

Het optimaliseren van batchgroottes en het opvolgen en verbeteren van vervormingen van componenten in een harderij

Sebastiaan Oversteyns

Wim Gubbelmans

Master IW Elektromechanica

Master IW Elektromechanica

PROBLEEM

ZF Wind Power gelegen in Lommel ontwikkelt en bouwt transmissiekasten voor windmolens. In de harderij van het bedrijf worden assen en tandwielen gehard.

Een kritische factor in deze afdeling is de batchgrootte voor de overladingen. Vanwege de toenemende vraag naar een groter aantal componenten is het doel van deze masterproef om de batchgrootte te verhogen voor het type 027-F1245E021 (zie figuur 3 en 4). De uitdaging hierbij is de vervorming die optreedt te beperken.

De meest kritische factor tijdens het hardingsproces is dan ook de vervorming van componenten die optreedt zo beperkt en constant mogelijk te houden. Zo constant mogelijk omdat de vervorming dan verder beperkt kan worden door procesparameters aan te passen.

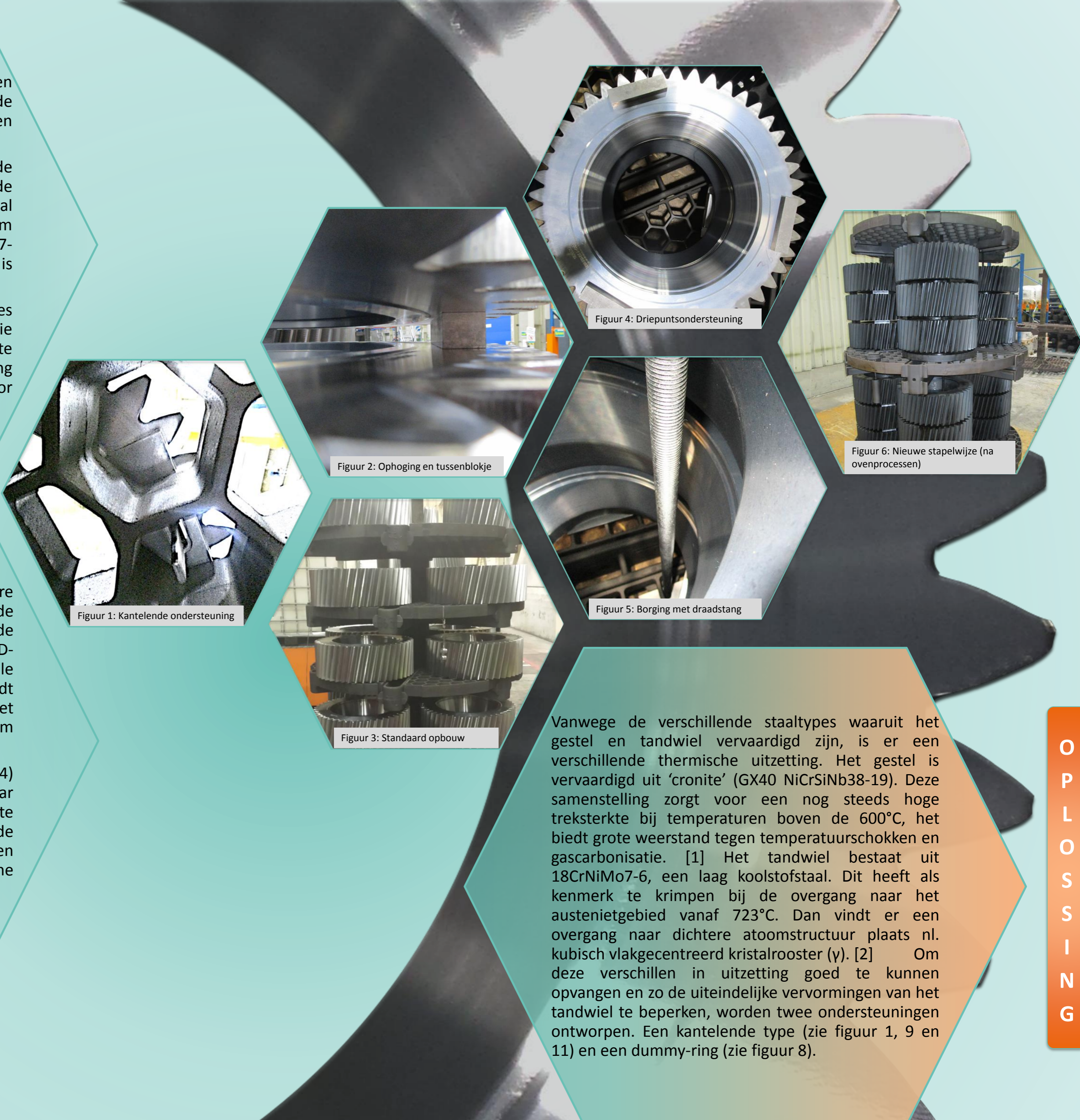
METHODE

Verschillende mogelijkheden om een grotere batchgrootte te bekomen, rekening houdend met de draagkrachten en veiligheid van de opbouwmaterialen, worden geschetst in een CAD-omgeving (PTC Creo). Hieruit blijkt dat de optimale verhoging van componenten gerealiseerd wordt door het op elkaar stapelen van componenten. Het beste voorstel wordt effectief opgebouwd om vervolgens de tandwielen te harden (zie figuur 6).

Door een driepuntsondersteuning (zie figuur 4) worden de componenten ten opzichte van elkaar gescheiden om een goede oliedoorstroming te garanderen (zie figuur 2). De kwaliteit van de componenten wordt a.d.h.v. de kopcirkels, de conen en het tandprofiel opgemeten door automatische 3D-coördinaatmeetmachines

