



Het behoud van DNA in zinken kisten: implicaties voor het heropenen van *cold cases*

Auteurs: Bervoets Jeff

Feytens Milly

11 maart 2026

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	i
Inleiding	1
1. Probleemstelling en onderzoeksvragen	2
2. Wetenschappelijk luik.....	4
2.1. Literatuurstudie – Overzicht van bestaande studies	4
2.2. Inzichten van experts en onderzoekers.....	6
3. Juridisch luik.....	12
3.1. Regelgevend kader inzake opgraving van stoffelijke resten in Vlaanderen	12
3.2. Bevraging van burgemeesters en medewerkers Dienst Burgerzaken	13
4. Discussie	15
Besluit.....	17
Referentielijst.....	18
Regelgeving en reglementering	18
Rechtspraak.....	18
Wetenschappelijke bronnen	18
Niet-wetenschappelijke bronnen.....	19
Bijlagen	20
Bijlage 1. Interviewschema	20
Bijlage 2. Voorbeeld aanvraagformulier	22

Inleiding

Sommige moorddossiers zijn nooit afgesloten: ze liggen te wachten op een nieuwe blik, een vergeten spoor. Dat geldt in het bijzonder voor slachtoffers die destijds in een zinken kist werden begraven met het oog op later onderzoek. Een deel van die kisten werden echter nooit opnieuw geopend. Dit roept enkele vragen op. De belangrijkste parameter bij het heropenen van dergelijke dossiers is of er nog DNA voorhanden is dat kan leiden tot de identificatie van een dader. Voorbeelden zijn situaties waarin mogelijk dader-DNA aanwezig was, zoals bloed onder de nagels van het slachtoffer, waarbij de vraag centraal staat of dergelijk materiaal, indien het nog aanwezig is, vandaag nog bruikbaar is voor nieuwe, moderne analyses.

Het onderzoek naar het behoud van DNA vangt aan met een probleemstelling. Deze geeft de aanleiding en de relevantie van het onderzoek weer. Het eerste deel is het wetenschappelijk luik naar het behoud van DNA in menselijke resten die langdurig begraven zijn, met bijzondere aandacht voor zinken kisten. Daarbij wordt gekeken naar internationale wetenschappelijke inzichten en verschillen in benadering tussen landen. Vervolgens worden de inzichten van relevante experts en onderzoekers toegelicht. Het tweede deel is het juridisch luik, waarbij de juridische voorwaarden die verbonden zijn aan opgraving, waaronder de bevoegdheden van justitie, de rol van familieleden en lokale overheden worden besproken. Hierbij worden de verschillende bevindingen van burgemeesters en medewerkers van Dienst Burgerzaken weergegeven. Het onderzoek sluit af met een discussie en besluit waarbij kort antwoord wordt gegeven op de onderzoeksvragen.

1. Probleemstelling en onderzoeksvragen

Het belang van *cold cases* neemt sinds enkele jaren toe. Dit blijkt onder meer door de proefprojecten bij het parket van Antwerpen. In januari 2026 pleitte het Antwerpse parket voor de oprichting van een gespecialiseerd team dat zich permanent zou toeleggen op *cold cases*. Volgens justitie bieden de huidige technieken omtrent DNA-onderzoek alsnog antwoorden op de vragen van nabestaanden die soms enige tijd moeten wachten op antwoorden (Van Chaze, 2026). Waar vroeger de technische beperkingen groot waren, maken hedendaagse ontwikkelingen – zoals PCR-methoden en *next-generation sequencing* – het mogelijk om DNA-profielen te genereren uit sterk gedegradeerde stalen van biologisch materiaal (Latham & Miller, 2019, pp. 56-57). Internationale literatuur wijst erop dat forensische DNA-analyse zich blijft ontwikkelen in functie van de identificatie van menselijke resten in complexe dossiers. Hoewel de *short tandem repeat* (Hierna: STR) het belangrijkste werkpaard in forensische DNA-analyse, worden ook al andere genetische markers gebruikt voor specifieke toepassingen (Butler, 2015, p. 1). Nieuwe technologieën worden regelmatig geïntroduceerd en gevalideerd om de mogelijkheden van laboratoria uit te breiden die DNA-resultaten met verbeterde gevoeligheid en informatieve kwaliteit herstellen.

Hoewel de technologische mogelijkheden binnen de forensische DNA-analyse aanzienlijk zijn toegenomen, bestaat er nog een beperking wat betreft *cold cases*. Een van deze beperking is de lacune in kennis over de mate waarin menselijke resten, die decennialang begraven zijn geweest in zinken kisten, vandaag bruikbare DNA-informatie kunnen opleveren voor verder onderzoek. Het gebrek aan eenduidige wetenschappelijk onderbouwde kennis over DNA-behoud in zinken kisten maakt het moeilijk om een inschatting over dit onderwerp. Historisch werden zinken kisten gebruikt met het expliciete doel het lichaam beter te conserveren en eventueel later bijkomend onderzoek mogelijk te maken. De vraag is echter in hoeverre deze veronderstelde conserverende functie standhoudt op lange termijn. In welke mate kunnen menselijke resten, begraven in een zinken kist, vandaag nog bruikbare DNA-informatie opleveren voor gerechtelijk onderzoek? De centrale vraag kan worden samengevat in de kernvraag: “Kunnen we nog iets met deze lichamen die tientallen jaren geleden zijn begraven, en is het mogelijk om nog DNA terug te vinden?”

De problematiek wordt zichtbaar in historische dossiers zoals de moord op Neske Boedry in 1970. In de nacht van 20 op 21 oktober 1970 werd Neske Boedry, 61-jarige weduwe, in haar woning boven een kruidenierszaak in Tongeren vermoord (Cold Case Bureau Van Meerbeeck, z.d.). Het slachtoffer werd gewurgd met een BH waarna een poot van haar bed op haar keel werd geplaatst. De wanorde in de slaapkamer en de verspreide persoonlijke voorwerpen wezen op een fysiek gevecht tussen slachtoffer en dader. Van forensisch belang is het gegeven dat onder de vingernagels van het slachtoffer bloed werd aangetroffen dat vermoedelijk afkomstig was van de dader. Dit wijst op directe fysieke confrontatie en

potentiële overdracht van biologisch materiaal (contactsporen). Ondanks deze aanwijzingen werd de dader nooit geïdentificeerd (Cold Case Bureau Van Meerbeeck, z.d.). Meer dan vijftig jaar later rijst de vraag of dergelijke sporen, indien ze nog aanwezig zijn in het begraven lichaam, vandaag met moderne technieken alsnog geanalyseerd zouden kunnen worden. Enerzijds is er de verwachting dat technologische vooruitgang oude dossiers nieuw leven kunnen inblazen, anderzijds is er onzekerheid over de feitelijke haalbaarheid, de juridische procedures en de kosten die gepaard gaan met het opgraven en analyseren van menselijke resten. Hieruit volgen twee centrale onderzoeksvragen:

1. Wat leert de huidige wetenschappelijke kennis over behoud van DNA in een zinken kist, waaronder de haalbaarheid van DNA-analyse na meerdere decennia?
2. Indien er aanwijzingen zijn dat DNA mogelijk nog aanwezig is, welke procedurele stappen zijn vereist om dergelijk onderzoek uit te voeren?

