

dmr.y

de medische referentie.

19	Van test tot therapie: hoe kunnen Belgische huisartsen de 'hepatitis C'-zorgcascade versterken?	33	Annual Congress of the European Academy of Dermatology and Venereology (EADV 2025)	39
----	---	----	--	----

'België verenigd tegen meningitis': op weg naar 2030

AI in dienst van de wetenschap: hoe 'Aspect Analytics' de complexiteit van biomedische data ontrafelt

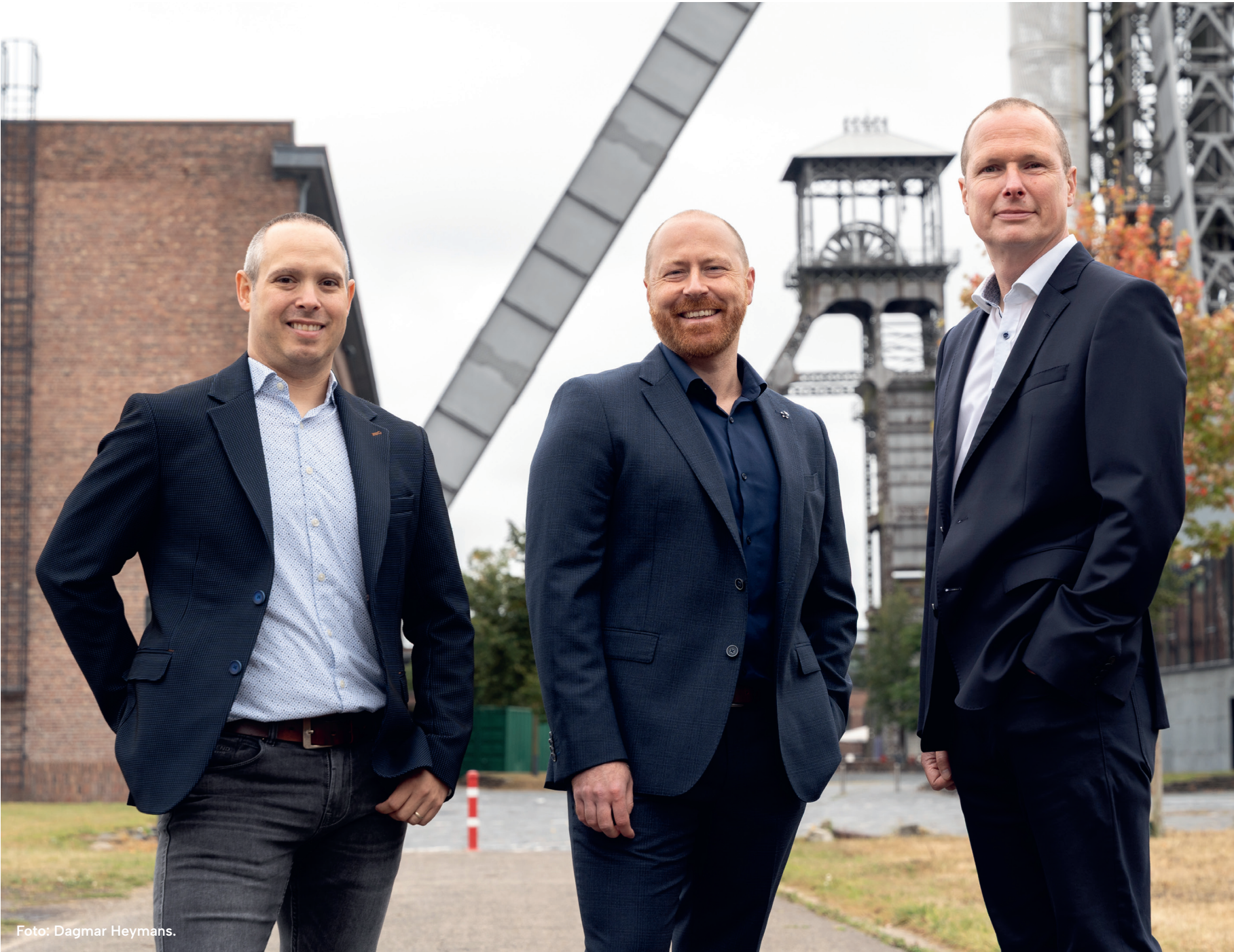


Foto: Dagmar Heymans.

