

VLAIO-TETRA
Machine Vision for Quality Control
Case 1 - Detection of surface defects on flat plates

Contents

1	Introductie	2
2	Testen	2
3	Resultaten	4
4	Conclusie	5

1 Introductie

Deze case heeft als doel om verscheidene defecten in geëxtrudeerde kunststoffen platen te detecteren. De samples waar de case op werd uitgewerkt komen van Mitsubishi Chemicals Advanced Materials (MCAM). De testen werden uitgevoerd door Covicon. De volgende secties beschrijven de gebruikte hardware setup en de gebruikte methodes om de verscheidene fouten te detecteren.

2 Testen

Twee samples werden ter beschikking gesteld voor het uitvoeren van de testen. De twee samples hebben een afmeting van 42 mm x 34 mm en 63 mm x 34 mm. Op de kleine plaat waren er vooral kleef fouten op het oppervlak en beschadigingen (inkepingen) aan de zijkant. Op de grote plaat waren er verkleuringen op de plaat en beschadigingen aan de zijkant. Figuur 1 toont de grote plaat, Figuur 2 toont de ene zijde van de kleine plaat en Figuur 3 toont de andere zijde van de kleine plaat.

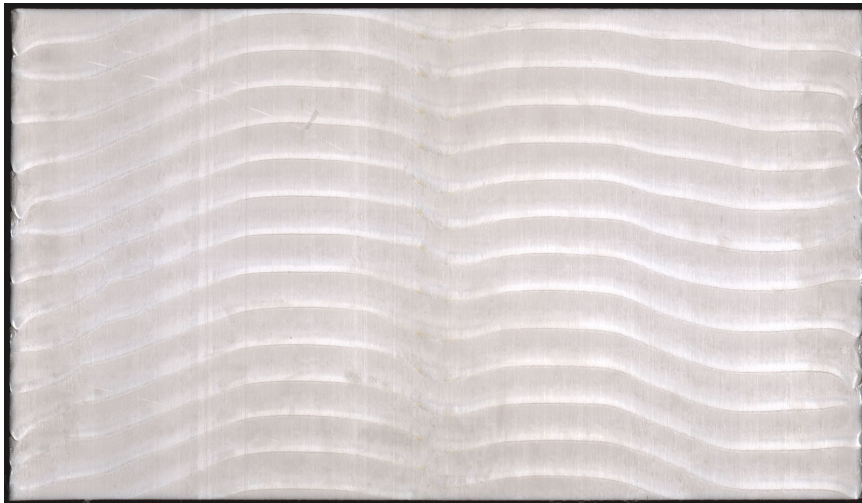


Figure 1: Grote plaat

De beelden werden gemaakt met een 4k lijn camera (RGB) en een lens met een brandpuntafstand van 25mm. De resolutie van het beeld is ongeveer 0.2 mm/px. Voor de belichting gebruikten we Metaphase line light met wit gecollimeerd licht.



Figure 2: Kleine plaat zijde 1



Figure 3: Kleine plaat zijde 2

3 Resultaten

Verbrande plekjes Deze detectie is vermoedelijk mogelijk zonder AI. De subtiele bruine tint van de vlekjes kunnen relatief makkelijk onderscheiden worden van de witte plaat. Figuur 4 toont de gedetecteerde verbrande punten. De rode puntjes zijn aangeduid met thresholding.

