

## KLINISK RELEVANS

- Tandvårdsprofessionen kan kallas in för att stödja DVI-insatser efter masskatastrofer, både nationellt och internationellt.
- Noggranna tandvårdsjournaler, inklusive högkvalitativa registreringar och röntgenbilder, är avgörande för en framgångsrik identifiering.
- Tandjournaler ska sparas i minst tio år efter patientens senaste besök (till exempel i Sverige, Danmark och Norge) eller i tolv år efter dödsfallet alternativt 120 år efter födelsen (Finland). På Island är det obligatoriskt att behålla alla journaler så länge man är yrkesverksam. Efter pensionering ska tandläkaren överlämna journalerna till Islands hälsodirektorat.
- Förberedelser inför katastrofer, inklusive kunskap om DVI-procedurer och Interpols riktlinjer, stärker professionens förmåga att agera effektivt.
- Rättsodontologi erbjuder tandläkare en viktig möjlighet att bidra till samhället i kristider.

## FORFATTARE

Anna Jinghede Sundwall, DDS, MSc, Police Officer/Crime Scene Investigator, Forensic Odontologist, Swedish Police Authority, Section of Forensics, Police Region Bergslagen Örebro; Doctoral student, Karolinska Institutet, Department of Oncology and Pathology, Stockholm, Sweden.

Dorthe Arenholt Bindslev, DDS, PhD, Professor emerita, Specialist in orthodontics, Department of Forensic Medicine, Aarhus University, Denmark.

Mari Metsäniitty, DDS, PhD, Forensic Odontologist, Finnish Institute for Health and Welfare, Forensic Medicine, Department of Government Services, Helsinki, Finland.

Simen E. Kopperud, Associate professor, DDS, PhD, Department of Paediatric Dentistry, Behavioural Science and Forensic Dentistry, Faculty of Dentistry, University of Oslo, Norway.

Sigríður Rósa Víðisdóttir, DDS, MSc, Assistant professor, Faculty of Odontology, University of Iceland, Reykjavík, Iceland.

Korresponderande författare: Anna Jinghede Sundwall.  
E-post: anna.jinghede@polisen.se

Accepterad för publicering 5.5.2025. Artikeln är översatt från engelska av Cecilia Hallström, Köpenhamn, Danmark, och därefter bearbetad. Artikeln är vetenskapligt granskad.

Nyckelord: Masskatastroffer, massdödsfall, identifiering av katastroffer, personlig identifiering

Artikeln citeras som: Sundwall AJ, Bindslev DA, Metsäniitty M, Kopperud SE, Víðisdóttir SR. Identifiering av offer för masskatastrofer. *Nor Tannlegeforen Tid*. 2026; 136: 40-45

# Identifiering av offer för masskatastrofer

Anna Jinghede Sundwall, Dorthe Arenholt Bindslev, Mari Metsäniitty, Simen E. Kopperud og Sigríður Rósa Víðisdóttir

Identifiering av katastroffer är en tvärvetenskaplig process som syftar till att omhänderta, identifiera och återföra avlidna personer till deras hemland och anhöriga. De primära metoderna inkluderar jämförelse av dentala fynd, dna-analys och fingeravtryck. Eftersom tänder både är unika och tåliga spelar tandidentifiering en central roll, särskilt när andra metoder inte kan användas.

Genom mänsklighetens historia har världen återkommande drabbats av masskatastrofer [1]. I modern tid kan nämnas terrorattackerna den 11. september 2001, bombdåden på Bali 2002 och tsunamin i Asien 2004. Därtill fortsätter mindre händelser att ske, exempelvis migrantbåtskatastrofer, bränder och terrorattacker [2]. Globalisering, klimatförändringar och utvecklingen inom transportteknologi har bidragit till att både frekvensen och konsekvenserna av katastrofer har ökat markant [3].

Enligt FN:s organ för katastrofriskreducering (UNDRR) definieras en katastrof som en allvarlig störning i ett samhälles funktion och där utfallet är beroende av exponeringsgrad, samhällets sårbarhet och kapacitet. Denna samhällsstörning leder till mänskliga, materiella, ekonomiska och/eller miljömässiga förluster och effekter [4]. Begreppet masskatastrof används för att beskriva en händelse där antalet dödsfall överstiger den lokala resurs- och myndighetskapaciteten att hantera situationen [5].

