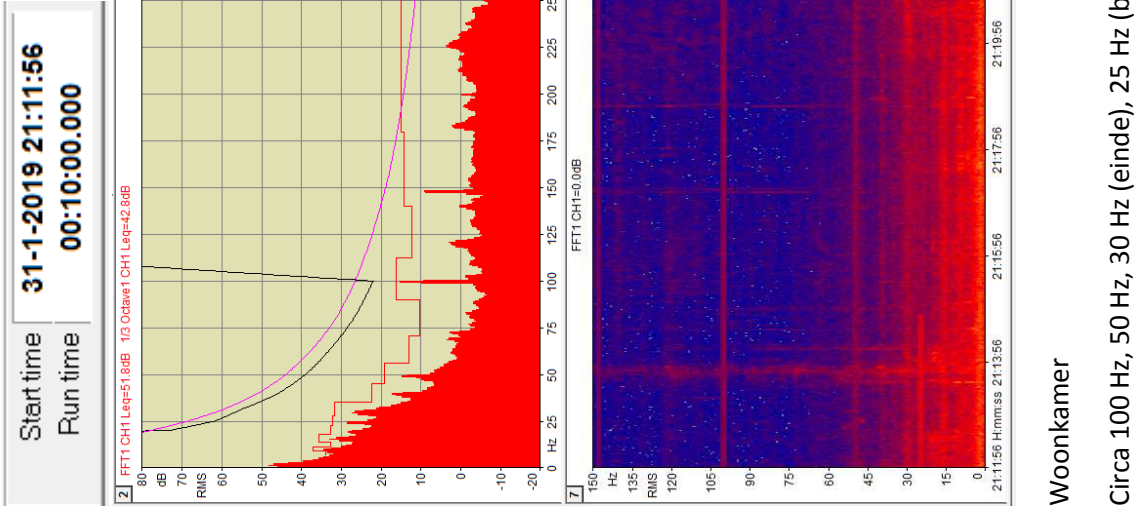
Woonkamer

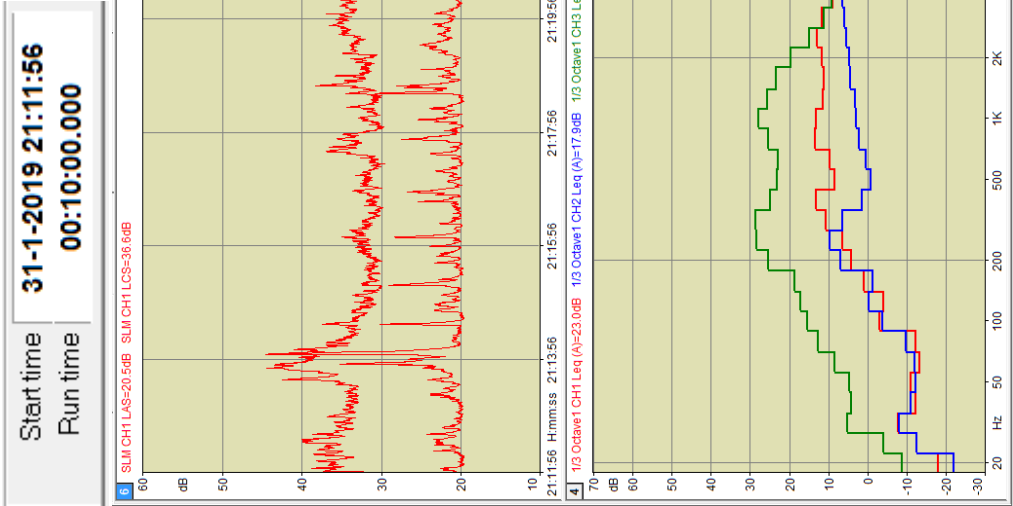
Slaapkamer boven

Buiten

Hoofdschakelaar stroom afgeschakeld tussen 20:51:30 en 20:53:38 uur (100 Hz verdwijnt) na het inschakelen komt de 100 Hz toon luider terug. Ook kort inschakel diepvries (60 Hz; direct na weer inschakelen stroom) is goed te zien. Tonen circa 100 Hz, 50 Hz, 39 Hz en 30 Hz

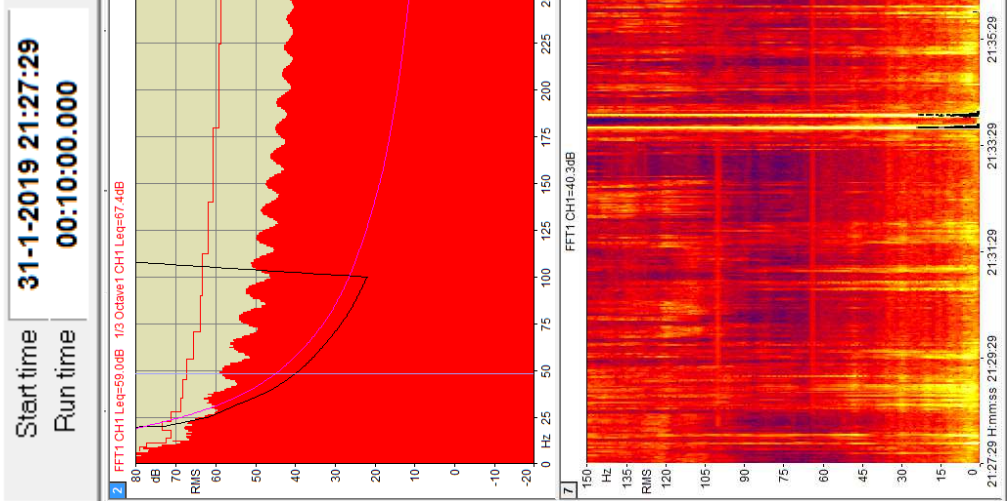




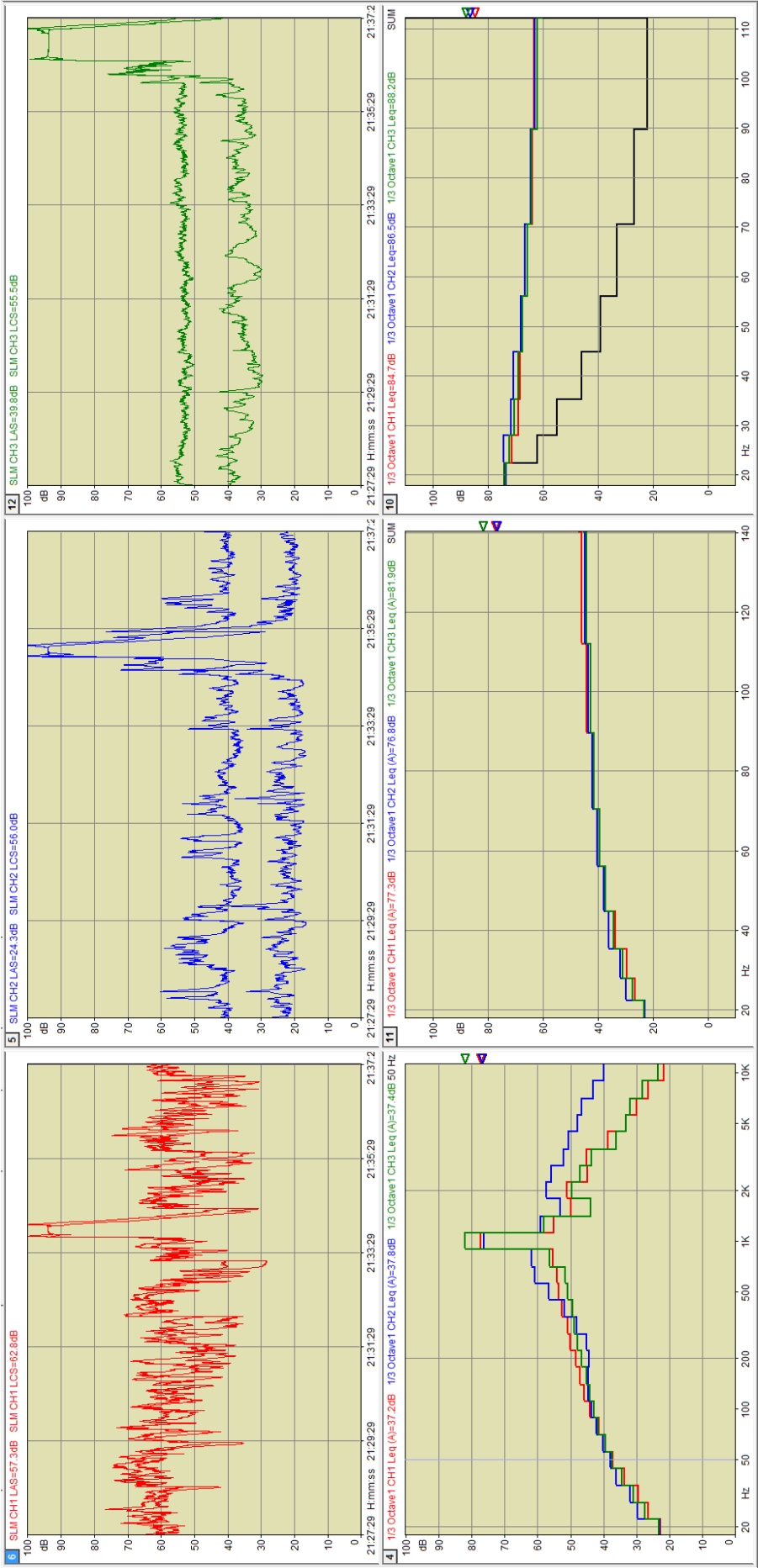


Rood=woonkamer; Blauw=slaapkamer; Groen=buiten; Zwart=NSG-curve - Grafieken boven: verloop geluidsniveau (A en C-gewogen)

