

# Stereo Opnamesystemen

## Intensiteitstereo

Bij coïncidente oftewel 1 puntstechnieken ontstaat het ruimtelijke effect door het intensiteitsverschil tussen de verschillende invalshoeken op **gerichte** (oftewel drukgradiënt) microfoons.

Het systeem is gebaseerd op de eigenschap van het gehoor dat van opzij invallend geluid door het intensiteitsverschil de richting kan worden afgeleid. Deze eigenschap werkt **boven ongeveer 1000Hz** in het gebied waar het gehoor het gevoeligst is.

In het algemeen is de richtingsweergave van coïncidente technieken goed dwz. nauwkeurig, maar het stereo-effect is niet zozeer spectaculair.

De monocompatibiliteit is goed omdat de twee kanalen die bij dan elkaar worden gevoegd (opgeteld), in fase zijn.

### 1. XY met twee richtingsgevoelige microfoons onder een hoek

- De breedte van stereobeeld wordt bepaald door openingshoek van XY. De hoek is meestal tussen  $90^{\circ}$  en groter, gebruikelijk is een hoek zodanig dat het niveau over de gehele openingshoek ongeveer gelijk blijft, dit is het geval als de karakteristieken elkaar in het midden raken **op het -3dB punt:**

XY met 2 nieren:  $131^{\circ}$   
met 2 supernieren:  $115^{\circ}$   
met 2 hypernieren:  $105^{\circ}$

- Het signaal uit het midden komt onder een hoek op de microfoon binnen, dat is bij een nier minder gunstig nl. mindere frequentie karakteristiek.  
Let op: Signaal op L microfoon moet niet per ongeluk eerder op R microfoon binnenkomen en andersom.

### 2. MS met een nier (super-, hyper-) of rondom en een achtmicrofoon, haaks op elkaar.

- De breedte van het stereobeeld wordt bepaald door het aandeel van de M en de S in het eindresultaat.
- Het signaal uit het midden komt recht op M microfoon binnen.
- Gebruik van een rondom(oftewel druk-) microfoon is mogelijk: betere laagopname.
- MS is perfect monocompatible, de S verdwijnt bij optelling:  
 $\text{Mono} = (M+S)+(M-S) = 2M$
- Pas later bij de montage het stereo eindresultaat in elkaar zetten is mogelijk.
- Weergave moet eigenlijk met een gewone luidspreker voor M en een dwarsopgestelde achtluidspreker (!) in het midden van de luisterruimte.

Om te vertalen naar onze normale links-rechts (ook XY dus) luidsprekeropstelling, worden beide signalen opgeteld en afgetrokken:

Linker kanaal = M+S en Rechter kanaal = M-S

M = L+R (M signaal, panning in het midden)

S = L-R (S signaal gesplitst over 2 kanalen, L naar links gepand en het fasegedraaide R signaal naar rechts gepand)

Controle: L = (L+R)+(L-R) en R = (L+R)-(L-R)

- Varianten met voor M een rondom, brede nier, nier, supernier, hypernier en een acht en de vertaling naar XY equivalent:

rondom + acht = vergelijkbaar met XY van  $180^0$  met 2 nieren

brede nier + acht = vergelijkbaar met XY van  $142^0$

nier + acht = vergelijkbaar met XY van  $126^0$

supernier + acht = vergelijkbaar met XY van  $118^0$

hypernier + acht = vergelijkbaar met XY van  $106^0$

acht + acht = vergelijkbaar met XY van  $90^0$  met 2 achten

Varianten met een wisselende mengverhouding tussen M en S:

rondom + acht (- 6 dB): vergelijkbaar met XY van  $180^0$  (veel tegenfase)

rondom + acht (0 dB): vergelijkbaar met XY van  $180^0$  met 2 nieren

rondom + acht (+ 6 dB): vergelijkbaar met XY van  $180^0$  (veel mono)

nier + acht (- 6 dB): vergelijkbaar met XY van  $152^0$  (veel tegenfase)

nier + acht (0 dB): vergelijkbaar met XY van  $126^0$  (zie boven)

nier + acht (+ 6 dB): vergelijkbaar met XY van  $90^0$  (smalle hoek)

Speciale variant: Soundfield microfoon (Michael Gerzon, Calrec)

### 3. Blumlein opstelling met 2 achten haaks op elkaar, stereosonic

- Is eigenlijk een variant van XY.
- Relatief veel ruimtelijk geluid door de achterlobben van de achten.
- Gunstig voor gebruik tussen twee instrumenten vanwege symmetrie, systeem eigenlijk frontaal op **beide** instrumenten!
- Breedte van stereobeeld kan buiten de luidsprekers komen door de uitfase achterlobben.
- Gebruik van mooi klinkende bandmicrofoons (dynamische 8) is mogelijk.
- Laagweergave is gemiddeld wat minder door gebruik van achten.
- Wordt vaak als mooiste stereosysteem beoordeeld qua plaatsing en ruimtelijkheid.
- Let op: De twee +kanten van het systeem naar voren.  
Bij gebruik tussen twee instrumenten de twee +kanten naar het ene instrument en de twee -kanten naar het andere.

## Looptijdstereo

Door twee microfoons op een zekere afstand van elkaar te plaatsen, kan door looptijdverschil richtingsinformatie worden verkregen.

