

MILJØ brevkassen

NMR og statiske magnetfelter

NMR (Nuclear Magnetic Resonance) er en spektroskopisk metode, der anvendes ved strukturoptegning af stoffer. Prøver anbringes i et stærkt statisk magnetfelt, hvor prøven påvirkes af en radiofrekvensgenerator. Magneten er gjort superledende ved nedkøling med flydende nitrogen og helium.

Det elektromagnetiske felt

Ved vurdering af NMR-apparaters elektromagnetiske påvirkning er fokus på det kraftige statiske magnetfelt (jævnstrøm), som udbreder sig elipseformet omkring apparatet – uafhængig af gulv, loft og vægge. Feltet reduceres kraftigt med afstanden.

Arbejdstilsynet anvender de vejledende grænseværdier fra International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNRP) som udgangspunkt for en vurdering af magnetfelter.

Statiske magnetfelter under 2 tesla (se side 17) har ingen kendt sundhedsfarlig virkning på mennesker, men stærke felter kan forstyrre magnetisk følsomme dele.

Metalgenstande og pacemakere

Stærke statiske magnetfelter kan påvirke implanterede metaldele og pacemakere, der f.eks. kan forskubbes eller sættes ud af drift. Magnetfeltet

kan også tiltrække løse metalgenstande, hvilket kan forvoldes skade f.eks. punktering af beholdere med flydende gasser eller give skade på de personer, som arbejder nær feltet. Betalingskort, mobiltelefoner, ure og andre genstande kan blive ødelagt ved nærkontakt med magnetfeltet.

For at forebygge disse risici anbefales etablering af en 0,5 mT sikkerhedszone omkring NMR-apparater.

Kryogene væsker

De kryogene væsker, som køler den superledende magnet fordampner og skal fornyes løbende. Håndtering af flydende kvælstof (kogepunkt -196 °C) og helium (kogepunkt -269 °C) indebærer risiko for forfrysninger – brug derfor handsker og briller.

Ved afdampningen kan der opstå risiko for iltfortrængning, specielt hvis det foregår meget hurtigt. Risikoen for iltfortrængning kan imødegås ved at installere en gasdetektor, der aktiveres, når iltprocenten falder til lavt niveau f.eks. under 19%.

Miljøbrevkassen

Har du et arbejdsmiljøproblem kan Miljøbrevkassen måske hjælpe. Du kan skrive til: miljoebrevkassen@dl-f.dk
Redaktionen består af Jørgen Stage Johansen (brevkasse-redaktør), Trine Hjorth Nielsen (faglig sekretær) og Søren Kristensen (arbejdsrådgiver).

Mere om magnetfelter

Overalt, hvor vi bruger elektrisk strøm, vil der være magnetfelter. Når strømmen skifter retning (vekselstrøm) vil magnetfeltet variere tilsvarende. Ved jævnstrøm opstår statiske magnetfelter. Jordens eget statiske magnetfelt er på ca. 50 μ T.

Måleenhed for elektromagnetiske felter

Magnetfelter måles i tesla (T). Gauss som er en ældre måleenhed ses stadig anvendt. 1 tesla = 10.000 gauss.

Vejledende grænseværdier

ICNIRP har i 2009 hævet deres vejledende grænseværdier, så de nu er:

- 2 T (erhvervsmæssig eksponering af hoved og krop)
- 8 T (erhvervsmæssig eksponering af lemmer – også erhvervsmæssigt accepteret i andre dele af kroppen i sikrede miljøer med passende foranstaltninger)
- 0,4 T (almenbefolkning herunder gravide).

Arbejdstilsynet anbefaler, at disse vejledende grænseværdier overholdes.

MR-scannere

Risikovurdering af statiske magnetfelter har de senere år haft fokus på sygehusenes brug af MR-scannere, som typisk har en feltstyrke på 1,5-3 tesla. Nye scannere kan have højere feltstyrke (endnu ingen i Skandinavien). Foranstaltninger skal her både forholde sig til personale og patienter. Hvis man bevæger sig i et magnetfelt, der er større end 2 tesla, kan det påvirke balanceorganet og give svimmelhed. Da et foster er specielt følsomt for opvarmning fra radiobølger, må gravide generelt ikke opholde sig i scanningsrummet under MR-scanning. Gravide må opholde sig i scanningsrummet, når der ikke scannes, hvis magnetfeltet ikke er større end 0,4 tesla. Personer med pacemaker bør holde sig fri af 0,5 mT zonen – med mindre de har konkret viden om, hvor robust deres pacemaker er overfor påvirkning fra magnetfelter.



Skiltning, som advarer mod brug af pacemaker, løse metalgenstande m.m.



NMR-apparat med kraftig statisk magnetfelt.



Kryobeholdere. Indholdet af flydende gasser kan ved håndtering give forfrysninger og skabe iltfortrængning.

KILDER

- At- vejledning D.6.1.1, Ikke-ioniserende stråling, maj 2002
- Guidelines on Limits of Exposure to Static Magnetic Fields, ICNIRP, 2009
- Amendment to the ICNIRP "Statement on Medical Magnetic Resonance (MR) Procedures: Protection of Patients", ICNIRP, 2009
- Niels Ole Olesen, Arbejdstilsynet
- Lars G. Hanson, Dansk Selskab for Medicinsk Magnetisk Resonans
- Om magnetfelter på www.arbejdsmiljoweb.dk
- Om magnetfelter på www.energinet.dk.