

3D-printing als basis voor gepersonaliseerde voeding

Tussendoortje op maat

TNO en Wageningen University & Research ontwikkelden samen met partners een innovatieve mobiele minifabriek voor het 3D-printen van een voedingsproduct. Het systeem produceert op basis van persoonlijke informatie een tussendoortje dat de naam Nutri-Bite heeft meegekregen. Hiermee kan maatwerk worden geboden op het vlak van gepersonaliseerde en optimaal gezonde voeding. Voor ziekenhuizen en zorginstellingen een potentieel zeer interessante optie.

In het 3D-systeem van de Nutri-Bite is de gepersonaliseerde voedingsbereiding volledig geautomatiseerd, op basis van invoer van gegevens, met specifieke formuleringen voor het deeg en de vulling.



Voedingwetenschapper Femke Hoevenaars (TNO):
"In een Nutri-Bite kun je precies die macro- en micro-
nutriënten verwerken die het tot een match maken
met wat een persoon nodig heeft." | Foto: TNO



Is de techniek van 3D-printen een manier om een gepersonaliseerd voedingsproduct te ontwikkelen dat mensen kan helpen bij gezonder leven, prestatieverbetering of herstel? "We wilden onderzoeken of dit haalbaar is en wat mensen ervan zouden vinden", vertelt Femke Hoevenaars. Een vraag die helemaal past bij haar functie, want zij is voedingwetenschapper bij TNO en richt zich in haar onderzoek op de vertaling van voedingwetenschap naar de praktijk.

De vraag leidde tot een publiek-private samenwerking (zie kader) en inmiddels ook tot een product: de Nutri-Bite. Een gezond en gepersonaliseerd tussendoortje dat wordt gemaakt in een minifabriek met de omvang van een zeecontainer. Maar waarom zou je een tussendoortje willen 3D-printen? "Omdat dit het mogelijk maakt het op het individu af te stemmen", zegt Hoevenaars. "Je kunt er precies die macro- en micronutriënten in verwerken die het tot een match maken met wat een persoon nodig heeft. Het zou een forse inspanning vereisen om dit met menselijke hand voor een grotere groep gebruikers te bereiden. In het 3D-systeem is dit volledig geautomatiseerd, op basis van invoer van gegevens, met specifieke formuleringen voor het deeg en de vulling."

Van gezondheidsdoel tot eindproduct

De productie begint met de formulering van het gezondheidsdoel. Op basis daarvan wordt het advies voor het recept vertaald in een algoritme voor de code die de printer kan gebruiken om het product te maken. Eerst wordt het deeg geproduceerd, en afhankelijk van het beoogde eindproduct al dan niet afgebakken. Dan wordt de vulling met micronutriënten (vitaminen, mineralen) en macronutriënten (vetten, koolhydraten, eiwitten) toegevoegd en als laatste stap wordt het product van een topping voorzien.

Op deze manier is het product inmiddels dus tot stand gekomen. De volgende stap was het testen in de praktijk. Hiervoor zijn twee doelgroepen benaderd. De ene is Defensie, waar een tussendoortje belangrijk is als energiebron bij lichamelijke inspanning. De andere is de zorg.

'Veel patiënten hadden het idee dat dit bijdroeg aan hun fysieke gezondheid'

Ziekenhuis Gelderse Vallei bleek hiervoor een logische keuze. Arts-assistent Max Melchers doet op dit moment promotieonderzoek naar voeding op de IC en na een IC-opname. Een pilot met de Nutri-Bite bleek daarin heel goed inpasbaar. "105 patiënten bleken bereid mee te werken aan een tweeweekse pilotstudie", vertelt hij. "Omdat sommigen hiervoor te ziek waren of juist al snel ontslagen werden, hebben we uiteindelijk 124 Nutri-Bites kunnen uitdelen aan 87 patiënten. Aan sommigen dus twee keer of vaker, aan één patiënt zelfs vijf keer."

Patiënt-individueel

In de ziekenhuispilot mochten de patiënten zelf de vulling en de topping bepalen met zes profielen als basis: spiergezondheid, bijdrage aan immuniteit, humeur, cognitie, laag caloriegehalte, laag suikergehalte. "Voor iedere patiënt namen we als uitgangspunt de reden voor opname, de lichaamssamenstelling, eventuele onderliggende ziekte en het mogelijk risico op ondervoeding", vertelt Melchers. "Op basis daarvan gingen we met de patiënt in gesprek over diens individuele wens. De een vindt extra eiwit belangrijk, de ander wenst een laag suikergehalte. In de meeste gevallen kwam er een tussendoortje uit met de nadruk op spiergezondheid of bijdrage aan immuniteit, maar we hebben Nutri-Bites uitgedeeld op basis van alle zes de profielen."

