

<i>IJmuiden</i>		<b>QHSE</b>		<i>1.01 Procedure Stralingshygiene EMV</i>			
Version number	1.0	Date	28-02-2017	Document manager	HSE RCC	Process	Stralingshygiëne
MoC/ BWV		Expiry date	28-02-2020	Document owner	Afdelingsmanager HSE CEN	Special Characteristic	

**Inhoudsopgave**

0. Wijziging ten opzichte van vorige versie ..... 2

1. Algemeen ..... 2

2. Begripsomschrijving ..... 2

3. Verantwoordelijkheden en uitvoering beheerstaken ..... 2

4. Inleiding elektromagnetische velden ..... 2

5. Bronnen van elektromagnetische velden ..... 3

6. Actieniveaus ..... 3

7. Maatregelen ter voorkoming van risico's ..... 4

8. Werknemers met een verhoogd risico ..... 4

9. Signalering ..... 5

10. Informeren personeel ..... 6

11. Verplichte toetsing bij wijzigen bestaande of realisatie nieuwe installaties ..... 6

Bijlagen: ..... 6

Ijmuiden		QHSE		1.01 Procedure Stralingshygiene EMV			
Version number	1.0	Date	28-02-2017	Document manager	HSE RCC	Process	Stralingshygiene
MoC/ BVW		Expiry date	28-02-2020	Document owner	Afdelingsmanager HSE CEN	Special Characteristic	

## 0. Wijziging ten opzichte van vorige versie

Betreft eerste versie van dit document.

## 1. Algemeen

Ten aanzien van de beheersing van de risico's verbonden aan elektromagnetische velden (EMV) dient Tata Steel Ijmuiden zich te conformeren aan het daartoe per 1 juli 2016 gewijzigde Arbeidsomstandighedenbesluit [ref 1].

Dit besluit is aangepast n.a.v. het uitkomen van de EU richtlijn EMV, 2013/35/EU, [ref 2].

Deze procedure beschrijft de mogelijke risico's van installaties en/of processen waarbij (EMV) kunnen optreden en het gebruik van ruimten waar dergelijke velden kunnen voorkomen.

Deze procedure betreft uitsluitend de kortstondige blootstelling aan EMV voor werknemers in het frequentiegebied van 0 tot 300 GHz.

Op contactstromen wordt hier verder niet ingegaan, dit is afgestemd met de CECIJ en daarvoor zijn aparte voorzieningen getroffen.

Tata Steel Ijmuiden hanteert de volgende werkwijze:

- Inventarisatie werkomgevingen met mogelijke blootstelling werknemers aan EMV
- Aandacht voor specifieke risicogroepen
- Uitvoeren risico-analyse (RA) en opstellen plan van aanpak
- Vastlegging en registratie plan van aanpak
- Up to date houden plan van aanpak en het uitvoeren van vastgestelde beheersmaatregelen
- Uitvoeren controlemetingen bij gewijzigde of nieuwe situaties
- Het nemen van maatregelen naar aanleiding van overschrijding actieniveaus (AN)

De te nemen maatregelen in het geval van een geconstateerde overschrijding van een AN (zie bijlage 1 onder d) zijn afhankelijk van het gemeten niveau.

## 2. Begripsomschrijving

In [QHSE 1.01 Bijlage Stralingshygiene Begrippen](#) worden de toegepaste begrippen nader omschreven.

## 3. Verantwoordelijkheden en uitvoering beheerstaken

De SBE draagt zorg voor het opstellen van richtlijnen en veiligheidsinstructies voor het werken met EMV en voert (naast de leverancier) de noodzakelijke EMV metingen uit. Tevens zal de SBE op basis van de metingen rapporteren aan de WE of SE en daarbij adviezen uitbrengen over te nemen maatregelen.

De eindverantwoordelijkheid voor het uitvoeren van te nemen maatregelen en informeren van betrokken werknemers ligt bij de WE-chef of General Manager van de WE of SE.

## 4. Inleiding elektromagnetische velden

EMV ontstaan onder andere bij opwekking, transport of gebruik van elektriciteit, het opwarmen van materialen door inductie en het draadloos verzenden van informatie. De sterkte van een EMV zal snel afnemen met toenemende afstand tot de bron. De blootstelling van werknemers in veelal bestaande situaties kan primair worden beperkt door voldoende afstand te houden tot de bron en eventueel (aanvullende) afschermdende maatregelen te treffen.

Aangezien de meeste EMV worden gegenereerd door elektriciteit, verdwijnen deze EMV wanneer de stroom wordt uitgeschakeld.

