



Resultatvärdering i teori och praktik

Avdelningskansli NFC
Anders Nordgaard

Utgivare

Nationellt forensiskt centrum – NFC

581 94 Linköping

Tfn 010-562 80 00 vx

E-post registrator@nfc.polisen.se

www.nfc.polisen.se

© Nationellt forensiskt centrum – NFC

April 2017

Innehållsförteckning

INLEDNING	4
1 UTREDANDE OCH VÄRDERANDE FAS	5
2 HYPOTESFORMULERING	6
2.1 På brottsplatsen	6
2.2 På laboratoriet	6
2.2.1 Källnivå och aktivitetsnivå	7
3 SANNOLIKHET OCH RESULTATVÄRDE	9
3.1 På brottsplatsen	9
3.2 På laboratoriet	11
3.3 Odds och Bayes' sats	13
4 SLUTSATSSKALA	15
5 SAMVÄRDERING	17
5.1 Samvärdering på källnivå.....	17
5.1.1 Ett exempel.....	18
5.2 Samvärdering på aktivitetsnivå	19

Inledning

Resultatvärdering syftar till att underlätta för rättsväsendet att förstå betydelsen av de forensiska undersökningarna i det aktuella ärendet.

NFC har valt att arbeta efter de principer för resultatvärdering som utarbetades vid det tidigare Forensic Science Service i England (Cook m.fl., 1998¹). Resultatvärdering är en del av bevisvärderingen av forensiska resultat, som i sin tur är en del av den forensiska processen. Resultatvärdering kan därför inte stå för sig själv utan måste alltid göras utifrån ett sammanhang som framgår av det stadium som den forensiska processen befinner sig i. Om t.ex. ett biologiskt spår har säkrats på en brottsplats och en misstänkt har topsats kan en jämförelse göras mellan den typbestämda dna-profilen i spåret och den typbestämda dna-profilen hos den misstänkte. En överensstämmelse mellan dessa profiler värderas då utifrån frågeställningen om huruvida spåret härrör från den misstänkte eller annan (obesläktad) person, och resultatvärdet blir som regel i detta sammanhang mycket högt. Längre fram i den forensiska processen uppkommer dock nya frågeställningar om *hur* spåret har avsatts och i sådana sammanhang kan betydelsen av dna-överensstämmelsen bli mycket annorlunda jämfört med när frågeställningen bara gäller vems dna det är.

¹ Cook R., I.W., Evett I.W., Jackson G., Jones P.J., Lambert J.A. (1998). A model for case assessment and interpretation. *Science & Justice* 38(3): 151-156.

1 Utredande och värderande fas

Den forensiska processen börjar alltid på själva brottsplatsen och ur bevisvärderingssynvinkel befinner den sig i någon av två faser: utredande fas respektive värderande fas. Den utredande fasen har som mål att göra en slutlig bedömning av bevisvärdet hos varje enskilt spår och/eller beslagttaget material, medan den värderande fasen endast berör värdet hos ett enskilt resultat i ett givet sammanhang. Denna isolering av den värderande fasen från utredningen i övrigt är en av hörnstenarna till att den forensiska bedömningen kan ses som objektiv. Den som genomför värderingen ska inte (och behöver inte) ha kunskap om vare sig vem det är som misstänks eller varför denna person misstänks.

Den utredande fasen har som första steg själva brottsplatsanalysen. Vid denna undersöks relevanta delar av brottsplatsen ur ett kriminaltekniskt perspektiv. Varje enskilt fynd (t.ex. blodfläckar, omkullvälta möbler, trasiga flaskor, potentiella mordvapen) ger upphov till frågeställningar om vad som har orsakat fyndet, vad något har använts till, etc. Frågeställningarna genererar hypoteser om vad som hänt, hypoteser som i sin tur endera ska bekräftas eller motbevisas genom vidare sökning och analys av detaljerade spår. En brottsplatsundersökning är en sluten aktivitet där kriminalteknikern själv äger frågeställningarna, och ska på ett vetenskapligt sätt komma fram till vad det är för händelseförlopp som stöds av de analyser som kan göras. Bedömningar av detaljerade spår görs med utgångspunkt från olika hypoteser om aktiviteter som kan ha gett upphov till spåren. Bedömningarna graderas och sådana aktiviteter för vilka bedömningarna har gett höga grader redogörs för i en sammantagen bedömning av händelseförloppet på brottsplatsen. Vissa undersökningar kan behöva utföras på laboratorium, men utfallen av sådana undersökningar används i princip på samma sätt som vid direkta analyser på själva brottsplatsen.

Parallellt med brottsplatsanalysen pågår spaningsarbetet och utfallet av en brottsplatsanalys kan till viss del styra inriktningen av spaningsarbetet. När misstänkta personer eller misstänkt gods påträffas och grips respektive beslagts, uppstår frågeställningar om dessa personers/dessa materials kopplingar till de spår som säkrats i brottsplatsanalysen. Som exempel kan vi ta en säkrad blodavsättning på handtaget till en kniv, som påträffats i en lägenhet där en misshandlad person har påträffats död. Detta blod måste komma från en person och det finns flera kandidater. Offret för misshandeln är en sådan kandidat, och andra kandidater är förstås alla personer som har haft anledning att vistas i lägenheten (t.ex. de som bor där). Anta nu att det var så att offret bodde ensam i lägenheten. Brottsplatsanalysen kan då komma fram till att blodet inte härrör från offret utan är avsatt av någon annan. Dna-jämförelser görs i och för sig på laboratorium, men svaren kan användas för att utesluta sådana personer som identifierats vid själva brottsplatsundersökningen.

När en misstänkt person identifierats (och eventuellt gripits) finns det därför anledning att jämföra dennes dna-profil med den dna-profil som säkrats från blodavsättningen. Dna-undersökningen görs återigen på laboratorium, men denna frågeställning ägs nu inte längre av den kriminaltekniker som gjort brottsplatsanalysen, utan av den utredare – och i slutändan förundersökningsledaren – som har anledning att misstänka den aktuella personen. Den undersökning som görs av laboratoriet tillhör den värderande fasen i den forensiska processen och dess utfall kan bidra till dna-bevisningen, men inte självständigt avgöra den. För att det slutliga bevisvärdet av en eventuell överensstämmelse mellan de två dna-profilerna ska bli högt krävs att det också finns starka indicier mot den misstänkte att ha varit den som avsatte blodet.

2 Hypotesformulering

Såväl när det gäller den värderande fasen som bedömningar gjorda i den utredande fasen av den forensiska processen, formuleras hypoteser runt spår, personer och material och deras kopplingar till varandra.

2.1 På brottsplatsen

I brottsplatsanalysen är det undersökande kriminaltekniker som formulerar alla hypoteser. Detta eftersom kriminalteknikern är den som har ansvaret för att upptäcka olika fynd på brottsplatsen, och också kan rikta in mera detaljerade undersökningar utifrån dessa fynd. Kriminalteknikern frågar sig vad det är som har hänt och skall också leverera de tänkbara svar som finns på den frågan. Alla dessa svar utgör hypoteser om vad som hänt. Brottsplatsanalysen syftar till att så många frågor som möjligt får svar, som starkt stöds av de detaljerade spår som säkras (och analyseras) på platsen. Detta sker genom att hypoteser ställs mot varandra och spåren bedöms mot var och en av dem.

En metodik för bevisvärdering på brottsplats införs successivt vid de forensiska sektionerna, i vilken en standarduppsättning av värdeuttryck används för de bedömningar som görs. Ett detaljerat spår kan visa att; ge starkt stöd för att; ge stöd för att; respektive tala varken för eller emot att en viss hypotes stämmer. Hypoteser där spåren visat att respektive gett starkt stöd för att de stämmer lyfts fram och utgör tillsammans den slutliga bedömningen av vad som hänt på brottsplatsen. Denna syntes möjliggörs av att kriminalteknikern ifråga äger frågeställningen, och kan förutom analys av enskilda spår också göra initiala bedömningar av vilken hypotes som förefaller mest sannolik. Om detaljerade spår stöder denna hypotes förstärks uppfattningen (sannolikheten ökar), och om graden av stöd är tillräckligt starkt ("visar att", "ger starkt stöd") tas beslutet att hypotesen övergår från att vara en hypotes till att bli del av den sammantagna bedömningen om vad som hänt.