Figuur 1. Dr. ir. Marc Claesen, Dr. ir. Nico Verbeeck en Ir. Steven Verhoeven.

In de wereld van het biotechnologisch onderzoek explodeert de hoeveelheid beschikbare data. Waar onderzoekers vroeger één parameter konden meten, worden vandaag duizenden metingen per cel uitgevoerd. Om daaruit zinvolle inzichten te halen, is artificiële intelligentie (AI) onmisbaar geworden. Het Belgische 'Aspect Analytics' dat gevestigd is te Genk, werd opgericht door drie wetenschappers uit de Leuvense onderzoekswereld.

Het bedrijf behoort vandaag tot de pioniers die de digitale revolutie in de biomedische sector mee vormgeven. Hun spatiale 'multi-omics'-platform combineert geavanceerde 'machine learning' met een diep begrip van de biologische systemen. De redactie van 'De medische referentie' sprak met Steven Verhoeven, CEO van 'Aspect Analytics', en Nico Verbeeck, medeoprichter en 'Director of Mass Spectrometry Imaging'. Twee complementaire profielen – een bedreven leider en een 'hands-on' wetenschapper – die samen de ambitie delen om onderzoek sneller, slimmer en betrouwbaarder te maken.

De medische referentie: 'Aspect Analytics' is een relatief jong bedrijf. Kunt u kort schetsen hoe en waarom het werd opgericht?

Dr. ir. Nico Verbeeck: 'Aspect Analytics' is ontstaan vanuit de academische wereld, als spin-off van de KU Leuven. Tijdens mijn doctoraat onder begeleiding van professor Bart De Moor en professor Etienne Waelkens werkte ik rond data-analyse van massaspectrale-beeldvorming, een techniek die moleculaire beelden maakt van weefsel. Met deze techniek kan men honderden tot duizenden molecules, zoals vetten, peptides en drug-metabolieten in het weefsel meten en analyseren in een enkel experiment. We merkten dat er wel academische tools bestonden om zulke data te analyseren, maar dat het ontbrak aan performante oplossingen om dat op grote schaal te doen. Samen met Marc Claesen en Thomas Moerman besloten we die leemte op te vullen door een bedrijf op te richten dat de kracht van de academische software combineert met de betrouwbaarheid en gebruiksvriendelijkheid die de industrie vraagt.

Ons doel was eenvoudig maar ambitieus: de brug slaan tussen academische innovatie en praktische toepasbaarheid. We wilden onderzoekers de mogelijkheid geven om hun enorme hoeveelheden data snel en consistent te analyseren, zodat ze meer tijd kunnen besteden aan de interpretatie ervan en aan nieuwe ontdekkingen. Naast massaspectrale beeldvorming, zijn er nu

ook veel andere moleculaire beeldvormingstechnieken beschikbaar die complementaire molecules zoals transcripten en proteïnen op een hoog-multiplexed manier kunnen meten. Tegenwoordig kunnen we met ons 'Weave' platform al deze vormen van spatiale biologie analyseren en combineren.

Ir. Steven Verhoeven: Vanuit die basis hebben we onze missie verder scherp gesteld: onderzoekers helpen om met behulp van spatiale biologie nieuwe biologische inzichten te verwerven. Wij werken met farmaceutische en academische partners die op zoek zijn naar een beter inzicht in de ziekteprocessen. Door hun data te verbinden, maken wij het mogelijk om patronen te ontdekken die tot nieuwe therapieën kunnen leiden en dit zowel in de oncologie, de neurologie, de immunologie en tal van andere domeinen.

De medische referentie: Wat maakt uw AI-platform uniek en welke problemen helpt het concreet op te lossen in de farmaceutische sector?

Ir. Steven Verhoeven: De nieuwste spatiale biologie-technieken, zoals massaspectrale beeldvorming of spatiale transcriptomics, genereren een duizelingwekkende hoe-

veelheid data. Eén enkel weefsel kan bestaan uit honderdduizenden cellen en voor elke cel worden duizenden parameters gemeten. Dat levert terabytes aan data op. Voor onderzoekers is het haast onmogelijk om deze data manueel of met klassieke software te interpreteren. Ons platform biedt daarvoor een oplossing. Het zorgt ervoor dat alle metingen consistent en gestandaardiseerd worden samengebracht, ongeacht het instrument waarmee ze werden verzameld. Onderzoekers kunnen vervolgens per cel bekijken wat er gebeurt op genetisch, transcriptomisch, proteomisch en metabolisch niveau. Zo kunnen ze bijvoorbeeld zien welke spatiale eigenschappen gepaard gaan met patiënten die goed reageren op een therapie en patiënten die dat niet doen.