Grafiek linksonder en midden onder: gemiddeld A-gewogen geluidsniveau - Grafiek rechtsonder: toetsing aan NSG-curve



Start time 31-1-2019 21:27:29
Run time 00:10:00.000



Rood=woonkamer; Blauw=slaapkamer; Groen=buiten; Zwart=NSG-curve - Grafieken boven: verloop geluidsniveau (A en C-gewogen)

Grafiek linksonder en midden onder: gemiddeld A-gewogen geluidsniveau - Grafiek rechtsonder: toetsing aan NSG-curve

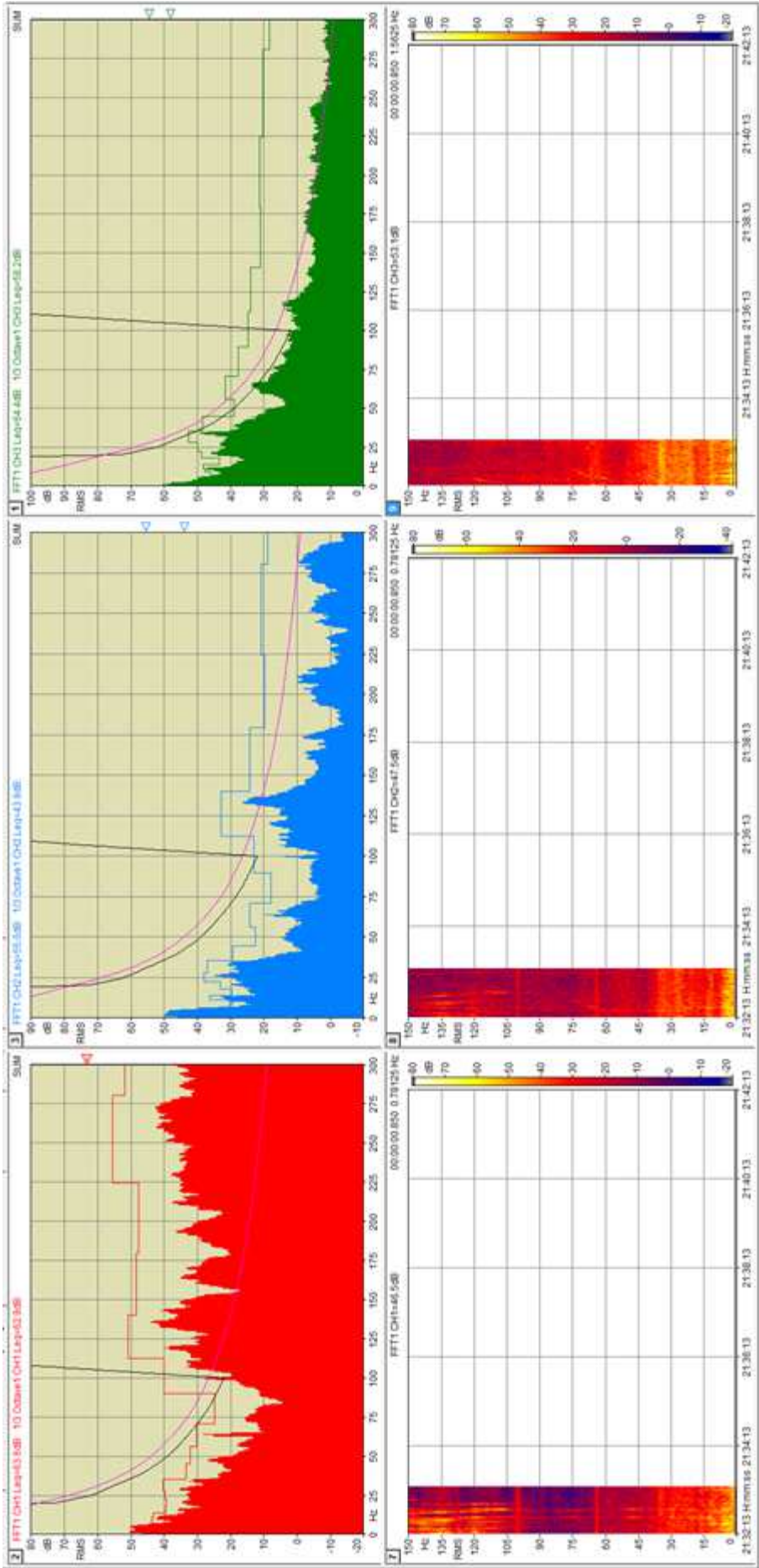
Tijdens opruimen en referentiebron (94 dB(A))

Start time

31-1-2019 21:32:13

Run time

00:01:04.320



Woonkamer

Slaapkamer boven

Buiten

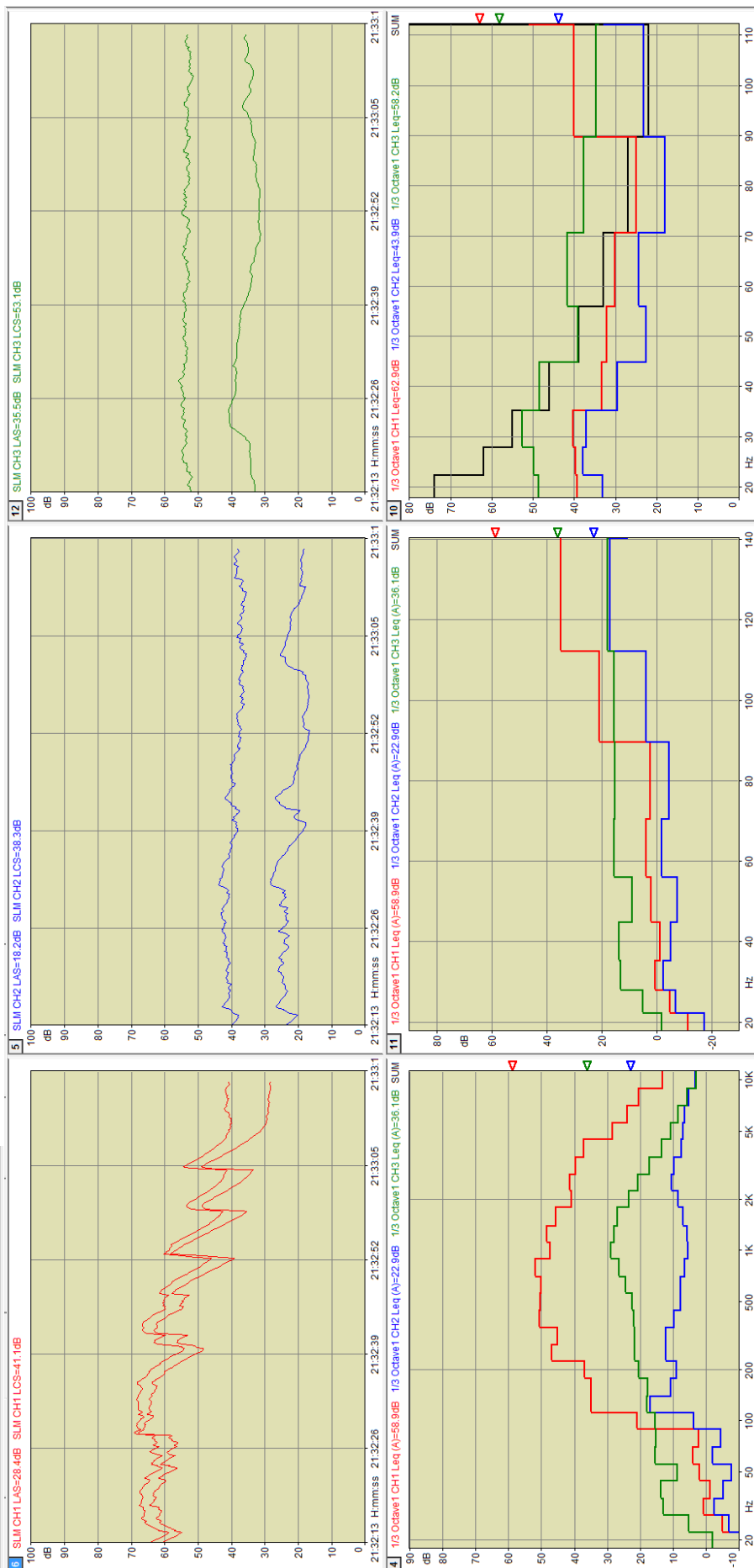
Lopen en praten in woonkamer (relatief stil deel)

