

FIELDLAB MULTIM3D WERKT AAN VEELBELOVENDE OPLOSSING VOOR MILJARDENMARKT

GELOOFWAARDIG KUNSTGEBIT DANKZIJ 3D-PRINTING

Een ouder iemand lacht en er verschijnt een rechte rij hagelwitte tanden. Niet echt, weet je direct. Niet alleen omdat het onwaarschijnlijk is dat iemand van die leeftijd nog zo'n mooi gebit heeft, maar meer nog omdat het té egaal en té wit is. Tandengoed namaken blijkt heel lastig. 3D-print-technologie kan daar verandering in brengen. Binnen het Smart Industry fieldlab Multimateriaal 3D-printen (MultiM3D) werken TNO, Océ Technologies en NextDent hard aan een oplossing waarvoor een miljardenmarkt in het verschiet kan liggen.

DOOR MARTIN VAN ZAALEN

zitten', vertelt René van der Meer, lead technoloog industrial printing op de r&d-afdeling van Océ in Venlo. Hij onderzoekt technologieën voor het digitaal beprinten van van alles, behalve papier. En momenteel legt hij zich helemaal toe op een technologie voor het 3D-printen

Het is heel lastig om de kleur en de structuur van echte tanden na te maken. Daarom zie je al heel snel of iemand een kunstgebit draagt of waar zijn stiftanden

van tanden, binnen MultiM3D. Dat fieldlab – één van de 32 binnen het Smart Industry-initiatief van onder andere FME, VNO-NCW, het ministerie van Economische Zaken en Klimaat, Stimulus en TNO – kent drie werkpakketten. Eén richt zich op het 3D-printen van keramische materialen, een tweede op *printed electronics* (zie kader). Het derde waarin Océ actief is, houdt zich dus bezig met het 3D-printen van tanden.

Océ, een divisie van Canon, doet dat samen met specialisten van TNO AMSYSTEMS Center (*Additive Manufacturing Systems Center*), NextDent en TNO BMC (Brightland Materials Centre). Elke partij heeft een eigen takenpakket. Projectpartner NextDent uit Soesterberg (al tachtig jaar leverancier van dentale producten en sinds begin 2017 onderdeel van het Amerikaanse 3D Systems) stelt een FDA-goedgekeurd, monokleur materiaal beschikbaar dat 3D-printbaar is op basis van VAT-fotopolymersatie (uit te harden met UV-licht). TNO BMC, gevestigd op de Brightlands Chemelot Campus, modificeert deze dentale hars zodat het printbaar wordt en geschikt om tanden te kleuren en het de mechanische eigenschappen van tanden krijgt. TNO AMSYSTEMS Center richt zich op de integratie van de VAT- en inkjettechnologieën in een complete 3D-printer. Daarnaast ontwikkelt Van Mierlo Ingenieursbureau (gespecialiseerd in het realiseren van hard- en softwareoplossingen voor meet- en regeltechnische problemen), als partner van Océ, de benodigde aanstuurelektronica van de printkoppen.

INKJETTECHNOLOGIE

'En wij geven kleur en structuur aan de tanden', definieert Van der Meer de inbreng van Océ. Daartoe levert Océ de digitale inkjetprintkop, technologie waarvan de onderneming vanzelfsprekend veel verstand heeft. Ook de door het bedrijf ontwikkelde technologie voor het zogeheten 2,5D-printen, een vorm van 3D-printen tot een hoogte van zo'n 5 millimeter, komt van pas. Daarmee kunnen bijvoorbeeld exacte kopieën van oude Hollandse meesters inclusief de verfstructuur worden uitgeprint. Daarnaast beschikt de Venlose onderneming over geavanceerde (2D) kleurmanagementsoftware. Ook onderzoekt Océ 3D-workflowsoftware. De 3D-structuur van een tand wordt opgebouwd uit – wat in de sector heet – *voxels*: 3D-pixels van bijvoorbeeld 40 bij 40 bij 40 micrometer. Zijn die bij het 2,5D-printen nog allemaal van hetzelfde formaat en dezelfde kleur, voor het printen van niet-van-echt te onderscheiden tanden moet elke