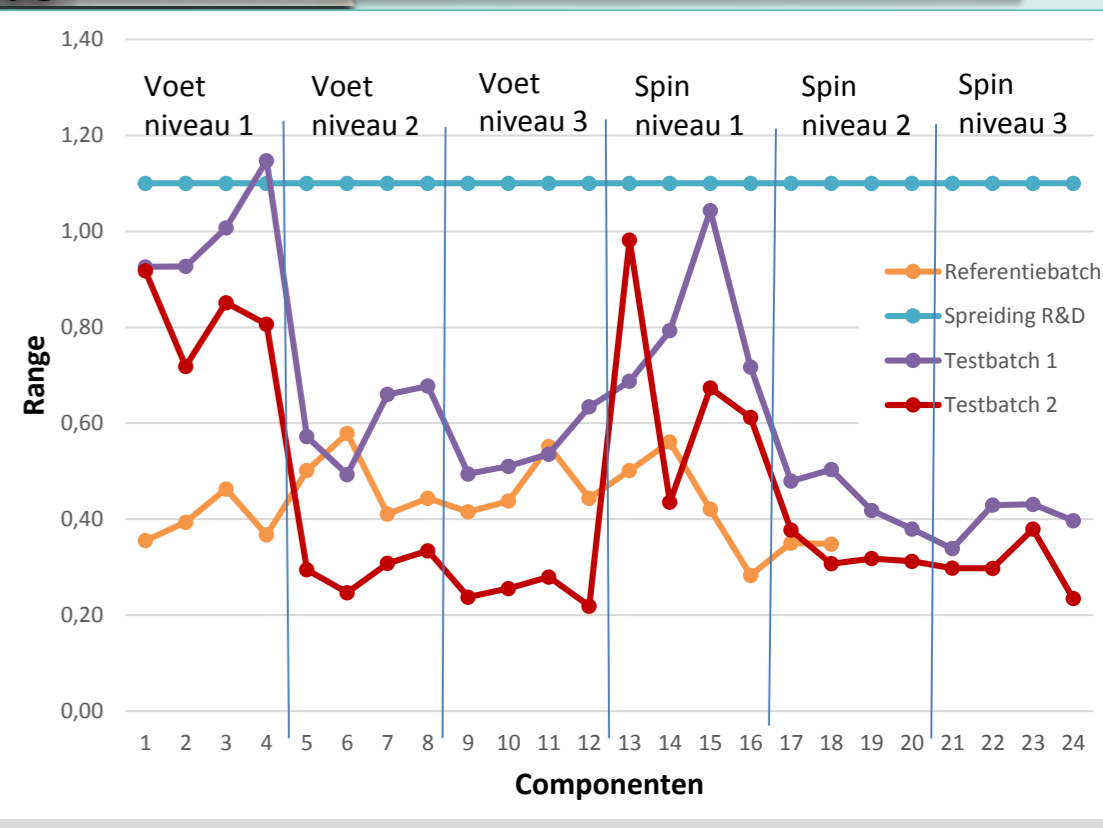
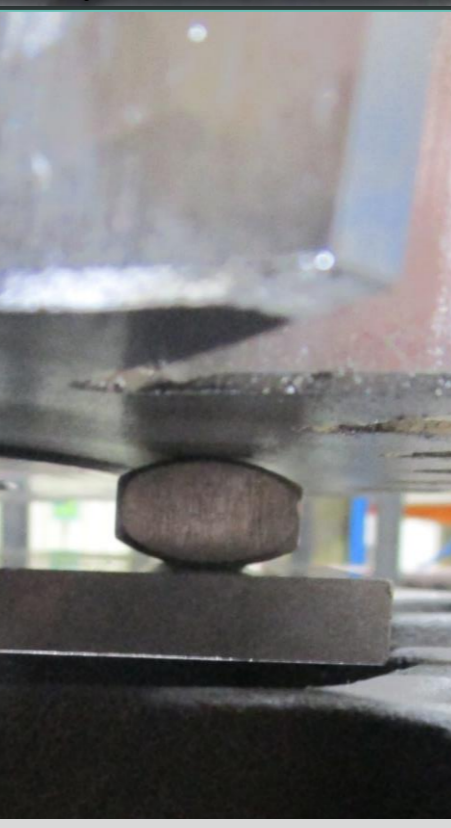
