

Het Co van Ledden Hulsebosch Centrum, een interdisciplinair netwerk voor forensisch academisch onderzoek en onderwijs in Nederland

Het Co van Ledden Hulsebosch Centrum (CLHC), het centrum voor forensische wetenschap en geneeskunde is sinds 2013 actief om forensisch academisch onderzoek en onderwijs in Nederland verder te ontwikkelen. Vanwege het toegepaste karakter van de forensische wetenschap werkt het CLHC met een interdisciplinair netwerkmodel om academische gebieden aan de forensische praktijk te koppelen om zo nieuwe inzichten en mogelijkheden voor het strafrechtelijke onderzoek te creëren. Dit model maakt het mogelijk om nieuwe wetenschappelijke doorbraken in diverse wetenschapsdomeinen snel beschikbaar te stellen voor forensische toepassingen. In deze bijdrage wordt de totstandkoming en naamgeving van het CLHC beschreven en een beeld geschetst van de kwantiteit en kwaliteit van het forensisch wetenschappelijke onderzoek binnen het centrum. Het belang van een bloeiend forensisch academisch programma voor het onderwijs en de forensische praktijk in de Nederlandse strafrechtketen wordt geïllustreerd aan de hand van een aantal succesvolle projecten: ARISTA, de eerste forensische testlocatie in Nederland waar onder West-Europese klimaatcondities tafonomisch onderzoek verricht kan worden en de samenwerking tussen de UvA, TNO en het NFI in het onderzoek aan energetische materialen waaruit nieuwe methodes ontstaan voor het chemische profileren van explosieven. Ook wordt het recente initiatief toegelicht om tot een Nederlandse Forensische Onderzoeks Agenda (NFOA) te komen en het forensisch academische netwerk echt een nationaal karakter te geven.

1. Een kleine forensische geschiedenis...

Om het ontstaan van de forensische wetenschap in Nederland beter te begrijpen gaan we terug in de tijd naar het begin van de vorige eeuw; het tijdperk van Sherlock Holmes, de beroemde romanfiguur van de Engelse schrijver Arthur Conan Doyle. Een fictief personage die in vele West-Europese landen academici, politie en juridische professionals inspireerde tot de inzet van de wetenschappelijke methode voor het nauwkeurig reconstrueren van misdrijven. In die aanpak werd het veiligstellen van fysieke sporen en bewijsmateriaal op de plaats delict (PD) steeds belangrijker. Het is belangrijk om te beseffen dat het ontstaan van de forensische opsporing (FO) in Nederland in eerste instantie een zaak was van een samenwerking van de politie met individuele academische experts, pas kort na de Tweede Wereldoorlog zou het forensische onderzoek voor het eerst echt een overheidstaak worden. In het selecte groepje van Nederlandse experts kan Co van Ledden Hulsebosch met recht beschouwd worden als de nestor van de forensische wetenschap in ons land. In veel landen kan zo'n pionier worden aangewezen, wat Edmond Locard was voor Frankrijk en Paul Kirk voor de Verenigde Staten, was Co van Ledden Hulsebosch voor Nederland. In dit hoofdstuk zal de persoon Co van Ledden Hulsebosch verder worden geïntroduceerd zodat het duidelijk wordt waarom ruim 100 jaar later een forensisch centrum aan de Universiteit van Amsterdam (UvA) naar hem wordt vernoemd. De visie en de ontstaansgeschiedenis van het Co van Ledden Hulsebosch Centrum (CLHC) wordt vervolgens toegelicht.

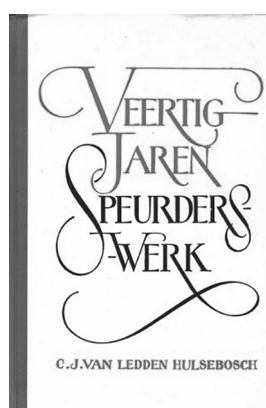
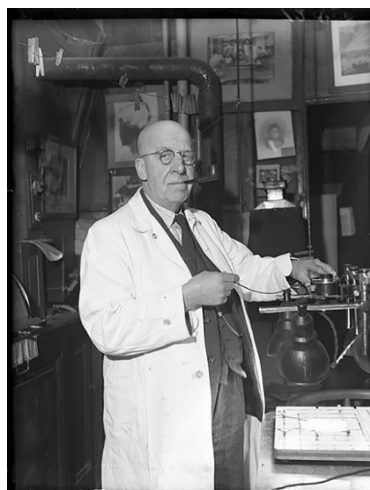
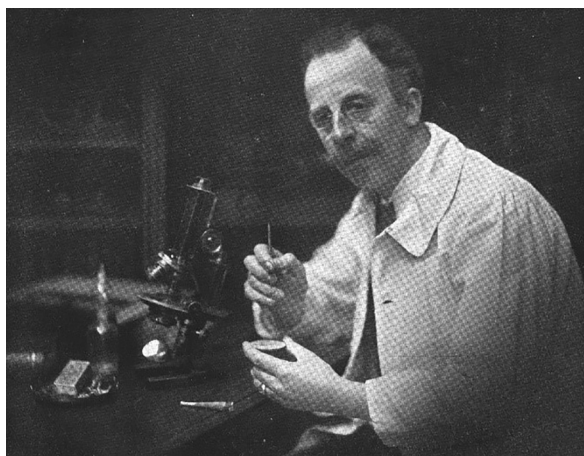
1.1. Wie was Co van Ledden Hulsebosch?

Christiaan (Co) van Ledden Hulsebosch werd geboren in 1877 als zoon van Marius Lodewijk Quirin van Ledden Hulsebosch, een apotheker die zelf al regelmatig geconsulteerd werd door de Amsterdamse politie. Ook Co ging farmacie studeren waarbij zijn interesse in het opsporingswerk al blijkt door de keuze voor de specialisatievakken criminologische scheikunde en natuurkunde die hij volgde in Berlijn en Lausanne. De forensische carrière van Co begon op 9 maart 1902, toen een verzoek om assistentie van zijn vader bij een aanrandingszaak bij de apotheek werd ingediend. Bij afwezigheid van zijn vader reisde Co naar de plaats delict waar hij de politie bij het onderzoek assisteerde. Deze eerste zaak markeerde het begin van een indrukwekkende carrière waarin Co een wetenschappelijke benadering van het 'speurdersvak' nastreefde en hij voor de vele zaken waar hij aan werkte innovatieve technieken ontwikkelde en inzette. Veel van deze technieken zoals (fluorescentie) fotografie voor onderzoek aan botten, papier en lichaamsvloeistoffen, worden nog steeds gebruikt. In de pers werd hij al snel de Nederlandse Sherlock Holmes genoemd en hij werd in Nederland in de jaren 1900-1950 een zeer bekende figuur. Van Ledden Hulsebosch maakte deel uit van de forensische wetenschappelijke revolutie rond 1900. Het belang van zorgvuldig plaats delict onderzoek bij het oplossen van misdrijven werd erkend en de mogelijkheden voor analyse namen toe door technologische ontwikkelingen. In Amsterdam doceerde Co in zijn wetenschappelijk criminologisch laboratorium de

* Prof. dr. M.C.G. Aalders is werkzaam op de Afdeling Biomedical Engineering and Physics, Amsterdam Universitair Medisch Centrum. Samen met prof. dr. Van Asten vormt hij de directie van het CLHC.

** Prof. dr. A.C. van Asten is werkzaam als hoogleraar Forensische Analytische Chemie bij het van 't Hoff Institute for Molecular Sciences van de Universiteit van Amsterdam (UvA). Samen met prof. dr. Aalders vormt hij de directie van het CLHC. Van Asten is daarnaast directeur van de Master Forensic Science opleiding van de UvA.

nieuwste inzichten in het speurdersvak aan rechercheurs van de politie uit heel Nederland. Hij was de eerste wetenschapper in Nederland die volledig koos voor het 'forensische vak'. Zijn memoires tekende hij op in een zeer populair boek getiteld *Veertig Jaren Speurderswerk*.¹ Co van Ledden Hulsebosch overleed op 18 april 1952 op 75-jarige leeftijd.