Een van rechts komend geluid wordt door de linker microfoon iets later geregistreerd (wel ongeveer zelfde volume) en dus door de linker luidspreker iets later weergegeven.

Deze methode maakt gebruik van de eigenschap van ons gehoor dat voor frequenties **beneden de 500 Hz de faseverschillen** richtingbepalend zijn. Laagfrequente signalen worden zo ook geplaatst en dit bevordert de ruimtelijke indruk. Bij signalen boven de 500 Hz kunnen de faseverschillen geen informatie geven door de korte golflengten. Dit is echter alleen een probleem bij gelijkvormige klanken. In de praktijk is het karakter van de meeste instrumenten al zeer verschillend door de aanzet. Faseverschillen tussen verschillende aanslag- en aanzetgeluiden kunnen gemakkelijk worden geregistreerd.

Probleem: legato spelende strijkers- of blazersgroepen die over een breed gebied moeten worden afgebeeld.

Looptijdstereo kan dus soms minder nauwkeurig zijn in de plaatsing in de breedte.

Voor de dieptewaarneming, voor de afstandsinformatie dus, is het gehoor nog meer afhankelijk van faseverschillen dan voor de richtings-waarneming.

Looptijdssystemen geven door al deze eigenschappen een mooie ruimtelijke indruk. De **monocompatibiliteit** kan zeer problematisch zijn.

Controleren in mono is noodzakelijk. Vooral bij lage frequenties kunnen volumeverschillen optreden. Plaats laagfrequente bronnen in ieder geval in het midden. Eén van de twee kanalen gebruiken voor monotoepassing is soms een oplossing.

### **AB opstelling met twee rondoms op een bepaalde afstand**

De theoretisch ideale afstand is ongeveer 17 cm, de omlooptijd van oor tot oor.

In de praktijk blijkt dat zeker bij grotere onderwerpen, bijvoorbeeld een orkest, een grotere onderlinge afstand tot een mooi stereobeeld leidt.

Belangrijk is dat de afstand tussen de microfoons klein is t.o.v. de afstand tot het onderwerp. Bij een te grote afstand ontstaat een "gat in het midden". Inzet van een derde microfoon is dan een mogelijke oplossing.

- Afstand minstens 17 cm, maximaal 1 meter (wordt ook wel overschreden).
- Grotere afstanden leiden tot spectaculair ruimte-effect maar tot een mindere plaatsing.
- Gebruik van rondoms geeft beter laag, andere microfoons kunnen ook.
- Bij gebruik van richtingsmicrofoons moet de plaatsing **parallel** zijn om inval **onder eenzelfde hoek** te verkrijgen.

Gebeurt dat niet dan is het geen AB meer maar een combinatie-techniek, zie ORTF en NOS.

**AB met twee parallelle achten op een afstand van 20 cm** is een techniek van Tony Faulkner, ook weer: bandmicrofoons zijn mogelijk.

## **AB met grensvlakmicrofoons**

AB's van grensvlak (boundary-, pressurezone-) microfoons, vaak liggend op de vloer, worden vaak bij toneel- en operavoorstellingen gebruikt. Microfoons zijn zo uiteraard uit beeld.

## **AB met drie microfoons**

De derde microfoon wordt meestal ingezet om het zgn. gat in het midden op te vullen.

Er zijn beroemde opnames bij Decca gemaakt met de zgn. "Decca tree": 3 rondoms in een driehoek met een onderlinge afstand van 1,5 meter.

## **Stereo met combinatie technieken**

Er zijn een aantal technieken die zowel intensiteit- al looptijdverschillen gebruiken om een ruimtelijk effect te verkrijgen.

De monocompatibiliteit is wat minder goed maar de af luistering met een koptelefoon is in het algemeen beter dan bij de "zuivere" technieken.

## **2 richtingsmicrofoons op een bepaalde afstand en onder een bepaalde hoek**

- ORTF techniek: twee nieren onder een hoek van  $110^0$  en met een afstand van 17 cm.  
Looptijd- en intensiteitsverschillen komen ongeveer overeen met het gehoor.
- NOS techniek: twee nieren onder een hoek van  $90^0$  en met een afstand van 30 cm.  
Een kleinere hoek resulteert in een wat smaller stereobeeld, de grotere afstand geeft wat meer ruimtelijkheid.

Dat deze twee omroeporganisaties een vast systeem gebruiken heeft ongetwijfeld met de grootte van de organisatie te maken en met de eis om constante kwaliteit te leveren.

In Duitsland (ARD) wordt veel MS gebruikt.

## **2 rondom microfoons met een tussenschot**

- OSS systeem met een zgn. Jecklin schijf van absorberend materiaal en diameter 30 cm en aan weerszijden een rondom microfoon, afstand 17 cm.
- Kunsthoofd opnamesysteem met een nabootsing van een hoofd en ingebouwde microfoontjes.

Beide opnamesystemen, maar zeker het kunsthoofd, leveren zeer natuurgetrouwe afbeeldingen **echter alleen bij koptelefoon** weergave. Alle systemen met tussenschotten werken, naast intensiteit en looptijd, automatisch met **klankkleur** als een medebepalende eigenschap in het verkrijgen van ruimtelijkheid.