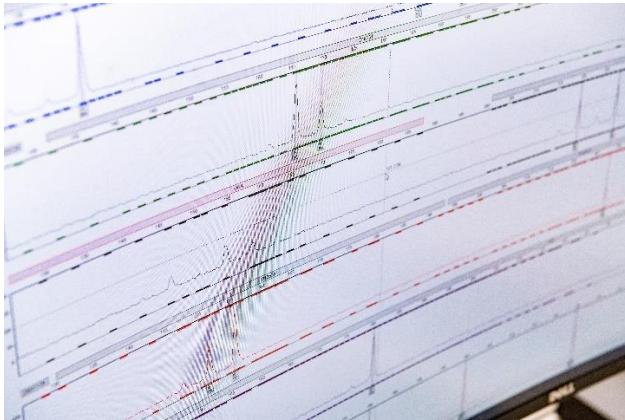


Dimensie I: DNA XS - Een schitterende vernieuwing die werkt

Het Nederlands Forensisch Instituut (NFI) voert jaarlijks in meer dan 50.000 zaken DNA-onderzoek uit wat resulteert in zo'n 125.000 DNA-profielen. Voorheen werden DNA-profielen op papier geprint en werden handmatige vergelijkingen uitgevoerd tussen DNA-profielen van sporen en van referenties van bijvoorbeeld verdachten of slachtoffers. Met de door het NFI zelf ontwikkelde [DNA-expertisesysteem \(DNAXs\)](#) is dat verleden tijd. De software zorgt voor overzicht, uniformiteit en efficiëntie in de interpretatie en rapportage van DNA-resultaten. Het draagt bij aan nauwgezet uitvoeren van DNA-onderzoek in de forensische strafrechtketen en daarbij ook het versnellen van de opsporing en vervolging van misdadigers. DNAXs wordt inmiddels wereldwijd ook door andere forensische laboratoria gebruikt. Het NFI loopt op het gebied van DNA-onderzoek internationaal voorop en is een voorbeeld voor andere laboratoria.

Door DNA-onderzoek aan sporen die de politie veiligstelt na een misdrijf, kunnen verdachten in beeld van opsporingsdiensten komen. In 2017 signaleerde het NFI de behoefte aan (overall) software die DNA-deskundigen ondersteunt in het interpreteren en vergelijken van DNA-profielen binnen zaken en met databanken, zoals de DNA-databank voor strafzaken. De behoefte aan dergelijke software is de afgelopen jaren toegenomen. Dit komt door meer gevoelige analysemethoden en een groeiend aantal monsters die de politie verzamelt op een plaats delict. Forensisch DNA-onderzoek ontwikkelt zich razendsnel. Door technische ontwikkelingen verkrijgen we uit steeds meer en steeds kleinere sporen DNA-profielen die geschikt zijn voor vergelijkend DNA-onderzoek. Zelfs als een biologisch spoor maar uit enkele cellen bestaat. Bovendien is de hoeveelheid DNA informatie die we uit een spoor kunnen halen zo groot dat ondersteuning van de analyse en interpretatie zonder software onmogelijk is. Ook de statistische onderbouwing en daarmee de bewijskracht van de DNA-resultaten vormen een belangrijk onderdeel van onze rapportages en kunnen daardoor in de rechtbank gebruikt worden in strafzaken.

Gevoelige software



Vóór de ontwikkeling van DNAXs door het NFI, voerden DNA-deskundigen vergelijkingen van DNA-profielen uit op papier, met verschillende kleuren markers. Ook werd gebruik gemaakt van een rekenmodel dat nog niet alle informatie van een spoor kon beschouwen. Die werkwijze is anno 2023 niet meer in te denken, ondersteunende software is essentieel geworden. Forensische sporen zijn vaak minimaal en bevatten vaak heel weinig biologisch materiaal.

