

Elektromagnetiske felter

Arbejds miljø i industrien



bfa-i.dk



Denne og andre publikationer, som omhandler et godt og sikkert arbejdsmiljø, findes i elektronisk form som pdf-filer på BFA Industris hjemmeside, www.bfa-i.dk.

Dette er et generelt materiale. Der kan derfor være forhold i virksomheden, som gør, at virksomheden bør tage kontakt til en autoriseret arbejdsmiljørådgiver. Materialer fra BFA Industri kan også fås ved henvendelse til egen organisation.

Arbejdstilsynet har haft BFA-vejledningen til gennemsyn og finder, at det indhold, herunder tekst og billeder, der knytter sig til arbejdsmiljøforhold, opfylder de krav, der følger af arbejdsmiljølovgivningen. Arbejdstilsynet har alene vurderet vejledningen, som den foreligger og gør opmærksom på, at der kan være arbejdsmiljøproblemstillinger og -krav, der ikke er behandlet i vejledningen. Arbejdstilsynet har gennemgået vejledningen i overensstemmelse med regler og praksis pr. oktober 2020.



bfa-i.dk

BFA Industri

Layout: Fru Nielsen Grafisk Design

Tryk: Dystan & Rosenberg

Oplag: 1.000 eksemplarer

Udgivet: 2020

ISBN: 978-87-93916-33-3



Indhold

- 5** Introduktion til EMF – elektromagnetiske felter
- 6** Hvad er elektromagnetiske felter?
- 7** Risikogrupper
- 8** APV
- 14** Sundhedsskadelige påvirkninger
- 16** Felter fra mobiltelefonantennener
- 23** Felter fra HF-svejsmaskiner
- 27** Felter fra modstandssvejsmaskiner
- 30** Felter fra støbeovne



Introduktion til EMF – elektromagnetiske felter

BFA Industri har udarbejdet denne vejledning som en hjælp til at vurdere, om der er risiko forbundet med elektromagnetiske felter (EMF) i forbindelse med arbejde, der finder sted tæt på mobiltelefonantenner på master og tage, svejsning, støberier og nedgravede højspændingskabler.

Elektromagnetiske felter findes overalt. De kan være enten naturlige som eksempelvis solens UV-stråler og jordens magnetfelt, eller de kan være menneskeskabte.

Mange af de aktiviteter, der finder sted på moderne arbejdssteder, forårsager elektromagnetiske felter. Det gælder for eksempel brug af elektrisk udstyr og almindelige kommunikationsapparater. De elektromagnetiske felter er som udgangspunkt uproblematisk, hvis brugsvejledningen følges.

På de fleste arbejdssteder er mængden af elektromagnetiske felter meget lav og uden risiko for medarbejderne.

Der kan dog i forbindelse med specielle arbejdsprocesser opstå elektromagnetiske felter, som medarbejderne skal holde sig fra.

Det er altid arbejdsgiverens pligt at instruere og oplære medarbejdere, der potentielt kan blive udsat for sikkerheds- og sundhedsmæssig fare, når de arbejder i nærheden af elektromagnetiske felter. Arbejdet skal udføres, så det foregår fuldt sikkerheds- og sundhedsmæssigt forsvarligt.



Hvad er elektromagnetiske felter?

Elektromagnetiske felter er sammensat af et elektrisk og et magnetisk felt.

Elektriske ladninger er omgivet af et elektrisk felt. Når elektriske ladninger bevæger sig, (en elektrisk strøm) et magnetisk felt. Frekvensen angiver, hvor hurtigt de elektriske ladninger svinger frem og tilbage.

Når man måler elektromagnetiske felter tæt ved kilden, skal man måle både det elektriske felt og det magnetiske felt. Der findes måleudstyr til at måle begge dele og der gælder grænseværdier for begge felter.

Der findes blandt andet elektromagnetiske felter i forbindelse med arbejde tæt på mobiltelefonantennener på master og tage, svejsning, støberier og nedgravede højspændingskabler.

Risikogrupper

Når man taler om risikogrupper og elektromagnetiske felter, inddeles folk i tre kategorier:

1. Arbejdstagere
2. Almindelige borgere (Børn, ældre, syge)
3. Særligt følsomme personer. (pacemaker, aktive/passive implantater).

Generelt anser man arbejdstagere for at være sunde og raske unge og voksne, hvilket betyder, at de kan udsættes for højere elektromagnetiske feltstyrker end den almindelige befolkning. De laveste grænseværdier gælder for særligt følsomme personer.

Gravide er af forsigtighedshensyn omfattet af samme regler som almindelige borgere, selvom de arbejder. Gravide bør altid kontakte nærmeste leder, hvis de skal arbejde i områder med elektromagnetiske felter. Det er vigtigt, at der bliver taget de rette forholdsregler.

Udsatte befolkningsgrupper

Nogle arbejdstagere er særligt udsatte i forhold til risikoen fra elektromagnetiske felter. Det gælder blandt andet arbejdstagere med aktivt, implanteret medicinsk udstyr, arbejdstagere med passivt, implanteret medicinsk udstyr og arbejdstagere med kropsbåret medicinsk udstyr.

Disse medarbejdere skal altid kontakte egen læge og få information om, hvilke forholdsregler, der er i forhold til at arbejde tæt på elektromagnetiske felter. Nærmeste leder bør altid være med til at drøfte risici og forholdsregler.

APV

Arbejdsgiveren skal udarbejde en APV(arbejdspladsvurdering), inden arbejdet tæt på de elektromagnetiske felter påbegyndes.

