



Protokollbilaga

Aklnr
AM-1833-23

Signerat av
Catrin Cårebo

Signerat av TINGSRÄTT
2023-03-02 13:59

Datum: 2023-03-02
AKTBIL: 84

Enhet

Region Stockholm, Utredning 3 LPO Sollentuna

Arkiv/Åkl. ex

Handläggare (Protokollförare)

Catrin Cårebo

Undersökningsledare

Charlotte Löf

Polisens diarienummer

5000-K44381-23

Personer i ärendet

Förtursmål Målsägande/misstänkt under 18 år	Beslag	Målsägande vill bli underrättad om tidpunkt för huvudförhandlingen Nej
Ersättningsyrkanden		Tolk krävs
Misstänkt (Efternamn och förnamn) Mohammed, Amir	Personnummer 20040128-0375	
Brott	Förhandsgodkännande enligt RB 48:10 Nej	
Information om att förenklad delgivning kan komma att användas av polis och tingsrätt är överlämnad vid ett personligt sammanträffande		
Information om att tillgänglighetsdelgivning kan komma att användas av tingsrätt är överlämnad vid ett personligt sammanträffande		
Underrättad om slutförd förundersökning / utredning enligt RB 23:18a 2023-02-24, muntlig underrättelse	Yttrande senast (rådrum) 2023-03-02	
	Resultat av slutunderrättelse Ingen erinran	
Försvare Alami, Selma, förordnad 2023-01-12		
Underrättad om slutförd förundersökning / utredning 2023-02-24, muntlig underrättelse	Yttrande senast (rådrum) 2023-03-02	
	Resultat av slutunderrättelse Ingen erinran	
Misstänkt (Efternamn och förnamn) Battur, Arigbukh	Personnummer 20060831-1411	
Brott	Förhandsgodkännande enligt RB 48:10 Nej	
Information om att förenklad delgivning kan komma att användas av polis och tingsrätt är överlämnad vid ett personligt sammanträffande		
Information om att tillgänglighetsdelgivning kan komma att användas av tingsrätt är överlämnad vid ett personligt sammanträffande		
Underrättad om slutförd förundersökning / utredning enligt RB 23:18a 2023-02-24, muntlig underrättelse	Yttrande senast (rådrum) 2023-03-02	
	Resultat av slutunderrättelse Ingen erinran	
Försvare Nisser, Annika, förordnad 2023-01-12		
Underrättad om slutförd förundersökning / utredning 2023-02-24, muntlig underrättelse	Yttrande senast (rådrum) 2023-03-02	
	Resultat av slutunderrättelse Ingen erinran	

Notering

Innehållsförteckning

Diariernr	Uppgiftstyp	Sida
	Vapen tillverkade med 3D-skrivare	
5000-K44381-23	Arbete gällande 3D-Vapen.....	4
	Personalia	
	Bilaga skäligen misstänkt, Battur, Arigbukh.....	26
	Personalia, Battur, Arigbukh.....	27
	Bilaga skäligen misstänkt, Mohammed, Amir.....	28
	Personalia, Mohammed, Amir.....	29



Vapen tillverkade med 3d-skrivare ur ett forensiskt perspektiv



Mikael Stenemark
Region Stockholm

Specialarbete i Kriminalteknisk grundutbildning 2015
vid Nationellt forensiskt centrum

Sammanfattning

Rapporten bygger på de spår som skulle kunna identifieras i skeendet från tillverkning av ett vapen i plast utskrivet med en 3D-skrivare till ett mord med samma vapen. Rapporten tar också upp hur ett sådant vapen berörs av lagen.

En 3d-skrivare fungerar kortfattat på så vis att den istället för att som en konventionell skrivare avsätta färgpigment på en plan yta, exempelvis bläck på papper, bygger den lager för lager upp ett tredimensionellt föremål av plastmaterial.

För att veta om det utskrivna föremålet faller under vapenlagen krävs att det fungerar som ett vapen. Alltså måste det testas. Detsamma gäller för övriga hemmabyggda skjutvapen.

IT-relaterade spår skulle kunna säkras från själva skrivaren men främst från en dator som använts i tillverkningen. Undersökningen liknar den som görs vid andra brott där IT-utrustning använts.

Spåren som uppstår i samband med skjutningen skiljer sig inte nämnvärt från en med ett konventionellt vapen. Dock uppstår problemet med att pipan är av plast och troligtvis förändras vid varje skott. Detta omöjliggör jämförelse mellan kulor och pipa.

Om vapnet bränns upp finns naturligtvis inga spår kvar. Den enda del som inte är av plast i vapnet är slagstiftet vilket utgörs av en spik. Spiken skulle kunna knytas till tändspetsintryck i hylsan.

Förord

Tekniken med 3d-skrivare är inte direkt ny men trots det finns det inte särskilt mycket dokumentation kopplat till forensik. Jag har således valt att försöka identifiera några områden ur ett forensiskt perspektiv. För att begränsa omfattningen av rapporten har jag valt ut några få områden och tittat på grunderna. Vart och ett av dessa områden skulle kunna utgöra ett specialarbete i sig. Arbetet skrapar på ytan i ämnet och kommer säkerligen ge upphov till fler frågor än svar.

För att kunna genomföra detta specialarbete har jag till min hjälp haft Mikael Högfors, NFC¹, som faktahandledare och Mattias Kronstrand, NFC, som språklig granskare.

Tack till:

Daniel Rådesjö, Henrik Aronsson, Magnus Larsson och Patrik Hertzman, samtliga från NFC. De har tagit sig tid och delat med sig av sina kunskaper,

Mikael Johannesson, NFC Stockholm för hjälpen med provskjutning i vattentank,

Bundeskriminalamt² för utlån av material,

Kaproco AB som låtit mig göra ett studiebesök och ta del av deras verksamhet och kompetens.

Figur på första sidan:

Foto: Mikael Stenemark. Bilden är tagen på Kaproco AB. Motivet är en ihålig modell av ett vapen tillverkat med 3d-skrivare.

¹ Nationellt forensiskt centrum - NFC (tidigare SKL) är en nationell avdelning inom Polismyndigheten.

I NFC ingår också de forensiska laboratorierna i Stockholm, Göteborg och Malmö.

² Bundeskriminalamt, BKA: förenklat Tysklands motsvarighet till NFC.

