

# Magnetfelter i specielt udformede torusser

Af Klaus Nielsen

[www.fysikogmatematik.wordpress.com](http://www.fysikogmatematik.wordpress.com)

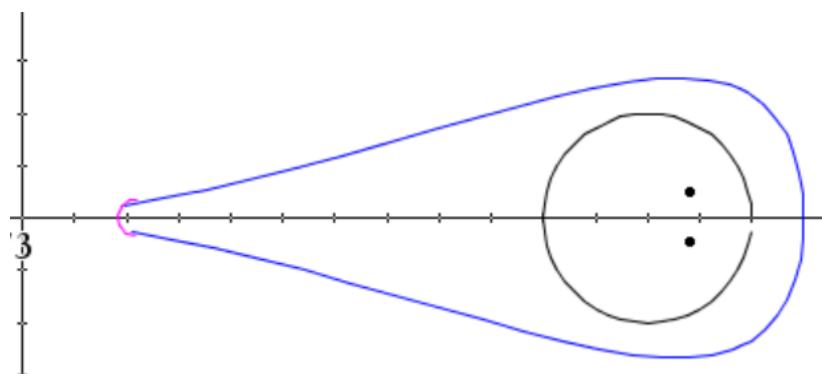
Først lidt almindelig viden. Magnetfeltet i en lang spole er størst i centrum af spolen. En ladet partikel, der sendes lidt skråt ind i spolen vil bevæge sig ind i en spiralformet bane i centrum af spolen. Den vil ikke umiddelbart ramme spolens vægge.

I en Torus, hvor hver enkelt vinding næsten er cirkel -eller ellipseformet, vil de ladede partikler på et tidspunkt ramme ydersiden af torussen. Det skal/kan der kompenseres for i en Tokamak eller der skal anvendes en Stellarator.

**Påstand:** Det er muligt at lave en torus med en specielt udformet vindingsprofil, hvor magnetfeltet er størst inden i torussen, og hvor der er et næsten konstant magnetfelt. Ladede partikler vil kunne bevæge sig rundt i torussen uden at de rammer siderne.

## Pæreformet torus

Hvis vindingerne i en torus er pæreformede, kan den ønskede effekt opnås.



**Fig 1**

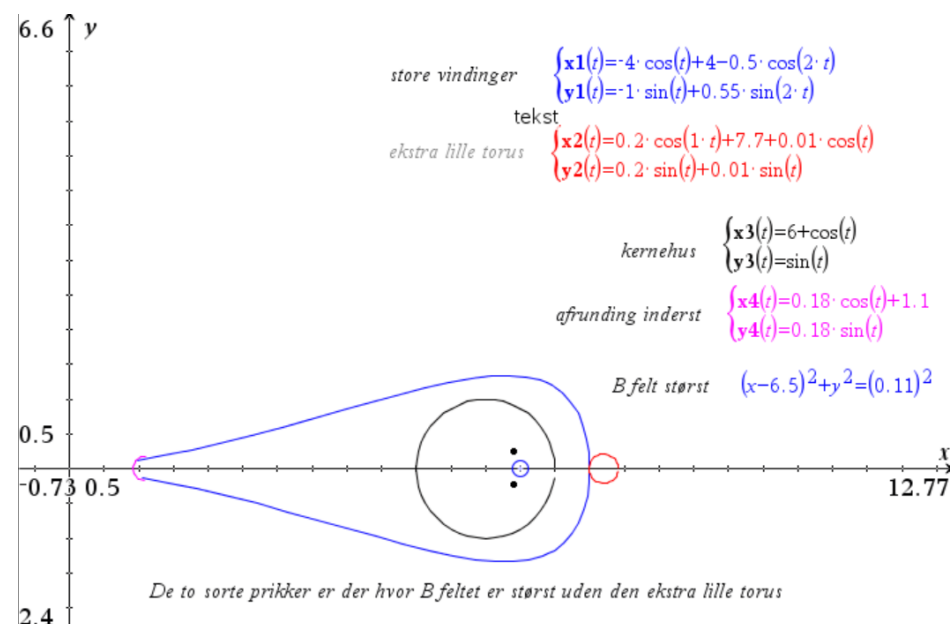
På fig 1 er der vist et lodret snit af en vinding i torussen, den blå kurve. Inden for den sorte cirkel "kernehuset" vil B-feltet variere ca 4 %. B-feltet er størst i steder, vist ved de to sorte prikker.

Hvis der sættes en alm. torus, den røde "blomst" uden på den pæreformede torus, vil B-feltet være størst i et lille område inden i kernehuset se fig 2.

**Fig 2:**

TI-Nspire vinduet viser en vinding blå af en pæreformede torus med en ekstra cirkel som blomst. I den sorte indre cirkel "kernehuset" er magnetfeltet størst i den lille "kerne" i punktet (6,5 ;0) og aftager væk fra punktet med optil 3-4 % inden for kernehuset.

Strømstyrken i " blomsten" den røde cirkel skal være 2 gange strømstyrken i de store vindinger. Hvis "blomsten" ikke er der, vil magnetfeltet være størst to steder lidt over og lidt under "kernen" i "kernehuset".



Torussens pæreform er bestemt ikke tilfældig, en lille variation af formen kan betyde at B-feltet er størst yderst på torussen længst væk fra centrum. På fig 2 står der de parameterfremstillinger, jeg kunne finde, der passer bedst med at B feltet har maksimum inden i torussens kernehus.

