

Grootschalig DNA-identificatieonderzoek

Wanneer als gevolg van een ramp een groot aantal slachtoffers moet worden geïdentificeerd wordt het Landelijk Team Forensische Opsporing (LTFO) ingezet. Het LTFO is een team van de Nederlandse politie en partners (zoals het Ministerie van Defensie en het Nederlands Forensisch Instituut), waarin de deskundigheid op het gebied van forensische opsporing en identificatie van slachtoffers in ons land is gebundeld. Specialisten van het LTFO verzamelen gegevens van de slachtoffers en leggen al deze bevindingen vast. Zij onderzoeken de stoffelijke overschotten uit- en inwendig en registreren geslacht, lengte, haar, geschatte leeftijd, eventuele pathologische afwijkingen en uiterlijke kenmerken (neusvorm, vaste of losse oorlel, littekens, tatoeages, piercings en protheses). Tijdens het onderzoek door het LTFO worden ook bemonsteringen gedaan voor DNA-onderzoek. Het gaat hierbij om spierweefsel, botmateriaal en een gebitselement. Indien mogelijk nemen dactyloscopisten vingerafdrukken af en maken forensisch odontologen röntgenfoto's van de gebitten en stellen de gebitsstatussen vast. Daarnaast worden de kleding, sieraden, brillen en andere aangetroffen persoonlijke eigendommen van de slachtoffers uitgebreid beschreven en gefotografeerd.

DNA-identificatieonderzoek in drie stappen

Het DNA-identificatieonderzoek is onder te verdelen in drie stappen:

1. vervaardigen van DNA-profielen van Ante Mortem (AM)-materiaal;
2. vervaardigen van DNA-profielen van Post Mortem (PM)-materiaal;
3. vergelijkend DNA-onderzoek van de DNA-profielen van AM-materiaal met PM-materiaal.

1. DNA-profielen Ante Mortem-materiaal

Ante Mortem (AM) betekent 'voor de dood'. Het DNA-identificatieonderzoek maakt gebruik van twee categorieën AM-materiaal:

- celmateriaal van familieleden van de vermiste personen: bij voorkeur van eerstegraads familieleden, zoals ouders, kinderen, broers en zussen. Speciaal hiervoor bevoegde medewerkers van de politie nemen hiertoe wangslimvliëscellen af van de familieleden door een paar keer met een borsteltje langs de binnenkant van de wang te strijken.
- celmateriaal van de vermiste personen. Dit kan aanwezig zijn op persoonlijke eigendommen van de vermiste personen: gebruiksvoorwerpen, zoals een tandenborstel, scheermesje of een kam met haren. In de praktijk zijn niet altijd dergelijke gebruiksvoorwerpen voor handen en is daarnaast ook enig voorbehoud noodzakelijk. Daarbij is het de vraag of het daadwerkelijk het gebruiksvoorwerp van de betreffende vermiste persoon is en of dit voorwerp ook alleen door hem of haar is gebruikt. Daarnaast is het mogelijk dat er medische monsters van de vermiste personen aanwezig zijn: bloed of een ander monster met celmateriaal (DNA) dat ooit bij een dokter of in een ziekenhuis is afgenomen en daar is bewaard.

Van het celmateriaal van het AM-materiaal worden DNA-profielen vervaardigd. Dit resulteert in DNA-profielen

van de vermiste personen en DNA-profielen van familieleden van de vermiste personen.

2. DNA-profielen Post Mortem-materiaal

Post Mortem (PM) betekent 'na de dood'. Het PM-materiaal betreft bemonsteringen van de stoffelijke overschotten. Afhankelijk van de staat van het lichaam of lichaamsdeel maakt het DNA-identificatieonderzoek gebruik van spierweefsel, botweefsel of een kies of een tand. Wanneer geen bruikbaar spierweefsel voorhanden is, worden kiezen, tanden of botweefsel ingezet. In de gebitselementen is het DNA het best beschermd tegen invloeden van buitenaf.

Van het celmateriaal van het PM-materiaal worden DNA-profielen vervaardigd. Dit resulteert in DNA-profielen van de stoffelijke overschotten.

