

Vormgeven aan laboratoria in kennisnetwerken

Van multidisciplinair naar ongedisciplineerd

Innovatie en onderzoek worden gezien als een van de drijvende krachten waarop Nederland zijn economie kan en moet versterken. De rijksoverheid was zich daar begin deze eeuw goed van bewust en richtte onder meer het Innovatieplatform op. Een succesvol innovatiebeleid is van tal van factoren afhankelijk, waaronder het aanbod van de juiste faciliteiten. Laboratoria vormen daarin een belangrijke schakel. Deze specifieke voorzieningen zijn een cruciale, voorwaardenscheppende factor voor bedrijven en onderzoeksinstituten.

Tekst

Roy Pype

Beeld

Leon Abraas,
Kim Zwarts
(Brains Unlimited),
Wiegerinck i.s.m.
EGM Architecten
(Oncologiecampus)
Overig: Wiegerinck

Zowel in laboratoria als in de context eromheen vinden ontwikkelingen plaats die ertoe leiden dat deze laboratoria op andere wijze worden vormgegeven. We behandelen in dit artikel de reguliere laboratoria als onderdeel van onderzoeksfaciliteiten zoals universiteiten, campussen of private ondernemingen. Voor specifieke laboratoria (zoals hoge

mate van radioactiviteit of uiterst hoge biosafety-levels) is onderstaande benadering op het niveau van de ruimte wellicht in mindere mate van toepassing.

Een netwerk van breinen

Het samenbrengen van mensen is in biologische zin een bron van nieuwe elementen maar niet per definitie van

vernieuwing. Innovatie of vernieuwing komt tot stand op plaatsen of momenten waar nieuwe of onverwachte verbindingen worden gelegd. Ons brein is hiervan het meest complexe voorbeeld. Miljarden neuronen communiceren met elkaar via een netwerk van synapsen met een snelheid van 480 kilometer per uur. Deze neuronen werken alleen goed als ze in de juiste chemische mix baden. Deze netwerkcomplexiteit lijkt als organisatiestructuur niet te evenaren. Een van de zegeningen van ons brein is echter dat we gedachten kunnen delen. Ons begrip is zowel gebouwd op het denken van onze voorgangers als op dat van onze tijdgenoten en gaat het vermogen van één enkel brein te boven. Deze effecten van cultuur en samenwerking realiseren we ons te weinig. Het doet ook de vraag rijzen wat mensen als groep kunnen bereiken. Stel een eenheid voor die de vermogens bevat van meervoudige menselijke breinen in interactie. Het beste voorbeeld van de kracht van zo'n systeem is de wetenschappelijke praktijk. Laboratoria vervullen een sleutelrol in het onderzoek, de ontwikkeling en de validatie binnen deze praktijk.

Het fysiek aanleggen en stimuleren van 'verbindingen' in laboratoria en onderzoeksomgevingen draagt in grote mate bij aan innovatie. Samen met het creëren van de juiste 'chemische mix' vormt dit een organisatorische en architectonische ontwerpogave. Kennis zoekt



Netwerken van verbindingen komen tot stand op uiteenlopende schaalniveaus.



Innovatie komt tot stand wanneer nieuwe of onverwachte verbindingen worden gelegd.



Agora als 'voeg' tussen de verschillende gebruikers van Brains Unlimited.