voxel zijn eigen eigenschappen – kleur en transparantie – krijgen. 'Dat kan dankzij onze 3D Full Colour Workflow-software, die het digitale ontwerp van de tand exact vertaalt in data voor besturing van de printkop. Met onze printkop en besturingssoftware en de VAT-printer van TNO AMSYSTEMS zijn we in staat elke voxel in exact de gewenste kleur en transparantie op precies de juiste plaats te printen. En dat in een razend tempo. Een complete tand kan straks binnen een halfuur geprint worden.'

In het fieldlab worden voor dit 3D-printwerk digitale piezo-inkjetprintkoppen gebruikt, speciaal ontwikkeld voor hoog viskeuze materialen en hoge temperatuur (Océ past die ook toe in breedformaatkleurenprinters als de ColorWave 600). Voor toekomstige producten ontwikkelt Océ momenteel MEMS (micro-elektromechanische systemen), printkoppen die gemaakt worden in chipfabrieken. Deze nieuwe generatie printkoppen is niet alleen compacter en goedkoper, maar ook veel sneller en nauwkeuriger.

MILJARDENMARKT

Océ en zijn fieldlab-partners doen deze inspanning omdat ze een grote markt voorzien. De verwachting is dat over tien jaar kunsttanden uitsluitend 3D-geprint worden, goed voor een wereldwijde omzet van tien miljard euro, haalt Van der Meer een marktonderzoek van Smart Tech Publishing (2018) aan. Het Fieldlab Multimateriaal 3D Printing Projectplan (2016) meldt dat alleen al in Nederland jaarlijks circa vier miljoen gebitsprothesen worden geproduceerd. Het aantal kronen en bruggen is een veelvoud

'De verwachting is dat over tien jaar kunsttanden uitsluitend 3D-geprint worden'

hiervan. De consumentenprijs voor een kroon (on-geplaatst) bedraagt in Nederland op dit moment circa 230 euro, voor een gedeeltelijke prothese is dit plusminus 160 euro. De totale omzet van de Nederlandse tandtechnische laboratoria voor alleen deze twee typen dentale werkstukken bedraagt dus vele honderden miljoenen. Indien het mogelijk wordt esthetisch aanvaardbare multikleur tanden voor de gebitsprothese en het kroon- en brugwerk te printen, kan in Nederland binnen vier jaar twintig procent van de dentale werkstukken zo gemaakt worden. Het verdienmodel van NextDent zal in eerste instantie bestaan uit het verkopen van materialen voor deze producten. Daarnaast is er een markt



Het met 3D-printtechnologie zo goed mogelijk benaderen van de structuur en kleur van een echte tand is lastig, schetst Océ-man René van der Meer de uitdaging van het fieldlab MultiM3D. Foto: Com-magz



Deze figuur vergelijkt de huidige en gewenste procesflow voor het vervaardigen van prothesen. 3D-printen heeft als voordelen: minder handwerk, minder fouten (die in het huidige proces ontstaan door de vele omzettingen), eenvoudige reproductie en een kortere doorlooptijd. De gele stappen vinden plaats bij de tandarts, de groene bij het tandtechnisch laboratorium. Bron: Fieldlab Multi-materiaal 3D Printing Projectplan (2016).