Innehållsförteckning

1	Syfte	1
2	Bakgrund.....	1
3	Material och metoder	1
4	Scenario	2
5	3d-skrivarens teknik och funktion	3
5.1	Liberator	5
6	Resultat	7
6.1	Vapenlag och krigsmateriellagstiftning	7
6.2	Spår på kula och hylsa	8
6.3	Analys av plastmaterial.....	11
6.4	IT-relaterad utrustning	13
6.5	Spår på platsen för skjutningen	14
6.6	Säkerhet.....	15
7	Diskussion	16
7.1	Slutsats.....	17
8	Källförteckning	18

1 Syfte

Syftet med arbetet är att identifiera den forensiska delen i en utredning av ett grovt våldsbrott där ett handeldvapen tillverkat med hjälp av en 3D-skrivare använts. Arbetet kommer även att beröra spår och vapenlagens, samt krigsmateriellagstiftningens bestämmelser om skjutvapen samt tankar och farhågor om 3d-skrivarens påverkan på den illegala vapenmarknaden.

2 Bakgrund

3D-skrivartekniken är på intet sett ny. Den kan spåras till 1980-talet då en man från Colorado vid namn Charles Hull fick patent på en skrivare som liknade dagens.

Metoden att tillverka ett skarpt handeldvapen med hjälp av 3D-skrivare har uppmärksammats av myndigheter och media runt om i världen. En 3D-skrivare fungerar kortfattat på så vis att den istället för att som en konventionell skrivare avsätta färgpigment på en plan yta, exempelvis bläck på papper, bygger den lager för lager upp ett tredimensionellt föremål av plastmaterial. Med den metoden kan man skriva ut delar som efter montering utgör ett skarpt handeldvapen.

Ur ett forensiskt perspektiv är det av intresse att identifiera spår som kan härledas till person, föremål eller aktivitet. Utifrån detta vill jag försöka identifiera aktuella spår.

3 Material och metoder

Arbetet utgår från ett tänkt scenario vilket resulterar i ett mord. Inga av personerna som förekommer i scenariot finns eller har funnits i verkligheten. Dock bygger en del av bakgrundsinformation på fakta från verkligheten.

Vapen, kulor och hylsor har lånats från Bundeskriminalamt, BKA, Tyskland.

Studiebesök med fotodokumentation och informationsinhämtning på Kaproco AB, 2015-03-03. I samband med detta inhämtades prover av plast som används för 3d-utskrift.

Materialet från BKA och Kaproco AB har granskats av forensiker vid NFC.

Intervjuer har gjorts med forensiker på NFC. Dessa utmynnar i kortfattade sammanfattningar av vilka spår man kan förväntas hitta i respektive område.

Vapenlagens bestämmelser om skjutvapen har också i detta arbete sammanfattats. En diskussion med Patrik Hertzman på vapengruppen, NFC, huruvida vapen och delar tillverkade med hjälp av en 3D-skrivare omfattas av lagen har också gjorts.

Skjutning av konventionella vapen i vattentank har utförts. Detta för inhämtning av jämförelsematerial. Fyra olika pistoler avlossades med två skott vardera i en vattentank. Pistolernas pipor hade olika typer av räffling³. Urvalet gjordes för att få typiskt olika spår på kulorna. Kulorna och hylsorna tillvaratogs. Ammunition av samma typ och fabrikat användes till samtliga utföranden.

4 Scenario

Erik, 30år, har alltid varit intresserad av teknik och datorer. Efter gymnasieutbildning på teknikprogrammet började han arbeta som CNC-operatör på ett företag som tillverkar metalldetaljer till industrin. På fritiden har Erik utvecklat sitt intresse för teknik och datorer mot utskrift av platsdetaljer med hjälp av 3D-skrivare.

Stefan, en bekant till Erik, har läst på internet att man kan skriva ut delar till ett fullt fungerande vapen med en 3D-skrivare. Stefan ber Erik skriva ut delarna. Erik är tveksam då han tycker att detta borde vara olagligt. Stefan står på sig och menar att det inte kan vara olagligt att skriva ut några plastbitar. Stefan erbjuder Erik 1000 kr för besväret.

Erik blir trots allt nyfiken. Han lyssnar på Stefans argument och tycker dessutom att 1000 kr till ny ABS-plast till 3D-skrivaren inte skulle vara så tokigt.

Erik hittar ritningar till ett vapen på internet. Han laddar ned filen och börjar skriva ut delarna. Efter några timmar, när delarna är färdiga, kontaktar han Stefan. Erik vill inte montera delarna själv utan ger dem till Stefan som de är. Erik förklarar att Stefan kan hitta monteringsanvisningar på internet och tar emot de 1000 kr som de kommit överens om.

Det Erik inte vet är att Stefan är involverad i ett svartsjukedrama. Stefan har bestämt sig för att ta itu med sin rival en gång för alla. Hemma i en låda har Stefan gammal ammunition som han på okänt sätt kommit över. Stefan söker upp monteringsanvisningarna på internet och monterar delarna.

Då Stefan några dagar senare stärkt sig med ett par groggar gör han slag i saken. Han vet var rivalen ska uppehålla sig och väntar ut honom. När Stefan får läge skjuter han rivalen som segnar ned. Väl hemma tänder han grillen och slänger på vapnet.

³ Räfflingen i pipan är upphöjningar repektive nedsänkningar som har till funktion att rotera kulan för stabilitet.

5 3d-skrivarens teknik och funktion

Sammanfattat från intervju med Martin Heed, Kaproco AB.

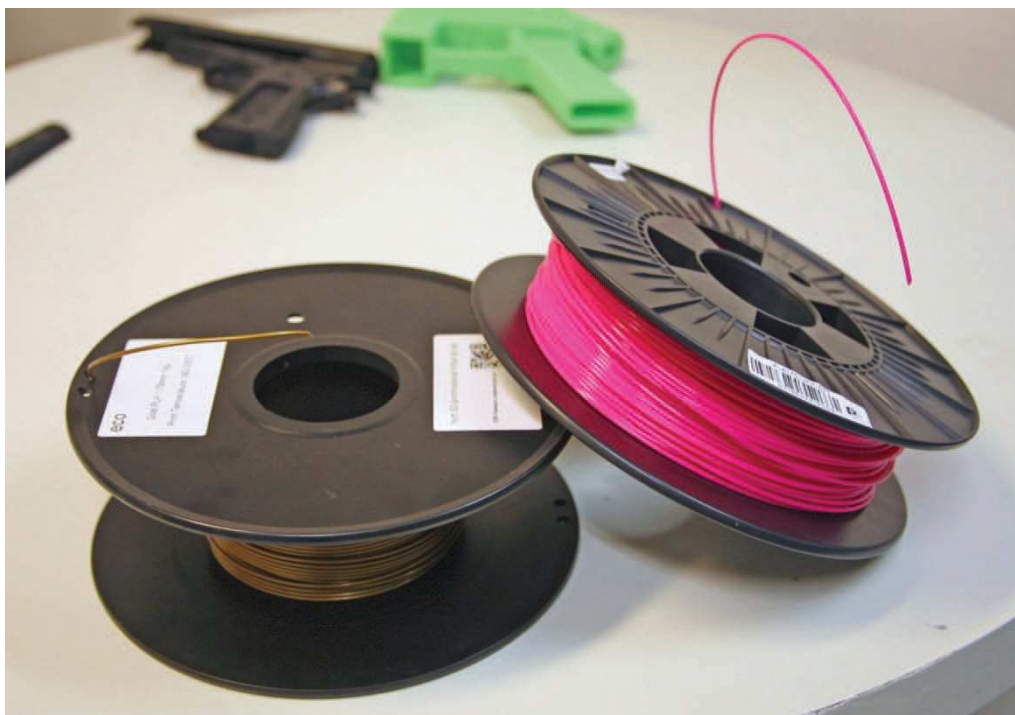
Hur fungerar en 3d-skrivare och vad krävs för att skriva ut ett föremål?