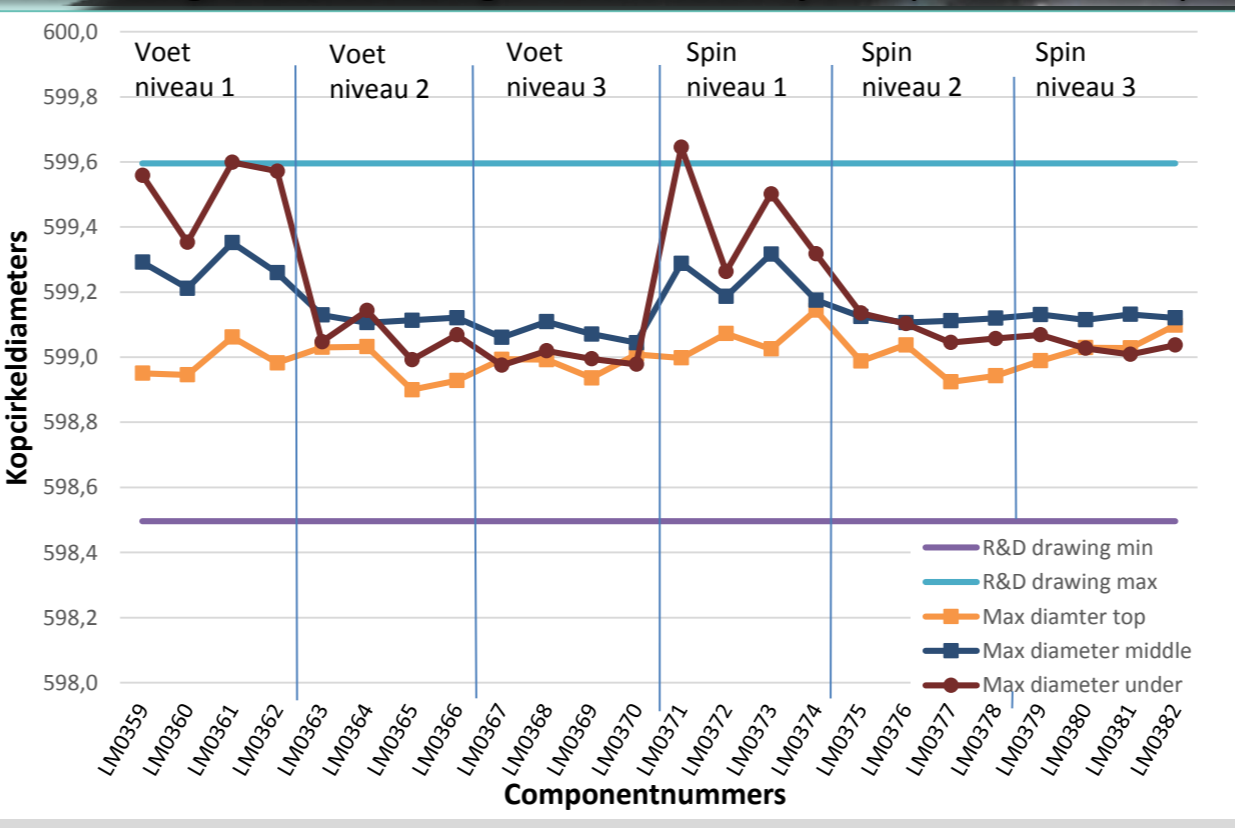
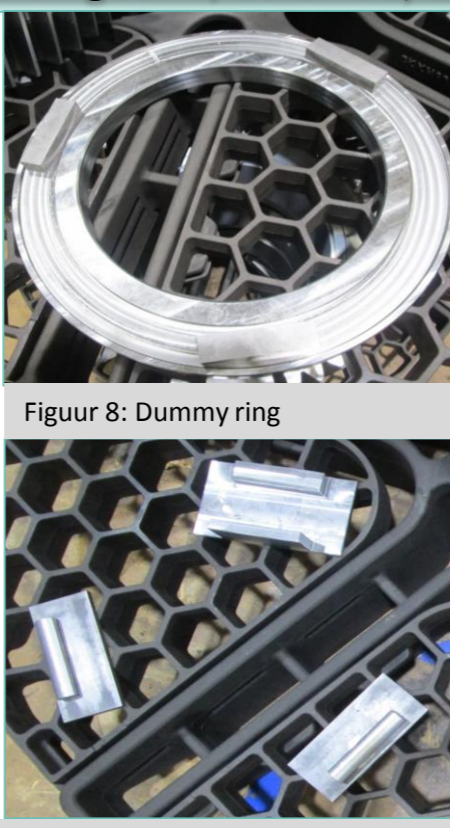