Agora van Athene

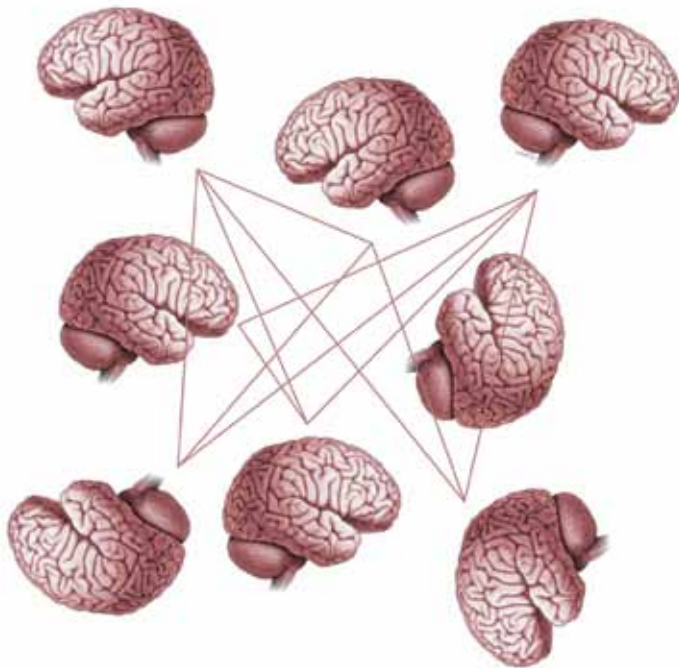
Aan de voet van de Akropolis ontstond aan het begin van de zesde eeuw v.Chr. de Agora van Athene. Deze diende als het centrum van de Atheense democratie, rechtspraak en handel. Tevens had de Agora een religieuze functie met de aanwezigheid van tempels en een jaarlijkse processie die eroverheen trok. Filosofen als Socrates, Zeno en Citium gingen met elkaar in discussie op de Agora.

immers kennis: het besef dringt steeds meer door bij zeer veel kennisontwikkelingsgeoriënteerde ondernemingen, dat de situering van de onderneming in de directe nabijheid van kennisinstututen én bij gelijkgestemde ondernemingen de eigen innovaties aanmerkelijk kan versnellen.

Uitwisselen van kennis: oikos en agora

Bij het vormgeven van dit netwerk aan verbindingen kan het ordeningsprincipe van de klassieke Griekse nederzetting een aanknopingspunt vormen. De 'oikos' ('huis', 'familie') vormt het meest private deel. Dit was de plek voor de ouders met hun kinderen en grootouders, waar men zich terug kon trekken. De 'agora' ('marktplaats', 'verzamelplaats') was daarentegen de plek waar het sociale leven zich afspeelde op politiek, sociaal en commercieel vlak. Dit was het meest publieke deel. De agora was in eerste instantie een ontmoetings- en vergaderplaats. Daarnaast werd de agora gebruikt als marktplaats en als

plek waar men zich kon ontspannen. Onderzoekers zijn wellicht gebaat bij een omgeving waarbij een zorgvuldige ordening toegepast wordt van concentratie en discretie (oikos) enerzijds en ontmoeting en uitwisseling (agora) anderzijds. Dit principe is te hanteren op verschillende (stede)bouwkundig niveaus. Het eerste niveau is de laboratoriumruimte zelf. In laboratoria vindt een ontwikkeling plaats waarbij het zwaartepunt van de werkzaamheden in steeds sterker toenemende mate bij dataverwerking ligt. Het toewijzen van een specifieke data-uitwerkplek (met een kantoorachtig karakter) binnen de laboratoriumzone vormt de eerste scheiding tussen concentratie (oikos; data-uitwerkplek) en ontmoeting (agora; labwerkplek). Aandachtspunten hierbij zijn de visuele (veiligheid) en fysieke relaties tussen deze verschillende werkomgevingen. Het weloverwogen toepassen van transparantie, afscherming, openheid en geslotenheid vormt de basis voor de balans tussen concentratie en direct collegiaal contact.



Het stimuleren van verbindingen in laboratoria draagt bij aan innovatie.



De eerste vormen van handelsplaatsen waren zones buiten de stad waar 's nachts louter anoniem werd geruild.



De agora is in de antieke tijd het hart van de stad.



De agora vormt van oudsher een ontmoetings- en vergaderplaats.