Om dataprogrammet til beregning af B-felter med specielle profiler af vindinger i en Torus.

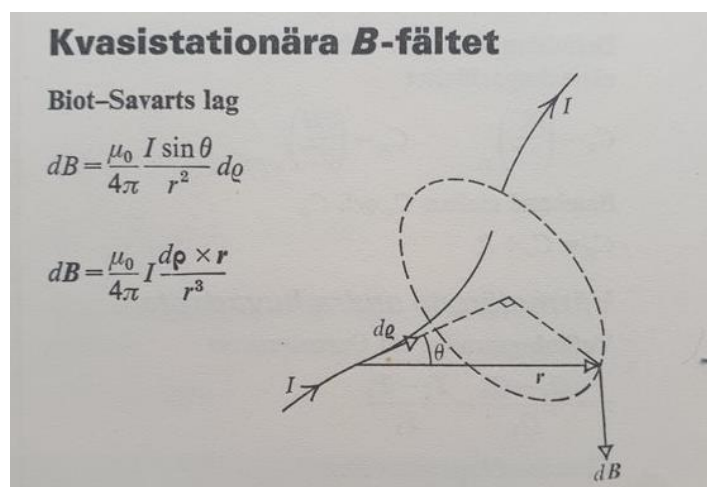


Fig 3 indsat billede af Biot-Savarts lov.

Magnetfeltet er beregnet ud fra Biot-Savarts lov. I programmet er der udnyttet, at når parameterfremstillingen kendes, kan retnings-vektoren for strømstyrken findes som en enhedsvektor af hastighedsvektoren. Magnetfeltet i et enkelt punkt et vilkårligt sted i rummet, er dernæst beregnet som en sum af magnetfeltet fra de enkelte vindinger hele vejen rundt i torussen.

Indsættes parameterfremstillingen for en alm. torus med cirkelformede vindinger fås det samme magnetfelt som i gængs teori.

### Hjemmelavet torus

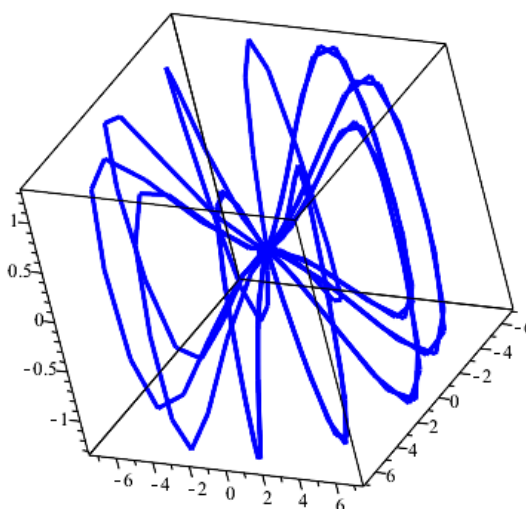


Fig 4 Billede af hjemmelavet pæreformet torus, der er ca 0,8 meter i diameter. Den sorte ring yderst er en torus med cirkelformede vindinger "blomsten" i fig 2. Fig 4 Th viser en tegnet figur med en pæreformet torus med 10 vindinger.

Hvis strømstyrken gennem vindingerne er 6 A, bliver det beregnede B-felt på ca 6 mikro Tesla. Det kan de Hallsonder jeg har haft til rådighed ikke måle nøjagtigt nok.



Fig 5 Billede af torus med små magneter uden og med strøm igennem vindingerne.

I stedet for Hallsonder har jeg lavet små hylder inden i torussen, med en række små magneter. Det første billede på fig 5 er uden strøm hvor magneterne står nord-syd. Løber der strøm igennem torus vil der fremkomme et magnetfelt i øst-vest retning. På billedet th fig 7 er magnetfeltet størst for magneterne i midten. Magnetfeltet aftager dels ind mod centrum af torussen (til venstre) og dels ud mod yderkanten af torussen (mod højre). Flere andre forsøg med de små magneter viser at B-feltet er størst de to steder som forudsagt.

### Konklusion:

**Mine beregninger viser, at det kan teoretisk lade sig gøre, at lave en torus med specielt udformede vindinger, hvor magnetfeltet er størst inden i en ring i torussen. Min hjemmelavede model, som ikke er lavet specielt nøjagtigt viser, at det er meget sandsynligt, at det også praktisk er muligt at lave en torus, hvor magnetfeltet er størst i en eller to ringe inden i torussen.**

### Bemærkninger

Hvis der er to steder i en enkelt vinding, hvor magnetfeltet er størst, vil der være to ringe om centrum af torussen hvor der kan placeres et plasma af ladede partikler. (Hvis det er teknisk muligt). De to plasma-ringe varmes op, magnetfeltet i den ydre torus "blomsten" aktiveres, de to plasmaringe vil samle sig med næste den dobbelte densitet. Det vil igen give en større sandsynlighed for fusion.

Mens plasmaet i den ene ring varmes op, kan den anden ring fyldes med materiale.....Hvis det er teknisk muligt.

Hvis der f.eks er Tritium kerner i den ene ring og Deuterium kerner i den anden ring med modsat omløbsretning, vil sammenstødene mellem dem, hvis ringene samles, kunne ske ved en lidt lavere temperatur end med kun en plasma ring.

På [www.fysikogmatematik.wordpress.com](http://www.fysikogmatematik.wordpress.com) er der det arbejds-dataprogram i Maple, der er brugt ved beregningerne.