






# Inhoudstabel











Pagina

 Inleiding	2
---	---

## Het juiste metaaldetectiesysteem kiezen

 Hoofdstuk 1 - Wat is metaaldetectie?	4
 Hoofdstuk 2 - Belangrijkste ontwerpkenmerken	10
 Hoofdstuk 3 - Factoren die de gevoeligheid beperken	14
 Hoofdstuk 4 - Systeemontwerp en toepassingen	20

## Een effectief programma opzetten

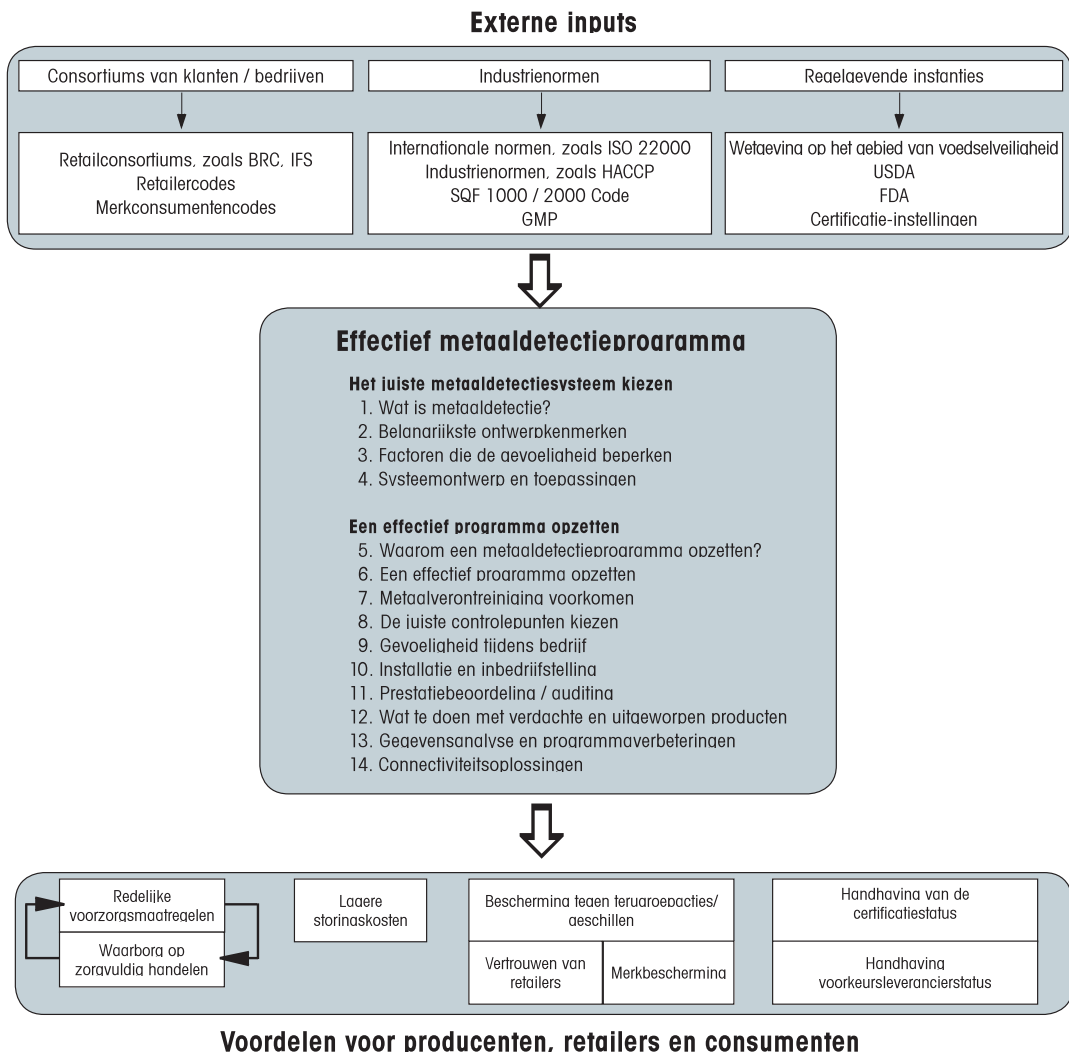
 Hoofdstuk 5 - Waarom een metaaldetectieprogramma opzetten?	30
 Hoofdstuk 6 - Een effectief programma opzetten	34
 Hoofdstuk 7 - Metaalverontreiniging voorkomen	36
 Hoofdstuk 8 - De juiste controlepunten kiezen	40
 Hoofdstuk 9 - Gevoeligheid tijdens bedrijf	42
 Hoofdstuk 10 - Installatie en inbedrijfstelling	46
 Hoofdstuk 11 - Prestatiebeoordeling / audit	48
 Hoofdstuk 12 - Wat te doen met verdachte en uitgeworpen producten	58
 Hoofdstuk 13 - Gegevensanalyse en programverbeteringen	60
 Hoofdstuk 14 - Connectiviteitsoplossingen	62