Circa 100 Hz, 64 Hz, 35 Hz

Circa 100 Hz, 64 Hz, 35 Hz

Circa 64 Hz, 35 Hz

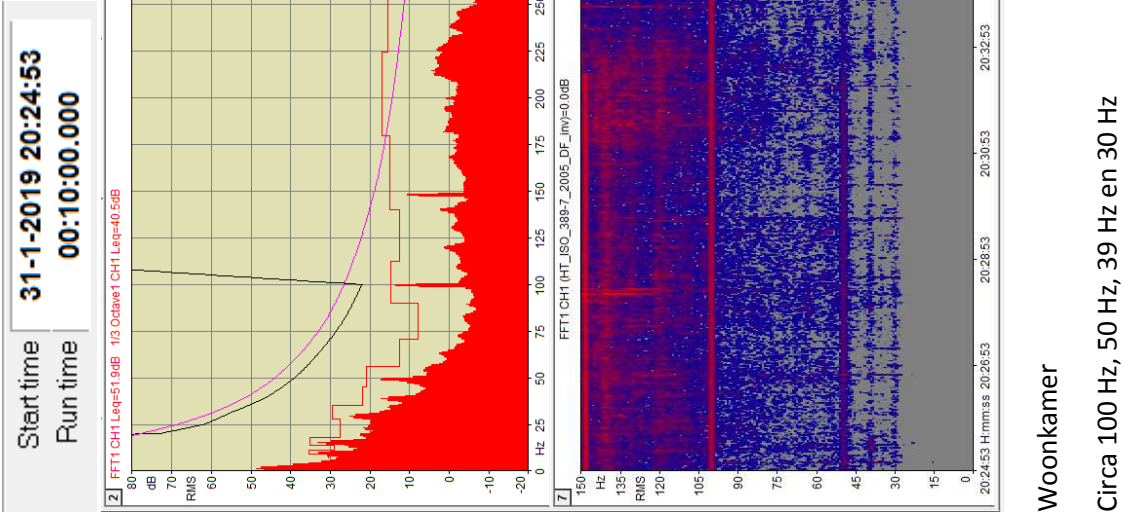
Start time **31-1-2019 21:32:13**
Run time **00:01:04.320**

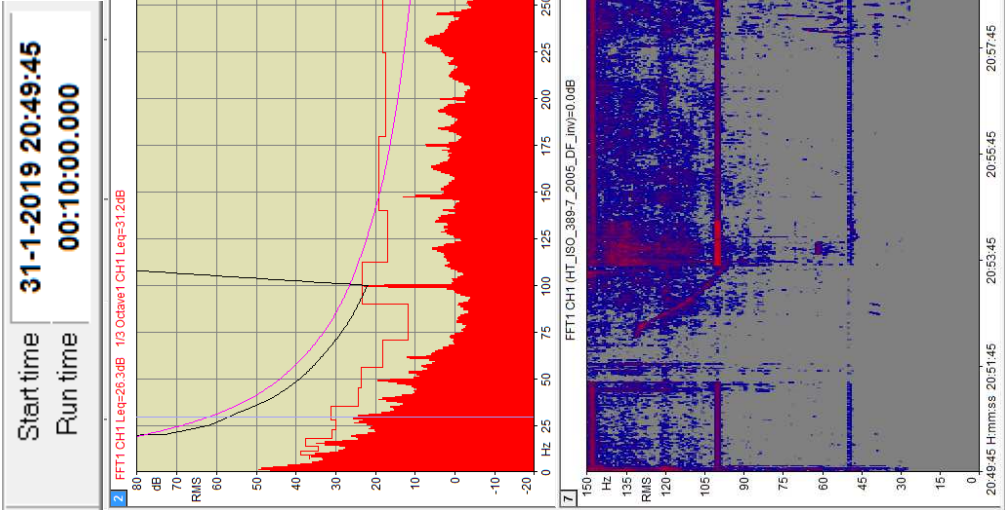


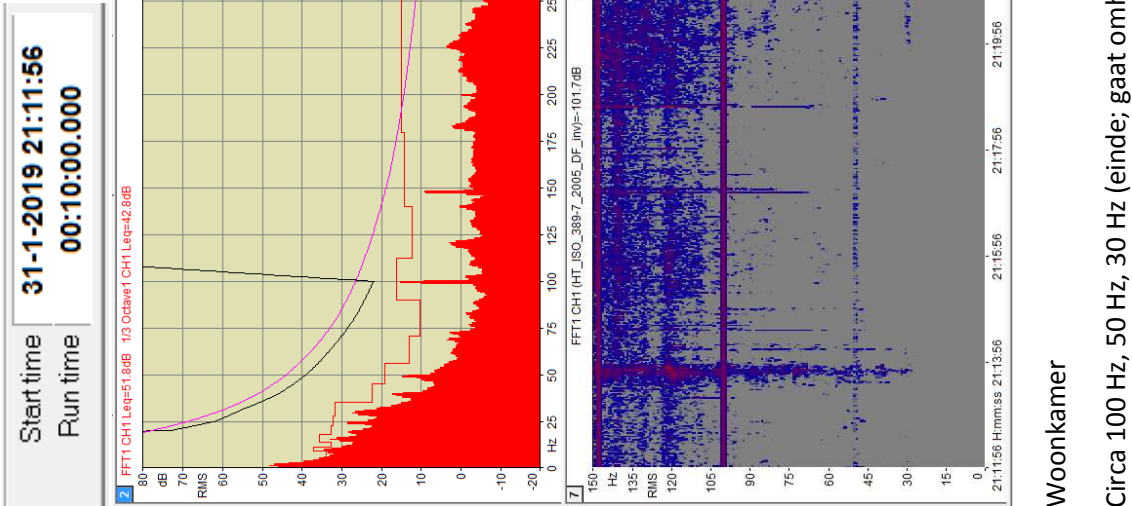
Rood=woonkamer; Blauw=slaapkamer; Groen=buiten; Zwart=NSG-curve - Grafieken boven: verloop geluidsniveau (A en C-gewogen)

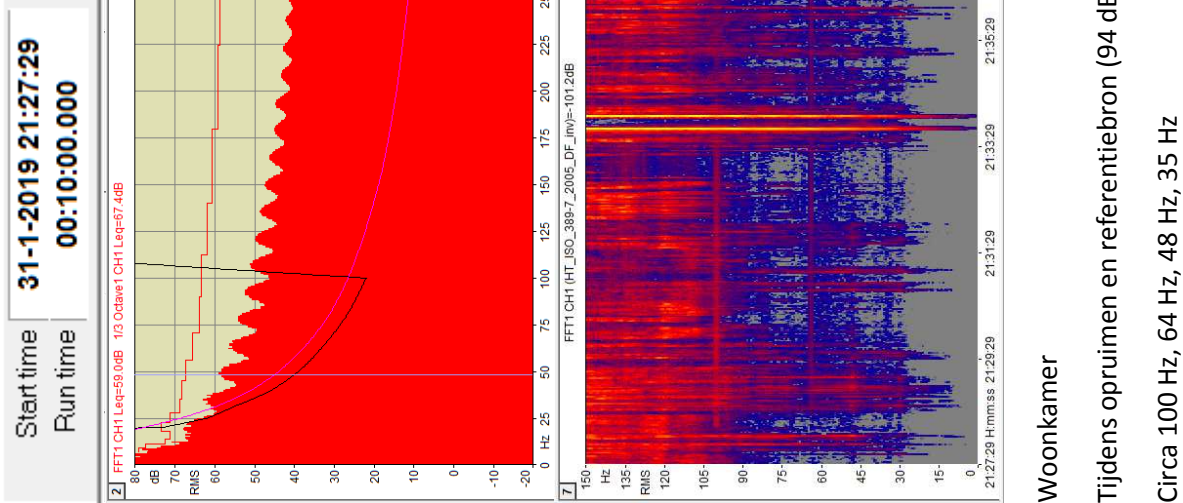
Grafiek linksonder en midden onder: gemiddeld A-gewogen geluidsniveau - Grafiek rechtsonder: toetsing aan NSG-curve

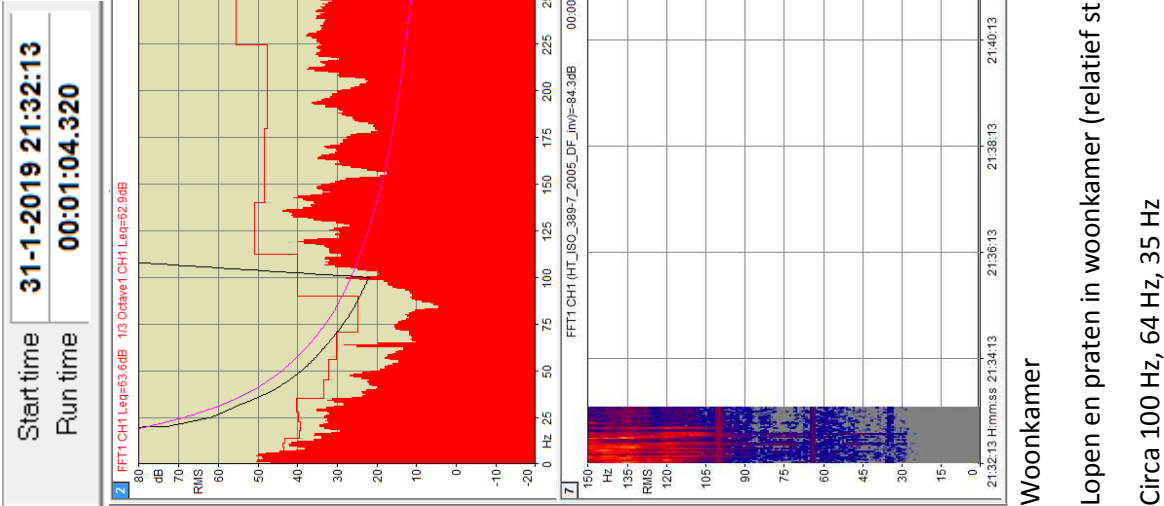
Lopen en praten in woonkamer (relatief stil deel)