In bijlage 1 wordt een toelichting gegeven op mogelijke effecten op het lichaam en veiligheidsrisico's.

Ijmuiden		QHSE		1.01 Procedure Stralingshygiene EMV			
Version number	1.0	Date	28-02-2017	Document manager	HSE RCC	Process	Stralingshygiene
MoC/ BvW		Expiry date	28-02-2020	Document owner	Afdelingsmanager HSE CEN	Special Characteristic	

### 5. Bronnen van elektromagnetische velden

De omvang en grootte van EMV is sterk afhankelijk van stroomsterkte, spanning en frequentie van de toepassing. Vaak is een nadere beoordeling noodzakelijk van een proces dat bij hoge stroomsterkte en/of hoge spanning en/of hoge frequentie werkt, of in geval van apparatuur die specifiek ontworpen is om elektromagnetische straling uit te zenden en toe te passen.

In [ref 3] § 5 tabel 1 wordt een indeling gegeven van verschillende werkomgevingen met EMV, opgedeeld per toepassingsgebied. Een korte samenvatting van deze tabel is in bijlage 2 van deze procedure opgenomen, met enkele voor Tata Steel relevante voorbeelden. In de tabel is aangegeven of een nadere beoordeling nodig is voor bepaalde categorieën werknemers en de verschillende categorieën AN.

### 6. Actieniveaus

In onderstaande tabel 1 zijn enkele bij Tata Steel Ijmuiden te hanteren AN weergegeven. Dit op basis van wet- en regelgeving en interpretatie van de SBE, afgestemd met de CECIJ en de Stuurgroep Arbeidshygiene.

frequentie	type veld	aspect	zonder verhoogd risico	met verhoogd risico (zonder actieve implantaten)	met verhoogd risico (met actieve implantaten)
			(groep 1)	zwangerschap (groep 2)	pacemaker (groep 3)
veldsterkte (RMS)					
0 Hz	B-veld	gezondheid	2.000.000 µT	40.000 µT	500 µT
50 Hz	B-veld	zintuigen	1.000 µT	-	-
		gezondheid	6.000 µT	100 µT	100 µT
1000 Hz	B-veld	zintuigen	300 µT	-	-
		gezondheid	300 µT	6 µT --->	pacemaker specifiek
0 Hz	E-veld	gezondheid	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
50 Hz	E-veld	zintuigen	10.000 V/m	-	-
		gezondheid	20.000 V/m	5.000 V/m --->	pacemaker specifiek
1000 Hz	E-veld	zintuigen	500 V/m	-	-
		gezondheid	610 V/m	250 V/m --->	pacemaker specifiek

Tabel 1 - relatie tussen veld en AN voor drie specifieke groepen - (1) & (2) & (3)

In tabel 1 is gekozen voor drie frequenties als voorbeeld, te weten statisch, 50 Hz en 1.000 Hz. De frequentie van 50 Hz betreft de netfrequentie. De 1.000 Hz is gekozen om te demonstreren dat het AN sterk afneemt in de richting van een hogere veldfrequentie en tevens sterk afneemt in de richting van groep nr. (1) > (2) > (3).

Voor de aspecten 'gezondheid & zintuigen' zie de toelichting in bijlage 1 onder d.

Ijmuiden		QHSE		1.01 Procedure Stralingshygiene EMV			
Version number	1.0	Date	28-02-2017	Document manager	HSE RCC	Process	Stralingshygiëne
MoC/ BVW		Expiry date	28-02-2020	Document owner	Afdelingsmanager HSE CEN	Special Characteristic	

De AN voor pacemakers - groep (3) - zijn deels pacemaker specifiek en zijn gelijk aan of lager dan de AN voor de risicogroep zonder implantaten - groep (2).

AN voor toepassingen bij hogere frequenties zijn af te leiden uit [ref 4] bijlage 1 voor de niet risico groepen, voor andere specifieke situaties kunnen deze worden opgevraagd bij de SBE.

## 7. Maatregelen ter voorkoming van risico's

Er zijn een aantal algemene maatregelen te nemen ter voorkoming van risico's in situaties waar EMV een rol spelen, zie daarvoor bijlage 3a. Tevens zijn een aantal voor Tata Steel Ijmuiden specifieke situaties beschreven in bijlage 3b, het betreft:

- Aggregaten en noodaggregaten
- Elektriciteitsproductie en -distributie
- Inductieve verhitting (bijv. inductie-ovens)
- Lassen (handmatig & machinaal)
- Ovens - algemeen (panovens)
- Elektrochemische processen (vertinnen & verchromen)
- Treinverkeer - elektrisch aangedreven
- Statische magnetische velden waarbij  $B > 500 \mu\text{T}$  (hefmagneten)

## 8. Werknemers met een verhoogd risico

Het Arbeidsomstandighedenbesluit benoemt een categorie werknemers met een verhoogd risico, zie tabel 1 groep 2 & 3 (en tevens bijlage 2 kolom 2 & 3 en de bijbehorende voetnoten). Hieronder vallen o.a. zwangere werknemers en werknemers met medische hulpmiddelen (bv. kunstgewrichten, pacemakers etc.).

