

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

## STAND VAN ZAKEN

## Identificatie van slachtoffers van een ramp

Hans H. de Boer, Ate D. Kloosterman, Arie G. de Bruijn en George J.R. Maat

De identificatie van de slachtoffers van een ramp is belangrijk voor de nabestaanden, om een akte van overlijden op te stellen en voor eventueel forensisch onderzoek.

In Nederland worden slachtoffers geïdentificeerd door gespecialiseerde leden van het Landelijk Team Forensische Opsporing.

Tijdens het identificatieproces worden ante-mortem-gegevens verzameld, waaronder specifieke medische kenmerken van het slachtoffer, en het DNA-profiel van slachtoffer en familieleden.

De arts van het slachtoffer kan een belangrijke rol spelen bij het ante-mortem-onderzoek vanwege diens kennis over medische persoonskenmerken, en over de eventuele beschikbaarheid van spijtmonsters voor DNA.

De ante-mortem-gegevens worden vergeleken met gegevens van het post-mortem-onderzoek. Voor een definitieve identificatie moet van een stoffelijk overschot ten minste 1 primair identiteitskenmerk – het huidlijstenpatroon, het DNA-profiel of de gebitsstatus – worden vastgesteld.

Op 17 juli 2014 stortte vlucht MH17 van Malaysia Airlines neer in Oekraïne. Hierbij kwamen alle 298 inzittenden, onder wie 196 Nederlanders, om het leven. Bij een dergelijke ramp is zorgvuldige en snelle identificatie van de slachtoffers van groot belang. Voor de nabestaanden is de identificatie en overdracht van de slachtoffers belangrijk bij het verwerkingsproces. Daarnaast is het identificeren van de slachtoffers onder andere noodzakelijk voor het opmaken van een akte van overlijden, en voor eventueel forensisch onderzoek.<sup>1</sup>

Na een ramp is visuele identificatie vaak niet mogelijk.<sup>2</sup> Mede door de emotionele situatie levert visuele identificatie geen betrouwbare resultaten. Tevens zijn de stoffelijke resten vaak uitgebreid beschadigd. De identificatie wordt daarnaast bemoeilijkt door gevorderde en toenevende ontbinding bij een veelal tijdrovende berging. Om deze problemen efficiënt het hoofd te kunnen bieden beschikt Nederland over een gespecialiseerd team voor slachtofferidentificatie bij rampen met daarin ook enkele artsen.

Hoewel de meeste artsen in Nederland zelden betrokken zullen raken bij een slachtofferidentificatieproces is kennis over dit proces nuttig vanwege de rol die de arts – meestal de huisarts – speelt tijdens verzamelen van ante-mortem-identificatiegegevens, en in het bijstaan van nabestaanden.

Academisch Medisch Centrum, afd. Pathologie, Amsterdam.

Dr. H.H. de Boer, patholoog in opleiding (tevens: arts-antropoloog,

Landelijk Team Forensische Opsporing).

Universiteit van Amsterdam, faculteit Natuurwetenschappen

Wiskunde en Informatica, Amsterdam.

Prof.dr. A.D. Kloosterman, gerechtelijk deskundige (tevens:

Nederlands Forensisch Instituut, Den Haag).

Koninklijke Marechaussee, Brigade Recherche, Den Haag.

A.G. de Bruijn, commissaris van politie (tevens: operationeel hoofd,

Landelijk Team Forensische Opsporing).

Leids Universitair Medisch Centrum, afd. Anatomie en

Embryologie, Leiden.

Prof.dr. G.J.R. Maat, fysisch antropoloog (tevens: arts-antropoloog,

Landelijk Team Forensische Opsporing).

Contactpersoon: dr. H.H. de Boer (h.h.deboer@amc.nl).

## SLACHTOFFERIDENTIFICATIE IN NEDERLAND

Het Nederlandse slachtofferidentificatieteam valt sinds 2007 onder het Landelijk Team Forensische Opsporing (LTFO) (zie [www.lfto.nl](http://www.lfto.nl)). Het LTFO is een 'slapende' organisatie, die alleen bij een ramp operationeel wordt. Het LTFO bestaat uit medewerkers van politie, defensie en overige overheidsdiensten, aangevuld met artsen, tandartsen en medewerkers van postmortale zorg. Dit team wordt zowel in het binnen- als buitenland ingezet, zoals bij de vuurwerkramp in Enschede (2001) en de tsunami in Zuidoost-Azië (2004).

In de chaos na een ramp zijn richtlijnen een belangrijke voorwaarde om kwalitatief hoogwaardig werk te leveren.<sup>3</sup> Het LTFO werkt volgens de identificatiestandaarden van Interpol. De formulieren en software van Interpol vereenvoudigen de nationale en internationale samenwerking, en bevorderen de uniformiteit binnen het proces. Bij het identificatieproces wordt onderscheid gemaakt tussen primaire identiteitskenmerken – het huidlijstenpatroon, het DNA-profiel en de gebitsstatus – en secundaire identiteitskenmerken, zoals uiterlijke lichaamskenmerken en persoonlijke bezittingen. Voor een definitieve identificatie moet ten minste 1 primair identiteitskenmerk worden vastgesteld, terwijl secundaire identiteitskenmerken vooral een sturende rol hebben en het proces mogelijk versnellen.<sup>4</sup> Het identificatieproces bestaat uit verschillende onderdelen, die wij in dit artikel bespreken.

### HET ANTE-MORTEM-ONDERZOEK

Het ante-mortem(a.m.)-onderzoek begint met het opstellen van een lijst van potentiële slachtoffers. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen een 'gesloten' of een 'open' ramp. Bij een gesloten ramp, zoals een vliegtuigongeval, is het aantal slachtoffers en hun mogelijke identiteiten in principe bekend. Bij open rampen, zoals natuurrampen, is het onduidelijk hoeveel en welke slachtoffers er zijn.