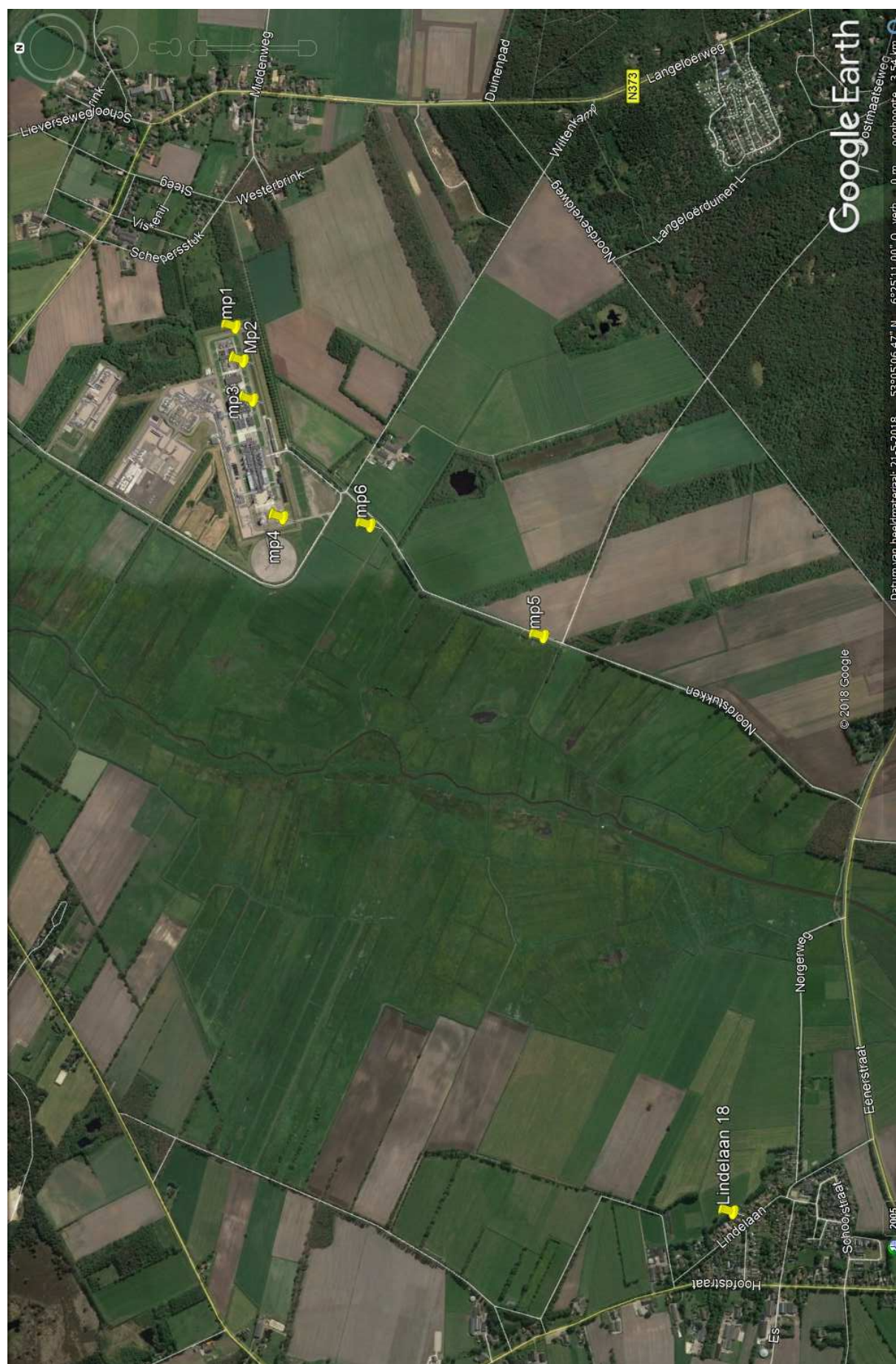






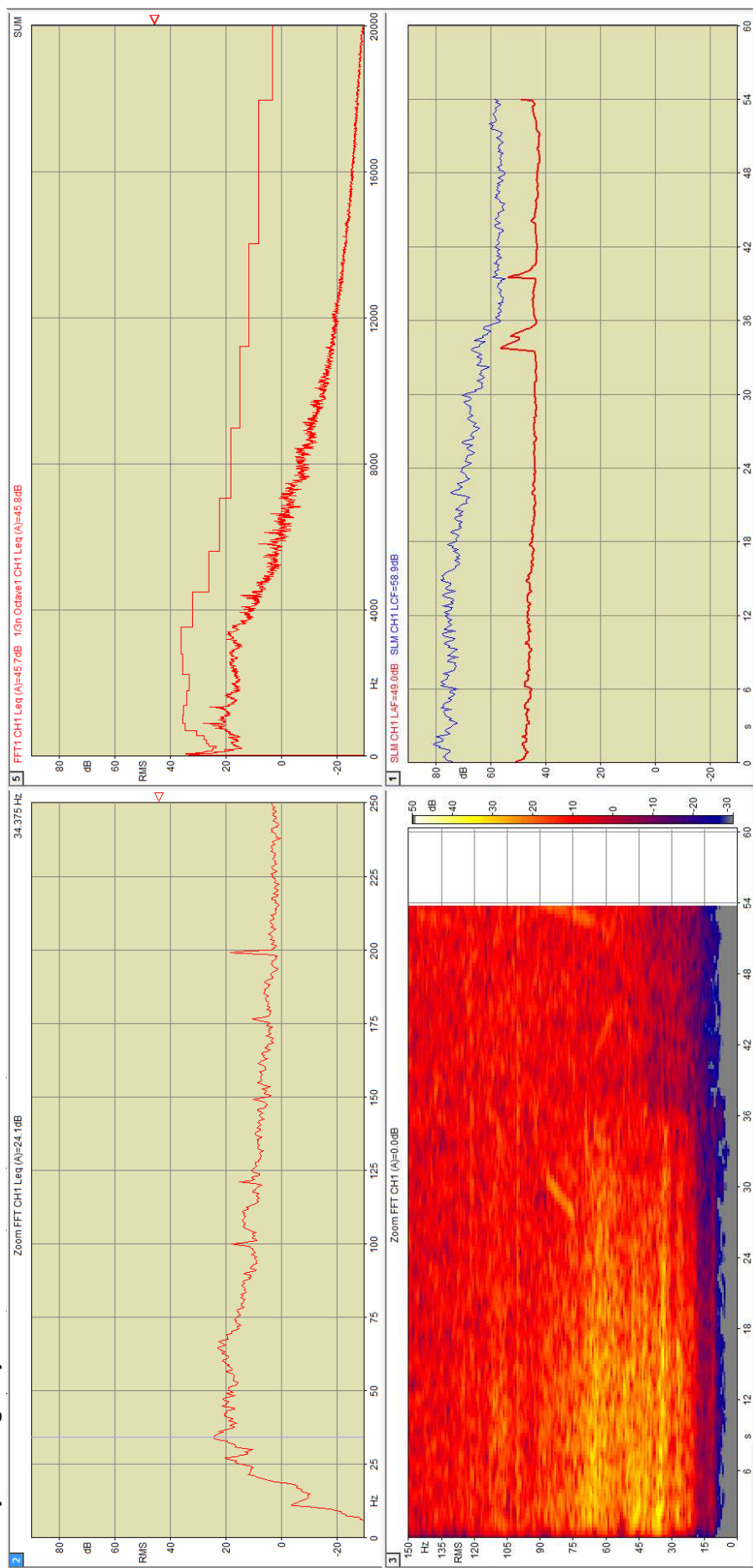






Meting nabij de NAM-locatie: Meetplaats 4

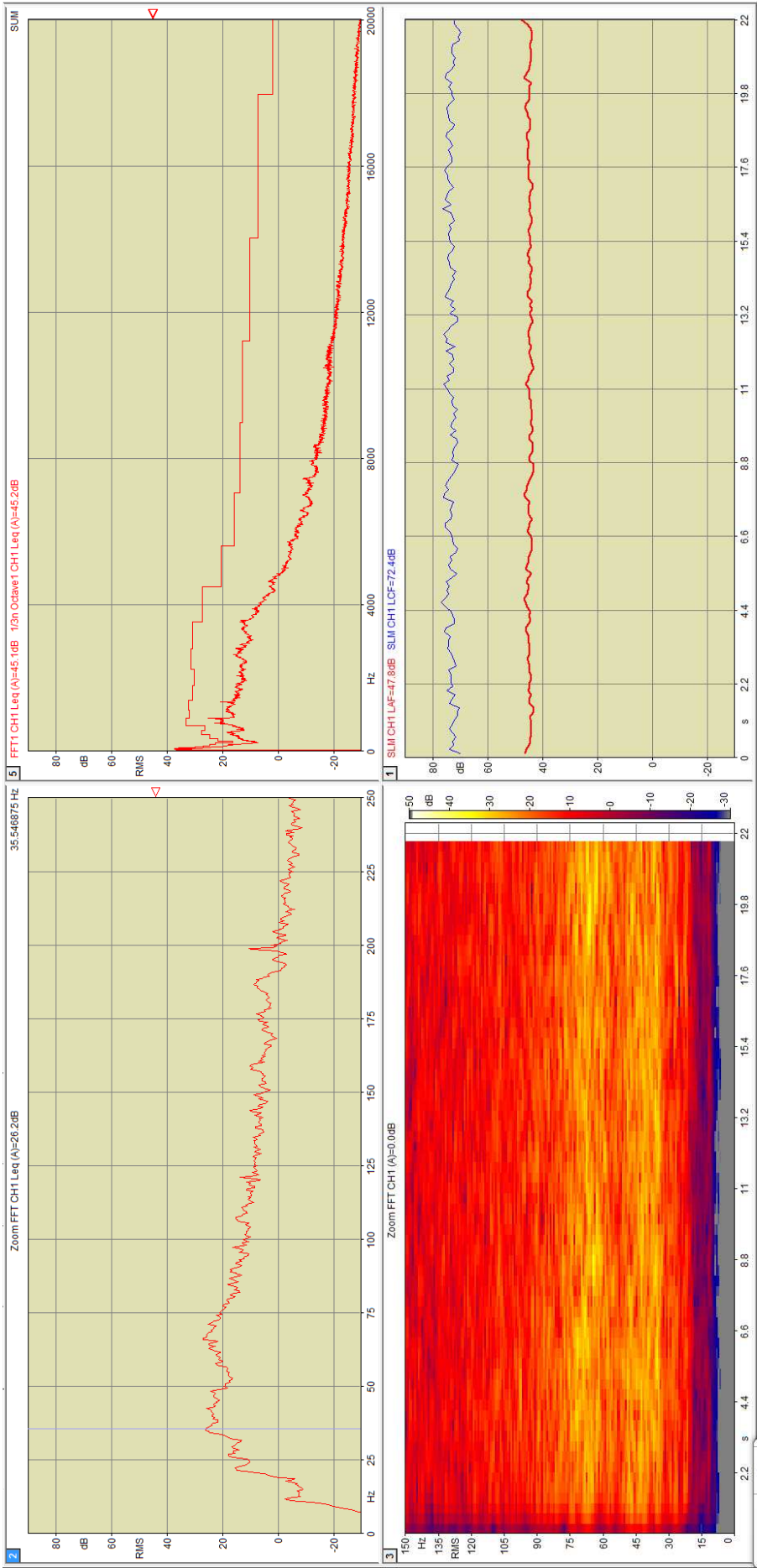
Start tijd meting: 31 januari 2019 om 22:31:21



Na circa 30 seconden gaat het fornuizen F-1301 en F-1303 uit

Circa 34 Hz (frequentie zakt), circa 66 Hz

