



Elektromagnetiska fält

RISKBEDÖMNING OCH MÄTNING

Prevent förmedlar kunskap om hur man genom ett hälsofrämjande arbetsmiljöarbete kan skapa framgångsrika företag där alla är säkra och mår bra. Prevent vill inspirera och stödja arbetsplatsernas arbetsmiljöarbete. Det gör vi genom att

- informera om arbetsmiljöfrågor
- utbilda och genomföra seminarier runt om i landet
- ta fram enkla och användbara produkter och metoder.

Prevent är en ideell organisation som ägs av Svenskt Näringsliv, LO och PTK, det vill säga arbetsgivare och fack tillsammans.

Besök www.prevent.se – kunskaper för en bättre arbetsdag!

© 2024	Prevent Arbetsmiljö i samverkan mellan Svenskt Näringsliv, LO och PTK
Upplaga	2
Projektledning	Prevent
Text	Yngve Hamnerius, Professor emeritus och Amanda Wolgast
Foto	Creative Commons
Grafisk form	Graphera
Distribution	Prevent, Box 20133, 104 60 Stockholm
Telefon	08-402 02 00
E-post	kundservice@prevent.se
Webb	www.prevent.se
Art nr	901N



prevent

ARBETSMILJÖ I SAMVERKAN
SVENSKT NÄRINGS LIV, LO & PTK

Innehåll

Elektromagnetiska fält – riskbedömning och mätning	4
Steg 1	5
Ta reda på om utrustningen berörs av krav för emission av elektromagnetiska fält	5
Steg 2	7
Om det står ”ja” i någon av kolumnerna behövs vidare undersökningar	7
Steg 3	8
Gränsvärden, insatsnivåer och referensvärden	8
Steg 4	10
Ta fram värden för emissionsnivåer	10
Steg 5	12
Beställ en mätning	12
Steg 6	14
Mätrapportens innehåll	14
Steg 7	15
Instruktioner och skyltning	15
Steg 8	16
Uppföljning	16
Läs mer	17

Elektromagnetiska fält – riskbedömning och mätning

All elektronisk utrustning alstrar elektromagnetiska fält, EMF, men för att människors hälsa ska påverkas krävs större strömmar eller högre spänningar. Arbetsmiljöverkets föreskrifter om elektromagnetiska fält behandlar risker som uppstår under kontakt med elektromagnetiska fält, så som uppvärmning av kroppsvävnad eller implantat, stimulering av muskler och nerver, störning av elektroniska implantat eller att magnetiska föremål far iväg som projektiler. Eventuella hälsoeffekter av exponering över längre tid omfattas inte av föreskrifterna.

På arbetsplatser med utrustning som alstrar elektromagnetiska fält kan det behöva göras en riskbedömning och ibland även mätningar. Tänk på att involvera skyddsombud/arbetsmiljöombud i arbetet med elektromagnetiska fält.

Här följer ett tillvägagångssätt i åtta steg för att hantera risker med elektromagnetiska fält på arbetsplatsen.

Steg 1

Ta reda på om utrustningen berörs av krav för emission av elektromagnetiska fält

Ta reda på om utrustningen riskerar att alstra elektromagnetiska fält med styrkor över insatsnivåerna med hjälp av dokumentet *Icke-bindande vägledning för god praxis vid tillämpningen av direktiv 2013/35/EU om elektromagnetiska fält* som ges ut av Europeiska kommissionen.

Kontrollera om utrustningen finns med i tabell 3.2 på sidan 14–17. Här kan man göra en första undersökning för att se om utrustningen kräver en särskild bedömning. Det finns tre kolumner (1), (2) och (3).

Om det står ”nej” i alla tre kolumner så behöver utrustningen ingen särskild bedömning och arbetet är klart. Exempel på utrustning där ingen särskild bedömning behövs är trådlösa telefoner, datorer och elektriska handhållna verktyg.

Tänk på att utrustning som inte finns i tabell 3.2 också måste bedömas.

Typ av utrustning eller arbetsplats	Bedömning krävs för		
	Arbetstagare som inte är utsatta för särskilda risker (*) (1)	Arbetstagare som är utsatta för särskilda risker (utom de med aktiva inopererade enheter) (**) (2)	Arbetstagare med aktiva inopererade enheter (***) (3)
Trådlös kommunikation			
Telefoner, trådlösa inklusive basstationer för trådlösa DECT-telefoner – vid användning	Nej	Nej	Ja
Telefoner, trådlösa inklusive basstationer för trådlösa DECT-telefoner – vid förekomst på arbetsplatsen	Nej	Nej	Nej
Telefoner, mobila – vid användning	Nej	Nej	Ja
Telefoner, mobila – vid förekomst på arbetsplatsen	Nej	Nej	Nej
Enheter för trådlös kommunikation (till exempel Wi-Fi eller Bluetooth) inklusive anslutningsprodukter för WLAN – vid användning	Nej	Nej	Ja
Enheter för trådlös kommunikation (till exempel Wi-Fi eller Bluetooth) inklusive anslutningsprodukter för WLAN – vid förekomst på arbetsplatsen	Nej	Nej	Nej