2. Wetenschappelijk luik

2.1. Literatuurstudie – Overzicht van bestaande studies

Ten eerste, beschrijft het **onderzoek van Raina et al. (2022, pp. 1-2)** een forensische casus waarin een jarenlang onopgeloste zaak uiteindelijk werd opgelost dankzij een over het hoofd geziene, sterk verouderde bloedvlek. De auteurs, forensisch specialisten van *All India Institute of Medical Science* in New Delhi, tonen hoe zelfs ogenschijnlijk te oud biologisch materiaal alsnog cruciale bewijskracht kan hebben wanneer moderne DNA-technieken worden toegepast. De zaak draaide om een complex misdrijf waarin eerdere onderzoeken geen sluitende antwoorden opleverden (Raina et al., 2022, p. 1). Tijdens een heranalyse van het bewijsmateriaal werd een oud bloedspoor teruggevonden op een stuk gaas en op plastic materiaal. Deze sporen waren destijds niet verder onderzocht, vermoedelijk omdat men aannam dat het bloed te oud of te gedegradeerd was om nog bruikbare genetische informatie op te leveren. Met hedendaagse DNA-analyse bleek echter dat zelfs sterk uitgedroogde en jaren oude bloedvlekken nog voldoende DNA konden bevatten voor een betrouwbaar profiel (Raina et al., 2022, p. 2). De onderzoekers slaagden erin een volledige DNA-vingerafdruk te genereren, die vervolgens leidde tot een doorbraak in de zaak. Het onderzoek benadrukt dat de kwaliteit van DNA niet uitsluitend afhangt van de leeftijd van het spoor, maar ook van omgevingsfactoren en de aard van het materiaal waarop het bloed zich bevindt (Raina et al., 2022, p. 2). Hoewel het onderzoek van Raina et al. (2022) vooral aantoont dat zelfs sterk verouderde bloedsporen nog waardevolle genetische informatie kunnen bevatten, richt het onderzoek van Doberentz et al. (2025) zich op een heel andere maar verwante vraag: in welke mate kunnen postmortale omstandigheden de bewaring van menselijk biologisch materiaal beïnvloeden? Waar Raina et al. laten zien dat DNA in droge bloedvlekken verrassend lang kan overleven, illustreert de casus van Doberentz et al. (2025) hoe ook een volledig lichaam uitzonderlijk goed bewaard kan blijven wanneer de omgevingscondities dat toelaten.

Het **onderzoek van Doberentz et al. (2025)** bespreekt een uitzonderlijk forensisch geval waarbij een lichaam, begraven in een zinken kist, na 47 jaar opmerkelijk goed bewaard werd teruggevonden. Tijdens voorbereidende werkzaamheden voor nieuwe graven op een oude begraafplaats stuitten medewerkers op een lichaam dat zo intact leek dat men aanvankelijk dacht dat het om een recente, mogelijk zelfs illegale, bijzetting ging (Doberentz et al., 2025, p.1). Na identificatie van het graf bleek echter dat de overledene bijna een halve eeuw eerder gestorven was bij een verkeersongeval in België. De man was destijds begraven in een zinken kist. De onderzoekers benadrukken dat ervaringen met lichamen in zinken kisten schaars zijn, waardoor dit geval een unieke kans biedt om de conserverende eigenschappen van het materiaal te bestuderen. Het artikel gaat in op mogelijke mechanismen die de uitzonderlijke staat van bewaring kunnen verklaren. Zink kan een vrijwel hermetische afsluiting creëren, waardoor zuurstof en

micro-organismen nauwelijks toegang krijgen tot het lichaam (Doberentz et al., 2025, p.8). Dit vertraagt de ontbinding aanzienlijk. Daarnaast kan de interactie tussen zink en ontbindingsproducten leiden tot chemische processen die verdere afbraak remmen. Hoewel het artikel geen volledige technische analyse biedt, onderstreept het dat dergelijke omstandigheden een zeldzame vorm van natuurlijke mummificatie kunnen veroorzaken. Daarmee illustreert dit onderzoek hoe materiaalkeuze bij begraving een grote invloed kan hebben op postmortale processen.

Vervolgens onderzoekt de recente **studie van Guareschi et al. (2019)** de thanatologische, tafonomische, antropologische, microbiologische en geochemische verschillen tussen inhumatie en entombment in Parma, Italië. Deze grootschalige analyse van 408 lichamen toont aan dat de aanwezigheid van een zinken kist het ontbindingsproces aanzienlijk kan vertragen, waardoor een lichaam decennialang in een biologisch en chemisch stabiele toestand kan blijven (Guareschi et al., 2019, p. 1). Dit vertraagde verval beïnvloedt ook de vorming van adipocere, wat een belangrijk probleem vormt voor methoden die het postmortaal interval proberen te schatten. Daarnaast benadrukken de auteurs dat lichamen in zand- en grindrijke bodems sneller ontbinden, terwijl entombment en stenen afdekplaten adipocervorming bevorderen en de ontbinding vertragen (Guareschi et al., 2019, p. 1). De Italiaanse regelgeving schrijft voor dat lichamen voor entombment in dubbele kisten moeten worden geplaatst, met een metalen binnenkist (meestal zink) en een houten buitenkist. Deze constructie wordt luchtdicht afgesloten, wat de decompositie verder vertraagt (Guareschi et al., 2019, p. 3). De impact hiervan blijkt duidelijk uit de onderzoeksresultaten: *“Overall, 4 of the 5 not fully decomposed bodies were found in zinc-lined coffins which were breached, while the only body found in full adipocere status was found in a completely sealed zinc-lined coffin”* (Guareschi et al., 2019, p. 5). Zink vertraagt de ontbinding dus aanzienlijk, maar het statistisch effect wordt vooral zichtbaar wanneer onderscheid wordt gemaakt tussen gesloten en geperforeerde zinken kisten (Guareschi et al., 2019, p. 6).