Ved vurdering af risici kan arbejdsgiveren have brug for at sammenligne oplysninger om de elektromagnetiske felter, der findes på arbejdsstedet, med de aktionsniveauer og eksponeringsgrænseværdier, der er anført i EMF-bekendtgørelsen.

Det er generelt ikke nødvendigt at foretage sammenligninger, hvis felterne på arbejdsstedet er lave. Og arbejdsgiveren opfordres til at støtte sig til generiske oplysninger som for eksempel nedennævnte tabeller.

Hvis det vurderes, at der er risiko for overskridelse, må arbejdsgiveren sørge for at frembringe valid dokumentation enten via leverandøren af udstyret eller ved at bekoste målinger foretaget på arbejdsstedet.

Særlige punkter ved arbejdspladsvurdering af elektromagnetiske felter:

1. Emissionsniveauer og andre relevante sundheds- og sikkerhedsrelaterede data, som fabrikanten oplyser om udstyret.
2. Eksponeringsgrænseværdier for sundhedsmæssige virkninger, eksponeringsgrænseværdier for sensoriske virkninger og aktionsniveauer.
3. Eksponeringens frekvens, niveau, varighed og type, herunder fordelingen på den ansattes krop på arbejdspladsen.
4. Enhver direkte biofysisk virkning.
5. Enhver påvirkning af særligt udsatte ansattes sundhed og sikkerhed, navnlig ansatte med aktivt eller passivt, implanteret medicinsk udstyr som for eksempel pacemakere, kropsbåret medicinsk udstyr og gravide.
6. Enhver indirekte virkning.
7. Muligheden for i stedet at anvende erstatningsudstyr, som er udformet med henblik på at begrænse eksponering for elektromagnetiske felter.
8. Relevante oplysninger, der er indsamlet i forbindelse med helbredsundersøgelser.
9. Flere eksponeringskilder samt eksponering for felter med flere frekvenser.

Direktiv 2013/35/EU indeholder en tabel, der definerer behovet for specifikke APV-vurderinger ved en række almindelige arbejds-situationer. Tabellen skal hjælpe

arbejdsgivere med at udføre en indledende vurdering. Tabellen vil gøre det tydeligt for de fleste arbejdsgivere, at der ikke er risiko for EMF på deres arbejdssteder.

De tre kolonner angiver situationer, der kræver en særlig vurdering i forhold til henholdsvis arbejdstagere, der ikke er særligt udsatte,

arbejdstagere, der er særligt udsatte, og arbejdstagere med aktive implantater.

Krav til specifikke EMF-vurderinger for almindelige arbejdsaktiviteter, apparater og arbejdssteder

Udstyret eller arbejdsstedets type	Vurdering påkrævet for: Arbejdstagere, der ikke er særligt udsatte	Vurdering påkrævet for: Arbejdstagere, der er særligt udsatte (bortset fra arbejdstagere med aktive implantater)	Vurdering påkrævet for: Arbejdstagere med aktive implantater
Lysbuesvejsning, manuel (herunder MIG, MAG og TIG), når god praksis følges og kabel ikke berører kroppen	Nej	Nej	Ja
Industrielle ladeapparater	Nej	Nej	Ja
Store professionelle ladeapparater	Nej	Nej	Ja
Udstyr til coronaoverfladebehandling	Nej	Nej	Ja
Dielektrisk opvarmning	Ja	Ja	Ja
Dielektrisk svejsning	Ja	Ja	Ja
Elektrostatisk maleudstyr	Nej	Ja	Ja
Limpistoler (håndholdte)	Nej	Nej	Nej
Brug af limpistoler	Nej	Nej	Ja
Brug af varmepistoler	Nej	Nej	Ja
Hydrauliske ramper	Nej	Nej	Nej
Induktionsopvarmning	Ja	Ja	Ja
Induktionsvarmesystemer, automatiserede, fejlfinding og reparation i nærheden af EMF-kilden	Nej	Ja	Ja

Induktionsforseglingsudstyr	Nej	Nej	Ja
Maskinværktøj (f.eks. søjleboremaskine) drejebænke (f.eks. fræsemaskiner)	Nej	Nej	Ja
Undersøgelse med magnetpulver	Ja	Ja	Ja
Magnetiseringsmaskiner til industriel brug (herunder båndslottere)	Ja	Ja	Ja
Mikrobølgeopvarmning og -tørring i træindustrien	Ja	Ja	Ja
RF-plasmaapparater	Ja	Ja	Ja
Elektrisk håndholdt værktøj	Nej	Nej	Ja
Svejsesystemer, automatiserede, fejlfinding, reparation og instruktion i nærheden af EMF-kilde	Nej	Ja	ja
Svejsning, manuel modstand (punktsvejsning og sømsvejsning)	Ja	Ja	Ja
Industriel elektrolyse	Ja	Ja	Ja
Ovne, buesmelte	Ja	Ja	Ja
Ovne induktionssmelte (mindre ovne har normalt højere tilgængelige felter end større ovne)	Ja	Ja	Ja
Transport			
Motorkøretøjer – arbejde i nærheden af start-, vekslegenerator og tændings-systemer	Nej	Nej	Ja
Radar	Ja	Ja	Ja
Tog og sporvogne, elektriske	Ja	Ja	Ja
Diverse			
Ladeapparater induktiv tilslutning	Nej	Nej	Ja
Systemer og udstyr til radio- og TV-udsendelser	Ja	Ja	Ja

Denne tabel er en sammenskrivning af relevante aktiviteter fra følgende: Ikke-bindende vejledning i god praksis om elektromagnetiske felter.