Figuur 1. Foto's van Co van Ledden Hulsebosch in het lab en als politiedocent, zijn Laboratorium voor Scheikundige en Mikroskopische Onderzoekingen aan de Nieuwendijk in Amsterdam, het eerste forensische laboratorium in Nederland, en de omslag van zijn memoires



1.2. Ruim 100 jaar later: de oprichting van het Co van Ledden Hulsebosch Centrum

Ruim 100 jaar later is het forensische landschap ingrijpend veranderd. In Nederland is net als in veel ontwikkelde landen het forensisch onderzoek een overheidstaak geworden. Het Nederlands Forensisch Instituut (NFI), in 1999 ontstaan uit een fusie van het Gerechtelijk Laboratorium en het Gerechtelijk Geneeskundig Laboratorium, een agentschap van het Ministerie van Justitie en Veiligheid, voert in opdracht van het openbaar ministerie het merendeel van het forensisch zaakonderzoek uit. Zaakonderzoek dat wordt verricht aan bewijsmateriaal en forensische sporen die voornamelijk zijn veiliggesteld door de PD-specialisten van de Forensische Opsporing (FO). Deze aparte expertise binnen de Nederlandse politie is ook verantwoordelijk voor het forensische onderzoek op de plaats delict. Het onderzoek is in hoge mate geprofessionaliseerd maar ook gesegmenteerd.² Het NFI kent meer dan 30 forensische expertisegebieden zoals Humane Biologische Sporen (forensisch DNA-onderzoek), Wapens en Munitie, Verdovende Middelen, Explosieven, Pathologie, Toxicologie, Digitaal Forensisch onderzoek

1. C.J. van Ledden Hulsebosch, *Veertig Jaren Speurderswerk*, 1945, te downloaden via de CLHC website clhc.nl/about-clhc/speurderswerk/memoires_digitised.html.
2. C.J. de Poot, *De reconstructie van strafbare feiten* (oratie), Den Haag: Boom Criminologie 2018.

en Vingersporen. Waar bij de start van het Gerechtelijk Laboratorium in 1945 slechts enkele onderzoekers werkzaam waren telt het NFI nu meer dan 600 medewerkers die jaarlijks verslag doen van circa 60.000 onderzoeken aan meer dan 100.000 svo's (Stukken van Overtuiging, de Nederlandse term voor bewijsmateriaal).

Naast forensisch zaakonderzoek kent het NFI nog twee andere kerntaken: het doen van forensisch wetenschappelijk onderzoek om criminalistische inzichten op te doen en nieuwe methodes te introduceren en forensische kennisoverdracht om professionals in de strafrechtketen te informeren over de (on)mogelijkheden van het forensisch onderzoek (*Staatscourant*). NFI-experts publiceren zeer regelmatig in wetenschappelijke tijdschriften, spreken op internationale congressen en adviseren overheden over het inrichten van forensische laboratoria en expertise. Diverse 'senior scientists' zijn ook hoogleraar aan een Nederlandse universiteit maar daarover later meer.

In een periode van 50 jaar ontwikkelde de forensische expertise zich in Nederland dus sterk, zowel kwalitatief als kwantitatief. Dit gold echter niet voor de forensische wetenschap binnen de universiteiten. Waar landen als Zwitserland, Engeland, Australië en de Verenigde Staten succesvolle forensische opleidingen en onderzoeksprogramma's realiseerden, kende Nederland een dergelijke traditie niet. Van oudsher was er een relatie tussen het NFI en de Universiteit Leiden, de allereerste algemeen directeur van het NFI, Wibo Froentjes, was tevens hoogleraar Criminalistiek in Leiden.³ Maar van een programmatische aanpak en een systematische onderzoeksfinanciering was geen sprake. Ook was het niet mogelijk om in Nederland forensische wetenschappen op academisch niveau te studeren. Voor Nederlandse studenten met een forensische interesse was het zaak om aangenomen te worden bij het NFI, waarna de forensische kennis werd opgedaan via het interne opleidingstraject.

Aan deze situatie kwam in het academische jaar 2005-2006 een eind toen het NFI een samenwerking aanging met de Universiteit van Amsterdam (UvA) en deze academische instelling de eerste forensische wetenschappelijke opleiding in Nederland startte. In eerste instantie in de vorm van een 1-jarige *Master of Science* (MSc) maar al in het daaropvolgende jaar als een volwaardige 2-jarige opleiding. Dit nieuwe programma was meteen zeer succesvol en erg in trek bij Nederlandse en buitenlandse studenten. Naast inbreng van docenten van het NFI en de Nederlandse politie, experts met forensische praktijkervaring, werd ook meer academisch georiënteerd materiaal door UvA-docenten ontwikkeld en aangeboden. Op deze manier gingen UvA-wetenschappers zich interesseren voor en verdiepen in de forensische wetenschap. Het gebrek aan forensisch wetenschappelijk onderzoek deed zich echter voelen bij de stages van de studenten in hun laatste jaar. Aangezien de studenten nauwelijks terecht konden op de universiteit, was het onderzoek vaak erg praktisch van aard en niet wetenschappelijk genoeg voor een MSc-opleiding. Het werd duidelijk dat een kwalitatief

goede forensische academische opleiding niet zonder een vergelijkbare investering in een wetenschappelijk onderzoeksprogramma gerealiseerd kan worden. Een investering die niet alleen goede stages mogelijk maakt maar die voor de meest talentvolle studenten ook kansen biedt om hun wetenschappelijke carrière te vervolgen via een forensisch promotieonderzoek. Een investering die bovendien de forensische experts in de Nederlandse strafrechtketen de mogelijkheid geeft om niet alleen als docent maar ook als onderzoeker binnen de academia actief te zijn. Ook zullen hieruit kansen ontstaan om externe fondsen voor dat onderzoek te verwerven.

Deze inzichten vormden de basis van de oprichting van het Co van Ledden Hulsebosch Centrum (CLHC), het Centrum voor de Forensische Wetenschap en Geneeskunde. Het CLHC ging officieel van start op 13 september 2013 met de ondertekening van de samenwerkingsovereenkomst van de 'founding partners', het NFI en het Academisch Medisch Centrum (AMC, nu onderdeel van het Amsterdam UMC) en de Faculteit der Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica (FNWI) van de Universiteit van Amsterdam.



Figuur 2. Het logo van het CLHC, het Centrum voor Forensische Wetenschap en Geneeskunde dat op 13 september 2013 officieel van start ging

2. Een interdisciplinair netwerkmodel voor de ontwikkeling van de forensische wetenschap in Nederland

De meest voor de hand liggende manier om wetenschappelijke expertise in een bepaald domein te ontwikkelen is door een centraal instituut met onderzoekers op te richten en binnen dit instituut een aantal academische posities te realiseren. De *Ecole des Sciences Criminelles* van de Technische Universiteit van Lausanne, opgericht in 1909, kent een dergelijke opzet en is internationaal vermaard voor het academische onderzoek en onderwijs in de forensische wetenschappen. Een dergelijke centralisatie van forensisch wetenschappelijke kennis maakt een breed aanbod van onderwijs en onderzoek mogelijk. Dit aanbod kan ook in onderlinge samenhang en binnen de forensische context interdisciplinair worden opgezet. Met voldoende gewicht en impact is het over het algemeen ook makkelijker om extern fondsen te verwerven. Aan de andere kant kent dit model ook een belangrijke uitdaging die te maken heeft met de zeer brede basis van de forensische wetenschap; een forensisch academisch instituut moet kennis hebben van nagenoeg alle

3. W. Froentjes, *Criminalistiek als wetenschap* (inaugurale rede) Leiden: Sijthoff 1953.

wetenschappelijke basisdomeinen. Dit vraagt een grote investering in mensen (onderzoekers) en middelen (apparatuur) en een hoge mate van flexibiliteit. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de stormachtige ontwikkeling van het forensisch DNA-onderzoek aan het einde van de 20ste eeuw of de groei van cybercrime in de 21ste eeuw en het toenemend belang van digitale sporen in strafrechtelijke onderzoeken.