Daarnaast blijkt uit **onderzoek van Zarczynska et al. (2023)** dat de omstandigheden waarin genetisch materiaal wordt aangetroffen, bepalen welke analysemethode geschikt is. De auteurs bespreken STR-analyse als de meest gebruikte methode voor DNA-identificatie, maar wijzen erop dat sterk gedegradeerde of lage-kwaliteit monsters vaak onvoldoende DNA bevatten voor volledige profielen (Zarczynska et al., 2023, pp. 1-2). Ze beschrijven verschillende kwantificatiemethoden en kits die zeer kleine hoeveelheden DNA kunnen detecteren. Zarczynska et al. (2023, p. 3) benadrukt dat STR-analyse zeer gevoelig is en zelfs oude monsters kan typeren, mits de juiste technieken worden toegepast. De auteurs tonen aan dat DNA onder gunstige omstandigheden duizenden jaren kan overleven, zoals blijkt uit analyses van mummies en archeologische resten. Ze beschrijven historische forensische zaken waarin oud DNA alsnog leidde tot identificatie of vrijspraak, zoals de zaak van Kirk Bloodsworth (Zarczynska et al., 2023, p. 4). Toch is het niet mogelijk om het genetisch materiaal te analyseren

vanwege de invloed van vele factoren die gedeeltelijke of volledige afbraak van DNA en RNA veroorzaken die aanwezig zijn in bemonsterde weefsels of biologische sporen (Zarczynska et al., 2023, pp. 16-18)

De laatste **studie van Inkret et al. (2020)** stelde dat in de meeste sterk ontbonden resten de nagels bewaard zijn gebleven. Omdat nagels in de meeste zwaar ontbonden lichamen goed bewaard blijven, onderzoekt de studie of nagels een efficiënt alternatief kunnen zijn (Inkret et al., 2020, pp. 1629-1630). Ze optimaliseerden een geautomatiseerde extractiemethode op nagels van 33 kadavers met een post-mortem interval tot 5 jaar en vonden dat nagels grote hoeveelheden DNA opleveren en bijna altijd volledige STR-profielen genereren. Nagels zijn daarentegen meestal goed bewaard, zelfs bij mummificatie, saponificatie of onder water. Eerdere studies tonen aan dat DNA in nagels lang stabiel blijft, zelfs na exhumatie of onder water. De auteurs stellen dat nagels een haalbaar alternatief vormen voor botten en tanden, maar dat bestaande extractiemethoden traag zijn (Inkret et al., 2020, p. 1630). Nagels hebben veel voordelen ten opzichte van botten en tanden. Het verzamelen van nagelmonsters is makkelijker, sneller en veiliger, en ze zijn eenvoudig op te slaan voor de identificatie van sterk ontbonden menselijke resten (Inkret et al. 2020, p. 1936). De locatie waar het lichaam werd gevonden en de post-mortem interval hadden geen statistisch significante invloed op de DNA-hoeveelheid of degradatie.

2.2. Inzichten van experts en onderzoekers

Voor het eigen onderzoek is contact op genomen geweest met in totaal 27 experts uit verschillende landen, waarvan acht experts bereid zijn geweest om hun expertise te delen. Aan deze experts werden verschillende vragen voorgelegd (zie bijlage 1).

De eerste fase van het empirisch onderzoek bestond uit een gesprek met **dr. Patrick Randolph-Quinney**. Hij is een biologische en forensische antropoloog verbonden aan Universiteit van Uppsala en eerder aan Northumbria University. Zijn onderzoek situeert zich op het raakvlak van forensische thonomie, thanatologie en evolutionaire antropologie. Hij bestudeert de processen die een lichaam na overlijden beïnvloeden en past deze kennis toe in zowel forensische contexten als paleoantropologisch onderzoek. Zijn werk omvat het analyseren van ontbindingsprocessen in verschillende omgevingen, waaronder begravingen, brandscènes, openluchtlocaties en aquatische settings. Daarnaast onderzoekt hij skelettrauma in al zijn vormen, met bijzondere aandacht voor letsels veroorzaakt door scherp, stomp en projectielgeweld. Hij biedt voor dit onderzoek taphonomische en forensische perspectieven op DNA-behoud in verzegeld kisten.

Uit het afgenomen interview met dr. Patrick Randolph-Quinney blijkt dat verzegelde kisten – zoals kisten in zink of lood – potentieel een bijzonder gunstige omgeving kunnen vormen voor het behoud van

forensisch sporenmateriaal. Volgens dr. Randolph-Quinney creëert een hermetisch afgesloten kist een quasi-gesloten systeem waarin gas- en vloeistofuitwisseling met de bodemomgeving sterk wordt geminimaliseerd. Wanneer de randen van een zinken of loden kist goed verzegeld zijn, kan zuurstof slechts in zeer beperkte mate de kist binnendringen. In dergelijke omgeving wordt aerobe afbraak aanzienlijk afgeremd. Exogene bacteriën — met name zuurstofafhankelijke micro-organismen afkomstig uit de bodem of de directe omgeving van het lichaam – kunnen het lichaam moeilijk bereiken. Hierdoor wordt het ontbindingsproces voornamelijk intern aangestuurd via autolyse en anaerobe bacteriële activiteit voornamelijk afkomstig uit gastro-intestinale flora. Hoewel deze processen de ontbinding voortzetten, ontstaat in de afgesloten ruimte geleidelijk een ophoping van afbraakproducten, waaronder vluchtige organische componenten en gassen. Deze cumulatie creëert een toxische micro-omgeving binnen de kist, die verder microbiële activiteit kan remmen en aldus bijdraagt aan relatieve stabilisatie van de resterende weefsels. In dergelijke omstandigheden mag men huidstructuren verwachten, zo stelt hij.

Wat betreft DNA-overleving, maakt de expert een belangrijk onderscheid tussen slachtoffer-DNA en mogelijk dader-DNA. Hij stelt dat hij geen redenen ziet waarom gefragmenteerd DNA van een dader, bijvoorbeeld onder de vingernagels van het slachtoffer, niet zou kunnen overleven in een verzegelde kist. Volgens de expert is er een “zeer grote kans” dat overdrachtssporen (epitheelcellen, haarfragmenten, huidresten onder nagels, lichaamsvloeistoffen of contactsporen afkomstig van fysiek geweld) tussen dader en slachtoffer in dergelijke omstandigheden bewaard blijven. Ook in niet-verzegelde begrafenisomgeving is er reeds vastgesteld dat sporen persistent blijven. Zo bestaan er onderzoeken waarin DNA persistent aanwezig bleef in begraven lichamen, latente vingerafdrukken werden aangetroffen op lichamen of geassocieerd materiaal en contactsporen door overdracht tussen dader en slachtoffer overleefden. De expert wijst erop dat binnen de forensische praktijk soms een assumptie leeft dat begraven lichamen weinig tot geen bruikbaar sporenmateriaal meer bevatten. Vanuit taphonomisch en archeologisch perspectief is dit echter niet noodzakelijk correct. Hierbij verwijst hij naar archeologische casussen waarin uitzonderlijk goed bewaarde menselijke resten werden aangetroffen, zelfs na meerdere jaren. Hoewel archeologisch aangetroffen biologisch materiaal meestal afkomstig is van het slachtoffer zelf en niet van een dader, tonen deze gevallen volgens de expert aan dat organisch materiaal in specifieke micro-omgevingen langdurig kan overleven.

Vanuit taphonomisch perspectief acht de expert het daarom plausibel dat in verzegelde begrafenisomstandigheden nog bruikbaar forensisch sporenmateriaal aanwezig kan zijn, zelfs na meerdere decennia. Volgens de expert bestaat er soms een terughoudendheid om begraven lichamen als potentiële bron van sporenbewijs te beschouwen. Niet-standaard omgevingen worden soms a priori als ongeschikt gezien voor forensisch onderzoek. Op basis van deze bevindingen er worden gesteld dat

verzegelde zinken of loden kisten een opmerkelijk stabiele micro-omgeving creëren waarin zowel zachte weefsels als cruciale sporen verrassend goed bewaard kunnen blijven. De ophoping van toxische afbraakproducten lijkt verdere degradatie zelfs deels te temperen, waardoor de kans reëel blijft dat overdrachtssporen, zoals dader-DNA onder vingernagels, ook na vele decennia nog detecteerbaar zijn. Daarmee wijkt de feitelijke kennis uit taphonomisch en archeologisch onderzoek duidelijk af van de terugkerende twijfel die in de praktijk leeft, en toont ze aan dat langdurige bewaring van forensisch relevante informatie in dergelijke kisten zeker niet uitgesloten is.