Hvis der på arbejdsstedet kun forekommer situationer, hvor der i tabellen er anført "nej" i alle relevante kolonner, er der normalt ikke nødvendigt af foretage specifik EMF-vurdering.

Ofte udgør felterne kun en risiko for særligt udsatte arbejdstagere. Der kan dog i enkelte tilfælde opstå risiko for alle arbejdstagere som følge af direkte eller indirekte virkninger af EMF. I disse tilfælde skal arbejdsgiveren overveje at gennemføre yderligere beskyttelses- eller forebyggelsesforanstaltninger.

Hvis man følger leverandørens installations- og betjeningsanvisninger, er påvirkningen fra elektromagnetiske felter i langt de fleste tilfælde så lav, at virksomhedens arbejdspladsvurdering ikke behøver indeholde en særlig vurdering af de elektromagnetiske felter – det gælder forbrugerprodukter som fx wi-fi.

Af tabellen i kapitlet om grænseværdier fremgår, hvilke typer udstyr og påvirkninger (eksponeringer), man under normale omstændigheder anser for uproblematisk.

Husk at producentens og leverandørens installations- og brugsanvisninger altid skal følges.

Forskellige standardiserede skilte, der benyttes på arbejdspladsen til advarsel og vejledning i forbindelse med en APV

Ingen adgang for personer med aktivt, implanteret medicinsk udstyr

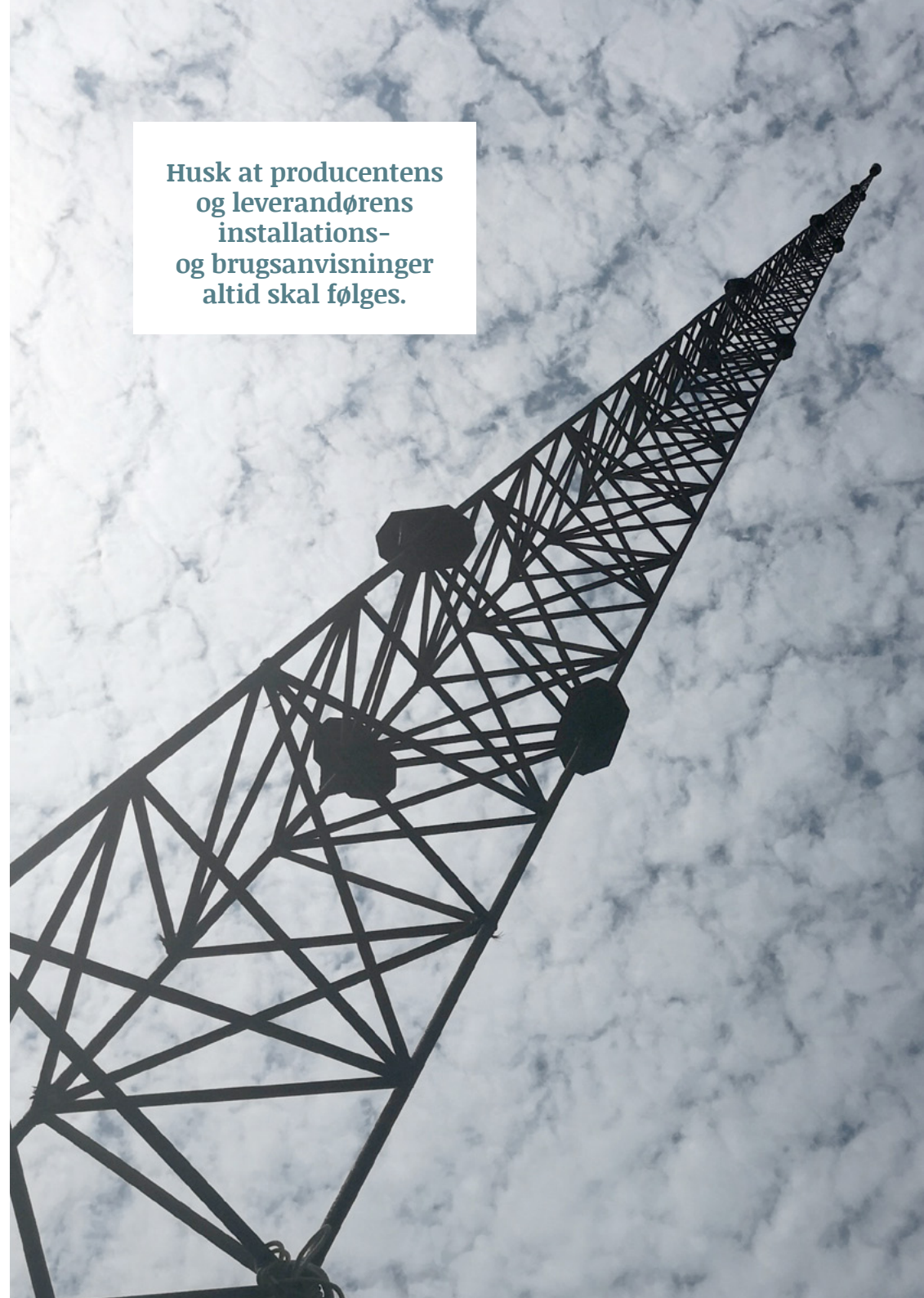


Ingen adgang for personer med metalliske implantater

Advarsel: magnetisk felt



Advarsel: ikke-ioniserende stråling

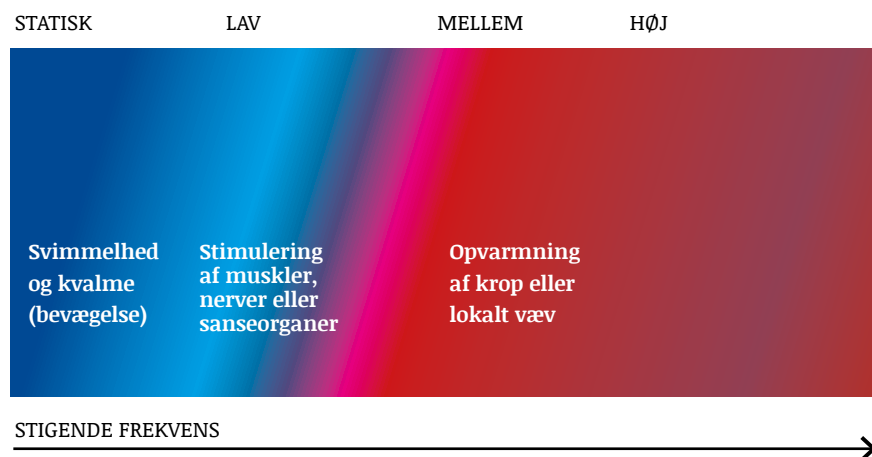


Sundhedsskadelige påvirkninger

Elektromagnetiske felters påvirkning af mennesker afhænger af intensiteten (styrken) og frekvensen.

Man opdeler påvirkningerne i direkte og indirekte påvirkninger. Den direkte påvirkning er det personen udsættes for. Den indirekte påvirkning finder sted på genstande i nærheden af feltet.

Virkning af EMF i forskellige frekvensområder



Eksempler på direkte virkninger:

Svimmelhed og kvalme fra statiske magnetfelter (typisk i forbindelse med bevægelse, men kan også opstå i stationær tilstand).

Virkninger på muskler, nerver eller sanseorganer fra lavfrekvensfelter (op til 100 kHz).

Opvarmning af hele legemet eller legemsdele fra højfrekvensfelter 10 MHz og derover over et par GHz er opvarmning i stigende grad begrænset til legemsoverfladen.

Virkninger på muskler, nerver eller sanseorganer fra mellemfrekvenser (100 kHz – 10 MHz).

Eksempler på indirekte virkninger:

Påvirkning med aktivt, implanteret medicinsk udstyr som pacemakere og defibrillatorer.

Gensidig påvirkning med passivt medicinsk udstyr som f.eks. kunstige led, søm, skinner eller plader af metal.

