

De veelzijdigheid van röntgendetectie

Krachtig inspectiemiddel, maar geen allesdetector

De röntgendetector is een gevoelig en flexibel inspectie-apparaat. Röntgenstralen speuren niet alleen vreemde voorwerpen op, maar bijvoorbeeld ook beschadigde producten. X-ray-inspectiemachines worden steeds energiezuiniger en nauwkeuriger, aldus specialist Mari Bögels, accountmanager bij Mettler Toledo.

Wanneer kies je als foodfabrikant voor röntgendetectie? “Een belangrijke reden is dat het verpakkingsmateriaal metaaldetectie onmogelijk of lastig maakt”, vertelt accountmanager X-ray & Vision Mari Bögels. “Dat zijn verpakkingen van blik, glas, folie, aluminium, gemetalliseerd plastic of verpakkingen met een metalen clip. Een andere reden is dat je ook andere verontreinigingen wilt detecteren dan alleen metaal, zoals steentjes en glas. Een derde reden is dat X-ray van toegevoegde waarde kan zijn. Bijvoorbeeld om te detecteren of er een stukje van een product af is, of het juiste product op de juiste plek zit, of het vulniveau klopt en of er genoeg producten in zitten.”

Hogere aanschafprijs

In vergelijking met metaaldetectie heeft röntgen één belangrijk nadeel: de prijs. Die ligt voor een basismachine een factor 2 tot 2,5 hoger. Dat kan de reden zijn om voor metaaldetectie te kiezen als dat voldoende is. Daarnaast zijn vervangingsonderdelen vaak duurder, met name de röntgenbuis. “Je kunt dan geen losse röntgenbuis kopen, maar

moet een complete tank aanschaffen waar alles in zit, inclusief elektronica”, verduidelijkt Bögels.

In de praktijk blijken röntgendetectiemachines duurzaam. “We zijn nu veel machines aan het vervangen. Die zijn allemaal tussen de vijftien en twintig jaar oud. Dat is de eer-

ste generatie X-ray. Niemand had destijds verwacht dat die machines zo lang mee zouden gaan.”

Visionsystemen zijn overigens geen alternatief voor metaaldetectie of röntgeninspectie. “Met röntgen kijk je in het product en met vision naar de buitenzijde van het product”, geeft Bögels het fundamentele verschil aan. “Met vision zie je bijvoorbeeld of het juiste label erop zit, of de THT goed te lezen is en of het juiste dopje erop zit.”

Training personeel

Een belangrijk aandachtspunt bij röntgen is de training van het personeel. De bediening

Opbouw X-ray-systeem

Een X-ray-systeem bestaat uit een X-ray-tank of generator met röntgenbuis, een detector (opnemer) en een computer. De röntgenstralen gaan via het uitgangsvenster van de tank door een zogeheten collimator. Die versmalt de stralenbundel. De stralen passeren vervolgens eerst het product voordat ze de detector raken. In de detector worden de stralen omgezet in zichtbaar licht en daarna in een elektrisch signaal. De computer stelt hiermee een grijschaalafbeelding van het geïnspecteerde product samen, die door speciale software wordt geanalyseerd. De software accepteert de afbeelding of wijst hem af op

basis van de ingestelde acceptatienormen. Op maat geschreven algoritmes maken het mogelijk bepaalde afwijkingen te detecteren, zoals niet goed gestapelde chips. Diverse uitvoeringen zijn leverbaar. Zo kan de röntgenstraling van een enkele generator door een dubbel gesplitste collimator worden geleid, zodat twee stralen worden geproduceerd onder verschillende hoeken. Met twee of meer generatoren kunnen horizontale en verticale stralen worden gecombineerd of horizontale stralen van verschillende kanten. Dit soort aanpassingen zijn erop gericht het inspectiebereik en de betrouwbaarheid verder te vergroten.



Een productvreemd deeltje en de gegenereerde afbeelding in grijswaarden.



Mari Bögels bedient de nieuwste X33-machine in de testruimte van Mettler Toledo.