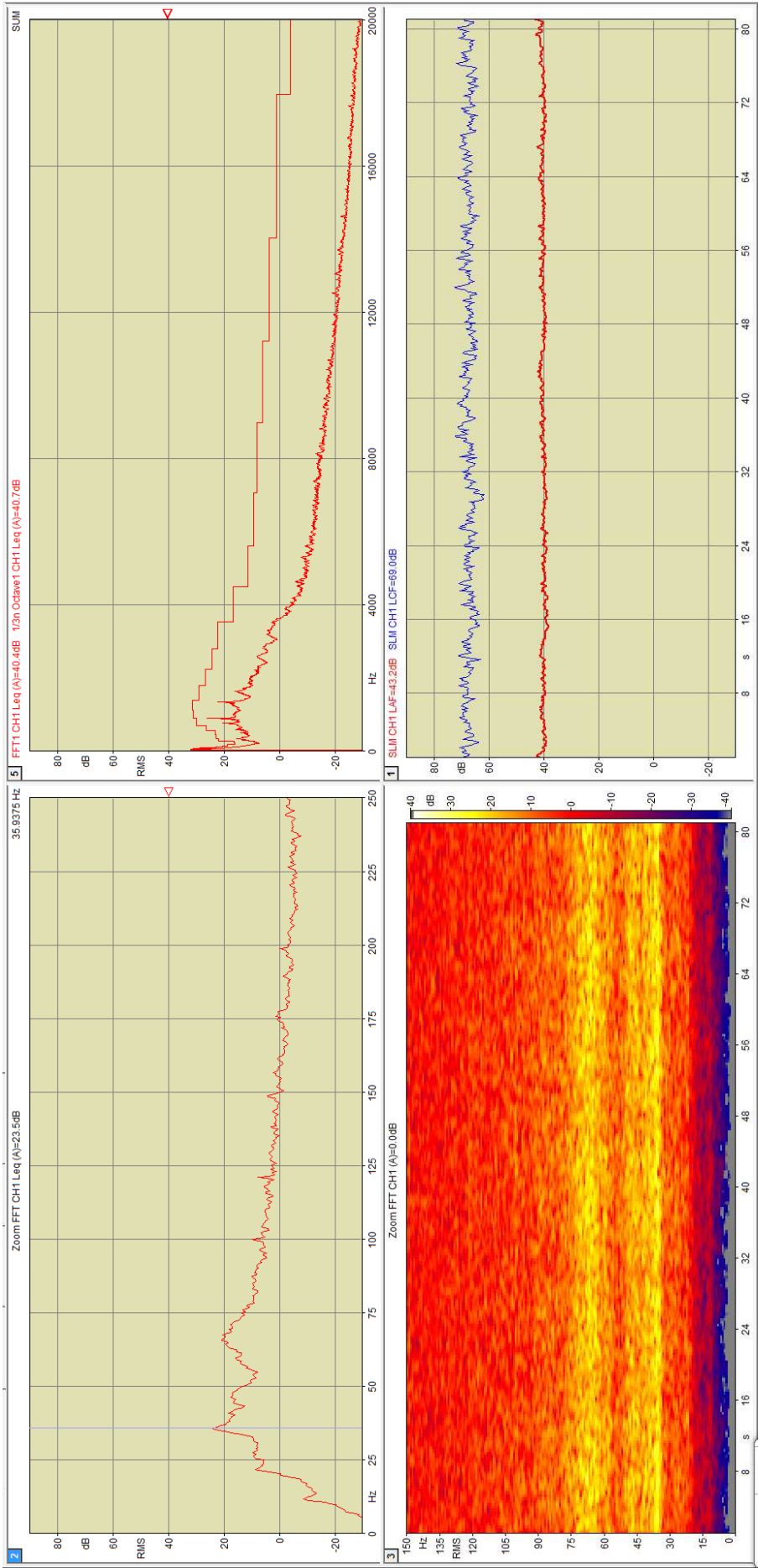
Meting nabij de NAM-locatie: Meetplaats 4
Start tijd meting: 31 januari 2019 om 22:30:35



Circa 36 Hz, circa 66 Hz

Meting nabij de NAM-locatie: Meetplaats 6

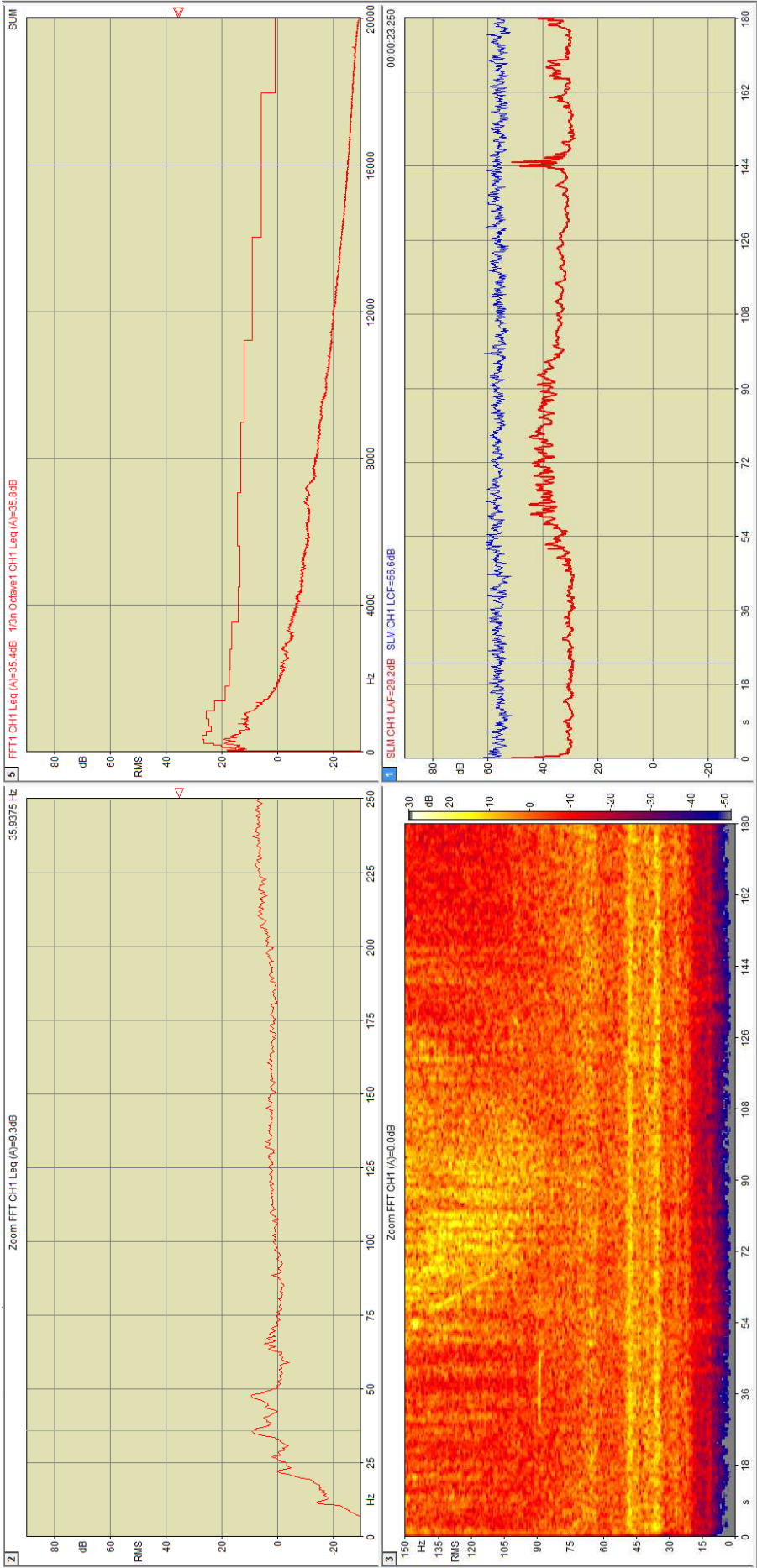
Start tijd meting: 31 januari 2019 om 22:25:04 uur