De uitdaging bij de oprichting van het CLHC was om in een veel kortere periode een divers en omvangrijk forensisch wetenschappelijk onderzoeksprogramma in Nederland te realiseren. Met een zeer beperkt budget en zonder toegewezen leerstoelen en onderzoeksgelden was het duidelijk dat een centrale opzet geen optie was. Daarom is gekozen voor een netwerkmodel waarbij het forensisch wetenschappelijke onderzoek wordt uitgevoerd binnen instituten die partner zijn binnen het centrum. Het CLHC is daarmee geen zelfstandig onderzoeksgaan en het heeft geen eigen laboratoria en geen vaste staf. Het centrum vormt het organisatorisch kader waarbinnen wetenschappers uit diverse disciplines met elkaar en met partners uit de strafrechtketen samenwerken en nieuwe projecten starten op het grensvlak van disciplines. Het CLHC vervult hierbij ook een boegbeeldfunctie waar individuele onderzoekers en partnerinstituten gebruik van kunnen maken. Door bijvoorbeeld in presentaties, folders en jaarverslagen een compleet beeld te schetsen van alle forensische activiteiten binnen het netwerk wordt de totale omvang en samenhang van de inspanningen duidelijk. Is het onderzoek van een enkel instituut specialistisch en van relatief beperkte omvang, de gezamenlijke inspanning resulteert in een volwaardig programma dat ook afstraalt op alle deelnemende partners. Met deze opzet is het mogelijk om de volledige breedte van het forensische domein te bestrijken waarbij de kennis van diverse wetenschappelijke domeinen wordt ingebracht door de diverse partners. Een groot voordeel hierbij is dat van nieuwe wetenschappelijke ontwikkelingen in deze 'moederdisciplines' het forensische potentieel zeer snel verkend kan worden. Het CLHC kijkt als het ware 'over de schouder mee' met en profiteert van de kennis en expertise van het participerende instituut. Deze spin-off is een additionele opbrengst van onderzoek dat niet forensisch van aard is. Deze manier van realiseren van forensisch wetenschappelijk onderzoek biedt ook de gewenste flexibiliteit om snel in te spelen op veranderingen in de maatschappij, criminaliteit en de wetenschap. Nieuwe samenwerkingen kunnen op elk moment worden opgestart via een verkennend gesprek, gevolgd door een gezamenlijk project en mogelijk een CLHC-lidmaatschap. Deze laagdrempeligheid maakt het ook makkelijk om tot het CLHC toe te treden of om de forensische inspanningen te staken als daar binnen een instituut een duidelijke aanleiding toe is. Deze dynamiek heeft in een korte periode ertoe geleid dat het aantal partners gestaag is toegenomen en daarmee ook het aantal forensisch wetenschappelijke thema's waarop het CLHC actief is (zie onderstaande figuur). Deze thema's zullen in navolgende kort worden toegelicht.



Figuur 3. De speerpunten (thema's) van het forensisch wetenschappelijk onderzoek binnen het CLHC

- Het thema **Criminalistiek, Criminologie en PD-onderzoek** (1) concentreert zich rond het onderzoek van prof. dr. Christianne de Poot (VU, HvA, WODC en Politieacademie). Onder haar leiding hebben een aantal door RAAK PRO gefinancierde voorstellen zich gericht op het genereren van een beter wetenschappelijk fundament onder het onderzoek op de plaats delict en het evalueren van vingersporen op activiteitsniveau (dat wil zeggen het reconstrueren van de handelingen die leidden tot een bepaald vingerspoor of sporenpatroon).
- De **Forensische Statistiek en Wiskunde** (2) kent binnen het CLHC twee belangrijke pilaren, het Korteweg de Vries Instituut met de bijzondere leerstoel van prof. dr. Marjan Sjerps, tevens deskundige bij het NFI, en, binnen de VU, het onderzoek van prof. dr. Ronald Meester en de bijzondere leerstoel in zijn team van prof. dr. Klaas Slooten, deskundige in het DNA verwantschaps-onderzoek bij het NFI. Los van het onderzoek, specifiek gericht op het combineren van bewijs en het vaststellen van de bewijswaarde voornamelijk op basis van het Bayesiaanse raamwerk, zijn deze wetenschappers vaak ook betrokken bij interdisciplinaire projecten waarbij kennis van de forensische wiskunde noodzakelijk is. Hier is vooral sprake van bij het forensisch DNA-(verwantschaps)onderzoek; het vergelijken van complexe DNA-profielen (bijv. mengprofielen met meerdere donors of partiële profielen) vraagt een gedegen wiskundige onderbouwing.
- De **Forensische Werktuigbouwkunde** (3, *Forensic Engineering*) wordt binnen het CLHC vooral vormgegeven door de faculteit 3mE van de Technische Universiteit Delft waarbij universitair docent dr. ir. Arjo Loeve een belangrijke rol speelt. De activiteiten zijn divers, zoals het ontwikkelen van nieuwe slimme tools voor het onderzoek op de plaats delict, onderzoek naar het *shaken baby syndrome* en het organiseren van een MOOC (*Massive Open On-line Course*) op het gebied van de technische ongevalsanalyse.

– De mogelijkheden van grootschalige dataverzameling en de intelligente analyse van dergelijke data (A.I., *artificial intelligence*) zijn vanuit forensisch perspectief zeer interessant. Het CLHC onderkent deze ontwikkelingen in het thema **Digitaal Forensisch Onderzoek, Forensische ‘Big Data’ Analyse en Cybercriminaliteit** (4) waarbij het Instituut voor Informatica van de UvA nauw samenwerkt met het NFI onder andere via de bijzondere leerstoel van NFI deskundige prof. dr. Zeno Geradts. De UvA investeert op dit moment grootschalig in academisch onderzoek en onderwijs op het gebied van de intelligente data-analyse. Speciale leerstoelen zijn in het leven geroepen en het nieuw opgerichte ICAI (*Innovation Center for Artificial Intelligence*) zal een zelfstandige infrastructuur op Amsterdam Science Park krijgen. In samenwerking met de Nederlandse politie en het NFI is het streven om ook een actief forensisch programma binnen ICAI te realiseren.

– Het thema **Forensische (Analytische) Chemie** (5) kenmerkt zich door een groot aantal verschillende expertisegebieden en activiteiten. Dit is logisch aangezien de kennis van de scheikunde van belang is voor diverse forensische expertisegebieden, bijvoorbeeld bij het onderzoek naar verdovende middelen, explosieven, brand, documenten, verf, vezels, glas en overige microsporen. Ook binnen het medische vakgebied forensische toxicologie is kennis van de analytische chemie noodzakelijk om sporen van drugs, medicijnen en metabolieten terug te vinden in complexe biologische matrices zoals menselijk bloed. Binnen dit thema zijn CLHC-partners HIMS, VU en Avans Hogeschool Breda actief in samenwerking met diverse partners waaronder de Nederlandse politie en het NFI. Binnen HIMS zijn twee vaste leerstoelen gevestigd met een forensisch chemische deelopdracht (prof. dr. ir. Peter Schoenmakers en prof. dr. Arian van Asten). De Bioanalyse groep van de VU onder leiding van prof. dr. Govert Somsen en Avans Hogeschool Breda onder leiding van dr. Ben de Rooij richten zich op de forensische bioanalyse en toxicologie. Een interessant expertisegebied is het forensisch isotopenonderzoek (waaronder het zogenaamde *Human Provenancing*, het reconstrueren van de herkomst en recente migratie aan de hand van isotopenonderzoek aan stoffelijke resten). Binnen het CLHC is deze expertise beschikbaar middels het VU-onderzoek binnen het team van prof. dr. Gareth Davies en het analytisch laboratorium van IBED onder leiding van dr. Eva de Rijke.