# Inleiding

De aanwezigheid van metaaldetectiesystemen in de voedingsmiddelen- en farmaceutische sector wordt door de meeste producenten en verwerkers gezien als van essentieel belang voor een efficiënte kwaliteitsborging. Gezien de steeds grotere concurrentie, gedreven door de voortdurend veranderende behoeften van de klanten, de steeds strengere industriestandaarden en de toename van de regulerende en wetgeevende instanties, is het belang van een effectieve metaaldetectie de afgelopen jaren enorm toegenomen.

Maar de installatie van metaaldetectoren op zich garandeert natuurlijk niet dat een metaalvrij product wordt geproduceerd, tenzij de installatie deel uitmaakt van een algemeen effectief metaaldetectieprogramma. Deze handleiding is geschreven om producenten te helpen een dergelijk programma op te zetten.

Een effectief metaaldetectieprogramma kan bescherming bieden tegen productfouten en terugroepacties, kan helpen om de zo moeilijk verkregen voorkeursleverancierstatus veilig te stellen en kan de algemene bedrijfskosten terugdringen. Het programma maakt het ook mogelijk om te bewijzen dat redelijke voorzorgsmaatregelen en waarborg op zorgvuldig handelen zijn toegepast in het productieproces, als zich een geschil voordoet. De vereisten voor en de voordelen van de toepassing van een dergelijk programma, staan in het onderstaande diagram uiteengezet.



Deze gids is een definitief referentiepunt voor de mensen die betrokken zijn bij voedselveiligheid, omdat inzicht wordt verschaft in alle aspecten daarvan, van de basisprincipes tot de toepassing van een alomvattend metaaldetectiesysteem.

**Hoofdstukken 1 t/m 4** bieden een overzicht van hoe metaaldetectors functioneren, met uitleg over belangrijke ontwerpmerken en informatie over de factoren die mogelijkerwijs de prestatie van dit soort apparatuur of de integratie van metaaldetectors in effectieve uitwerpsystemen zouden kunnen limiteren.

**Hoofdstukken 5 t/m 14** dienen om uitleg te verschaffen over het feit dat de installatie van een metaaldetectiesysteem op zich niet voldoende is. Een alomvattend metaaldetectieprogramma moet worden ontwikkeld en de belangrijkste elementen daarvan komen uitgebreid aan de orde.

In de marges van deze handleiding wordt gewezen op punten waar speciale aandacht aan moet worden gegeven. De gebruikte symbolen en hun betekenissen staan hieronder uiteengezet:

Symbool	Betekenis
	<b>Waarschuwing</b> - Een handeling die kan resulteren in de onjuiste werking of het onjuiste gebruik van het metaaldetectiesysteem
	<b>Best Practice</b> - Een handeling die kan worden beschouwd als de beste handelspraktijk op het moment van publicatie
	<b>Record</b> - Geeft aan dat een relevant record opgezet en aehandhaafd moeten worden om de effectieve werking van het metaaldetectieprogramma aan te tonen

# Hoofdstuk 1

## Wat is metaaldetectie?

**Als men afawaen beslissingen over metaaldetectiesystemen wil maken, is het belangrijk om te beariiben wat de voornaamste systeemelementen zijn en de werkinasprincipes. In dit hoofdstuk wordt een overzicht aeeven en informatie aeleverd die als basis dient voor de volaende hoofdstukken om een aod idee te kriiaan van wat metaaldetectietechnoloaie inhoudt, waar de apparatuur toe in staat is en hoe de apparatuur presteert.**

### 1.1 Bronnen van metaalverontreiniging

Er zijn erg veel mogelijke verontreinigingsbronnen en zelfs de meest strikte controles kunnen niet een toevallig incident uitsluiten. Goede werkprocedures op het werk zullen het risico dat metaaldeeltjes de productiestroom binnen treden tot een minimum reduceren. Met de juiste apparatuur en het juiste ontwerp is het veel waarschijnlijker dat er op betrouwbare wijze metaal wordt gedetecteerd en uitgeworpen.