Van alle slachtoffers worden zo veel mogelijk identificatiegegevens verzameld. Elke vermiste krijgt een uniek a.m.-nummer voor de categorisering en opslag van de a.m.-identificatiegegevens aan de hand van het formulier van Interpol.<sup>5</sup> De nabestaanden worden geïnterviewd over lichaamskenmerken van het slachtoffer. Indien mogelijk worden medische gegevens en tandartsdossiers opgevraagd. De huisarts of arts van het slachtoffer kan hierbij van grote waarde zijn. Deze is veelal het best op de hoogte van specifieke medische informatie, zoals over operatielittekens of implantaten. Bij de dossiervoering is een proactieve houding hierin aanbevelingswaardig. De arts heeft daarnaast kennis van eventuele bronnen van DNA zoals spijtserum.

Tijdens het a.m.-onderzoek worden ook monsters geno-

men van diverse gebruiksvoorwerpen om huidlijstenpatronen – bijvoorbeeld van glazen – en DNA – bijvoorbeeld van tandenborstels – te verkrijgen. Tevens wordt DNA van bloedverwanten verzameld. DNA-profielen van ouders, broers of zussen zijn het meest informatief, maar soms zijn volledige gezinnen betrokken bij een ramp. In deze situaties staan bijvoorbeeld grootouders een DNA-referentiemonster af.

Bij de ramp met vlucht MH17 werden DNA-profielen en stambomen van de buitenlandse slachtoffers uit het land van herkomst verkregen. DNA-profielen zijn relatief eenvoudig te digitaliseren en de samenstelling van het forensische DNA-profiel is wereldwijd gestandaardiseerd. Daarom is vergelijkend DNA-onderzoek uitermate geschikt voor de identificatie van slachtoffers bij internationale rampen.

### HETPOST-MORTEM-ONDERZOEK

Na de berging van de stoffelijke resten in lijkzakken wordt een kort vooronderzoek verricht dat begint met een veiligheidscontrole en een grove vaststelling van de lijkzakinhoud. Hierbij kunnen radiologische onderzoeksmethoden behulpzaam zijn. Daarna wordt vastgesteld of de overblijfselen menselijk zijn en of de inhoud van een lijkzak kan worden beschouwd als afkomstig van 1 individu. Zeker als de resten niet door specialisten zijn geborgen bestaat de mogelijkheid dat lichaamsdelen ten onrechte aan 1 individu worden toegewezen. Alle lichaamsdelen die niet met zekerheid afkomstig zijn van 1 individu worden daarom afgesplitst en apart onderzocht. Bij deze afwegingen is specialistische anatomische kennis onontbeerlijk.<sup>1,6</sup>

Het gedetailleerde post-mortem(p.m.)-onderzoek bestaat vervolgens uit 5 onderdelen: dactyloscopie, het onderzoek naar persoonlijke bezittingen, de lichaamsbeschrijving, de afname van DNA-materiaal en odontologie. De bevindingen worden in woord en beeld vastgelegd op het p.m.-formulier van Interpol.<sup>7</sup>

### DACTYLOSCOPIE EN PERSOONLIJKE BEZITTINGEN

Bij dactyloscopie wordt het huidlijstenpatroon van de opperhuid van de onbehaarde huid bestudeerd, zoals op de vingers, handpalmen, voetzolen en tenen. Het huidlijstenpatroon wordt bepaald door de papillairlijnen in de dieper gelegen lederhuid. De aanleg van de huidlijsten wordt beïnvloed door zowel genetische als stochastische factoren en is per individu uniek.<sup>10,11</sup>

Het huidlijstenpatroon wordt bij voorkeur van de opperhuid afgenomen. Als door uitdroging geen goede afdruk kan worden verkregen, kan de kwaliteit worden verbeterd door de hand of voet kort onder te dompelen in heet water.<sup>12</sup> Als de opperhuid door ontbinding ontbreekt,

worden afdrucken van de lederhuid gemaakt.<sup>4</sup> Voor het afnemen van de afdrucken wordt gebruikgemaakt van verschillende technieken, variërend van digitale vingerscans tot vingerafdrukpoeder en zelfklevend folie.

Veel bezittingen zijn persoonlijk en daarmee relatief uniek, bijvoorbeeld juwelen. Dergelijke bezittingen kunnen richting geven aan het identificatieproces en dit sneller laten verlopen. Tijdens het onderzoek wordt het lichaam ontkleed en worden alle persoonlijke bezittingen schoongemaakt, gefotografeerd en geregistreerd. Na identificatie kunnen de bezittingen worden overgedragen.

#### DE LICHAAMSBECHRIJVING

De arts van het identificatieteam richt zich primair op de lichaamsbeschrijving en het verzamelen van weefsel voor DNA-analyse. Bij de lichaamsbeschrijving worden alle relevante kenmerken van het lichaam vastgelegd voor zover de staat van het lichaam of lichaamsdeel dit toelaat. Tijdens de uiterlijke schouwing worden de bouw, compleetheid, lichaamslengte en de beschadigingen van het lichaam beschreven. Vervolgens worden uiterlijke kenmerken genoteerd, zoals huidskleur, haarkleur en haartype, waarbij specifiekere kenmerken, waaronder littekens, tatoeages en moedervlekken, speciale aandacht krijgen.

Het geslacht van het individu wordt meestal vastgesteld aan de hand van primaire geslachtkenmerken. Bij gevorderde ontbinding kan het nodig zijn het geslacht aan de hand van het skelet te bepalen. Deze antropologische geslachtsbepaling maakt vooral gebruik van kenmerken van de schedel of het bekken.<sup>12</sup> Geslachtskenmerken zijn statistisch normaal verdeeld, waarbij in een distributiecurve de mannelijke en vrouwelijke kenmerken deels overlappen. Een antropologische geslachtsbepaling geeft dus nooit absolute zekerheid over het geslacht van het individu.<sup>13</sup> Bij pre-puberale individuen is de antropologische geslachtsbepaling maar beperkt mogelijk.

