



Foto Felicia Lindberg



Om materialet varit utsatt för fukt kan ibland den mycket känsliga framkallningsmetoden VMD, Vacuum Metal Deposition, användas. I en vakuumkammare beläggs materialet med en tunn metallfilm av guld så att det blir en guldbeläggning över hela ytan. Sedan beläggs materialet med zink som fäster in i de ytor där det inte finns några fingeravtryck.

profiler inte beror på kontaminerande DNA.

DNA-analyser görs dels på spårprover från brottsplatser, exempelvis blod, sekret eller sperma, dels på så kallade jämförelseprover från personer med känd identitet. SKL har kapacitet att analysera 50 000 salivprover årligen, så kallade FTA-prover, från personer som topsats. I dagsläget görs dock betydligt färre analyser, cirka 40 000.

Foto Felicia Lindberg



Therese Nehler analyserar resultaten från en DNA-analys.

– FTA-proverna hanteras i en automatiserad och snabb process och vi får ofta DNA-profilen redan dagen efter, berättar Therese Nehler, förste forensiker och handläggare för grova brott på SKLs biologienhet.

Den DNA-profil som fås fram från ett spårprov jämförs antingen mot i ärendet angivna personer eller mot de tre DNA-registren (se faktaruta).

Analysen krockar. Biologienheten får årligen in runt 15 000 ärenden med spår från brottsplatser. Större delen är så kallade volymbrott såsom stöld och inbrott medan resten, cirka en tredjedel, utgörs av grova brott. De flesta ärenden som kommer in hamnar hos en handläggare som går igenom begärda undersökningar för att bedöma vad som

är viktigt att göra ur bevisvärdessynpunkt.

– Fingeravtryck och DNA kan till exempel finnas på samma yta så att det blir en krock. I bästa fall hittar man en yta med DNA-spår som inte lämpar sig för fingeravtrycksanalys, säger Therese Nehler.

När resultaten från DNA-analyserna utvärderats sammanfattas slutsatserna i ett sakkunnigutlåtande som skickas till uppdragsgivaren, oftast polisen.

– Vi får inte automatiskt feedback på våra ärenden, men det händer att handläggaren i speciella fall följer upp enskilda domar, berättar Therese Nehler. [KB](#)

Statens Kriminaltekniska Laboratorium

Statens kriminaltekniska laboratorium har runt 300 anställda, varav 67 procent är kvinnor. Verksamheten är indelad i följande fyra enheter:

- **Biologi:** DNA-analyser i brottmål och hantering av DNA-registren.
- **Kemi och teknik:** klassisk kriminalteknik med jämförelser av bl a fingeravtryck, fibrer, skospår och inbrottsverktyg samt undersökning av vapen, fiberplastfusioner och bränder m m.
- **Droganalys:** narkotika- och dopningsbeslag, gifter, illegal alkohol samt bevisinstrumentet för alkoholutandningsprov.
- **Dokument- och informationsteknik:** olika typer av informationsbärare, från handstil och dokument till datorer.

Analyserar grova brott

(Av Felicia Lindberg)

Uppsalaprofessorn Marie Allen har analyserat hårstrån från såväl grova brottslingar som historiska personer. Nu har framgångarna lett henne allt längre ifrån labbet.

Marie Allen är rättsgenetiker och professor vid institutionen för immunologi, genetik och patologi vid Uppsala universitet och har jobbat med forensiska analyser i 20 år.

Under årens lopp har hon frekvent anlitats av polisen vid grova brottsutredningar för att analysera DNA. Då har det främst handlat om att spåra DNA när det brutits ned eller av andra anledningar funnits väldigt små mängder att analysera.



Marie Allen

I stället för att analysera



Marie Allens forskargrupp har utfört DNA-analyser på kranier från heliga Birgitta och hennes dotter som finns i Vadstena klosterkyrka.

DNA från cellkärnan kan man då titta på mitokondrie-DNA, som det finns betydligt större mängder av i cellen. Nackdelarna är att det DNAt är väldigt känsligt för hantering och att bevisvärdet är lägre.

– Det kan vara den lilla extra pusselbiten som krävs för att fälla en misstänkt brottsling. Vi får in mellan 10 och 20 ärenden om året från polisen och då gäller det framför allt mycket grova brott eftersom analysen är kostsam och tar lång tid att utföra, berättar Marie Allen.

Känsligare tekniker. Den egna forskningen är inriktad mot att hitta bättre och känsligare

DNA-analysmetoder, inte bara för mitokondrie-DNA utan även för kärn-DNA. Användbara tekniker är till exempel pyrosekvensering och nästa generations sekvenseringstekniker där det skett en snabb utveckling.

– För en kärn-DNA-analys krävs det idag runt 10-20 celler och för en mitokondrie-DNA-analys endast en eller ett fåtal celler. Jag är övertygad om att teknikerna kommer att bli ännu känsligare och ge mer information i framtiden.