Er zijn vier grote bronnen van verontreiniging:

- **Grondstoffen**  
Voorbeelden hiervan zijn metalen labels en loden kogels in vlees, metaaldraden in tarwe, zeefdraden in poeders, tractoronderdelen in groente, haken in vis, nieties en metaalsplinters van blik.
- **Persoonlijke eiaendommen**  
Knopen, pennen, iuwelen, munten, sleutels, haarsspeldjes, vingerhoedjes, spelden, paperclips, enz.
- **Onderhoud**  
Schroevendraaiers en gelijksoortig gereedschap, spanen en lasslakken na reparaties, stukjes koperdraad na elektrische reparaties, diverse voorwerpen vanwege inefficiënte reiniging of nalatigheid en metaalslijpsel na leidingreparaties.
- **Verwerking in de fabriek**  
Verontreinigingsgevaar bestaat telkens wanneer het product wordt verwerkt of door een proces passeert. Brekers, mixers, mengers, snijders en transportsystemen zijn allemaal mogelijke verontreinigingsbronnen. Voorbeelden zijn gebroken zeven, metaalslijpsel van productiemachines en folie van reworkproducten.

De identificatie van mogelijke verontreinigingsbronnen is een belangrijke stap in de ontwikkeling van een algemeen metaaldetectieprogramma.

### 1.2 Wat is een metaaldetectiesysteem?

Een industrieel metaaldetectiesysteem is een geavanceerde machine die wordt gebruikt om ongewenste metaalverontreiniging op te sporen en te verwijderen. Bij de juiste installatie en werking zal deze machine de metaalverontreiniging reduceren en de voedselveiligheid verbeteren. Een typisch metaaldetectiesysteem bestaat uit vier hoofdonderdelen:

#### Detectiespoel of detector

De meeste moderne metaaldetectors behoren tot één van de volgende twee categorieën. Het eerste type gebruikt een detector met een „gebalanceerd spoelensysteem“. Detectoren met dit ontwerp zijn in staat om alle soorten metaalverontreiniging op te sporen, inclusief ferrometaal, non-ferrometaalen roestvast staal in verse en diepvriesproducten. De producten die worden onderzocht kunnen verpakt en onverpakt zijn. Zelfs metaalfolieverpakking is mogelijk. Het tweede type detector gebruikt permanente magneten in een zogenaamde Ferrous-in-Foil detector. Deze detectors kunnen alleen ferrometalen en magnetisch roestvast staal detecteren in verse of diepvriesproducten die in aluminiumfolie zijn verpakt.

Ook al bestaan er andere technologieën, toch richt deze handleiding zich voornamelijk op detectoren met „gebalanceerd spoelensysteem“ en in veel mindere mate op de Ferrous-in-Foil (FIF)-technologieën.

De detectors worden in alle mogelijke maten vervaardigd, al naar gelang het product dat moet worden gecontroleerd. De detectors kunnen rechthoekig of rond zijn en kunnen horizontaal, verticaal of onder een hoek worden gemonteerd. De opening waar het product doorheen gaat wordt de doorvoeropening genoemd. Als een metaalverontreiniging door de detector wordt gedetecteerd, wordt een signaal naar het elektronische regelsysteem gestuurd.

#### **Gebruikersinterface / bedieningspaneel**

De gebruikersinterface is de voorkant van het elektronische regelsysteem en is vaak direct op de detector gemonteerd. De interface kan echter ook op afstand worden gebruikt met verbindingkabels, als de detector te klein is of als deze op een ongemakkelijke of ontoegankelijke plaats is geïnstalleerd.

#### **Transportsysteem**

Het transportsysteem wordt gebruikt om het product door de opening te leiden. Het meest gebruikte systeem is een lopende band. Ook mogelijk zijn een kunststof goot waarbij de detector gekanteld is aangebracht, een niet-metalen leiding die horizontaal of verticaal is gemonteerd om poeders of vloeistoffen te inspecteren.

#### **Automatisch uitwerksysteem**

Een automatisch uitwerksysteem wordt vaak op het transportsysteem gemonteerd, zodat alle verontreinigde producten uit de productielijn kunnen worden verwijderd. Er zijn vele verschillende soorten uitwerksystemen, zoals met afblasa, pushen, uitwerkleen, enz. Het type uitwerksysteem hangt af van het soort product dat wordt onderzocht (zie Hoofdstuk 4).

#### **Overige kenmerken**

Behalve de vier belangrijke onderdelen van een metaaldetectiesysteem, kunnen de volgende belangrijke items aanwezig zijn:

- Een opvangbak (het liefst vergrendelbaar) aan de zijkant van het transportsysteem, waarin de uitgeworpen producten terecht komen.
- Een complete overkapping tussen detector en uitwerksysteem.
- Een veiligheidsalarm dat afgaat als de metaaldetector defect raakt.
- Een toestel met sensoren en timers, dat bevestigt dat het verontreinigde product werkelijk uit de lijn is verwijderd.
- Een optisch en/of akoestisch alarm om operators op verschillende andere gebeurtenissen te wijzen, zoals een automatische waarschuwing dat de detector getest moet worden of dat de uitwerpbak vol is.

