



WESTERDIJK
FUNGALBIO
DIVERSITY
INSTITUTE

**Dit document is opgesteld in het kader van de portfolio-evaluatie van de
KNAW- en NWO-instituten in 2018.**

Missie

Explore, study and preserve.

Het Westerdijk Fungal Biodiversity Institute (voorheen CBS Fungal Biodiversity Centre) beheert een wereldvermaarde collectie (biobank) van levende schimmels, gisten en bacteriën. Het instituut is een expertisecentrum voor mycologie en doet onderzoek naar de evolutiebiologie, taxonomie, en biodiversiteit van schimmels en gisten. Daarnaast onderzoekt het functionele aspecten van schimmelbiologie, toepassingen en ecologie. Het Westerdijk Institute gebruikt hiervoor een breed scala aan moleculairbiologische, genomische, biochemische en microscopische methoden. Het instituut genereert en deelt wetenschappelijke kennis en beantwoordt maatschappelijk relevante vragen samen met andere kennisinstellingen, en met maatschappelijke en industriële partners.

Totstandkoming en historische ontwikkelingen

Het 'Association Internationale des Botanistes' gaf in 1903 aan Professor F.A.F.C. Went de taak om een internationale collectie te vormen van stammen van schimmels ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek. Dit groeide uit tot het Centraalbureau voor Schimmelcultures (CBS) dat in 1920 aan de KNAW werd verbonden. Johanna Westerdijk werd in 1907 de eerste directeur en in 1917 de eerste vrouwelijke hoogleraar van Nederland. In 2000 verhuisde het CBS naar het Utrecht Science Park, en fuseerde het met de gistencollectie van de Technische Universiteit Delft en de bacteriële collectie van de Universiteit Utrecht, waarmee het instituut de grootste biobank van levende schimmels ter wereld verkreeg. Ter ere van de eerste directeur veranderde het instituut in 2017 haar naam in het Westerdijk Institute. Ten aanzien van recente ontwikkelingen in de biobank springt het grote barcoding project uitgevoerd in samenwerking met Naturalis in het oog. Dankzij dit project zijn nu alle schimmels van de collectie te identificeren via een unieke DNA-code.

Historisch is het Westerdijk Institute een expertisecentrum voor taxonomische vraagstukken. In de afgelopen decennia is het belang om de biobank en de taxonomische kennis toe te passen in onderzoek binnen een maatschappelijke context sterk gegroeid. In 2006 onderging het instituut een wetenschappelijke reorganisatie, waarbij de focus van het onderzoek voor de toekomst gericht werd op drie thema's: landbouw, gezondheid en industrie.

Na een evaluatie in 2014 richtte de toekomststrategie zich op het versterken van bioinformatica en het introduceren van nieuwe programma's in gezondheid en industrie. Dit leidde tot de start van twee nieuwe onderzoeksgroepen in 2017: 'Medical Mycology' dat samen met ziekenhuizen en industrie methodes ontwikkelt voor snelle diagnostiek van klinische schimmelinfecties, en 'Fungal Natural Products' dat zich samen met universiteiten en internationale partners richt op het ontdekken van nieuwe antibiotica en andere bioactieve producten in de biobank. In 2017 is ook een nieuwe (onderzoeks-)vleugel aan het instituut toegevoegd, opdat het instituut haar kritische massa kon uitbreiden.

Rol en meerwaarde

Het Westerdijk Institute is een expertisecentrum voor mycologie en beheert en onderzoekt 's werelds oudste, grootste en meest diverse bank van levende schimmels, met meer dan 100.000 isolaten die gedurende meer dan een eeuw over heel de wereld zijn verzameld. Nu de biodiversiteit onder druk staat door klimaatveranderingen en andere menselijke invloeden is deze biobank essentieel, en vertegenwoordigt een ongeëvenaarde rijkdom van internationaal belang.