Gensidig påvirkning med elektromedicinske apparater og udstyr.

Virkninger på shrapnel, body piercing og body art.

Projektilrisiko ved jernmagnetiske genstande i statiske magnetfelter.

Utilsigtet initiering af detonatorer.

Brande og eksplosioner som følge af antændelse af brandfarlige materialer.

Elektrisk stød eller forbrænding fra kontaktstrøm, når en person berører en ledende genstand i et elektromagnetisk felt, hvor den ene er jordbundet og den anden ikke er det.

Felter fra mobiltelefonantennener

Antenner kan være placeret mange steder. Typisk er de placeret på master, tårne, bærerør på hustage m.m. Se også vejledning om mobilantennener. Der henvises desuden til mastedatabasen på internettet: www.mastedatabasen.dk. Denne database angiver placeringen af de fleste større antenner opsat i Danmark.

Antennerne er næsten altid synlige, men de kan være skjult bag velliggende attrapper, for eksempel skorstensattrapper eller glatte, lodrette rør. Antenner kan variere meget i størrelse. Det afhænger af, hvilke frekvenser og tjenester de understøtter.

Felter og arbejdsmiljø

Antenner udsender elektromagnetiske felter. Mange antenner overskrider de gældende grænseværdier for felter, hvis man opholder sig meget tæt på.

Grænseværdierne for elektromagnetisk stråling er ikke konstante. De afhænger af frekvensen. Man kan således ikke sige noget generelt om sikkerhedsafstande for antenner, da det varierer fra antenne til antenne,

afhængigt af signalstyrken og frekvensen.

Hvis medarbejdere skal arbejde tæt på antenner, bør arbejdspladsen kontakte ejeren af ejendommen/konstruktionen/antennen for at få mere information. Man bør desuden kigge efter afmærkninger, skilte, afspærringer eller lignende, som eventuelt oplyser om sikkerhedsafstande m.m. Arbejdet bør først påbegyndes, når man har den fornødne information om sikkerhedsafstande i forhold til den aktuelle antenne. Hvis der er usikkerhed forbundet med arbejdet, skal man bede om at få antennen slukket.

Man kan ikke altid kan regne med, at antenner forbliver slukket, selvom det er aftalt. Derfor anbefales det at have en detektor, der angiver, om antennen er tændt eller slukket.

Man kan benytte personbåret udstyr til at påvise, om feltniveauet på arbejdsstedet er for højt. Man kan ligeledes købe sikkerhedsudstyr (lydalarm og blink) til montering på antennen, så en utilsigtet tænding bliver opdaget straks.



Hvis en medarbejder er i tvivl om noget, bør vedkommende altid kontakte nærmeste leder, arbejdsmiljørepræsentant eller arbejdsmiljøorganisation.