– Als nationaal forensisch instituut verkeert het NFI in de bijzondere positie dat het zowel de reguliere als medische forensische expertisegebieden in huis heeft. Om die reden is de **Forensische Geneeskunde** (6) een belangrijk thema binnen het CLHC. De forensisch medische activiteiten concentreren zich binnen het CLHC bij Amsterdam UMC. Expertisegebieden zijn de forensische geneeskunde (bijzondere leerstoel van prof. dr. Udo Reijnders namens de GGD Amsterdam), de forensische pathologie (in samenwerking met de pathologen van het NFI), de forensische radiologie (Amsterdam UMC radioloog prof. dr. Rick van Rijn die tevens als forensisch radioloog met als specialisme onderzoek naar kindermishandeling werkzaam is op het NFI) en de forensische

antropologie en tafonomie (Amsterdam UMC hoogleraar prof. dr. Roelof-Jan Oostra, de initiatiefnemer van de eerste testlocatie voor forensisch humaan tafonomisch onderzoek in Europa, ARISTA genaamd, zie par. 3.3).

– De **Forensische Fysica** (Forensische Natuurkunde, 7) kent binnen het CLHC twee componenten. Het Instituut voor Fysica (IoP) van de UvA doet onder leiding van prof. dr. Daniel Bonn onderzoek naar het gedrag van complexe vloeistoffen. Deze kennis is zeer interessant voor het vakgebied BPA (*Bloedspoor Patroon Analyse*) omdat een nauwkeurige modellering van bloedspatpatronen, ontstaan na fysiek geweld hiermee mogelijk is. Binnen het Amsterdam UMC is een omvangrijk onderzoeksprogramma gerealiseerd op het gebied van de Forensische Biofysica (prof. dr. Maurice Aalders). In dit domein worden natuurkundige principes en modellen toegepast op forensisch medische vraagstukken. Voorbeelden hiervan zijn het dateren van bloed en spermastrengen en vingerafdrukken met het gebruik van spectrale camera's en het zeer nauwkeurig bepalen van het tijdstip van overlijden door het modelleren van de afkoeling van het menselijk lichaam. Dit alles in samenwerking met politie en NFI.

– En tot slot het thema **Forensische Biologie** (8). Een onderzoekslijn in de forensische (humane) biologie is gezien het belang en impact van forensisch DNA-onderzoek in de forensische praktijk van groot belang. Temeer daar de wetenschappelijke innovaties in het genetische onderzoek zich in rap tempo blijven voltrekken. Het forensisch onderzoek aan humane biologische sporen wordt in samenwerking met het NFI voornamelijk ingevuld door het *Swammerdam Institute for Life Sciences* (SILS) aan de UvA. Zeer recent is daar NFI-wetenschapper prof. dr. Titia Sijen aangesteld als bijzonder hoogleraar die daarmee em. prof. dr. Ate Kloosterman opvolgt. Het onderzoek richt zich onder andere op DNA-methylering, RNA-analyse en de inzet van *Next Generation Sequencing* methodes in het forensisch zaakonderzoek.

Een bijkomend voordeel van het academische netwerkmodel is de erg 'platte' organisatiestructuur en de zeer geringe *overhead* en vaste lasten. Het CLHC is organisatorisch ingebed binnen het van 't Hoff Instituut voor de Moleculaire Wetenschappen (HIMS), een van de deelnemende instituten. Het centrum kent een tweekoppige directie, die verantwoording aflegt aan een stuurgroep vertegenwoordigd door alle instituten die financieel bijdragen aan het centrum. Deze financiële bijdrage betreft een jaarlijkse contributie (€ 1500-2500) die gezamenlijk het totale budget van het centrum vormt (circa € 25.000). In een halfjaarlijks overleg van de directie met de stuurgroep worden nieuwe ideeën besproken en wordt de richting van het CLHC bepaald. Dit overleg wordt gekenmerkt door een open sfeer waarin partners op gelijke voet participeren en gezamenlijk de forensische wetenschap proberen te versterken. De zogenaamde CLHC-coördinatoren zijn de inhoudelijke vertegenwoordigers van de partners en zij vormen de inhoudelijke contactpersonen voor de forensische activiteiten binnen hun instituut. De CLHC-directie heeft regelmatig contact met de CLHC-coördinatoren die een belangrijke rol spelen zowel bij de totstandkoming van nieuwe projecten als

het jaarverslag. De forensische investering van een CLHC-partner omvat dus niet alleen de contributie maar ook de uren van de betrokken medewerkers. Het idee achter dit model is dat deze participatie het instituut voldoende *return of investment* geeft in de vorm van kennisopbouw en extern gefinancierde projecten in de forensische wetenschappen. Dit is de rationale om vaste medewerkers de mogelijkheid te geven een deel van hun tijd aan forensische activiteiten te besteden.

3. De resultaten van 7 jaar CLHC (2013-2020)

Op 13 september 2020 bestond het CLHC 7 jaar en in dit hoofdstuk zal besproken worden in welke mate het gelukt is om het forensisch wetenschappelijke netwerk en onderzoek te realiseren conform het beoogde en hierboven beschreven model. Het succes van het CLHC laat zich daarbij niet alleen vangen in cijfers (hoeveelheid publicaties, verkregen financiering, aantal leerstoelen etc.), het is belangrijk om ook naar wetenschappelijke inhoudelijke, onderwijs- en praktijktechnische en sociale aspecten te kijken.

3.1. Eerst enkele cijfers...

Sinds 2014 publiceert het CLHC een jaarverslag met een overzicht van alle resultaten en opmerkelijke ontwikkelingen in het afgelopen jaar. Daarnaast heeft de directie in 2019 een evaluatie aangeboden aan de CLHC-stuurgroep met een analyse van de periode 2016-2018. De cijfers daarin zijn gebaseerd op de rapportages van de CLHC-coördinatoren. Het beeld van onderstaande cijfers is dat van een middelgroot thematisch onderzoeksprogramma dat jaarlijks een wetenschappelijke output genereert van circa 70 wetenschappelijke publicaties in vakbladen en 80 wetenschappelijke presentaties op internationale congressen. Deze resultaten worden geleverd door circa 30-40 aio's en gemiddeld 5 postdocs binnen ongeveer 30-40 lopende projecten. Per jaar worden gemiddeld 5-10 nieuwe projecten gestart en dus ongeveer evenveel projecten afgerond. Deze nieuwe projecten worden op diverse manieren mogelijk gemaakt en soms gerealiseerd op basis van *in-kind* en financiële bijdragen van CLHC-partners zelf. Maar forensische projecten worden ook ingediend voor externe financiering zowel nationaal (NWO, TTW) als internationaal (voornamelijk EU, bijvoorbeeld binnen het Horizon 2020-

programma). Gemiddeld wordt binnen het CLHC op deze manier jaarlijks circa € 500.000 aan onderzoeksfinanciering verworven. Aangezien er nagenoeg geen specifieke financieringsinstrumenten zijn voor forensisch wetenschappelijk onderzoek betekent dit dat voor het verkrijgen van deze middelen geconcurrereerd moet worden met voorstellen uit andere domeinen. Gegeven het brede en toegepaste karakter van de forensische wetenschap is het een positieve ontwikkeling dat de partners binnen het CLHC op nagenoeg alle thematische gebieden met enige regelmaat succesvol zijn in hun onderzoeksaanvragen.