### **1.3 Waar kan een metaaldetectiesysteem worden gebruikt?**

Metaaldetectors kunnen in verschillende stadia van een productieproces worden ingezet:

- **Bulkinspectie of "In-Process" inspectie**
  - Elimineert het metaal voordat het in kleinere stukjes wordt gebroken.
  - Beschermt de verwerkende machines tegen beschadiging.
  - Voorkomt product- en verpakingsafval doordat niet een afgewerkt product met veel hogere waarde wordt uitgeworpen.

Gewone voorbeelden zijn de bulkinspectie van vleesbrokken voordat ze worden vermalen, ingrediënten voor pizzabeleg en graanproducten.

- **Eindproductinspectie.**
  - Geen gevaar van verontreiniging verderop in het proces.
  - Verzekert naleving aan de kwaliteitsnormen van retailers en consumenten.

Een combinatie van bulk- en eindproductinspectie biedt de beste bescherming.

De meest voorkomende metaalverontreiniging in verschillende takken van industrie bestaat uit ferro-metaal (ijzer), non-ferro metaal (messing, koper, aluminium, lood) en verschillende soorten roestvast staal. Hiervan is ferrometaal het eenvoudigst op te sporen en relatief eenvoudige detectors en zelfs magnetische afscheiders, kunnen deze taak met succes uitvoeren.

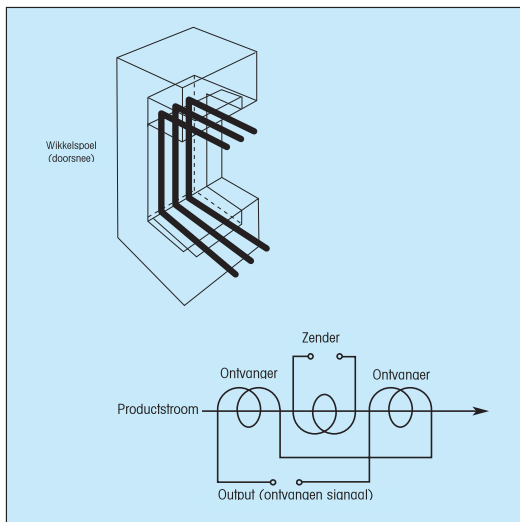
Roestvast stalen legeringen worden veel in de voedingsmiddelensector gebruikt, maar zijn vaak het moeilijkst te detecteren, vooral de veel gebruikte niet-magnetische soorten, zoals 316 en 304. Non-ferrometalen zoals messing, koper en lood vallen meestal ergens tussen deze twee extremen in, ook al is non-ferrometaal voor grote metaaldetectors die op hogere frequenties worden ingezet soms moeilijker te vinden dan niet-magnetisch roestvast staal. Alleen metaaldetectors met een „gebalanceerd spoelensysteem“ op wisselstroom zijn in staat om kleine deeltjes non-ferrometaal en niet-magnetisch roestvast staal te detecteren.

### **1.4 Systeem met een gebalanceerd spoelensysteem**

#### **1.4.1 Werkinasprincipes**

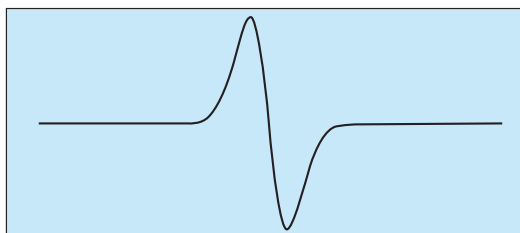
Drie spoelen zijn op een niet-metalliek frame of een niet-metallieke vorm gewikkeld, elk precies parallel aan de ander (Afbeelding 1.1). De middenspoel (zender) wordt geactiveerd met een

elektrische stroom met hoge frequentie, die een magnetisch veld creëert. De twee spoelen aan weerszijden van de middenspoel fungeren als ontvangers. Aangezien deze twee spoelen identiek zijn en op precies dezelfde afstand van de zender liggen, wordt in elk een identieke spanning geïnduceerd. Wanneer de spoelen tegenover elkaar zijn verbonden, worden deze spanningen opgeheven, met als resultaat een „nulwaarde“.



Afbeelding 1.1

Als een metaaldeeltje door de spoelinrichting passeert, wordt het hoge frequentieveld verstoord, eerst bij de ene ontvangerspoel en dan bij de andere. Deze actie verandert de spanning die in elke ontvanger wordt gegenereerd (het gaat hier om nanovolts). Deze balanswijziging produceert een signaal dat verwerkt, versterkt en vervolgens gebruikt kan worden om de aanwezigheid van ongewenst metaal te detecteren (Afbeelding 1.2).