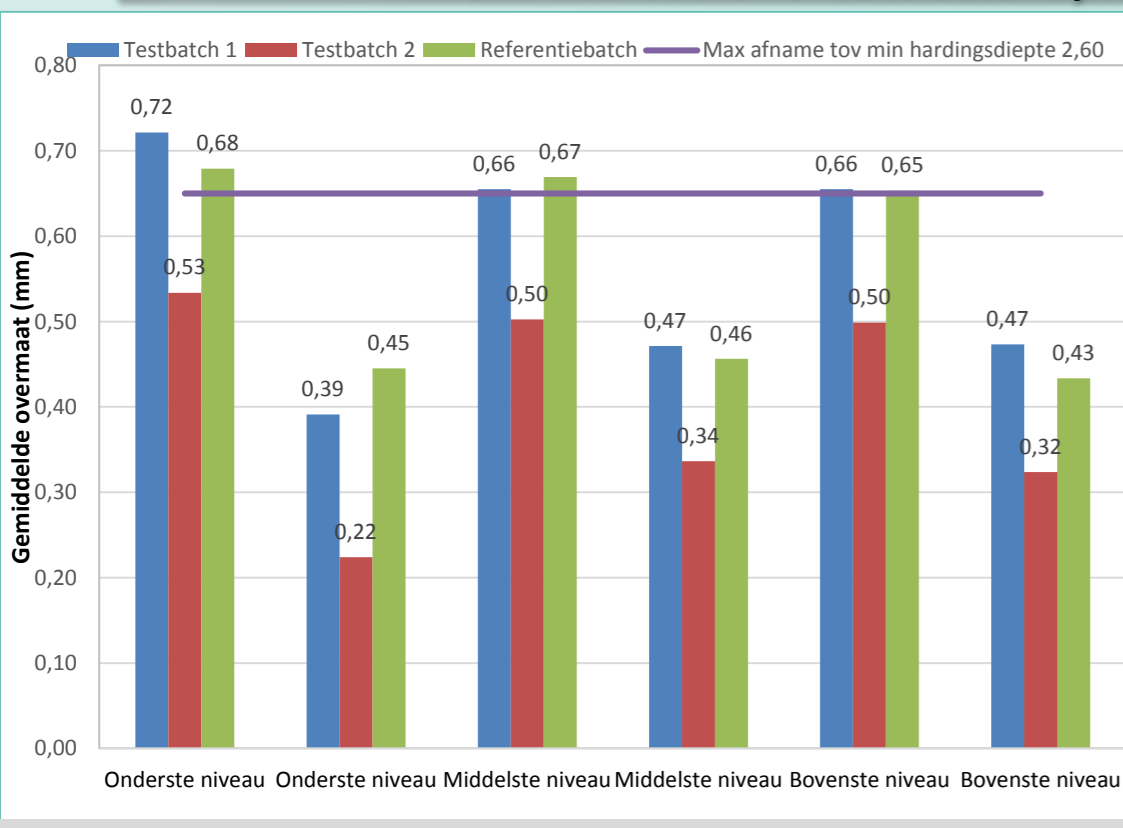
OPLOSSING