Het beheer van de (ISO-gecertificeerde) biobank, met alle daaraan gekoppelde data (zoals vindplaats, organisme, morfologie, fysiologie, DNA-sequenties, eiwitten en metabolieten), vormt een belangrijk deel van het bestaansrecht van het instituut en vormt de basis voor de onderzoekprogramma's, die het instituut een (inter)nationaal expertisecentrum voor

mycologie en toepassingen daarvan maken. De biobank omvat ook DNA-barcodes van alle schimmels in de collectie, en was daarmee het eerste Microbial Genetic Resource Centre in de wereld die dit heeft gerealiseerd. De meeste DNA-barcode data van schimmels in de openbare onlinedatabase GenBank zijn gebaseerd op stammen uit de collectie van het Westerdijk Institute. Hiermee staat het Westerdijk Institute vaak aan de basis van grootschalig baanbrekend onderzoek dat ons begrip en de toepassing van schimmels continu verdiept en verbreed. De biobank heeft sinds haar oprichting de grootste toename aan cultures van alle schimmelcollecties wereldwijd (gemiddeld 3000 per jaar), met meer (inter)nationale uitgaves van schimmelcultures voor onderzoeksdoeleinden dan welke andere biobank ook (gemiddeld 5000 per jaar)

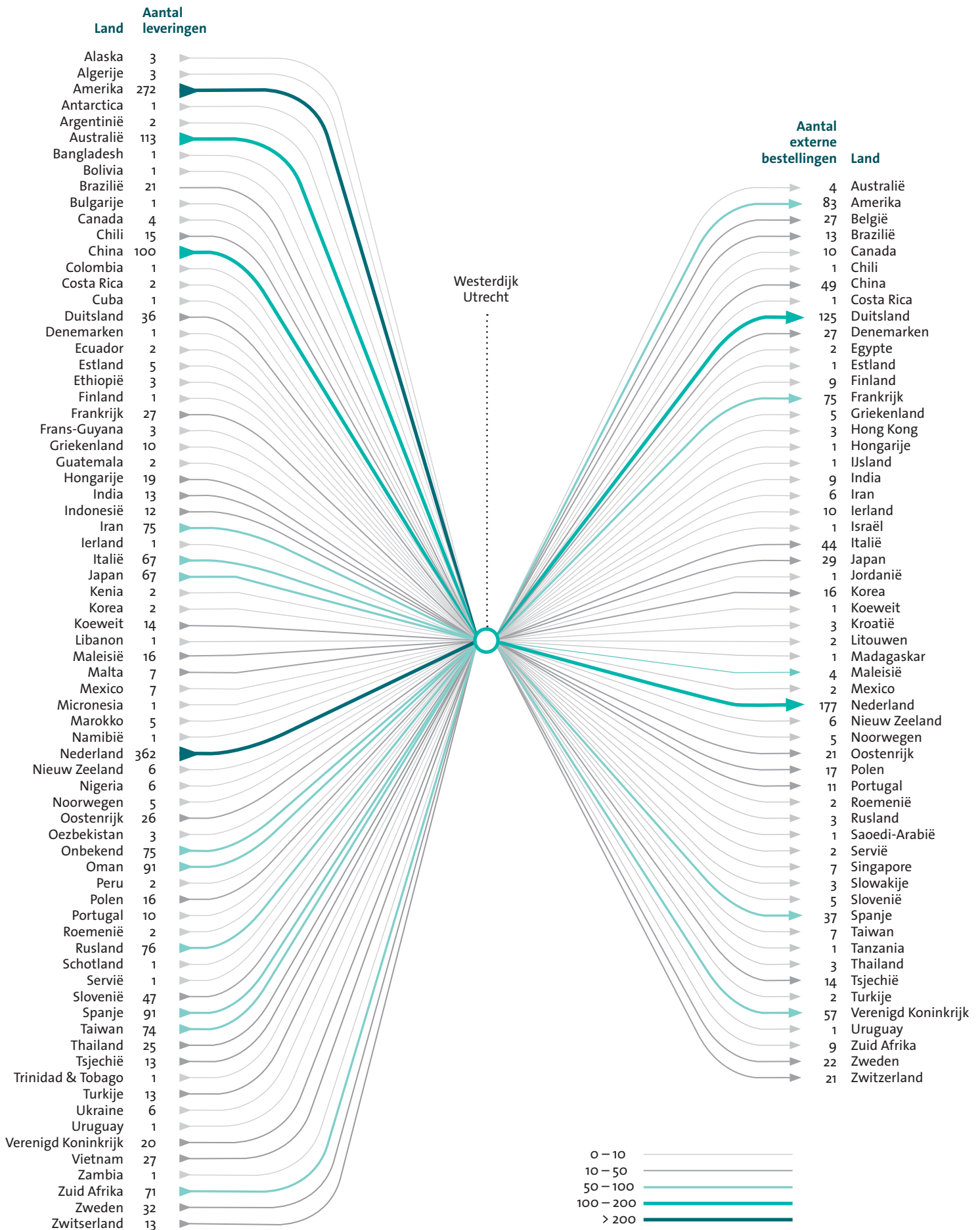
Onderzoeksinstituut voor taxonomische vraagstukken. Het Westerdijk Institute is wereldwijd leidend en bekend als onderzoeksinstituut en als referentiecentrum voor taxonomie en nomenclatuur. De biobank wordt voortdurend gebruikt voor het uitvoeren en reviseren van de taxonomie van het schimmelrijk. Het Westerdijk Institute genereert en deelt als onderzoeksinstituut wetenschappelijke kennis via unieke open access databases, en beantwoordt maatschappelijk relevante vragen. De onderzoeksgroepen worden in hun veld als leidend gezien, wat in belangrijke mate het gevolg is van de sterke focus op onderzoek en gebundelde expertise. De combinatie van de biobank-faciliteit en aanwezige onderzoeksexpertise leidt tot een koppeling van lange termijn onderzoek en korter lopende projecten, wat essentieel is voor de verdere ontwikkeling van de wetenschapsvelden.