Afbeelding 1.2

De regelektronica splitst het ontvangen signaal in twee aparte onderdelen, magnetisch en geleidend, die onder een hoek van 90° ten opzichte van elkaar staan. De resulterende vector, die ook wel het „productsignaal“ wordt genoemd, heeft een bepaalde grootte en een fasehoek. Veel producten die gecontroleerd moeten worden hebben één of beide van deze kenmerken, die “producteffecten” heten en die de detector moet wegfilteren of reduceren om metaalverontreiniging te kunnen identificeren. De meeste moderne metaaldetectoren zijn hiertoe in staat. Vaak wordt dit “faseregeling” genoemd.

Om te voorkomen dat de elektrische signalen aan de lucht worden afgegeven of dat metalen voorwerpen en machines

in de buurt de detector storen, is de hele spoelinrichting in een metalen behuizing gebouwd met een opening door het midden waar het product doorheen gaat. De kast is gewoonlijk van aluminium gemaakt (bij droge toepassingen) of van roestvast staal (bij natte of agressieve omgevingen). Niet alleen biedt de metalen behuizing bescherming, het voegt ook verstevigingen aan de installatie toe. Dit is van cruciaal belang voor de goede werking van de detector.

Er zijn speciale mechanische en elektrische technieken die van essentieel belang zijn voor het ontwerp van stabiele en betrouwbare metaaldetectoren.

### 1.4.2 Mechanische technieken

De metalen behuizing heeft een effect op de balans van het magnetische veld en elke beweging ten opzichte van de spoelen zal een vals detectiesignaal produceren. Ook microscopisch kleine bewegingen van de spoelen ten opzichte van elkaar (zelfs van 1 micron), kunnen voor een signaal zorgen, waardoor een valse detectie wordt geproduceerd. Eén van de grote problemen van metaaldetectorproducenten is het ontwerpen van een totaal onbeïnvloedbaar en stabiel systeem, dat geen hinder ondervindt van trilling door motoren, katrollen, automatische uitwerksystemen, temperatuurwisselingen, transportbanden of machines die in de buurt zijn opgesteld.

De selectie van het materiaal waar de spoelen om gewikkeld zijn, spoelspecificaties en kastontwerp zijn van cruciaal belang. Voor een nog grotere mechanische rigiditeit vullen de meeste producenten de detectorbehuizing met een materiaal waardoor de behuizing niet ten opzichte van de spoelen kan bewegen (dit wordt ook wel „potting“ genoemd). Hierdoor wordt een toestel geproduceerd dat in staat is om met maximale gevoeligheid te functioneren in gewone fabrieksomstandigheden. De „pottingkwaliteit“ is van kritiek belang voor de prestatie van de metaaldetector.

### 1.4.3 Elektronische technieken

Mechanische constructiemethoden reduceren valse signalen als gevolg van spoel- en behuizingbewegingen en zorgen voor stabiliteit op de lange termijn in zware omstandigheden. Maar temperatuurschommelingen, ongehoort product in de doorvoeropening, veroudering van elektrische elementen en langzame veranderingen van de mechanische structuur zullen ook bijdragen tot een onbalans van de ontvangen industriële spanningen. Dit kan worden geëlimineerd door middel van verschillende elektronische technieken. Met Automatische Balans Controle wordt deze onevenwichtige spanning voortdurend gemonitord en wordt het automatisch terug op nul gezet. Hierdoor hoeft de operator dit niet langer periodiek af te stellen en zal de detector altijd optimaal functioneren.

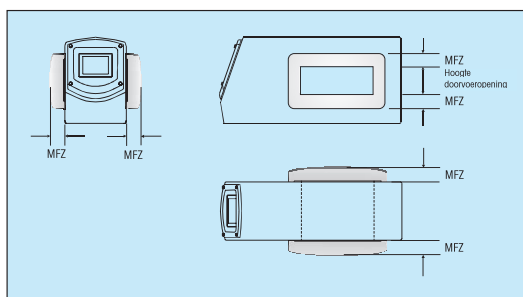
Kwartskristalregeling is nu een standaardfunctie van metaaldetectors. Dit regelt de frequentie van de oscillator met zeer grote nauwkeurigheid om drift te voorkomen. Om veranderingen van de elektronische componenten als gevolg van temperatuurschommelingen te voorkomen, is nog meer elektronische compensatie nodig.

Automatische Balans Controle en kwartskristalregeling stellen de detector niet in staat om kleinere metaaldeeltjes op te sporen. Ze stellen de detector echter wel in staat om de gevoeligheid permanent te handhaven, zonder tussenkomst van de operator en zonder dat er valse detecties worden gegenereerd. Voor een goede prestatie gedurende langere periode zijn automatische balanscontrole, kwartsregeling, temperatuurcompensatie en het „potten“ van de koppen van essentieel belang.

