



EXAMENSARBETE INOM
MEDIETEKNIK, GRUNDNIVÅ,
15 HP

Att använda ansiktsigenkänning inom bekämpning av narkotikahandel

Tommaso Piehl
Kevin Sassani

Att använda ansiktsigenkänning inom bekämpning av narkotikahandel

Using facial recognition against drug trafficking

DM128X Examensarbete inom Medieteknik, grundnivå

Kevin Sassani

EECS, Skolan för elektroteknik och
datavetenskap
Stockholm

sassani@kth.se

Tommaso Piehl

EECS, Skolan för elektroteknik och
datavetenskap
Stockholm

tommasop@kth.se

ABSTRACT

Sweden has during the last couple of years seen an increase of drug-related crime compared to previous years. Although the amount of reported crimes has increased, the amount of solved crimes has decreased [4]. Other countries have, in the meantime, implemented artificial intelligence in law enforcement. It's been used on digital platforms as well as surveillance in the real world [2]. One of the main forms in which artificial intelligence has been used is facial recognition. This technology has been proven to have great potential in the field of fighting and preventing crimes. However, questions have arisen regarding the ethical aspects of high scale surveillance and the collection of personal data about citizens [1]. This study revolves around professional opinions regarding the use of facial recognition in order to fight drug-trafficking. More specifically taking place in public places around Stockholm. Therefore, opinions from the users and developers of the technology have been compared in order to find out if they differ in any way.

This study is based on data collected from interviews with police officers, police students and machine learning students at KTH. The choice of participants for this study is based in the way that the users of the technology are being represented by police and its developers being represented by the machine learning students. Furthermore, the data has been analyzed by comparing the answers from the police officers and students with the answers from the machine learning students. The results from this study shows that both groups regard facial recognition as something which would facilitate law enforcement. However, both groups were skeptical regarding the integrity aspect of the implementation, especially among the machine learning students. More generally, the main difference between the groups was that the police-related participants were ultimately open to use the technology. On the contrary, the machine learning students saw this as too great of a threat to personal privacy.

SAMMANFATTNING

I Sverige har under senare år kriminalitet kopplad till narkotikahandel haft en ökning jämfört med tidigare år. I takt med ökningen av anmälda brott har antalet lösta brott minskat [4]. Samtidigt har andra länder börjat använda sig av artificiell intelligens i syfte att bekämpa brott, både på digitala plattformar och verkliga platser [2]. Användningen av artificiell intelligens, mer specifikt i form av ansiktsigenkänning, har stor potential inom effektivisering av brottsbekämpning. Samtidigt uppstår många frågor kring den etiska aspekten av storskalig övervakning och insamling av personlig information [1]. Därmed är syftet med denna studie att undersöka om det finns några skillnader i hur användare och utvecklare av

tekniken förhåller sig till dess användning. Mer specifikt är studien inriktad på ställningstaganden till användningen av ansiktsigenkänning för att bekämpa offentlig narkotikahandel i Stockholm.

Studien är baserad på data som har samlats in genom intervjuer av poliser, polisstudenter och studenter från KTH:s maskininläringssprogram på masternivå. Tanken är att poliserna och maskininlärningsstudenterna representerar användare respektive utvecklare. Datan har analyserats genom att jämföra svaren från poliserna och polisstudenterna med svaren från maskininlärningsstudenterna. Resultatet från undersökningen visade att tekniken enligt båda grupper skulle underlätta polisens arbete. Däremot var båda grupper skeptiska till integritetsaspekten av implementationen, speciellt hos maskininlärningsstudenterna. Mer generellt var den största skillnaden att poliserna i slutändan var öppna för att använda tekniken. Maskininlärningsstudenterna såg det istället som ett alltför stort hot mot den personliga integriteten.

Nyckelord

Ansiktsigenkänning; Maskininläring; Artificiell intelligens; Övervakning; Narkotikahandel; Polisarbete; Personlig integritet

1. INLEDNING

Det moderna samhället har ständigt varit i behov av övervakning på offentliga platser. Under senare år har artificiell intelligens, i form av ansiktsigenkänning, implementerats inom området. Ansiktsigenkänning har använts i många olika former och drivs i grunden av olika typer av algoritmer. Dessa algoritmer kartlägger olika kännetecken och geometriska aspekter av ansikten för att kunna känna igen andra bilder på samma individ [1]. Det finns många användningsområden för denna teknik, exempelvis inom automatisk scanning av pass och körkort. Det finns även många användningsområden för tekniken inom brottsbekämpning. I till exempel Storbritannien, söks miljontals bilder från sociala medier igenom för att identifiera misstänkta gärningsmän. Detta bruk av privat information har under senare år blivit väldigt omdiskuterat, inte minst eftersom länder som Kina redan har implementerat denna typ av övervakning i väldigt stor skala [2].