De leeftijd wordt bij relatief complete en ongeschonden lichamen geschat. Als er radiologisch vooronderzoek is gedaan, kan deze schatting worden ondersteund door de aanwezigheid van groeikenmerken, zoals de sluitingsstatus van de groeischijven. Bij gevorderde ontbinding worden de groeikenmerken direct aan het skelet onderzocht. Dit kan worden uitgebreid met forensisch-antropologische leeftijdsschattingen, bijvoorbeeld door de mate van verbening van het sternale uiteinde van de 4e rib, of de vorm van het gewrichtsoppervlak van de symphysis pubica vast te stellen.<sup>14</sup>

Invasief onderzoek wordt onder andere gedaan als de arts vermoedt dat er implantaten aanwezig zijn, zoals pacemakers of gewrichtsprothesen. Deze worden onderzocht op fabrieksmerk en het unieke serienummer.

#### DNA-MATERIAAL VAN HET SLACHTOFFER

Vervolgens wordt weefsel voor DNA-analyse afgenomen. Bij slachtoffers van een ramp worden monsters van spierweefsel, blaasslijmvlies, corticaal botweefsel of een onbeschadigde tand geadviseerd.<sup>15</sup> In de praktijk blijkt corticaal botweefsel, vooral van de onderste extremiteit, betrouwbaar.<sup>16,17</sup>

Bij voorkeur worden monsters genomen van botweefsel dat is omgeven door een onbeschadigde huid en weke delen. Het bovenbeen is het geschiktst, omdat de spiermassa en de botcortex het celmateriaal beschermen tegen grote temperatuurschommelingen en contaminatie. Bij uitgebreide beschadigingen van het lichaam wordt het meest onbeschadigde lichaamsdeel gebruikt; in dat geval wordt het botweefsel grondig gereinigd. De monsters worden afgenomen volgens een protocol dat het risico op contaminatie minimaliseert.<sup>18</sup>

Voor het vergelijkend DNA-onderzoek tijdens het identificatieproces wordt het afgenomen weefsel van het slachtoffer overgebracht naar een gespecialiseerd laboratorium. Het LTFO werkt daartoe samen met het Nederlands Forensisch Instituut (NFI). Hier wordt het weefsel gefotografeerd en het DNA geïsoleerd. De isolatie van DNA uit zachte weefsels, zoals spierweefsel, is betrekkelijk eenvoudig. Botweefsel moet voor de verwerking worden fijn gemalen. Om het risico op contaminatie te minimaliseren wordt hierbij een stringent protocol gehanteerd. Het DNA-profiel wordt verkregen na vermeerdering van het DNA via PCR; ook bij kleine hoeveelheden of sterk gedegeneerd materiaal kan een profiel verkregen worden.

#### VERGELIJKEN VAN DNA-MATERIAAL

Vergelijkend DNA-onderzoek is al meer dan 25 jaar het onderzoek van eerste keus om de herkomst te bepalen van biologische sporen of om biologisch verwantschap aan te tonen.<sup>19</sup> Hiervoor wordt een forensisch DNA-profiel gebruikt, dat bestaat uit de zichtbaar gemaakte fragmenten van een groot aantal hypervariabele gebieden (loci). De loci in het forensische DNA-profiel zijn zogenaamde 'short tandem repeat'(STR)-loci, korte repeterende stukjes DNA. Omdat het aantal herhalingen ('repeats') van persoon tot persoon sterk varieert kan de lengte van de STR-loci gebruikt worden om sporen materiaal te identificeren en verwantschap tussen personen aan te tonen (figuur).

Voor DNA-identificatie moeten alle a.m.- en p.m.-DNA-profielen systematisch met elkaar worden vergeleken. Dit gebeurt bij voorkeur met gespecialiseerde software, zoals het computerprogramma 'Bonaparte' dat ontwikkeld werd door het NFI en de Radboud Universiteit voor snelle en betrouwbare DNA-identificatie.<sup>20</sup> Het NFI gebruikte Bonaparte bijvoorbeeld eerder om slachtoffers van het vliegtuigongeluk in Tripoli te identificeren.<sup>21</sup>

## LEERPUNTEN

- De identificatie van slachtoffers van rampen gebeurt via een multidisciplinair proces, waarvoor onder meer specialistische anatomische en fysisch-antropologische kennis noodzakelijk is.
- De arts van een slachtoffer kan met zijn of haar kennis van diens medische persoonskenmerken een bijdrage leveren aan snelle identificatie, en de arts weet of spijtmonsters beschikbaar zijn voor DNA-analyse.
- Met gespecialiseerde software kunnen de 'short tandem repeat'-loci van het DNA van een slachtoffer worden vergeleken met het eigen ante-mortem-DNA-profiel en met de DNA-profielen van verwanten.
- Voor een definitieve identificatie moet van een stoffelijk overschot ten minste 1 primair identiteitskenmerk – het huidlijstenpatroon, het DNA-profiel of de gebitsstatus – worden vastgesteld en overeenkomen met ante-mortem-gegevens.