#### 1.4.4 Metaalvrije zone

Het grootste deel van het hoogfrequent magnetische veld bevindt zich in de metalen behuizing van het detectietoestel. Het is onvermijdelijk dat het magnetische veld via de doorvoeroening van de detector naar buiten lekt. Het is nu juist het effect van de lekkage van het magnetische veld op het omgevende metaalwerk dat van invloed kan zijn op de prestatie van de detector en dus een verminderde detectieprestatie kan veroorzaken.

Voor optimale metaaldetectieresultaten moet een gebied rondom de doorvoeroening van de detector vrij gehouden worden van metaal. Dit is de zogenaamde „metaalvrije zone“. De afmeting van de metaalvrije zone hangt af van de hoogte van de doorvoeroening (Afbeelding 1.3), het soort detector en de gevoeligheid daarvan. Nietbewegend metaal kan dichter bij het toestel worden geplaatst dan bewegend metaal.



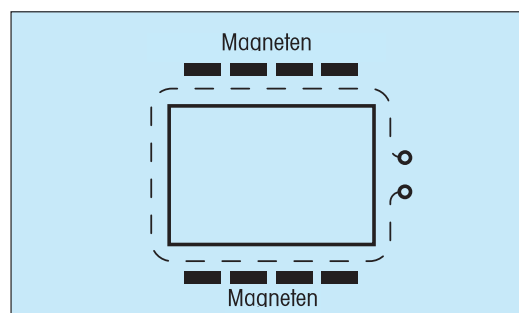
Afbeelding 1.3

De metaalvrije zone wordt meestal in de installatiehandleiding van de producenten aangegeven. Gewoonlijk zijn de waarden 1.5 x de hoogte van de doorvoeroening voor nietbewegend metaal en 2 x de hoogte van de doorvoeroening voor bewegend metaal. Als hier tijdens de installatie voldoende aandacht aan wordt geschonken, zal de metaaldetector consistent en betrouwbaar functioneren.

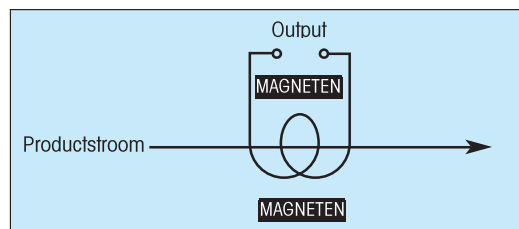
Bij een gebrek aan ruimte, zoals bij een korte transportband of als de installatie zich tussen een weeeunit en een verticale verpakkingsmachine bevindt, moet een speciaal toestel worden gebruikt waarbij de metaalvrije zone veel kleiner is. Dit heet ook wel de „Zero Metal Free Zone“- of ZMFZ-technologie.

#### 1.5 Ferrous-in-Foil (FIF)-detectie

Wanneer het te inspecteren product in een aluminium foliepak of schaal is verpakt, kan er geen metaaldetector met gebalanceerd spoelsysteem worden gebruikt. Er bestaat echter een detector die het effect van het aluminiumfolie onderdrukt en toch gevoelig genoeg is om verontreiniging door kleine stukjes ferrometaal en magnetisch roestvast staal te detecteren. Op Afbeeldingen 1.4 en 1.5 staat het onderliggende werkingsprincipe aangegeven.



Afbeelding 1.4



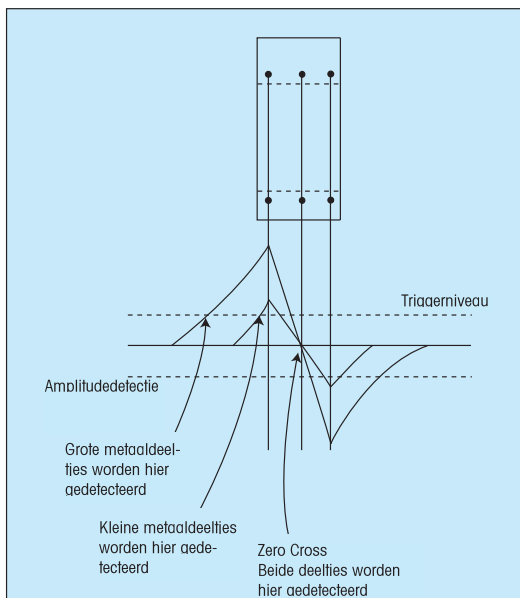
Afbeelding 1.5

Wanneer een metaaldeeltje in de buurt van de detector komt, komt het in een krachtig magnetisch veld terecht dat het deeltje magnetiseert. Wanneer dit magnetische deeltje door de enkele spoel passeert, die rond de vorm gewikkeld is, wordt een kleine spanning ongewekt, die vervolgens wordt versterkt. Ferrous-in-Foil metaaldetectors zijn veel gevoeliger voor magnetisch materiaal dan niet-magnetisch, maar in de praktijk kan de gevoeligheid van de detector vermindert aanwezig worden door een productsignaal van de aluminiumfolie en dit is vaak een belemmering van de prestatie.