Dr. ir. Nico Verbeeck: Een belangrijk voordeel is dat wij al die spatiale data centraliseren. Voorheen zaten de gegevens verspreid over verschillende instrumenten, laboratoria en studies, wat hergebruik quasi onmogelijk maakte. Wij brengen alles samen in één platform, waardoor onderzoekers gemakkelijker verbanden kunnen leggen tussen experimenten en trends over tijd kunnen volgen. Dat is niet alleen efficiënter, het zorgt ook voor een veel dieper begrip van de onderliggende biologie. Uit-



Figuur 2. 'Aspect Analytics' werd in 2018 opgericht door (vlnr) Nico Verbeeck, Marc Claesen en Thomas Moerman met een sterke focus op de ontwikkeling van een platform voor spatiale biologie.

eindelijk wil je geen eilandjes van kennis, maar een geïntegreerd beeld van hoe cellen en weefsels zich gedragen bij gezonde personen enerzijds en zieke patiënten anderzijds.

Ir. Steven Verhoeven: Onze sterkte ligt dus in de integratie. We combineren data van verschillende bronnen tot één coherent geheel, tot op cellulair niveau. Dat maakt ons platform uniek en bijzonder waardevol in een tijd waarin data de nieuwe brandstof van het wetenschappelijk onderzoek is.

De medische referentie: De datasets in biotechnologisch onderzoek zijn vaak enorm complex. Hoe gaat uw technologie om met die complexiteit en hoe zorgt u voor betrouwbare inzichten?

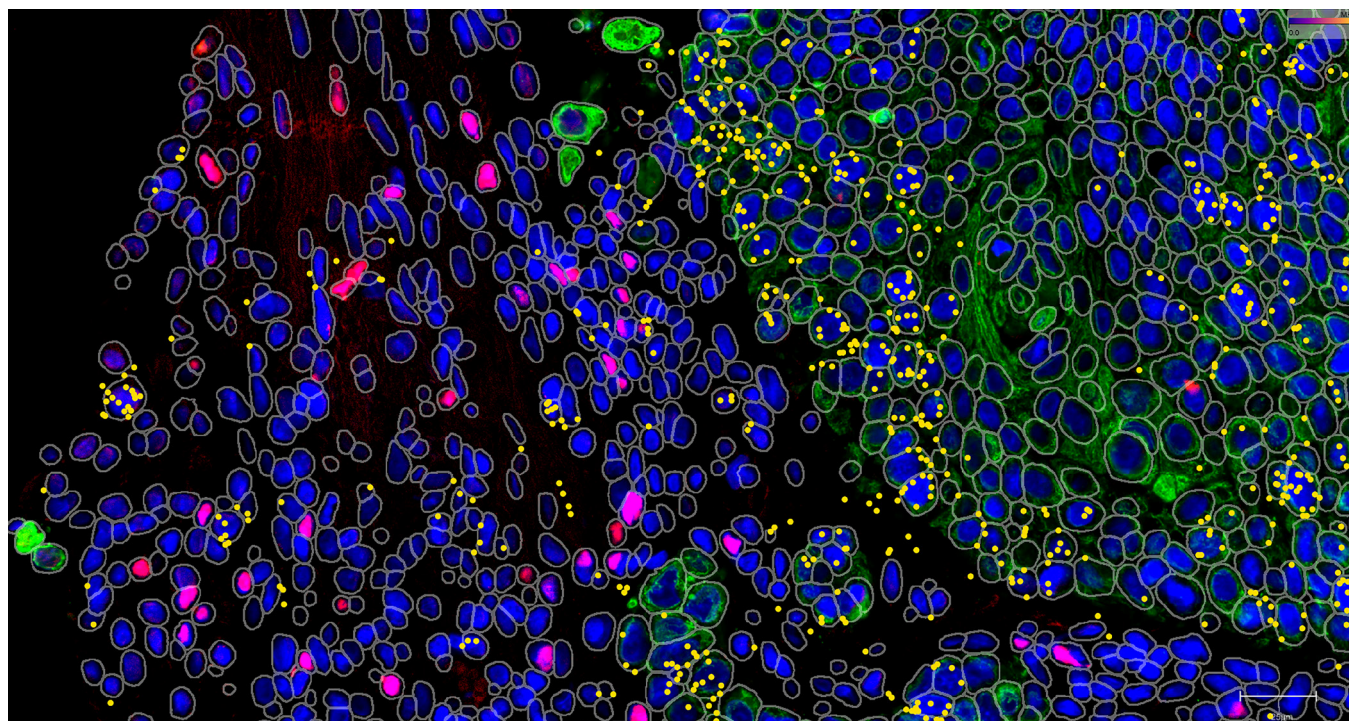
Ir. Steven Verhoeven: De sleutel ligt in kwaliteitscontrole. Elke dataset die binnenkomt, wordt grondig geanalyseerd op betrouwbaarheid. We detecteren welke signalen robuust zijn en welke mogelijk ruis bevatten. Dat stelt onderzoekers in staat om minder betrouwbare metingen uit te sluiten nog vóór de interpretatie start. Zo vermijden we dat verkeerde data tot verkeerde conclusies leiden. Daarnaast bouwen we validatie in op elk niveau van de workflow. We werken met referentiestandaarden, kwaliteitsrapporten en visualisatietools die onderzoekers helpen de resultaten te controleren en te interpreteren.