Bonaparte leest de a.m.- en p.m.-DNA-profielen elektronisch in, waardoor fouten bij de invoer worden voorkomen. Vervolgens combineert Bonaparte de DNA-profielen met de overervingswetten van Mendel om de p.m.-DNA-profielen van de ongeïdentificeerde personen in de corresponderende stambomen te plaatsen. Voor het vaststellen van de wetenschappelijke bewijswaarde van het DNA-verwantschapsonderzoek berekent het programma de zogenaamde verwantschapsindex of 'likelihood'-ratio.<sup>22</sup>

Het NFI geeft in zijn rapportages aan hoe het DNA-bewijs de waarschijnlijkheid beïnvloedt dat het weefsel afkomstig is van de vermiste persoon in de stamboom. Zonder enig bewijs bedraagt bij een ramp met 300 slachtoffers de a-priori-kans 1 op 300 dat een ongeïdentificeerd stoffelijk overschot van een bepaald individu afkomstig

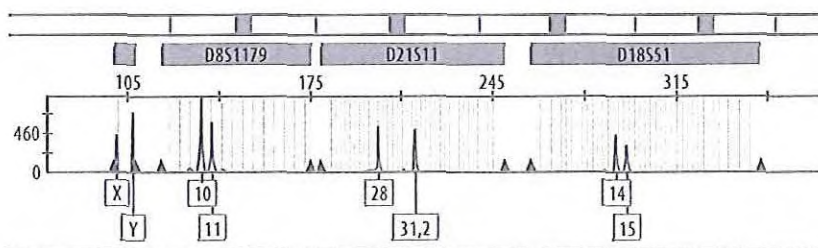
is. Als het DNA-profiel van een stoffelijk overschot in 1 van de stambomen van de 300 vermisten wordt geplaatst met een verwantschapsindex van 10 miljoen, dan is de a-posteriori-kans groter dan 99,99% dat het stoffelijk overschot daadwerkelijk van de vermiste uit deze stamboom afkomstig is. Een verwantschap wordt beschouwd als 'aangetoond' bij een waarschijnlijkheid van 99,99%.<sup>23,24</sup> Als deze waarschijnlijkheid met het standaard-DNA-onderzoek niet wordt bereikt, wordt aanvullend DNA-onderzoek gedaan.

## HET ODONTOLOGISCH ONDERZOEK

Tandweefsel is het hardste weefsel van het lichaam en is goed bestand tegen mechanische beschadiging. De gebitsstatus met eventuele reconstructies maakt de individuele gebitsmorfologie uniek. Omdat in westerse landen van nagenoeg iedereen een recente a.m.-gebtsstatus beschikbaar is kan forensisch-odontologisch onderzoek relatief snel leiden tot identificatie.<sup>25</sup> Gespecialiseerde tandartsen maken hiertoe een gedetailleerde beschrijving van het gebit, eventuele reconstructies en overige opvallende kenmerken, veelal met daarbij een röntgenfoto. Bij individuen in de groei kan de gebitsontwikkeling gebruikt worden voor een leeftijdsschatting.

## 'RECONCILIATION' EN 'IDENTIFICATION BOARD'

In de 'reconciliation'-fase worden alle a.m.- en p.m.-gegevens samengevoegd en vergeleken. Soms komen niet alle a.m.- en p.m.-gegevens overeen, bijvoorbeeld door verouderde a.m.-gegevens of door de invloed van de omstandigheden van de ramp op identiteitskenmerken. Bij twijfel worden de stoffelijke resten nogmaals onderzocht, eventueel worden nieuwe monsters afgenomen. Elke mogelijke identificatie wordt voorgelegd aan een commissie van specialisten, de Identification Board. In het algemeen accepteert deze commissie een identificatie alleen als er ten minste 1 primair identiteitskenmerk



**FIGUUR** Voorbeeld van het analysesresultaat van 3 van de 15 verschillende autosomale loci van het DNA-profiel van een proefpersoon. De 'short tandem repeat' (STR)-loci zijn aangegeven in de groene balk. Voor locus D8S1179 op het 1e chromosoom van chromosomenpaar 8 heeft deze persoon allel 10, op zijn 2e chromosoom heeft hij voor dit locus allel 11; deze persoon is dus heterozygoot voor dit locus. Naast de autosomale hypervariabele loci is ook een kenmerk van de geslachtschromosomen in het DNA-profiel zichtbaar; in dit analysesresultaat is dat XY.

overeenkomt tussen de a.m.- en p.m.-gegevens, terwijl er geen onverklaarbare discrepanties zijn. Als de bevindingen geaccepteerd worden, is de identificatie definitief. Hierna worden de nabestaanden ingelicht en het lichaam met eventuele bezittingen vrijgegeven.

## CONCLUSIE

In Nederland worden slachtoffers van een ramp geïdentificeerd door gespecialiseerde leden van het Landelijk Team Forensische Opsporing. Voor een definitieve identificatie moet van een stoffelijk overschot ten minste 1 primair identiteitskenmerk – het huidlijstenpatroon,

het DNA-profiel of de gebitsstatus – worden vastgesteld en overeenkomen met ante-mortem-gegevens. De arts van het slachtoffer kan kennis leveren over medische persoonskenmerken en de eventuele beschikbaarheid van spijtmonsters voor DNA-analyse.

Belangenconflict en financiële ondersteuning: geen gemeld.