Circa 36 Hz, circa 66 Hz

Meting nabij de NAM-locatie: Meetplaats 5

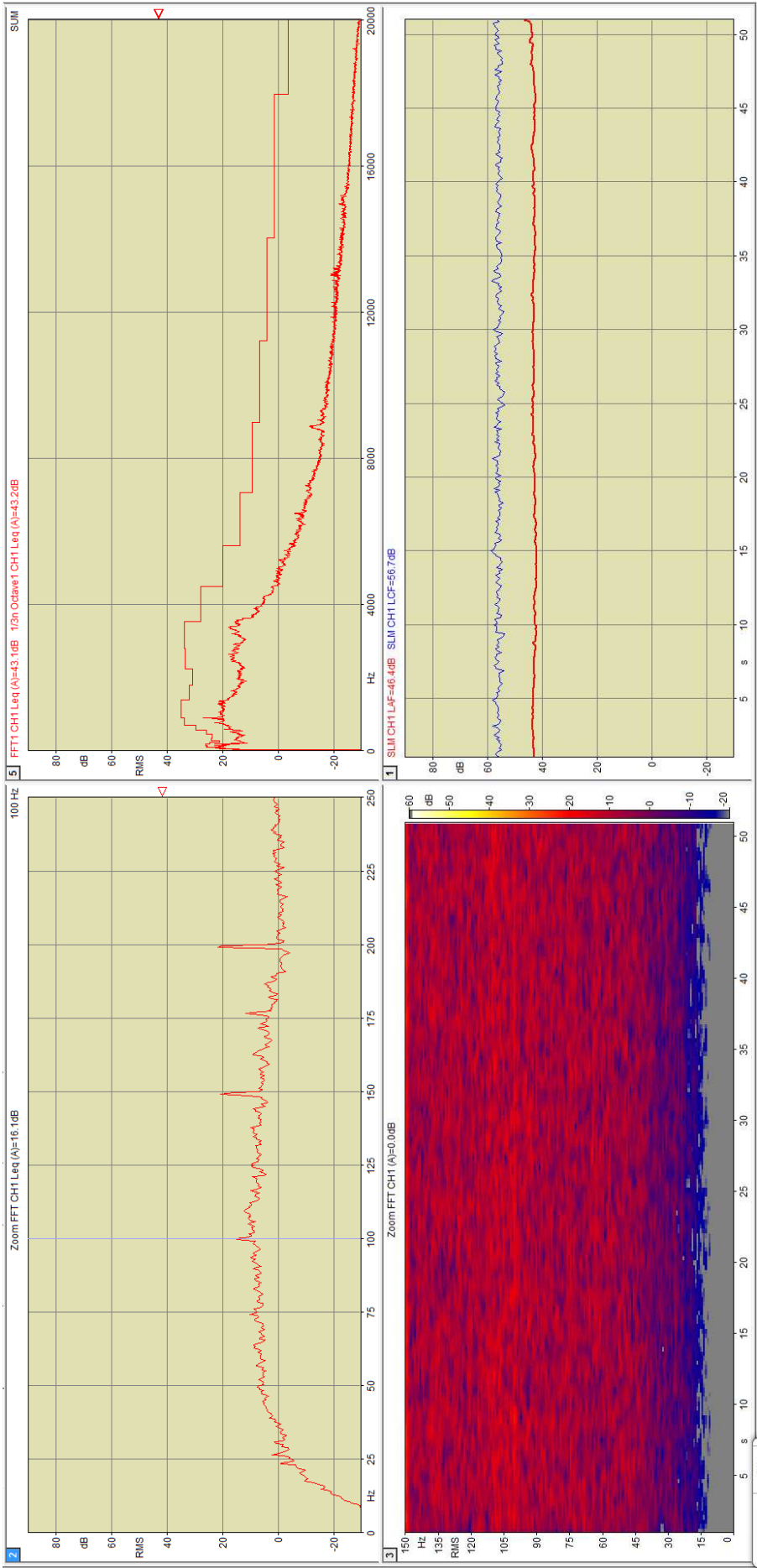
Start tijd meting: 31 januari 2019 om 22:19:09 uur



Circa 36 Hz en 48 Hz

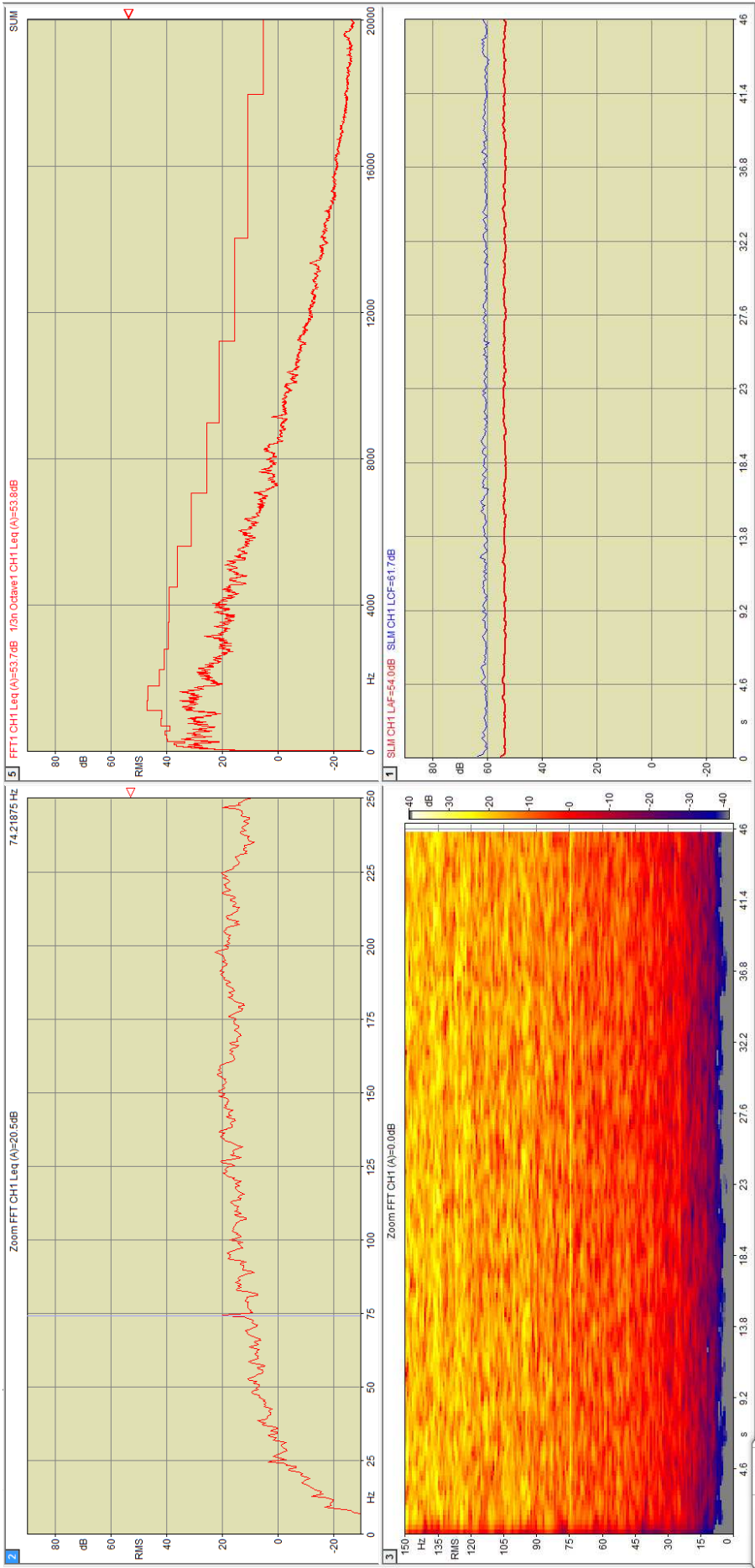
Meting nabij de NAM-locatie: Meetplaats 4