Steg 2

Om det står "ja" i någon av kolumnerna behövs vidare undersökningar

"Ja" i kolumn (1), (2) och (3):

Utrustningen tillhör de som kan alstra skadliga nivåer av elektromagnetiska fält för alla på arbetsplatsen, här behövs en särskild bedömning.

"Ja" i kolumn (2) och (3):

Utrustningen tillhör de som kan alstra skadliga nivåer av elektromagnetiska fält för arbetstagare som är utsatta för särskilda risker.

Kolumn (2) avser personer som

- har passiva inopererade medicinska enheter som innehåller metall, till exempel konstgjorda leder eller stift och skruvar
- har medicinska enheter som bärs på kroppen, till exempel hormoninsprutningspumpar
- är gravida.

Kolumn (3) avser personer som

- har aktiva inopererade medicinska enheter, till exempel pacemakrar, defibrillatorer, hörselimplantat.

För utrustning med ett "ja" i kolumn (2) eller (3) behöver man känna till om de som vistas i utrustningens omedelbara närhet tillhör utsatta grupper.

Om det är fallet, och man inte vet om utrustningen överskrider referensvärdet från Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd för elektromagnetiska fält, bör man sätta upp en varningsskylt samt markera ett säkerhetsavstånd från utrustningen för personer i riskgrupperna tills man vet mer.

Steg 3

Gränsvärden, insatsnivåer och referensvärden

I Arbetsmiljöverkets föreskrifter om risker i arbetsmiljön och tillhörande bilagor finns gränsvärden som inte får överskridas. Dessa gränsvärden gäller inuti kroppen och kan inte mätas, bara beräknas. Därför finns även insatsnivåer som avser mätning utanför kroppen. Insatsnivåerna är satta så att om de underskrids utanför kroppen så underskrids även gränsvärdet inuti kroppen.

I *Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält (SSMFS 2008:18)* finns referensvärden för att skydda allmänheten från akuta skadliga biologiska effekter. Referensvärden tillämpas inte på arbetstagare som exponeras för elektromagnetiska fält i sin yrkesverksamhet. De är dock användbara i riskbedömning för särskilt utsatta arbetstagare då referensvärdena är framtagna för att även skydda dessa. Referensvärden här är alltså lägre än gränsvärden och insatsnivåer i Arbetsmiljöverkets föreskrifter och dess bilagor. För särskilt utsatta ska en individuell bedömning alltid utföras.

Gravida

Fostret påverkas olika mycket av elektromagnetiska fält i olika utvecklingsstadier. Forskning har visat att om exponeringen är under referensvärdena i Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd ges skydd åt fostret, därför kan dessa referensvärden användas vid riskbedömning av gravidas exponering. Det vill säga, att om man ligger under referensvärdena i Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd är det säkert för gravida att arbeta vid utrustningen. I annat fall ska de inte vistas i utrustningens omedelbara närhet alls under hela graviditeten. Det gäller för både hög- och lågfrekventa elektromagnetiska fält.



Passiva inopererade medicinska enheter som innehåller metall

För dessa gäller att det är säkert att vistas i elektromagnetiska fält som understiger referensvärdena i Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd, då uppvärmning av metall i kroppen inte riskerar att nå hälsoskadliga temperaturer.

Aktiv inopererad eller buren medicinsk apparatur

Referensvärdena i Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd har ett ursprung i tålighetskrav för elektromagnetiska fält hos inopererad eller buren medicinsk apparatur. Det innebär att pacemakrar och liknande apparatur är säkra att använda i elektromagnetiska fält som understiger referensvärdena. Detta gäller apparatur som sålts efter år 1995, det vill säga i princip all apparatur som används idag. Tålighetskraven gäller störningseffekter på elektroniken, men referensvärdet ger också skydd mot uppvärmningseffekter.

Steg 4

Ta fram värden för emissionsnivåer

Styrkan på elektromagnetiska fält avtar snabbt med ökat avstånd, så riskbedömningen ska bygga på var människor befinner sig när utrustningen är i drift. Vid induktionssmältning av metall är till exempel hettan i regel så intensiv att ingen befinner sig där de elektromagnetiska fälten är som starkast.