Het instituut hecht veel waarde aan **kennisbenutting** en disseminatie van wetenschappelijk onderzoek. Ook draagt het wetenschappelijk onderzoek van het instituut bij aan verder (wetenschappelijk) onderzoek in aanpalende vakgebieden.

- Gezien de veelzijdigheid van schimmels vormt de biobank een bron van vele mogelijke nieuwe toepassingen. Het instituut vormt nu al een vliegwiel voor onderzoek met talloze partijen. Voorbeelden hiervan zijn:

- Het beheer van de Q-Bank database inzake schimmels van fyto-sanitaire belang (handel).
- Ontwikkeling van geavanceerde snelle detectie- en identificatie methoden van ziekteverwekkende gisten en schimmels bij de mens (i.s.m. Thermo Fisher en Bruker).
- Het identificeren en karakteriseren van nieuwe schimmel enzymen voor toepassingen in de productie van bijvoorbeeld voedsel, cosmetica en biobrandstoffen.
- Toegepast en fundamenteel onderzoek naar de rol van schimmels in het binnenmilieu (sick building syndrome) en voedselbederf en -veiligheid.
- Het instituut organiseert een scala aan nationale en internationale symposia.
- Het Westerdijk Institute bekleedt ook een leidende rol in de disseminatie van wetenschappelijk onderzoek door de publicatie van drie internationale tijdschriften die volgens Thomson Reuters tot de top van het vakgebied mycologie behoren.
- Daarnaast ontwikkelt het instituut mycologische naslagwerken ontwikkeld, boeken zoals *Atlas of Clinical Fungi*, *The Yeasts*, en databases, zoals MycoBank, Q-BANK, E-BOLD, met tot 2500 unieke dagelijkse gebruikers.
- Het Westerdijk Institute reikt twee toonaangevende prijzen uit aan onderzoekers die op bijzondere wijze hebben bijgedragen aan de taxonomie van schimmels, de Von Arx en de Westerdijk awards.
- Het instituut maakt zich sterk om de mycologie en het belang daarvan onder de bevolking en bij de jeugd bekend te maken. Dit betreft tv-optredens (bv *Klokhuis*), betrokkenheid bij exposities in musea (bv *Micropia*, Universiteitsmuseum Utrecht) en via 'wetenschap door iedereen' (citizen science) projecten, zoals het project 'Wereldfaam, een schimmel met je naam' dat in 2017 leidde tot de ontdekking van tientallen nieuwe schimmels, aangeleverd door bezoekers van het Universiteitsmuseum Utrecht.