DE TWEE ANDERE 'WERKPLAATSEN' VAN MULTIM3D

Het Fieldlab MultiM3D is een cocreatieplatform van industriële partijen uit de gehele waardeketen en kennisorganisaties. Op basis van vragen vanuit het bedrijfsleven zijn er drie multimaterial use cases gedefinieerd. Naast het onderzoek naar dentale toepassingen wordt er gewerkt aan:

- 1 Grootoppervlak keramiek printen voor hightech toepassingen. Dit biedt kansen voor het produceren van grootoppervlak machineonderdelen in een significant kortere tijd en tegen significant lagere kosten. De uitdaging zit in de geïntegreerde ontwikkeling van de combinatie van materiaal, proces en equipment.
- 2 Geïntegreerde elektronica opent nieuwe mogelijkheden in productontwerp en functionaliteit van (con-

sumenten)elektronicaproducten, zoals ledverlichting met geïntegreerde elektrische functies. De uitdaging ligt in de integratie en combinatie van meerdere AM-technieken en methodes, onder meer voor het maken van mechanische en optische structuren en om 3D elektrische structuren en componenten aan te brengen. Partners in dit fieldlab zijn: TNO BMC, TNO AMSYSTEMS Center, High Tech Systems Center (TU Eindhoven), ECN, Admatec, NextDent, Océ, Philips Lighting, DoMicro, PwC, ASML, XYCarb, BOM en LIOF. Het fieldlab is gevestigd in Eindhoven.

www.smartindustry.nl/7-multimateriaal-3d-printen

voor een equipmentleverancier die printers levert en onderhoudt. Voor Océ bieden de resultaten mogelijkheden om een positie te verwerven buiten de traditionele 2D-printmarkten van het bedrijf. 'En we zien nog meer biomedische toepassingen voor deze technologie, denk aan het printen van huid, neuzen, ogen en oren', aldus de Océ-man.

SAMENWERKING VOORSPOEDIG

De samenwerking in het fieldlab tussen de vier partners verloopt voorspoedig, zegt Van der Meer. 'We komen zeer regelmatig bijeen of hebben tel-co's om problemen te bespreken en af te

stemmen wie wat kan doen om de parameters aan te passen om tot betere resultaten te komen. Tot nog toe zijn we puur met de ontwikkeling van de materialen, de hardware en de software bezig geweest. Maar binnenkort doen we in Geleen het eerste printwerk, op de VAT-printer van TNO, zodra de besturingselektronica ervoor gereed is.' Overigens is het wel zaak dat er medio 2019 concrete resultaten liggen, want tot dan is er co-financiering vanuit EFRO en OPZuid. ●

www.oce.com
www.tno.nl
www.nextdent.com

IMPLEMENTATIEAGENDA: DIGITALISERING VERSNELLEN

Smart industry verandert de industrie radicaal, maar vooroplopen in deze digitaliseringsslag is cruciaal. Daarom heeft het Team Smart Industry begin februari tijdens het Smart Industry Event de Implementatieagenda 2018-2021 opgesteld. Voorzitter Ineke Dezentjé Hamming-Bluemink overhandigde deze aan Mona Keijzer, staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat. De agenda wil de digitalisering van bedrijven versnellen, zodat Nederland in 2021 het meest flexibele, digitaal verbonden en competitieve productienetwerk van Europa heeft. Er zijn negen projecten:

- 1 Smart Industry Assessmentprogramma. Bedrijven helpen om aan de slag te gaan met Smart Industry.
- 2 Smart Industry Expertisecentrum. One-stop shop voor bedrijven.
- 3 Smart Industry Hubs. Opzetten van een netwerk van regionale Smart Industry Hubs.

- 4 Nationale Roadmap Smart Industry. Beschrijving van de beoogde ontwikkeling van Smart Industry-kennis.
- 5 Skillslabs koppelen aan fieldlabs. Elk fieldlab ook een skillslab laten worden.
- 6 Programma Mensgerichte Technologie. Best practices ontwikkelen.
- 7 Programma Cyber Security. Maakbedrijven digitaal weerbaar maken door komst van een Digital Trust Center Smart Industry.
- 8 Programma Data Delen. Oprichten van het Data Value Center en de Data Deel Coalitie.
- 9 Internationale business met Smart Industry. Opzetten van concrete samenwerkingsprojecten in Nederland, Duitsland en België.

www.smartindustry.nl