På det mest grundläggande planet har alla 3D-skrivare det gemensamt att önskat föremål tillverkas med en lager-på-lager-metod. Tunna lager plast sammanfogas i höjdled. De flesta konsumentmaskiner idag använder en metod som kallas FDM/FFF (fused deposition modeling/fused filament fabrication). Metoden innebär att plasttråd, s.k. filament, hettas upp och extruderas genom ett litet munstycke på en byggplattform som sänks efter hand för att ge plats åt nya lager och på så sätt bygga upp föremålet i höjdled. 3D-skrivaren får sina instruktioner från en virtuell tredimensionell modell. I en styrprogramvara, så kallad slicer, delas den tredimensionella modellen upp i horisontella lager så tunna som 3D-skrivarens upplösning tillåter. Styrprogramvaran körs på en dator och ritningen blir en datafil som är färdig att skrivas ut. Datorn kan vara kopplad direkt till skrivaren eller så kan datafilen lagras på ett SD-kort som i sin tur läses direkt i skrivaren.



Figur 1. 3d-skrivare av fabrikat Makerbot, modell Replicator 2. Foto: Mikael Stenemark. Bilden är tagen hos Kaproco AB.

Oftast går det att med blotta ögat se strukturen som lagren skapar i ett objekt utskrivet av en 3D-skrivare. Material utöver plast såsom metall, glas och till och med ätbara material som socker eller choklad kan användas i vissa skrivare.



Figur 2. ABS-filament på rulle i färgerna guld och rosa. Foto: Mikael Stenemark. Bilden är tagen hos Kaproco AB.

En del skrivartekniker använder någon form av stödmaterial för att göra det möjligt att bygga utskjutande delar. Stödmaterialet avlägsnas med olika tekniker efter att modellen är färdigbyggd. Ett exempel på stödmaterial är vax som hettas upp och smälter bort. På så vis kan man tillverka föremål i ett stycke med helt rörliga delar.

Utrustningen som krävs för att skriva ut ett föremål är först och främst en 3D-skrivare. En typisk konsumentskrivare som klarar ABS-plast kostar mellan 5000–20000 kr. Plastmaterial i form av ABS-filament på rulle kostar cirka 200 kr/kg. För styrprogramvaran fungerar en ordinär dator som finns i många hem. Verktyg såsom kniv, borr och fil är bra att ha till efterbearbetning av eventuella skarvar och ojämnheter som uppstått i tillverkningsprocessen.

För att skriva ut ett föremål med hjälp av en befintlig ritning krävs baskunskaper i att hantera en dator och att man kan grunderna i hur 3D-skrivaren fungerar. Kort sagt kan sägas att de flesta med intresse för datorer och förmågan att hantera en skruvmejsel *kan* skriva ut föremål med en 3D-skrivare. På internet finns enormt mycket ritningar, guider och hjälp att hitta.

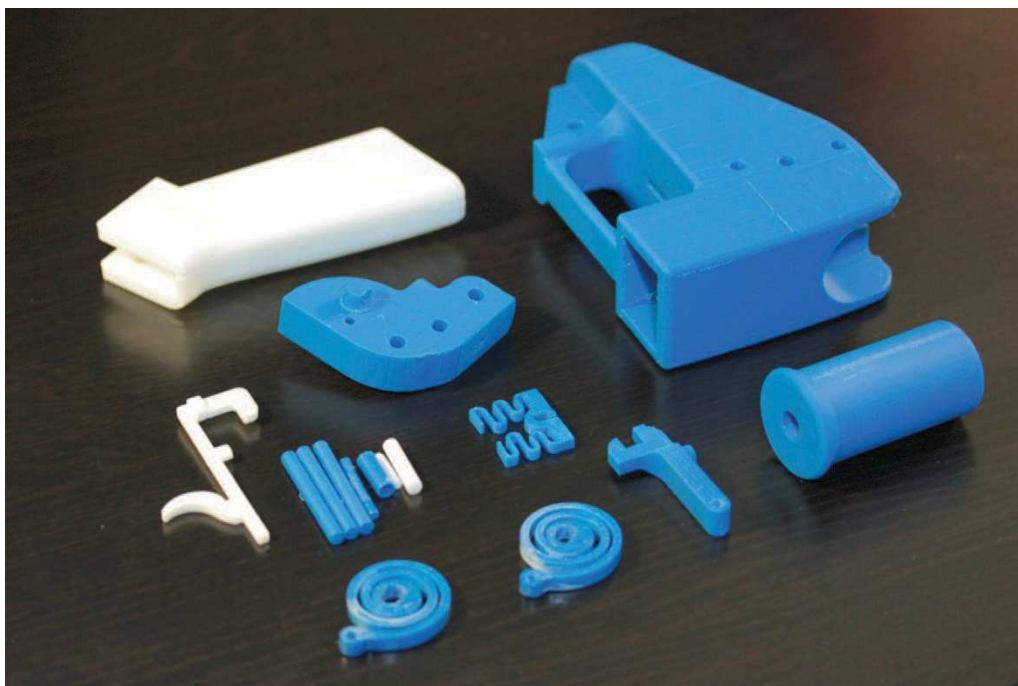
Om en färdig ritning saknas måste en sådan skapas för att skrivaren ska kunna styras. Då krävs kunskaper om hantering av ett CAD⁴-program. Gäller det en ritning som skjutvapnet i denna rapport krävs ett stort tekniskt och mekaniskt kunnande.

⁴ Computer aided design alternativt computer aided drafting. Termen avser digitalt baserad design och skapande av tekniska ritningar som används inom konstruktion och arkitektur.