De technische ontwikkelingen op het gebied van DNA zijn enorm en maken het mogelijk steeds kleinere hoeveelheden DNA te analyseren. Dat leidt tot complexe mengsporen waarin DNA aanwezig is van meerdere personen. Met DNAXs ontrafelen onze deskundigen zelfs de meest complexe DNA-mengprofielen. Software tools maken het mogelijk om de interpretaties van deze DNA data te kunnen doen. De nieuwste statistische rekenmodellen helpen de deskundigen om in nog meer situaties dan voorheen de bewijskracht van (deels) overeenkomende DNA-profielen te berekenen. Dankzij deze ontwikkelingen kunnen we nu nog vaker vaststellen van wie het DNA in een spoor afkomstig kan zijn. Deze mogelijkheden zijn vooraanstaand in de wereld van het forensisch DNA-onderzoek. Het NFI heeft de [ontwikkeling en validatie van DNAXs en het statistische rekenmodel DNASTatistX gepubliceerd](#).

Het NFI heeft recent dankzij DNAXs als basis een (automatische) rapportagetool ontwikkeld, die de deskundigen ondersteunt met het opstellen van hun rapport. Hierbij kunnen op makkelijke wijze foto's aan een rapport toegevoegd en worden alle onderzoek resultaten automatisch in tabellen gezet. Dit scheelt niet alleen veel werk maar voorkomt ook fouten.

Bijzonder

Voor de ontwikkeling van DNAXs was behalve biologische expertise ook digitale expertise nodig. Beide zijn aanwezig bij het NFI, omdat het NFI een laboratorium is met bijna veertig verschillende deskundigheidsgebieden onder een dak. Dat is bijzonder in de wereld.

Bij het ontwikkelen van de software is extra aandacht besteed aan het traceren en oplossen van eventuele 'bugs', vertelt software ontwikkelaar Martin Slagter van het NFI: "De software bevat op verschillende niveaus automatische tests. Hierbij is gebruik gemaakt van een op het NFI ontwikkeld test framework." In tijden van de corona pandemie werd deze software nog waardevoller gevonden dan ooit gedacht, zegt forensisch onderzoeker dr. Corina Benschop van het NFI: "Dit omdat het thuiswerken mogelijk maakte en het robuust bleek als veel mensen het tegelijk gebruikten. Het was goed dat we al met de software werkten bij het NFI."

Springplank voor verdere ontwikkelingen

DNAXs dient ook als springplank voor verdere DNA-ontwikkelingen. In DNAXs worden nu het onderzoek en de conclusies opgeslagen in een database. Dit maakt het mogelijk om onze werkwijze te verbeteren en patronen te herkennen. Nu kan bijvoorbeeld achterhaald worden hoe kansrijk bepaalde sporen zijn.

DNAXs maakt gebruik van Application Programming Interface (API's) die de toegang geeft tot de basis functionaliteit van DNAXs. Dit maakt het mogelijk DNAXs aan te sluiten op andere software en om functionaliteit automatisch aan te sturen. Dit heeft onder meer de ontwikkeling van [de Snelle ID lijn](#) mogelijk gemaakt waarbij sporen automatisch geanalyseerd worden en er automatisch een rapport naar de politie gestuurd kan worden.

Met DNAXs is het zelfs mogelijk om grote hoeveelheden DNA-gegevens tussen zaken te vergelijken en zo zaken met elkaar in verband te brengen. Op verzoek van het OM en de politie kan het NFI op die manier criminele netwerken inzichtelijk maken. Het NFI werkt samen met politie en OM om deze functionaliteiten verder uit te breiden.

Wetenschappelijke beoordeling

DNAXs heeft DNA-vergelijkingen van sporen gemakkelijker en efficiënter gemaakt. Dat is ook de conclusie in het wetenschappelijk vakblad 'Forensic Science International; Reports'. In het [wetenschappelijk overzichtartikel](#) wordt het gebruik van de software geëvalueerd. Uit het artikel blijkt dat de toepassing van de softwareprogramma's DNAXs, DNASatistX en SmartRank, de interpretatie en vergelijking van DNA-profielen in strafrechtelijke onderzoeken efficiënter maakt. Door geautomatiseerde profielvergelijkingen zijn zaken met grotere aantallen profielen extreem minder tijdrovend, vertelt forensisch onderzoeker Benschop: "De zaken met bijvoorbeeld meer dan honderd of meer dan vijfhonderd profielvergelijkingen, zouden voorheen weken geduurd hebben. Nu gaat dat automatisch in enkele seconden." De software DNAXs maakt een efficiëntere workflow mogelijk omdat het veel eenvoudige handmatige stappen heeft overgenomen en er geen gegevensbestanden meer hoeven te worden geëxporteerd en geïmporteerd in verschillende software. DNAXs wordt nu gebruikt in 15 verschillende labs in Europa en heeft dus niet alleen in Nederland het DNA onderzoek een stuk efficiënter gemaakt.