Sverige är det enda landet i Europa där antalet skottlossningar har haft en signifikant ökning sedan millennieskiftet. Mycket tyder på att detta har en stark koppling till den organiserade brottsligheten, även känd under benämningen *gängkriminalitet*. För kriminella organisationer i Sverige är den främsta inkomstkällan narkotikahandel [3]. Ansiktsigenkänning skulle kunna vara ett verktyg för att bekämpa narkotikahandeln och på

så sätt minska den ekonomiska vinst som driver dessa organisationer. Samtidigt har denna lösning många potentiella bieffekter som kan förvärra situationen. För att få en bättre uppfattning om ansiktsgenkänning, som ett lämpligt verktyg för att bekämpa narkotikahandeln, kommer studien undersöka teknikens utveckling och användning. För att undersöka den praktiska aspekten kommer poliser och polisstudenter få svara på frågor om hur de tror att tekniken kan komma att påverka deras arbete. Den tekniska aspekten kommer undersökas med hjälp av maskininlärningsstudenter som kommer få svara på frågor om hur de tror att tekniken kommer fungera i detta användningsområde.

1.1 Syfte

Syftet med studien är att undersöka och skapa en förståelse kring om ansiktsgenkänning bör tillämpas inom narkotikarelaterade brott på offentliga platser. Delvis utifrån ett tekniskt perspektiv, men även utifrån ett rättsligt perspektiv. Mer specifikt blir syftet med studien att undersöka hur blivande ingenjörer och poliser ser på saken, och om dessa ställningstaganden skiljer sig åt. När det kommer till användning av ny teknik ställs krav utifrån både tekniska som etiska aspekter. Graden av uppfyllnad av dessa krav är inte alltid uppenbar utan handlar om att väga nackdelar mot fördelar. Vi anser att det finns för lite forskning och undersökningar om tekniken skulle vara lämplig att tillämpas i Sverige. Därmed skulle undersökningen bli en bra utgångspunkt i framtida debatter kring ämnet, då det inte enbart finns tekniska men även etiska och sociala utmaningar att ha i åtanke.

1.2 Problemformulering

Forskningsfrågan som kommer att undersökas är:

“Skiljer sig inställningen till användning av ansiktsgenkänning i Stockholm för att bekämpa narkotikahandel på offentliga platser mellan polisstudenter och maskininlärningsstudenter?”.

Undersökningen kommer att fokusera på om polisstudenter (inkl. färdigexaminerade polisstudenter) respektive framtida ingenjörer inom maskininläring ser annorlunda på ansiktsgenkänning. Mer specifikt i syfte att bekämpa offentlig narkotikahandel. Studien bygger på analyser av de skillnader och likheter i respektive grupps ställningstagande till ämnet utifrån ett tekniskt- och samhällsperspektiv.

1.3 Avgränsningar

För att få en god förståelse av ämnet och för att smälta av undersökningen valdes grupperna maskininlärningsstudenter samt polisstudenter och poliser ut. Vi anser att dessa respondenter kan ge oss en inblick i två av ämnets viktigaste delar. Maskininlärningsstudenter representerar tekniken bakom

ansiktsgenkänning och polisstudenter representerar de etiska och praktiska frågorna. Syftet med att undersöka uppfattningen specifikt hos maskininlärningsstudenter samt polisstudenter och poliser är för att analysera resultaten i förhållande till varandra. Tanken bakom detta är att få en uppfattning om det finns skillnader i hur utvecklare och användare av tekniken förhåller sig till den.

1.4 Hypoteser

Hypotesen angående de ställningstaganden som kommer observeras grundar sig i två faktorer. Främst de ämnen som skiljer gruppernas arbetsområden åt men även hur de utvecklats under senare år.