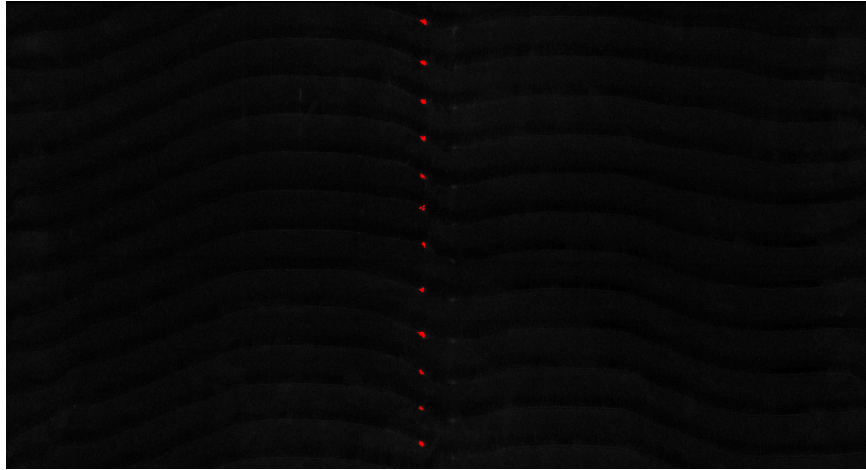


Figure 4: Detectie van verbrande plekjes

Puntjes/neep in oppervlakte Met speciale belichting kan dit gedetecteerd worden zonder gebruik te maken van AI. Hierbij worden meerdere belichting van verschillende kanten gebruikt zodat een dark field belichting bekomen wordt die oppervlaktefouten naar boven brengt.

Kleefsporen Het detecteren van kleefsporen is een uitdagender probleem. Figuur 5 toont beelden van deze kleefsporen. De aanwezige kleefsporen zijn zeker zichtbaar in het beeld. Het is echter moeilijk in te schatten hoe de kleefsporen op andere producten er uit zien. Hier kan mogelijks grote variatie op zitten.

Hapering in zijkanten Op de afbeeldingen is het duidelijk welke randen problemen vertonen en welke niet. Er werd reeds data opgenomen van deze zijkanten en een AI model werd getraind om deze defecten te herkennen. Dit AI model maakt echter nog gebruik van heel weinig data waardoor we hier geen grote conclusies uit mogen trekken. Figuur 6 toont een paar AI beslissingen op beelden dat het model nog niet eerder heeft gezien. Hiervoor werd een voorgetraind ResNet18 model gebruikt.



Figure 5: Kleefsporen

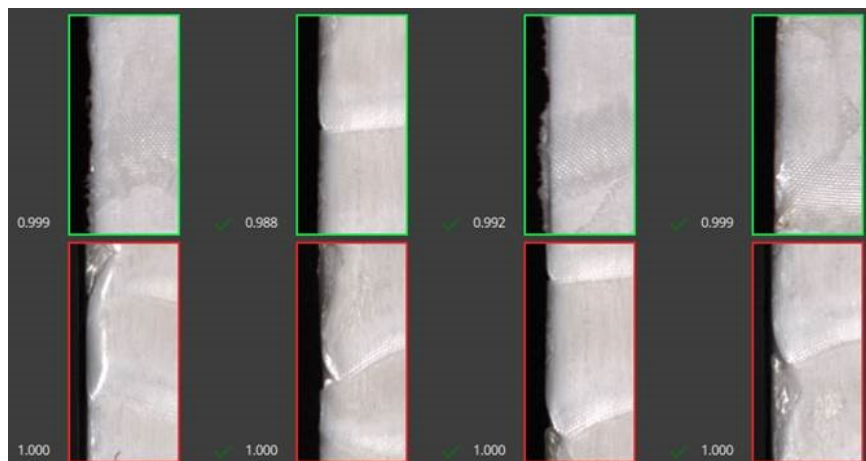


Figure 6: Hapering zijkanten

4 Conclusie

Op twee samples van MCAM werden enkele basis testen uitgevoerd dewelke al een goed beeld geven over de haalbaarheid voor het detecteren van de verscheidene oppervlaktefouten. Een groot deel van de fouten zoals putjes en verbrande punten kunnen door middel van de juiste belichting worden opgelost zonder AI. De defecten met meer variatie zoals de patronen en de haperingen aan de zijkant vragen echter meer om een data-gedreven aanpak. Om deze data-gedreven methodes een goede prestatie te laten hebben op de samples dient er echter veel meer data beschikbaar gesteld te worden om de netwerken op te trainen.