Storskaliga katastrofer kan drabba hundratusentals människor vid ett enskilt tillfälle och kräver då stöd genom såväl nationella som internationella resurser. Småskaliga katastrofer omfattar färre dödsfall, men ändå fler än vad lokalsamhället har kapacitet att hantera [4]. Olika klassificeringar har föreslagits för att beskriva katastrofer. En vanlig uppdelning skiljer mellan «naturliga» och «människoorsakade» katastrofer [6]. Katastrofer kan också de-

las in i slutna och öppna. En sluten katastrof innebär att det finns förhandsinformation om de inblandade, exempelvis från passagerarlistor eller andra tillförlitliga källor. En öppen katastrof kännetecknas däremot av begränsad information om offren, vilket ofta gäller vid naturkatastrofer.

En mixad katastrof innebär att både slutna och öppna element förekommer, exempelvis en flygolycka i ett köpcentrum där vissa offers identiteter kan presumeras (till exempel passagerare) medan andras är helt okända (till exempel besökare på köpcentrumet) [1]. Oavsett orsak och typ innebär katastrofer, trots stora variationer i omfattning och miljö, betydande utmaningar i arbetet med att omhänderta, identifiera och återföra avlidna till deras anhöriga [1][7]. Utöver att identifiering av mänskliga kvarlevor är en viktig rättslig process och en grundläggande mänsklig rättighet, finns etiska, civilrättsliga och straffrättsliga syften [3].

### Riktlinjer för DVI

Utfallet av en insats vid en masskatastrof, där ett stort antal offer måste identifieras, är i hög grad beroende av en strukturerad och effektiv organisation genom hela arbetsprocessen. På grund av den ofta höga komplexiteten kräver sådana operationer samordnade insatser från multidisciplinära och välutbildade team. För att möta dessa behov har internationella riktlinjer för insatser efter katastrofer utvecklats.

Interpol publicerade sina första riktlinjer för Disaster victim identification (DVI) år 1984. Riktlinjerna upprätthålls och förbättras kontinuerligt av en internationell DVI-arbetsgrupp som består av experter som träffas årligen för att utbyta erfarenheter och

förbättra metoder [1]. Det främsta syftet med DVI-guiden är att fastställa en internationell standard för hur man ska genomföra identifieringsoperationer. Guiden innehåller också standardiserade formulär för strukturerad dokumentation av data om en person före (ante mortem, AM) och efter döden (post mortem, PM) för att understödja en korrekt och konsekvent identifiering av offren [8][9].

Efter tsunamin i Sydostasien 2004–2005 (figur 1 a–b) utvecklades riktlinjerna avsevärt baserat på de erfarenheter som gjorts under en av de största internationella DVI-insatserna i historien. Riktlinjerna är allmänt accepterade av Interpols 196 medlemsländer och har tillämpats i ett flertal internationella DVI-insatser [3]. De nordiska länderna följer fullt ut denna standard och bidrar aktivt till Interpols DVI-arbetsgrupp.

I militära sammanhang följer DVI-insatser särskilda riktlinjer. Nato har exempelvis publicerat en riktlinje för rättsodontologisk identifiering som ligger nära Interpols ramverk. Dessutom har, på grund av den pågående utmaningen med att identifiera avlidna migranter, nya protokoll utvecklats för att jämföra post mortem- och ante mortem-ansiktsbilder [10]. Den senaste versionen publicerades 2023.

### Identifieringsmetoder vid masskatastrofer

Vid masskatastrofer väljs metoder för identifiering av offer utifrån de mänskliga kvarlevornas tillstånd och tillgången på jämförelsematerial. Man skiljer mellan primära och sekundära identifieringsmetoder. Det finns endast tre internationellt accepterade primära identifieringsmetoder: jämförande tandanalys, fingerav-



Figur 1 a–b. Under DVI-operationen i Thailand 2005 deltog ett stort antal rättsodontologer från olika länder inklusive de nordiska länderna. a) Kyl-containrar användes för tillfällig förvaring av de avlidna i väntan på undersökning. b) En rättsodontolog arbetar tillsammans med rättsläkare och kriminaltekniker med att undersöka en avliden person.



