

Stroefheidontwikkeling geprofileerde staalplaat

Jan Telman, Q-Consult Bedrijfskundig Adviseurs, 30 januari 2017

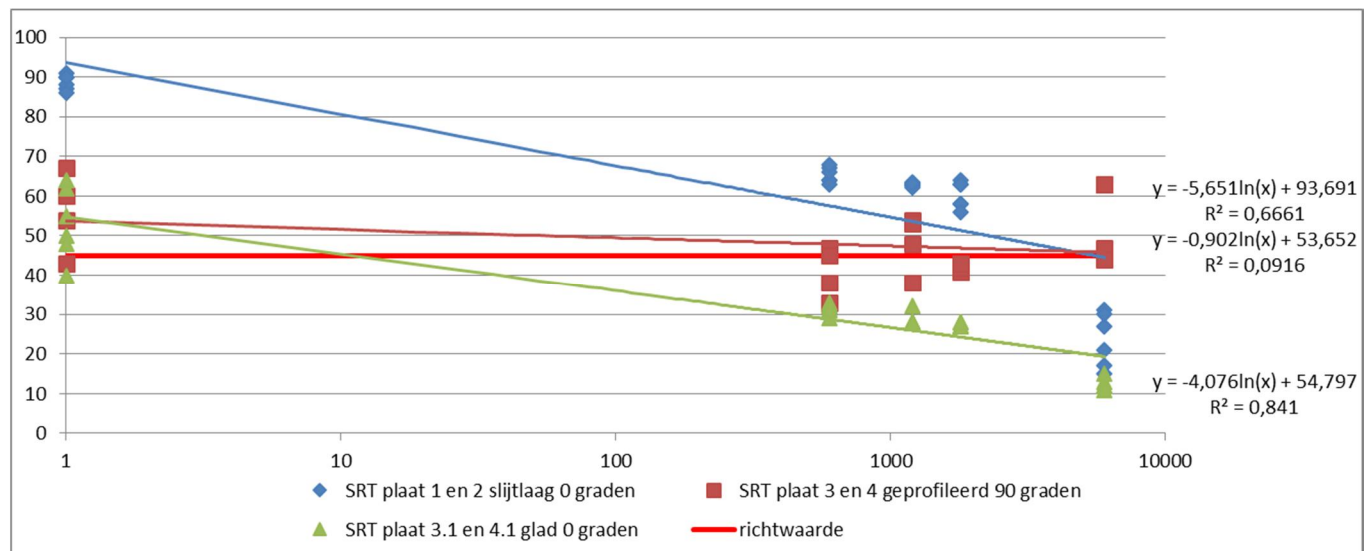
jan.telman@qconsult.nl; 06-2186 8549

1 Vraagstelling en meetgegevens

Op een drietal platen zijn SRT metingen gedaan na 600, 1200, 1800 en 6000 polijstovergangen. De resultaten staan in onderstaande figuur. Onderscheid is gemaakt tussen:

- groen: kaal, verzinkt staal
- blauw: staal met een slijtlaag
- rood: geprofileerd staal

Verder is met een rode horizontale lijn een grenswaarde SRT = 45 weergegeven.



Figuur 1. SRT waarde tegen het aantal polijstovergangen op ln-schaal.

Vragen/bevindingen zijn:

- verschil in trends:
 - het geprofileerde staal (rood) lijkt geen trend te laten zien met polijstovergangen tot 6000
 - het kale staal (groen) vertoont een dalende trend
 - het staal met slijtlaag (blauw) wordt tussen 1200 en 6000 sterk afgesleten en vertoont dan hetzelfde gedrag als kaal staal
- de spreiding in SRT-waarden lijkt bij geprofileerd staal wat groter dan bij de andere 2 soorten

Deze aspecten zijn getoetst/onderbouwd m.b.v. statistische toetsing.

2 Resultaten

2.1 Trends

Voor geprofileerd staal levert regressieanalyse op: $SRT = 53,65 - 0,902 \times \ln(N)$. De licht dalende helling heeft coëfficiënt -0,902; de standard error van deze helling is zo groot (0,669) dat -0,902 niet significant verschillend is van 0.