De tweede expert die werd geïnterviewd was **dr. Edda Guareschi**, forensisch patholoog aan de Universiteit van Parma en voormalig academicus, momenteel verantwoordelijk voor het onderzoek naar de *Iceman*-mummy aan het Zuid-Tiroler Archeologiemuseum. Vanuit haar expertise gaf dr. Guareschi aan dat het in deze casus zinvol kan zijn om sporenonderzoek naar mogelijk dader-DNA te overwegen. Ze benadrukte daarbij echter dat dit advies met de nodige voorzichtigheid moet worden geïnterpreteerd, aangezien meerdere factoren een grote invloed hebben op de bewaring van zowel het lichaam als het DNA. Een eerste cruciale factor is de staat van de kist. Afhankelijk van meerdere omstandigheden (zoals transport, opgraving of herbegraving) kan een zinken kist het lichaam bevatten en de binnenzijde van een houten kist vormen, of kan zij worden aangewend als buitenste omhulling waarin de houten kist met het lichaam wordt geplaatst. Een zinken kist wordt vaak gebruikt als buitenomhulsel, met daarin doorgaans een houten binnenkist. De exacte opbouw (en de mate waarin de kist hermetisch werd afgesloten) is van cruciaal belang voor de inschatting van de bewaringscondities van het lichaam. Indien de kist destijds goed afgesloten werd, is de kans groot dat er in de loop der jaren adipocirevorming heeft plaatsgevonden. In dat geval kan het lichaam in relatief goede staat bewaard zijn gebleven, wat de kans op het terugvinden van DNA aanzienlijk vergroot. De mogelijkheid bestaat dan dat het lichaam zich in een toestand van adipocire bevindt. Adipocirevorming kan leiden tot aanzienlijke preservatie van zachte weefsels, kleding en eventueel aanwezige contactsporen. Bovendien beïnvloedt een goed afgesloten kist ook de toegankelijkheid van het lichaam. Wanneer de kist niet goed verzegeld was, kunnen insecten, kleine dieren, regenwater en grondwater vrij toegang hebben gehad. Bij begraving zonder volledige afdichting, en onderhevig was aan waterinfiltratie door regen en grondwater, is het waarschijnlijk dat er uitwisseling van vloeistoffen heeft plaatsgevonden. Dit zou de chemische samenstelling in de kist hebben gewijzigd en het ontbindingsproces hebben versneld, waardoor voornamelijk skeletresten zouden overblijven. Dit zou de ontbinding bevorderen en de DNA-bewaring sterk verminderen.

Daarnaast speelt ook de samenstelling van de kist een belangrijke rol. Dr. Guareschi wees op het verschil tussen enkelvoudige en dubbele kisten, evenals op het verschil tussen zinken en houten kisten. Volgens haar bevordert de aanwezigheid van een zinken kist, ongeacht of deze zich binnen of buiten de houten kist bevindt, de vorming van adipocire in veel sterkere mate dan een kist die volledig uit hout bestaat. Dit

is eveneens het geval wanneer uitsluitend een zinken kist wordt gebruikt. Wanneer enkel een zinken kist gebruikt werd, is de kans veel groter dat er na tientallen jaren enkel een skelet wordt aangetroffen. Wat betreft mogelijk vader-DNA (bijvoorbeeld onder de vingernagels), wordt de kans op recuperatie als eerder beperkt ingeschat, tenzij de kist uitzonderlijk goed verzegeld was en zachte weefsels bewaard zijn gebleven. In een goed afgesloten systeem zou theoretisch nog biologisch materiaal aanwezig kunnen zijn, mits adequate contaminatiecontrole wordt toegepast bij eventuele exhumatie en bemonstering. Indien deze factoren gunstig uitvallen, een goed afgesloten kist en omstandigheden die adipocirevorming hebben bevorderd, bestaat er volgens dr. Guareschi nog steeds een reële mogelijkheid dat vader-DNA op het lichaam aanwezig is en kan worden teruggevonden. Hoewel de kans op het aantreffen van exogeen DNA (van een andere persoon dan het slachtoffer) onzeker en mogelijk gering is, een opgraving wetenschappelijk te verantwoorden kan zijn. De aanwezigheid van een zinken kist verhoogt in theorie de bewaringskansen ten opzichte van een uitsluitend houten kist.

Tevens werd er online gesproken met **professor dr. Shari Forbes**, professor en programmadirecteur van de dienst Forensische Wetenschappen aan de University of Windsor (Ontario, Canada). Hoewel zij geen uitspraken kon doen over DNA-analyses zelf, benadrukte zij wel dat metalen kisten, en in het bijzonder zinken exemplaren, een uitzonderlijk gunstige omgeving creëren voor de bewaring van menselijke resten. Volgens prof. dr. Forbes ontstaat in dergelijke kisten na verloop van tijd een anaerobe, afgesloten micro-omgeving waarin zowel zuurstof, vocht als bodemorganismen worden buitengesloten. Dit vertraagt de ontbinding aanzienlijk en bevordert de bewaring van zachte weefsels, wat indirect ook gunstig kan zijn voor het behoud van DNA. Daarnaast schetste zij een duidelijk beeld van hoe het materiaal van de kist de degradatie van een lichaam beïnvloedt. Houten kisten degraderen doorgaans binnen enkele jaren, houten kisten met metalen bekleding blijven meerdere decennia intact, terwijl volledig metalen kisten zelfs langer dan een eeuw kunnen standhouden. Wat de taphonomische processen betreft, verwacht zij in een intacte zinken kist vooral uitdroging en mummificatie, aangezien enkel de lichaamseigen anaerobe bacteriën actief blijven. De vorming van adipocire acht zij weinig waarschijnlijk door het gebrek aan een continue toevoer van vocht. Uiteindelijk benadrukte prof. dr. Forbes dat elke casus uniek is. Kleine variaties, zoals vochtinfiltratie, kleding, of beschadiging van de kist, kunnen een aanzienlijke impact hebben op de uiteindelijke staat van het lichaam en de mogelijke aanwezigheid van biologisch materiaal.