#### 1.6 Detectievarianties

Wanneer een metaaldeeltje door een gebalanceerd spoelsysteem passeert, wordt een ontvangst gegenereerd dat maximaal is wanneer het onder de eerste spoel passeert. Het gaat terug naar nul wanneer de middelste spoel wordt bereikt en wordt weer maximaal wanneer hij onder de derde

spoel passeert. Het signaal begint op te bouwen wanneer het metaal enige afstand van de spoel verwijderd is. Als het om een groot stuk metaal gaat, kan de spoel beïnvloeden voordat het metaal bij de detector is aangekomen. Op Afbeelding 1.6 staat het signaal dat door een klein en door een groot stuk metaal wordt voortgebracht. Dit geldt voor alle soorten detectors.



Afbeelding 1.6

Er zijn echter twee alternatieve interpretatie- of verwerkingsmethodes voor dit ontvangstsignaal, die resulteren in verschillende detectorkenmerken. De ene heet amplitudedetectie, de andere heet „Zero Crossover“ (of „Narrow Zone“)-detectie.

### 1.6.1 Amplitudedetectie



Wanneer het signaal van het metaaldeeltje een vooraf ingesteld triggerniveau overschrijdt, wordt de detector geactiveerd. Op Afbeelding 1.6 ziet u dat een groot stuk metaal het triggerniveau doorbreekt en dus eerder wordt opgemerkt dan een klein metaaldeeltje. Bij amplitudedetectie wordt een groot stuk metaal eerder opgemerkt, waardoor een grotere hoeveelheid goed product wordt uitgeworpen.

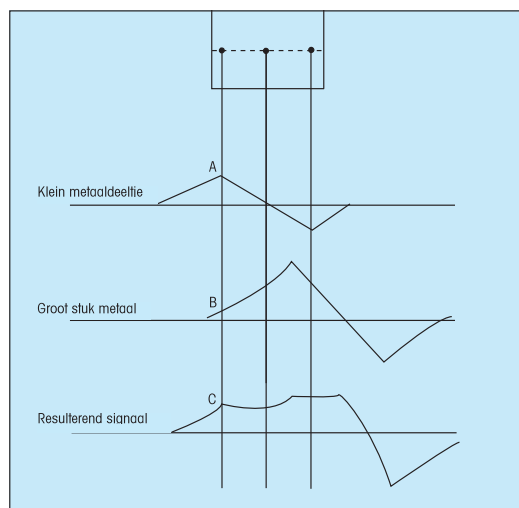
### 1.6.2 Zero Crossover-detectie

Deze methode produceert een detectiesignaal van het metaal wanneer het signaal van polariteit verandert, van een + naar een - en omgekeerd. Op Afbeelding 1.6 ziet u dat dit altijd op hetzelfde punt gebeurt, onder de middenspoel, ongeacht de afmeting van het stuk metaal. Met deze methode wordt het detectiepunt nauwkeurig vastgesteld, ongeacht de afmeting van het stuk metaal en de hoeveelheid uitgeworpen product kan zo klein mogelijk gehouden worden.

### 1.6.3 Meerdere metaaldeeltjes

Het grootste nadeel van de Zero Crossover-methode, is dat het niet foutloos werkt. In een gewone productielijn is het normaal dat er lange tijd geen verontreiniging wordt aangetroffen en dat er dan enkele metaaldeeltjes tegelijkertijd passeren, bijvoorbeeld wanneer een metalen zeef of vleesmolen beschadigd raakt. Als één stuk metaal een tweede volgt en de stukken hebben een verschillende afmeting, dan kan de Zero Crossover-detector „misleid“ worden, zodat het kleinere stuk niet wordt opgemerkt.

Op Afbeelding 1.7 ziet u het signaal van een klein stuk „A“, gevolgd door een groter stuk „B“. De detector ziet de twee afzonderlijke signalen niet, maar het gecombineerde resulterende signaal „C“. Het is duidelijk dat voordat dit C-signaal de kans heeft om van polariteit te veranderen en dus opgemerkt te worden, het effect van het tweede stuk de overhand heeft. Het eerste stuk wordt dus niet opgemerkt. Als een derde groot stuk aankomt, kan het zijn dat de eerste twee niet worden opgemerkt, enzovoorts. Dit is een ernstige beperking van de Zero Crossover-methode.