5.1 Liberator

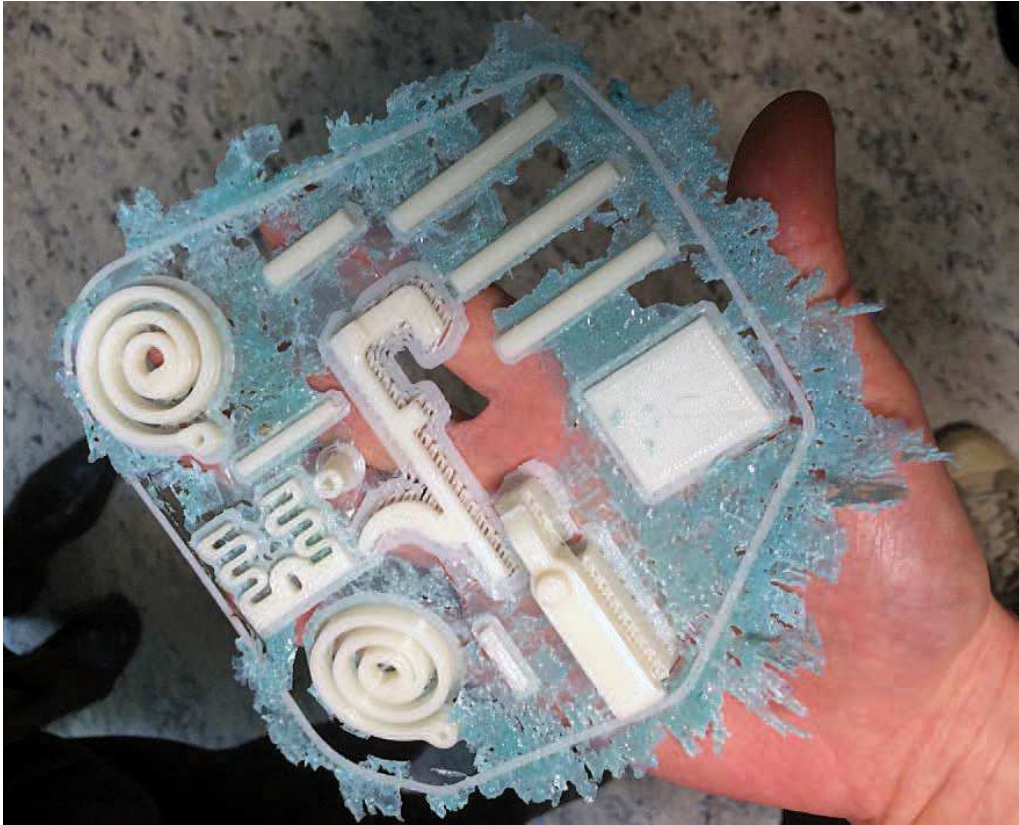
Det vapen som omskrivs i rapporten kallas ”Liberator”. I maj 2013 lades ritningar till Liberator ut på internet. Bakom Liberator står ett Texasbaserat icke vinstdrivande företag, Defense distributed, som bland annat värnar om människors rätt att äga vapen i syfte att försvara sig själva. Företagets ekonomiska medel består av donationer. Publiceringen av ritningarna bar på ett politiskt budskap i företagets anda. En rättskonflikt uppstod mellan företaget och USAs regering. Konflikten gällde huruvida det krävdes tillstånd från regering att offentliggöra ritningarna. I skrivande stund är konflikten fortfarande inte löst.

Liberator består av 16 plastdelar och en vanlig spik där spiken utgör slagstiftet.



Figur 3. En liberator tillverkad med 3d-skrivare. Samtliga delar utom slagstiftet finns med på bilden. Foto/tillstånd att använda bilden: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Liberator.3d.gun.vv.02.jpg>

En av målsättningarna med detta arbete var att tillverka ett vapen med hjälp av 3D-skrivare men då rättsläget med att själv tillverka en Liberator i Sverige var oklart grundar sig denna rapport på material från Bundeskriminalamt, BKA. BKA har tillverkat och provskjutit Liberator. Tidsåtgången för utskrift, efterbearbetning och montering uppgick till cirka 25 timmar. Provsjutningarna gav varierande resultat med förstörda vapen men även lyckade försök med som mest cirka 10 cm penetration i ballistisk gelé. Att Liberator fungerar och är dödlig är fastslaget. Dock är driftsäkerheten låg.



Figur 4. Delar till Liberator före efterbearbetning. Foto: Mikael Högfors, NFC.

6 Resultat

6.1 Vapenlag och krigsmateriellagstiftning

Sammanfattat från intervju med Patrik Hertzman, Vapen 1 KemTek, NFC.

Delarna som Erik skrivit ut, vilka anses som vapendelar och hur ser man på att han är vapentillverkare?

Delarna omfattas av vapenlagen först när det kan visas att aktuellt vapen, eller ett likadant, uppfyller definitionen på skjutvapen (VL 1 kap 2§). För att verifiera detta måste som minst en tändhatt avfyras men helst en skarp patron.

”Vapentillverkning” i sig är inte berört av vapenlagens bestämmelser, det är innehavet som är tillståndspliktigt (VL 2 kap.1§a). Innan verifiering av att delarna tillhör ett skjutvapen är de bara plastbitar. Samma sak gäller för delar som inte blev bra/tillfredsställande. Efter verifiering så kan färdigställda delar ses som vapendelar. Gränsen mellan var ett tillståndsfritt ämne till en vapendel är färdigställt så långt att det övergår till att bli en tillståndspliktig vapendel är inte definierad. Den går rimligen ”hitom” den slutförda delen, men om man har överskridit den eller inte blir är en bedömningsfråga från fall till fall.

Gränsdragningen mellan vad som skall ses som vapendelar (VL 1 kap 3§f) respektive ett obrukbart vapen (VL 1 kap 3§b) är inte knivskarp. Pipan kan ses för sig som en vapendel och stommen utan avfyringsmekanism som en vapendel. Stommen med avfyringsmekanismen monterad skulle kunna ses som ett obrukbart vapen (utan pipan), och då omfattas de ingående, tillståndsfria delarna.

Överlåtelse mot ersättning bör ses som handel. Det kräver i sig tillstånd enl. VL 2 kap. 1§b.

Utifrån Hertzmans resonemang berörs tillverkning av skjutvapen alltså inte av vapenlagen. Dock krävs tillstånd enligt lag (1992:1300) om krigsmateriel. Tillverkning av enstaka skjutvapen tas upp i 3 § andra stycket 2.

Det finns för närvarande inget prejudikat gällande 3D-utskrivna vapen i Sverige. Dock rapporterade UK Telegraph att en man i Japan 2014 dömdes till två års fängelse för att ha skrivit ut två fungerande vapen.