Het is mogelijk dat deze werknemers niet voldoende beschermd zijn door de in de EU-richtlijn vastgelegde AN.

Deze werknemers zijn normaal gezien voldoende beschermd door te voldoen aan de referentieniveaus die zijn vastgelegd voor de bevolking, zie [ref 5].

Bij Tata Steel zijn er vele processen waarbij sprake is van hoge stroomsterkte en/of hoge spanning en/of hoge frequentie. Denk daarbij aan de in § 7 genoemde processen maar bijvoorbeeld ook aan zware elektromotoren toegepast als aandrijving van hijskranen, pompen, ventilatoren, walsen etc.

Een ander voorbeeld is het gebruik van tijdelijke stroomaggregaten waarbij kabelbundels kunnen worden uitgelegd langs routes waar werknemers makkelijk kunnen worden blootgesteld.

**De categorie werknemers met een verhoogd risico wordt voorgeschreven om, indien de onder § 7 en § 8 genoemde processen of installaties makkelijk toegankelijk zijn, een afstand van minimaal 1 meter aan te houden.**

**Tevens is het onder § 9 genoemde verbodsbord 1 voor 'pacemakerdragers' eveneens van toepassing op zwangere werknemers!**

Ijmuiden		QHSE		1.01 Procedure Stralingshygiene EMV			
Version number	1.0	Date	28-02-2017	Document manager	HSE RCC	Process	Stralingshygiene
MoC/ BVW		Expiry date	28-02-2020	Document owner	Afdelingsmanager HSE CEN	Special Characteristic	

## 9. Signalering

De signalering voor EMV dient te voldoen aan wet- en regelgeving, onderstaand de voorschriften voor de toepassing van een aantal verbods- en waarschuwingsborden.



Geen toegang voor mensen met pacemakers of defibrillatoren

bord 1



Geen toegang voor mensen met metalen implantaten

bord 2



Waarschuwing: magnetisch veld

bord 3



Waarschuwing: niet-ioniserende straling

bord 4

1. Bord 1 is het verbodsbord voor personen met de meest risicovolle actieve medische implantaten: pacemakers & defibrillatoren.
2. Uit de praktijk blijkt dat verbodsbord 2 beter niet gebruikt kan worden, dit bord is alleen van toepassing op heel sterke EMV zoals die (momenteel) niet bij Tata Steel Ijmuiden voorkomen.
3. Bord 3 waarschuwt generiek voor een magnetisch veld en kan zonder onderbord worden toegepast.
4. Bord 4 zonder onderbord maakt niet duidelijk om welke vorm van niet-ioniserende straling het gaat, dit zou ook optische straling kunnen betreffen. Dit bord kan worden toegepast bij zendinstallaties. Voor niet zendinstallaties wordt de combinatie met een onderbord 'elektromagnetische velden' voorgeschreven - bord 3 heeft echter de voorkeur.

Tata Steel kent vele E-ruimten waarbinnen sprake kan zijn van EMV. In principe zijn E-ruimten voorzien van het onderstaande bord:



Waarschuwing: elektriciteit

bord 5

5. Dit waarschuwingsbord 5 voor 'electriciteit' moet gezien worden als een 1<sup>o</sup> indicatie op mogelijk relevante EMV, immers waar electriciteit aanwezig is, is ook altijd sprake van EMV!
6. Als er binnen de E-ruimte op meer dan 1 meter afstand van de installatie(s) sprake kan zijn van een B-veld van  $\geq 100 \mu\text{T}$  (bij 50 Hz) dan wordt als extra signalering de combinatie met bord 1 voorgeschreven. Dit is afgestemd tussen SBE, CECIJ en Stuurgroep Arbeidshygiene.
7. Ook bij installaties niet zijnde E-ruimten waar bord 5 is opgehangen kan sprake zijn van een B-veld van  $\geq 100 \mu\text{T}$  op meer dan 1 meter afstand. Ook daar wordt aanvullend de combinatie met bord 1 voorgeschreven tenzij voor de zone rond de installatie bord 1 al van toepassing is.
8. **Met name het hier getoonde verbodsbord 1** (en natuurlijk de waarschuwingsborden 3 t/m 5) **is tevens van toepassing op zwangere werknemers!**