Voor kaal staal geldt:

- Over alle meetwaarden vinden we een helling -4,076, met een standard error van 0,335. Dit betekent dat er een significant van 0 verschillende trend wordt gevonden.
- Het lijkt erop dat de data bij 6000 overgangen lager liggen dan je op grond van de trend over de metingen t/m 1200 overgangen zou verwachten. Als we de trend fitten op de data t/m 1200 overgangen en dan de SRT waarde voorspellen bij 6000 overgangen, komen we op een voorspelde waarde voor de SRT van 23,23. Het gemiddelde van de gemeten SRT bij 6000 is 12,50. Statistische toetsing leert dat dit significant lager is dan de voorspelde waarde. Conclusie: bij kaal staal is er een trendbreuk in het SRT-verloop tussen 1200 en 6000 polijstovergangen.

Voor de slijtlaag geldt:

- Over alle meetwaarden vinden we een helling -5,651, met een standard error van 0,756. Dit betekent dat er een significant van 0 verschillende trend wordt gevonden.
- Het lijkt erop dat de data bij 6000 overgangen lager liggen dan je op grond van de trend over de metingen t/m 1200 overgangen zou verwachten. Als we de trend fitten op de data t/m 1200 overgangen en dan de SRT waarde voorspellen bij 6000 overgangen, komen we op een voorspelde waarde voor de SRT van 56,52. Het gemiddelde van de gemeten SRT bij 6000 is 23,50. Statistische toetsing leert dat dit significant lager is dan de voorspelde waarde. Conclusie: bij de slijtlaag is er een trendbreuk in het SRT-verloop tussen 1200 en 6000 polijstovergangen.

2.2 Verschil in spreiding

Als we kijken naar de puntenwolkjes per aantal overgangen per soort, dan lijkt de spreiding voor geprofileerd staal groter te zijn dan die bij kaal staal en de slijtlaag. Dit is onderzocht door per soort een variantieanalyse uit te voeren met overgangen als factor. Hieruit volgt de standaardafwijking van de restspreiding, zoals weergegeven in onderstaande tabel.

	profiel_90	kaal	slijtlaag
variantie	60,6	17,69	13,17
vrijheidsgr	15	25	25
stdev	7,78	4,21	3,63

De standaardafwijking bij geprofileerd staal blijkt ongeveer 2x zo groot als die bij kaal staal en de slijtlaag. Statistische toetsing leert:

- Kaal staal en de slijtlaag hebben geen significant verschillende standaardafwijkingen
- De geprofileerde platen hebben een standaardafwijking die statistisch significant groter is dan bij kaal staal en de slijtlaag.

2.3 Toets op verschil in niveau per aantal polijstovergangen

Per aantal polijstovergangen is nog getoetst op verschil in gemiddelde SRT tussen de soorten platen. Daarbij is rekening gehouden met het verschil in spreiding tussen de geprofileerde platen en de andere 2 soorten.

De gemiddelden per type plaat bij de verschillende aantallen polijstovergangen staan in onderstaande tabel.

overgangen	1	600	1200	1800	6000
profiel_90	56,00	40,75	48,25	42,25	54,25
slijtlaag	88,67	65,37	62,87	60,33	23,50
glad	53,17	31,33	28,67	27,33	12,50