Aanvaard op 12 november 2014

Citeer als: Ned Tijdschr Geneesk. 2014;158:A8483

➤ **KIJK OOK OP WWW.NTVG.NL/A8483**

## LITERATUUR

- 1 Pretty IA, Sweet D. A look at forensic dentistry—Part 1: The role of teeth in the determination of human identity. *Br Dent J.* 2001;190:359-66.
- 2 Blau S, Briggs CA. The role of forensic anthropology in Disaster Victim Identification (DVI). *Forensic Sci Int.* 2011;205:29-35.
- 3 Lessig R, Rothschild M. International standards in cases of mass Disaster Victim Identification (DVI). *Forensic Sci Med Pathol.* 2012;8:197-9.
- 4 Disaster Victim Identification Guide. Lyon: Interpol; 2009.
- 5 Formulier 'Victim identification: ante mortem (yellow) form: missing person'. Lyon: Interpol; 2008.
- 6 Mundorff AZ. Integrating forensic anthropology into disaster victim identification. *Forensic Sci Med Pathol.* 2012;8:131-9.
- 7 Henry ER. Classification and uses of finger prints. Londen: Routledge and Sons; 1900.
- 8 Uhle AJ, Leas RL. The boiling technique: a method for obtaining quality postmortem impressions from deteriorating friction ridge skin. *J Forensic Ident.* 2007;57:358-69.
- 9 Iscan MY, Steyn M. The human skeleton in Forensic Medicine. 3e dr. Springfield: Charles C Thomas; 2013.
- 10 Cox M, Mays S. Sex determination in skeletal remains. In: Cox M, Mays S, red. *Human osteology in archaeology and forensic science.* Londen: Greenwich Medical Media; 2000.
- 11 Maat GJR, van der Merwe AE, Hoff T. Manual for the physical anthropological report. 7e dr. Leiden: Barge's Anthropologica; 2012.
- 12 Prinz M, Carracedo A, Mayr WR, et al; International Society for Forensic Genetics. DNA Commission of the International Society for Forensic Genetics (ISFG): recommendations regarding the role of forensic genetics for disaster victim identification (DVI). *Forensic Sci Int Genet.* 2007;1:3-12.
- 13 Mundorff AZ, Bartelink EJ, Mar-Cash E. DNA preservation in skeletal elements from the World Trade Center disaster: recommendations for mass fatality management. *J Forensic Sci.* 2009;54:739-45.
- 14 Milóš A, Selmanović A, Smajlović L, et al. Success rates of nuclear short tandem repeat typing from different skeletal elements. *Croat Med J.* 2007;48:486-93.
- 15 Westen AA, Gerretsen RRR, Maat GJR. Femur, rib, and tooth sample collection for DNA analysis in disaster victim identification (DVI): a method to minimize contamination risk. *Forensic Sci Med Pathol.* 2008;4:15-21.
- 16 Meulenbroek L, Poley P. Kroongetuige DNA. Amsterdam: De Bezige Bij; 2014.
- 17 Slooten K. Validation of DNA-based identification software by computation of pedigree likelihood ratios. *Forensic Sci Int Genet.* 2011;5:308-15.
- 18 A case study: the 2010 tripoli air crash. Bonaparte. [www.bonaparte-dvi.com/casestudy.php](http://www.bonaparte-dvi.com/casestudy.php), geraadpleegd op 18 november 2014.
- 19 Sjerps MJ, Kloosterman AD. De bewijswaarde van forensisch DNA-onderzoek. In: Sjerps MJ, Coster van Voorjout JA. *Het onzekere bewijs.* 1e dr. Hfdst 12. Alphen aan de Rijn: Kluwer; 2005.
- 20 Gjertson DW, Brenner CH, Baur MP, et al. ISFG: Recommendations on biostatistics in paternity testing. *Forensic Sci Int Genet.* 2007;1:223-31.
- 21 Besluit DNA-onderzoek vaderschap. Den Haag: Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden; 2008.
- 22 Berketa JW, James H, Lake AW. Forensic odontology involvement in disaster victim identification. *Forensic Sci Med Pathol.* 2012;8:148-56.



[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

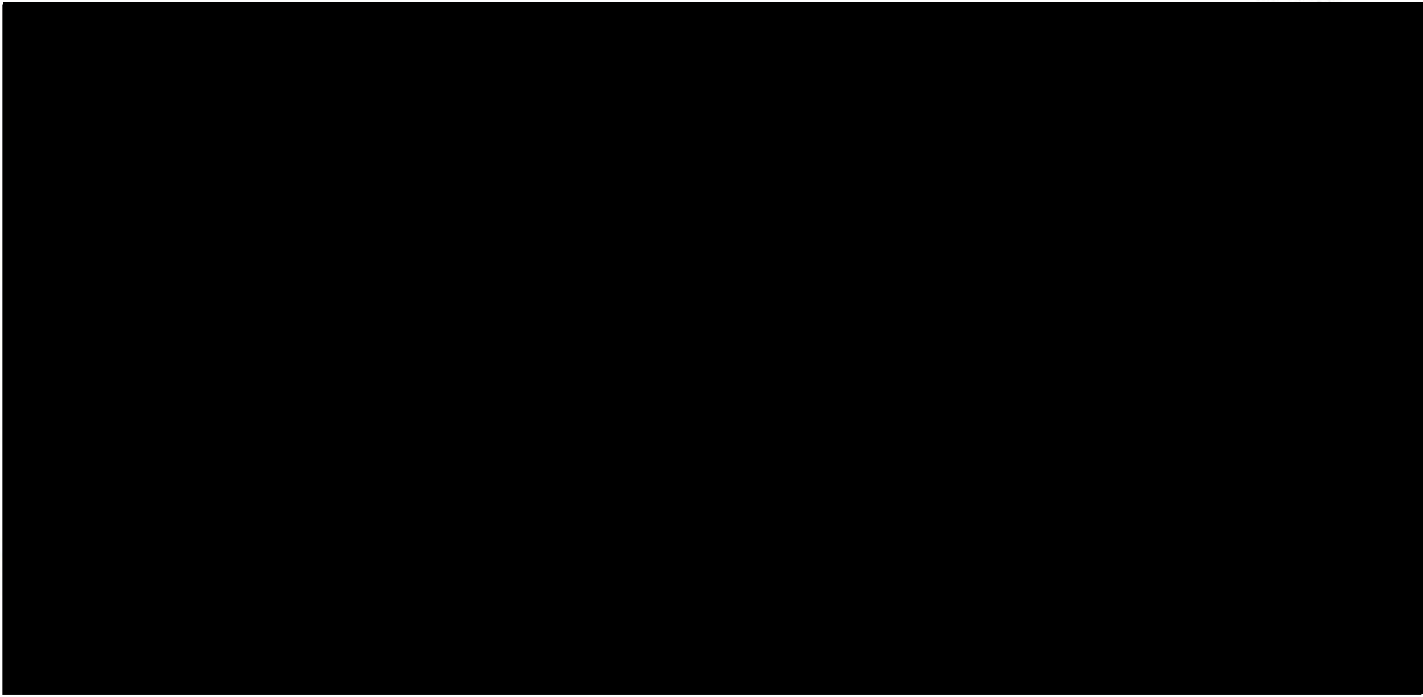
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