3.2. Forensische leerstoelen

Belangrijk voor het ontwikkelen van een forensisch wetenschappelijk programma in Amsterdam is het realiseren van speciale leerstoelen voor de essentiële forensische disciplines en onderzoeksgebieden. Deze leerstoelen zijn van belang voor het verankeren van forensisch onderzoek in de deelnemende instituten en onderzoeksgroepen, om de diverse wetenschapsgebieden verder te ontwikkelen en om forensische praktijk, wetenschap en onderwijs met elkaar te verbinden. De forensisch hoogleraren binnen het CLHC worden aangemoedigd nieuwe projectvoorstellen in te dienen en om daarvoor interdisciplinaire samenwerkingen aan te gaan met nationale academische partners en belangrijke internationale instituten. Op dit moment zijn er 10 forensische (bijzondere) leerstoelen verbonden aan het CLHC op het gebied van statistiek, forensische biofysica, forensische radiologie, forensische *data science*, forensische geneeskunde, criminalistiek, forensische analytische chemie en de forensische biologie.

Het CLHC onderhoudt ook nauwe contacten met forensisch (bijzonder) hoogleraren buiten het CLHC-netwerk, zoals bij de Universiteit Leiden (prof. dr. Charles Berger, Criminalistiek, prof. dr. Peter de Knijff, Humane Genetica, FLDO), Universiteit Twente (prof. dr. Didier Meuwly, Forensische Biometrie), het Erasmus Medisch Centrum Rotterdam (prof. dr. Manfred Kayser, Forensische Moleculaire Biologie) en de Universiteit Maastricht (prof. dr. Bela Kubat, Forensic Pathologie, prof. dr. mr. Wilma Duijst, Forensische Geneeskunde en Recht, prof. dr. Paul Hofman, Forensische Radiologie).

Tabel 1. Resultaten van het CLHC in de periode 2014-2019

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Totaal	Gemiddeld
Toegekende projecten	-	4	15	14	10	9	52	9
Lopende projecten	29	40	42	33	42	36	-	37
Aio's	34	44	45	31	33	33	-	37
Postdocs	4	7	8	5	4	3	-	5
Leerstoelen	6	8	9	9	9	8	-	8
Publicaties	74	73	87	60	66	75	435	73
Presentaties	87	79	91	89	70	67	483	81
Dissertaties	6	2	6	8	7	3	32	5

3.3. Impact op de forensische praktijk

In de forensische wetenschap is de wetenschappelijke publicatie in principe nooit het einddoel: het is een eerste en noodzakelijke stap naar een beoogde implementatie in het zaakonderzoek. Academische inspanningen zijn er uiteindelijk op gericht om de opties voor het forensische zaakonderzoek uit te breiden en wetenschappelijk te onderbouwen. Uit de evaluatie is naar voren gekomen dat circa 20% van de wetenschappelijke publicaties een directe link hebben naar de forensische praktijk. Dit zijn studies waarbij nieuwe methodes worden gepresenteerd die voortkomen uit verzoeken van forensische experts op basis van ervaringen in het zaakonderzoek. Of werk gericht op het borgen en uitbreiden van methodes die reeds in het forensisch laboratorium als onderdeel van strafrechtelijke onderzoeken worden ingezet. Professionals uit de strafrechtketen leveren vaak een bijdrage aan en zijn ook regelmatig coauteurs van deze studies. In dezelfde periode werden door CLHC-partners ook 6 technologische innovaties geïntroduceerd. Dit betrof hoofdzakelijk nieuwe technieken en instrumentatie voor het onderzoek op de plaats delict die door de faculteit 3mE van de Technische Universiteit Delft werden ontwikkeld en de inzet van spectrale camera's voor het dateren van biologische sporen, een ontwikkeling vanuit de forensische biofysica onderzoekslijn van de afdeling *Biomedical Engineering and Physics* van het Amsterdam UMC.

Om de lezer enig gevoel te geven bij de aard en aanpak van het onderzoek binnen het CLHC-model zullen hieronder enkele voorbeelden worden gegeven van recente activiteiten (dergelijke voorbeelden zijn te vinden in alle thema's zoals besproken in hoofdstuk 2).

3.3.1. Chemische profiling van explosieven

(Thema 5 – Forensisch (Analytische) Chemie)

Binnen het NFI vormt het explosievenonderzoek een apart forensisch deskundigheidsgebied. Het forensisch zaakonderzoek wordt uitgevoerd door een relatief klein team en gerapporteerd door in totaal vier tekenbevoegde deskundigen. Aan de basis van dat onderzoek staan vrij geavanceerde forensisch analytisch chemische technieken waarmee energetische materialen geïdentificeerd kunnen worden, zowel in intacte constructies (zoals handgranaten of zelfgemaakte bommen) als in bemonsteringen na een explosie. De ontwikkeling van het CLHC heeft dit expertteam de mogelijkheid gegeven om een onderzoeksprogramma te starten ondanks het feit dat de meeste capaciteit ingezet moet worden voor het zaakonderzoek. In een samenwerking tussen de Universiteit van Amsterdam (Analytisch Chemische team binnen HIMS onder leiding van prof. dr. Peter Schoenmakers), TNO (Energetische Materialen, prof. dr. Antoine van der Heijden) en het NFI (team Explosies en Explosieven, onder leiding van dr. Mattijs Koeberg en later dr. Annemarie Hulsbergen-van den Berg) is in een periode van circa 10 jaar een portfolio aan nieuwe methodes ontwikkeld voor de attributie en chemische profilering van energetische

materialen.⁴ Door middel van de analyse van onzuiverheden in explosieven en kleine variaties in isotoopratio's is het met deze methodes mogelijk om te onderzoeken of er een relatie bestaat tussen explosieven gevonden op de plaats delict en bij een verdachte tijdens een huiszoeking. Ook kan onder bepaalde omstandigheden onderzocht worden of een bepaalde grondstof is gebruikt bij de vervaardiging van explosief materiaal aangetroffen in een geïmproviseerde bom. Deze nieuwe methodes, vastgelegd in een elftal publicaties, zijn ontwikkeld in samenwerking met de NFI-experts, komen voort uit directe vragen vanuit strafrechtelijke onderzoeken en worden daadwerkelijk toegepast in forensisch zaakonderzoek. Een fraai voorbeeld hiervan betrof de ontwikkeling van een unieke methode om de herkomst vast te stellen van explosief residu op kledingstukken.⁵ Hierbij ging het om de vraag of het residu gevonden op kledingstukken van een verdachte afkomstig kon zijn van intact PETN (pentaerythritol tetranitraat) of dat het residu gerelateerd was aan een PETN-explosie. Uit het wetenschappelijke onderzoek bleek dat het post-explosieprofiel zeer karakteristiek was en onderscheiden kon worden van pre-explosieresidu. Deze bevindingen waren in tegenspraak met de verklaringen van de verdachte.

De ontwikkeling van deze nieuwe methodes in het explosievenonderzoek is verricht in het kader van een tweetal forensisch wetenschappelijke promotieonderzoeken waarvoor externe financiering is verkregen (1 x nationaal en 1 x vanuit de EU). De aio's die het onderzoek uitvoerden verrichtten grote delen van het onderzoek in de laboratoria van het NFI en TNO in directe samenwerking met de experts op het gebied van explosievenanalyse en vervaardiging. Deze vorm van praktijkgericht academisch onderzoek in een directe samenwerking tussen academische en kennisinstellingen en met gastposities voor jonge onderzoekers is zeer effectief gebleken voor relatief kleine expertteams.