Dimensie II: DNAXs - Publieke meerwaarde

Misdaad ontwricht de samenleving en tast het gevoel van veiligheid aan. Het is van belang dat criminaliteit wordt bestreden en dat verdachten die zijn opgepakt een eerlijk strafproces en een passende straf krijgen. Dat is waar we in onze rechtsstaat voor staan. DNA-onderzoek kan een belangrijke bijdrage leveren aan de waarheidsvinding. Landelijk forensisch officier van justitie

Mirjam Warnaar: "Als je er zeker van bent dat je met een daderprofiel te maken hebt, is dit soort bewijs vaak zo sterk, zo rechtstreeks, zo doorslaggevend, dat het veel verwerpen op zitting kansloos maakt. Wanneer er sprake is van een DNA-overeenkomst wordt in veel vonnissen de overige bewijsmiddelen vaak niet eens genoemd."

Meer en sneller onderzoek

In de strafrechtketen is de vraag naar forensisch onderzoek groter dan het aanbod. Daarnaast worden de forensische onderzoeksvragen steeds complexer. Het NFI is een (inter)nationaal kennis- en expertisecentrum voor forensisch onderzoek met drie kerntaken. Zo zet het NFI zich in om tegemoet te komen aan de groeiende vraag naar (complex) forensisch onderzoek voor strafzaken. Mede dankzij het NFI worden ernstige misdaden die de maatschappij ontwrichten opgelost. Als tweede taak doen we onderzoek om innovaties mogelijk te maken. We ontwikkelen nieuwe onderzoeksmethoden, software en kennis om klaar te staan voor de forensische vraag van morgen en om meer zaken sneller af te handelen. De derde taak is het zijn van een (inter)nationaal kennis- en expertisecentrum voor forensisch onderzoek. Het NFI draagt die kennis en expertise ook over aan belanghebbenden en zet die zo in voor een veiliger samenleving, wereldwijd.



Efficiënter

DNAXs biedt een oplossing voor de steeds grotere en complexere vraag naar forensisch onderzoek. DNAXs is een innovatie die DNA-onderzoek versnelt, en ook maakt dat het efficiënter en met hoge mate van betrouwbaarheid kan worden uitgevoerd. In de periode tot 2014 heeft het NFI sterk geïnvesteerd om het laboratorium proces te automatiseren om daarmee grote hoeveelheden DNA-sporen zo veel mogelijk geautomatiseerd te verwerken. Door deze automatiseringsslag ontstond een nieuw knelpunt door de grote hoeveelheden DNA data die door het lab geproduceerd werden maar vervolgens ook geanalyseerd en geïnterpreteerd moesten worden. Dit in combinatie met nieuwe DNA methoden die nog meer DNA data produceerden maakten het duidelijk dat software ontwikkeling cruciaal was en daarmee het bestaansrecht van DNAXs aantoonde. Nu is de software onmisbaar in het doen van het DNA werk in strafzaken.



