

Orgaan uit het lab [reportage](#) | Nederlandse onderzoekers pionieren met het printen van kunstlevers. Die moeten uiteindelijk in patiënten terechtkomen. Maar eerst moet een lange route worden afgelegd, die loopt via cyste-achtige bolletjes en bijzondere Spaanse varkens.

Als levensvatbare puddinkjes rollen de **kunstlevers** uit de printer

tekst **Elleke Bal**
foto's **Roger Dohmen**

Op dit Maastrichtse industrieterrein moet het gaan gebeuren. Naast de koekjesfabriek, tegenover de autodealer. Als alles volgens plan verloopt, komen hier straks levers uit een bioprinter. Levensvatbare puddinkjes zo groot als een golfbal, waar heuse bloedvaten doorheen lopen. Die levers zouden wereldwijd weleens de eersten in hun soort kunnen zijn. Want ze worden gemaakt van menselijke cellen.

Uiteindelijk moeten de geprinte kunstlevers ook weer bij mensen terechtkomen, en wel bij patiënten die een nieuwe lever nodig hebben. Maar zover is het nog lang niet. Er zullen nog jaren, zo niet decennia aan dieronderzoeken, publicaties, controles en veiligheidstesten overheen gaan. Toch begint het plan al behoorlijk concreet te worden. En de uitvoering ook. Het is pionierswerk waarin Nederland wereldwijd vooroploopt.

Hoe print je een lever? Moleculair bioloog Bart Spee bezoekt vandaag het biomedische bedrijf ReGen Biomedical in Maastricht, waar alles in gereedheid wordt gebracht voor deze operatie. Als coördinator van het onderzoeksproject genaamd Neoliver kan hij ieder stapje dromen dat hier straks uitgevoerd gaat worden. Hij leidt het internationale consortium van twaalf onderzoeksinstituten en bedrijven, dat in vier jaar tijd een productieproces voor levers ontwerpt. Het EU-onderzoeksprogramma Horizon draagt eraan bij met 10 miljoen euro.

Je zou kunnen zeggen dat Spee hier al een carrière lang naar toewerkt. Sinds 2001 verdiept hij zich in de lever. “Echt een fascinerend orgaan.”

Waarom? De lever is niet alleen veelzijdig – hij heeft wel vijfhonderd functies – maar dit orgaan kan ook iets bijzonders: zichzelf herstellen. Als er een stuk van af wordt gehaald, zoals tijdens een operatie, kan dat weer aangroeien. Net als bij een salamander, waarvan de staart weer aangroeit als je hem afhakt. Van dat herstelvermogen wordt al gebruik gemaakt: donoren kunnen een stuk lever afstaan aan patiënten. Terwijl de lever van de donor herstelt, kan het gedoneerde part in het lijf van de patiënt verder doorgroeien.

Toch kan zelfs de multifunctionele lever op een punt komen dat herstel niet meer mogelijk is. Het eindstadium van talloze leverziekten heet levercirrose, waarbij steeds meer cellen vervangen worden door littekenweefsel. Uiteindelijk is er dan nog maar één oplossing: het vervangen van het or-

gaan. In Nederland vinden zo'n tweehonderd levertransplantaties per jaar plaats met levers van overleden donoren. Een op de vijf van de patiënten op de wachtlijst overlijdt voordat zo'n orgaan beschikbaar is. Alternatieven zijn dus hard nodig.

Kapotte organen en weefsel herstellen of vervangen, daar is binnen het geneeskundig onderzoek een naam voor: ‘regeneratieve geneeskunde’. De Universiteit Utrecht waar Spee werkt is daar goed in, samen met het UMC Utrecht en het Hubrecht Instituut. Die Utrechtse instituten zijn ook de thuisbasis van stamcel-expert en moleculair geneticus Hans Clevers, die als een van de eersten ter wereld een miniatuurversie van een orgaan kweekte buiten het lichaam, waaraan de naam organoïde werd gegeven.

Die organoïden worden gemaakt van stamcellen en zijn ontzettend belangrijk geworden in de geneeskunde, omdat er bijvoorbeeld medicijnen op kunnen worden getest. Ook worden ze gebruikt om te bestuderen hoe organen zich ontwikkelen of hoe ziekte ontstaat. Maar hoe goed ze ook orgaaneigenschappen nabootsen, ze zijn qua schaal en afmeting niet gelijkwaardig

‘Denk je even in, we moeten uiteindelijk zo'n 1,5 miljard cellen hebben. Per lever.’

aan een volledig orgaan. Het blijven groepjes cellen.

Met dit onderzoek beoogt Bart Spee iets anders: hij bouwt verder op het werk van Hans Clevers, en wil met die organoïden een heel orgaan afleveren, met bloedvaten en al. En daar heeft hij de geautomatiseerde fabrieksoptelling hier in Maastricht voor nodig. Zijn collega's Nadja Hansen en Kenny van Kampen werken bij ReGen Biomedical al volop aan het klaarmaken van het productieproces. Vandaag tonen ze de voortgang aan Spee. Samen maken ze zich klaar om de zogeheten cleanroom in te gaan, de ruimte waarin de kunstlevers straks geprint gaan worden.

Omdat in die ruimte met menselijke cellen gewerkt wordt, moet de omgeving zuiver zijn en de kans op besmetting met deeltjes van buiten zo klein mogelijk. Dat betekent even hantessen in een kleine omkleedruimte. Pak aan over de kleren, plastic hoezen om de schoenen, en de sluis in. Die overgangsruijmt vormt een buffer tussen het vieze buiten en het schone binnen. Even wachten, en de sluisdeuren naar de cleanroom gaan open.



Menselijke levercellen onder de microscoop in Maastricht.

Hoe een lever geprint wordt

