

Aan naalden voor medische toepassing worden hoge kwaliteitseisen gesteld. Een groot aantal van deze naalden vooral met een speciale vorm worden geproduceerd met behulp van een draadvonkmachine waarmee in principe vrijwel elke vorm te maken is. De draadvonkmachines zijn in principe erg nauwkeurig echter komt het voor dat er toch kleine maatfouten of beschadigingen ontstaan tijdens of na het proces. Derhalve is een kwaliteitscontrole noodzakelijk en veelal wordt dit nog handmatig uitgevoerd.

In dit soort situaties kan een automatisch inspectie en selectie systeem niet alleen een forse kostenbesparing realiseren maar ook juiste (objectieve) kwaliteit garanderen.

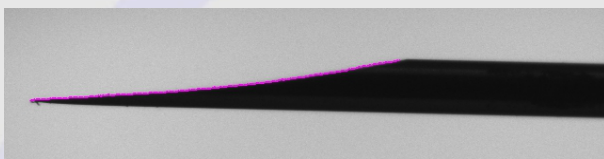
In deze publicatie worden de volgende resultaten van een door vision uitgevoerde naald kwaliteitsmetingen weergegeven:

1. contour metingen
2. oppervlakte kwaliteit meting.

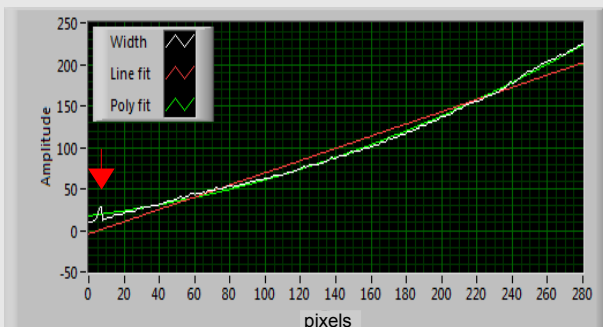
Contour metingen

1. goed snijvlakprofiel

Hieronder een voorbeeld van een goed snijvlak.



Afbeelding 1: Zijaanzicht van een goed gevonkte naald, in paars de gedetecteerde contourpunten van het snijvlak.



Afbeelding 2: Dikte van de naald (wit). Lineaire fit in rood en een parabool fit in groen weergegeven.

Het snijvlak is geen recht maar een gekromd vlak. In de afbeelding 1 links zijn de contourpunten in paars van het snijvlak aangegeven.

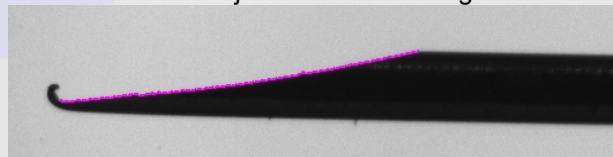
In afbeelding 2 is de berekende afstand ('dikte') tussen het snijvlak en de onderkant van de naald weergegeven. Het kleine puntje in de grafische weergave (rode pijl) is het stofdeeltje aan de onderzijde van de naaldpunt. Maten zijn in pixels weergegeven waarbij 1 pixel verticaal overeenkomt met 3 micrometer en horizontaal met 5 micrometer. (stofdeeltje is 36 micron hoog en 60 micron breed)

2. Afkeur snijvlakprofiel

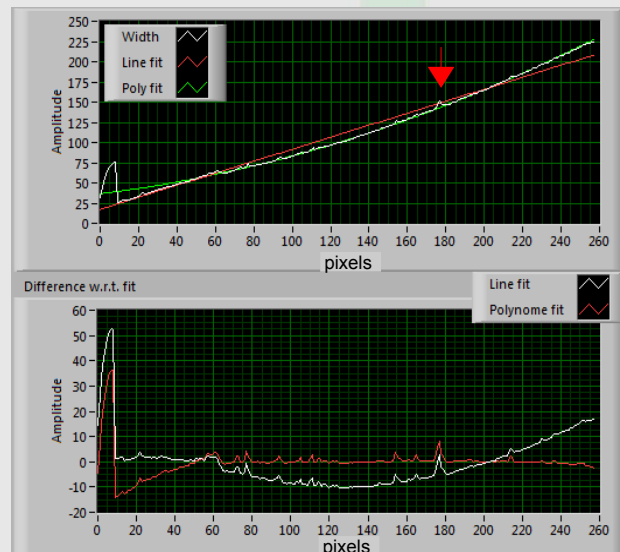
Hierbij is de punt van de naald krom (beschadiging = afkeur).

In de bovenste grafische weergave (afbeelding 4) is zowel de gebogen punt alsook een klein stofdeeltje (rode pijl) zichtbaar. In de onderste grafische weergave is de krul duidelijk als afwijking zichtbaar en ook goed detecteerbaar.

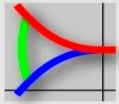
Deze krul is ruim 150 micron hoog en 150 micron breed. Het stofdeeltje is 24 micron hoog.



Afbeelding 3: naald met gebogen punt, de fit wordt uitgevoerd over de paars aangegeven punten op het 'snijvlak'.