Felter fra tagantennener for mobiltelefoni

Teleselskaberne opsætter panelantennener, der anvendes til at skabe kontakt til blandt andet mobiltelefoner, og parabolantennener, der skaber forbindelse mellem de steder, hvor panelantennenerne er placeret. På www.mastedatabasen.dk, kan man se, hvor der er opsat antenner, og hvilke firmaer der ejer antennerne på det konkrete sted.

Panelantennener anbringes typisk 15-50 meter over jorden på blandt andet master, hustage og bygninger. Antennerne er retningsbestemte. Det meste af radiobølgeeffekten udsendes i én retning. Denne kaldes hovedretningen, og det er altid lige ud fra forsiden af antennen. I andre retninger er styrken mindre, og i visse retninger er den tæt på nul. Det gælder blandt andet lige neden for, lige over samt lige bag ved antennen. Ofte vil en mobiloperatør sætte flere antenner op for at opnå dækning hele vejen rundt.

Den måde radiobølgerne sendes ud fra antennen, kan sammenlignes med lyset fra et fyrtårn. Det sker

i en afgrænset stråle, som typisk skrånér let nedad. Signalstyrken aftager kraftigt allerede få meter fra antennen. Styrken afhænger desuden af, om man står lige foran eller lidt ved siden af hovedretningen, om der er bakker i landskabet, og om mure, vinduer og lignende dæmper signalet undervejs.



Advarsel:
ikke-ioniserende
stråling

Parabolantennenerne anbringes normalt samme steder som panelantennenerne. Parabolantennener er meget retningsbestemte. På samme måde som det er tilfældet for panelantennener, vil signalstyrken afhænge af, om man står lige foran eller lidt ved siden af hovedretningen.

Mobiloperatørerne sikrer, at værdierne i henstilling 1999/519/EF altid er overholdt de steder, hvor den almene befolkning normalt færdes og opholder sig.

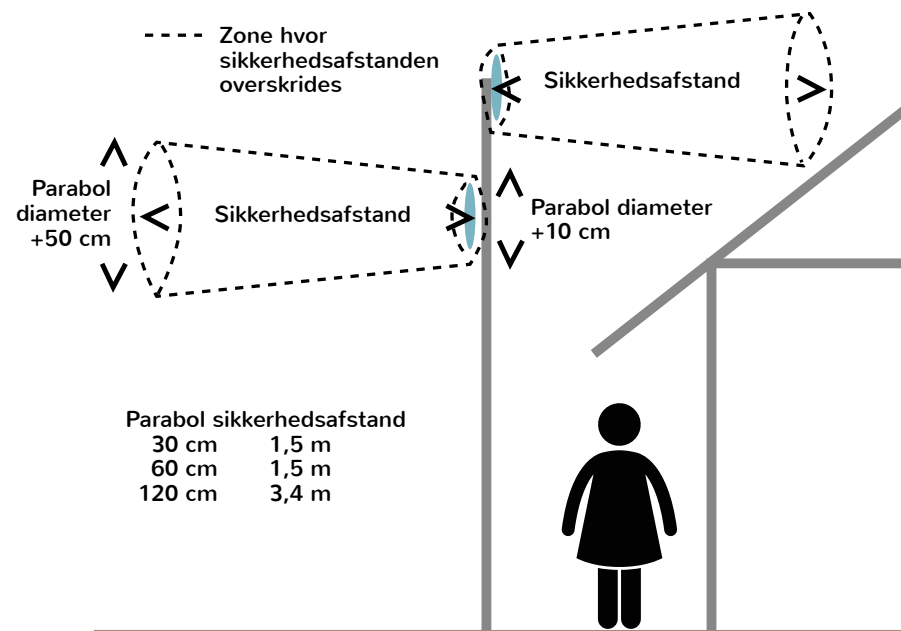
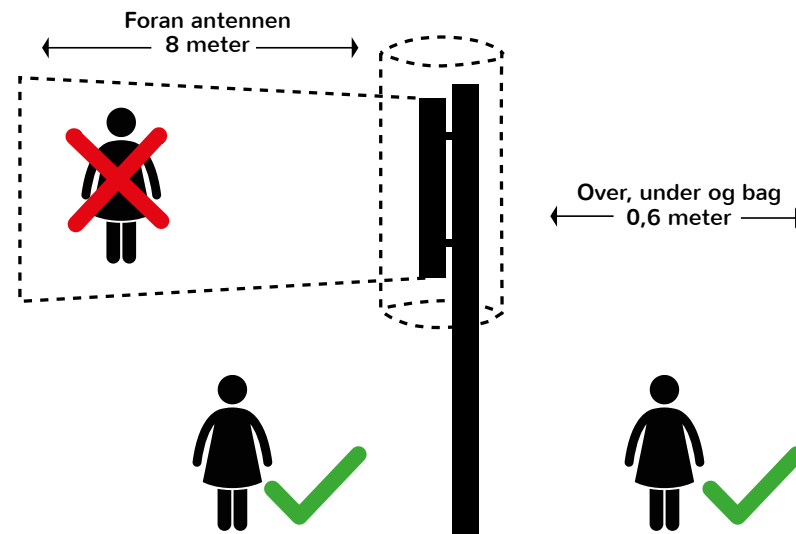
Der er risiko for, at grænseværdierne for radiobølgepåvirkningen overskrides, hvis man opholder sig tæt på antennerne, især i hovedretningen. Det vil dog typisk kræve, at man skaffer sig adgang til taget. Adgang til tag og andre steder i nærheden af antennerne vil som regel være aflåst, og der vil også på adgangsvejen være opsat advarselmærker samt kontaktinformation til mobiloperatør eller anden ansvarlig enhed, for eksempel til bygningens sikkerhedsansvarlige funktion.