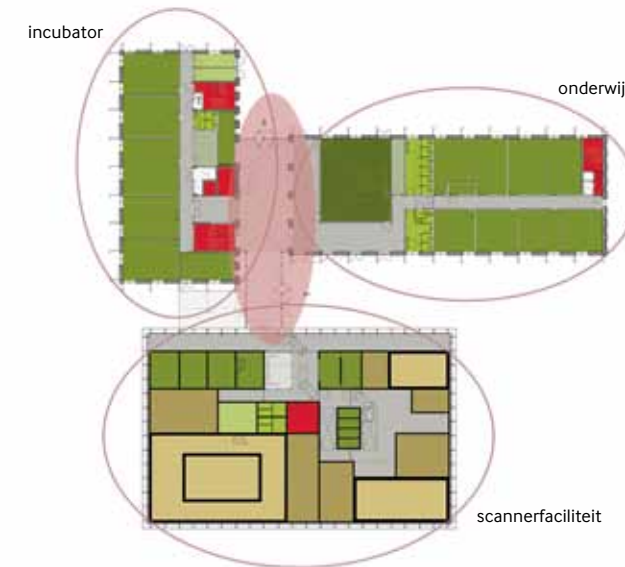
In het Max Planck Instituut te Nijmegen is de 'oikos' in de vorm van een afgesloten maar transparante data-uitwerkplek onderscheiden van de 'agora', het laboratorium waar men samen aan onderzoek werkt.

Het volgende niveau is dat van de (onderzoeks)afdeling. In onderzoeksinstituten werken vaak diverse afdelingen of vkgroepen in hetzelfde gebouw. Het organiseren van ontmoeting en contact kan zowel op formele als informele wijze ingericht worden. De functionele inpassing van natuurlijke 'knooppunten' biedt (on)gedwongen aanleidingen tot contact. Op afde-

lingsniveau vormen de posities van onder meer vergaderruimtes, pantry's, repro en sanitair aanleiding tot (in-) formeel overleg. Door functionele en ruimtelijke clustering van (gedeelde) voorzieningen ontstaan vanzelfsprekende nieuwe verbindingen. Deze zijn eenvoudig binnen één beveiligingsschil te organiseren, waardoor toegang en privacy kunnen worden gecontroleerd.



Acht onderzoeksgroepen zijn in één kantoor- en laboratoriumgebouw samengevoegd. Vier atria vormen de verbindende schakel tussen de diverse groepen.



Plattegrond van Brains Unlimited te Maastricht

In het nieuwe onderzoeksgebouw Helix van de leerstoel Agrotechnology & Food Sciences Group in Wageningen (oplevering medio 2015) komen acht onderzoeksgroepen in één gebouw. Deze groepen delen met elkaar vier atria. Deze drie verdiepingen tellende ruimtes bieden onderdak aan lunch-, vergader- en koffiefaciliteiten. De atria vormen in dit ontwerp de agora, terwijl de

eigen afdeling als oikos functioneert. Op nog een niveau hoger kan dit principe toegepast worden voor het volledige gebouw. Binnen Brains Unlimited in Maastricht werken onderwijs, ziekenhuis en bedrijfsleven (in de vorm van een incubator voor startende bedrijven) samen aan hersenonderzoek met een aantal hoogwaardige MRI-scanners als gemeenschappelijke onderzoeks-



Agora als 'voeg' tussen de verschillende gebruikers van Brains Unlimited

faciliteit. Op het knooppunt tussen deze functies is een agora ontworpen waar studenten, onderzoekers en bedrijfsleven elkaar ontmoeten en faciliteiten delen. De eigen afdeling of ruimte is vaak slechts gecontroleerd te bereiken, waardoor elementen als privacy en bescherming van de individuele onderzoeksresultaten gegarandeerd zijn. In het nieuwe incubator- en bedrijfs-

verzamelgebouw Plus Ultra voor de agro- en foodindustrie op de campus van Wageningen University vormt de agora het kloppend hart van het gebouw. In het atrium liggen alle gemeenschappelijke ruimtes over het gebouw verspreid. Deze zijn via één centrale trap met elkaar verbonden. Rondom deze agora ligt een 'ring' van afsluitbare ruimtes waar de diverse huurders hun



Wetenschapspark

Een sciencepark is een bedrijventerrein of industriegebied waar bedrijven en onderzoeksinstituten met een technologische focus zich bij elkaar kunnen vestigen. Vaak bevindt het park zich in de buurt van een universiteit, zodat extra kennis kan worden uitgewisseld. Silicon Valley in San Francisco was één van de eerste gebieden waar technologische bedrijven en instellingen zich verzamelden.

eigen oikos vinden. In dit ontwerp staat het oplossen van het conflict tussen de bescherming van eigen onderzoeksresultaten enerzijds en het delen van kennis en inzichten anderzijds centraal. De gemeenschappelijke ruimtes in Plus Ultra worden niet alleen voor de huurders maar ook voor de andere bewoners van de campus toegankelijk gemaakt om nog meer dwarsverbanden tot stand te laten komen.