3.3.2. ARISTA, een unieke faciliteit voor tafonomisch onderzoek in Europa (Thema 6 – Forensische Geneeskunde)

Tafonomie, de studie naar het verval van organismen na de dood, speelt een belangrijke rol binnen de forensische geneeskunde. Wanneer een slachtoffer van een misdrijf wordt aangetroffen is het vaak belangrijk te weten hoe lang geleden iemand overleden is en onder welke omstandigheden. Ook als er een vermoeden is van vergiftiging als doodsoorzaak is kennis over postmortale verdeling en metabolisering van substanties essentieel bij het analyseren van lichaamsmateriaal op een mogelijke toxicologische oorzaak. Om systematisch de specifieke tafonomische processen te onderzoeken die betrokken zijn bij het verval van recent overleden mensen, zijn onderzoeksfaciliteiten nodig die de middelen en behoeften bieden om de effecten van ontbinding te bestuderen onder bekende en gecontroleerde omstandigheden. In Amerika, Australië en sinds kort Canada zijn er zogenaamde humane tafonomische begraafplaatsen. In Europa was dat niet het geval. In 2010 is het Amsterdam

4. K.D.B. Bezemer, *Forensic Explosives Intelligence* (diss. Amsterdam UvA), 2020.

5. H. Brust e.a., 'PETN profiling in post-explosion residues to constitute evidence of crime-scene presence', *Forensic Science International*, 230 (2013) 37-45, doi.org/10.1016/j.forsciint.2013.03.042.

UMC (prof. dr. Roelof Jan Oostra) daarom begonnen met de verkenning naar de mogelijkheden van het opzetten van een Europese faciliteit. De grote behoefte aan een dergelijke faciliteit in Nederland werd bevestigd door experts uit verschillende relevante forensische disciplines in het CLHC-netwerk. Uit de discussies met deze experts kwamen ook de belangrijke onderzoeksvragen naar voren. Naast het bepalen van de waarde van een dergelijk initiatief waren er ook een groot aantal juridische hordes te overwinnen. Al het voorwerk resulteerde uiteindelijk in de officiële opening van de eerste Europese faciliteit 'ARISTA' (*Amsterdam Research Initiative for Sub-surface Taphonomy and Anthropology*) in november 2018. De faciliteit, waarbij menselijke lichamen kunnen worden begraven, is beschikbaar voor alle onderzoekers, binnen en buiten het CLHC-netwerk, voor wetenschappelijk onderzoek. Het terrein is ingericht met een infrastructuur waarbij parameters als lichaamstemperatuur, grondtemperatuur, watergehalte van de grond en de gegevens van een weerstation continu geregistreerd worden en biedt ook mogelijkheden om andere typen sensors, afhankelijk van de onderzoeksvraag, uit te zetten. De lichamen zijn beschikbaar via het AUMC *body donation program* en een interne ethische commissie oordeelt of de experimenten het gebruik van de lichamen rechtvaardigt. Op het moment van schrijven is er een groot onderzoek consortium uit Engeland, Duitsland, Australië en Nederland bezig met weefselanalyse, haaranalyse, entomologie, vegetatieanalyse, dactyloscopie en gasdetectie bij vier begraven lichamen.



Figuur 4. Onderzoek op 'ARISTA' op het terrein van het Amsterdam UMC, locatie AMC

3.3.3. Dateren van biologische sporen (Thema 7 – Forensische (Bio)Fysica)

Forensische Biofysica is een sterk interdisciplinair vakgebied waarin kennis uit de geneeskunde, natuurkunde, technologie, chemie en biologie gecombineerd wordt voor het ontwikkelen van nieuwe technieken ten behoeve van het forensisch onderzoek. Het is een jong en nog onontgonnen veld dat leunt tegen de medische en medisch-forensische fysica. De groep in het Amsterdam UMC verricht onderzoek dat gericht is op de implementatie van innovatieve optische en andere fysische technieken in (medisch) forensisch onderzoek. Het medisch-

forensische werk begon met een VIDI-project (Aalders) in 2006 met als doel de bepaling van de ouderdom van toegebrachte hematomen te verbeteren in het onderzoek naar kindermishandeling. Naast biofysische lijnen over de afkoeling van lichamen,⁶ leeftijdsbepaling van botmateriaal en bloedspoorpatroonanalyse is er ook een meer biochemische onderzoekslijn ontwikkeld die onderwerpen omvat als fluorescentiemodellering voor leeftijdsbepaling van vingersporen en lichaamsvloeistoffen, nieuwe analysemethoden voor detectie van biomarkers in lichaamsvloeistoffen. De techniek die voor de analyse van lichaamsvloeistoffen wordt gebruikt is spectrale beeldvorming. Deze techniek voegt een extra dimensie toe aan conventionele forensische beeldvormingsmethoden als fluorescentie- en witlichtfotografie. Met spectroscopie is het mogelijk om de chemische samenstelling van stoffen te bepalen op basis van fluorescentie of absorptiemetingen. De techniek wordt op dit moment al succesvol toegepast in het forensische domein voor documentonderzoek, het analyseren van inkt, het karakteriseren van vezels en voor het visualiseren van vingerafdrukken. Doordat de chemische samenstelling in de tijd verandert is het dus ook mogelijk het moment te bepalen waarop de vloeistoffen buiten het lichaam zijn gekomen. De techniek zit nog in een experimentele fase maar is succesvol toegepast op vingerafdrukken⁷ en bloedspatten.⁸



Figuur 5. Forensische hyperspectrale camera op een gesimuleerde plaats delict

3.4. Kruisbestuiving via een bloeiend netwerk

Voor het creëren van een hechte forensische wetenschappelijke gemeenschap is het nodig een ontmoetingsplek te hebben waarin de studenten, onderzoekers en experts kennis kunnen uitwisselen en studenten inzicht krijgen in nieuwe ontwikkelingen in het forensische domein. Dit kan leiden tot nieuwe onderzoeksideeën, samenwerkingen en, idealiter, dat forensisch wetenschappelijk talent maximale kansen krijgt om hun carrière in de forensische wetenschap voort te zetten door middel van aio-projecten die voortkomen uit het CLHC-programma. Omdat het wetenschappelijk onderzoek wordt gedaan in de afzonderlijke instituten en laboratoria van de CLHC-partners,

6. L.S. Wilk e.a., 'Reconstructing the time since death using noninvasive thermometry and numerical analysis', *Science Advances*, 6(22), 2020.

7. A. van Dam e.a., 'Oxidation monitoring by fluorescence spectroscopy reveals the age of fingermarks', *Angewandte Chemie International Edition*, 53(24), 6272-6275, 2014.

8. G.J. Edelman e.a., 'Practical Implementation of Blood Stain Age Estimation Using Spectroscopy', *IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics* 22 (3), 415-421, 2016.

UNIVERSITY OF AMSTERDAM
Institute for Interdisciplinary Studies

STAY STRONG STAY HOME

ONLINE LECTURE SERIES FRONTIERS OF FORENSIC SCIENCE

Meeting the NPS Challenge in Illicit Drug Analysis

Friday June 5th, 2020
14:45 - 17:00

Free admission
To register, please visit:
www.iis.uva.nl/frontiers

ONLINE SESSION

14:30 - 14:45
Registration and preparation for the online session

14:45 - 15:00
Welcome, instruction and introduction
Arian van Aartsen

15:00 - 15:30
Jurisprudence
Jorrit van den Berg (Netherlands Forensic Institute)
"New Psychoactive Substances – legal challenges and solutions in Europe"

15:30 - 16:00
Analytical Forensics
Virginia Department of Forensic Science
"Chemometric ERM for identification of Positional Isomers For Drug Analysis"

16:00 - 16:30
Dutch Police – Risk Drug Analysis Laboratory Amsterdam
Ruben Krumburg
"Infrared Ion Spectroscopy: An MS based approach for reference-free NPS drug sample identification"

16:30 - 17:00
Meet the speakers
Informal discussion in break-out groups

STAY HEALTHY STAY STRONG STAY HOME

The lecture series is an initiative of the Co van Ledden Hulsebosch Centre (CLHC) and the Master Programme in Forensic Science at the Institute for Interdisciplinary Studies, UvA.