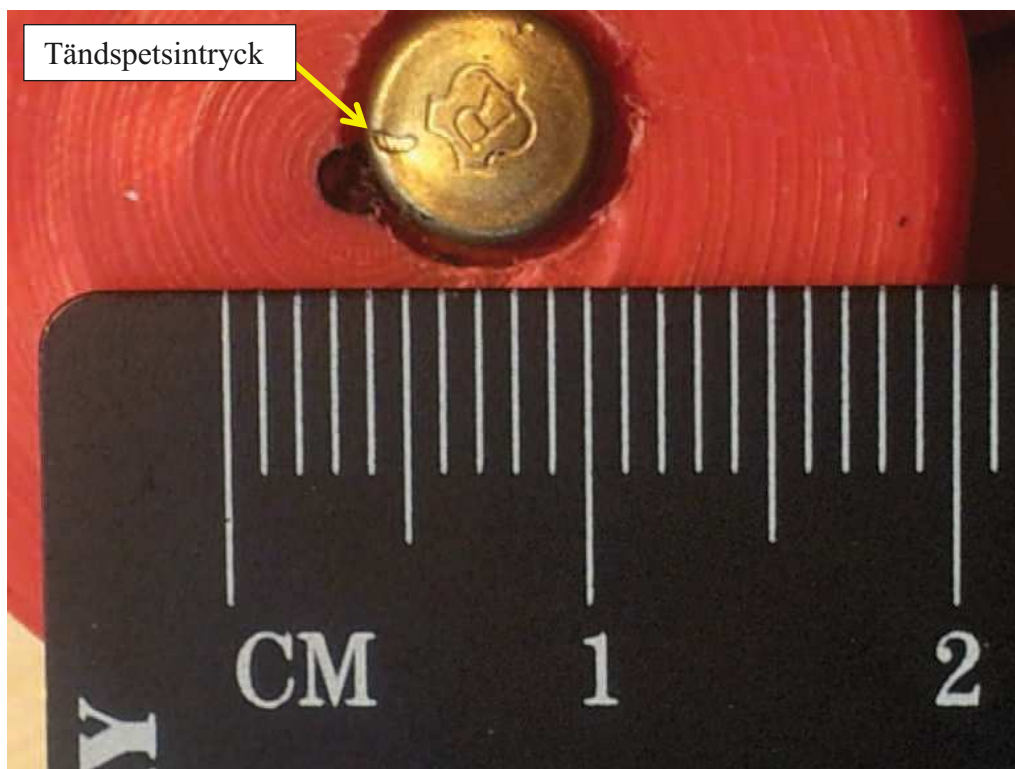
6.2 Spår på kula och hylsa

Sammanfattat från intervju med Henrik Aronsson, Vapen 1 KemTek, NFC.

Hur ser spåren på kulan ut som Mattias har i kroppen och hur skiljer sig de mot konventionella vapen i metall?

Vid identifiering av spår på kulor och hylsor granskas mekanisk påverkan. Spår på hylsor uppkommer framförallt vid inmatning av patronen i patronläget, avfyrning av patronen och utmatning av hylsan från vapnet. Det som granskas är bl.a. form, position och spår detaljer på hylsans tändspetsintryck, utdragarmärke, utkastarmärke, stötbottenspår, matningsspår och patronlägesspår. På kulan granskas framförallt bomspår och räffelspår. Det är upphöjningar och nersänkningar som uppkommer då kulan passerar genom ett räfflat piplopp. Även kultyp och möjlig kaliber, antalet bommar, bredden på bommarna och bommarnas vridningsriktning granskas. Utöver det undersöks individuella spår detaljer, i främst bommarna men även i räfflorna. Med dessa undersökningar kan det vara möjligt att knyta en avfyrad patron till ett vapen. Principen för identifiering av spår på kulor och hylsor är densamma oavsett undersökt kaliber, hylstyp och kultyp.

Hylsan har ett synligt märke i ytterkant på hylsbotten som till synes uppkommit vid avfyrning från vapnets tändspets. I detta tändspetsintryck finns flertalet spår detaljer. I övrigt har hylsan fastnat i plastvapnets ”patronläge”, förmodligen p.g.a. värmeutvecklingen och expansionen av hylsväggarna som uppstår vid avfyrningen. Om tändspetsen är av sådant material att de ojämnheter/spår på tändspetsen som avsatt spår detaljerna i hylsbotten inte förändras nämnbart efter ett flertal skott, skulle det eventuellt finnas en möjlighet att sammabinda hylsor som avfyrats med samma tändspets.



Figur 5. Hylsbotten. Det röda är pipan i vilken hylsan sitter. Foto: Henrik Aronsson, NFC.

Två blykulor som utskjutits ur två olika piplopp, där den ena kulan (Figur 7, till vänster) har flertalet grova repspår och den andra kulan (Figur 7, till höger) är spårfattig med ett fåtal tunna/finna repspår. Dessa spår har troligtvis uppkommit vid avfyrningen då kulorna lämnat hylsan och passerar genom piploppet. Piploppet verkar tillverkat av någon typ av plastmaterial som genomborrats utan någon form av räffling. Eftersom kulorna är av bly, vilket är en mjukmetall, avsätts spår på kulorna från plastpiploppet. Skillnaderna i spåravsättning mellan kulorna beror troligtvis dels på variationer mellan piploppens diameter i förhållande till kuldiametrarna, men även på variationer av ojämnheter i piploppen.

Piploppet består av någon typ av plastmaterial vilket torde förändras efter varje avfyrning p.g.a. de friktionskrafter och den värmeutveckling som uppstår då kulan passerar genom piploppet. Mantlade kulor skulle påverka piploppet till ännu större grad jämfört med blykulor. Detta borde göra det svårt att kunna binda samman kulor efter att de passerat genom samma piplopp, men eftersom de aktuella plastvapnen verkar ha gått sönder efter första avfyrningen, så saknas möjligheten att göra en jämförande undersökning av kulor.



Figur 6. Till vänster, kula med grova repspår. Till höger, spårfattig kula. Foto: Henrik Aronsson, NFC.

Om man ska försöka knyta ihop kula med hylsa kan man undersöka spår från knipningen/krympningen. Det är där hylshalsens kant "håller" fast kulan innan patronen avfyras och kulan lämnar hylsan. Denna undersökning är väldigt ovanlig och komplex och har bara genomförts ett fåtal gånger i vapengruppen på NFC. I detta fall hade vi bara en hylsa och den satt kvar i "plastpatronläget" och har därför inte undersökts. Dock undersöktes kulorna i kniprillan och inga tydliga spår av intresse sågs.

6.3 Analys av plastmaterial

Sammanfattat från intervju med Magnus Larsson, Kemi 1 KemTek, NFC.

Kan plastrester från Daniels grill kopplas ihop med platsmaterial i Eriks 3d-skrivare?