Afbeelding 1.7

### 1.6.4 Omaekeerde detectie

Metaaldetectors kunnen ook worden gebruikt om te controleren of een „vereist“ metalen voorwerp aanwezig is in een verpakt product. Een specifiek metalen „productelement“ of een „gratis cadeau“, t.b.v. een actie bijvoorbeeld. Dit wordt gewoonlijk mogelijk gemaakt door de actie van de uitwerptimer om te keren, zodat het product zonder metaal wordt uitgeworpen, terwijl het product met het metaal wordt geaccepteerd. Met dit soort toepassing is het belangrijk om het product te controleren zowel voor- als nadat het metalen voorwerp is toegevoegd. Zodoende kan worden verzekerd dat het op het eind van het productieproces opgemerkte metalen voorwerp het gewenste voorwerp is en niet een metaalverontreiniging.

# Aantekeningen



## Hoofdstuk 2

# Belanariike ontwerpkenmerken

**Als een metaaldetector defect raakt, wordt de productie dan gestopt, totdat een onderhoudstechnicus kan worden aereaald, of aat de productie aewoon door, met de kans dat metaalverontreiniaina niet wordt opoespoord? De kans dat u voor een deraelijk dilemma staat, kan in grote mate worden aereduceerd door het meest betrouwbare metaaldetectie-systeem te kiezen. In dit hoofdstuk staat informatie over de belanariikste overweainaen bij de selectie van een metaaldetectiesysteem.**

De selectie van een betrouwbaar metaaldetectiesysteem is een belangrijke stap richting minimalisatie of zelfs eliminatie van metaalverontreiniging. Ondanks het wijdverspreide gebruik van metaaldetectors, zijn er slechts enkele richtlijnen beschikbaar om gebruikers te helpen een detector juist te beoordelen of de geschiktheid van verschillende machinemerken met elkaar te vergelijken. In dit hoofdstuk staan enkele praktische richtlijnen over de ontwerpkenmerken die van grote invloed kunnen zijn, door de factoren uit te leggen die het belangrijkste zijn voor gebruikers met veel ervaring op het gebied van toepassing van metaaldetectie.

Drift, onverwachte detectie, moeilijke inregeling en willekeurige valse detecties zijn de belangrijkste factoren die van invloed zijn op het succes of het falen van het algemene metaaldetectieprogramma. Metaaldetectors zijn vaak een doorn in het oog voor productiepersoneel als ze op inconsistente wijze lijken te functioneren. De operators verliezen snel vertrouwen in een metaaldetectiesysteem dat producten uitwerpt die vervolgens in orde blijken te zijn of een systeem dat voortdurend aandacht vereist om de gevoeligheid op niveau te houden.

Een metaaldetectiesysteem dat in staat is om consistente, betrouwbare detectie en uitwerpen te leveren, zonder frusterende valse detecties, krijgt het vertrouwen van lijnoperators en management en biedt de beste bescherming op de lange termijn.

De werkelijke gevoeligheid in de productielijn is de mate waarin al deze factoren in acht genomen worden.

### 2.1 Het ontwerp van de detectorelektronica

Natuurlijk maken moderne metaaldetectors gebruik van geavanceerde microprocesstechnologie en bieden een groot aantal functies die weinig of niets kosten. Maar deze functies hoeven niet noodzakelijkerwijs bij te dragen tot de algemene effectiviteit van een metaaldetector. Het gevaar is dat mensen die metaaldetectie voor het eerst gebruiken een lijst met alle functies van de verschillende merken opstellen en aannemen dat het merk met de langste lijst de beste keus is. Vaak wordt ook gevraagd „Welk toestel is het gevoeligst?” als basis voor evaluatie en vergelijking. In feite is geen van beide methoden effectief. Gebruikers met meer ervaring weten dat gevoeligheid inderdaad belangrijk, doch slechts één van de belangrijke factoren is.

#### 2.1.1 Stabiliteit

Dit is de kenmerkende factor van een hoogwaardige metaaldetector. Het geeft het verschil aan tussen gevoeligheid en prestatie. Prestatie is de manier waarop de toepasbaarheid van apparatuur wordt gemeten in echte fabrieksomstandigheden.

Een stabiele metaaldetector functioneert consequent zonder valse of onverwachte detecties en hoeft niet periodiek afgesteld te worden. De meeste toestellen die door micro-processoren worden geregeld hebben gelijkaardige gevoeligheidsniveaus wanneer ze naast elkaar in laboratoria worden getest. Maar na lange tijd geplaatst te zijn in een productielijn kunnen er duidelijke verschillen naar boven komen.