2.2 På laboratoriet

Frågeställningar som rör kopplingar mellan säkrade spår och personer respektive beslagtaget material kan göras om till hypoteser om sådana kopplingar. Ett säkrat skoavtryck (på en brottsplats) kan i förundersökningen misstänkas ha avsatts med en sko som beslagtagits hos en misstänkt person. Frågeställningen är alltså huruvida skon har avsatt skoavtrycket, men detta kan omformuleras till hypotesen "skon har avsatt skoavtrycket". Hypotesen blir ett påstående, och från förundersökningens sida vill man komma fram till om påståendet stämmer eller ej. Detta påstående utgör därför *huvudhypotes*. När en forensisk undersökning utförs av skoavtrycket och den misstänkta skon skall resultaten tolkas och värderas dels med utgångspunkt från att huvudhypotesen stämmer, dels med utgångspunkt från att den inte stämmer. Att huvudhypotesen inte stämmer kan ses som en *alternativ hypotes*, men oftast är det bättre att formulera en alternativ hypotes som anger hur det förhåller sig i stället för en som anger hur det *inte* förhåller sig. En alternativ hypotes kan därför vara "en annan sko har avsatt skoavtrycket". Ibland finns det anledning att avgränsa möjligheterna mer och som alternativ hypotes välja "en annan sko med samma sulmönster som i avtrycket har avsatt skoavtrycket". En sådan hypotes används när man utgår från att inga skor skulle skickas till forensisk undersökning om sulmönstret inte överensstämmer.

2.2.1 *Källnivå och aktivitetsnivå*

Bedömningar gjorda i den utredande fasen handlar som regel om bedömningar av spår under antaganden att vissa händelseförlopp har skett. En blodbild på ett omkullvält bord kan t.ex. vara högst förväntad om bordet vältes omkull innan en person utsattes för våld, jämfört med om bordet vältes omkull efter denna aktivitet. Blodbildens utseende kan peka på varifrån blodet kom och med vilken hastighet. Annorlunda uttryckt kan man säga att de hypoteser som lyfts fram i en brottsplatsanalys beskriver aktiviteter av olika slag. Hypoteserna sägs i detta sammanhang vara formulerade på *aktivitetsnivå*.

Värderingar av resultat från undersökningar vid ett laboratorium är traditionellt av ett annat slag. Här handlar hypoteserna som regel om ursprung hos ett omstritt spår/material. Behovet av den kompetens som finns vid ett laboratorium handlar ofta om tillgången till analytiska metoder och instrument samt kunskap och erfarenhet hos forensiker att hantera resultaten från analyserna. Den frågeställning som åtföljer de material som skickas in för forensisk undersökning, handlar ofta om att man vill försöka påvisa kopplingar mellan spår och material (skoavtryck mot sko, fibrer mot jacka, etc.) eller mellan spår och person (dna i blod mot dna hos misstänkt, etc.). Denna del av den forensiska processen kräver den specialkompetens som finns vid laboratoriet. Hypoteser formulerade runt ursprunget (källan) till ett tillvarataget men omstritt spår sägs vara formulerade på *källnivå*.

Vill man vara mycket detaljerad kan man också tala om sub-källnivå och subsub-källnivå. Bägge används i litteraturen typiskt för dna-jämförelser. Att jämföra en blodavsättning med en person innebär att blodavsättningen analyseras med avseende på dna. Dock är det inte självklart att det dna som kan typbestämmas verkligen härrör från blodet i avsättningen. Det kan förekomma andra kroppsvätskor uppblandade med blodet (men icke synliga) i sådan omfattning att dna-innehållet i dessa dominerar. Det är därför viktigt att hypoteserna i första hand formuleras utifrån ursprunget hos det dna som påvisats och inte ursprunget hos den kroppsvätska som påvisats. Subsub-källnivå är mindre förekommande men är tillämpligt på blandbilder av dna, dvs. när fler än en persons dna har extraherats ur spåret.

Laboratorieundersökningar ska dock inte ensidigt förknippas med hypoteser på källnivå. Även om sådana hypoteser ofta är en konsekvens av den frågeställning som sänts in till laboratoriet, kan den bakomliggande frågeställningen vara tydligt på aktivitetsnivå. Om t.ex. ett ärende handlar om att söka efter glasfragment på ett beslagttaget plagg och jämföra säkrade fragment med glas taget från en krossad ruta, är den bakomliggande frågeställningen egentligen huruvida plagget har burits av någon som endera krossade glasrutan eller var i kontakt med den genast efter krossandet. Om den forensiska undersökningen går ut på att jämföra säkrade glasfragment med glas från rutan så skulle resultatet mycket väl kunna ge stöd åt en hypotes att fragmentens ursprung är rutan. Dock blir en sådan slutsats inte särskilt användbar om man med denna vill försöka påvisa att plagget har med krossandet av rutan att göra. Glasfragment kan överföras sekundärt och plagget ifråga kan t.ex. ha befunnit sig i en väska som hanterades av den som krossade rutan. Vid en sådan hantering är det inte alls långsökt att små glasfragment kan ha överförts till plagget.

Ett problem är nu att en värderad överensstämmelse mellan glasfragment och glas från den krossade rutan löper risk att direkt användas för att styrka en hypotes om att den som bar plagget krossade rutan eller var i närheten när den krossades. Denna generalisering är felaktig och mycket riskfull ur rättssäkerhetssynpunkt. För att kunna värdera fyndet av säkrade glasfragment på plagget i förhållande till hypoteser på aktivitetsnivå ("krossade glasrutan", "har aldrig varit på platsen", "var där innan rutan krossades"), krävs mer information från

själva utredningen: När skedde krossandet? När beslagtogs plagget? Hur var väderförhållandena (vid krossandet, vid beslagtagandet)? Hur lång tid har förflutit från beslagtagande tills dess att plagget inkommit till laboratoriet? Notera att ingen av dessa frågeställningar rör någon misstänkt person eller varför det finns misstänkta personer. Den sortens information är irrelevant för den forensiska undersökningen, men uppgifter om tidsförlopp och väderförhållanden är av mycket stor betydelse.

Utifrån de riktlinjer² för värderande undersökningar som utgetts av ENFSI (European Network of Forensic Science Institutes) och utgör slutprodukten av ett flerårigt EU-finansierat projekt, skall hypoteser formuleras på aktivitetsnivå (och inte på källnivå), när

”expertkunskap krävs för att bedöma inverkan på resultat- och bevisvärdet för undersökningsresultatet från överföringsmekanismer, persistens [*kvarstannande*] och bakgrundsförekomst av sådant material [*spår*] som säkrats och analyserats.”

Spår som faller under denna kategori är t.ex. biologiska spår, glasfragment, fibrer och tändsatspartiklar. Om exempelvis en större mängd spermieceller påträffas i ett vaginalprov får det anses utrett att utlösning har skett inne i vaginan, och en överensstämmelse i dna mellan spermieceller och en misstänkt binder i princip per automatik den senare till samlaget. Här är överföring och persistens av underordnad betydelse. Om däremot spermieceller säkrats från ett överkast som tillvaratogs från den säng där en våldtäkt påstås ha ägt rum, kan inte enbart en överensstämmelse i dna mellan spermiecellerna och en misstänkt användas som stöd för att den misstänkte haft sexuellt umgänge med målsäganden.

² ENFSI Guidelines for Evaluative Reporting in Forensic Science. Approved version 3.0. European Network of Forensic Science Institutes.

3 Sannolikhet och resultatvärde

Även om man kan utgå från att var och en har ett förhållningssätt till begreppet sannolikhet, så gör de flesta som regel en alltför begränsad tolkning av begreppet. Detta är helt naturligt då sannolikheter för de flesta i första hand dyker upp i diverse (penning)spelsammanhang eller när det gäller remarkabla livsöden ("hur sannolikt är det att en person har träffats av blixten två gånger?"). Sannolikhetslära är det universella språk man kan använda för att kvantifiera osäkerhet. Vad som är sant och vad som är falskt är i många fall mycket svårt att avgöra. När det inte finns en global uppfattning om vad som är sant (t.ex. att jorden roterar runt solen även om det inte kan uteslutas att det i vissa kulturer fortfarande kan anses vara tvärtom) respektive vad som är falskt, är det upp till den enskilde individen att bedöma detta. Många kan dela samma uppfattning, t.ex. att en lång period av högttryck under sommaren kommer att följas av en period med ostadigt väder och regn. Ingen kan veta exakt när denna period kommer att inträffa, men ju längre man behöver vänta desto sannolikare är det för de flesta att den snart inträffar. Sannolikheterna varierar dock från person till person. En mycket romantiskt (eller pessimistiskt) lagd person kan välja att bortse helt från meteorologins teorier och anse att sannolikheten är mycket liten att det någonsin kommer att regna igen. En annan person anser att den långa period av högttryck som just nu pågår är mycket osannolik, och detta i sin tur ökar sannolikheten för att det mycket snart kommer en regnperiod. Kärnan är att ingen med absolut säkerhet kan säga hur det verkligen blir. Innan regnet kommer råder olika uppfattningar om när det ska komma, men när det väl har kommit blir problemet för de flesta ointressant.