Vervolgens werd gesproken met **professor dr. Bas Kokshoorn**. Hoewel een interview met prof. dr. Kokshoorn niet mogelijk was, heeft zijn expertise wel schriftelijk met ons gedeeld. Prof. dr. Kokshoorn is bijzonder lector Dynamiek van Forensische Sporen aan de Universiteit van Amsterdam. Daarnaast is hij hoofdwetenschapper bij het Nederlands Forensisch Instituut en forensisch deskundige op het gebied van biologische sporen. Zijn onderzoeksgebied richt zich op de interpretatie van forensisch bewijs en

focust zich op het begrijpen van de complexiteit van forensische tracedynamiek en het toepassen van deze inzichten binnen de praktijk van casuïstiek. Prof. Kokshoorn blijkt dat momenteel geen wetenschappelijke literatuur beschikbaar is over de persistentie van biologische sporen op het lichaam na langdurige begraving. Het beperkte bestaande onderzoek naar sporenpersistentie richt zich voornamelijk op biologische sporen op kleding of andere objecten die in water hebben gelegen. De zeer specifieke context van begraving in een luchtdicht afgesloten zinken kist is volgens de deskundige nauwelijks of niet onderzocht. Deze lacune bemoeilijkt een betrouwbare inschatting van de huidige staat van het lichaam en daarmee van de kans op het aantreffen van relevante forensische sporen. Daarnaast kan de behandeling van het lichaam voorafgaand aan de begraving een belangrijke invloed hebben gehad op de overlevingskansen van biologisch sporenmateriaal. Factoren zoals wassen, reinigen of balsemen kunnen biologische sporen aanzienlijk beïnvloeden, zo stelt prof. Kokshoorn. Wanneer empirische onderbouwing ontbreekt, wordt volgens de expert uitgegaan van het forensische basisprincipe dat een poging gerechtvaardigd is. Een bijkomende methodologische overweging betreft de wijze van bemonstering. Afhankelijk van de staat van het lichaam moeten keuzes worden gemaakt tussen het volledig veiligstellen van nagels dan wel het knippen ervan, en tussen bemonstering onder of op de nagels. Ook de keuze van bemonsteringstechniek, bijvoorbeeld gebruik van een krabber versus een swab, en het type swab, dient afgestemd te worden op de conditie van huid en nagelstructuren, waaronder eventuele uitdroging of weefseldegradatie.

Voor het onderzoek werd bovendien een gesprek gevoerd met forensisch adviseur **Karolien Van Dijk** van het Nationaal Instituut voor Criminalistiek en Criminologie (NICC). Uit de gesprekken werd duidelijk dat bij dit soort moorddossiers de wetenschappelijke onderbouw niet altijd vooropstaat. Als het DNA onder goede omstandigheden bewaard werd, kan een analyse nog relevant zijn. Toch benadrukten ze dat bij elke stap uiterst zorgvuldig moet worden nagedacht, wie ze zal uitvoeren en hoe contaminatie kan worden vermeden. Als het DNA onder goede omstandigheden bewaard werd, kan een analyse nog relevant zijn. Het vinden van DNA betekent bovendien niet automatisch het identificeren van een dader: DNA situeert zich op bronniveau. Het DNA-rapport geeft geen enkele informatie over de mechanismen of handelingen (activiteitsniveau) die hebben geleid tot de aanwezigheid of afwezigheid van het aangetroffen biologische materiaal. Het verstrekt uitsluitend informatie die kan helpen bij het bepalen van de herkomst ervan (bronniveau). Er wordt wel aan DNA onderzoek op activiteitsniveau gedaan, onder zeer specifieke omstandigheden, dus ook hier beter nuanceren. De aanwezigheid van DNA betekent niet automatisch dat de persoon in kwestie de dader is. Het is een nieuw startpunt en geen eindpunt. Tactisch onderzoek zal dan moeten duiden wat de rol van die persoon in het verhaal is. Het hele proces werd door hen beschouwd als een soort flowchart, waarbij na elk antwoord opnieuw moet worden geëvalueerd of een volgende stap zinvol en verantwoord is. De kans op het vinden van DNA kan

nooit volledig uitgesloten worden, maar is moeilijk in te schatten door de vele variabelen, zoals de oorspronkelijke omstandigheden, de graad van contaminatie en de kwaliteit van de staalname. Over zinken kisten of kledingstukken die mee in het graf werden begraven, hadden zij geen concrete ervaring. Toch gaf ze aan dat, mocht het om een zaak van tien jaar geleden gaan, het NICC (in samenspraak met het Openbaar Ministerie) zeker zou overwegen om actief op zoek te gaan naar DNA, ondanks de onzekerheid over de slaagkansen.

De impact van omgevingsfactoren op de bewaring van een lichaam en behoud van biologische sporen werd bovendien aangehaald in interview met mevrouw **Birgit Van Denhouwe**, hoofdinspecteur met bijzondere specialisatie technische en wetenschappelijke politie (LTWP). Zo speelt het materiaal waaruit de kist bestaat een belangrijke rol: volgens haar staan eik en lood bekend om hun uitstekende conserverende eigenschappen, waardoor lichamen en biologische sporen opmerkelijk goed bewaard kunnen blijven. In vele gevallen kan zo'n luchtdichte kist ook leiden tot mummificatie, wat opnieuw invloed heeft op welke sporen nog aanwezig kunnen zijn na meerdere decennia. Daarnaast benadrukte mevrouw Van Denhouwe dat DNA onder nagels van een slachtoffer zelfs na honderden jaren nog bruikbaar kunnen zijn voor DNA-analyses, maar enkel op voorwaarde dat de omstandigheden hiervoor gunstig waren. De methode van begraving en menselijke handelingen op het lichaam, zoals een autopsie of het wassen van het lichaam, hebben uiteraard ook een cruciale rol. Indien het lichaam gewassen zou zijn of er bepaalde autopsies geweest zijn waarbij er een staalname geweest zou zijn van de vermoedelijke biologische sporen, dan zijn deze uiteraard ook verloren. Tot slot haalde mevrouw Van Denhouwe nog aan dat het frequent voorkwam dat kledingstukken van slachtoffers in een zak werden gedaan en samen met het lichaam begraven werden. Dit kan natuurlijk de kans op het terugvinden van biologische sporen op de kledij vergroten en vormt daarom een grote meerwaarde in dit soort onderzoeken.

Ondanks de vele positieve en hoopgevende reacties van verschillende experts, moet er toch met enige voorzichtigheid en nuance gekeken worden naar zulke casussen. Zo bleek uit een kort interview met **dr. Sofie Claerhout**, doctor in de forensische genetica en onderzoeker aan de KU Leuven, dat het terugvinden van bruikbare DNA-sporen na meer dan vijftig jaar zeer klein is. Hoewel uitzonderingen nooit volledig uitgesloten kunnen worden, benadrukte zij dat dergelijke successen eerder zeldzaam zijn en sterk afhankelijk zijn van de specifieke omstandigheden waarin het lichaam zich bevindt. Hierdoor blijft voorzichtigheid geboden bij het inschatten van de haalbaarheid van forensisch onderzoek in zeer oude dossiers.

Ten slotte kregen we per mail ook nog een advies van **prof. Larmusseau**. Hij stelt dat op basis van de huidige kennis het niet mogelijk is om een eenduidige uitspraak te doen over de haalbaarheid van DNA-analyse in deze specifieke omstandigheden. De kwaliteit en detecteerbaarheid van DNA worden sterk

beïnvloed door factoren zoals de ouderdom van de resten, de vochtigheidsgraad en de temperatuur gedurende de volledige bewaartermijn. Zonder empirische testen kan daarom geen betrouwbare inschatting worden gemaakt. In dergelijke gevallen blijft een exploratieve analyse de juiste benadering.