Teleselskabernes brancheforening har udarbejdet en vejledning om forholdsreglerne for arbejde i nærheden af panel- og parabolantennener. Hovedreglen er, at man i hovedretningen skal holde en respektafstand på 8 meter til panelantennener og op til 3,4 meter til parabolantennener. Vejledningen kan hentes på:

<http://www.teleindu.dk/>

Man monterer typisk antennerne på en bygnings facade eller på kanten af taget, så hovedretningen peger væk fra taget og bygningen. Således er der ikke risiko for at komme til at opholde sig i antennens hovedretning, når der arbejdes på taget. Hvis der skal arbejdes inden for respektafstanden, skal antennen være slukket.

På www.mastedatabasen.dk kan man se, hvilke firmaer der ejer hvilke antenner.





Skal der lukkes ned for signalet på en eller flere antenner, kan man ringe til de selskaber, som ejer de konkrete antenner. Nedlukning af signalet på antennerne aftales direkte med de enkelte selskaber (TDC, TT-netværk, 3). Husk at afmelde, når arbejdet er afsluttet, og at oplyse det, hvis arbejdet trækker ud:

- TDC: 5152 5353 (der tales engelsk)
- TT-netværk (Telia og Telenor): Øst: 7027 7550, vest: 7112 1314
- Teleselskabet 3: Øst: 3247 5690, vest: 3247 5692.

Man kan anvende passende udstyr (detektorer) til at kontrollere, om der er slukket for antennerne. Udstyret kan angive, om antennerne udsender radiobølger eller ej.

Eksempel på skjulte antenner

Antenner i forskelligt design. Mobilantenne på bærerør placeret på taget af ejendom.

Hvis en medarbejder er i tvivl om noget, bør vedkommende altid kontakte nærmeste leder, arbejdsmiljørepræsentant eller arbejdsmiljøorganisation.





Felter fra HF-svejsmaskiner

Man bruger oftest højfrekvenssvejsning (HF-svejsning) til svejsning af for eksempel plastfolier. Ved at tilføre energi fra radiobølger via elektroder opvarmes folierne, så de smelter sammen. Når man bruger radiobølger til opvarmning, sker opvarmningen af plastfolierne inde fra modsat varmekontaktsvejsning, hvor varme tilføres foliernes overflader.

Radiobølgernes styrke ved maskinen kan være stor, og den kan eventuelt overskride aktionsværdierne, hvis maskinen ikke er korrekt installeret, afskærmet og benyttet.

Afhængigt af feltstyrken kan det være nødvendigt at begrænse

adgangen til en HF-svejsmaskine for særligt udsatte personer og den almene befolkning. Det kan for eksempel ske ved at opsætte advarselsskilte, afspærre eller markere forbudte områder på gulvet.

Vær opmærksom på:

- Særligt udsatte personer (pacemaker eller andre metalimplantater).
- Adgang for den almene befolkning.
- Halskæder, ringe og armbånd af metal.

I brugsanvisningen kan man finde oplysninger om, hvordan man bruger udstyret korrekt.

Advarselsskilte jvf. side 12



Ingen adgang for personer med aktivt, implanteret medicinsk udstyr



Ingen adgang for personer med metalliske implantater



Advarsel: ikke-ioniserende stråling



HF-svejsmaskiner kan typisk omstilles til mange forskellige svejseopgaver. Det kan betyde, at maskinen ændres på en måde, så udstrålingen også ændres væsentligt. Det er derfor nødvendigt at kontrollere, om afskærmningen stadig er tilstrækkelig. Det samme gælder efter lang tids brug, fordi afskærmningen for radiobølgerne kan løsne og ændre sig, uden at det i øvrigt påvirker maskinens funktion.

Hvis afskærmningen er mangelfuld, kan svejseudstyret udsende radiobølger med for stor styrke. Det kan ske fra alle udstyrets dele. For eksempel fra generatoren og dennes forbindelse til svejsepressen, fra elektrodeholderen eller fra chassiset.

På grund af HF-svejsmaskinernes forskellige opbygning, er det kun muligt at give generelle råd og vejledninger til, hvordan en tilstrækkelig afskærmning kan udføres og opretholdes.

Retningslinjer for afskærmning

Alle maskindele (elektrodeholder mm.), der bærer højfrekvens, skal omslutes af en elektrisk ledende og sammenhængende skærmkonstruktion, der skal være jordet for højfrekvens. Skærmen skal bestå af tynde metalplader. Hvis det er nødvendigt med huller til for eksempel inspektion og ventilation, skal hullerne dækkes med metalnet, der skal have en maskestørrelse, som er mindre end 20 mm, og en trådtykkelse, der er over 1 mm.

Hvis det er muligt, bør der også monteres stelbånd. De skal være så korte og brede som muligt for bedst at lede HF-strømmen. Stelbåndene må ikke være udført i jern og stål, da disse materialer leder HF-strøm dårligt. Bemærk, at en 'sikkerhedsjord' i forbindelse med elinstallation af maskinen ikke er brugbar som HF-jord.

For HF-generatoren gælder det, at alle dæklader og indre afskærmningsplader skal være monteret, og alle bolte skal være monteret og fastspændt. Det gælder også for forbindelsen mellem generator og svejsepresse.