Omdat enkele Nutri-Bites al waren geproduceerd maar de patiënt was ontslagen voordat die het kon eten, kon Melchers er ook een paar proeven. "In het ene geval was het deeglaagje vrij krokant, in het andere geval juist zacht", vertelt hij. "Naar mijn smaak waren ze wel lekker. Maar smaak blijft natuurlijk iets persoonlijks, de meningen van de patiënten wisselden. Om bij patiënten te blinderen voor eventuele

verwachtingen van 3D-geprint voedsel, hebben we pas achteraf verteld dat het product 3D-geproduceerd was. Het merendeel van de patiënten was daar verbaasd over, maar enkelen vroegen meteen al of het 3D-geprint was. Over het algemeen sprak het idee van gepersonaliseerde voeding hen wel aan. Ze hadden ook het idee dat het bijdroeg aan hun fysieke gezondheid.”

Fijn om iets vast te krijgen

Of dit laatste ook daadwerkelijk het geval is, is in de korte pilot niet onderzocht en vormt ook geen onderdeel van Melchers' promotie-onderzoek. “We weten wel dat de patiënten vaak een deel van hun voeding laten staan, terwijl in een aantal gevallen al ondervoeding dreigt”, vertelt hij. “Drinkvoeding is dan een alternatief, maar dat vindt niet iedereen prettig. Tijdens de pilot hoorden we van patiënten dat ze het fijn vonden weer iets vast te krijgen en zo aan hun voedingsstoffen te komen die ze nodig hadden.”

Gedurende de pilot hebben de patiënten vragenlijsten ingevuld om te weten wat ze vonden van het concept. Ook is bijgehouden hoeveel van de verstrekte Nutri-Bites is geconsumeerd. Sommige patiënten aten slechts een deel van de Nutri-Bite. Gemiddeld werd ongeveer de helft geconsumeerd. Dit komt aardig overeen met de overige consumptie van de patiënten tijdens hun ziekenhuisverblijf. “Aan het einde van de pilot hebben we een sessie georganiseerd met het personeel dat betrokken is bij de bereiding en verstrekking van het eten in het ziekenhuis”, vertelt Melchers. “We hebben ze laten proeven en hebben het concept uitgelegd, want zij zijn degenen die ermee zullen gaan werken als het concept in de praktijk wordt gebracht.”

‘We zijn op zoek naar partijen die willen participeren in onderzoek’

Vervolgstappen

Voor het vervolg is het zaak meer zicht te krijgen op de gezondheidsvoordelen van de Nutri-Bite. “We hebben de pilot gedaan met een algemene patiëntenpopulatie”, zegt Melchers. “Een waardevol vervolg zou zijn het toe te passen bij specifieke patiëntengroepen. Patiënten die drinkvoeding krijgen of die slikproblemen hebben bijvoorbeeld. In het laatste geval zal de structuur belangrijk zijn. Ook kan naar vormen specifiek voor kinderen worden gekeken. Maar ook patiënten in de fase direct na een IC-opname zijn interessant, omdat zij vaak onvoldoende voedingsstoffen binnenkrijgen.”

Het is nu zaak een nieuw project op te starten, stelt Hoevenaars. “We hebben nu alleen gekeken of het concept toepasbaar is”, zegt ze. “Voor het nieuwe project zijn we op zoek naar partijen die willen participeren in onderzoek naar manieren om dit verder te brengen. Uitgaand van het idee van voedingsadviezen verstrekken op basis van persoonlijke gegevens van mensen, zou je bijvoorbeeld kunnen denken aan uitbreiding daarvan middels toepassing van wearables waarmee gezondheidskenmerken van patiënten kunnen worden bijgehouden. Wat we nu hebben ontwikkeld is een tussendoortje. Maar ik kan me



Promovendus Max Melchers (Ziekenhuis Gelderse Vallei): “Over het algemeen sprak het idee van gepersonaliseerde voeding de deelnemende patiënten wel aan.”
Foto: Ernst-Jan Brouwer

voorstellen dat het wordt uitgewerkt naar een volledig voedingsplan. Ook daarin zou 3D-printen toepasbaar kunnen zijn om on demand producten te bereiden die voldoen aan de individuele voedingsbehoefte.”

Specifiek voor de zorg ziet Melchers ook nog een mogelijke optie voor de toekomst voor zich. “Wellicht wordt het mogelijk om de minifabriek in het ziekenhuis te halen, om patiënten de gelegenheid te bieden om on demand te bestellen”, zegt hij. ◀◀

De publiek-private samenwerking in dit project wordt mede gefinancierd door het ministerie van Economische Zaken, via Top Sector Life Sciences & Health, subsidie-nummers 21074 (WFBR) en 100340397 (TNO) en via Top Sector High Tech Systems and Materials, subsidienummer 100340397 (TNO).

De deelnemende organisaties in het project zijn Wageningen University & Research, TNO, ministerie van Defensie, Ziekenhuis Gelderse Vallei, GEA Group, SoliPharma B.V., Tate & Lyle, Nissin en General Mills.