3. Juridisch luik

3.1. Regelgevend kader inzake opgraving van stoffelijke resten in Vlaanderen

Voor het opgraven van stoffelijke resten in Vlaanderen zijn volgende regelgeving van toepassing:

- Omzendbrief BA-2006/03 betreffende de toepassing van het decreet van 16 januari 2004 op de begraafplaatsen en de lijkbezorging en de uitvoeringsbesluiten (B.S. 07 april 2006)

De omzendbrief BA-2006/03 verduidelijkt hoe het Vlaams decreet van 16 januari 2004 over begraafplaatsen en lijkbezorging moet worden toegepast. Deze fungeert als een uitvoerings- en interpretatiekader voor gemeenten, crematoria en andere betrokken diensten. De omzendbrief heeft aandacht voor het beheer van gemeentelijke en intergemeentelijke begraafplaatsen, crematoria, concessies, vervoer van lijken, voorschriften voor doodskisten, graftekens... Het dient als interpretatie bij onduidelijkheden in het decreet en de uitvoeringsbesluiten en uniformiteit creëren in de toepassing van de regelgeving door lokale besturen.

- Besluit van de Vlaamse Regering van 2 december 2005 tot wijziging van het besluit van 14 mei 2004 tot organisatie, inrichting en beheer van begraafplaatsen en crematoria (B.S. 11 januari 2006)

Het besluit van de Vlaamse Regering van 2 december 2005 wijzigt het eerdere besluit van 14 mei 2004 over de organisatie, inrichting en het beheer van begraafplaatsen en crematoria. Het betreft een aanpassingsbesluit dat het bestaande regelgevend kader verfijnt en actualiseert de Vlaamse regelgeving rond lijkbezorging die in 2004-2006 in verschillende stappen werd doorgevoerd. Het besluit bepaalt mee hoe gemeenten begraafplaatsen moeten organiseren en beheren.

Een nieuwe vraag die hierbij kan gesteld worden, luidt: “Maar wat moet oude moorddossiers waar destijds geen DNA-analyses mogelijk waren?” Om dit te beantwoorden werd gesproken **Björn Backx**, advocaat-generaal bij het parket van Antwerpen. Het juridische luik vormt voor hem een belangrijke pijler in *cold cases*, waaraan verschillende implicaties verbonden zijn. Hij stelde heel duidelijk dat de rol van het Openbaar Ministerie vervolging is. Wanneer dossiers verjaard zijn, zal het Openbaar Ministerie niét meer kunnen overgaan tot vervolging en zal er in theorie geen opdracht tot ontgraving voor nieuw onderzoek gegeven worden.

Ook voor **Karolien Van Dijck** van het NICC is het juridische kader een belangrijke pijler. Er moet eerst een opdracht zijn van het Openbaar Ministerie vooraleer er nagedacht zal worden over het wetenschappelijk vraagstuk. Wat dan met oude dossiers, waar het parket niet over gaat? Daar is het regelgevend kader inzake opgravingen belangrijk.

3.2. Bevraging van burgemeesters en medewerkers Dienst Burgerzaken

Uit interviews met verschillende burgemeesters en medewerkers van de Dienst Burgerzaken zijn volgende bevindingen naar voren gekomen. Er bestaan twee vormen van opgravingen. Enerzijds is er de ontgraving op vraag van de familie, en anderzijds de opgraving op vraag van het parket. Wanneer een opgraving wordt aangevraagd door nabestaanden, gebeurt dit meestal om redenen die verband houden met het rouwproces, zoals het alsnog laten cremen van de overledene of het overbrengen van de resten naar een andere begraafplaats. In dergelijke gevallen is **de burgemeester bevoegd om te beslissen** of de opgraving wordt toegestaan. Dit valt onder de zogenaamde discretionaire bevoegdheid. Daarmee wordt bedoeld dat de burgemeester binnen een redelijke en gemotiveerde afweging beleidsruimte heeft om autonoom te beslissen, zolang de beslissing proportioneel en verdedigbaar is binnen de context.

De burgemeester mag een opgraving enkel toestaan om gewichtige of **ernstige redenen**. De beoordeling van wat precies als een “ernstige reden” geldt, is niet strikt wettelijk vastgelegd en hangt sterk af van de omstandigheden van het dossier. De motivering van de nabestaanden kan verlopen via een aanvraagformulier of via een aangetekend schrijven aan de burgemeester of de dienst Burgerzaken (zie bijlage 1). Een aanvraagformulier dient vooral als praktisch hulpmiddel voor de burgemeester. Het biedt structuur om na te gaan of alle noodzakelijke elementen aanwezig zijn en helpt om de autonome beoordeling zorgvuldig te onderbouwen.

De **uitvoering** gebeurt altijd door een gespecialiseerde firma, meestal via een begrafenisondernemer. De gemeente voert zelf geen opgravingen uit. Aan de opgraving van een kist of urne is een prijs verbonden, maar deze verschillen echter per gemeente of stad. In de praktijk gebruiken begrafenisondernemers soms ook hun eigen formulieren, maar de essentie blijft dat de aanvraag gemotiveerd moet zijn en dat de burgemeester op basis daarvan een weloverwogen beslissing kan nemen.

Vooraleer een beslissing wordt genomen, wordt intern steeds een **grondige analyse** gemaakt. De aanvraag moet voldoende onderbouwd zijn: er moet een dossier aanwezig zijn met stukken die aantonen dat de opgraving gerechtvaardigd is. Een beslissing mag nooit uit de lucht gegrepen zijn, maar moet steunen op duidelijke motieven en documentatie. In de praktijk wordt vaak enige mildheid toegepast, zeker wanneer de vraag duidelijk voortkomt uit emotionele of familiale overwegingen. Toch blijft de

grafrust een belangrijk uitgangspunt. Binnen die periode mag een graf in principe niet worden geopend, tenzij in het kader van een gerechtelijk onderzoek. Daarnaast moet de gemeente steeds weten wat er met de stoffelijke resten na de opgraving zal gebeuren. Een opgraving wordt nooit toegestaan wanneer hier onduidelijkheid over bestaat. Wanneer de resten naar een andere gemeente moeten worden overgebracht, is eerst een formele toestemming van die andere gemeente vereist.

Wanneer een opgraving wordt aangevraagd door nabestaanden en dit kadert níét in een gerechtelijk onderzoek, dan kan de burgemeester of gemeentelijke overheid autonoom beslissen. Echter, wanneer een opgraving wordt aangevraagd in het kader van een gerechtelijk onderzoek, is er **toestemming van het Openbaar Ministerie** nodig. De gemeente zal in dat geval geen beslissing nemen zonder overleg met het parket. De burgemeester legt de aanvraag voor aan de Procureur des Konings van het arrondissement. Het parket bepaalt dan wat er mag gebeuren en onder welke voorwaarden. Hoewel de burgemeester formeel autonoom kan beslissen, wordt benadrukt dat voorzichtigheidshalve altijd contact met het parket opgenomen moet worden. Het Openbaar Ministerie blijft immers de hoeder van het algemeen belang. Indien het parket bezwaar zou hebben, vormt dat voor een burgemeester een zwaarwegend element om een aanvraag te weigeren of minstens te heroverwegen.