Ijmuiden		QHSE		1.01 Procedure Stralingshygiene EMV			
Version number	1.0	Date	28-02-2017	Document manager	HSE RCC	Process	Stralingshygiene
MoC/ BvW		Expiry date	28-02-2020	Document owner	Afdelingsmanager HSE CEN	Special Characteristic	

## 10. Informeren personeel

Op basis van het Arbeidsomstandighedenbesluit is de werkgever verplicht om werknemers die mogelijk worden blootgesteld aan risico's van EMV te informeren over de mogelijke schadelijke directe en indirecte effecten en hoe die kunnen worden opgespoord en gemeld, over de GWB en AN en over de geïnventariseerde risico's en beheersmaatregelen. Zie daarvoor de bijlagen, in het bijzonder [ref 3 & 4 & 6]. Tevens hoort de werkgever ook de (C)OR te informeren.

## 11. Verplichte toetsing bij wijzigen bestaande of realisatie nieuwe installaties

Om te toetsen of EMV een rol spelen bij wijzigen van bestaande installaties of bij nieuwe toepassingen wordt verwezen naar [ref 3] §5 tabel 1. Het is niet mogelijk om eenduidige grenzen voor het vermogen vast te stellen waaronder de toepassing veilig is. Dit is mede afhankelijk van de specifieke toepassing en veldfrequentie. Deze verplichte toetsing op EMV-aspecten dient plaats te vinden voordat een en ander wordt gerealiseerd, dit in samenspraak met de SBE, conform de QHSE 1.01 Stralingshygiene.

Indien na afstemming met de SBE blijkt dat EMV relevant zijn, dient samen met de SBE een schriftelijke interne toestemming (SIT) opgesteld te worden. Deze SIT wordt door de SBE en werkeenheden ondertekend, dit conform [1.01 Procedure Stralingshygiene EMV SIT](#).

## Bijlagen:

Bijlage 1: Effecten en risico's EMV

Bijlage 2: Praktijkvoorbeelden EMV

Bijlage 3: Algemene en specifieke maatregelen EMV

Bijlage 4: Referenties & procedure & achtergrondinformatie

IJmuiden	QHSE		1.01 Procedure Stralingshygiene EMV				
Version number	1.0	Date	28-02-2017	Document manager	HSE RCC	Process	Stralingshygiëne
MoC/ BvW		Expiry date	28-02-2020	Document owner	Afdelingsmanager HSE CEN	Special Characteristic	

## Bijlage 1 - effecten en risico's EMV

EMV kunnen verschillende effecten hebben op het menselijk lichaam, afhankelijk van veldsterkte en frequentie. Onderstaand worden summier enkele effecten beschreven.

### a. Effecten van EMV op het lichaam

EMV met frequenties van 0 tot 10 MHz ('laagfrequente velden') kunnen elektrische velden en stromen in het lichaam opwekken, die zenuwcellen of spieren kunnen prikkelen. Als de velden en stromen in het lichaam sterk genoeg zijn, kan dat leiden tot tintelingen, pijn of spiertrekkingen. Bij nog hogere veldsterkten kan de hartfunctie verstoord worden.

EMV met frequenties van 100 kHz tot 300 GHz ('radiofrequente velden') kunnen het lichaam of delen daarvan opwarmen.

### b. Werknemers met een verhoogd risico

De EU richtlijn noemt nog een categorie werknemers met een verhoogd risico, zie § 8 en bijlage 2 kolom 2 & 3 en de bijbehorende voetnoten.

### c. Veiligheidsrisico's

Ook als EMV in de werkomgeving niet sterk genoeg zijn om gezondheidseffecten te veroorzaken, kunnen er risico's voor werknemers optreden. Bijvoorbeeld EMV met frequenties van 1 tot 400 Hz kunnen elektrische velden of stromen in het hoofd veroorzaken. Als deze velden en stromen sterk genoeg zijn, kan het netvlies gestimuleerd worden, waardoor lichtflitsen kunnen worden gezien. Hoewel deze effecten niet schadelijk zijn voor de gezondheid, kunnen ze wel veiligheidsrisico's geven door verlies van evenwicht of een schrikreactie. Daardoor kan een werknemer bijvoorbeeld vallen of de controle over een gevaarlijk werktuig verliezen.

### d. Aanvullende opmerkingen

Het Arbeidsomstandighedenbesluit maakt onderscheid tussen effecten op de gezondheid (a & b) en effecten op zintuigen (c). Effecten op gezondheid dienen voorkomen te worden, effecten op zintuigen zijn onder bepaalde voorwaarden toelaatbaar. Wat die effecten kunnen inhouden wordt in [ref 3] § 2 en [ref 4] beschreven.