Tot slot vormen onderzoeksgebouwen

een onderdeel van een groter geheel, zoals een bedrijventerrein of campus. Het bewust organiseren en structureren van voorzieningen waarvoor een gebruiker zijn eigen bouwdeel dient te verlaten, stimuleert de interactie tussen de verschillende bewoners van het gebied. Congressfaciliteiten, (bedrijfs)restaurants, parkeergebouwen en sportvoorzieningen worden om die reden bewust in geclusterde voorzieningen opgenomen.

Van volledig gebouw naar één smartphone

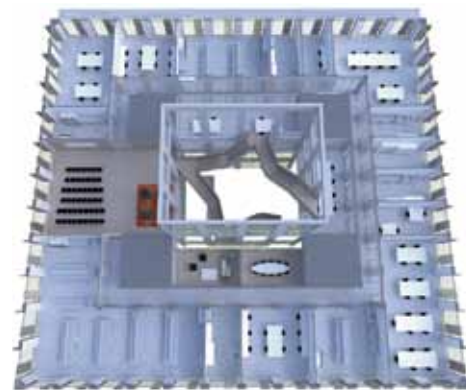
Laboratorium betekent letterlijk vertaald 'werkruimte of werkplaats'. Oorspronkelijk waren deze ruimtes opgezet zonder veel aandacht voor hygiëne, bescherming en veiligheid. Dit gaf ongemerkt voordelen op gebied van overzicht en contact tussen laboranten. De analogie met een huidige typologie van landschapswerkplekken of kantoor-tuin is herkenbaar. Deze is echter nog

slecht beheersbaar op gebied van veiligheid en hygiëne.

Het ontwerp, de inrichting en de conditionering van de ruimtes waarin het onderzoek plaatsvindt, richtte zich vervolgens op de veiligheid van de onderzoeker en/of de zuiverheid van het product. Een eerste stap in het vereenvoudigen en meer beheersbaar maken van die grote omgeving, is het realiseren van specifieke zones waarin de meest risicovolle handelingen plaatsvinden. In beginsel in de vorm van afgesloten gedeeltes binnen het laboratorium. Dit is zich in volgende stappen blijven doorontwikkelen van het niveau van deze ruimtes naar dat van een veiligheidskabinet.

Vervolgens vindt een evolutie plaats waarbij analyseprocessen verschuiven van een arbeidsintensieve en uitgebreide aaneenschakeling van handelingen van (diverse) laboranten over meerdere laboratoriumtafels naar het niveau waarin dit in één apparaat geautomatiseerd plaatsvindt. Hiermee verschuiven de veiligheidsgrenzen steeds verder van het niveau van de ruimte naar dat van een apparaat. De meest recente ontwikkelingen laten zelfs zien dat een smartphone in staat is urineanalyses te maken op een willekeurige locatie. De stap naar draagbare of implanteerbare analyseapparaten wordt nu volop gemaakt. Van gebouwgebonden veiligheidsgrenzen is steeds minder sprake. De toekomst van diverse laboratoria staat hierdoor sterk onder druk. Oorspronkelijk dure analyses zijn gemeengoed geworden.

Samen met het opschuiven van de veiligheidsgrenzen verandert ook het karakter van de werkzaamheden op een laboratorium. Dankzij de grote hoeveelheid data en de verwerking en analyse van die gegevens behoren computers tot de belangrijkste laboratoriumapparatuur. Het werk van de laborant verschuift zowel inhoudelijk als in arbeidstijd in toenemende



De centrale trap in het incubator- en bedrijfsverzamelgebouw Plus ultra te Wageningen verbindt dubbelhoge ontmoetingsruimtes, met daaromheen een ring aan afsluitbare kantoor- en laboratoriumruimtes.