3.1 På brottsplatsen

Den forensiska processen har många tillstånd där det faktiskt inte enkelt kan fastställas vad som är sant respektive falskt. Anta att en inbrottstjuv krossar en ruta till en villa, tar sig in genom att öppna fönstret, lämnar detta öppet, ställer till en hel del oreda i huset i sökandet efter värdeföremål och slutligen försvinner ut genom dörren (lämnande denna öppen) med några smycken och whiskyflaskor som byte. Förutsatt att tjuven ifråga är vid sina sinnens fulla bruk och inte har drabbats av temporär minnesförlust, är den personen den ende som vet vad som verkligen hände. Om personen inte avslöjar detta är det bland annat upp till den forensiska processen att utreda vad det är som har hänt.

En första fråga som kan ställas är: hur tog sig förövaren/förövarna in i huset? Förmodligen finns det två alternativ: genom det krossade fönstret respektive genom ytterdörren. Innan man i utredningen eventuellt har bestämt sig för huruvida det rör sig om en eller flera förövare är kanske ingångsvägen en lågprioriterad fråga, men anta nu att det finns vittnesuppgifter som säger att endast en person sågs försvinna snabbt från huset. Den fortsatta utredningen kan då göras utifrån antagandet att förövaren är endast en. Notera att detta är sant, men att det i utredningen endast är ett antagande, eller snarare en hypotes, som tillsvidare hålls för att vara sann. Senare i utredningen kan detta antagande behöva överges.

Tjuven vet nu att ingångsvägen var via fönstret, men i utredningen vet man inte detta, och det råder för stor osäkerhet runt den frågeställningen för att man i likhet med vittnesuppgifterna om antalet förövare ska välja *ett* alternativ och styra den fortsatta utredningen från detta. Här behövs forensiska undersökningar av de spår man eventuellt kan säkra utanför och innanför den krossade rutan (respektive utanför och innanför ytterdörren). Notera att även om tjuven i förhör skulle medge att han eller hon tog sig in i villan via det aktuella fönstret kan man ändå inte vara 100 % säker på att det gick till så. Det går ju inte att säkert avgöra om tjuven talar sanning eller ej.

Eftersom rutan är krossad och lämnad öppen torde sannolikheten hos den brottsplatsundersökande kriminalteknikern vara högre för alternativet att ingångsvägen var via fönstret än via dörren. Notera att denna sannolikhet finns hos kriminalteknikern, som är den som skapat sig en översiktbild av platsen. Om man tillfrågar en kriminolog med inbrottsvägar som specialkompetens, men som inte har sett brottsplatsen ifråga, kommer man förmodligen att få en bedömd sannolikhet för fönstret som ingångsväg som skiljer sig från kriminalteknikerns. Kriminologens sannolikhet bygger på den erfarenhet han eller hon har av studier av inbrottsmönster, men denna erfarenhet är inte med självklarhet rådande i just detta fall.

Sannolikheter ska inte tolkas som varande gemensamma och unika (om än ofta okända) mått på chanser och risker för att något ska hända. En sådan tolkning kommer att utesluta de flesta fall där osäkerhet råder om något. Det kan inte finnas en förutbestämd sannolikhet för att en inbrottstjuv väljer som ingångsväg att krossa en ruta och ta sig in genom det fönstret. Även om en kriminolog har studerat 1 000 inbrott av vilka 700 var sådana att ingångsvägen var via ett fönster med krossad ruta, så finns det inte en gemensam sannolikhet om 70 % att tjuven i just detta fall valde en sådan ingångsväg. Kriminalteknikern på plats har mycket mer information att tillgå än kriminologens statistik, och kan mycket väl bedöma sannolikheten för att ingångsvägen var via fönstret som såväl högre som lägre än 70 %.

En rymlig tolkning av begreppet sannolikhet är att

sannolikheten för *något* är den tilltro till detta *något* hos den som har att förhålla sig till detta *något* givet den bakgrundskunskap denne har och de antaganden denne måste göra.

Med en sådan tolkning kan sannolikheter användas som ett enhetligt språk för att förmedla grader av osäkerhet och sammanväga olika osäkra komponenter till mätbara slutsatser. Denna definition förhindrar inte att många (rentav envar) kan ha en och samma sannolikhet (tilltro) till något. De allra flesta personer som vet vad en tärning är skulle nog säga att sannolikheten för att få en sexa vid ett tärningskast är en på sex (1/6). Man behöver inte göra några bekräftande försöksserier med tärningen för att komma fram till detta. (Det är nog snarare så att om man gör stora försöksserier med tärningen kommer den att slitas och det finns risk att sannolikheten att få en sexa förändras över tid). När det gäller frågan om vilken ingångsväg tjuven i det aktuella inbrottet tog, finns det inte längre några självklara sannolikheter. Förutom tjuven själv, brottsplatsundersökande kriminaltekniker, ansvarig utredare samt förstås de som bor i villan och har blivit utsatta för inbrottet, finns det i detta läge inget intresse hos någon ytterligare person att förhålla sig till vilken ingångsväg tjuven har valt. Senare i utredningen kan detta bli intressant för några fler (åklagare, försvarsadvokat och rättens ledamöter), men fortfarande är det en mycket begränsad mängd personer. Det säger sig självt att det inte går att hitta någon objektiv ”verklig” sannolikhet för att ingångsvägen var via fönstret. Sannolikheterna kommer att variera bland dem som har att förhålla sig till frågeställningen, och kriminalteknikern gör sin bedömning utifrån den kunskap och erfarenhet han eller hon har.

Säg att kriminalteknikern nu gör bedömningen att det är mycket sannolikt att ingångsvägen var via fönstret. Om han eller hon avkrävs att försöka kvantifiera detta så kanske svaret blir ”runt 90 %”. En sådan bedömning görs enbart utifrån den information som för stunden finns tillgänglig. Denna sannolikhet ska nu ”utmanas” genom att tillföra mer information. Anta att det säkrats ett skoavtryck på fönsterblecket och att avtrycket okontroversiellt bedöms vara

riktat in i villan. Här måste nu kriminalteknikern bedöma hur sannolikt det är att påträffa ett sådant skoavtryck på fönsterblecket om tjuvens ingångsväg var via det fönstret, samt hur sannolikt det är att påträffa ett sådant skoavtryck om ingångsvägen var en annan. Det kan ju inte uteslutas att skoavtrycket har funnits där sedan tidigare. Någon som bor i huset skulle kunna ha haft anledning att sätta ned en fot på fönsterblecket. Tillskott av information kan förstås fås genom att fråga de som bor i huset om någon nyligen har klivit på just det fönsterblecket. Om svaret är nej påverkas förutsättningarna för att bedöma sannolikheten att påträffa ett skoavtryck utifrån olika hypoteser om ingångsväg. Dock ska inte de boendes utsagor utgöra fakta i utredningen, eftersom det inte heller går att avgöra huruvida de talar sanning eller ej.

Kriminalteknikern kan nu utifrån sin erfarenhet av brottsplatsundersökningar (speciellt inbrott) och utifrån antagandet att de boende i villan talar sanning samt utifrån inhämtad kunskap om väderförhållanden (regn kan skölja bort skoavtryck), bedöma hur sannolikt det är att påträffa ett inåtriktat skoavtryck på fönsterblecket om förövaren tog sig in via fönstret, samt sannolikheten för att påträffa ett inåtriktat skoavtryck på fönsterblecket om förövaren tog sig in genom ytterdörren. Förmodligen är den första av dessa två sannolikheter mycket högre än den andra. Kriminalteknikern skulle därför kunna hålla det för mycket mer sannolikt att påträffa det aktuella skoavtrycket om förövaren tog sig in via fönstret jämfört med om förövaren tog sig in via ytterdörren.