De EU heeft grenswaarden voor blootstelling vastgesteld (GWB - biologische limieten in het lichaam, dus niet fysiek meetbaar) en die grenswaarden vervolgens vertaald naar actieniveaus (AN - fysische limieten buiten het lichaam, dus wel meetbaar). De GWB & AN zijn specifiek vastgesteld voor magnetische en elektrische velden. Verder zijn de GWB & AN voor EMV direct afhankelijk van de frequentie van het EMV. In de meeste gevallen geldt dat de GWB & AN lager worden naarmate de veldfrequentie hoger wordt. In de praktijk zijn met name de AN voor magnetische velden van belang.

*De EU-richtlijn betreft uitsluitend de kortstondige blootstelling aan EMV voor werknemers in het frequentiegebied van 0 tot 300 GHz. Uit een inventarisatie zoals die bij Tata Steel IJmuiden is uitgevoerd (2014-2016), blijkt dat het meest relevante frequentiegebied loopt van 0 tot enkele MHz waarbinnen de netfrequentie van 50 Hz dominant is. Boven enkele MHz gaat het meestal om radartoepassingen waarbij gebruik wordt gemaakt van relatief geringe vermogens en verder zendinstallaties. Het toezicht en de controle op de EMV-aspecten van zendinstallaties is uitbesteed aan derden.*



I/muiden		QHSE		1.01 Procedure Stralingshygiene EMV			
Version number	1.0	Date	28-02-2017	Document manager	HSE RCC	Process	Stralingshygiëne
MoC/ BvW		Expiry date	28-02-2020	Document owner	Afdelingsmanager HSE CEN	Special Characteristic	

**Bijlage 2 - praktijkvoorbeelden EMV**

Korte weergave van [ref 3] § 5 tabel 1 met enkele voor Tata Steel relevante voorbeelden

	kolom 1	kolom 2	kolom 3	kolom 4	kolom 5
Soort apparatuur of werkplek	geen nadere beoordeling <sup>1</sup>	nadere beoordeling voor werknemers met een verhoogd risico (exclusief actieve implantaten) <sup>2</sup>	nadere beoordeling voor werknemers met actieve implantaten <sup>3</sup>	nadere beoordeling voor alle werknemers tegen lage actieniveaus <sup>4</sup>	nadere beoordeling voor alle werknemers tegen hoge actieniveaus en actieniveaus voor opwarming <sup>5</sup>
Aggregaten en noodaggregaten — werk aan			✗		
Elektrische circuits waarbij de geleiders zich dicht bij elkaar bevinden en met een netto stroom van meer dan 100 ampere (omvat bedrading, schakel- en verdeeltoestellen, transformators enz.) — blootstelling aan magnetische velden		✗	✗	✗	
Inductieverhitting		✗	✗	✗	✗
Lassen — booglasprocessen, handmatig (inclusief MIG, MAG, TIG) bij het volgen van goede praktijken en wanneer de kabel niet op het lichaam rust			✗	✗	
Lassen — lassystemen, geautomatiseerd, foutopsporing, reparatie en opleiding dichtbij de bron van elektromagnetische velden		✗	✗		
Lassen — weerstandlassen, handmatig (puntlassen, naadlassen)		✗	✗	✗	✗
Smeltovens, weerstandsverhitting			✗		
Elektrolyse, industrieel		✗	✗	✗	✗
Ovens, boogsmelten		✗	✗	✗	✗
Ovens, inductiesmelten (kleinere ovens hebben doorgaans sterkere toegankelijke velden dan grote ovens)		✗	✗	✗	✗
Treinen en trams, elektrisch aangedreven		✗	✗	✗	✗
Apparatuur die statische magnetische velden sterker dan 0,5 millitesla genereert, elektrisch of op basis van permanente magneten (bv. magneetplaten, magnetische tafels en banden, hefmagneten, magneethouders, magnetische naamplaatjes)			✗		