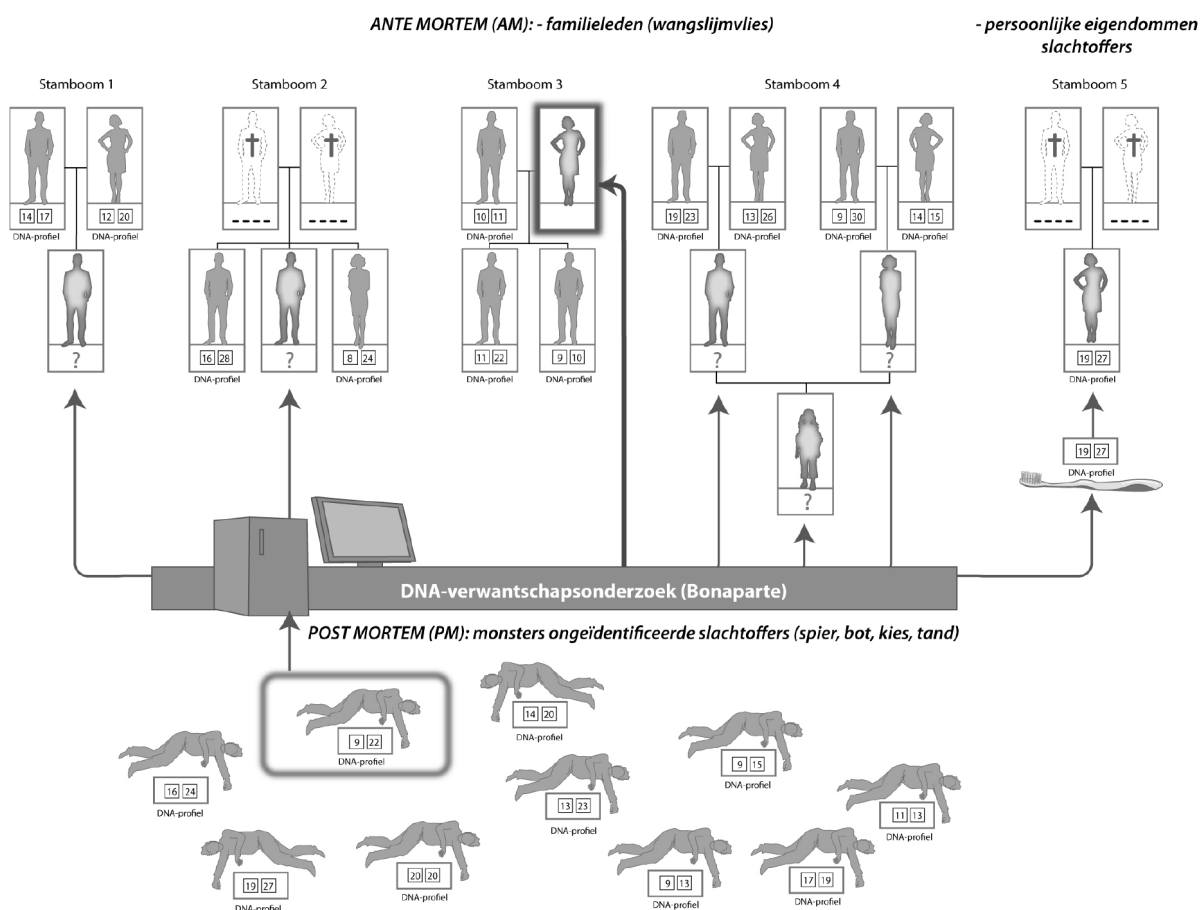
3. Vergelijkend DNA-onderzoek

Om de DNA-profielen van het AM-materiaal en het PM-materiaal met elkaar te vergelijken wordt gebruikgemaakt van een speciaal hiervoor ontwikkeld computerprogramma, Bonaparte genoemd. De naam verwijst naar Lodewijk Napoleon Bonaparte, die er in 1811 voor zorgde dat iedereen in Nederland zijn naam moest laten registreren in de burgerlijke stand. De software van Bonaparte geeft de slachtoffers als het ware hun namen weer terug. Bonaparte is in 2010 ingezet bij de identificatie van de slachtoffers van het vliegtuigongeluk in Tripoli (vlucht 771 van het Libische Afriqiyah Airways).^{1,2}

De familiestambomen van de vermiste personen en de DNA-profielen van de familieleden worden ingevoerd in Bonaparte. Wanneer van een vermist persoon een DNA-profiel beschikbaar is (verkregen uit een persoonlijk gebruiksvoorwerp of een medisch monster), wordt ook dit ingevoerd. Het computersysteem plaatst de DNA-profielen van de familieleden en van de vermiste personen in de stambomen. Om hierna vast te stellen welk slachtoffer past in welke stamboom, vergelijkt Bonaparte het DNA-

* Drs. A.J. Meulenbroek is werkzaam bij het Nederlands Forensisch Instituut.