Förhållandet mellan kriminalteknikerns två sannolikheter kallas resultatvärdet hos fyndet ”inåtriktat skoavtryck på fönsterblecket” i förhållande till de två hypoteserna ”ingångsvägen var via fönstret” och ”ingångsvägen var via ytterdörren”. I sin analys i ett brottsplatsprotokoll skulle förmodligen kriminalteknikern uttrycka detta som att de säkrade skoavtrycken ger starkt stöd åt att förövaren tog sig in via fönstret med den krossade rutan.

3.2 På laboratoriet

Om det nu är så att en person grips misstänkt för att vara delaktig i inbrottet, tas förmodligen skor hos den misstänkte i beslag. Dessa skor tillsammans med foton av skoavtrycket skickas sedan till ett laboratorium för undersökning. Underförstådd är då frågeställningen om det var någon av dessa skor som avsatte det omstridda avtrycket på fönsterblecket. Här är det som utredare (och ultimata förundersökningsledare) viktigt att ta ställning till hur stor tilltro man har till påståendet att det var en av dessa skor som avsatte avtrycket. Denna tilltro måste komma från övriga delar av utredningen (spaningsarbete, vittnesuppgifter etc.), och handlar egentligen mer om den misstänkte än dennes skor. Det finns nog trots allt en påtaglig tilltro till att någon av dessa skor var den som avsatte avtrycket. I utredningen kan man ju till och med ha konstaterat att det finns en överensstämmelse i sulmönster mellan skorna och avtrycket (notera dock att detta inte är en självklarhet). Om den relativt höga initiala tilltron har att göra med just denna överensstämmelse är det viktigt att upplysa laboratoriet om detta. I annat fall finns det en risk att det görs en dubbelvärdering.

Laboratoriet ska nu, utöver förtydligande information om vad man från utredningen anser vara utrett, objektivet jämföra sulorna hos skorna med det omstridda avtrycket. Resultatet av denna undersökning ska sedan tolkas och värderas utifrån de hypoteser som finns. Huvudhypotesen är förstås att någon av skorna (och det kan vara uppenbart att det rör sig om endera höger- eller vänsterskon) har avsatt avtrycket. Den alternativa hypotesen kan i sammanhanget vara att någon annan sko med samma sulmönster och storlek som i avtrycket har avsatt det. En sådan avgränsad hypotes kommer från att man i utredningen redan

avgränsat sig till detta (och bedömt sannolikheten för huvudhypotesen på dessa grunder). I annat fall är den alternativa hypotesen att någon annan sko har avsatt avtrycket.

Huvudhypotesen och den alternativa hypotesen förklarar de *resultat* man fått i den forensiska undersökningen olika starkt. Om det inte har observerats några avvikelser mellan det omstridda avtrycket och sulan hos den ena av skorna så är detta ett högst sannolikt resultat om huvudhypotesen är sann, dvs. att det var just den skon som avsatte avtrycket. Det kan dock vara sparsamt med information i såväl avtrycket som i sulan. Som exempel kan det saknas s.k. individuella detaljer till följd av förslitning eller skador. I ett sådant fall är resultatet lika sannolikt om det var en annan sko med samma sulmönster (och storlek) som avsatte avtrycket. Med dessa hypoteser och denna begränsade information i avtryck/sula är det alltså lika sannolikt att erhålla de forensiska resultaten om avtrycket avsatts med den ena av de beslagtagna skorna, som om det avsatts med en annan sko med samma sulmönster och storlek. Om den alternativa hypotesen istället är att en annan sko (vilken som helst) har avsatt avtrycket sjunker förstås sannolikheten att man skulle få detta resultat under den hypotesen (eftersom det finns så många skor som inte har den kombination av sulmönster och storlek som framgår av avtrycket).

Resultatvärdet utgörs av förhållandet mellan sannolikheten att få de forensiska resultaten om huvudhypotesen är sann (om misstänkt sko avsatte avtrycket), och sannolikheten att få dessa resultat om den alternativa hypotesen är sann. Om resultaten nu endast utgörs av överensstämmelse i sulmönster och inga synbara olikheter blir dessa sannolikheter lika stora om den alternativa hypotesen är ”en annan sko med samma sulmönster som i avtrycket”. Det innebär att resultatvärdet blir lika med ett och den forensiska undersökningen har då inte tillfört någon ny information. Om den alternativa hypotesen är ”en annan sko har avsatt avtrycket” så blir sannolikheten mycket lägre att få dessa resultat eftersom en mycket stor mängd ”andra” skor inte har detta sulmönster. Slutsatsen från den forensiska undersökningen beror alltså starkt på vilka hypoteser om det omstridda avtrycket det är som råder i utredningen.

Om man nu återvänder till utredningen, som har att ta hand om slutsatsen från det forensiska laboratoriet, måste man kunna se hur det redovisade resultatvärdet har bestämts (inklusive vilka hypoteser man använt). Om utredningen inte har delgett det forensiska laboratoriet de hypoteser man arbetar med, och laboratoriet i sitt utlåtande inte har uppgett ”sina” hypoteser, finns det risk att resultatvärdet kan uppfattas som starkare eller för all del svagare än förväntat. . Om utredningen arbetar med alternativhypotesen ”en annan sko med samma sulmönster som i avtrycket har avsatt avtrycket”, medan laboratoriet har använt ”en annan sko har avsatt avtrycket”, så passar inte utredningens sannolikhet för att misstänkt sko har avsatt avtrycket ihop med laboratoriets resultatvärde. Det slutliga bevisvärdet blir för högt. Om det är tvärtom, dvs. om utredningens alternativhypotes är ”en annan sko har avsatt avtrycket” och laboratoriets alternativhypotes är ”en annan sko med samma sulmönster som i avtrycket har avsatt avtrycket”, så blir det fel ”åt andra hållet”, dvs. det slutliga bevisvärdet blir för lågt. Den sannolikhet som passar med de hypoteser som laboratoriet har arbetat med ska vägas ihop med den slutsats man fått från laboratoriet, och vi ska i nästa avsnitt beskriva ett sätt att göra detta på.

3.3 Odds och Bayes' sats

Det finns ett matematiskt samband mellan den sannolikhet (tilltro) man har innan man tagit del av de forensiska resultaten och den *uppdaterade* sannolikhet man har när man gjort det. Detta samband kallas *Bayes' sats* och kan för de flesta, som inte har matematisk bakgrund, te sig svårtolkat. Det går dock att skapa sig en god bild över hur detta samband fungerar om man i stället för sannolikheter använder sig av *odds*³. Oddsens för att en av den misstänktes skor avsatte avtrycket är lika med sannolikheten för att en av den misstänktes skor avsatte avtrycket dividerad med sannolikheten för att det inte var en av den misstänktes skor som avsatte avtrycket. Utmaningen är hur man ska tolka den senare av dessa sannolikheter. Om man bara utgår från skor med samma sulmönster så är den senare sannolikheten lika med sannolikheten att någon annan sko med samma sulmönster och storlek som i avtrycket avsatte avtrycket. Om man däremot utgår från andra skor i allmänhet är den senare sannolikheten lika med sannolikheten att någon annan sko (vilken som helst) har avsatte avtrycket. Det inses att dessa sannolikheter måste vara mycket olika och följderna är att även oddsens blir mycket olika.

Ett alternativt sätt att tänka är att oddsens *innan* man tagit del av de forensiska resultaten är hur mycket som talar för huvudhypotesen dividerat med hur mycket som talar för den alternativa hypotesen. Med en klar uppfattning om vilka de aktuella hypoteserna är ska dessa odds kunna bedömas (även om det inte är en enkel uppgift). Det resultatvärde man får i form av en slutsats från det forensiska laboratoriet används sedan för att multiplicera oddsens med. Är resultatvärdet större än ett (1) innebär detta att oddsens ökar och är det lägre än ett minskar oddsens. Efter multiplikation har man *uppdaterade odds* och utifrån dessa kan man sedan bestämma den "slutliga" sannolikheten för att huvudhypotesen är sann. Det säger sig självt att om resultatvärdet är lägre än ett så kommer sannolikheten för att huvudhypotesen är sann att minska.