Figur 2. Rettsodontologer som arbetar sida vid sida med kriminaltekniker i omhändertagandet av avlidna. Fotografi taget under den nordiska övningen Barents Rescue 2019.

tryck (eller i förekommande fall fotavtryck) samt dna-analys. Var och en av metoderna kan ensamt fastställa en identitet, men vid masskatastrofer kombineras ofta flera metoder för att säkerställa korrekt identifiering.

Sekundära identifieringsmetoder är inte tillräckligt tillförlitliga för att själva fastställa en identitet, men de kan stödja en positiv slutsats om identifiering baserad på primära identifieringsmetoder. Sekundära identifieringsmetoder omfattar medicinsk information och anamnes, såsom tecken på sjukdom, frakturer eller kirurgiska ingrepp, ärr, pacemaker och proteser. Medicinska implantat kan i vissa fall bidra till identifiering genom unika serienummer, exempelvis på höftledsimplantat. Dentala implantat saknar däremot i dagsläget individuella serienummer, även om vissa tillverkare använder spårbara batchnummer. Även tatueringar, piercingar och födelsemärken kan användas som sekundära identifieringsmarkörer om AM-data finns tillgängliga för jämförelse. Sekundära identifieringsmetoder kan också utgöras av föremål som hittats tillsammans med kvarlevorna såsom identitetshandlingar och smycken, samt kläder, glasögon och annat som överensstämmer med lämnade signalementsuppgifter.

Visuell identifiering av ett vittne eller anhöriga medför stor psykologisk belastning i konfrontationen med den avlidna och betraktas inte som en tillförlitlig identifieringsmetod [9].

### Organisationen av DVI i Norden

Representanter från de nordiska DVI-teamen deltar aktivt i Interpols sammankomster och i det fortlöpande arbetet med att upp-

datera riktlinjerna. Under de senaste decennierna har de nordiska DVI-teamen även haft en tradition av regelbundna konferenser som roterar mellan de nordiska länderna. Dessa möten omfattar gemensamma övningar och erfarenhetsutbyte mellan nordiska kollegor inom DVI-disciplinerna (poliser, rättsläkare, rettsodontologer, genetiker, antropologer) och stärker samarbetet mellan DVI-teamen i regionen.

De nordiska DVI-teamen har också samarbetat framgångsrikt i samband med flera internationella och nordiska DVI-insatser, exempelvis Scandinavian Star (1990) och tsunamikatastrofen (2004–2005). Under flera decennier har nordiska experter i rettsodontologi dessutom framgångsrikt samarbetat kring en internationell intensivutbildning i odontologisk identifiering av katastrofoffer. Rettsodontologer deltar också regelbundet i gemensamma övningar tillsammans med de nordiska länderna (figur 2).

### DVI – en strukturerad process

DVI-konceptet består av fyra strukturerade faser. Ett korrekt genomförande av dessa faser säkerställer vetenskaplig noggrannhet, rättssäkerhet och ett respektfullt omhändertagande av de avlidna, vilket slutligen möjliggör repatriering, det vill säga återlämnande av de avlidna till deras hemland och anhöriga, och stöd till de efterlevande.

#### *Omhändertagande av avlidna på skadeplatsen*

Immediate Response Teams (IRT) sätts in i ett mycket tidigt skede för att genomföra rekognoscering av katastrofområdet. Deras uppgift är att få en första överblick av incidentens omfattning och karaktär, bedöma logistiska behov och bidra till planeringen av den fortsatta DVI-operationen.

När platsen har bedömts och säkrats börjar det systematiska omhändertagandet av mänskliga kvarlevor och därtill hörande bevis. Detta arbete utförs främst av kriminaltekniker, som har specialiserad utbildning i DVI, och brottsplatsarbete. De arbetar enligt strikta spårbarhetsprotokoll som syftar till att bevara bevisintegriteten och förhindra kontaminering [8][11]. Varje kropp och kvarleva dokumenteras minutiöst på plats med fokus på kontextuella faktorer, det vill säga detaljer som kläder, personliga tillhörigheter och kroppspositionering, som kan bidra till identifiering.