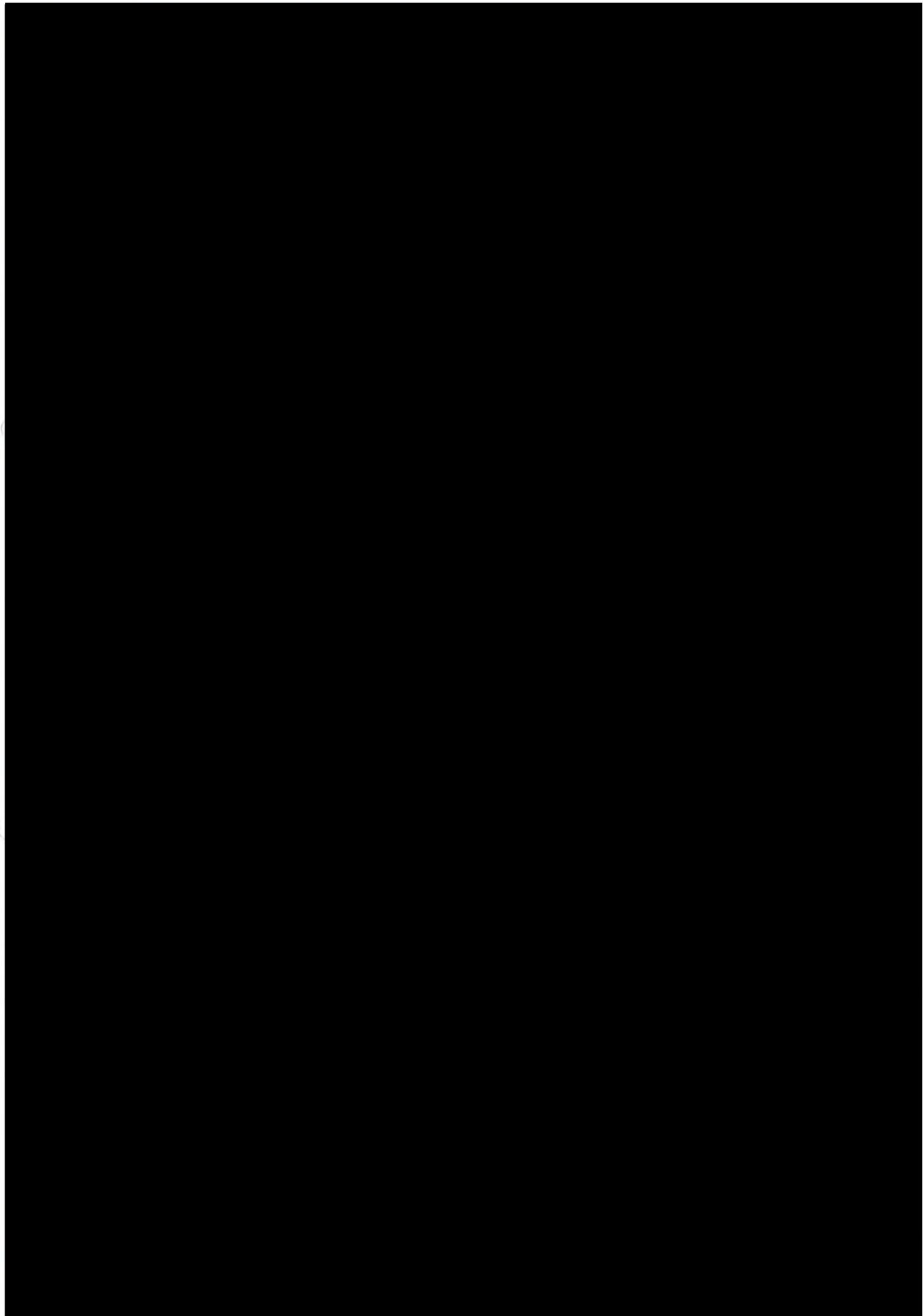
[REDACTED]

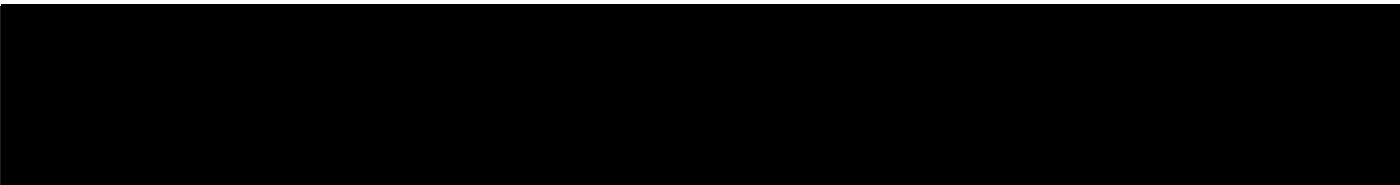


[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]