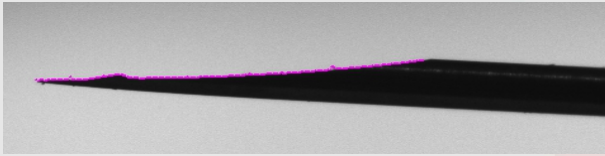


Afbeelding 4: boven de gemeten punten in wit. Rode lijn is lineaire fit, groene lijn een polynoom fit. Onder het verschil tussen de gemeten punten en beide fits.

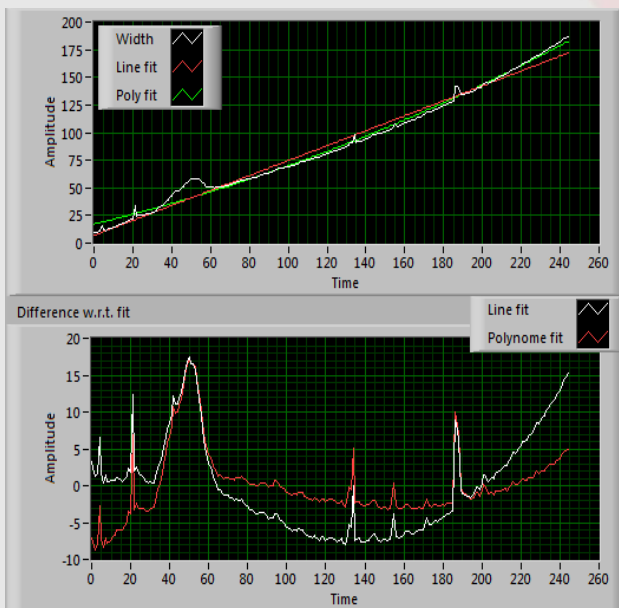


3. Afkeur snijvlakprofiel, slecht gevonkt

Deze naald met een slecht gevonkt snijoppervlak heeft een 'bult' (afbeelding 5) met een hoogte van 50 micron en breedte van 375 micron. De rode



Afbeelding 6: verkeerd gevonkte naald 'bult' in snijvlak.

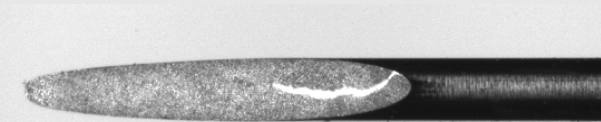


Afbeelding 5: verkeerd gevonkte naald.

pijlen geven de positie van de stofdeeltjes weer. De onderste grafische weergave (afbeelding 5) laat het verschil zien tussen de gemeten contourpunten van het snijvlak en de gefitte lineaire curve (wit) en de polynoom (rood).

Oppervlakte kwaliteit meting

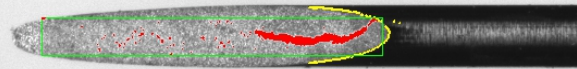
Door de juiste verlichting toe te passen kan de beschadiging als een heldere kras worden weergegeven (afbeelding 7).



Afbeelding 7: juiste verlichtingskeuze laat een heldere beschadiging zien.

De detectie van de beschadiging kan op diverse manieren plaatsvinden:

1. Locale intensiteitsdetectie levert het resultaat weergegeven in afbeelding 8. De kleine rode punten is detectieruis en wordt weggefilterd wat resulteert in een eenduidige beschadiging waarvan de afmetingen lengte, breedte en oppervlak bepaald worden.

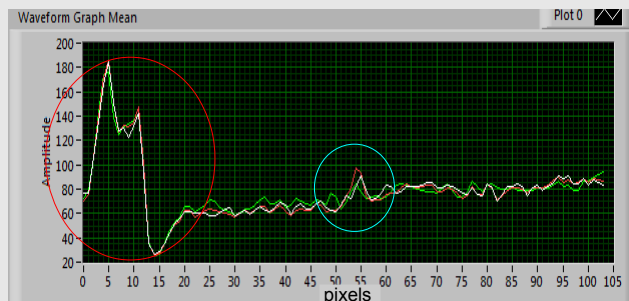


Afbeelding 8: Locale intensiteitsdetectie. Beschadiging is in rood aangegeven.



Afbeelding 9: Dynamische contrastmeting detecteert de onregelmatigheid in het snijoppervlak.

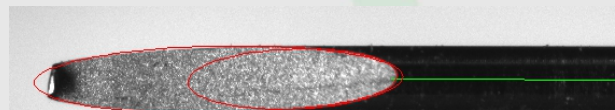
2. Dynamische contrastmeting zoals toegepast bij de naald met het slecht gevonkte snijvlak afbeelding 9. Na detectie worden ook hierbij de afmetingen lengte, breedte en oppervlak van de beschadiging bepaald, resultaat in afbeelding 10.



Afbeelding 10: Resultaat dynamische contrastmeting.

De dynamische contrastmeting detecteert ook de beschadigde punt.

Indien de beschadiging de afkeurgrens overschrijdt wordt het product afgekeurd.



Afbeelding 11: hierbij de twee ellips fits en de middellijn van de schacht.

Een extra contourmeting waarbij de afwijking ten opzichte van een ellips wordt berekend levert nauwkeurige geometrische meetresultaten bij de gebogen naaldpunt in afbeelding 11.