De biodiversiteitsgerichte aanpak van het onderzoek in het instituut is sterk complementair aan het onderzoek binnen de universiteiten die in de meeste gevallen zich focussen



op één of een beperkt aantal soorten. Via samenwerking met andere kennisinstellingen zijn de onderzoeksresultaten vaak in een breder kader te plaatsen. Binnen het instituut zijn programma's ontwikkeld die direct aansluiten bij de huidige maatschappelijke vraagstellingen, de Nationale Wetenschapsagenda, de thema's van de Topsectoren en het Horizon2020 programma. Hierdoor kan het instituut een belangrijke bijdrage leveren aan het oplossen van de huidige en toekomstige maatschappelijke problemen.

Het Westerdijk Institute heeft een ander belang en een andere rol dan universiteiten en andere kennisinstellingen. Beheer, uitbreiding en uitgave van de collectie vragen om andere expertise en, mede door de gerelateerde kosten, om een andere organisatiestructuur.

Positie in het kennis- en maatschappelijk landschap

De unieke combinatie van de biobank en het daaruit voortkomende onderzoek zorgt ervoor dat de faciliteiten van het Westerdijk Institute niet alleen door de staf van het instituut zelf gebruikt worden, maar ook door de vele academici en medewerkers van bedrijven uit de hele wereld die voor kortere of langere tijd naar het instituut komen.

Nationaal wordt de aanwezige expertise verder versterkt door samenwerking met instellingen die deels in hetzelfde veld opereren, maar voornamelijk complementair zijn, zoals Naturalis, NIOZ, verschillende WUR-instituten en andere KNAW-instituten zoals het Hubrecht Institute en NIOO. De aanwezigheid op het Utrecht Science Park zorgt voor nauwe contacten met de Universiteit Utrecht en het UMC Utrecht, zoals in Future Food Utrecht en het Fungal Network Utrecht. Het Westerdijk Institute heeft ook relaties met andere universiteiten, zoals via bijzondere leerstoelen bij de Universiteit Utrecht, Wageningen Universiteit, Universiteit van Amsterdam en verschillende universiteiten buiten Nederland, en het is onze ambitie om dit verder uit te breiden naar andere universiteiten.

Samenwerking in het kennislandschap vindt ook plaats via nationale consortia, zoals Netherlands Centre for One Health, TiFN, BE-Basic en het Wageningen Lignine Platform. Specifieke voorbeelden van nationale samenwerkingen met kennisinstellingen en maatschappelijke partners zijn:

- Universiteit Utrecht/Universiteit Leiden – schimmelbiologie, biotechnologie en bioinformatics
- Wageningen Universiteit – fytopathologie, levensmiddelenmicrobiologie, biotechnologie en bioinformatics
- Universiteit van Amsterdam/Erasmus Universiteit/Radboud Universiteit/UMC Utrecht/AMC/Prinses Máxima Centrum – medische mycologie en klinische diagnostiek
- Technische Universiteit Eindhoven – schimmelgroei op bouwmaterialen

Ook **internationaal** heeft het Westerdijk Institute strategische samenwerkingen opgezet met universiteiten, kennisinstellingen en bedrijven. Voorbeelden hiervan zijn het Joint Genome Institute en het Environmental Molecular Sciences Laboratory van het Department of Energy (USA), Beijing Genome Institute, Chinese Academy of Sciences en BIOTEC (Thailand). Deze strategische samenwerkingen hebben vaak een hoog output gehalte evenals een hoge zichtbaarheid, wat het instituut de mogelijkheid biedt om onze kennis, expertise en infrastructuur verder te etaleren. Het Westerdijk Institute heeft een internationale leiderschapsrol in het bestuur van de International Union of Microbiology Societies, de International Society for Human and Animal Mycology, de International Mycological Association, en de World Federation for Culture Collections.

Het Westerdijk Institute neemt deel aan **consortia** zoals Marie Curie Training Network, COST-acties, MIRRI, het biotechnologie kennisnetwerk EUROFUNG en OPATHY voor de ontwikkeling van klinisch relevante diagnostiek, en aan verschillende andere door EU gefinancierde projecten. Het instituut neemt daarmee in toenemende mate de rol van coördinator op zich, zoals in het Horizon2020 project FALCON voor plant biomass degradation.