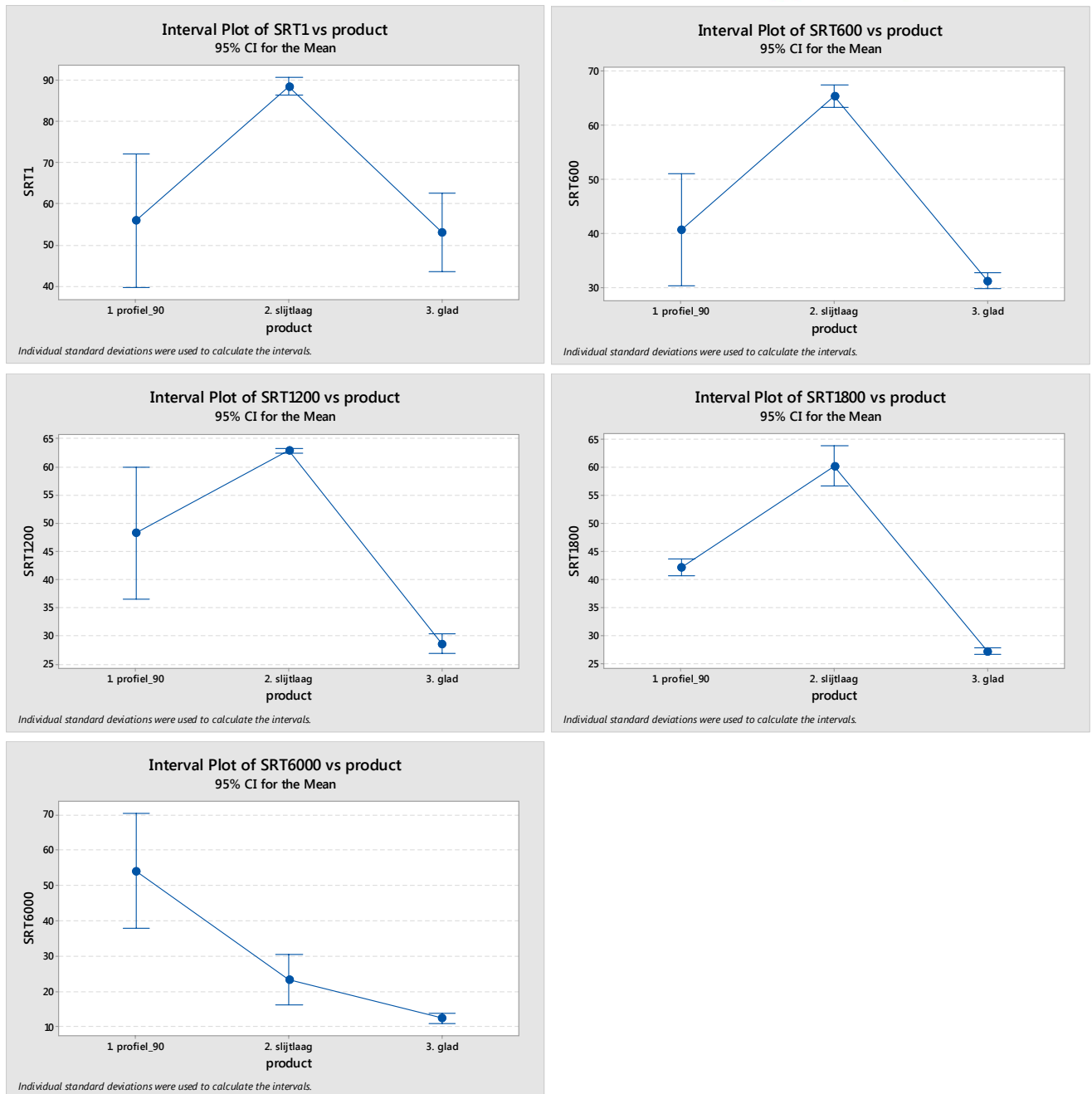
De resultaten zijn grafisch weergegeven in onderstaande figuren.

Tot en met 1800 polijstovergangen is het beeld steeds hetzelfde: de SRT waarde bij de slijtlaag is hoger dan die bij de kale en bij geprofileerde staalplaten. Afhankelijk van de verschillen en de spreiding levert statistische toetsing de volgende significante verschillen op. Een “=” betekent dan geen significant verschil.

- N=1: glad = profiel < slijtlaag
- N=600: idem
- N=1200: glad < profiel = slijtlaag
- N=1800: glad < profiel < slijtlaag

Bij 6000 polijstovergangen verandert het beeld. De slijtlaag is nu zover afgesleten, dat de SRT richting de gladde staalplaat gaat. Statistische toetsing leert dat alle platen nu onderling significant verschillen, in de volgorde:

- N=6000: glad < slijtlaag < profiel



Figuur 2. Gemiddelde SRT waarden + betrouwbaarheidsintervallen bij verschillende aantallen polijstovergangen.