Rent matematiskt kan vi uttrycka Bayes' sats som

"oddsens för att huvudhypotesen stämmer efter att resultaten från den forensiska undersökningen har beaktats är lika med oddsens innan resultaten har beaktats multiplicerade med resultatvärdet från den forensiska undersökningen."

Det är alltså viktigt att inse att sannolikhetsresonemanget runt forensiska bevis handlar om att bedöma sannolikheter för olika komponenter. I utredningen har man möjlighet att göra bedömningar av sannolikheter eller odds för olika hypoteser, och speciellt huvudhypotesen. Egentligen utgörs dessa bedömningar av kedjor av information, som endera förstärker eller försvagar sannolikheten för huvudhypotesen. Så länge denna kedja håller sig inom utredningen blir det mer bekymmersfritt att framställa det hela som en total bedömning av en sannolikhet (odds). Det forensiska laboratoriet ska däremot göra sina bedömningar och värderingar utifrån de resultat som laboratoriet får fram. Laboratoriet kan inte (och ska inte heller) göra några bedömningar av hur sannolika de olika hypoteserna är. Laboratoriet äger inte frågeställningen och utifrån objektivitetskravet ska laboratoriet inte ta del av

³ Den korrekta definitionen av oddsens för en företeelse F är sannolikheten för F dividerad med sannolikheten för icke- F . Bookmaker-odds definieras dock som den omvända kvoten. En "högdodsare" hos en bookmaker är en kandidat med låg sannolikhet att vinna. Denna definition används främst för att undvika decimaltal. Det är enklare att t.ex. säga att oddsens är 20 och med detta egentligen mena att oddsens är 1 mot 20 att en häst ska vinna ett lopp, än att säga att oddsens är 0,05 mot 1. Om oddsens vore 20 mot 1 att hästen skulle vinna skulle bookmakern ifråga av naturliga skäl inte gå med på något spel om vinsten, "Stödjande" odds förekommer därför inte i i bookmakersammanhang.

utredningsmässig information som *inte* har med egenskaperna hos bevismaterialet att göra (t.ex. vem som är misstänkt, varför denne är misstänkt etc.). Laboratoriets värdering av sitt resultat måste dock vara kompatibelt med de sannolikhetsbedömningar som görs i den övriga utredningen och så blir det när Bayes' sats används. Om laboratoriet skulle avkrävas en bedömning av hur sannolik huvudhypotesen är skulle en sådan bedömning ställas mot den bedömning av denna sannolikhet, som gjorts utan hänsyn till den forensiska undersökningen. I många fall skulle den senare sannolikheten vara mycket lägre och därmed (utifrån oskyldighetspresumtionen) i slutändan bli den gällande.

4 Slutsatsskala

Forensiska resultat värderas utifrån två hypoteser om bevismaterialets uppkomst: huvudhypotes och alternativ hypotes. Teoretiskt ska det forensiska laboratoriet bedöma sannolikheten för att få de erhållna resultaten om huvudhypotesen är sann, och sannolikheten för att erhålla de forensiska resultaten om den alternativa hypotesen är sann. I mera matematiska ordalag kan resultatvärdet skrivas

$$V = \frac{\text{Sannolikheten för resultaten om huvudhypotesen är sann}}{\text{Sannolikheten för resultaten om den alternativa hypotesen är sann}}$$

V anger därför hur mycket mer (eller mindre) sannolika resultaten är om huvudhypotesen är sann jämfört med om den alternativa hypotesen är sann.

I praktiken är det svårt att bedöma dessa sannolikheter med hög precision. Dna-resultat kan bedömas med hög precision, eftersom populationsgenetiska modeller möjliggör multiplikation av enskilda och relativt grovt uppskattade sannolikheter för olika delar av en dna-profil. För andra typer av forensiska undersökningar tillkommer ständigt data, som kan användas för att öka precisionen i sannolikhetsbedömningarna, men utöver dessa data krävs validerade matematiska stödmodeller för att kunna göra beräkningar av resultatvärden.

När tillgång till data och/eller matematiska stödmodeller inte finns i tillräcklig omfattning måste sannolikheter (eller resultatvärden direkt) bedömas utifrån den sakkunskap och den erfarenhet från forensiska undersökningar som den enskilde forensikern har. Bedömningarna kan då inte göras med hög precision utan det handlar i huvudsak om att bedöma storleksordningen hos sannolikheter och resultatvärden. NFC har därför valt att redovisa sina resultatvärden på en slutsatsskala. Slutsatsskalan har nio skalsteg från grad -4 till grad $+4$. Ett skalsteg motsvarar ett intervall av resultatvärden enligt Tabell 1.

Om laboratoriet i sin slutsats ger skalsteget ”grad $+2$ ” innebär detta att resultaten är minst 100 gånger (men lägre än 6 000 gånger) sannolikare om huvudhypotesen är sann jämfört med om den alternativa hypotesen är sann.

Tabell 1. Skalsteg och motsvarande intervall av resultatvärden, V

Skalsteg (slutsatsgrad)	Intervall av resultatvärden
-4	$V \leq 1/1000000$
-3	$1/1000000 < V \leq 1/6000$
-2	$1/6000 < V \leq 1/100$
-1	$1/100 < V \leq 1/6$
0	$1/6 < V < 6$
$+1$	$6 \leq V < 100$
$+2$	$100 \leq V < 6000$
$+3$	$6000 \leq V < 1000000$
$+4$	$1000000 \leq V$

Om vi återvänder till exemplet med ett skoavtryck i föregående avsnitt skulle det kunna vara så att man i utredningen bedömt oddsen som 15 mot 10 att det var en av den misstänktes skor som avsatte avtrycket på fönsterblecket. Detta är likvärdigt med att den initiala sannolikheten för denna huvudhypotes är 60 % ($15/25$). Om slutsatsgraden nu är ”grad +2” från det forensiska laboratoriet så innebär detta att de uppdaterade oddsen blir minst $100 \times 15/10 = 1500/10$. Detta är likvärdigt med en uppdaterad sannolikhet om $1500/1510 \approx 99,3$ %.

Slutsatsen från laboratoriet har alltså ökat den initiala sannolikheten från 60 % till 99,3 %. Det blir dock annorlunda om vi i stället antar att de skor som skickats in bygger på en svag misstanke mot den person hos vilka de beslagtogs. Personen ifråga kanske är misstänkt enbart utifrån att han är en känd inbrottstjuv. I det läget kanske de initiala oddsen är 1 mot 9, vilket innebär sannolikheten 10 %. ”Grad +2” från laboratoriet ökar nu oddsen till minst $100 \times 1/9 = 100/9$, vilket innebär en uppdaterad sannolikhet om $100/109 \approx 91,7$ %. Notera att slutsatsen från det forensiska laboratoriet är densamma, men att den slutliga sannolikheten påverkas av vilken ingångssannolikhet man har. Ett resultatvärde (en slutsatsgrad) kan aldrig stå ensamt i bevisvärderingen. En ”grad +2” förstärker den initiala sannolikheten, men är denna låg blir inte den slutliga sannolikheten lika hög som när ingångssannolikheten är hög.

Exercisen med numeriska värden kan för många kännas mycket främmande och detta är helt naturligt. I normala fall är det svårt att i utredningen precis bedöma vilka odds man har på förhand. För att den forensiska processen ska kunna leda fram till hållbara slutsatser krävs dock att man har ett visst hum om hur mycket annan bevisning i frågeställningen väger, när man tar del av resultaten från en forensisk undersökning. I förundersökningen bör man fastställa om oddsen på förhand är tydligt lägre än 1 mot 1, tydligt högre än 1 mot 1 eller av storleksordning 1 mot 1. De intervall som valts för de olika slutsatsgraderna i NFC:s slutsatsskala kan då relativt enkelt användas för att bedöma hur säker i efterhand man är på att huvudhypotesen stämmer. Är man övertygad om att oddsen på förhand är minst 1 mot 1 kan man räkna med att ”grad +2” innebär en slutlig sannolikhet om minst 99 %, att ”grad +3” innebär en slutlig sannolikhet om minst 99,98 % och att ”grad +4” innebär en slutlig sannolikhet om minst 99,9999 %. Är oddsen på förhand tydligt lägre bör man vara försiktig med att dra för starka slutsatser från slutsatsgrader som är högst ”grad +2”. ”Grad +3” däremot innebär att den slutliga sannolikheten når över 99 % när oddsen på förhand är minst 1 mot 60 vilket motsvarar en initial sannolikhet om ungefär 1,6 %. Så låg sannolikhet förväntas man bara ha om beslaget gjorts hos en i det närmaste slumpmässigt vald person med kriminellt förflutet, som kan ha haft möjlighet att vara inblandad. För ”grad +4” räcker det att den initiala sannolikheten är minst 0,01 % för att den slutliga sannolikheten ska nå över 99 %.

