

## Utvärdering av en sändarspole med 8 oberoende kanaler på ett MR-system med hög fältstyrka

**Magnetresonanstomografi med höga magnetfältstyrkor har potential att skapa bilder med otrolig kontrast. För att kunna uppnå detta över hela hjärnan måste det ojämna utsända RF-fältet jämnas ut. Oberoende sändarelement tillhandahåller lösningen!**

Som läsaren säkert redan känner till är det inte röntgenstrålning utan ofarlig magnetresonans som skapar bilder i ett MR-system. Vätekärnans så kallade kärnspinn roterar med en frekvens på ungefär 300 MHz i ett magnetfält på 7T. Resonansfenomenet uppstår genom att sändarspolen skickar ut elektromagnetisk strålning, kallat RF-fältet, med en matchande frekvens så att energi överförs till vätekärnans rotation. Detta leder till att den inte längre roterar runt huvudfältet. Beroende på hur vätet är bundet i kroppen återgår vätekärnornas rotation till ursprungsläget efter olika lång tid vilket är vad som möjliggör bilder. Ju högre magnetfält som används desto större ojämnheter uppstår i det utsända RF-fältet.

Mitt examensarbete har kommit att handla om just testning av utjämningen av dessa ojämnheter, för att på så sätt skapa bilder med högre kontrast och lägre signaltapp. Tänk att du har en högtalare som sänder ut ljud, för en bestämd frekvens kan du bara variera vågformen och amplituden. Denna kommer bara leda till försvagad/förstärkt signal på olika avstånd från högtalaren. Men vad händer om du istället har två eller fler högtalare? Du kan nu skicka ut olika vågformer, amplituder och frekvenser för att på så sätt skapa precis den vågformen du vill ha i en viss punkt eller område genom att vågorna interagerar destruktivt/konstruktivt. Det är så de 8 oberoende sändarelementen är tänkta att jämma ut RF-fältet. Genom att de sänder ut elektromagnetisk strålning med olika amplituder och frekvenser samt i vissa fall vågformer kan områden i hjärnan med t.ex. försvagad signal lyftas upp utan att ett närliggande område med normal signal också förstärks. Allt låter väldigt enkelt men självklart är det inte lika lätt i praktiken. Resultatet tyder på att två av de testade utjämningsverktygen funkar helt okej, medan två inte levererar. De testade verktygen är dock bara de som följer med MR-systemet, det finns möjlighet att skapa egna verktyg som säkerligen kan ge upphov till bättre resultat. Resultatet visar även att förhållandet mellan signal och brus är 50 % högre för dagens sändarspole, som däremot inte har möjlighet att jämma ut RF-fältet.

Min slutsats är att det är för tidigt att säga huruvida en 8 kanals sändarspole kan eller bör ersätta dagens classicpole. Man kan konstatera att classicspolen inte är alls lika spännande jämfört med den nya som bl.a. erbjuder möjlighet till utjämning av RF-fältet. Arbetet kan komma att användas till att motivera inköp av bättre RF-fälts utjämningsverktyg så att den nya sändarspolen kan ta över för gott.

Datansamlingen utfördes på 10 individer med olika huvudstorlek under en 3 månaders period. Varje försök var uppdelat i två delar där både den gamla classicspolen och den nyare med 8 kanaler testades. Vidare utfördes förbehandling av datan där den anpassades till en standard hjärna för att lättare kunna jämföras. Därefter utfördes analys med Matlab, inte minst av RF-homogeniteten med hjälp av histogram.