Start tijd meting: 31 januari 2019 om 19:20:11



Fornuizen F-1301 en F-1303 uit

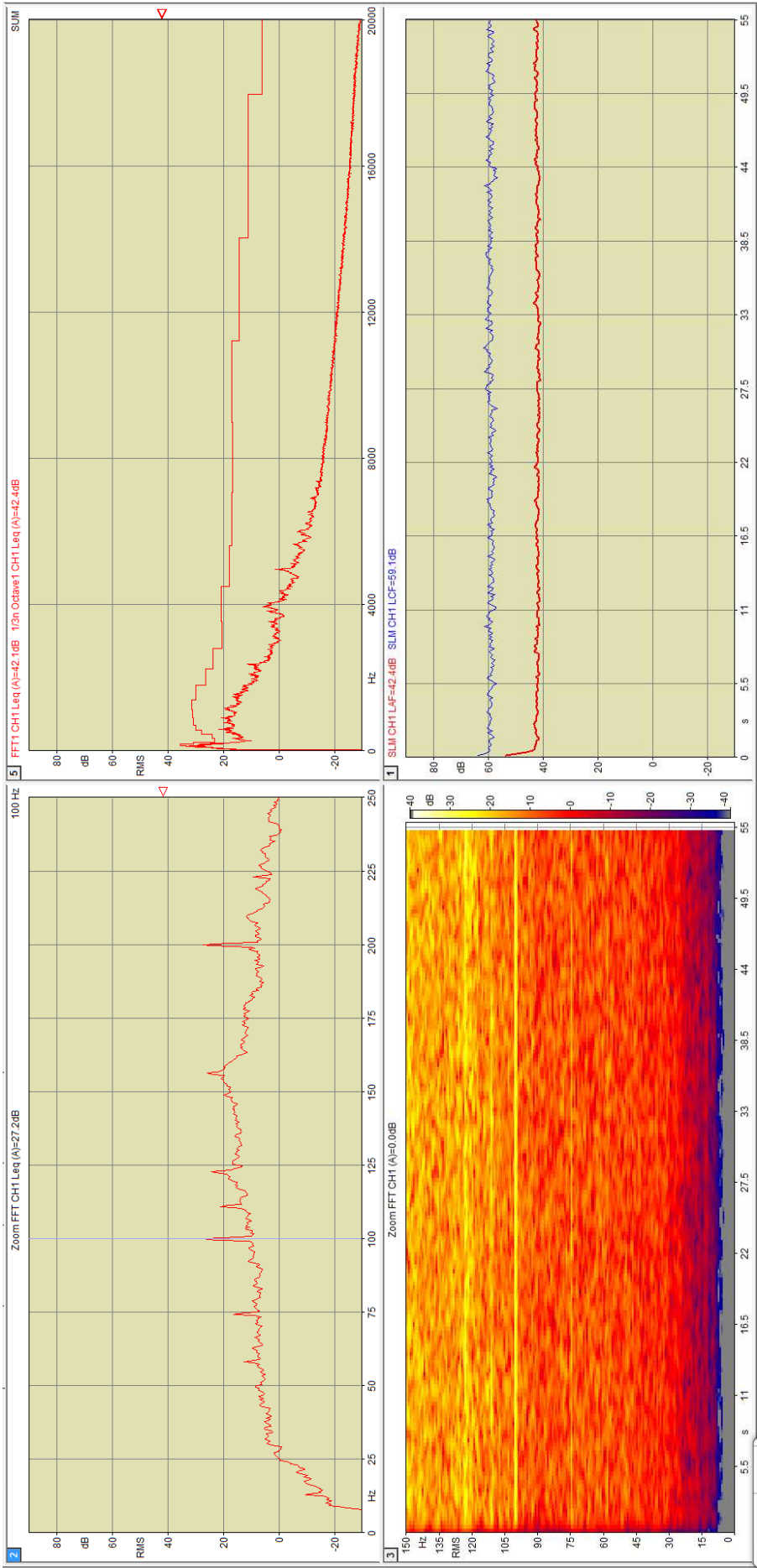
Meting nabij de NAM-locatie: Meetplaats 3
Start tijd meting: 31 januari 2019 om 19:14:06



Circa 74 Hz

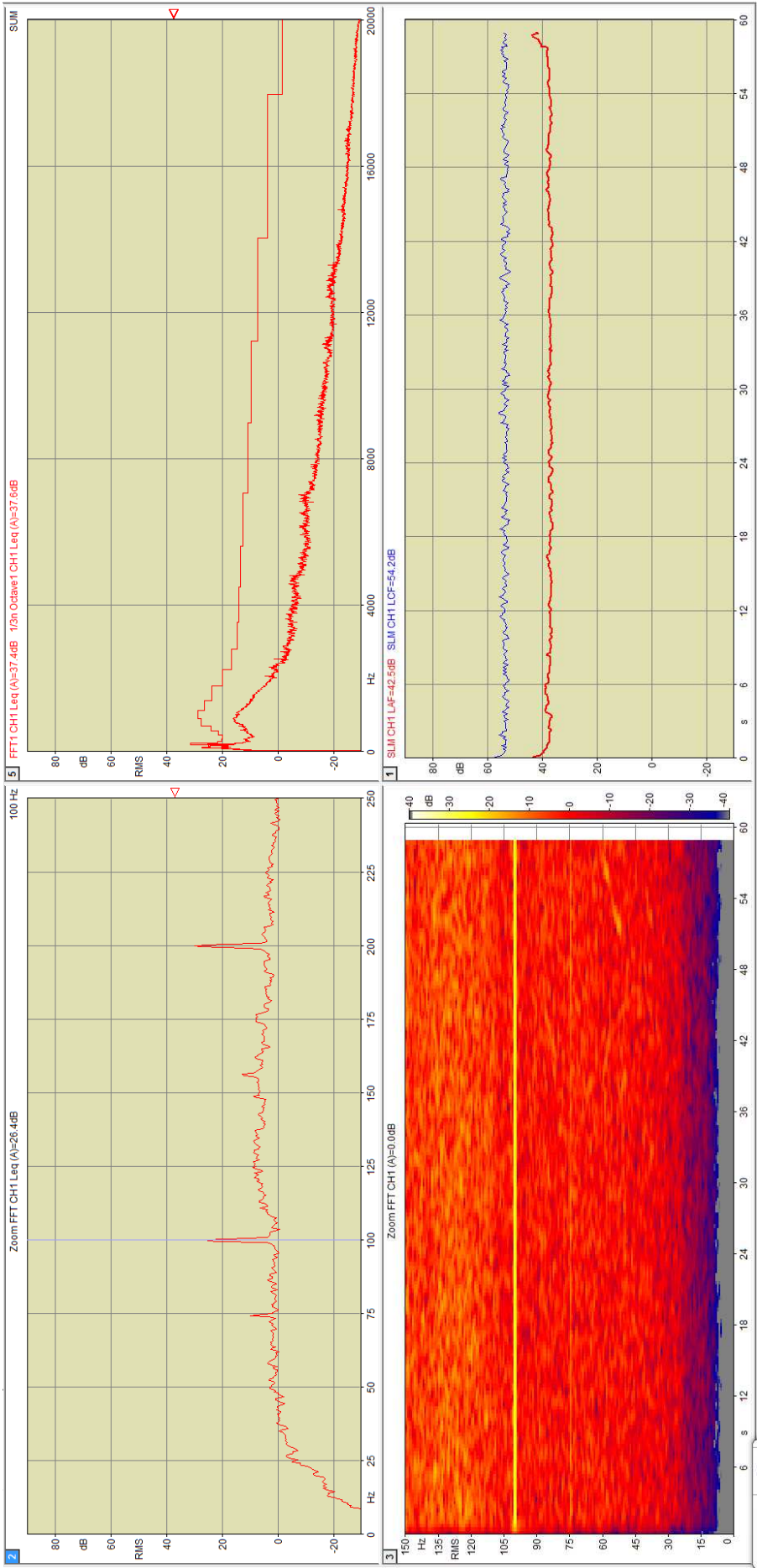
Meting nabij de NAM-locatie: Meetplaats 2