I takt med att analysmetoderna blir känsligare ökar också sannolikheten att reda ut brott, även gamla sådana.

Ett exempel är det uppmärksammade mordet på Helén Nilsson i Hörby 1989. 15 år senare kunde man analysera DNA från Ulf Olsson, som senare dömdes för mordet, med hjälp av så kallad LCN-teknik (low copy number) som då var relativt ny.

Det är en förfinad variant av PCR-tekniken (polymeraskedjereaktion) som används vid mindre mängder DNA. I dag används tekniken bland annat vid SKL, Statens kriminaltekniska laboratorium, vid prioriterade grova brott.

Marie Allens forskargrupp var inkopplad i Hörbyfallet och har jobbat med många andra kända brottsfall, bland andra rånet mot Gota-banken 1990, där en känd skådespelare senare dömdes, och styckmordet på Catrine da Costa i Stockholm.

Det material som oftast kommer in till Marie Allens labb för analys är hårstrån. Ett hårstrå i tillväxtfas innehåller både kärn- och mitokondrie-DNA, medan ett hårstrå som tappats naturligt på till exempel en brotts-



Marie Allens forskargrupp har utfört DNA-analyser på kraniet från den polske vetenskapsmannen Nicolaus Copernicus.

plats mest innehåller mitokondrie-DNA.

– Vi får också in en del ben och tänder. Kroppsvätskor som blod och saliv innehåller normalt så pass mycket kärn-DNA att det kan analyseras med rutinmetoderna på SKL i stället.

Men det är inte bara rättsfall som utreds. Marie Allen blir också anlita att analysera historiska föremål och material från historiska personer. Hon har till exempel analyserat benbitar, tänder och hårstrån som med stor sannolikhet visat sig komma från den berömde polske vetenskapsmannen Nicolaus Copernicus (1473-1543).

Utbildning lockar många. Det ökande intresset för Marie Allens forskning har på senare år lett henne allt längre ifrån labbet. Förutom analyserna, som hon numera oftast överläter åt sina doktorander, jobbar hon med egen forskning och utbildning och anlitas dessutom frekvent som föreläsare.

– Jag har kanske Sveriges roligaste jobb. Det som är roligast är just variationen, även om jag ibland kan sakna labbandet.

2008 startade Uppsala universitet en masterutbildning i forensisk vetenskap, där Marie Allen är programansvarig och även undervisar.

Många av föreläsarna är verksamma vid Uppsala universitet med egen forskning inom rättsmedicin, rättsgenetik, kriminalteknisk kemi eller analytisk toxicologi. Utbildningen innehåller också grundläggande kriminalteknik med föreläsare från polisens tekniska rotel samt kriminologi, en samhällsvetenskaplig kurs vid Stockholms universitet.

– Det finns ingen liknande utbildning i Sverige och intresset har varit stort. Vi har varje år haft runt 100 sökande till 20 platser, berättar Marie Allen.

De färdigutbildade studenterna har fått jobb inom spridda områden. Det kan handla om allt ifrån en fortsatt forskarutbildning till analyser inom miljöområdet eller en anställning vid någon av polisens tekniska rotlar. Marie Allen poängterar att det inte är en yrkesutbildning utan en bred masterutbildning med forensisk vetenskap som huvudområde. Hon berättar att många, särskilt yngre intresserade, hör av sig och frågar hur man blir "Crime Scene Investigator", som i TV-programmet CSI.

– Något sådant yrke finns inte. Vi jobbar inte som de gör i CSI och det är ytterst sällan jag besöker en brottsplats. Olika undersökningar utförs av specialister på just den typen av analyser. Proverna vi jobbar med är avidentifierade och vi vet ofta inte om det är DNA från en misstänkt eller från ett brottsoffer, säger Marie Allen.

– Men det är alltid spännande och självklart jättekul när vi får fram matchande DNA-profiler. **KB**

Så görs en DNA-profilanalys

Den vanligaste typen av DNA-profilanalys utgår från DNA i cellkärnan. DNA i ett bestämt antal så kallade STR-områden (short tandem repeat) amplifieras med hjälp av PCR-teknik (polymeraskedjereaktion). Miljontals kopior av STR-bitarna separeras och sorteras sedan med kapillärelektrofores. Fragmentens storlek omvandlas med datorstöd till numeriska värden, en DNA-profil. DNA-resultatet kan sedan användas för jämförelse mot person, mot ett annat spår eller mot olika DNA-register. Mitokondrieanalys utförs också med hjälp av en PCR-reaktion och en efterföljande analys där sekvensen i ett fragment bestäms.



Studenter på masterutbildningen i forensisk vetenskap tittar på ett skoavtryck tillsammans med en kriminaltekniker.