Vanwege de verschillende staaltypes waaruit het gestel en tandwiel vervaardigd zijn, is er een verschillende thermische uitzetting. Het gestel is vervaardigd uit 'cronite' (GX40 NiCrSiNb38-19). Deze samenstelling zorgt voor een nog steeds hoge treksterkte bij temperaturen boven de 600°C, het biedt grote weerstand tegen temperatuurschokken en gascarbonisatie. [1] Het tandwiel bestaat uit 18CrNiMo7-6, een laag koolstofstaal. Dit heeft als kenmerk te krimpen bij de overgang naar het austenietgebied vanaf 723°C. Dan vindt er een overgang naar dichtere atoomstructuur plaats nl. kubisch vlakgecentreerd kristalrooster (γ). [2] Om deze verschillen in uitzetting goed te kunnen opvangen en zo de uiteindelijke vervormingen van het tandwiel te beperken, worden twee ondersteuning ontworpen. Een kantelende type (zie figuur 1, 9 en 11) en een dummy-ring (zie figuur 8).



RESULTATEN

De onderste componenten in de stapeling vertonen de grootste afwijkingen voor de kopcirkels en de conen bij de eerste testbatch. De waarden van de kopcirkels overschrijden de vooropgestelde toleranties voor de onderste componenten. Een tweede testbatch die voorzien was van specifieke ondersteuning (zie figuur 1, 8, 9 en 11) met meer bewegingsvrijheid is vervolgens geanalyseerd met positieve resultaten betreffende de vervorming. Omdat dat de vervormingen rond dezelfde grootteordes liggen als de standaardbatch of zelfs beter zijn (zie figuur 7, 10 en 12) en de batchgrootte verhoogd is met 33% zijn de proceskosten per component in de harderij gedaald met 30%.



Promotoren / Copromotoren: Prof. Dr. Ir. Albert Van Bael – KU Leuven
 Ing. Jan Claes – ZF Wind Power
 Ing. Kristof Schraepen – ZF Wind Power

[1]: „Geweke Gusstechnik,” [Online]. Available: www.geweke.de. [Geopend 21 05 2018].
 [2]: M. Hermans, „Nederlands instituut voor lastechniek,” 2007. [Online]. Available: <http://www.nil.nl>. [Geopend 21 05 2018].