Når svejsmaskinen er blevet modificeret, bør der foretages en kontrolmåling af feltstyrken omkring maskinen for at få bekræftet, at udstrålingen er blevet reduceret til det ønskede niveau.

Jo større afstand operatøren har til maskinen, jo lavere er påvirkningen. Det er vigtigt at efterleve brugsanvisningen. Operatøren bør så vidt det er muligt trække hænderne til sig og undlade at berøre maskinen under svejsningen. Der kan som ekstra sikkerhed monteres afstandsstykker af for eksempel træ eller skumgummi, så afstanden til maskinen overholder en minimumsafstand, eller der kan indfø-

res aktiveringskontakter. Hvis der findes en jordplade af metal under maskine og operatør, bør der ligeledes skabes afstand med isolerende materiale mellem plade og operatør.

Hvis en medarbejder er i tvivl om noget, bør vedkommende altid kontakte nærmeste leder, arbejdsmiljørepræsentant eller arbejdsmiljøorganisation.

Felter fra modstandssvejsmaskiner

Modstandssvejsning sker ved at sende strøm gennem to elektroder, der klemmes sammen omkring de emner, der skal svejdes. En kraftig strøm sendes gennem elektroderne og emnerne, og den elektriske modstand i emnerne skaber den varme, der kræves til svejsningen.

Modstandssvejsning foregår typisk på to måder: Punktsvejsning og sømsvejsning.

Punktsvejsmaskiner består af to små runde elektroder, der klemmer svejseemnerne fast og påfører en stærk strøm. Derved opvarmes emnerne nok til, at de svejdes sammen i punktformede svejsninger.

Punktsvejsere findes i både stationære og mobile (transportable) udgaver.

Sømsvejsmaskiner anvendes ligesom punktsvejsere til at sammensvejsning af metal, men elektroderne er tallerkenformede og roterer, når svejseemnerne passerer gennem dem. Derved fås en sammenhængende svejsesøm.

Da der anvendes meget kraftige strømme ved svejsningen, dannes der tilsvarende kraftige magnetfelter i nærheden af modstandssvejsmaskinerne. Derfor kan aktions- og/eller grænseværdierne blive overskredet.

Advarselsskilte jvf. side 12



Ingen adgang for personer med aktivt, implanteret medicinsk udstyr



Ingen adgang for personer med metalliske implantater



Advarsel: ikke-ioniserende stråling

For stationære maskiner skal man sørge for at holde den nødvendige afstand til elektroder, kabler og elektronikudstyr. For transportable maskiner skal man sørge for, at kablerne til elektroderne ligger tæt sammen, da magnetfelterne fra kablerne til en vis grad kan ophæve hinanden. Man bør undgå at have kablerne tæt på kroppen – de må for eksempel ikke lægges over skulderen.

I brugsanvisningen kan man finde oplysninger om, hvordan man bruger udstyret korrekt.

Afhængigt af feltstyrken kan det være nødvendigt at begrænse adgangen til området omkring modstandssvejemaskinen for den almene befolkning og særligt udsatte personer. Det kan for eksempel ske ved afspærring, opsætning af advarselsskilte eller opmærkning af forbudte områder på gulvet.

Feltstyrken er stærkt afhængig af den enkelte maskines opbygning og svejsestrømindstilling. Feltstyrken er størst tæt på og mellem elektroderne og aftager markant med bare lidt afstand. Det er derfor vigtigt at overholde krav til betjeningsafstande.

Det er muligt at foretage beregninger af feltstyrken. Der findes en beregner på hjemmesiden <http://www.emfweld.eu> (siden er på engelsk). Her kan man oprette sig som bruger og købe ret til at beregne en rapport over fordelingen af feltstyrken omkring svejemaskinen1.

Eksempel: I hovedmenuen "MAIN MENU" for <http://www.emfweld.eu> vælges efter log-in "CREATE ASSESSMENT". Hvis man vælger ikke at betale, bliver man ledt videre til en demoversion af beregningerne med en kort beskrivelse af gratisversionens begrænsninger. Efter endnu en side med forklaring kan man indtaste, om beregningerne skal foretages for særligt udsatte personer. Derefter vælges, hvilken proces der skal regnes på, for eksempel modstandssvejemaskine og -type, strømstyrke, stationær eller transportabel udgave, placering og størrelse af elektroder samt placering af operatøren. I gratisversionen vil man efter afsluttet indtastning blive informeret om, at man ikke kan få en rapport, men at man kan se et eksempel på en rapport. Herefter kan man beslutte sig for, om man vil betale og få udført en beregning med efterfølgende rapport. Bemærk, at indtastningsfelterne ikke giver forslag til værdier af for eksempel strømstyrke. Disse oplysninger skal man selv kunne levere.

Eksempel på indtastning:

- Beregning for særligt udsatte personer? Nej.
- **Valg:**
Modstandssvejsning, MF DC-strøm, 610 ampere (A).
- **Udstyrsgemetri:**
Bærbart modstandssvejsere, armlængde 500 mm, højde 150 mm.
- **Operatørens afstand fra svejserens arme:**
500 mm (operatøren står bagved modstandssvejseren).
- Resultatet bliver i dette tilfælde, at påvirkningen beregnes til 1% af aktionsniveauerne.