Viktigt i sammanhanget är att inse att för en person som identifierats via en registerträff (redovisad i en träffrapport) mot ett omstritt biologiskt spår finns som regel inga odds på förhand. I undantagsfall kan denna person redan finnas med i utredningen, men om så inte är fallet är oddsen på förhand närmast obefintliga. Med dagens dna-teknik skulle en träffrapport baserad på fullständiga dna-profiler ändå räcka mycket långt när det gäller att knyta den identifierade till det aktuella spåret, men bevisvärdet är oerhört mycket högre om det finns andra skäl än träffrapporten att anta att personen har med spåret att göra. När dna-profilen inte är fullständig eller när spåret ifråga ger en blandbild av fler än en person måste försiktighet iaktas med att dra för långtgående slutsatser från en träffrapport.

5 Samvärdering

I ärenden med många undersökningar kan möjligheten att samvärdera resultaten efterfrågas. Förväntan är då att flera slutsatser runt en och samma frågeställning tillsammans skulle kunna ge ett högre resultatvärde och därmed en starkare slutsats än var och en av de enskilda undersökningarna. Vad man bör känna till är att slutsatser från olika källnivåjämförelser inte kan förstärka varandra. Som exempel kan inte slutsatsen från en jämförelse mellan glasfragment och glaset i en krossad ruta påverka den slutsats som fås vid en jämförelse mellan ett skoavtryck säkrat nedanför den krossade rutan och en sko (som misstänks vara den sko med vilken avtrycket gjordes), och vice versa. En sådan uppfattning kan komma av att det i en rättegång görs bevisvärdering av samtliga åberopade bevis, och att det i ett sådant läge är mer besvärande för den åtalade om det finns flera överensstämmelser mellan spår och gods relaterade till själva brottet och gods eller spår säkrade på eller hos den misstänkte. Den sortens bevisvärdering skulle i exemplet ovan dock inte handla om att komma fram till någon sammantagen hög sannolikhet för att glasfragmentet kommer från rutan och att skoavtrycket har avsatts med skon. Det handlar mer om att dessa två påståenden (hypoteser) tillsammans med slutsatserna från källnivåjämförelserna passar bra in i den berättelse om brottet som åtalet bygger på.

5.1 Samvärdering på källnivå

Ovanstående text kan ge intrycket att samvärdering på källnivå inte är möjlig. Som regel stämmer detta, och vad det då handlar om är att varje källnivåjämförelse görs utifrån hypoteser specifika för just den frågeställning om materialen som finns. Om man vill jämföra glasfragment med glas från en ruta kommer hypoteserna att handla om dessa glasmaterial. Jämför man en färgflaga säkrad i en krockskada med färgen på en bil, som misstänks vara den med vilken krockskadan åstadkoms, handlar hypoteserna om dessa färgmaterial. Slutsatsen i det första fallet säger alltså något om glas och slutsatsen i det andra fallet säger något om färg. Sådana slutsatser kan inte samvärderas på källnivå eftersom det handlar om två källor (ursprung) av helt olika slag.

Det finns dock fall där hypoteserna rör det omstridda materialets ursprung och det görs fler än en källnivåjämförelse med dessa hypoteser. Ett exempel är samhörighet mellan två bitar haschkaka. Om man har anledning att tro att bitarna ursprungligen har tillhört samma haschkaka kan det göras fler än en undersökning för att se om den hypotesen (dvs. att bitarna kommer från en och samma haschkaka) kan bekräftas. En sådan undersökning är kemisk profilering av de substanser som finns i var och en av de två haschkakebitarna och en jämförelse mellan de två profiler som då erhålls. Om bitarna är stora kan man också undersöka om bitarna kan sammanpassas. En sådan sammanpassning behöver inte vara perfekt utan får också ett resultatvärde beroende hur specifik man anser den vara. För stora bitar går det också att undersöka attribut som stämplor och färg på kakorna. Om de undersökningar som görs ger resultat som sannolikhetsmässigt inte kan påverka varandra kan resultatvärdena från respektive undersökning multipliceras. När det gäller haschkakebitarna kan man utgå från att en överensstämmelse i kemisk profil inte kan påverka möjligheten att sammanpassa de två bitarna. Det första resultatet handlar om det kemiska innehållet, det andra handlar om ett rent fysiskt sammanhörande. En samvärdering av de två undersökningsresultaten görs då genom att multiplicera resultatvärdena.

Det vanligaste (men för många ej uppenbara) fallet av samvärdering på källnivå är faktiskt värdering av resultat från dna-undersökningar. Skälet till att resultatvärden från dna-undersökningar i nutid blir så höga beror på att de populationsgenetiska modeller som gäller

för den mänskliga arvsmassan medger möjligheten att multiplicera slutsatser från jämförelser i olika områden (markörer) av det mänskliga genomet⁴. I undersökningen görs alltså jämförelser markör för markör mellan dna från ett spår och dna från en topsning (eller annan typ av säkring) av en misstänkt, och en överensstämmelse i en markör får sitt eget resultatvärde. Huvudhypotesen vid varje jämförelse är dock densamma: ”dna:t i spåret kommer från den misstänkte NN”. Det innebär att resultatvärdena från de olika jämförelserna multipliceras. Slutsatserna från jämförelserna i respektive markör är dock inte särskilt starka. En överensstämmelse i en markör kan ha ett så pass litet resultatvärde som 4, dvs. om endast denna jämförelse gjordes så skulle slutsatsen bli grad 0 i NFC:s utlåtandeskala. Men om man multiplicerar 4 med 4 blir resultatet 16 och slutsatsen blir då grad +1 (Jfr Tabell 1 i kapitel 4). Om det vore så att resultatvärdet i var och en av de 15 markörerna är så pass lågt som 4 kommer ändå resultatvärdet efter multiplikation bli högre än en miljard ($4^{15} = 1.073.741.824$), och alltså med råge överstiga gränsen för slutsatsgraden +4.

5.1.1 *Ett exempel*

I ett ärende ifrågasattes slutsatsen från en jämförelse mellan en hand och en arm som kunde ses på en film och motsvarande hand och arm hos en person som misstänktes vara den person vars hand och arm syntes på filmen. Slutsatsen blev att resultatet talade extremt starkt för att handen som syntes på filmen var den misstänktes hand (grad +4). I jämförelsen observerades överensstämmelser mellan linjemönstret i handflatan och överensstämmelser mellan ärrbildningar och ett antal hudfläckar på handloven och på armen. Skälet till att en så stark slutsats kunde dras var att det kunde bedömas att de detaljer på handen som observerades (och användes i värderingen) var av sådana slag att de inte kan påverka varandra (t.ex. kan ett visst linjemönster i handflatan inte påverka om det finns ett ärr på ett visst ställe på handloven). Varje enskild överensstämmelse gav inte något särskilt högt resultatvärde, men när de multiplicerades kom produkten att tydligt överstiga gränsen för grad +4.

Den kritik som framfördes handlade bland annat om huruvida det är rättssäkert att matematiskt bestämma resultatvärdet genom multiplikation utan att det finns tillgång till databaser över förekomster av det som har observerats. I kapitel 4 beskrevs den slutsatsskala som används, och speciellt framgick att varje slutsatsgrad motsvarar ett intervall av resultatvärden. Vad som krävs av en forensiker för att kunna skriva en slutsats är därför att denne kan avgöra i vilket intervall det aktuella resultatvärdet hamnar. Det är däremot av underordnad betydelse att kunna bestämma resultatvärdet med hög noggrannhet. För att kunna göra detta krävs tillgång till relativt stora mängder data relevanta för den aktuella frågeställningen. Å andra sidan belyste vi i kapitel 3 att även om det finns tillgång till mycket bakgrundstata så är det inte med nödvändighet så att informationen i dessa data är adekvat för den aktuella frågeställningen. Det är (som också berördes i kapitel 3) inte vettigt att anta att det finns några slags globala ”sanna” sannolikheter för allt som observeras i en forensisk undersökning. Däremot går det att med relativt enkla medel uppskatta hur hög en sannolikhet kan vara.