I de fall där katastrofplatsen också är klassad som en brottsplats sker brottsplatsundersökning parallellt med DVI-insatsen [11].

#### *Insamling av PM-data*

När kvarlevorna har transporterats till utsedda bårhus utförs rättsmedicinska obduktioner (figur 3). Rättsläkare, rettsodontologer och kriminaltekniker samarbetar för att samla in primära identifierings-



Figur 3. PM-registrering i bårhuset efter en masskatastrof. Två rättsodontologer undersöker munhålan medan två kriminaltekniker samtidigt tar fingeravtryck.

markörer såsom tandinformation, fingeravtryck och dna-prover. Även sekundär identifieringsinformation, såsom ärr, tatueringar, kirurgiska implantat eller personliga föremål, registreras. I komplexa fall med nedbrytning, fragmentering eller trauma använder man digitala bildbehandlingsverktyg som datortomografi, 3D-rekonstruktion och virtuell obduktion för att förbättra dokumentationen [12].

Obduktionsdata registreras på Interpols standardiserade rosa formulär, vilket säkerställer att alla ärenden blir konsekvent dokumenterade.

#### *Insamling av AM-data*

AM-data inhämtas från familjer, vårdgivare och officiella register. Detta inkluderar signalementsuppgifter, tandvårdsjournaler, medicinska journaler, fotografier, fingeravtryck och biologiska referensprover från släktingar. Även internationellt samarbete och internationella plattformar för samverkan kan vara bidragande till att få fram relevant information [8].

All AM-data digitaliseras och formateras för att korrelera med PM-datan, vilket underlättar vid den senare jämförelsen av uppgifterna (reconcilierung, se nedan).

#### *Reconcilierung*

Jämförelse av uppgifter om en person i livet med uppgifter om personen som avliden, reconcilierung, är kärnan i identifieringsprocessen. Här jämför multidisciplinära team AM- och PM-data för att avgöra om matchningar föreligger eller inte. Positiv identifiering uppnås när överensstämmelse mellan primära identifieringsmetoder, till exempel tand- eller dna-matchningar, föreligger och där eventuella sekundära indikatorer och kontextuella bevis stödjer matchningen [13]. Varje fall detaljgranskas för att säkerställa noggrannheten och därefter utfärdas formella identifieringsrapporter.

Det är viktigt att notera att det är polismyndigheten i det drabbade landet som har ansvaret för att formellt fastställa och bekräfta identiteten på de avlidna personerna. Först efter att beslut om iden-

tifiering fattats kan dödsbud levereras till familjer och repatrieringen av kvarlevorna äga rum.

### Utmaningar vid DVI

Utmaningar vid DVI kan uppstå när mänskliga kvarlevor är fragmenterade, brända eller sammanblandade. I dessa fall krävs relevant expertis på skadeplatsen som kan sektorindela området och dokumentera fyndplatser för rekonstruktion av olycksförlopp eller brottslig gärning. Mycket fragmenterade och ömtåliga mänskliga kvarlevor måste dokumenteras noggrant på platsen och därefter packas varsamt inför transport till bårhuset [14]. Vid naturkatastrofer och under väpnade konflikter kan odontologisk identifiering möta särskilda problem till följd av skadad infrastruktur, förstörda AM-journaler från lokala tandkliniker och avbrutna kommunikationslinjer [3][15][16].

En förmodad identitet på den avlidna måste finnas för att AM-tandvårdsjournaler ska kunna lokaliseras. Detsamma gäller för dna-analys eftersom AM-jämförelseprover från släktingar behövs för en identifiering. En utmaning är att dna-tester inte kan åtskilja syskon av samma kön om de har samma föräldrar [17]. Även om dna-analys är en viktig och tillförlitlig identifieringsmetod är tekniken en känslig och ibland tidskrävande procedur [3]. Vid masskatastrofer finns dessutom en hög risk för dna-kontaminering, främst genom sammanblandning av mänskliga kvarlevor [18]. I framtiden kommer kanske de helautomatiska snabba dna-identifieringssystem som utvecklats för fältarbete att spela en viktigare roll vid dna-analys [19].