Dr. ir. Nico Verbeeck: Bovendien ontwikkelen we onze analysetools in nauwe samenwerking met experts uit zowel de academische wereld als de farmaceutische sector. Hun feedback zorgt ervoor dat onze aanpak niet alleen technologisch maar ook biologisch onderbouwd is. De combinatie van artificiële intelligentie, domeinkennis en experten-input maakt het verschil.

Ir. Steven Verhoeven: Dankzij onze cloud-architectuur kunnen we bovendien schalen. Waar klassieke software vastloopt op gigabytes aan data, verwerkt ons systeem probleemloos talloze terabytes. Die schaalbaarheid is essentieel, want spatiale multi-omics groeit razendsnel. De kracht van ons platform is dat het met die groei meebeweegt.

De medische referentie: Hoe beïnvloedt de razendsnelle evolutie van AI de werking van 'Aspect Analytics' en de verwachtingen van uw klanten?

Ir. Steven Verhoeven: AI is letterlijk het hart van wat we doen. Zonder slimme algoritmen kun je de enorme hoeveelheid data niet begrijpen. Tegelijk verandert het veld zo snel dat we constant moeten bijleren: nieuwe neurale netwerkarchitecturen, verbeterde beeldanalyse, foundation models, etc. AI die innovaties volgen we van dichtbij op. Ons platform is bewust ontworpen als een open ecosysteem: de gebruikers kunnen onze eigen analysemethoden gebruiken, maar ook hun eigen algoritmes toevoegen. Dat zorgt ervoor dat ze altijd kunnen werken met de meest recente technologieën. Voor veel klanten is dat een doorslaggevende factor.



Figuur 3. Het Weave platform maakt het mogelijk om meerdere spatiale biologie-metingen te combineren en analyseren. Dit beeld toont een overlay van meerdere proteïnen (blauw: DAPI, groen: CK, rood: FoxP3) gemeten met Comet multiplexed immunofluorescence. Op basis van de proteïne markeringen kunnen de individuele cellen worden gesegmenteerd en geïdentificeerd. Deze meting werd gecombineerd met Xenium spatiale transcriptomics, die de expressie van honderden verschillende transcripten in deze cellen kan visualiseren in de cel (gele markers tonen expressie van gen MKI67).

Dr. ir. Nico Verbeeck: Een belangrijk onderscheid is dat wij werken met domeinspecifieke AI. Grote taalmodellen of algemene AI-systemen zoals ChatGPT zijn indrukwekkend, maar niet geschikt om cel- en weefseldatasets te interpreteren. Wij ontwikkelen en trainen algoritmen die specifiek afgestemd zijn op biologische data. Die zijn beter in patroonherkenning binnen de context van bijvoorbeeld tumorweefsel of immuuninteracties. Toch blijft de menselijke expertise cruciaal. AI kan hypothesen genereren, maar de onderzoekers beslissen of die hypothesen biologisch steekhoudend zijn.