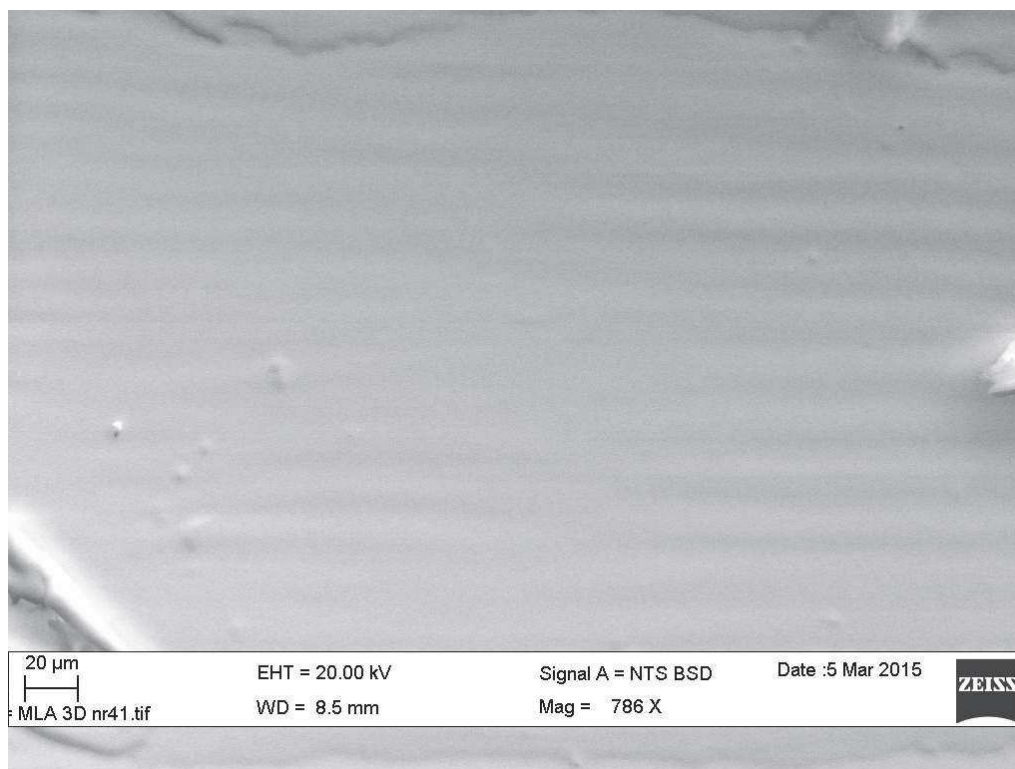
För att skilja på olika plaster används främst två analysmetoder. Dels FTIR⁵ och dels pyrolys-GC-MS, men även SEM/EDX.

FTIR går till så att man tar ett tunt prov som man belyser med infrarött (IR) ljus i olika våglängder. Genom att olika kemiska bindningar absorberar ljus med olika våglängd så kan man säga vilka kemiska bindningar som plasten består av. Man får ett IR-spektrum som kan tolkas, men oftast jämförs resultatet ett med biblioteksspektrum, samlade data från olika material.

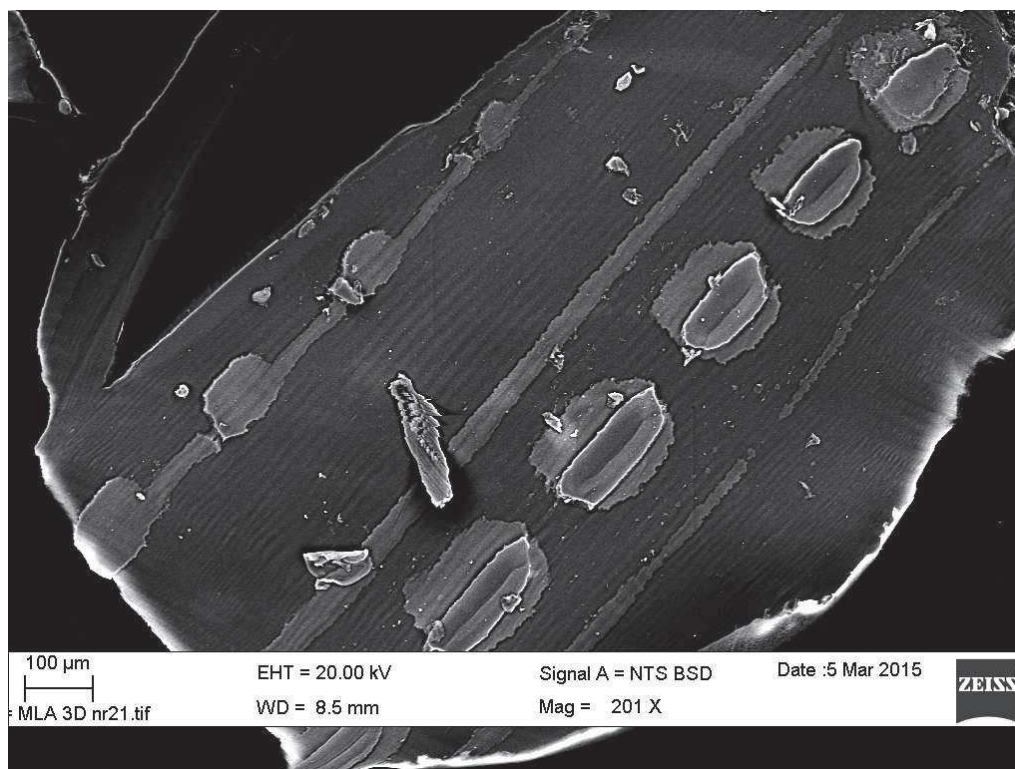
Vid Pyrolys-GC-MS värms ett litet plastprov snabbt upp till 700C så att provet bryts ned utan syrgas (pyrolyseras) och sedan separeras pyrolysprodukterna med en gaskromatograf (GC) där produkterna delas upp efter flyktighet. Därefter analyseras varje pyrolysprodukt genom att de slås sönder och sönderfallsprodukternas massa mäts i en massdetektor (MS) och resultaten tolkas och jämförs med ett biblioteksspektrum.

Man kan även undersöka plast med SEM/EDX (svepelektronmikroskop), då man kan få en högupplöst bild och även analysera grundämnessammansättningen.

⁵ Fourier Transform Infrared Spectrometry.



Figur 7. Bild på 3d-filament i SEM/EDX. Det vågiga mönstret skulle kunna vara ett mönster som uppstår vid extrudering av plast. Foto: Magnus Larsson, NFC.



Figur 8. Bild på 3d-filament i SEM/EDX. Om denna plats jämförs med annan ser man att de ljusa områdena innehåller lite mer kalcium.

På NFC finns idag inga metoder för att binda plast från ett utskrivet objekt till plastmaterial som används till skrivare. Det går att säga att det är samma typ av plast (t ex polyeten eller polykarbonat), men det går inte knyta specifika material till varandra med någon stor säkerhet.

I de fall plast förbränns helt så bedöms det inte möjligt att analysera den men om det finns delvis förbrända delar skulle dessa kunna analyseras och jämföras.