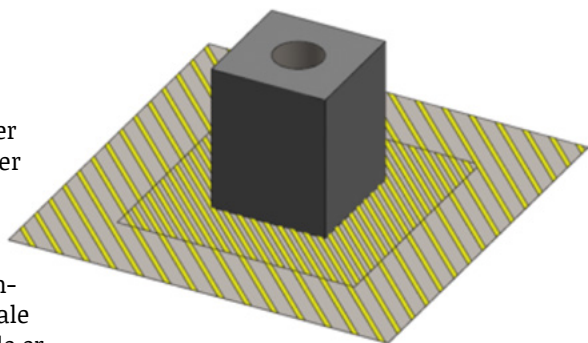
Denne beregning kan ifølge hjemmesiden anvendes til at afgøre, om der skal foretages en mere grundig undersøgelse. Det er også muligt at foretage målinger af feltstyrken omkring maskinen.

Hvis en medarbejder er i tvivl om noget, bør vedkommende altid kontakte nærmeste leder, arbejdsmiljørepræsentant eller arbejdsmiljøorganisation.

1. Prisen er (2019) fra €30 for en enkelt beregning (dog kun én gang pr. oprettet bruger) til €2000 for 100 beregninger. De aktuelle priser kan ses på <http://www.emfweld.eu/User/UserPurchaseLicences.aspx>. Siden giver mulighed for at udføre en gratis indtastning af maskindata, dog uden udskrift af beregningsresultaterne.

Felter fra støbeovne

Støbeovne findes i flere varianter. Denne vejledning omhandler elektriske (induktions-) ovne. Der er flere kilder til magnetfeltet omkring induktionsovne. Det gælder selve ovnen, men det gælder også elskabet med styringen og transformatoren. De lokale forhold afgør, hvordan disse dele er placeret i forhold til hinanden.



Induktionsovne udsender elektromagnetiske felter. Ofte overskrides de gældende grænseværdier for felter, hvis man opholder sig tæt på ovnen og/eller elskab/transformator.

Man kan ikke sige noget generelt om sikkerhedsafstande for induktionsovne, da det varierer fra ovn til ovn.

Hvis der skal arbejdes tæt på induktionsovne i drift, bør man kontakte arbejdsgiveren for yderligere information. Se desuden efter afmærkninger, skilte, afspærringer eller lignende, som eventuelt oplyser om sikkerhedsafstande m.m. Arbejdet bør først påbegyndes, når man har den fornødne information om sikkerhedsafstande i forhold til den aktuelle ovn.

Note: Den inderste, skraverede zone gælder ophold for almindelige arbejdere, mens den yderste zone gælder den almindelige befolkning (herunder gravide).

Der findes p.t. ikke noget personbåret sikkerhedsudstyr, som kan alarmere i tilfælde af høje elektromagnetiske felter ved det frekvensområde, som induktionsovne udsender.

Hvis en medarbejder er i tvivl om noget, bør vedkommende altid kontakte nærmeste leder, arbejdsmiljørepræsentant eller arbejdsmiljøorganisation.

Magnetfelter fra nedgravede højspændingskabler

Alle nedgravede højspændingskabler udsender et magnetisk felt, hvis intensitet afhænger af strømstyrken.

Hvis man graver i nærheden af 10 KV-højspændingskabler og derover, skal der foreligge en gravetilladelse. Råd og vejledning kan eventuelt indhentes hos ejeren af kabelanlægget. Vejledningen omfatter ikke el-sikkerhed ved gravning omkring kabler.

1. Hvis man graver mere end 1 meter fra højspændingskabler, vil grænseværdierne for særligt udsatte normalt ikke blive overskredet.
2. Hvis man skal grave inden for 1 meter af højspændingskabler, skal ejeren kontaktes for råd og vejledning i forhold til gravearbejdet.

Placering af skurvogn ovenpå et højspændingskabel giver ikke anled-

ning til bekymring i forhold til magnetfelter.

Man skal være opmærksom, såfremt man arbejder på elektrisk ledende emner, for eksempel fjernvarmerør, stålwire mv., der er isoleret fra jorden, og som ligger tæt på højspændingskabler over en længere strækning. Magnetfeltet fra kabelanlæg kan - specielt ved fejl - inducere spænding i emnet, som kan give stød ved berøring. Dette kan undgås ved at jorde emnet (potentialudligning).

Der findes p.t. ikke noget personbåret sikkerhedsudstyr, der kan alarmere i tilfælde af høje elektromagnetiske felter ved det frekvensområde (50Hz), som højspændingskabler udsender.

Hvis en medarbejder er i tvivl om noget, bør vedkommende altid kontakte nærmeste leder, arbejdsmiljørepræsentant eller arbejdsmiljøorganisation.

Mere info

Hvis der er behov for yderligere information, anbefales det at tage kontakt til nærmeste leder, arbejdsmiljørepræsentant eller arbejdsmiljøorganisation.

Der henvises også til Europakommissionens vejledninger til direktiv 2013/35/EU. Det er en praktisk vejledning, der har til formål at hjælpe arbejdsgivere, navnlig små og mellemstore virksomheder, med at definere, hvad de skal gøre for at overholde EMF-direktivet (direktiv 2013/35/EU) og dermed også den danske EMF-bekendtgørelse.



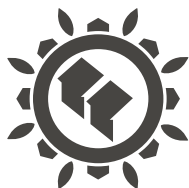
CO-industri
www.co-industri.dk
Tlf. 3363 8000



Dansk Industri
www.di.dk
Tlf. 3377 3377



Lederne
www.lederne.dk
Tlf. 3283 3283



bfa-i.dk