De InspireX R20 3 aan het werk bij Pukka Pies.

en het gebruik vragen kennis van zowel operators als kwaliteitsmedewerkers. “Ze moeten leren omgaan met de machine, begrijpen hoe hij werkt en waarom hij het ene deeltje niet en het andere wel detecteert. Als er dan een klacht komt bij de kwaliteitsdienst, bijvoorbeeld over een stukje hout, begrijpt de kwaliteitsmanager waarom dit deeltje niet is gedetecteerd en kan hij/zij dat uitleggen.”

Een terugkerende vraag van medewerkers is waarom hetzelfde product soms wel en soms niet wordt uitgeworpen. Dit kan gebeuren als een verontreiniging niet precies rond of vierkant is, legt Bögels uit. Gaan de röntgenstralen er in de lengterichting doorheen, dan worden meer stralen geabsorbeerd en wordt de verontreiniging gedetecteerd. In de breedterichting kan de absorptie best te klein zijn voor detectie.

Bij röntgendetectie draait het namelijk om absorptieverschillen. De hoeveelheid energie die wordt geabsorbeerd wanneer een straal door een product gaat, hangt af van de dikte van het product, de dichtheid en het atomische massanummer. Een mogelijke vervuiling wordt zichtbaar als een deeltje een hoge atomische massa heeft. Ook steentjes en glas kunnen elementsporen bevatten met zeer hoge atomische nummers en worden gedetecteerd. Dit wordt zichtbaar in een beeld

met pixels met verschillende grijswaarden. “Mensen denken vaak dat ze met X-ray een allesdetector kopen”, vertelt Bögels. Je kunt echter alleen verontreinigingen vinden die een hogere dichtheid hebben dan het te controleren product, of die zo veel röntgenstralen absorberen dat ze meer contrast geven dan de rest. Hout, het meeste plastic, haren, dunne graten en insecten zijn niet vindbaar.”

Nieuwe systemen

De ontwikkeling van X-ray-systemen gaat nog steeds door, met verbeterde detectoren die de nauwkeurigheid vergroten en energiezuinige röntgenbuizen. “Drie jaar geleden gebruikten we nog röntgenbuizen van 100 en 360 watt, tegenwoordig hebben de nieuwste machines – de X33-serie – röntgenbuizen van 20 watt.” Ook het uiterlijk is sterk veranderd in de loop der jaren: van recht en hoekig naar een ronder, meer hygiënisch ontwerp.

De betrouwbaarheid kan worden vergroot door meerdere stralen door een product heen te sturen vanuit diverse hoeken (zie kader). Bögels: “Dat doen we in de conserverindustrie, waar we werken met twee of drie opnemers. Voor babyvoeding in glas gebruiken we zelfs vier opnemers.”

Nog een ontwikkeling is de combinatie met

andere systemen. Een combinatie van controleweger en röntgendetectie bestaat al en in de toekomst komt wellicht ook vision daarbij. Voordeel van zulke combinaties is de kortere inbouw in een productielijn en het gebruik van één uitwerpsysteem.

Multifunctioneel

Röntgendetectie biedt meer mogelijkheden dan het opsporen van productvreemde deeltjes. Dat zijn onderdelen tellen, vulniveauctroele, massameting, zonemassameting, detectie van waardevolle toevoegingen en inspectie van afdichtingen. Illustratief is het voorbeeld van rozijnenkoekjes die per twee of drie zijn verpakt. Vanwege de gemetalliseerde verpakkingsfolie en de kans op steentjes is X-ray hier de beste optie. Bögels: “Al testend kwamen we erachter dat we ook konden detecteren of er echt twee of drie koekjes in de verpakking zaten. Dit zowel voor een kleinverpakking als voor een hele slof. Met een controleweger is op slofniveau niet meer vast te stellen of er een koekje ontbreekt. Ook eventuele afgebroken hoekjes worden gedetecteerd.”

• ANJA JANSSEN •

Ir. A. Janssen, tekstbureau Food for text,
www.foodfortext.nl