Maskininlärningsstudenterna kommer med största sannolikhet rikta in sig på de tekniska aspekterna, till exempel lagring av information och träffsäkerhet. Anledningen till detta är eftersom dessa ämnen utgör en stor del av deras utbildning [12]. För polisstudenterna och poliserna kommer å andra sidan de etiska och praktiska aspekterna vara av större vikt. Dessa aspekter innefattar till exempel påverkan på befolkningen och jämförelser med metoden som idag används, vilka är ämnen som är centrala i polisutbildningen [13]. Sverige har som tidigare nämnt haft en ökning i antalet skjutningar de senaste 20 åren [3], liksom antalet anmälda narkotikabrott [4]. Med detta i åtanke förutspår vi en viss optimism bland polisstudenterna till tekniken. Framförallt eftersom dessa har en bättre insikt i problemet och det tillskott av resurser som kan komma att krävas för att lösa problemet. Tekniken inom maskininläring har under senare år gjort enorma framsteg. Vi tror att detta även kommer ge maskininlärningsstudenterna en hoppfull uppfattning av de möjligheterna som finns i implementeringen av ansiktsgenkänning [6].

2. BAKGRUND

Ansiktsgenkänning är teknik som utöver möjligheter även medför många risker. Man bör exempelvis ta hänsyn till det faktum att biometrisk ansiktsgenkänning enbart använder utseendet för att identifiera individer. Detta kan innebära att gruppdifferentierade och rasistiska tendenser i samhället kan uppstå, till förmån för säkerhet [7]. Samtidigt ger tekniken rent praktiskt bättre förutsättningar för bekämpningen av narkotikahandel. Framförallt kan misstänkta gärningsmän lättare identifieras och hållas under fortsatt övervakning genom de kameror som finns installerad på offentliga platser [2].

Faktum är att den svenska polisen faktiskt redan använt appen *Clearview AI*, som är ett verktyg för att implementera ansiktsgenkänning. Integritetsskyddsmyndigheten, *IMY*, anser dock att polisen i samband med detta på flera punkter *“inte vidtagit tillräckliga organisatoriska åtgärder för att*

säkerställa och kunna visa att behandlingen av personuppgifter i det aktuella fallet varit författningsenlig". Därför kräver IMY att polisen bör utbilda personal för att undvika att dataskyddslagstiftningen inte kränks [10].

2.1 Narkotikahandeln i Stockholm

I Sverige har under en längre period antalet anmälda narkotikabrott ökat. Under år 2020 anmäldes cirka 124 000 brott mot narkotikastrafflagen, vilket motsvarar en ökning på 39% under det senaste decenniet. Av dessa brott hade omkring 47% koppling till eget bruk och 43% till innehav. Trots detta har, under samma period, polisens uppklarade narkotikabrott minskat med cirka 10% [4]. Detta är ett tydligt tecken på att polisen behöver förstärkning i form av resurser och verktyg för att bemöta problemet [5].

2.2 Kameraövervakning

Polisen bedriver ständig kameraövervakning på offentliga platser runt om i Stockholm. Bland annat på platser som torg, gator och gallerior. För att bedriva kameraövervakning måste polismyndigheten, likt för privata ändamål, med vissa undantag anpassa sig till olika lagar. Dessa lagar innefattar inte bara riktlinjer för hur övervakningen ska utföras men även hur materialet som spelas in får användas.

Polisen behöver inte tillstånd till att bedriva kameraövervakning på en allmän plats, om det finns risk för att brottslighet utövas på den specifika platsen. Då får kameraövervakning bedrivas i syfte att förebygga eller förhindra brott. Samtidigt får övervakning utan tillstånd från länsstyrelsen bedrivas högst i en månad [8].

Enligt lagarna som berör materialhanteringen får inte fler personer än vad som behövs för att bedriva övervakningen få tillgång till materialet. Sedan får materialet inte bevaras längre än en månad om inte länsstyrelsen beslutar om längre tid. Materialet får även bevaras under en längre period om den har en betydande roll vid en utredning. När bevarandetiden har löpt ut måste materialet förstöras [8].

2.3 Ansiktsigenkänning

Biometrisk ansiktsigenkänning är en form av artificiell intelligens som implementerats inom övervakning. Processen bakom identifiering inleds med att systemet lokaliserar de ansikten som fångats i bild. Identifiering av ansiktet sker genom automatisk digitalisering, jämförelse och visuell framställning av ansiktsdragen. Slutligen jämförs den digitala mallen med bilder från en databas för att fastställa personens identitet [18]. Antingen kan ett ansikte analyseras för att jämföras med ett annat ansikte.