**Voetnoten:**

- <sup>1</sup> Geen nadere beoordeling nodig voor alle categorieën werknemers.
- <sup>2</sup> Nadere beoordeling nodig van risico's voor zwangere werknemers, werknemers met op het lichaam gedragen medische hulpmiddelen (bv. infusiepompjes) en werknemers die passieve geïmplanteerde medische hulpmiddelen, voorwerpen of deeltjes met metaal op of in in het lichaam hebben (bv. kunstgewrichten, pennen, platen, schroeven, chirurgische klemmen, stents, hartkleprotheses, annuloplastiekeringen, spiraaltje, behuizingen van actieve medische hulpmiddelen, granaatscherven, piercings, tatoeages).
- <sup>3</sup> Nadere beoordeling nodig van risico's voor werknemers die actieve geïmplanteerde medische hulpmiddelen (AIMD) dragen, bijvoorbeeld pacemakers, defibrillators, cochlea-implantaten, hersenstamimplantaten, binnenoorprotheses, neurostimulators, netvliescodeurs, geïmplanteerde medicatiepompen.
- <sup>4</sup> Nadere beoordeling nodig van de blootstelling ten opzichte van de lage actieniveaus (frequenties tussen 0 en 10 megahertz) en actieniveaus voor contactstromen in Bijlage II van de richtlijn.
- <sup>5</sup> Nadere beoordeling nodig van de blootstelling ten opzichte van de hoge actieniveaus in Bijlage II van de richtlijn (frequenties tussen 0 en 10 megahertz), de actieniveaus voor contactstromen en opgewekte extremitestromen in Bijlagen II en III van de richtlijn en/of de actieniveaus voor opwarming (thermische effecten) in Bijlage III van de richtlijn.



Ijmuiden		QHSE		1.01 Procedure Stralingshygiene EMV			
Version number	1.0	Date	28-02-2017	Document manager	HSE RCC	Process	Stralingshygiëne
MoC/ BvW		Expiry date	28-02-2020	Document owner	Afdelingsmanager HSE CEN	Special Characteristic	

## Opmerkingen:

- de categorie elektriciteitsvoorziening (aggregaten en elektrische circuits) omvat veel meer dan hier getoond
- de categorie elektrolyse industrieel kan worden vergeleken met het elektrolytisch vertinnen & verchromen zoals dat bij TSP plaatsvindt
- voor de volledige weergave van deze tabel zie [ref 3] §5
- in de volledige tabel worden de volgende categorieën beschreven:
  - draadloze communicatie
  - kantoor
  - infrastructuur (gebouwen en terreinen)
  - beveiliging
  - elektriciteitsvoorziening
  - lichte industrie
  - zware industrie
  - bouw
  - vervoer
  - diversen

Ijmuiden		QHSE		1.01 Procedure Stralingshygiene EMV			
Version number	1.0	Date	28-02-2017	Document manager	HSE RCC	Process	Stralingshygiene
MoC/ BvW		Expiry date	28-02-2020	Document owner	Afdelingsmanager HSE CEN	Special Characteristic	

### Bijlage 3 - algemene en specifieke maatregelen EMV

Waar overschrijdingen van grenswaarden of andere risico's betreffende EMV kunnen optreden moet de werkgever maatregelen nemen om de blootstelling of de risico's te verminderen. Naast een aantal algemene maatregelen worden hier maatregelen genoemd voor specifieke processen zoals die bij Tata Steel voorkomen.

#### a. Algemene maatregelen

- Voorbeelden van maatregelen aan de bron:
  - uitschakelen; lager vermogen instellen; vervangen door een bron met zwakkere velden; stroomonderbreking (interlock) bij verbreken van de afscherming; passend onderhoud plegen
- Voorbeelden van technische maatregelen:
  - bron afschermen; plaatsen van hekken; op grotere afstand plaatsen van bedieningspaneel; verwijderen van materiaal dat EMV reflecteert; aarden ter voorkoming van secundaire bronnen, contactstromen of vonkontladingen; gebruik van hulpgereedschap om afstand te creëren; automatiseren van de werkzaamheden
- Voorbeelden van organisatorische maatregelen:
  - waarschuwingsborden of - signalen plaatsen; vloermarkeringen aanbrengen; werknemers instrueren om afstand te houden; toelatingsprocedure instellen
- Voorlichting en opleiding:
  - De werkgever dient werknemers die mogelijk worden blootgesteld aan risico's van EMV te informeren over de mogelijke schadelijke directe en indirecte effecten en hoe die kunnen worden opgespoord en gemeld, over de grenswaarden en AN en over de geïnventariseerde risico's en beheersmaatregelen.
  - De werkgever dient werknemers die mogelijk worden blootgesteld aan risico's van EMV te instrueren over veilige werkmethoden om de risico's tot een minimum te beperken. De werkgever zorgt er bijvoorbeeld voor dat werknemers kennis nemen van bedienings- en veiligheidsvoorschriften, een veilige werkwijze aanleren, defecte apparatuur kunnen herkennen en rapporteren over onveilige situaties of mogelijke blootstelling hoger dan de AN.