Toekomstbestendig

De modulaair gebouwde NFI software DNAXs is cruciaal voor DNA-profielvergelijkingen en de berekening van de bewijskracht, in elke zaak waarin DNA een rol speelt. De mogelijkheid om modules toe te voegen of uit te breiden maakt de software toekomstbestendig. Het NFI pakt hiermee ook haar verantwoordelijkheid binnen de internationale forensische gemeenschap. Ook is een rapportagetool ontwikkeld om efficiënt uniforme en duidelijke rapportages te produceren. Het proces van vergelijkend DNA-onderzoek wordt hiermee efficiënter en komt dus ten goede aan de beschikbare onderzoekscapaciteit. Daarnaast kunnen we door de gevoelige software steeds meer met minimale sporen. Ook cold cases kunnen hierdoor alsnog worden opgelost. Zo is de mogelijkheid gemaakt via [het project Nieuwe Ronde Nieuwe Kansen](#) om ook oudere DNA profielen die niet in de databank voor strafzaken konden worden opgenomen periodiek te vergelijken met die databank. Dat heeft inmiddels geleid tot vijftig additionele overeenkomsten in strafzaken die anders niet gevonden zouden zijn. Ook stond DNAXs aan de basis van [de Snelle ID lijn](#) en vormt het een belangrijk onderdeel van deze lijn. Hiermee werd het mogelijk, geautomatiseerd binnen drie dagen gevonden overeenkomsten te rapporteren en heeft ook hier de softwaretoepassing geleid tot het kunnen rapporteren van meer overeenkomsten. De software is daarmee zeer betrouwbaar gebleken. Hiermee draagt de tool bij aan een veiliger en rechtvaardige samenleving.

Dimensie III: DNAXs - Inspirerende werking

De meerwaarde van DNAXs is ook internationaal opgemerkt en wordt inmiddels door vijftien andere laboratoria in het buitenland afgenomen. Het NFI stelde hiervoor een ondersteunde versie van de software beschikbaar. De externe gebruikers dragen bovendien bij aan de doorontwikkeling van de software. Met DNAXs en het rekenmodel is daarnaast de basis gelegd voor een legio aan nieuwe toepassingen, zoals [de Snelle ID-lijn \(het automatiseren van DNA van A tot Z\)](#), [het project Nieuwe Ronde Nieuwe Kansen \(NRNK\)](#) etcetera.

Lef

Steeds beter DNA-onderzoek levert een waardevolle bijdrage aan de waarheidsvinding in strafrechtelijke onderzoeken. Het laboratorium produceert steeds grotere hoeveelheden DNA data die ook geanalyseerd en geïnterpreteerd moesten worden. Het NFI heeft toen besloten om zelf software te gaan ontwikkelen. Daar was lef voor nodig, maar gelukkig zitten bij het NFI biologische en digitale expertisegebieden onder één dak. Inmiddels is de hoeveelheid DNA-data zo groot, dat het niet meer zonder ondersteunende software mogelijk is.

Inspirerend

In 2020 is de DNAXs software in een internationale samenwerking [uitgebreid getest en de onderzoeksresultaten zijn gepubliceerd](#). De bevindingen hebben onder andere geresulteerd in aanpassingen om het gebruiksgemak te verhogen. De conclusie? De software presteerde naar verwachting en is valide bevonden voor gebruik in meerdere laboratoria. Inmiddels wordt DNAXs gebruikt in vijftien laboratoria in het buitenland en wordt het NFI regelmatig gevraagd om training te geven op het gebied van DNA-profiel interpretatie. Een kritische blik en suggesties van gebruikers van de software is essentieel voor de doorontwikkeling. De input van gebruikers van intern en extern wordt daarom zeer gewaardeerd.



Schaalbaarheid

De mogelijkheid om modules toe te voegen of uit te breiden maakt de software toekomstbestendig, aldus Martin Slagter: "Het is makkelijk om op te schalen en om modules erbij te maken wanneer ontwikkelingen dat vragen." De modulair gebouwde NFI software DNAXs is cruciaal voor DNA-profielvergelijkingen en de berekening van de bewijskracht, in bijna elke zaak. Is het dan nu tijd om op de lauweren te gaan rusten? "Nee, zeker niet," lacht Benschop: "We gaan met het hele team door met ontwikkelingen. We willen de toepassing nog verder verbreden. Zoals voor de toepassing van de methode voor [diepgaander DNA-onderzoek Massive Paralel Sequencing](#), het implementeren van een geavanceerde methode voor DNA-databank vergelijkingen en wie weet zelfs modellen om op basis van data uit voorgaande zaken voorspellingen te doen over succesansen van DNA-onderzoek in toekomstige zaken. De doorontwikkeling van DNAXs gaat dus nog wel even verder."