Annars kan ett ansikte analyseras för att sen hitta alla de ansikten som är tillräckligt lika detta ansikte [9].

Systemet måste till en början tränas att utföra denna process och komma fram till en slutsats angående individens identitet. Detta sker genom att systemet presenteras med data i form av ansikten och sedan används för att lösa specifika uppgifter. På så sätt lär sig systemet vilka mönster som bör sökas efter [9]. Träningen av ett ansiktsigenkännings-baserat system kan bli särskilt komplex jämfört med andra former av maskininlärning. Framförallt eftersom systemet kategoriserar ansikten i klasser som utifrån flera aspekter överlappar varandra. Under träningens gång kommer takten i vilken systemet lär sig nya saker avta.

Anledningen till att inlärningstakten avtar är för att undvika svängningar kring felmarginalen som uppstår i systemets träffsäkerhet. Dessa svängningar uppstår när systemet till en början lärt sig utföra en uppgift korrekt men efter mer träning försöker lära sig att utföra uppgiften ännu en gång. Alltså börjar systemet utföra uppgiften på ett nytt sätt, som kan vara felaktigt. Genom att takten avtar rör sig istället träffsäkerheten stadigt mot minsta möjliga felmarginal [17].

Ett vanligt problem med den data som används för träningen är att den är obalanserad. Det innebär att vissa attribut är antingen över eller underrepresenterade. Om exempelvis väldigt få ansikten har skägg kan systemet få svårt att korrekt identifiera de ansikten som faktiskt har skägg. Två sätt att lösa problemet är genom slumpmässigt över eller underdriven provtagning. Överdriven provtagning innebär att man återskapar exempel som är underrepresenterade. De exempel som återskapas väljs slumpmässigt ut från de som redan finns bland de underrepresenterade exemplen i databasen. Utför man en underdriven provtagning elimineras exemplena som är överrepresenterade. Vanligtvis kan en obalanserad databas även balanseras genom att man tar bort alla de ansikten som befinner sig på gränsen mellan två olika kategorier [16].

Det finns även faktorer som efter att systemet tränats signifikant försämrar teknikens prestanda. Träffsäkerheten dalar exempelvis kraftigt när det inte finns någon bild som används i jämförelsesyfte. Detta innebär att man inte avgör om personen som fångats på bild är en specifik individ från databasen. Istället försöker man avgöra vem personen är utifrån alla individer som finns i databasen. Om denna bild är tagen i en olämplig miljö, såsom när personen befunnit sig i rörelse eller bristande ljus, kan samma effekt observeras. Dessutom bör man ta hänsyn till att ansikten, till skillnad från exempelvis fingeravtryck, kan förändras med tiden. Därför kan felaktiga resultat uppstå till följd av förändringar i frisyr, skägg eller generella följder av åldrande [14].

Ansiktsgenkänning kan direkt appliceras på de system som redan finns installerade för att övervaka offentliga platser, såsom kamerorna i Stockholms tunnelbana. Detta ger polisen och de som styr ett land en mycket mer omfattande bild av medborgarnas liv. Tekniken tillåter generellt mycket mer effektivt identifikation av specifika individer, som dessutom kan ske i realtid. Andra biometrisk karaktärsdrag som exempelvis DNA och fingeravtryck används också i syfte av identifikation. Dock kräver dessa, jämfört med ansiktsgenkänning, mycket mer komplicerade processer som dessutom är svårare att utföra utan att individen i fråga lägger märke till det. Dessa är några av de faktorer som lett till att polisstyrkor runt om i världen till allt större utsträckning använder sig av biometrisk ansiktsgenkänning [6].

3. METOD

Frågorna i intervjuerna var uppdelade i två delar. I en första del formulerades frågorna utifrån ämnet i sin helhet. I den andra delen byggde frågorna på mer djupgående aspekter av ämnet.

Exempel på frågor från första delen är påståenden om till vilken grad deltagaren är bekant med ansiktsgenkänning och polisens bekämpning av narkotikahandel. Nedan följer ett exempel på en sådan fråga:

“Till vilken grad anser du att polisen har tillräckliga verktyg för att bemöta den narkotikahandel som sker på offentliga platser i Stockholm?”