6.4 IT-relaterad utrustning

Sammanfattning från intervju med Daniel Rådesjö, Data Infoteknik 1, NFC.

Vad kan förväntas vid en husrannsakan med syfte att säkra spår efter tillverkningsprocessen och hur går en undersökning till?

Generellt liknar den här typen av undersökning analyser av exempelvis skinningsverkstäder⁶. Det som bör säkras vad gäller hårdvara är själva skrivaren och anslutna datorer. Även datorer som inte är anslutna kan innehålla information. Kablage, minneskort, kameror och externa- och nätverksdiskar är av intresse. Det är i stort sett alltid lämpligt att ta hjälp av en lokal IT-brottsutredare för att tillvarata datorer och ansluten utrustning på lämpligt sätt. Kringutrustning såsom nätadapter, minneskort, USB-minne och bör också beslagtas. Intressant information från platsen där utrustningen anträffades är hur utrustningen har varit inkopplad och om det finns internetanslutning, kan ritningar finnas lagrat i molntjänster?

Vid undersökning av ansluten dator analyseras om skrivaren varit ansluten och använd av datorn. Vidare kan undersökningar ge svar på vem som har använt datorn och om det där finns ritningar lagrade. Att ta reda på hur ritningar har hamnat på datorn är av intresse. Är ritningarna nedladdade, kopierade från exempelvis ett USB-minne? Finns det tecken på att kryptering använts för att skydda ritningar eller annan information? Har datorn använts till något annat än att bara hantera 3d-skrivaren?

Vid en analys av mjukvara söks bland annat efter styrprogramvara och datafiler relaterade till 3D-skrivare. Beroende på vad det är för skrivare anpassas analys efter specifikationerna för given skrivare. Olika skrivare använder sig av olika styrprogram och olika filer.

En undersökning av skrivaren och dess funktion kan först och främst ge svar på om det är en 3d-skrivare. I skrivaren kan det finnas ett inbyggt minne som kan tömmas, så kallad chip off, och analyseras.

⁶ Skimming: att olovligen kopiera information från magnetremsan i exempelvis ett betalkort.

6.5 Spår på platsen för skjutningen

KRIPOS⁷ i Norge har gjort provskjutningar⁸ där en pappspik använts som slagstift/tändspets. Vid provskjutning har pappspiken lossnat. I ett scenario som i denna rapport skulle alltså spiken kunna bli kvar på brottsplatsen. Enligt avsnittet 5.2 fanns flera spår detaljer i tändspetsintrycket på hylsan. Utifrån detta kan det vara möjligt att binda spiken till hylsan. Spikens typ och modell skulle kunna härledas till en ask med spik av samma typ och modell hos en gärningsman.

⁷ KRIPOS: Norska nationella enheten för bekämpning av organiserad och annan allvarlig brottslighet.

⁸ Mikael Högfors, NFC, deltog vid provskjutning, Nordiskt vapenmöte 2015 KRIPOS

6.6 Säkerhet

Ett vanligt påstående är att ett vapen tillverkat helt i plast med enkelhet skulle kunna tas obemärkt igenom en säkerhetskontroll. Om man bortser från slagstiftet och ammunitionen är påståendet med all sannolikhet korrekt. En metalldetektor skulle inte avslöja plastdelarna. Vad gäller röntgen uppstår problemet med att delarna, åtminstone stommen är misstänkt lik en vapendel.



Figur 9. Röntgenbild av väska med tre vapen. Överst Liberator med tomhylsa i patronläget, i mitten en pistol helt i metall och underst en pistol med stomme i polymer. Foto: Niclas Bladh, NFC

7 Diskussion

Vad gäller spår är det helt klart effektivt att smälta ner ett plastvapen. Om plasten förbränns helt finns inga spår från själva vapnet. En spik är lätt att missa på en brottsplats.

Tillverkningen skulle kunna lämna en del IT-relaterade spår. För att veta vad som kan och bör säkras krävs en del kunskap och det kan vara lämpligt att rådgöra med IT-forensiker.

I nuläget ser jag ingen stor risk i möjligheten att skjutvapen i plast kan tillverkas med hjälp av en 3d-skrivare. Tekniken är inte dyr men kräver ändå någon form av teknisk och ekonomisk insats. Om andan faller på är det mer effektivt att skada en annan människa med ett eggvapen. Det finns andra hemmabyggen som både är effektivare och kräver mindre insatser för att tillverka. Dessutom finns det tyvärr gott om illegala konventionella skjutvapen i samhället. Den största risk jag ser är att någon experimenterar och skadas på det viset.

Vad gäller säkerhetsaspekten för flyplanskapning kan sägas att en metalldetektor inte skulle avslöja vapnets plastdelar. Dock skulle ammunition och slagstift med stor sannolikhet ge utslag. Vapnets utformning, åtminstone stomme, skulle svårligen passera en kontroll med röntgen utan att väcka uppmärksamhet.

Tekniken går framåt och i dag finns väldigt avancerade skrivare som skriver ut föremål i metall. Dessa skrivare är i dag dyra men det var även ”plastskrivarna” när de kom. På internet finns en hel del bilder och filmer som sägs visa provskjutningar med fungerande vapen utskrivna i metall. En farhåga är att organiserade brottslingar skulle kunna bli självförsörjande. Med ökat antal vapen skulle priser kunna pressas och utan transporter kan upptäckrisken minska.

Tekniken i allmänhet ser jag som mycket positiv. Ett exempel på användningsområde inom forensiken är säkring av tredimensionella spår i exempelvis lera eller snö. Med hjälp av en 3d-scanner och en 3d-skrivare skulle man kunna skriva ut en mycket detaljrik modell av ett skospår. Vad som redan testats är rekonstruktion i liten skala. Med hjälp av en ritning eller 3d-scanner går det att skriva ut modeller av rum etc. Med modellen kan man tydliggöra ett händelseförlopp.

Det krävs en del utveckling för att vapen av den här typen ska bli effektiva. I nuläget ser jag det som mindre sannolikt att jag som kriminaltekniker skulle göra en undersökning och upptäcka att någon mördats med ett skjutvapen i plast tillverkat med hjälp av en 3d-skrivare. Dock vet jag att ”every contact leaves a trace” – Edmond Locard.

7.1 Slutsats

- Lagen kring vapen och vapendelar är inte svart eller vit när det kommer till hemmabyggen. Vad som sägs i rapporten om lagen kan appliceras på de flesta hemmabyggen. För att veta om ett föremål faller under vapenlagen måste det funktionstestas.
- Som med forensik i allmänhet bygger resultaten av i rapporten nämnda undersökningar på förutsättningarna inför undersökningen. Rapporten visar ändå att vissa spår sammantaget kan peka på att ett vapen tillverkat med en 3d-skrivare använts.
- Tekniken att skriva ut ett skjutvapen i plast har ännu ingen negativ inverkan på säkerheten i samhället.