#### b. Specifieke processen zoals die bij Tata Steel voorkomen

##### ➤ Elektriciteitsproductie en -distributie

Bronnen van sterke EMV met een frequentie van 50 Hz bij opwekking en distributie van elektriciteit zijn o.a. generatoren, transformatoren, gelijkrichters, luchtspoelen, condensatorbanken en stroomgeleiders. In de buurt van deze bronnen kunnen lage AN worden overschreden.

- Voorbeelden van maatregelen bij de bron zijn:
  - stroomgeleiders dicht bij elkaar leggen;
- Voorbeelden van technische en organisatorische maatregelen zijn:
  - hekkwerken plaatsen of markeringen aanbrengen waar AN kunnen worden overschreden;
  - waarschuwingsborden plaatsen;
  - beperkte toegang regelen in gebieden waar AN kunnen worden overschreden.

I/muiden		QHSE		1.01 Procedure Stralingshygiene EMV			
Version number	1.0	Date	28-02-2017	Document manager	HSE RCC	Process	Stralingshygiëne
MoC/ BvW		Expiry date	28-02-2020	Document owner	Afdelingsmanager HSE CEN	Special Characteristic	

### ➤ Inductieve verhitting

Bij inductieve verhitting worden EMV met frequenties tussen 50 Hz en 10 MHz gebruikt om wisselstromen op te wekken in metalen en ze te verwarmen, vervormen of te smelten. Voorbeelden van toepassingen zijn smeden, verharden, krimp-fitten, buigen, solderen en smelten van metalen of legeringen. In de buurt van inductieovens of inductieve verhitters met open spoelen kunnen lage AN, hoge AN of AN voor de ledematen worden overschreden.

- Voorbeelden van maatregelen aan de bron zijn:
  - afschermen van spoelen en geleiders;
  - spoelen zo richten dat de zwakste component van het magnetische veld wijst in de richting van toegankelijke plaatsen.
- Voorbeelden van technische en organisatorische maatregelen zijn:
  - automatiseren van het werkproces;
  - aan- en afvoerende geleiders zo dicht mogelijk tegen elkaar aanleggen of vlechten;
  - aan- en afvoerende geleiders verder van werknemers ophangen;
  - lichtsignaal gebruiken als de installatie actief is;
  - hekwerken plaatsen of markeringen aanbrengen waar AN kunnen worden overschreden;
  - looppaden plannen waar geen AN worden overschreden;
  - waarschuwingsborden plaatsen;
  - beperkte toegang regelen in gebieden waar AN kunnen worden overschreden;
  - afstand houden

### ➤ Lassen

Bij booglassen of weerstandlassen kunnen laagfrequente EMV ontstaan door de 'rimpel' van hogere frequenties op gelijkstroom, door gepulste gelijkstroom of door wisselstroom. In de buurt van de lastang, elektrodehouder of kabel kunnen lage AN, hoge AN of AN voor de ledematen worden overschreden.

- Voorbeelden van maatregelen aan de bron zijn:
  - bij aanschaf kiezen voor lasapparatuur met een lagere blootstelling aan magnetische velden;
  - afschermen van laskabel en stroombron met geaard metaal.
- Voorbeelden van technische en organisatorische maatregelen zijn:
  - automatiseren van het werkproces;
  - laskabels niet op het lichaam laten rusten maar ophangen, zo kort mogelijk houden;
  - laskabels dicht bij elkaar laten lopen of vlechten;
  - aarden en equipotentiaal verbinden van metalen delen van het werkstuk;
  - afschermen van de lasinstallatie en stroombron met lasschermen;
  - markeringen aanbrengen waar AN kunnen worden overschreden;
  - waarschuwingsborden plaatsen;
  - afstand houden.

### ➤ Elektrochemische processen

Bij elektrochemische processen wordt gelijkstroom door een oplossing van elektrolyten geleid voor bijvoorbeeld het vertinnen of verchromen van metalen voorwerpen. Hierbij ontstaan sterke statische magnetische velden maar ook laagfrequente EMV velden door de 'rimpel' van wisselstroom die na het gelijkrichten overblijft. De lage en hoge AN kunnen onder andere worden overschreden in de buurt van stroomgeleiders (Engels: bus bars), gelijkrichters en stroom voerende elementen in de proceshal.