⁴ Det kit för dna-undersökningar som idag används vid NFC omfattar 15 områden (markörer) i den icke-kodande delen av dna:t samt en könsbestämmande markör. De 15 markörerna är valda så att de i huvudsak ligger på olika kromosomer i genomet. Det genetiska innehållet i en markör på en kromosom kan inte påverka det genetiska innehållet i en markör på en annan kromosom, så för de flesta par av markörer bland de undersökta gäller att de har innehåll oberoende av varandra (s.k. *länkingsjämvikt*). Endast två par av markörerna ligger vart och ett på samma kromosom, men med ett så stort avstånd dem emellan att ett approximativt oberoende kan antas.

Om vi som exempel tar en observerad ärrbildning på ett visst ställe på en handlov, kan man successivt hitta övre gränser för sannolikheten för att göra en sådan observation på en slumpmässigt vald person. Man kan börja med att försäkra sig om att det ju inte kan vara så många som varannan person som har ett synligt ärr på handloven. Därmed måste sannolikheten vara lägre än 50 %, vilket i sin tur medför att ett resultatvärde måste vara högre än ett. Nästa steg blir kanske att fundera över varifrån personen på filmen kan tänkas härröra, och bedöma hur stor andel av den gruppen människor det är som kan ha ett ärr av det aktuella slaget. Om filmen visar våldshandlingar kan vi inte utesluta att personen vars hand det är tillhör en grupp personer, som ofta är inblandade i aktiviteter med våld. Är man en sådan person är det sannolikare att ha ärr på kroppen än om man är en person som aldrig eller mycket sällan är inblandad i aktiviteter med våld. Hur stor proportion av de personer som ofta är inblandade i våldshandlingar kan det då vara som har ett ärr av just det slag som observerats på filmen (och på den misstänkte), dvs. ett ärr av den storleken och på just den platsen på handloven? Vi kan utgå från att personer, även om de ofta är inblandade i våld, inte skadas för jämnan, dvs. de har inte ständigt ett skadande föremål som kommer åt kroppen. Därmed är sannolikheten ganska låg att de, när de skadas, får ärr av skadan just på det ställe som observerats på filmen (och på den misstänkte). En övre gräns kan sättas till 10 % (även om vi är övertygade om att sannolikheten måste vara betydligt lägre än så).

Om vi nu går vidare till de observerade linjerna på handflatan, kan det inte råda något tvivel om att utseendet hos dessa inte kan påverkas av att det finns ett ärr på handloven och vice versa.⁵ Utseendet på linjerna i handflatan är ett av de karaktäristika hos människokroppen som anses vara unikt. Likt fingeravtryck är det förstås så att det är den totala linjebilden som är unik, medan delar av linjerna kan ha likadant utseende för två personer. Om man kan observera en stor del av linjebilden blir sannolikheten liten att man skulle observera precis samma bild hos någon annan person. Återigen kan vi inte säga exakt hur liten den är, men vi kan säga att den inte kan vara högre än en på tusen. Valet av just denna gräns har inte att göra med att sannolikheten skulle kunna ligga nära en på tusen, utan snarare att vem som helst som tittar i sin handflata och börjar fundera över hur många linjemönster det kan finnas, kommer att hålla med om att den gränsen är odiskutabel.

För att samvärdera kan vi nu utgå från de övre gränserna för sannolikheten att det finns ett ärr på handloven av lika slag och på samma plats som ärret på handen på filmen, respektive sannolikheten för att linjemönstret i en hand överensstämmer i de delar som observerats i linjemönstret på handen på filmen. Eftersom dessa två observationer inte kan påverka varandra blir sannolikheten att göra bägge observationerna på en annan hand högst en på tiotusen ($0,10 \times 0,001$). Översatt till NFC:s skala motsvarar detta slutsatsgraden +3. Det kan nu inses att om vi lägger till flera observationer av olika karaktäristika på handen, som inte har några samband med varandra eller med ärr och linjemönster, kommer resultatvärdet att öka, och det behövs inte så många fler observationer innan gränsen för grad +4 har nåtts.

5.2 Samvärdering på aktivitetsnivå

Om den egentliga bakomliggande frågeställningen runt bevismaterialet är huruvida spåren har tillkommit på grund av en viss aktivitet, borde i många fall denna frågeställning också ges till laboratoriet i samband med att forensisk(a) undersökning(ar) beställs. Traditionen har dock varit att sådana frågeställningar framträder när källnivåjämförelser (i utredningen) bedöms ha

⁵ För att ett sådant samband skulle finnas skulle det endera vara så att personer med ett visst utseende på linjerna skulle ha högre eller lägre risk att bli skadad på handloven eller så skulle ärret efter en sådan skada bli av ett visst slag. En sådan förklaring skulle nog de flesta avfärda.

gett för svaga slutsatser, och det efterfrågas då om de källnivåjämförelser som gjorts skulle kunna samvärderas.

Ett exempel

Anta att den bakomliggande frågeställningen är om en misstänkt har tagit sig in i ett hus via ett fönster där rutan har krossats. De spår och gods som skickats till laboratoriet för undersökning är

- ett par skor (beslagtagna från den misstänkte)
- foto av skoavtryck säkrade i en blomsterrabatt nedanför fönstret och på golvet innanför fönstret
- jord från blomsterrabatten
- en tröja (beslagtagen från den misstänkte)
- glasbitar tagna från den krossade rutan
- färgavskrap från fönsterbågen (löst sittande).

De källnivåjämförelser som gjorts är

- skoavtryck mot skor (totalt tre jämförelser varav en mot avtrycket utomhus)
- glasfragment säkrade på tröjan mot glasbitar från rutan (en jämförelse)
- spår av jord säkrade på skosulorna mot jord från rabatten (en jämförelse)
- fragment av färg säkrade på tröjan mot färgavskrap från fönsterbågen (en jämförelse).

Alla jämförelser utom jämförelsen av jord har resulterat i slutsatsgraden +1. Jordjämförelsen gav slutsatsgrad 0. Som tidigare nämndes kan inte slutsatsgrader från olika källnivåjämförelser förstärka varandra när det gäller frågan om ursprung. Slutsatsgraden +1 från en av jämförelserna mellan en av skorna och ett av skoavtrycken kan t.ex. inte medföra att slutsatsgraden från jämförelsen mellan glasfragmentet och glaset från rutan blir högre än den +1 som uppnåtts. Däremot kan samtliga källnivåjämförelser värderas under ett gemensamt hypotespar som rör aktiviteten ifråga. Huvudhypotesen är då att den misstänkte tagit sig in i huset via fönstret med den krossade rutan. Naturligtvis är det just denna hypotes (detta påstående) man i utredningen vill försöka bevisa, och man kanske inte har tänkt på några alternativa förklaringar till varför det finns överensstämmelser mellan spår på brottsplatsen och gods/spår hos den misstänkte.

Det är generellt svårt att formulera alternativa hypoteser på aktivitetsnivå. Vid källnivåjämförelser går det alltid att negera huvudhypotesen för att få en alternativhypotes. Men om en negering av en huvudhypotes på aktivitetsnivå används som alternativhypotes riskerar man att ingen av de överensstämmelser på källnivå som observerats får något värde. Ett enkelt exempel på detta är om huvudhypotesen anger att den misstänkte har krossat en ruta. En negering av denna hypotes blir att den misstänkte inte har krossat rutan. Om nu en överensstämmelse mellan glasfragment säkrat på den misstänkte och glas från rutan ska användas, så är förmodligen denna överensstämmelse lika förväntad om den misstänkte stod strax intill den person som krossade rutan vid själva krossandet. Därmed får glasjämförelsen inget värde på aktivitetsnivå. För att den ska få det krävs att alternativhypotesen utesluter att den misstänkte var i närheten av fönstret då rutan krossades. När värdering ska göras på aktivitetsnivå kan det ibland vara nödvändigt att den misstänkte själv har påstått något som utesluter honom eller henne från platsen för aktiviteten. Det kan ju vara så att den misstänkte i förhör har sagt att denne inte har varit på platsen ifråga vid den aktuella tidpunkten, men ofta kommer det inte någon alternativ förklaring från försvaret förrän i samband med rättegången. (En sådan förklaring kan dessutom anses vara en efterhandskonstruktion utifrån de bevis som dittills lagts fram av åklagaren, och – om man ska vara stringent – uppfyller därmed inte den

vetenskapliga definitionen av en hypotes, nämligen att hypotesen ska formuleras innan några undersökningar görs i syfte att bekräfta eller vederlägga den.)