8 Källförteckning

Bundeskriminalamt, *Excerpt from the report: Bericht der Projektgruppe „3D-Drucker“ Grundlagen, künftige Bedeutung und Handlungsempfehlungen im Zusammenhang mit additiven Fertigungsverfahren And additional documentation of tests with 3d-printed “Liberator” plastic firearms. For internal use of the Swedish Forensic Centre.*

Defense distributed (2015-11-06): <https://defdist.org/>

Inspektionen för strategiska produkter (2015-11-06):
<http://www.isp.se/sa/node.asp?node=437>

NFC ledningssystem, Metodbeskrivning för pyrolysgaskromatografisk analys (KT-M004)

Sveriges riksdag (2015-11-06): http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Lag-19921300-om-krigsmateri_sfs-1992-1300/?bet=1992:1300

UK Telegraph, 25 okt 2014 (<http://www.telegraph.co.uk/>)

Vapenlag (1996:67)

Wikimedia commons (2015-11-06):
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Liberator.3d.gun.vv.02.jpg>

Ören, L. (2007). *Skyteväpen – identifiering*. Forlaget Vett & Viten, Nesbru, Norge.

3D-printing industry (2016-01-28):
<http://3dprintingindustry.com/3d-printing-basics-free-beginners-guide/history/>



Bilaga - Skäligen misstänkt

Enhet

Region Stockholm, Utredning 3 LPO Sollentuna

Diariet

5000-K44381-23

Skäligen misstänkt person

Battur, Arigbuh

Personnr

20060831-1411

Identifierad

Ja

Kontroll sätt

Datalogning

Kommentar

Passfoto



Personalia och dagsbottsuppgift

Utskriftsdatum
2023-03-02

Namn Battur, Arigbukh		Personnummer 20060831-1411
Tilltalsnamn	Kallas för	Öknamn
		Kön Man
Födelseförsamling	Födelselän	Födelseort utland Ulan Bator
Medborgarskap Mongoliet Sverige	Hemvistland	Telefonnr 0700388438: Mobiltelefon
Postadress Vänortsringen 4 LGH 1104		0722506057: Annat telefonnummer
195 30 Märsta		
Folkbokföringsort Märsta		
Föräldrars/Vårdnadshavares namn och adress (beträffande den som inte fyllt 20 år)		
Utbildning		
Yrke / Titel		
Arbetsgivare		Telefonnr
Anställning (nuvarande och tidigare)		
Arbetsförhet och hälsotillstånd		
Kompletterande uppgifter		
Uppgiven inkomst 40000	Bidrag Bor hos sina föräldrar i Märsta vilka ansvarar för mat o husrum	Hemmavarande barn under 18 år 0
Försörjningsplikt		Skulder 0
Förmögenhet 0		
Kontroll utförd		
Taxerad inkomst 0	Taxeringsår 2021	
Taxeringskontroll utförd av P Blanc	Datum 2022-05-23	



Bilaga - Skäligen misstänkt

Enhet

Region Stockholm, Utredning 3 LPO Sollentuna

Diariet

5000-K44381-23

Skäligen misstänkt person
Mohammed, AmirPersonnr
20040128-0375Identifierad Kontrollsätt
Ja AnnatKommentar
Av IGV



Personalia och dagsbotsuppgift

Utskriftsdatum
2023-03-02

Namn Mohammed, Amir		Personnummer 20040128-0375	
Tilltalsnamn	Kallas för	Öknamn	Kön Man
Födelseförsamling Vantör	Födelselän Stockholms län	Födelseort utland	
Medborgarskap Sverige	Hemvistland	Telefonnr 0728406829: Mobiltelefon	
Postadress Buregatan 9 E LGH 1202 195 54 Märsta			
Folkbokföringsort Märsta			
Föräldrars/Vårdnadshavares namn och adress (beträffande den som inte fyllt 20 år)			
Utbildning			
Yrke / Titel			
Arbetsgivare		Telefonnr	
Anställning (nuvarande och tidigare)			
Arbetsförhet och hälsotillstånd			
Kompletterande uppgifter			
Uppgiven inkomst 0	Bidrag	Hemmavarande barn under 18 år	
Försörjningsplikt		Skulder 0	
Förmögenhet 0			
Kontroll utförd		Taxeringsår	
Taxerad inkomst 0		2021	
Taxeringskontroll utförd av PA C.Lagerbäck		Datum 2023-01-04	



Underrättelse/Delgivning jml RB 23:18a

Enhet

Region Stockholm, Utredning 3 LPO Sollentuna

Ärende

Diariennr

5000-K44381-23

Underrättad av

Norwald, Evalotte

Gärning

Grovt vapenbrott Fullbordat, Rotebroleden Järfälla, mellan - och 2023-01-11 20:15

Berörd person

Personnr

20060831-1411

Efternamn

Battur

Förnamn

Arigbukh

Underrättelsesätt

Muntlig underrättelse

Datum för muntlig underrättelse

2023-02-24

Yttrande senast (rådrum)

2023-03-02

Notering

Protokollet överlämnat till Battur på Häktet Sollentuna den 2023-02-28

Resultat av slutunderrättelse

Ingen erinran

Information gällande erinran

Försvare

Namn

Nisser, Annika

Underrättelsesätt

Muntlig underrättelse

Datum för muntlig underrättelse

2023-02-24

Yttrande senast (rådrum)

2023-03-02

Notering

Mejlat via försvarens kontor den 2023-02-27

Resultat av slutunderrättelse

Ingen erinran

Information gällande erinran



Underrättelse/Delgivning jml RB 23:18a

Enhet

Region Stockholm, Utredning 3 LPO Sollentuna

Ärende

Diariennr

5000-K44381-23

Underrättad av

Norwald, Evalotte

Gärning

Grovt vapenbrott Fullbordat, Rotebroleden Järfälla, mellan - och 2023-01-11 20:15

Berörd person

Personnr

20040128-0375

Efternamn

Mohammed

Förnamn

Amir

Underrättelsesätt

Muntlig underrättelse

Datum för muntlig underrättelse

2023-02-24

Yttrande senast (rådrum)

2023-03-02

Notering

Protokoll inlämnat till Mohammed på Häktet i Sollentuna den 2023-02-28

Resultat av slutunderrättelse

Ingen erinran

Information gällande erinran

Försvare

Namn

Alami, Selma

Underrättelsesätt

Muntlig underrättelse

Datum för muntlig underrättelse

2023-02-24

Yttrande senast (rådrum)

2023-03-02

Notering

Mejlat via försvarens kontor den 2023-02-27 enl ö.k

Resultat av slutunderrättelse

Ingen erinran

Information gällande erinran