Haalbaarheidsonderzoek betreffende het gebruik van de nieuwste generatie MEMS microfoons voor professionele audio

# Voorwoord

# Samenvatting

# Inhoudstafel

[Voorwoord 1](#_Toc102570184)

[Samenvatting 1](#_Toc102570185)

[Inhoudstafel 1](#_Toc102570186)

[Inleiding 1](#_Toc102570187)

[Onderzoek 1](#_Toc102570188)

[Marktonderzoek 1](#_Toc102570189)

[Acoustische metingen 1](#_Toc102570190)

[Frequentiebereik en frequentieverloop 1](#_Toc102570191)

[Distortie 1](#_Toc102570192)

[Noise floor 1](#_Toc102570193)

[Clipping point 1](#_Toc102570194)

[Signal to noise ratio 1](#_Toc102570195)

[Samenvatting resultaten 2](#_Toc102570196)

[Analyse en conclusie 2](#_Toc102570197)

[Prototype 2](#_Toc102570198)

[Concept 2](#_Toc102570199)

[Hardware 2](#_Toc102570200)

[software 2](#_Toc102570201)

# Inleiding

# Onderzoek

## Marktonderzoek

## Acoustische metingen

### Inleiding

### Frequentiebereik en frequentieverloop

#### Testopstelling

Om het frequentieverloop te meten wilt men zo weinig mogelijk reflecties. Dit kan op twee manieren worden gedaan. De eerste manier vereist een anechoische kamer, dit is een kamer waar bijna al de geluidsgolven worden geabsorbeerd door de muren en er dus zo goed als geen reflecties zijn. De tweede manier is gebruik maken van “time gating”. Hierbij stopt men met meten voordat de reflectie de microfoon bereikt. Dit heeft als voordeel dat men geen behandelde kamer nodig heeft voor metingen uit te voeren. Een nadeel is dat men lage frequenties niet meer zal kunnen meten. De afsnijdfrequentie kan men berekenen aan de hand van de volgende formule:

Ik heb voor de tweede manier gekozen waar ik gebruik ga maken van “time gating”. Ik doe dit omdat ik geen toegang heb tot een anechoische kamer.

Men zoekt de afstand dat een geluidsgolf kan afleggen van de geluidsbron tot de microfoon via het dichtsbijzijnde reflecterende oppervlak. Hiervan trekt men dan de afstand van de geluidsbron tot de microfoon van af. In mijn kamer is dit 2 meter. Met een geluidssnelheid van 343m/s komen we uit dat deze reflectie er 5.83 ms over doet om de microfoon te bereiken. In deze metingen gebruik ik een “time gate” van 5ms en zal ik enkel boven 200Hz accuraat kunnen meten.

Om een correcte meting van het frequentieverloop te doen heeft men ook een geluidsbron nodig die een vlak frequentieverloop heeft. Om dit te bereiken maak ik gebruik van een gecallibreerde microfoon om een speaker te callibreren. De gecallibreerde microfoon komt met een callibratiebestand van de producent. Deze kan gebruikt worden in de meetsoftware om de gecaalibreerde microfoon volledig vlak te laten meten. Ik maak vervolgens een meting van de speaker die ik ga gebruiken als geluidsbron. Aan de hand van deze meting maak ik een callibratiebestand van de speaker. Dit bestand wordt gebruikt in een “equalizer” en zorgt ervoor dat de speaker een vlak frequentie verloop heeft.

Om de frequenties lager dan 200Hz te meten maak ik gebruik van een subwoofer en probeer ik de microfoon zo dicht mogelijk bij de geluidsbron te plaatsen. Door de omgekeerde kwadratenwet zullen de directe geluidsgolven veel luider zijn dan de gereflecteerde geluidsgolven en mag men deze reflecties verwaarlozen. Omdat de subwoofer, die ik gebruik in mijn meting, helemaal geen vlak frequentieverloop heeft, is het moeilijk om deze goed te kunnen callibreren. Daarom vergelijk ik de meting van de te meten microfoon met de meting met de gecallibreerde microfoon.

#### Resultaten

### Totale harmonische distortie

#### Testopstelling

Totale harmonische distortie wordt automatisch berekend door de meetsoftware aan de hand van de metingen van het frequentieverloop. Men ziet dan de totale harmonische distortie op elke frequentie. Ik kijk naar de totale harmonische distortie op 1KHz omdat dit een conventie is bij audioapparatuur en een algemeen beeld kan geven.

#### Resultaten

### Noise floor

#### Testopstelling

Om de “noise floor” te meten moet men een meting uitvoeren in een stille kamer en naar het volume kijken dat de microfoon meet. Het volume dat we meten komt door eigenruis en is de “noise floor” van de microfoon.

#### Resultaten

### Clipping point

#### Testopstelling

Om het “clipping point” van een microfoon te vinden speelt men een golftoon af door de geluidsbron en neemt men dit op met de te meten microfoon. Men kijkt naar het opgenomen signaal op een scope en verhoogt het volume tot de golftoon op de scope begint te vervormen. Men meet dan het volume aan de microfoon af met een SPL meter en men weet dan wat het “clipping point” is van die microfoon.

#### Resultaten

### Signal to noise ratio

#### Testopstelling

Om de “signal to noise ratio” te verkrijgen neemt men het verschil van het “clipping point” en de “noise floor” in dB.

#### Resultaten

## Samenvatting resultaten

## Analyse en conclusie

# Prototype

## Concept

## Hardware

## software