Omhändertagandet av mänskliga kvarlevor efter en katastrof kan fördröjas till följd av exempelvis säkerhetsmässiga, miljömässiga eller logistiska skäl, vilket kan leda till biologisk nedbrytning som kan försvåra dna- och fingeravtrycksanalys [19]. Eftersom tänder är de hårdaste strukturerna i människokroppen och är belägna i munhålan och käkbenet, där de till stor del skyddas från miljömässiga och fysiska påfrestningar, utgör intakta tänder en god källa för

dna-analys [20]. Dna bryts ned vid höga temperaturer, men från tänderna kan en dna-profil extraheras även efter exponering för temperaturer upp till 900 °C [21]. Nya dna-analysmetoder gör det dessutom möjligt att utifrån genetiska prover fastställa en persons fysiska egenskaper, såsom ögon-, hår- eller hudfärg, och därigenom ge ytterligare ett verktyg för identifiering av individer [22].

Vid säkring av fingeravtryck från förruttnade extremiteter finns det flera tekniker för att optimera förutsättningarna, såsom att spanna ut fingertoppsbädden med alcogel. Fördelen med fingeravtrycksjämförelse är förekomsten av internationella databaser med AM-fingeravtryck, exempelvis i visum- och passdatabaser, som kan användas för jämförelse. Digitala tekniker för säkring av fingeravtryck har på senare tid utvecklats, och katastrofen med Malaysia Airlines Flight 17 (MH17) är ett exempel på en DVI-insats där denna teknik användes [17].

### Slutsatser

Masskatastrofer, vare sig de är naturliga eller orsakade av människor, innebär stora utmaningar när det gäller omhändertagande och identifiering av offer. Rättsodologer spelar en avgörande roll vid identifiering av katastrofoffer (DVI), särskilt när andra identifieringsmetoder är otillräckliga.

Genom att följa Interpols DVI-riktlinjer säkerställs ett standardiserat och effektivt arbetssätt. I de nordiska länderna har ett väl etablerat samarbete och en god beredskap inom DVI bidragit till framgångsrika insatser både internationellt och nationellt. Eftersom framtida masskatastrofer är oundvikliga är det avgörande att höja kunskapen inom tandvårdsprofessionen om DVI. Detta innefattar kontinuerlig utbildning i rättsodologi, aktivt deltagande i DVI-nätverk och ett fortsatt fokus på noggrann och fullständig journalföring.

Genom beredskap och samarbete kan tandvården bidra till en snabb och värdig identifiering och repatriering av katastrofoffer – till gagn för både humanitära och juridiska syften.

## ENGLISH SUMMARY

Sundwall AJ, Bindslev DA, Metsäniitty M, Kopperud SE, Víðisdóttir SR  
**The role of forensic odontology in mass disaster victim identification**  
Nor Tannlegeforen Tid. 2026; 136: 40-45

Mass disasters, whether natural, manmade, or a combination, often result in numerous fatalities and present complex challenges for victim identification. Disaster Victim Identification (DVI) is a structured, multidisciplinary process that aims to recover, identify, and repatriate deceased individuals. Globally accepted standards, such as the Interpol DVI guidelines, form the foundation of modern DVI operations and are actively applied across the Nordic countries. Key identification methods include dental records, dna analysis, and fingerprint comparison. Dental identification plays a vital role, especially when remains are fragmented or degraded. Effective DVI requires collaboration between police,

forensic experts, and healthcare professionals. This paper outlines the organisation, protocols, and identification techniques used in mass fatality incidents, with a focus on the Nordic context. It also addresses current challenges, such as loss of ante-mortem data, dna contamination, technological limitations, and emphasizes the importance of preparedness, training, and high-quality dental record keeping. As future mass disasters are inevitable, the dental profession must remain ready to contribute to DVI efforts by ensuring accurate and accessible documentation and engaging in forensic odontology networks.