De **toestemming** voor een opgraving gebeurt op vraag van de familie. De naaste verwanten in de eerste lijn moeten akkoord gaan. Dit is in de eerste plaats de echtgeno(o)t(e). Wanneer deze ook al overleden zou zijn, schuift deze bevoegdheid door naar de kinderen, kleinkinderen of achterkleinkinderen. De gemeente vraagt dat alle betrokken familieleden hun toestemming geven. Indien een familielid niet akkoord is, kan de rest van de familie zich “sterk maken” voor de anderen, maar dit moet duidelijk gemotiveerd worden. Wanneer dit het geval zou zijn, zal Dienst Burgerzaken de andere familieleden altijd op de hoogte brengen via een aangetekend schrijven. Op die manier kan nog steeds bezwaar ingediend worden tegen de opgraving.

4. Discussie

De resultaten van dit onderzoek tonen aan dat zowel de literatuurstudie als empirische bevindingen wijzen op een reële, maar moeilijk voorspelbare mogelijkheid dat DNA in een zinken kist gedurende meerdere decennia bewaard kan blijven. De validiteit van dit onderzoek wordt ondersteund doordat zowel internationale wetenschappelijke studies als de geraadpleegde experts tot vergelijkbare inzichten komen. Toch moet worden benadrukt dat de betrouwbaarheid van deze bevindingen beperkt blijft door het ontbreken van grootschalig, systematisch onderzoek naar DNA-persistentie in zinken kisten. De representativiteit blijft beperkt, aangezien de onderzochte literatuur voornamelijk specifieke casussen omvat. Hierdoor is het noodzakelijk om de resultaten met enige voorzichtigheid worden gegeneraliseerd. Hoewel deze casussen waardevolle inzichten bieden, kunnen ze niet zonder meer worden veralgemeend naar alle begravingen in zinken kisten. De uniekheid en specificiteit van elke casus is enorm afhankelijk van verschillende (omgevings)factoren.

Opvallend is dat de literatuur en de empirische inzichten sterk overeenkomen, ondanks het beperkte aantal studies en bevroegde experts. Zowel wetenschappelijke publicaties als experts benadrukken dat zinken kisten een afgesloten, zuurstofarme omgeving creëren en de ontbinding daardoor vertraagt. De nagels blijken beter bewaard te blijven dan verwacht. Daarnaast blijkt DNA onder gunstige omstandigheden decennialang kan overleven. Een kritische kanttekening die hierbij kan geplaatst worden is dat kleine verschillen in vochtinfiltratie, beschadiging van de kist, voorafgaande behandeling van het lichaam of de aanwezigheid van kleding kunnen het verdere onderzoek beïnvloeden.

Een belangrijk inzicht dat uit de interviews naar voren kwam, is de nood aan synergie tussen het wetenschappelijke, politieke en juridische luik. Zoals Karolien Van Dijck benadrukte, kan een opgraving of DNA-analyse nooit louter wetenschappelijk worden beoordeeld. Echter kan hierbij een kanttekening geplaatst worden. Hoewel de beslissing om een lichaam te exhumeren een geïntegreerde aanpak vereist, mag terughoudendheid van één actor niet betekenen dat het volledige proces stilvalt. In de praktijk blijkt dit echter wel vaak te gebeuren. Pas wanneer het onderzoek daadwerkelijk wordt uitgevoerd, kunnen onderbouwde conclusies worden getrokken en verdere onderzoekstappen worden overwogen. Of om professor Larmousseau te citeren: *“The proof of the pudding is in the eating”*. Hiermee bedoelt hij dat pas door het effectief te testen men iets met zekerheid kan zeggen over de haalbaarheid van zulke analyses.

Uit het juridisch luik blijkt dat de toepassing van regelgeving rond opgravingen sterk kan verschillen tussen gemeenten. Uit de interview blijkt dat er geen vastgelegde objectieve criteria bestaan om te bepalen wat precies als een “gewichtige reden” voor opgraving geldt. Hoewel de regelgeving vereist dat een burgemeester enkel bij ernstige motieven toestemming mag verlenen, blijft de interpretatie van dat begrip volledig afhankelijk van de discretionaire bevoegdheid van het lokale bestuur. Hierdoor ontstaat een

situatie waarin de beoordeling kan verschillen tussen gemeenten en waarin beslissingen niet altijd gestoeld zijn op uniforme parameters. In de praktijk blijkt dat aanvragen van nabestaanden vaak emotioneel gestuurd zijn.

De bevindingen wijzen op een nood aan verder onderzoek. Indien toekomstig onderzoek zou worden uitgevoerd naar gelijksoortige casussen, moet daarbij in rekening worden gebracht dat er op dit moment onvoldoende literatuur en nauwelijks praktijkvoorbeelden beschikbaar zijn om dit soort dossiers op een onderbouwde manier te behandelen. Dergelijk onderzoek kan bijdragen aan een wetenschappelijk onderbouwde aanpak van *cold cases* waarin zinken kusten een rol spelen.

Besluit

Dit onderzoek heeft tot doel na te gaan in welke mate menselijke resten, die decennialang begraven zijn in een zinken kist, nog bruikbaar DNA kunnen bevatten voor forensisch onderzoek, en welke procedurele stappen noodzakelijk zijn om dergelijk onderzoek op een praktisch haalbare manier uit te voeren. Uit de literatuurstudie blijkt dat zinken kisten een afgesloten micro-omgeving creëren die ontbinding aanzienlijk kan vertragen. Een langdurige bewaring van biologisch materiaal in zinken kisten is mogelijk, maar sterk afhankelijk van omgevingsfactoren, zo komt het uit de literatuur naar voren.

Om een antwoord te formuleren op de eerste onderzoeksvraag, kan worden gesteld dat de beschikbare wetenschappelijke literatuur en expertise duidelijk maakt dat gevallen waarbij slachtoffers in zinken kisten werden begraven uiterst zeldzaam zijn, al benadrukken meerdere publicaties en experts dat de kans op DNA-behoud en een succesvolle DNA-analyse nooit volledig uitgesloten kan worden. Aangezien er veel factoren zijn die de slaagkans kunnen beïnvloeden, is het moeilijk om een éénduidig antwoord te formuleren. Verschillende experts gaven aan dat de kans op het aantreffen van vader-DNA klein kan zijn, maar nooit volledig kan worden uitgesloten. De vele variabelen maken een eenduidige voorspelling niet mogelijk. Echter vormt het een argument om in sommige gevallen toch een poging te ondernemen, zoals verschillende experts aangaven. De variabiliteit tussen de individuele gevallen, de onbekende staat van de kist en de behandeling van het lichaam voorafgaand aan de begraafing maken dat elke casus uniek blijft.