In het kennislandschap



● de grootte van de zwarte cirkel geeft de intensiteit van samenwerking aan

Het instituut heeft een aanzienlijk portfolio van **industriële samenwerkingen**, waarin door het instituut zowel advies gegeven wordt als met het bedrijf onderzoek wordt uitgevoerd, zoals rond detectie van ziekteverwekkers, voedselbederf, binnenhuisschimmels/allergie, antischimmelmiddelen en biotechnologie. Enkele voorbeelden zijn biotechnologische toepassingen van schimmels (DSM, DuPont, Senzyme, WeissBioTech, Total), fytopathologie (Nak Tuinbouw), diagnostiek (Thermo Scientific, Bruker) en voedselbederf (DSM, Heineken, Pepsi-Co, Unilever, Friesland Campina). Regelmatig leiden deze projecten tot grotere, gesubsidieerde onderzoeksprojecten (bv NWO-TTW, TiFN). Het instituut verzorgt cursussen mycologie voor bedrijven en andere geïnteresseerden.

Vooruitblik en strategie

Het Westerdijk Institute heeft de ambitie om in de komende 10-20 jaar haar rol als expertisecentrum voor mycologie, met een mondiaal leidende biobank en toonaangevend wetenschappelijk onderzoek, verder uit te breiden en in toenemende mate een centrale rol te spelen bij maatschappelijke en wetenschappelijke vraagstukken zoals op gebied van antimicrobiële resistentie, biobased economy and food security. Om te blijven profiteren van (de potentie van) de biobank en expertise is het van belang om in toenemende mate te investeren in koppelingen tussen de biobank, schimmeltaxonomie en functionele- en metagenomics methoden en synthetische biologie.

De recente uitbreiding van het instituut met de nieuwe vleugel biedt nieuwe mogelijkheden voor samenwerkingen met industriële partners. Het instituut wil haar reeds succesvolle samenwerkingen met industriële partners verder uitbreiden door bestaande samenwerkingen met bedrijven te verbreden en nieuwe samenwerkingen te starten. Eenzelfde ambitie ligt er voor de recent gestarte programma's op de

identificatie van nieuwe antibiotica, nieuwe fungiciden en klinische diagnostiek.

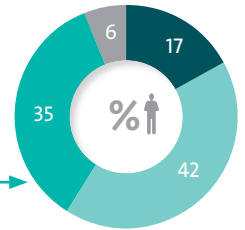
De strategie van het instituut voor de komende 10-20 jaar richt zich dan ook op vier aspecten:

- Uitbreiding van de biobank en de daaraan gekoppelde data om het referentielaboratorium te blijven voor alle wetenschappelijke en maatschappelijke vraagstukken waar de identificatie en het begrip van schimmels een belangrijke factor is.
- Verder ontwikkelen van sterke onderzoeksprogramma's in samenwerking met kennisinstellingen, het bedrijfsleven en maatschappelijke partners.
- In toenemende mate een coördinerende rol op zich nemen in (inter)nationale samenwerkingsprojecten, genoom sequencing consortia en maatschappelijke discussies gerelateerd aan de Nationale Wetenschapsagenda.
- Het belang van schimmels te laten zien aan de hand *citizen science* projecten, lesmodules, tentoonstellingen en andere vormen van wetenschapscommunicatie en -educatie.

De biobank van het Westerdijk Instituut is over een periode van een eeuw over de gehele wereld verzameld en bevat referentie materiaal dat wereldwijd wordt gedistribueerd. Dit internationale erfgoed moet zonder belangenverstrengeling kunnen worden beheerd en de biobank vereist een unieke organisatiestructuur. Het gebruik van deze biobank door bedrijven en onderzoekers wereldwijd wordt hiermee optimaal gegarandeerd. Het Westerdijk Institute heeft een ander belang en een andere rol dan universiteiten en andere kennisinstellingen.