[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

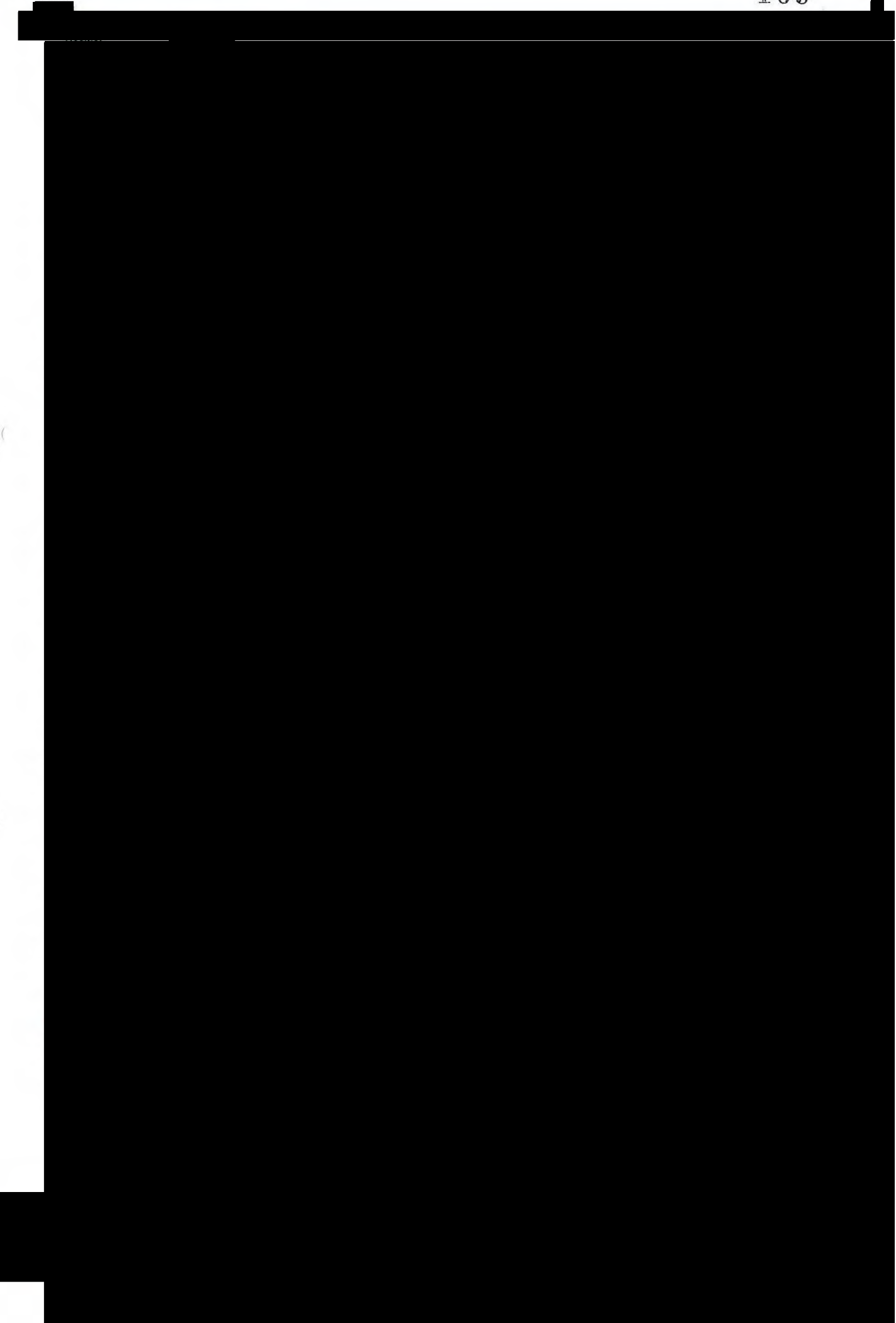
[REDACTED]

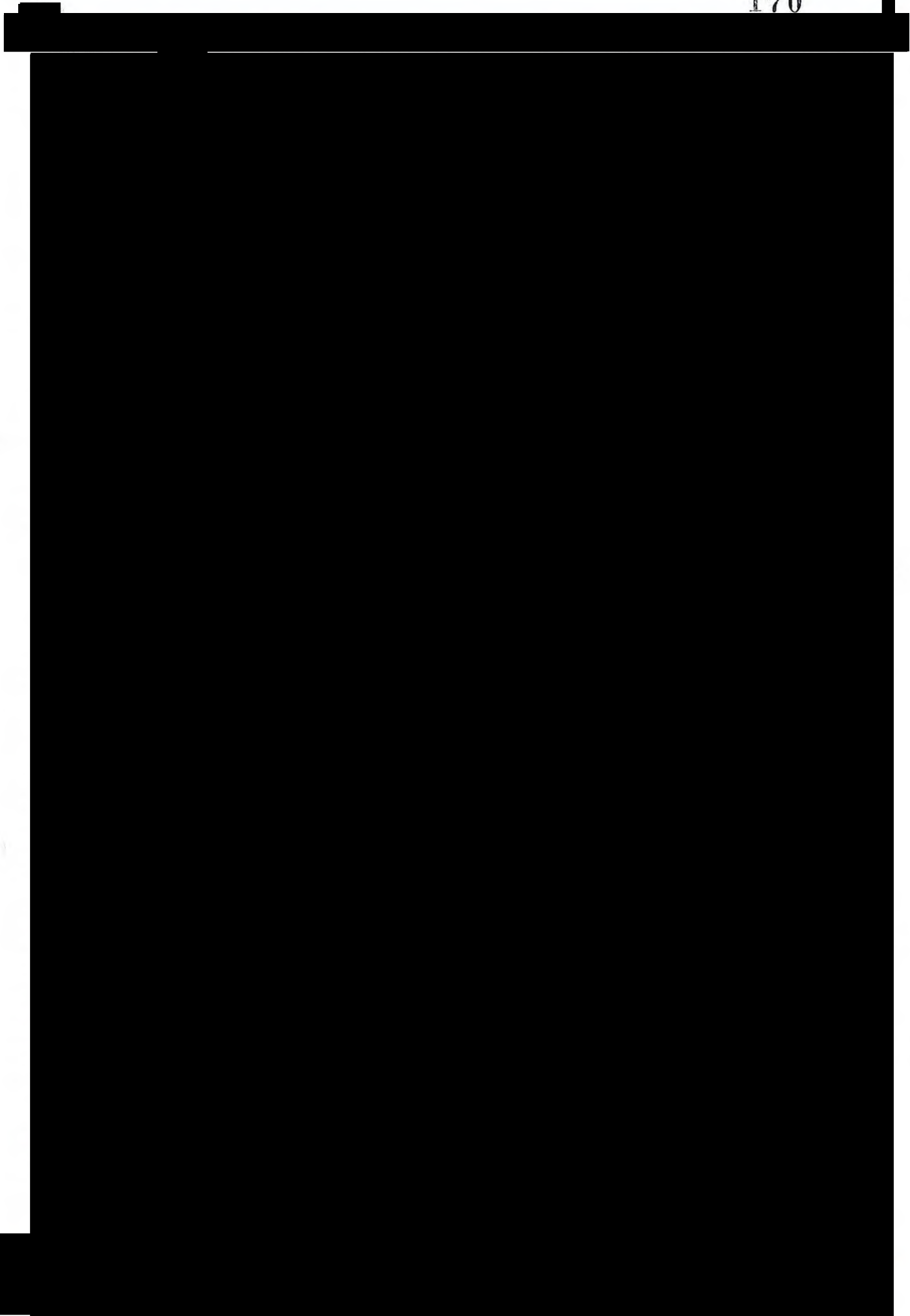
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

