



What Do We Need to Hear a Beat? The Influence of Attention, Musical Abilities, and Accents on the Perception of Metrical Rhythm

*F.L. Bower*

## Samenvatting

---

### Wat hebben we nodig om de maat te horen? De invloed van aandacht, muzikale vaardigheden, en accenten op het waarnemen van metrisch ritme

Overall ter wereld maken mensen samen muziek. Het mechanisme dat ons in staat stelt om te synchroniseren met muziek is *maatgevoel*. In dit proefschrift onderzoek ik welke factoren nodig zijn om de maat te kunnen horen in een ritme. Ik bekijk hoe maatgevoel beïnvloed wordt door aandacht, muzikale vaardigheden, en de accenten in een ritme die de maat aangeven. Daarnaast onderzoek ik welke processen ten grondslag liggen aan maatgevoel en bespreek ik een aantal methodologische zaken die van belang zijn wanneer maatgevoel onderzocht wordt met behulp van *event-related potentials* (ERPs).

De maat kan worden afgeleid uit de structuur van accenten in een ritme. In een online experiment laten we zien dat muzikales de luisteraar gevoeliger maakt voor deze structuur. Daarnaast laten we zien dat luisteraars kwalitatief verschillend reageren op ritmes waarin de maat is aangegeven met accenten in volume en op ritmes waarin de maat is aangegeven met accenten in de groepering van tonen. Wanneer de maat eenmaal afgeleid is uit een ritme, beïnvloedt de waargenomen maat hoe de daarop volgende tonen in een ritme worden gehoord. We laten zien dat deze invloed kan worden beschouwd als het effect van zowel fluctuaties in aandacht in de tijd als temporele voorspellingen. Het eerste verbetert de verwerking van tonen op de tel, terwijl het tweede de verwerking van onverwachte tonen verbetert.

In een aantal experimenten gebruiken we EEG om maatgevoel te onderzoeken wanneer luisteraars hun aandacht niet op een ritme richten. Maatgevoel wordt verondersteld invloed te hebben op de vroege auditieve verwerking van tonen in een ritme. Deze invloed kan worden gekwantificeerd met behulp van ERPs. In een groep professionele musici vinden we aanwijzingen voor maatgevoel, zelfs wanneer hun aandacht niet op een ritme gericht is. We laten zien dat een ERP component die spontaan wordt uitgelokt door geluid, de P1, groter is voor tonen op de tel dan niet op de tel. In twee daaropvolgende EEG experimenten onderzoeken we maatgevoel door ERP responsen te meten die optreden in reactie op de schending van metrische verwachtingen, zowel op de tel als niet op de tel. Het is bekend dat de grootte van een aantal goed bestudeerde ERP componenten, zoals de *mismatch negativity* (MMN) en de P3a, samenhangt met

de grootte van de schending van een auditieve verwachting. We laten zien dat zelfs wanneer de aandacht niet op een ritme gericht is, onverwachte stiltes en afnames in volume grotere ERP responsen uitlokken op de tel dan niet op de tel. Dit ondersteunt de opvatting dat het mogelijk is de maat te horen wanneer een luisteraar niet op een ritme let.

De hier gepresenteerde onderzoeken geven een genuanceerd beeld van de omstandigheden waaronder wij de maat kunnen horen in muziek. Het lijkt mogelijk te zijn de maat te horen wanneer de aandacht niet op een ritme gericht is, maar aandacht kan wel het effect van muzikales op het waarnemen van de maat beïnvloeden. Op soortgelijke wijze kan het soort accent in een ritme beïnvloeden hoe gemakkelijk de maat kan worden gehoord, maar ook dit kan afhangen van de muzikale ervaring van een luisteraar.

Door dit proefschrift heen laat ik zien dat het belangrijk is om de effecten van maatgevoel te onderscheiden van de effecten van andere factoren die de grootte van ERP responsen kunnen beïnvloeden, zoals akoestische variatie in een ritme en verwachtingen die worden veroorzaakt door het leren van statistische regelmaat in een opeenvolging van geluiden. Tot slot opper ik dat maatgevoel kan worden beschouwd als een vaardigheid die bestaat uit verschillende onderliggende mechanismen, die samen ons in staat stellen te synchroniseren met muziek.