I/muiden		QHSE		1.01 Procedure Stralingshygiene EMV			
Version number	1.0	Date	28-02-2017	Document manager	HSE RCC	Process	Stralingshygiene
MoC/ BvW		Expiry date	28-02-2020	Document owner	Afdelingsmanager HSE CEN	Special Characteristic	

- Voorbeelden van maatregelen aan de bron zijn:
  - vervangen of aanpassen van gelijkrichters zodat minder 'rimpel' op de gelijkstroom optreedt.
- Voorbeelden van technische en organisatorische maatregelen zijn:
  - aan- en afvoerende stroomgeleiders over zo lang mogelijke afstand zo dicht mogelijk tegen elkaar aanleggen;
  - hoger plaatsen van bus bars ten opzichte van looppaden;
  - lager plaatsen van procesbaden ten opzichte van looppaden;
  - afsluiten van ruimten met gelijkrichters;
  - hekwerken plaatsen of markeringen aanbrengen waar AN kunnen worden overschreden;
  - looppaden plannen waar geen AN worden overschreden;
  - waarschuwingsborden plaatsen;
  - beperkte toegang regelen in gebieden waar AN kunnen worden overschreden.

➤ Vervoer en tractiesystemen

In de buurt van starters, ontstekers of wisselstroomdynamo's kunnen EMV voorkomen die bepaalde medische toestellen of implantaten kunnen storen. Dichtbij voertuigen, bovenleiding of spoorstaven voor railvervoer kunnen lage of hoge AN worden overschreden.

- De blootstelling kan worden verminderd door afstand te houden.

➤ Statische magnetische velden

In de buurt van elektromagneten kunnen EMV voorkomen die bepaalde medische toestellen of implantaten kunnen storen. Dichtbij hefmagneten en magneten gebruikt voor het staalgietproces (EMBR bij OX2 en DSP) kunnen lage of hoge AN worden overschreden.

- De blootstelling kan worden verminderd door afstand te houden.

IJmuiden	QHSE		1.01 Procedure Stralingshygiene EMV				
Version number	1.0	Date	28-02-2017	Document manager	HSE RCC	Process	Stralingshygiene
MoC/ BVW		Expiry date	28-02-2020	Document owner	Afdelingsmanager HSE CEN	Special Characteristic	

#### Bijlage 4 - referenties & procedure & achtergrondinformatie

##### Referenties:

- 1 'Arbeidsomstandighedenbesluit - besluit met regels in het belang van de veiligheid, de gezondheid en het welzijn in verband met de arbeid', d.d. 15-01-1997  
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498>
- 2 'Richtlijn 2013/35/EU betreffende de minimumvoorschriften inzake gezondheid en veiligheid m.b.t. de blootstelling van werknemers aan de risico's van fysische agentia (EMV) (twintigste bijzondere richtlijn in de zin van artikel 16, lid 1, van Richtlijn 89/391/EEG) en tot intrekking van Richtlijn 2004/40/EG', d.d. 26-06-2013  
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=CELEX:32013L0035>
- 3 'EMV in arbeidssituaties - Beknopte gids voor de Nederlandse situatie', Ministerie SZW, d.d. 5-7-2016  
<http://www.arboportaal.nl/documenten/brochure/2016/07/01/elektro--magnetische-velden-in-arbeidssituaties>
- 4 [1.01 Procedure Stralingshygiene EMV Leeswijzer](#) - korte toelichting op de in 2015-2016 uitgevoerde EMV metingen bij Tata Steel IJmuiden, SBE, d.d. 13-06-2016 v2
- 5 'Aanbeveling 1999/519/EG van de Raad betreffende de beperking van blootstelling van de bevolking aan EMV van 0 Hz - 300 GHz', d.d. 12-07-1999  
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=CELEX:31999H0519>
- 6 [1.01 Procedure Stralingshygiene EMV Presentatie WE & SE](#) - korte presentatie over enkele basisprincipes, SBE, d.d. 01-12-2016 v2

Procedure: [1.01 Procedure Stralingshygiene EMV SIT](#)

Formulier: [1.01 Procedure Stralingshygiene EMV SIT formulier](#)

##### Achtergrondinformatie:

- 1 Niet-bindende gids van goede praktijken voor de tenuitvoerlegging van Richtlijn 2013/35/EU - Elektromagnetische velden, d.d. 11-11-2015  
<http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=738&langId=nl&pubId=7850&type=2&furtherPubs=yes>
- 2 Niet-bindende gids van goede praktijken voor de tenuitvoerlegging van Richtlijn 2013/35/EU - Elektromagnetische velden - Deel 1: Praktische gids, d.d. 11-11-2015  
<http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=738&langId=nl&pubId=7845&type=2&furtherPubs=yes>
- 3 Niet-bindende gids van goede praktijken voor de tenuitvoerlegging van Richtlijn 2013/35/EU Elektromagnetische velden - Deel 2: Praktijkvoorbeelden, d.d. 11-11-2015  
<http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=738&langId=nl&pubId=7846&type=2&furtherPubs=yes>