De medische referentie: Kunt u enkele voorbeelden geven van hoe uw platform vandaag door biotechbedrijven of onderzoeksinstellingen wordt ingezet?

Dr. ir. Nico Verbeeck: Een eerste toepassing is in het ontdekken van nieuwe geneesmiddelen. Farmaceutische bedrijven gebruiken onze technologie om te zien waar een nieuw kandidaat-geneesmiddel precies in het lichaam terechtkomt. Dankzij massaspectrale-beeldvorming kunnen we letterlijk 'zien' hoe een molecule zich verspreidt in het weefsel en welke cellen erop reageren. Zo kunnen de onderzoekers nagaan of een geneesmiddel zijn doelwit bereikt en of het daar het gewenste effect heeft. Dat is cruciale informatie, want veel kandidaat-geneesmiddelen falen omdat ze niet op de juiste plaats terechtkomen. Daarnaast spelen we een rol in het biomarkeronderzoek. Door verschillende datasets te combineren, kunnen de wetenschappers beter begrijpen welke moleculaire veranderingen optreden bij ziekte en welke markers bruikbaar zijn om de patiënten te stratificeren of om een therapierespons te voorspellen. Dat is een belangrijke stap richting gepersonaliseerde geneeskunde.

Ir. Steven Verhoeven: We ondersteunen partners doorheen de volledige ontwikkelingscyclus van een geneesmiddel of van een biomarker: van fundamenteel onderzoek, over preklinische dierstudies tot klinische studies. In de vroege fasen gaat het om de ontdekking van de relevante doelwitten en mechanistisch inzicht. In latere fasen helpen we om klinische data te interpreteren, om de verschillen tussen responders en non-responders te begrijpen en om de kans op succes in een fase II en III klinische studie te verhogen. Ons platform is zo ontworpen dat het dezelfde datasets kan volgen doorheen die hele keten. Daardoor kunnen bedrijven leren van elk stadium en kennis hergebruiken in volgende projecten. Dat maakt het onderzoek niet alleen sneller, maar ook duurzamer.

De medische referentie: Er zijn wereldwijd veel AI-initiatieven in de farmaceutische industrie. Wat onderscheidt 'Aspect Analytics' van de concurrentie?

Ir. Steven Verhoeven: Eerlijk gezegd: focus. Wij zijn geen generieke AI-speler, maar gespecialiseerd in spatiale biologie, met andere woorden in het in kaart brengen van de ruimtelijke organisatie van cellen en molecules in weefsel. AI is bij ons geen doel op zich, maar een middel om de wetenschappelijke vooruitgang te versnellen.

Dr. ir. Nico Verbeeck: Een tweede onderscheid is onze capaciteit om data te integreren en te hergebruiken. Vandaag voeren veel onderzoeksgroepen experimenten uit die naast elkaar bestaan. Onze infrastructuur maakt het mogelijk om de resultaten van verschillende projecten te combineren, zelfs over ziektegebieden heen. Zo kunnen de onderzoekers patronen ontdekken die anders onzichtbaar blijven. We bouwen ook databanken waarin farmaceutische bedrij-