Met betrekking tot de tweede onderzoeksvraag, die luidt: “Indien er aanwijzingen zijn dat DNA mogelijk nog aanwezig is, welke procedurele stappen zijn vereist om dergelijk onderzoek uit te voeren?” kan worden geconcludeerd dat forensisch onderzoek in *cold cases* niet alleen een wetenschappelijke uitdaging vormt, maar ook een juridisch proces volgt. De discretionaire bevoegdheid van burgemeesters en de rol van het parket bepalen in belangrijke mate of een opgraving mogelijk is. Wanneer een opgraving betekenisvol zou zijn en er toestemming is van de burgemeester en/of het parket, gebeurt de opgraving door een gespecialiseerde firma of door de gemeente zelf. Verdere stappen moeten dan afgewogen door forensische experts en specialisten.

Referentielijst

Regelgeving en reglementering

Omzendbrief BA-2006/03 betreffende de toepassing van het decreet van 16 januari 2004 op de begraafplaatsen en de lijkbezorging en de uitvoeringsbesluiten (B.S. 07 april 2006)

Besluit van de Vlaamse Regering van 2 december 2005 tot wijziging van het besluit van 14 mei 2004 tot organisatie, inrichting en beheer van begraafplaatsen en crematoria (B.S. 11 januari 2006)

Rechtspraak

/

Wetenschappelijke bronnen

Butler, J. M. (2015). The future of forensic DNA analysis. *Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences*, 370(1674).

Doberentz, E., Duval, I., & Madea, B. (2025). Preservation of a corpse in a zinc coffin—autopsy 47 years postmortem. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, 1-9.

Guareschi, E., Dadour, I.R., Magni, P.a. (2019). A taphonomic examination of inhumed and entombed remains in Parma cementries, Italy. *Global Journal of Forensic Science & Medicine*, 1(4), 1-8.
DOI: <https://doi.org/10.33552/GJFSM.2019.01.000518>

Inkret, J., Podovšovnik, E., Zupanc, T., & Pajnič, I. Z. (2020). Nails as a primary sample type for molecular genetic identification of highly decomposed human remains. *International journal of legal medicine*, 134(5), 1629-1638.

Latham, K. E., & Miller, J. J. (2019). DNA recovery and analysis from skeletal material in modern forensic contexts. *Forensic sciences research*, 4(1), 51-59.

Raina, A., Balayan, A. P., Kanga, U., & Lalwani, S. (2022). Overlooked Aged Blood Stain Resolved a Tangled Unsolved Case. *Annals of Forensic Science and Research*.

Zarczynska, M., Zarczynski, P., Tomsia, M. (2023). Nucleic Acids Persistence—Benefits and Limitations in Forensic Genetics. *Genes*. 14(8), 1643. <https://doi.org/10.3390/genes14081643>

Niet-wetenschappelijke bronnen

Cold Case Bureau Van Meerbeeck. (z.d.). *De moord op Neske Boedry*. Geraadpleegd op 18/2/2026, van <https://www.bureauvanmeerbeeck.com/post/de-moord-op-neske-boedry>

Van Chaze, S. (2026, 7 januari). *Antwerpse justitie wil speciaal team voor cold cases: oplossing voor de 165 onopgeloste moorddossiers in de provincie?* VRTNWS. <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2026/01/07/antwerpse-justitie-wil-speciaal-team-voor-cold-cases/>

Bijlagen

Bijlage 1. Interviewschema

Invloed van de zinken kist op ontbinding en DNA bewaring-bewaring

- What influence does a zinc coffin have on decomposition and DNA preservation compared to wood or other materials? // Welke invloed heeft een zinken kist op ontbinding en DNA-bewaring in vergelijking met hout of andere materialen?
- Are there known cases or studies where bodies were found in zinc coffins? // Zijn er bekende gevallen of studies waarin lichamen in zinken kisten?
- Can the presence of zinc itself chemically interact with tissues or DNA? // Kan de aanwezigheid van zink zelf chemisch interageren met weefsels of DNA?

Kans op bruikbaar DNA na 50 jaar

- Which body parts or tissues offer the best chance of yielding usable DNA after 50 years (e.g., teeth, petrous bone, long bones, nails)? // Welke lichaamsdelen of weefsels bieden na 50 jaar de grootste kans op bruikbaar DNA (bv. tanden, rotsbeen, lange beenderen, nagels)?
- How likely is it that nuclear DNA is still present, and is mitochondrial DNA a more realistic target? // Hoe waarschijnlijk is het dat nucleair DNA nog aanwezig is, en is mitochondriaal DNA een realistischer doelwit?
- Under what circumstances might perpetrator DNA still be present on the body after 50 years (e.g., under fingernails, on clothing, on bone surfaces)? // Onder welke omstandigheden kan dader DNA na 50 jaar nog aanwezig zijn op het lichaam (bv. onder nagels, op kleding, op botoppervlakken)? DNA na 50 jaar nog aanwezig zijn op het lichaam (bv. onder nagels, op kleding, op botoppervlakken)?

Technieken

- Are there specific contamination risks associated with opening a zinc coffin that we should take into account? // Zijn er specifieke contaminatierisico's verbonden aan het openen van een zinken kist waarmee we rekening moeten houden?
- What sampling strategy would you recommend to maximize the chances of obtaining usable DNA? // Welke bemonsteringsstrategie zou u aanbevelen om de kans op bruikbaar DNA te maximaliseren?

Mogelijke dader-DNA en contactsporen

- How realistic is it that contact traces (epithelial cells, saliva, blood) remain detectable after such a long period? // Hoe realistisch is het dat contactsporen (epitheelcellen, speeksel, bloed) na zo'n lange periode nog detecteerbaar zijn?
- What taphonomic processes are typical for bodies buried for decades in zinc coffins? // Welke tafonomische processen zijn typisch voor lichamen die decennialang in zinken kisten begraven zijn?
- How do factors such as temperature, soil type, humidity, and condensation inside the coffin affect DNA preservation? // Hoe beïnvloeden factoren zoals temperatuur, bodemtype, vochtigheid en condensatie in de kist de DNA bewaring?-bewaring?

Praktische en forensische aandachtspunten

- In your expert opinion, what is the realistic likelihood of recovering usable DNA from the victim and/or a potential perpetrator? // Wat is volgens u de realistische kans om bruikbaar DNA terug te vinden van het slachtoffer en/of een mogelijke dader?
- What pitfalls commonly occur in historical forensic investigations of this kind? // Welke valkuilen komen vaak voor bij historische forensische onderzoeken van dit type?

Bijlage 2. Voorbeeld aanvraagformulier

Aanvraag tot ontgraving te en asverstrooiing/herbegaving te

Ondergetekende(n),

.....

Verwantschap:

.....

gehuisvest te

.....

vraagt/vragen hierbij de toelating tot ontgraving aan van het stoffelijk overschot/urne van:

Naam:

.....

Overleden te

Begraafplaats:

Crematie: ja/nee

Herbegaving/Bestemming:

De ontgraving wordt gevraagd om de hiernavolgende reden(en):

.....

Ondergetekende maakt zich sterk dat zij alle nabestaanden/erfgenamen/bloedverwanten 1e graad van.
vertegenwoordigt

Gedaan te op

Handtekening aanvrager