In de oncologiecampus in Brabant werken bedrijfsleven, ziekenhuizen, onderwijs en overheid rondom een ziektebeeld samen. Centrale voorzieningen worden afgewisseld door eigen onderzoeksomgevingen.



De urineanalyzer functioneert op apparaatniveau.



De Scanflo-urinetest kan door middel van smartphone worden uitgevoerd.



Onder invloed van eisen op het gebied van veiligheid en beheersing ontwikkelde het laboratorium zich van een open naar gesloten werkruimte.

mate van de laboratoriumtafel naar de kantoorwerkplek. Deze ligt voor een deel in een afzonderlijke zone van het laboratorium maar steeds vaker buiten deze gecontroleerde omgeving. Het verschuiven van de veiligheidsniveaus enerzijds en de aard van de werkzaamheden anderzijds biedt nieuwe ont-

werpmogelijkheden voor laboratoria. Onderzoeksomgevingen kunnen steeds verder worden ingericht op het bieden van openheid en ontmoeting, van synergie en samenwerking en van oikos en agora. Aspecten van het Nieuwe Werken worden nu ook in het ontwerp van laboratoria geïmplementeerd.

Wedergeboorte van de homo universalis

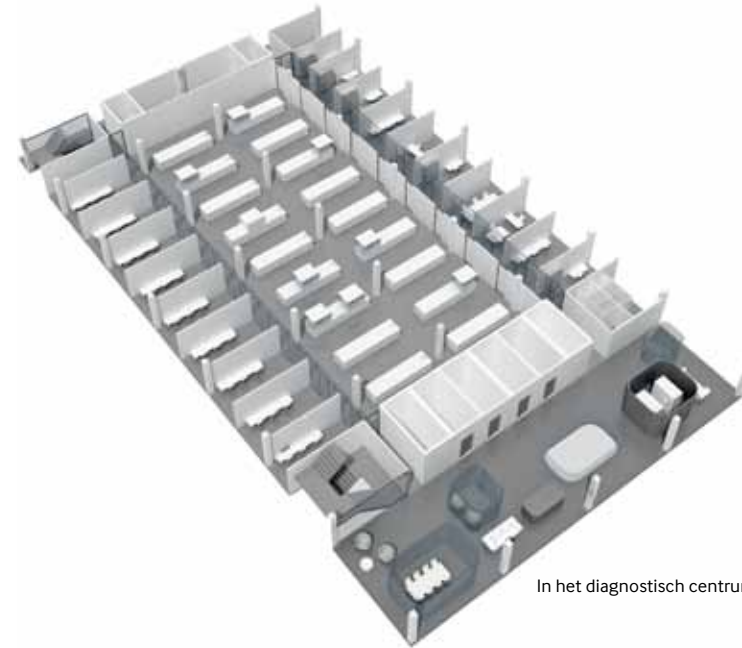
In de onderzoeksweld vindt een verschuiving plaats van monodisciplinair naar multidisciplinair en wellicht steeds meer ongedisciplineerd werk. Daar waar traditioneel gezocht werd naar 'verticale' innovatie in het eigen vakgebied,

vinden succesvolle ontwikkelingen nu steeds meer plaats door het aanleggen van horizontale verbindingen. Dit gebeurt in termen van 'bloedgroepen' zoals het samenbrengen van artsen en wiskundigen in de koppeling tussen medische beeldvorming en 'big data'. Maar dit vindt ook plaats in termen van



University College

In Nederland zijn de University Colleges, waar studenten een internationaal gerichte bacheloropleiding naar Amerikaans model volgen, steeds populairder. Tijdens de opleiding werken de studenten vanuit een brede basis toe naar een specialisatie. Over het algemeen wonen de studenten op een campus en is een groot aantal van hen afkomstig uit het buitenland.



In het diagnostisch centrum vumc Amsterdam wordt gewerkt met zoneringen van werkplekken.



Pathologische laboratoria vormen onderdeel van een volledige leer-, onderwijs-, werk- en ontmoetingswereld.