UNIVERSITY OF AMSTERDAM
Institute for Interdisciplinary Studies

Amsterdam University of Applied Sciences

PLEASE DO CROSS PLEASE DO CROSS PLEASE DO CROSS

LECTURE SERIES FRONTIERS OF FORENSIC SCIENCE

The Footprint of Fingermarks

Friday 6 March 2020
15:00 - 17:00

Free admission
To register, please visit:
www.iis.uva.nl/frontiers

Location:
Amsterdam University of Applied Sciences
Building Leeuwenburg, Auditorium Weesperzijde 150
Amsterdam

14:30 - 14:55
Coffee and Tea

15:00 - 15:05
Christianne de Boer (Amsterdam University of Applied Sciences, VU Amsterdam)
Welcome and introduction

15:05 - 15:25
Robert Oltje (Dutch Forensic Coast Nederland)
"Not just a fingerprint"

15:25 - 15:45
Anniek de Romde (Amsterdam University of Applied Sciences)
"Fingermarks at activity level"

15:45 - 16:05
Ward van Halbeek (Amsterdam University of Applied Sciences)
"Chemical profiling of fingerprints"

16:05 - 16:25
Elmarig van Stralen (Amsterdam University of Applied Sciences)
"Fingermarks in the criminal justice system"

16:25 - 16:50
Marcel de Puit (Netherlands Forensic Institute, TU Delft)
"New dimensions in forensic fingerprint investigation"

17:00 - 17:45
Social drinks

The lecture series is an initiative of the Co van Ledden Hulsebosch Centre (CLHC) and the Master Programme in Forensic Science at the Institute for Interdisciplinary Studies, UvA.

Co van Ledden Hulsebosch Center

6th CLHC FORENSIC SYMPOSIUM CROSSING BORDERS

Honorary Chair: AAFS 2020 President Zeno Geradts

Friday October 25th, 2019
Amsterdam Science Park
CWI Conference Center
Register [here](#)

10:00 Welcome

10:15 Tita Sijpe (NFI, Biological Toxics Research)
"Using forensic toxicology to identify gunshots"

10:45 Thomas Parone (CSI) The Impact
"Large-scale DNA identification of missing persons: challenges and solutions"

11:45 Alan Brinkley (King's College London)
"Anti-doping: its interface with forensic and clinical practice"

12:15 Yvonne Weesepool (Wageningen Food Safety Research)
"Expanding the forensic application of a forensic DNA microchip"

12:45 Karolien de Waal (University of Antwerp)
"Electrochemical fingerprinting of drugs of abuse"

13:15 Lunch + Poster sessions + Demos
+ Workshop Session Linsen (NFI)

15:00 Walter Booms (NFI, Forensic Big Data Analytics)
"Identifying patterns in forensic data"

15:30 Rick van Rijn (Academy University Medical Center, NFI)
"AD218: A forensic toxicology research"

16:00 All Center van Voorhout (UvA, Faculty of Law)
"Crossing disciplinary borders: How a financial public-private partnership can detect cybercriminals and prevent crime and follow their money"

16:30 Best Poster Award Ceremony

17:00 Social drink

Figuur 6. Voorbeelden van de posteraankondiging van een FFS-sessie (eerste en tweede) en het jaarlijkse CLHC-symposium (derde)

heeft het CLHC die mogelijkheid gecreëerd door het organiseren (in samenwerking met de *Master Forensic Science*), van een tweemaandelijks lezingencyclus, *Frontiers of Forensic Science* (FFS) genaamd. Een FFS-sessie wordt samengesteld aan de hand van een thema, dat een forensisch expertisegebied, specifiek type spoor, of meer algemeen kan zijn. Een sessie bestaat gebruikelijk uit drie gerenommeerde sprekers, bijvoorbeeld één uit de (politie)praktijk, een onderzoeker uit het CLHC-netwerk en een NFI-expert of externe specialist en wordt afgesloten met een netwerkborrel. De FFS-sessies maken deel uit van het *Master Forensic Science*-programma, en zijn verplicht voor de studenten, maar worden in toenemende aantallen bijgewoond door wetenschappers, forensische experts, juridische professionals en medewerkers van de politie. De hoge opkomst (100-150+) biedt uitstekende mogelijkheden voor de studenten om forensische en wetenschappelijke experts, politieagenten en juridische professionals te ontmoeten als potentiële begeleiders voor scripties en stages. Ook de informele ontmoetingen tussen de verschillende ketenpartners worden als zeer waardevol beschouwd.

Naast de FFS-sessies organiseert het CLHC ook een jaarlijks symposium voor bovengenoemde groepen. Deze éendaagse bijeenkomst bestaat uit een aantal thematische presentaties, een postersessie en een aantal overige netwerkactiviteiten zoals een stagemarkt, presentatie van de MFS-studievereniging VERUM en een afsluitende borrel. Daarnaast worden studenten ook aangemoedigd om hun eigen werk te presenteren in de postersessie en maken daarmee kans op de *CLHC best student poster award*.

3.5. De waarde van het CLHC voor het forensische onderwijs

Een van de redenen voor de oprichting van het CLHC was de noodzaak van een dynamisch en veelzijdig onderzoeksprogramma voor het forensisch academische onderwijs aan de UvA. Zoals verwacht is er op natuurlijke wijze een verbinding ontstaan tussen het forensisch wetenschappelijke onderzoek en het onderwijs. Hierbij is sprake van een win-winsituatie vooral wat betreft de literatuurscripties en het onderzoeksprojecten die de studenten van de *Master Forensic Science* in het tweede jaar in de eindfase van hun studie voltooiën. De winst aan de educatiekant is dat de studenten toegang krijgen tot relevante onderwerpen gelinkt aan lopende onderzoeken binnen het CLHC. Hierbij is van belang dat de onderwerpen ook zeer divers zijn binnen de acht thematische gebieden omdat de studenten die tot het forensische programma worden toegelaten verschillende BSc-achtergronden en daarmee verschillende specialisatiewensen hebben. De inzet van de studenten heeft ook een duidelijke meerwaarde voor het wetenschappelijke onderzoek. Forensische wetenschappers op het NFI en de academici op de universiteiten vragen studenten om nieuwe ontwikkelingen in de literatuur uit te zoeken en te beschrijven in een *literature thesis* die de basis kan zijn voor bijvoorbeeld het opstellen en indienen van een nieuw onderzoeksvoorstel.



Figuur 7. Studenten van de Master Forensic Science van de UvA doen een fictief plaats delict onderzoek bij de Politieacademie in Apeldoorn als onderdeel van de cursus Complex Crime Scenes (januari 2020)

3.6. Forensische wetenschapscommunicatie

Een bijeffect van de enorme toename in populariteit van misdaadseries is de interesse in forensische technieken en forensische wetenschap bij een breed publiek. Hierdoor hebben de partners in het CLHC ruim de gelegenheid om hun onderzoek met de nieuwste ontwikkelingen te presenteren aan het publiek. Dit dient niet slechts het algemene doel, om de samenleving te betrekken bij de wetenschap, een grotere bekendheid van het onderzoeksprogramma zal ook nieuwe generaties getalenteerde forensische studenten naar Amsterdam trekken. Daarnaast kunnen optredens in het publieke domein weer zorgen voor nieuwe samenwerkingen en mogelijk interesse bij subsidiegevers. Het CLHC creëert jaarlijks meerdere mogelijkheden voor het bevorderen van de interactie met het grote publiek. Dit omvat forensisch-wetenschappelijke presentaties voor een breed publiek (zoals bij UvA podium SPUI25), artikelen in kranten en populair-wetenschappelijke tijdschriften en bijdragen op internet (zoals de Universiteit van Nederland) en televisie.