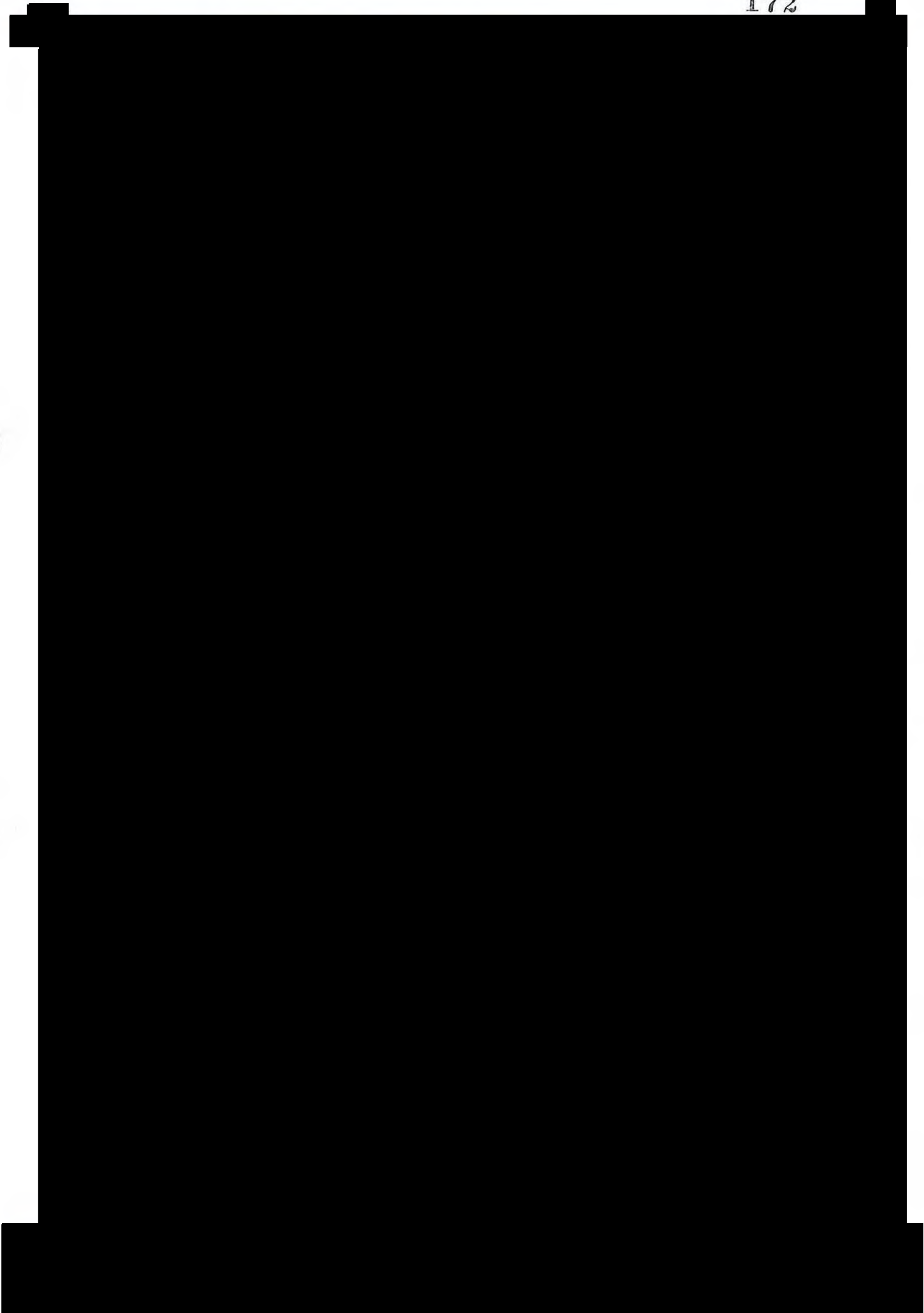




[Redacted header text]

[Large redacted block of text]

[Redacted footer text]



[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]



[Redacted]

[Redacted]

- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]

[Redacted]

[Redacted]