Start tijd meting: 31 januari 2019 om 19:11:52

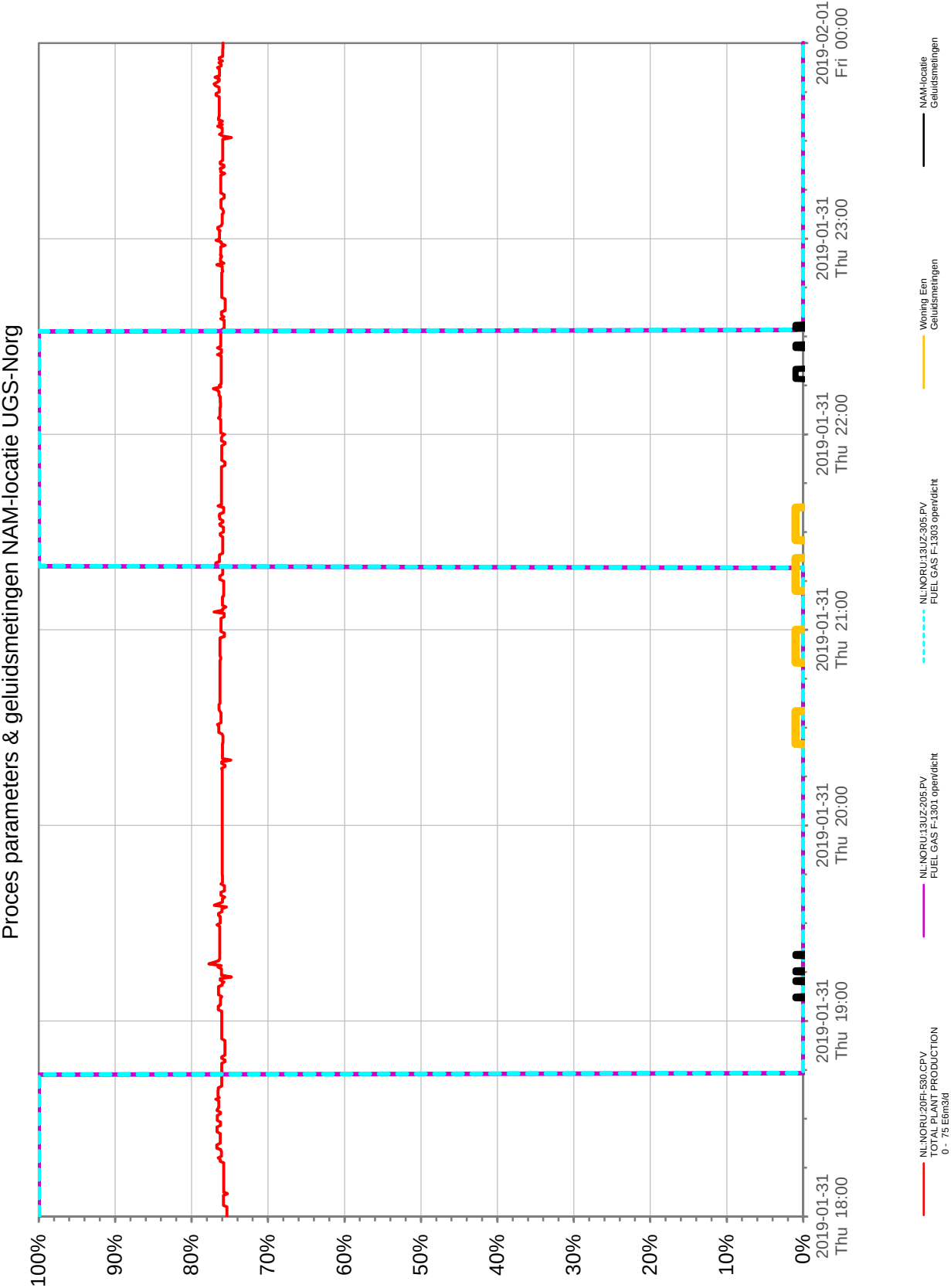


Circa 100 Hz

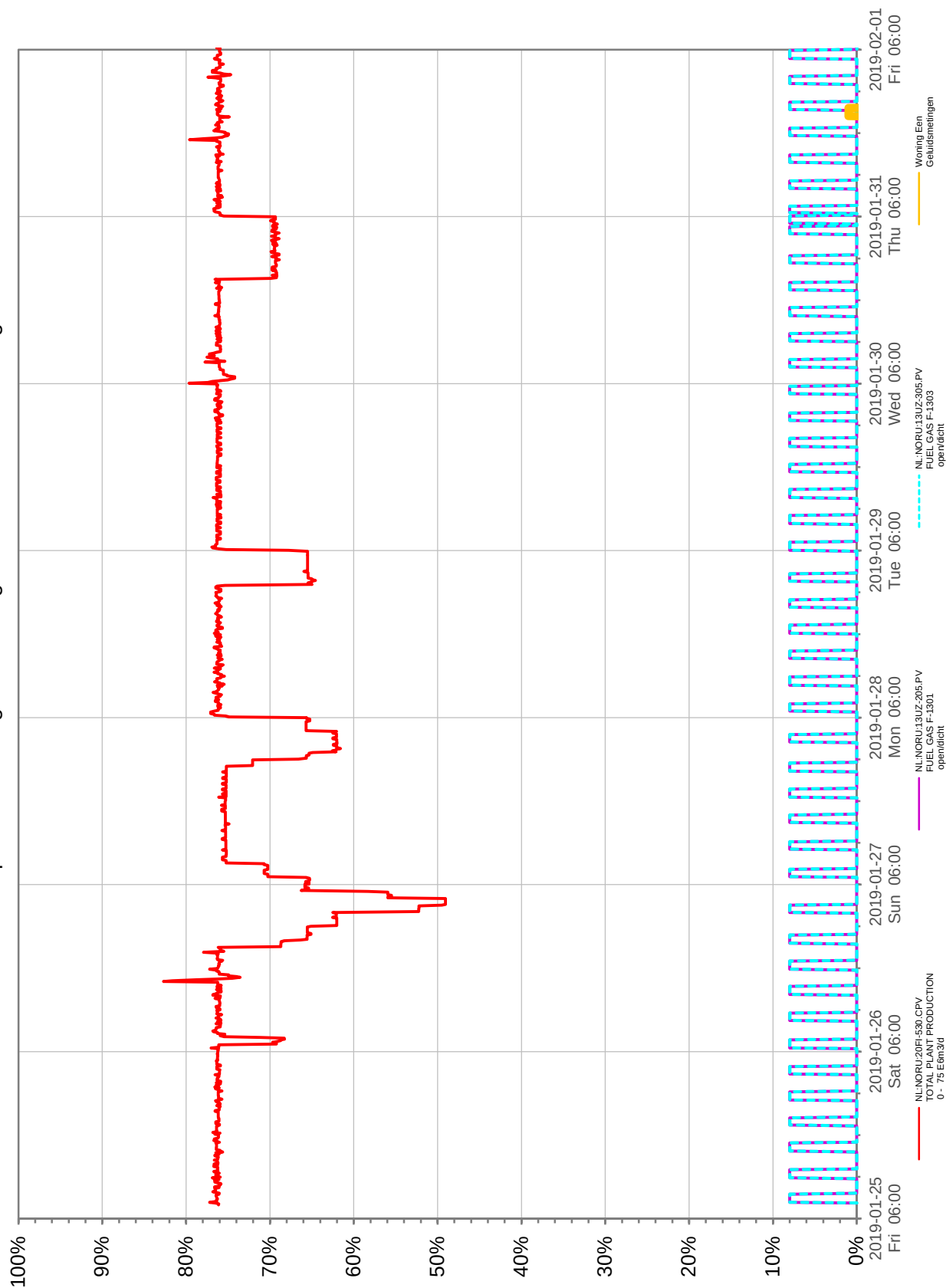
Meting nabij de NAM-locatie: Meetplaats 1
Start tijd meting: 31 januari 2019 om 19:06:58

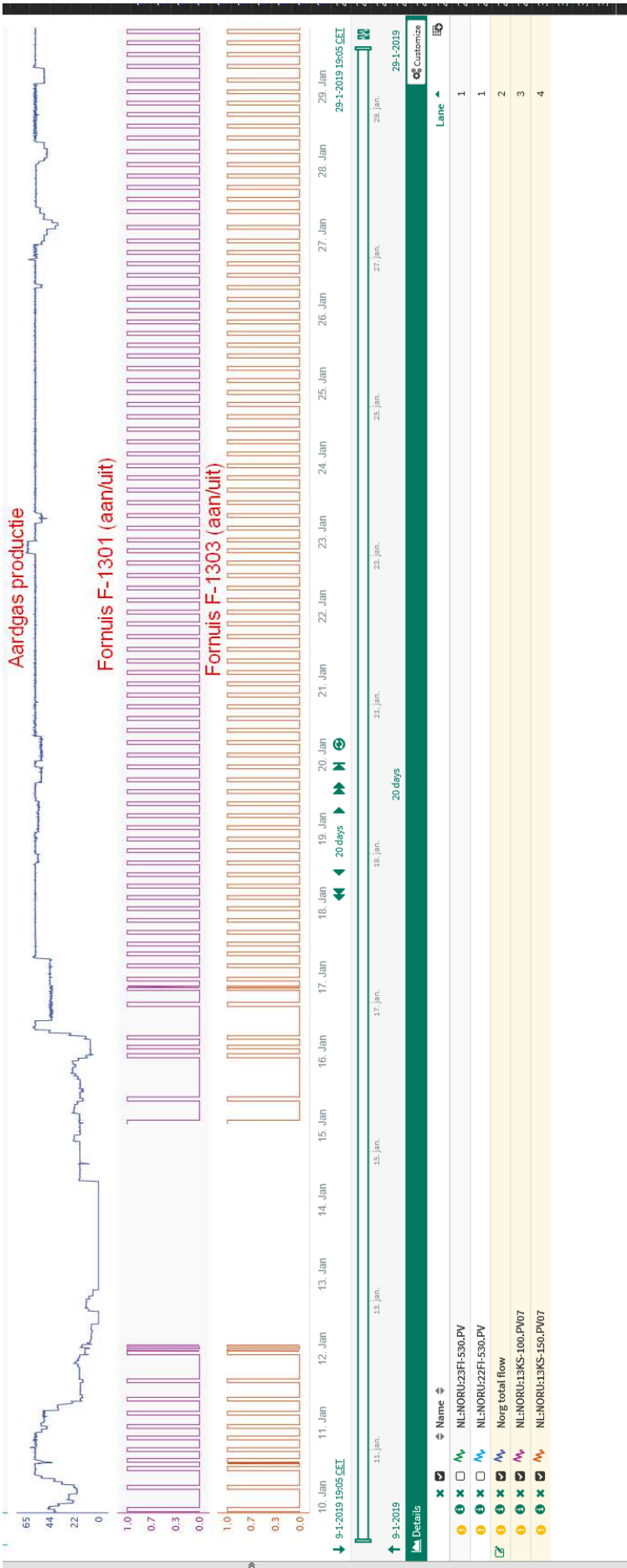


Circa 100 Hz



Proces parameters en geluidsmetingen NAM-installatie UGS-Norg





Bedrijfscondities NAM-locatie UGS-Norg van 10 tot 29 januari 2019