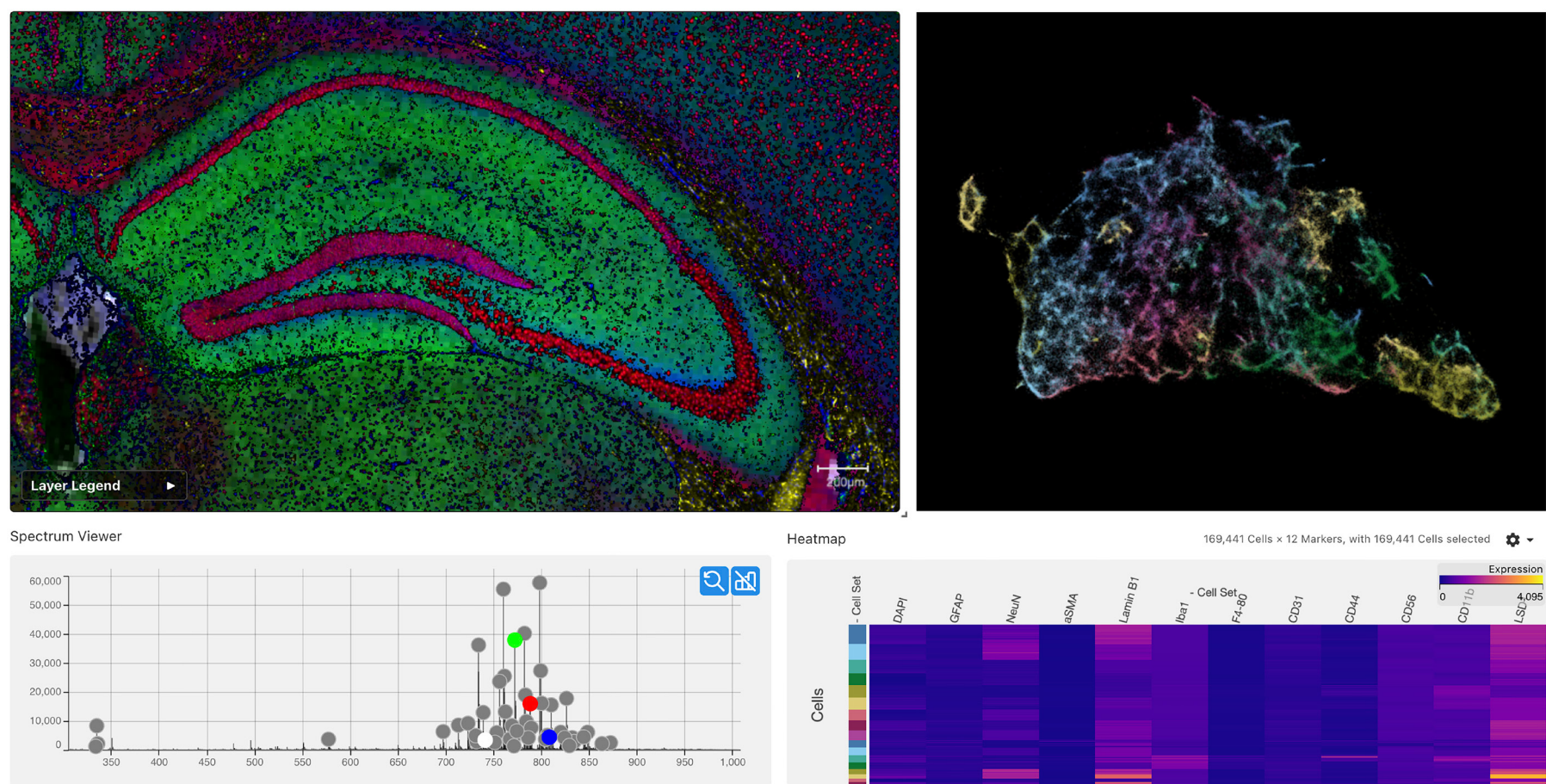
ven hun eigen metingen kunnen linken aan historische data. Dat versterkt hun interne kennisbasis en verhoogt de waarde van elk nieuw experiment. Deze analyse over verschillende studies heen is iets wat tot voor kort technisch gewoon niet haalbaar was.

Ir. Steven Verhoeven: We positioneren ons dus als een facilitator en ondersteuner van het onderzoek. In plaats van te concurreren met onderzoekers, geven we hun tools om sneller tot inzicht te komen. Dat is wat 'Aspect Analytics' echt onderscheidt.

De medische referentie: AI in de gezondheidszorg roept vragen op rond ethiek, transparantie en interpretatie. Hoe pakt 'Aspect Analytics' dit aan?

Dr. ir. Nico Verbeeck: Hoewel we momenteel niet actief zijn in de diagnostiek, vinden we dezelfde principes belangrijk. Transparantie en reproduceerbaarheid staan centraal. Alle onderzoekers moeten kunnen begrijpen waarom een algoritme een bepaalde aanbeveling doet. Daarom is ons platform volledig traceerbaar: elke beslissing kan worden herleid tot de oorspronkelijke data. We zorgen er ook voor dat alle resultaten interpreteerbaar blijven. AI mag geen 'black box' zijn. De onderzoekers kunnen op elk moment teruggaan naar de brondata, de literatuur raadplegen waarop een aanbeveling gebaseerd is en controleren of de redenering klopt. Alleen zo bouw je vertrouwen op.