För att kunna använda de formler och tabeller som finns i Arbetsmiljöverkets föreskrifter om risker i arbetsmiljön och tillhörande bilagor behövs en viss förkunskap. Olika fysikaliska storheter används för att göra beräkningar. Man behöver också ta hänsyn till vilka frekvensområden utrustningen tillhör. Högfrekventa och lågfrekventa elektromagnetiska fält kan ge olika hälsoeffekter och har därmed olika gränsvärden. Även data från mätinstrument kan behöva bearbetas av en sakkunnig person. Genom beräkningar och/eller mätningar tar man fram värden för att beskriva det elektromagnetiska fältet. Dessa värden jämförs sedan med olika gränsvärden och insatsnivåer som finns i bilagorna till Arbetsmiljöverkets föreskrifter om risker i arbetsmiljön. Vilka gränsvärden och insatsnivåer som gäller beror på hur det elektromagnetiska fältet ser ut och i många fall måste de beräknas med data från mätning av utrustningen.

För att ta reda på hur starka elektromagnetiska fält som en utrustning eller flera utrustningar tillsammans ger upphov till så finns det några olika sätt:

1. Information från tillverkaren

Om starka elektromagnetiska fält endast alstras i utrustningens omedelbara närhet kan tillverkaren ibland deklarerat emissionsvärden för utrustningen och ibland lämna sådan information vid förfrågan. Vid inköp av ny utrustning bör man alltid ställa krav på emissionen av elektromagnetiska

fält. Detta är det enklaste sättet att hantera risken.

Gå vidare till steg 7.

2. Referensmätningar

Undersök om andra med liknande utrustning har utfört mätningar. Det kan vara möjligt att använda dessa resultat vid egen riskbedömning.

Gå vidare till steg 7.

3. Beställ en mätning.

Gå vidare till steg 5.

Steg 5

Beställ en mätning

Att mäta elektromagnetiska fält är komplext, det gäller att använda rätt mätutrustning, på rätt platser, vid rätt tidpunkt och vid rätt produktionsförutsättningar. Dessutom måste mätdata analyseras korrekt och sammanställas i en rapport som är begriplig för beställaren.

En kompetent mätkonsult kan vara svårt att få tag på. Företagshälsornas arbetsmiljöingenjörer har ibland kunskapen själva eller kan hänvisa vidare. Här följer en förteckning över viktiga aspekter som bör klargöras innan mättillfället. Om man tillsammans med mätkonsulten inte kan besvara dessa frågor tillfredsställande finns det risk för att mätningen inte kommer att utföras korrekt eller säkert.

1. Vilka utrustningar (maskiner, apparater, verktyg) inom området behöver mätas?
2. Finns användbar information i dokumentationen från utrustningens tillverkare eller leverantör?
3. Utrustningens funktion
 - a. Vilka spänningar/strömmar/effekter används? Magnetiska fält orsakas av strömmar medan elektriska fält orsakas av spänningar.
 - b. Vilka delar av utrustningen alstrar elektromagnetiska fält?
 - c. Vilka frekvenser förekommer? Mätinstrumenten måste täcka alla aktuella frekvenser.
 - d. Hur ser kurvformen ut (sinus, fyrkant, puls)? Vid icke-sinusformade strömmar/spänningar ska mätning enligt weighted peakmetoden tillämpas. Ändras kurvformen under driftcykeln?
 - e. Hur regleras effekten (av/på, kontinuerlig, fasstyrning)? Vid

till- och frånslag kan i vissa fall fälten vara högre än under kontinuerlig drift. Vid fasstyrning (tyristorstyrning) är exponeringen oftast störst vid medelhög effekt.

- f. Ändras spänningar/strömmar/effekter under driftcykeln? Mätningar av magnetiska och elektriska fält måste relateras till förhållandena under mätningen. Ofta kan man beräkna fältstyrkor vid maximal ström från mätningar vid en lägre ström.

4. Processinställningar

- a. Vilka processinställningar används? Mätningen ska omfatta alla inställningar som kan förekomma.
- b. Vilka processinställningar ger maximal exponering? Detta måste provas ut om inte detaljerad kunskap finns.

5. Var kan människor (till exempel operatörer, förbipasserande, städpersonal och besökare) befinna sig och exponeras vid

- a. normal drift?
- b. underhållsarbete?
- c. driftstörningar?

6. Risker under mätningen

- a. Finns det risk för samverkan av flera källor? Mätning bör i så fall ske med samtliga källor i drift.
- b. Finns det risk för otillåten exponering för elektromagnetiska fält av personen som utför mätningen?
- c. Finns det andra typer av risker för den som ska utföra mätningen? Till exempel risk för brännskada från stänk, påkörningsrisk eller fallrisk.
- d. Krävs det särskild utbildning för tillträde till mätplatsen? Vem kan då utföra mätningar?
- e. Finns det risk för överbelastning av mätinstrumenten?