## REFERENSER

1. Hinchliffe J. Forensic odontology, part 2. Major disasters. *Br Dent J* 2011;210(6):269–74.
2. Rai B, Kaur J. Evidence-based forensic dentistry. 1st ed. Berlin: Springer; 2012.
3. Prajapati G, Sarode SC, Sarode GS, Shelke P, Awan KH, Patil S. Role of forensic odontology in the identification of victims of major mass disasters across the world: A systematic review. *PLoS One* 2018;13(6): e0199791.
4. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). The Sendai Framework Terminology on Disaster Risk Reduction: «Disaster». 2017. <https://www.undrr.org/terminology/disaster>
5. OSAC 2022-S-0022, Standard for Disaster Victim Identification. Medicolegal Death Investigation Subcommittee; 2024.
6. Severin PN, Jacobson PA. Types of disasters. In: Goodhue CJ, Blake N, editors. *Nursing management of pediatric disaster*. Cham: Springer International Publishing; 2020. p 85–197.
7. Lessig R, Rothschild M. International standards in cases of mass disaster victim identification (DVI). *Forensic Sci Med Pathol* 2012;8(2):197–9.
8. Disaster Victim Identification Guide. Interpol; 2023. [https://www.interpol.int/content/download/589/file/DVI\\_DVI%20Guide%202023.pdf](https://www.interpol.int/content/download/589/file/DVI_DVI%20Guide%202023.pdf)
9. Disaster Victim Identification (DVI). Interpol; 2023. <https://www.interpol.int/How-we-work/Forensics/Disaster-Victim-Identification-DVI>
10. Wilkinson C, Pizzolato M, De Angelis D, Mazzarelli D, D'Apuzzo A, Liu JC et al. Post-mortem to ante-mortem facial image comparison for deceased migrant identification. *Int J Legal Med* 2024;138(6):2691–706.
11. de Boer HH, Blau S, Delabarde T, Hackman L. The role of forensic anthropology in disaster victim identification (DVI): recent developments and future prospects. *Forensic Sci Res* 2019;4(4):303–15.
12. Fischer-Preßler D, Bonaretti D, Bunker D. Digital transformation in disaster management: A literature review. *J Strateg Inf Syst* 2024;33(4):101865.
13. Vigeland MD, Egeland T. Joint DNA-based disaster victim identification. *Sci Rep* 2021;11(1):13661.
14. de Boer HH, Roberts J, Delabarde T, Mundorff AZ, Blau S. Disaster victim identification operations with fragmented, burnt, or commingled remains: experience-based recommendations. *Forensic Sci Res* 2020;5(3):191–201.
15. Mishalov VD, Goncharuk-Khomyn MY, Voichenko VV, Brkic H, Kostenko SB, Vyun VV et al. Forensic dental identification in complicated fractured skull conditions: case report with adapted algorithm for image comparison. *J Forensic Odontostomatol* 2021;39(2):45–57.
16. Reid KM, Martin LJ, Heathfield LJ. Understanding the burden of unidentified bodies: a systematic review. *Int J Legal Med* 2023;137(4):1193–202.
17. Johnson BT, Riemen JAJM. Digital capture of fingerprints in a disaster victim identification setting: a review and case study. *Forensic Sci Res* 2019;4(4):293–302.
18. de Boer HH, Maat GJR, Kadarmo DA, Widodo PT, Kloosterman AD, Kal AJ. DNA identification of human remains in Disaster Victim Identification (DVI): An efficient sampling method for muscle, bone, bone marrow and teeth. *Forensic Sci Int* 2018;289:253–9.
19. Turingan RS, Brown J, Kaplun L, Smith J, Watson J, Boyd DA et al. Identification of human remains using Rapid DNA analysis. *Int J Legal Med* 2020;134(3):863–72.
20. Higgins D, Austin JJ. Teeth as a source of DNA for forensic identification of human remains: A review. *Sci Justice* 2013;53(4):433–41.
21. Çarıkçıoğlu B, Misilli T, Deniz Y, Aktaş Ç. Effects of high temperature on dental restorative materials for forensic purposes. *Forensic Sci Med Pathol* 2021;17(1):78–86.
22. Nathan MDE, Sakthi DS. Dentistry and mass disaster – a review. *J Clin Diagn Res* 2014;8(7):ZE01–3.