Ir. Steven Verhoeven: We hanteren het principe van 'human in the loop': AI ondersteunt, maar de mens beslist. Onze algoritmen leveren informatie en suggesties, maar de interpretatie en de eindconclusie liggen altijd bij de onderzoeker. Dat is niet alleen een kwestie van ethiek, maar ook van kwaliteit. Transparantie verhoogt de



Figuur 4. In de afbeelding linksboven worden lipide-metingen met massaspectrale beeldvorming (groen: PC(34:1)) gecombineerd met proteïne-metingen via multiplexed immunofluorescentie microscopie (blauw: DAPI, rood: NeuN, geel: CD11b). Door de hoge spatiale resolutie van de microscopie kan men individuele cellen onderscheiden, terwijl de massaspectrale beeldvorming een lagere resolutie heeft maar duizenden moleculen tegelijk kan meten. Met Weave kan deze data voor het eerst samen gevisualiseerd en geanalyseerd worden, waardoor de sterktes van beide technieken kunnen worden samengebracht.

De afbeelding rechtsboven toont het resultaat van een AI/machine learning methode (UMAP). Elk punt in de UMAP projectie stelt een van de ~170.000 gemeten cellen in het weefsel voor. Met AI kunnen, op basis van de proteïne-expressie, cellen die gelijkaardig gedrag vertonen gegroepeerd worden. Deze celpopulaties kunnen vervolgens gelinkt worden aan de lipide-metingen.



Figuur 5. AI versnelt analyses en opent nieuwe onderzoekspistes, maar vervangt de menselijke intuïtie niet. De toekomst ligt in de samenwerking tussen mens en machine.

geloofwaardigheid van onze resultaten, zeker in een sector waar beslissingen directe impact hebben op patiënten.

De medische referentie: Sommigen vrezen dat AI de rol van onderzoekers of artsen zal vervangen. Hoe ziet u de wisselwerking tussen menselijke expertise en artificiële intelligentie in de toekomst?

Dr. ir. Nico Verbeek: Dat is een begrijpelijke zorg, maar wij zien AI vooral als een ondersteunend instrument. Het kan miljoenen datapunten tegelijk verwerken en door duizenden publicaties zoeken, iets wat voor mensen onmogelijk is. Maar de interpretatie blijft een menselijke taak. Wij ontwikkelen tools die de onderzoekers helpen sneller tot inzicht te komen. De beste resultaten ontstaan wanneer AI en expertenkennis elkaar versterken. Een algoritme kan bijvoorbeeld een onverwacht patroon signaleren, maar een bioloog beslist of dat biologisch plausibel is en experimenteel onderzocht moet worden.

Ir. Steven Verhoeven: De menselijke biologie is veel complexer dan we ooit dachten. Elke nieuwe technologie onthult nieuwe lagen van complexiteit. AI helpt ons om die complexiteit te begrijpen en te structureren, maar ze vervangt de menselijke intuïtie niet. Op korte termijn zal AI vooral een versneller zijn: het maakt analyses efficiënter, helpt hypotheses genereren en opent nieuwe onderzoekspistes. De toekomst ligt dus

in samenwerking: menselijke creativiteit, aangevuld met de rekenkracht van artificiële intelligentie. Deze combinatie maakt het mogelijk om de grenzen van onze kennis verder te verleggen.

Wat brengt de toekomst?

Met 'Aspect Analytics' bewijzen Steven Verhoeven en Nico Verbeek dat artificiële intelligentie pas echt waardevol wordt wanneer ze ten dienste staat van de wetenschap. Hun platform toont hoe data-integratie, 'machine learning' en menselijke expertise samen kunnen leiden tot een beter begrip van de ziekten en een snellere ontwikkeling van therapieën. De volgende stap? De technologie verder opschalen en nog meer partners betrekken bij de spatiale 'multi-omics'-revolutie. Want één ding is duidelijk: de toekomst van het biomedische onderzoek is niet louter digitaal, maar vooral collaboratief.

Dr. E. Van Snick