1. Voor uitgebreide informatie over het grootschalig DNA-identificatieonderzoek bij de Tripoli-ramp, zie A.J. Meulenbroek & P. Poley, *Kroongetuige DNA; Onzichtbaar spoor in spraakmakende zaken*, hoofdstuk 20 (*De vliegramp in Tripoli*), Amsterdam: De Bezige Bij 2014 (ISBN 978-90-23489-32-0).
2. Bonaparte bevat alleen de informatie betreffende het DNA-identificatieonderzoek, niet dat van de andere identificatieonderzoeken, zoals uiterlijke kenmerken, vingerafdrukken en gebitsstatussen.



profiel van elk stoffelijk overschot met de DNA-profielen in de stambomen. Het onderzoekt en berekent voor ieder stoffelijk overschot of het DNA-profiel past bij de DNA-profielen van de familieleden van de vermiste personen. Is in een stamboom ook het DNA-profiel van de vermiste persoon opgenomen, dan onderzoekt Bonaparte of het DNA-profiel van het stoffelijk overschot daarmee matcht. De software herkent patronen van overeenkomsten in de DNA-profielen. Wanneer het DNA-profiel van een stoffelijk overschot past bij de DNA-profielen in een stamboom berekent Bonaparte vervolgens de wetenschappelijke bewijswaarde van de gevonden overeenkomst. Bonaparte vergelijkt ook de DNA-profielen van de stoffelijke overschotten met elkaar. Op deze manier kunnen lichaamsdelen aan elkaar worden gekoppeld. Dit is het geval wanneer DNA-profielen van lichaamsdelen aan elkaar gelijk zijn ('matchen').

Wanneer er meerdere kinderen van een gezin zijn vermist, kan door de DNA-profielen van het celmateriaal op gebruiksvoorwerpen van deze kinderen worden bepaald welk slachtoffer welk kind is. Indien dit niet mogelijk is kan de forensisch antropoloog een onderscheid maken tussen de kinderen op basis van een leeftijdsschatting.

Het resultaat van het DNA-onderzoek is onderdeel van de uiteindelijke identificatie. Op basis van de samenhang van alle resultaten van de verschillende identificatieonderzoeken – uit- en inwendig onderzoek, bijzondere uiterlijke kenmerken, vingerafdrukken, gebitsstatussen en DNA-profilering – wordt een stoffelijk overschot uiteindelijk geïdentificeerd.

Toelichting afbeelding

In de afbeelding is de DNA-identificatie schematisch weergegeven aan de hand van de vijf stambomen van zeven vermiste personen. Voor de eenvoud zijn de DNA-profielen in de afbeelding weergegeven met slechts twee DNA-kenmerken (de twee getallen in de blokjes). In werkelijkheid bestaan de DNA-profielen uit 30 DNA-kenmerken (30 getallen) en de DNA-kenmerken die aangeven of het DNA van een man of een vrouw is.

- Stamboom 1: van beide ouders van de vermiste man is het DNA-profiel bekend.
- Stamboom 2: de beide ouders van de vermiste man leven niet meer. Van zijn broer en zus zijn de DNA-profielen wel bekend.
- Stamboom 3: van de man en de twee zonen van de vermiste vrouw zijn de DNA-profielen bekend.
- Stamboom 4: drie personen van deze familie zijn vermist: beide ouders en hun kind. Van de vier grootouders van het kind zijn de DNA-profielen bekend.
- Stamboom 5: de beide ouders van de vermiste vrouw leven niet meer. De vrouw heeft geen broers of zussen. Wel is er een tandenborstel van de vermiste vrouw beschikbaar. Het daarvan verkregen celmateriaal heeft een DNA-profiel opgeleverd.

Het computerprogramma Bonaparte vergelijkt de DNA-profielen van de stoffelijke overschotten met die van de familieleden en die van de vermiste personen in de stambomen. Het DNA-profiel van het rood omkaderde slachtoffer past bij de DNA-profielen van de familieleden

in stamboom 3. Dit stoffelijk overschot heeft DNA-kenmerken 9 en 22. Deze combinatie past alleen in stamboom 3. DNA-kenmerken erven over van ouders op kind. De DNA-kenmerken van een kind moeten terug te vinden zijn bij diens ouders. Een kind heeft de helft van zijn DNA-kenmerken van zijn vader en de helft van zijn moeder.

- Het stoffelijk overschot met de DNA-kenmerken 14 en 20 past in stamboom 1. DNA-kenmerk 14 is overgeërfd van de vader in de stamboom, DNA-kenmerk 20 van de moeder.
- Het stoffelijk overschot met de DNA-kenmerken 16 en 24 past in stamboom 2. Deze DNA-kenmerken komen ook voor bij de broer en zus van de vermiste persoon.
- De stoffelijke overschotten met de DNA-kenmerken 13 en 23 en met de DNA-kenmerken 9 en 15 passen bij respectievelijk de man en de vrouw in stamboom 4. Het stoffelijk overschot met de DNA-kenmerken 9 en 13 past bij het kind in stamboom 4.
- Het stoffelijk overschot met de DNA-kenmerken 19 en 27 past bij het celmateriaal dat is verkregen van de tandenborstel van de vermiste persoon in stamboom 5. Het celmateriaal afkomstig van de tandenborstel heeft ook DNA-kenmerken 19 en 27.