Steg 6

Mätrapportens innehåll

När mätningarna är utförda ska mätkonsulten lämna en rapport till uppdragsgivaren. Rapporten ska också ingå som en del av riskbedömningen över elektromagnetiska fält på platsen. Mätrapporten bör innehålla följande punkter:

1. Plats för mätning (företag, adress, rumsnummer).
2. Tidpunkt, dag och klockslag.
3. Personer som utfört mätningen.
4. Övriga närvarande personer.
5. Beskrivning av källor (tillverkare, modell, serienummer, typ av fält som genereras, bilder).
6. Inställningsparametrar (till exempel ström, spänning, effekt, pulskvot, pulslängd).
7. Uppgifter om driftförhållanden (ordinarie, maximala, underhåll/service).
8. Uppgifter om bakgrunds nivåer om de kan påverka mätresultaten (fältstyrkor, temperatur, luftfuktighet, vibration).
9. Beskrivning av mätpositioner (ritningar, bild på mätobjekt).
10. Inställningar på mätinstrument (mätområde, detektor, sondstorlek).
11. Mätresultat.
12. Analys av mätosäkerhet.
13. Lista över mätinstrument (tillverkare, modell, serienummer).
14. Kalibreringsstatus hos mätinstrument.
15. Uppgift om funktionskontroll av mätinstrument.

Steg 7

Instruktioner och skyltning

När man vet hur höga emissioner av elektromagnetiska fält som finns på arbetsstället återstår att slutföra riskbedömningen och se över arbetsplatsens instruktioner.

Om man är *under referensvärdena* i Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält vid alla typer av produktion så behövs inga särskilda instruktioner. Alla arbetstagare kan vistas överallt på arbetsplatsen utan risk för hälsoskadliga nivåer av elektromagnetiska fält.

Om man ligger *över referensvärdena* i Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält, men *under insatsnivåerna eller gränsvärdena* i Arbetsmiljöverkets föreskrifter om risker i arbetsmiljön och tillhörande bilagor behövs rutiner för att skydda särskilt utsatta arbetstagare. Det kan till exempel röra sig om att en gravid inte kan befinna sig i utrustningens omedelbara närhet under drift. Det kan behövas skyltning och avståndsmarkering på golvet. Tänk på att arbetstagarnas status kan ändras, man kan till exempel få en medicinsk enhet inopererad eller bli gravid. Då måste riskbedömningen ses över och situationen analyseras för att se om personen måste omplaceras.

Om man ligger *över insatsnivåerna eller gränsvärdena* i Arbetsmiljöverkets föreskrifter om risker i arbetsmiljön och tillhörande bilagor innebär det att ingen kan vistas där de starka fälten uppstår under drift. Detta ska avspeglas i instruktioner, skyltning och avståndsmarkeringar eller avspärrningar. Starka statiska elektromagnetiska fält kan också få magnetiska föremål att skjutas iväg som projektiler, vilket man behöver förebygga genom information, instruktioner och upprätthållen ordning och reda.

Steg 8

Uppföljning

Riskbedömning av elektromagnetiska fält är en ”färskvara”. Om maskinparken utökas med ny utrustning kan detta medföra att den totala nivån av elektromagnetiska fält ökar. Utrustning kan också bytas ut och modifieras, så att tidigare mätningar inte längre är relevanta. Även åldrande i sig påverkar utrustningen och kan göra att nivåerna ökar från senaste mättillfället. Åldrande kan även medföra att skydd för elektromagnetiska fält inte fungerar som avsett om till exempel en kondensator upphör att fungera. Detta kan ofta inte observeras i drift.

Riskbedömningen behöver ses över eller göras om

- när ny utrustning introduceras
- när äldre utrustning byts ut eller modifieras
- när någon tillkommer till gruppen av särskilt utsatta arbetstagare
- när det krävs enligt företagets rutiner.

Läs mer

Arbetsmiljöverket – www.av.se

Prevent – www.prevent.se

Strålsäkerhetsmyndigheten – www.stralsakerhetsmyndigheten.se



prevent

ARBETSMILJÖ | SAMVERKAN
SVENSKT NÄRINGSLIV, LO & PTK

Alla vinner på en bättre arbetsmiljö. Prevent förmedlar kunskap om hur man genom ett hälsofrämjande arbetsmiljöarbete kan skapa framgångsrika företag där alla är säkra och mår bra. Vi är en ideell organisation som ägs av Svenskt Näringsliv, LO och PTK. Besök www.prevent.se – kunskaper för en bättre arbetsdag!