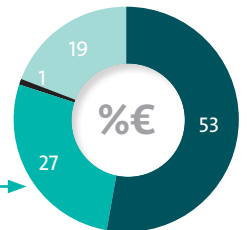
Opbouw staf fte in 2016



Wetenschappelijk personeel	8,8	
PhD students en postdocs/tijdelijke onderzoekers	22,1	
Ondersteunend wetenschappelijk en technisch personeel	18,8	
Ondersteunend en beheerspersoneel	3,4	
Totaal	53,3	



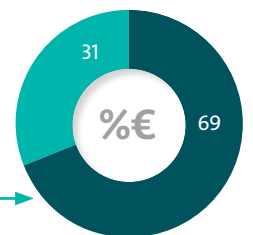
Inkomsten x 1000 € in 2016



KNAW basisfinanciering, inclusief huisvesting	3269	
Onderzoekssubsidies	1645	
Extern gefinancierd onderzoek	70	
Overig/correctie	1193	
Totaal	6177	



Uitgaven x 1000 € in 2016



Personeel	3766	
Overig	1658	
Totaal	5424	

Samenvatting SEP-evaluatie¹

De meest recente SEP-evaluatie van het Westerdijk Institute (toen nog CBS Fungal Biodiversity Centre geheten) vond plaats in 2014 en besloeg de periode 2008-2013. In 2017 vond een mid-term review plaats aan de hand van de aanbevelingen van de SEP-commissie.

Beoordeling

Quality: score 5 (excellent)

De commissie constateert dat het Westerdijk Institute wereldwijd alle andere biobanken van micro-organismen overtreft waar het gaat om wetenschappelijke expertise en productiviteit. De commissie beoordeelt het Westerdijk Institute als 'outstanding' in haar combinatie van zowel het beheer van biobanken als het zijn van een onderzoeksinstituut. Het Westerdijk heeft beide rollen goed geïntegreerd en wordt wereldwijd zeer gerespecteerd, niet alleen om de kwaliteit van het biologische materiaal, maar ook om de kwaliteit van het onderzoek. Het instituut is volgens de commissie goed gepositioneerd om een leidende rol te blijven spelen in het verzamelen en beheer van en het onderzoek naar micro-organismen.

Productivity: score 5 (excellent)

Gedurende de evaluatieperiode heeft het Westerdijk Institute de wetenschappelijke output weten te verdubbelen, resulterend in een indrukwekkend aantal van meer dan 160 publicaties per jaar, aldus de commissie. Daarnaast heeft het instituut het initiatief genomen om diverse databanken via open access toegankelijk te maken en zijn onderzoekers betrokken bij vele (internationale) genoom-programma's.

¹ Samenvatting van de instituutsevaluatie op basis van het Standard Evaluation Protocol 2009-2015. De vier evaluatiecriteria – *quality, productivity, societal relevance, vitality and feasibility* – werden in kwantitatieve en kwalitatieve termen beoordeeld (score 5: excellent; score 4: very good; score 3: good, score 2: satisfactory; score 1: unsatisfactory). Daarnaast is de commissie gevraagd om aandacht te besteden aan de samenwerking met andere academische instellingen en overheidsinstanties, en aan de relatie tussen het onderzoek en het collectiebeheer.

Societal relevance: score 5 (excellent)

De commissie beschouwt het Westerdijk Institute als een betrouwbare autoriteit op het gebied van informatie over schimmels en biotechnologie. Op de gebieden industrie, geneesmiddelen en landbouw wordt samengewerkt met diverse organisaties en bedrijven. Het instituut is daarnaast proactief in het verbeteren van de publieke bekendheid met (schimmel)biodiversiteit.

Vitality and feasibility: score 4 (very good)

Het Westerdijk Institute heeft zichzelf ambitieuze maar realistische doelen gesteld. De commissie wijst er op dat de basisfinanciering vanuit de KNAW weliswaar voldoende is om het instituut in de huidige vorm in stand te houden, maar dat de financiering onvoldoende is om daadwerkelijk optimaal gebruik te maken van het potentieel van de biobanken en het onderzoek van het instituut. Daarnaast is het van belang dat het instituut aandacht blijft behouden voor de integratie van het onderzoek en het beheer van de collecties.