3.7. Internationale connecties

In 2015 tijdens het 7^{de} EAFS congres in Praag presenteerde het CLHC zich voor het eerst aan de internationale forensische gemeenschap (circa 1000 deelnemers) met een stand in de exhibitieruimte en een speciale folder. Tijdens het congres vond ook een informele bijeenkomst plaats met vertegenwoordigers van forensische academische instituten vergelijkbaar met het CLHC met als doel om de onderlinge banden te verstevigen om zo een fundament te leggen voor een internationaal netwerk. In het vervolg heeft het centrum zijn internationale contacten uitgebreid ook door gebruik te maken van de internationale samenwerkingen van de wetenschappers en forensische experts binnen het centrum. Dit heeft ook geleid tot inhoudelijke samenwerkingen en meerdere gezamenlijke publicaties met internationale teams. Recent heeft het CLHC zich ook gepresenteerd op de 72ste editie van het AAFS-congres, het grote jaarlijkse congres voor de Amerikaanse forensische gemeenschap. Bijzonder hierbij was het voorzitterschap van prof. dr. Zeno Geradts, NFI-expert digitaal forensisch onderzoek, tevens bijzonder

hoogleraar Forensische Big Data analyse aan het Instituut voor Informatica aan de UvA en CLHC-coördinator. Dit was het eerste internationale voorzitterschap in de geschiedenis van dit grootschalige (circa 5000 deelnemers) congres.

Het CLHC is daarmee een bekende en geaccepteerde 'speler' geworden in de internationale forensische gemeenschap. Het centrum onderhoudt goede relaties met de belangrijkste forensische academische instituten in de wereld en CLHC-coördinatoren hebben daarnaast ook op individueel niveau nog vele internationale contacten en samenwerkingen niet alleen met universiteiten maar ook met kennisinstellingen, forensische instituten en politiediensten.

De activiteiten van het CLHC in de internationale forensische gemeenschap hebben duidelijk een meerwaarde als het gaat om het bestendigen en ontwikkelen van de forensische wetenschap in Nederland. Om die reden heeft het centrum de ambitie om in de nabije toekomst een groot internationaal forensisch congres of symposium in Amsterdam te organiseren. Een dergelijk evenement kan de voorname positie van Nederland in het forensisch onderzoek nog verder bevestigen. Niet alleen heeft ons land een forensisch instituut met een grote internationale reputatie, in samenwerking met de universiteiten heeft Nederland momenteel met het CLHC en de MFS ook een succesvol en omvangrijk forensisch academisch onderzoeks- en onderwijsprogramma. Dit is gerealiseerd door middel van een modern netwerkmodel dat optimaal gebruik maakt van de aanwezige academische kennis en infrastructuur en de praktijkkennis en expertise van de Nederlandse politie en het NFI. Dit heeft geleid tot een waardevol forensisch academisch centrum met een minimum aan investeringen en overheadkosten.

4. De toekomst van forensisch academisch onderzoek in Nederland

Zoals eerder al genoemd heeft het CLHC de ambitie om uit te groeien tot het Nederlands boegbeeld voor forensisch wetenschappelijk onderzoek. Het netwerk is de laatste jaren flink gegroeid met het toetreden van de VU, Avans Hogeschool in Breda, TU Delft en de Hogeschool van Amsterdam. Maar voordat de ondertitel 'Nederlands centrum' gevoerd kan worden is nog overleg en formalisering van samenwerkingen met verschillende andere Nederlandse universiteiten nodig (Maastricht, Rotterdam, Leiden, Twente), belangrijke spelers in het forensisch wetenschappelijk onderzoek in Nederland. Het toetreden van deze instituten zal weer nieuwe ideeën en mogelijkheden creëren voor het opzetten van nieuw onderzoek en zal het veld weer meer zichtbaar maken voor Nederlandse en Europese subsidiegevers. Dit is essentieel voor het toekomstbestendig maken van het CLHC en de forensische wetenschap in het algemeen.

Een andere inspanning van het CLHC in samenwerking met het NFI betreft het samenstellen van een Nederlandse Forensische Onderzoeks-Agenda (NFOA). Een eerste verkenning wordt gedaan door het uitsturen van een enquête naar onderzoekers en experts uit de hele forensische keten. Deze eerste resultaten zijn de basis voor werk-

shops met domeinexperts waarna de onderzoeksagenda kan worden samengesteld. Naast het stimuleren van onderzoek en financiering van forensisch wetenschappelijk onderzoek is de hoop dat de NFOA ook zal bijdragen aan het realiseren van landelijk academisch netwerk waarin de forensische activiteiten van alle universiteiten en hogescholen in ons land een duidelijke stem en gezicht krijgen.

Dankwoord

Het CLHC wordt mogelijk gemaakt door de inzet van een groot aantal betrokken instituten, onderzoekers, forensisch deskundigen en bestuurlijke professionals en leidinggevend. Op het moment van schrijven van dit artikel waren de volgende instituten lid van het CLHC: Faculteit der Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica van de Universiteit van Amsterdam, Amsterdam UMC, het Nederlands Forensisch Instituut, de Hogeschool van Amsterdam, de Vrije Universiteit Amsterdam, de werktuigbouwkundefaculteit (3mE) van de Technische Universiteit Delft en Avans Hogeschool Breda. Het in dit stuk beschreven wetenschappelijk onderzoek betreft slechts een selectie van alle onderzoeksactiviteiten en expertises binnen het CLHC. De auteurs bedanken de volgende stuurgroepleden, coördinatoren, onderzoekers en stafleden voor hun bijdrage: Ton van Leeuwen, Jaap Stoker, Peter Schoenmakers, Annemieke de Vries, Gareth Davies, Christianne de Poot, Gepke Uiterdijk, Eric Senne- ma, Ineke Weijer, Anne Harteveld, Lisa Klok, Reini van Hal, Marjan Sjerps, Titia Sijen, Eva de Rijke, Hans Breeu- wer, Pernette Verschure, Daniel Bonn, Karlijn Bezemer, Jaap van Ginkel, Rob Haselberg, Isabelle Kohler, Lisette Kootker, Klaas Slooten, Ronald Meester, Hans de Boer, Arjo Loeve en Udo Reijnders.

Een speciaal woord van dank, eigenlijk een korte in me- moriam, willen wij wijden aan Co van Ledden Hulsebosch junior (CvL jr.) (1936-2020), de kleinzoon van de Neder- landse forensische pionier. Bij de oprichting van het CLHC in 2013 zochten wij contact met de familie van Ledden Hulsebosch om hen om toestemming te vragen om de beroemde naam te mogen gebruiken voor ons centrum. Zodoende kwamen wij in contact met CvL jr. als belangrijkste woordvoerder van de familie. Niet alleen kregen wij toestemming, wij kregen er ook een vriend bij. Iemand die bovendien nog zeer veel over het leven van zijn grootvader wist aan de hand van de verhalen die hij als kleine jongen van zijn opa hoorde. Hij hielp ons ook aan een schat van historische documenten en foto's van Co van Ledden Hulsebosch die hij in bezit had. Zo werd hij een grote promotor van en animator binnen het CLHC. Bij ons jaarlijkse congres was hij een graag geziene gast. Hij sprak daar met de jonge lichterforensische talenten en nam ze mee in de geschiedenis van het forensische onderzoek. Bij de laatste editie was hij al te zeer verzwakt om de reis naar Amsterdam te ondernemen, enkele maanden later overleed hij op 83-jarige leeftijd. Wij zijn hem zeer dankbaar voor zijn bijdrage aan het CLHC.



Figuur 8. Co van Ledden Hulsebosch junior tijdens het jaarlijkse CLHC-congres met zijn speciale expositie over het werk van zijn beroemde grootvader (oktober 2018)