Alle activiteiten rondom beeldvormende medische technieken zijn samengebracht in het nieuwe Imaging Center van het vumc te Amsterdam.

'belangengroepen'. Bedrijfsleven, onderwijs, gezondheidszorg en overheid vinden elkaar steeds vaker op campusen en in samenwerkingsverbanden om thematisch onderzoek te verrichten. De Oncologiecampus is hiervan een boeiend voorbeeld.

De ontwikkeling in het onderwijs zoekt de aansluiting op deze trends. In verticale richting leidt bijvoorbeeld het samenvoegen van radiologische en nucleaire beeldvormende technieken ertoe dat een nieuw type 'imager' opgeleid moet worden. Binnen Brains Unlimited werken psychologen, klinische medici, dataengineers en bedrijfsleven samen aan het doorgronden van het brein met het oog op Alzheimer, dementie en Parkinson. Bij het ontwerpen van deze gebouwen moet vormgegeven worden aan deze samenwerkingen.

In horizontale richting wint het pleidooi om bij studenten het vermogen tot moreel oordelen en kritisch denken eerder te ontwikkelen dan het verwerven van kennis en vaardigheden aan kracht. 'University Colleges' waarbij topstudenten geen specifieke maar een brede bacheloropleiding krijgen, stijgen in populariteit. Doel is dat deze studenten kennismaken met uiteenlopende vakgebieden en deze met elkaar verbinden. We gaan terug naar de homo universalis om de complexiteit van onze maatschappij te overzien en dwarsverbanden te kunnen leggen tussen collega's met superspecialisaties.

Geen bezit, maximaal gebruik

Studenten en kenniswerkers behoren tegenwoordig tot een generatie met een hoge mate van mobiliteit. Onze maatschappij hecht steeds minder aan eigendom en locatie. Het succes van diensten als Airbnb, Uber en FabLab verklaren en versterken deze evolutie. We hechten aan de goede faciliteiten op het goede tijdstip tegen de goede voorwaarden. De succesvolle onder-



In Brains Unlimited te Maastricht werken verschillende disciplines aan het doorgronden van het brein.

zoeksomgevingen, universiteiten en kennisparken van de toekomst zullen als een hedendaagse luchthaven moeten worden ingericht.

Als kenniswerker (luchtvaartmaatschappij) 'land' je in een goed geoutilleerde onderzoeksomgeving (luchthaven) voor de tijd dat het nodig is en waar je alle voorzieningen (een mix van onderzoek, productie met gewenst klimaat en laagdrempelige faciliteiten voor netwerken) vindt. Na afronding van het onderzoek vertrek je eenvoudig naar de volgende 'luchthaven'. Dit vereist aan andere visie op eigendom, huur, flexibiliteit en dienstverlening dan we op dit moment gewoon zijn te doen. Het ontwerp van deze 'kennisluchthavens' dient deze fysieke en organisatorische flexibiliteit te ondersteunen.

In het ontwerp van de incubator Plus Ultra in Wageningen zijn bijvoorbeeld alle kantoor- en laboratoriumruimtes uitwisselbaar. Nieuwe laboratoria dienen wellicht zo universeel mogelijk ontwikkeld te worden om ruimte te kunnen bieden aan zowel nieuwe onderzoeken als nieuwe gebruikers. Het ontwerpen van laboratoria, onderzoeksinstellingen, incubators en campussen komt steeds vaker neer op het vormgeven van ongedisciplineerdheid. Dit start bij het inrichten van privacy en ontmoeting op diverse schaalniveaus. Door de verschuiving van laagtechnologie in een hoogtechnologische fysieke omgeving naar hoogtechnologie in een laagtechnologische context, neemt de ontwerprijheid toe. Elementen als transparantie,

openheid en de implementatie van het Nieuwe Werken spelen volop mee bij het ontwerpen van onderzoeksomgevingen. In deze omgevingen zoeken universeel breed opgeleide kenniswerkers elkaar in onverwachte horizontale combinaties op. Het netwerk waarin zij zich vrij bewegen verschuift van het statische bezit naar flexibel gebruik van een (inter)nationaal netwerk aan onderzoeksvoorzieningen.