Samenwerking met andere academische instellingen en overheidsinstanties

Het instituut is middels haar onderzoeksprogramma's en projectleiders goed verweven in het kennisveld. De nieuwe ontwikkelingen op het gebied van 'bioactive natural compound identification' biedt kansen om de relaties met de industrie te intensiveren. Daarnaast adviseert de commissie om alle promovendi deel te laten nemen in landelijke onderzoeksscholen.

De relatie tussen het onderzoek en het collectiebeheer

De commissie constateert dat de drie onderzoeksprogramma's en de afdeling die verantwoordelijk is voor het collectiebeheer niet als aparte groepen zouden moeten functioneren. De commissie beveelt aan om het collectiebeheer meer te integreren met de onderzoeksgroepen. Onderzoek en collectie zouden sterker met elkaar verweven kunnen worden.

Aanbevelingen

De commissie doet, in aanvulling op het hierboven genoemde, onder meer de volgende aanbevelingen:

Financiering en bedrijfsvoering:

- Het in lijn brengen van de (basis)financiering met de missie en doelstellingen van het instituut, onder meer door verhoging van de basisfinanciering.

Missie en strategie:

- In het onderzoek de focus behouden op bepaalde schimmelcultures, maar wel de basiskennis in huis houden ten aanzien van de bredere diversiteit in micro-organismen.
- Vergroten van de zichtbaarheid richting stakeholders en de maatschappij.
- Het creëren van een 'open acces biology' systeem.
- Het verder ontplooiën van activiteiten die gericht zijn op het verkrijgen van financiering door filantropische organisaties door de nadruk te leggen op het belang van onderzoek naar voeding, efficiënte hulpbronnen en gezondheid.

Jonge onderzoekers:

- Het opstellen van intern beleid ten aanzien van de begeleiding van promovendi en junior-onderzoekers, bijvoorbeeld door het aanstellen van mentoren, en vergroten van de deelname aan landelijke onderzoeksscholen.

Mid-term review 2017

In het najaar van 2017 vond binnen het instituut een mid-term review plaats waarin de stand van zaken wordt weergegeven ten aanzien van de aanbevelingen van de SEP-commissie die het instituut in 2014 beoordeelde.

Financiering en bedrijfsvoering:

- De KNAW heeft het instituut financiële ondersteuning gegeven voor een nieuwe vleugel van het gebouw en is er structureel 100k€ toegevoegd aan het budget ten behoeve van de exploitatie van deze nieuwe laboratoria. In 2017 is het mogelijk geweest twee nieuwe junior groepsleiders aan te stellen op een tenure-track-positie.

Missie en strategie:

- Er heeft een aantal strategische bijeenkomsten plaatsgevonden om een nieuwe visie en zwaartepunten te definiëren voor de periode tot 2020. Dit heeft geleid tot een missie en visie die het Westerdijk Instituut neerzetten als een internationale onderzoeksinfrastructuur en een publiek expertise centrum voor schimmels, met hoge zichtbaarheid en optimaal opengesteld voor gebruik door publieke en private partners. Het onderzoek richt zich op strategische vraagstukken belangrijk voor de agricultuur, gezondheid en industrie, waarin gebruikt wordt gemaakt van de brede expertise en ervaring waar het instituut om bekend is.
- Sinds 2014 is het instituut zichtbaarder geworden, met substantieel meer aandacht op nationale televisie, radio en kranten/tijdschriften. Er is een 'citizen science' project opgezet, waar veel aandacht, interesse en publiciteit uit voortgekomen is. De internationale voortrekkersrol van het Westerdijk Institute, met actieve deelname in de besturen van enkele grote internationale organisaties in hun vakgebied, is uitgebouwd en ingezet om een aantal belangrijke conferenties naar Nederland te halen.
- Het instituut is actief bezig met Open Science en Open Acces. Het financiële model van het instituut en de geheimhoudingsovereenkomsten met klanten betekenen echter dat niet alle data gedeeld kan worden. Het instituut brengt drie open access tijdschriften uit.

Jonge onderzoekers:

- Alle PhD-studenten zijn nu ingeschreven bij een graduate school.
- Een HR-medewerker begeleidt de buitenlandse PhD-studenten, om integratie in het Nederlandse wetenschapssysteem te vergemakkelijken.