Om vi återgår till exemplet ovan, är förstås en alternativhypotes att den misstänkte inte var på platsen i samband med inbrottet. Om den hypotesen valts av utredningen och inte av den misstänkte, kommer resultatvärdet på aktivitetsnivå förmodligen att maximeras. Varje överensstämmelse i de jämförelser som gjorts blir naturligt mindre sannolik om den misstänkte inte varit på platsen, och det blir extra försvårande för den misstänkte att det finns flera jämförelser med överensstämmelse som utfall. För att inte någon övervärdering då ska göras måste man i utredningen uppskatta hur sannolikt det är att den misstänkte inte var på platsen utan att ta hänsyn till de forensiska undersökningsresultaten. För att förenkla kan man tänka så här: vad är det i utredningen i övrigt (spaningsinformation, vittnesuppgifter) som talar för att den misstänkte tog sig in genom fönstret och vad är det som talar för att den misstänkte inte alls var på platsen. Om det inte är (minst) lika mycket som talar för det förra som för det senare, måste försiktighet iakttas med den slutsats som fås från en samvärdering. I grova drag kan sägas att slutsatser som inte är högre än grad +2 kommer inte att vara användbara som kraftfull bevisning mot den misstänkte i just denna frågeställning.

Det kan dock vara så att det är oomtvistat att den misstänkte befann sig på platsen, och att frågan bara gäller om han eller hon tog sig in genom fönstret eller inte. För att då komma så nära principen ”hellre fria än fälla” som möjligt, kan utredningen som alternativhypotes välja att den misstänkte endast befann sig utanför fönstret vid den aktuella tidpunkten. (Detta är väl även en sannolik kandidat till alternativhypotes som kan komma från försvaret under pågående rättegång.) Under den hypotesen kommer såväl utfallet av jämförelsen mellan den misstänktes sko och skoavtrycket i rabatten som utfallet av jordjämförelsen att kunna vara högst förväntade, och därmed måste också resultatvärdet från en samvärdering bli lägre än med en alternativhypotes som säger att den misstänkte inte alls var på platsen. Här är i gengäld behovet mindre av bedömningar av hur mycket i utredningen i övrigt som talar för respektive hypotes. Är man överens om att den misstänkte befann sig på platsen så är det mest rimligt att anse att bägge hypoteserna är lika sannolika på förhand, dvs. att oddsen på förhand är ett mot ett (”fifty-fifty”). Endast i ett fall där ett vittne direkt påstår att denne har sett den misstänkte ta sig in genom fönstret, kan oddsen på förhand bli högre. Som konsekvens av detta gäller då att även slutsatsgraden +2 från en samvärdering kan anses innebära kraftfull bevisning för huvudhypotesen gentemot alternativet (jfr kapitel 4).

I det här exemplet finns källnivåjämförelser av glas, jord och färg. Gemensamt för dessa typer av spår är att de är flyttbara. För att glasfragmenten säkrade på tröjan ska ha med huvudhypotesen att göra krävs att det har överförts glasfragment från den krossade rutan till tröjan. Tröjan måste alltså ha varit i kontakt med rutan, alternativt måste den som bar tröjan ha varit nära rutan när den krossades. Liknande resonemang måste föras när det gäller jord på skosulorna och färgfragment på tröjan. När överensstämmelserna ska värderas på aktivitetsnivå tillkommer bedömningar av hur sannolikt det är att en viss mängd material (glasfragment, jord, färgfragment) överförs vid aktiviteten, stannar kvar på bevismaterialet (tröja, skor) och kan säkras efteråt vid den forensiska undersökningen. Detta brukar refereras till som bedömningar av överföring och persistens. Vidare tillkommer bedömningar av hur sannolikt det är att material av de mängder som säkrats kan ha funnits på bevismaterialet sedan tidigare. Detta brukar refereras till som bakgrundsförekomst. Som exempel är det rätt vanligt att påträffa små glasfragment när man undersöker skosulor. Glasfragment finns litet varstans på marken och vi trampar på dem rätt ofta. De sannolikheter som bedömts används sedan för att beräkna sannolikheten att man skulle påträffa den mängd material man påträffat om huvudhypotesen är sann och motsvarande sannolikhet om alternativhypotesen är sann. Det

är alltså inte bara vanligheten/ovanligheten hos den typ av material för vilken jämförelsen gjorts, som spelar roll i sannolikhetsberäkningarna utan också mekanismer i hur material överförs, allmän förekomst av materialtypen i fråga samt själva mängden material som säkrats. Sådan information tas inte med vid en källnivåjämförelse.

Den kunskap som krävs för att göra bedömningar av överföring, persistens och bakgrundsförekomst kan inte förväntas finnas hos en polisiär utredare, en förundersökningsledare eller en åklagare, och inte heller hos en domare, en nämndeman eller en försvarsadvokat. Det framförs ibland invändningar mot att ett forensiskt laboratorium skulle värdera sina resultat på aktivitetsnivå. Bland argumenten finns att om laboratoriet väljer hypoteser, särskilt rörande en misstänkts förehavanden, vore detta att lägga sig i utredningen vilket inte är forensikerns uppgift. Det är emellertid inte laboratoriet som ska välja hypoteser. Även om det i praktiken ännu är på det viset när det gäller källnivåjämförelser, kan det normalt inte bli så vid värdering på aktivitetsnivå. Huvudhypotesen är i det närmaste redan formulerad via den frågeställning som görs om aktiviteten ifråga. Laboratoriet kan utifrån detta inte formulera en alternativhypotes (eftersom en negering av huvudhypotesen generellt inte är att rekommendera), utan kommer att begära att en sådan formuleras av uppdragsgivaren innan arbetet med värderingen görs. Ett annat argument bakom invändningarna är att laboratoriet kommer att få del av information i utredningen som äventyrar opartiskheten. Det är emellertid helt ointressant för den värdering som ska göras att få del av information som rör vem den misstänkte är, vilken eventuell kriminell historia denne har eller vem det är som har drabbats av den kriminella handlingen ifråga. Information som däremot ofta är av stor vikt vid värdering på aktivitetsnivå är tidpunkter av olika slag (jfr kapitel 1.2), väder vid tidpunkten för aktiviteten, antal personer (men inte vilka) som varit i kontakt med bevismaterialet, översiktlig beskrivning av den plats där aktiviteten pågick m.m. Den sortens information är viktig för att kunna göra bra bedömningar av överföring och persistens (om det t.ex. regnade när en ruta krossades så påverkar det hur många glasfragment som kan fastna på en tröja), men den är inte av sådant slag att laboratoriet riskerar att bli partiskt i sin värdering.

I likhet med samvärdering på källnivå görs vidare bedömningar av huruvida en överensstämmelse kan påverka en annan överensstämmelse, men nu utgående från en viss aktivitet. Det skulle t.ex. kunna vara så att det finns lössittande färg av den typ som säkrats på tröjan på glaset i rutan nära brottytorna. Vid kontakt med rutan (del av aktiviteten att ta sig in genom fönstret) kommer då sannolikheten för överföring av färg från fönster till tröja att bli högre, om man utgår från att glas har överförts från rutan till tröjan, jämfört med om man inte gör ett sådant antagande. När eventuella samband mellan överensstämmelser har utretts beräknas sannolikheten för att (samtidigt) få alla de resultat som erhållits dels under antagandet att huvudhypotesen är sann, dels under antagandet att alternativhypotesen är sann, och dessa sannolikheter sätts samman till ett resultatvärde. Beräkningarna kan vara rätt omfattande, eftersom det (som beskrivits ovan) handlar om mer än bara vanligheten hos de typer av material det rör sig om.

nfc.polisen.se

Nationellt forensiskt centrum – NFC
581 94 Linköping, Telefon 010-562 80 00 vx, Fax 013-14 57 15
e-post registrator@nfc.polisen.se

Swedish National Forensic Centre – NFC
SE-581 94 Linköping, Sweden, Tel +46 10 562 80 00, Fax +46 13 14 57 15
e-mail registrator@nfc.polisen.se



Polisen