Tanken med dessa frågor är att bygga en grundläggande förståelse för saker som deltagarnas ursprungliga kunskap om ämnet. På så sätt kunde resultaten analyseras med hänsyn till faktorer såsom bristande kunskap eller personliga värderingar.

I den andra delen presenterades frågor om ansiktsgenkänning, övervakning och narkotikahandel. Dessa frågor bestod delvis av potentiella fördelar och risker som eventuellt kan uppstå vid implementering av ansiktsgenkänning. Utöver detta berörde vissa frågor faktorer i samhället som kan försvåra implementationen av ansiktsgenkänning. Båda grupper presenterades här med samma information men besvarade frågan utifrån olika perspektiv. Exempel på hur frågorna från den andra delen är formulerade:

“Träffsäkerheten när man identifierar ett ansikte med ansiktsgenkänning minskar drastiskt om individen exempelvis byter frisyr, täcker större delar av ansiktet, växer ut eller rakar skägg”

På vilket ingenjörsstudenter besvarade frågan utifrån utvecklingen av tekniken:

“Är detta ett problem med tekniken?”

“Tror du att detta är något som kan eller kommer lösas i framtiden?”

Och polisstudenterna besvarade frågan utifrån användningen av tekniken:

“Tror du att detta problematiserar användningen av ansiktsgenkänning?”

“Med dagens metod till att identifiera misstänkta brottslingar, försvårar visuella förändringar hos den misstänkta arbetet till att hitta rätt person? Om JA, varför?”

3.1 Struktur av intervju

Intervjun är strukturerad utifrån texten *“Interview quality in doing interviews”* skriven av Steinar Kvaales [19]. För att få ut svar som är användbara i en analys är det väldigt viktigt att man vet vilken fråga man vill få besvarad, varför och hur detta ska ske. Vi har använt oss av tre grundläggande riktlinjer för karaktären av en användbar intervju. Det ska finnas utrymme för tolkning av frågorna under intervjuens gång. På samma sätt bör även den som ställer frågorna kunna kontrollera att tolkningen av svaren stämmer. Slutligen bör ämnet och frågorna vara presenterade på så sätt att ingen vidare förklaring krävs för att besvaras. Dessa riktlinjer kan sammanfattas som att allt det som sägs ska tolkas, att tolkningen ska verifieras och sedan skrivas ner innan intervjun är slut [19].

Frågorna i intervjun är konstruerade på så sätt att de söker efter deltagarnas ställningstagande till användningen av ansiktsgenkänning. Svaren tolkades först och främst utifrån om de antyder att ansiktsgenkänning bör användas eller inte. Därefter analyserades motiveringarna till svaret och till vilken grad svaret kan tolkas som positivt eller negativt. Informationen som presenteras är till för att hjälpa deltagaren att forma denna uppfattning. Syftet med intervjun är att svaren från de olika grupperna ska analyseras i förhållande till varandra [19]. Grupperna kommer ha väldigt olika roller inom implementationen av ansiktsgenkänning, därför formuleras frågorna utifrån samma information men på olika sätt. Detta grundar sig att valet av grupperna bygger på deras kunskap inom sitt expertisområde. Därför blir maskininlärningsstudenternas uppfattning av hur polisarbetet påverkas, och vice versa, irrelevant för vår undersökning [12].

Domain Sampling Theory är ett tankesätt angående mätningar som används i strukturen av intervjuerna. Grunden för detta tillvägagångssätt är att svaret man får på en fråga inte nödvändigtvis motsvarar deltagarnas

verkliga åsikt. Istället finns det faktorer som förvränger svaret i interaktionen mellan oss och deltagarna. Dessa förvrängningar betecknas av ett fel som orsakas av saker som till exempel deltagarnas humör. Tanken med att ställa fler frågor om varje ämne är att dessa fel till högsta möjliga grad försummas över ett flertal frågor. Därför har vi ställt 2 till 3 frågor om risker och möjligheter som kan uppstå i samband med varje huvudsaklig aspekt av ansiktigenkänning. Dessa aspekter är exempelvis praktik och etik. Vilket totalt gett oss 15 frågor [11].

3.1.1 Analys av svar

Analysen av svaren från intervjun bygger på en jämförelse mellan grupperna. Jämförelsen inleddes genom att svaren från respektive grupp delades upp baserat på det ämne frågorna berört. Därefter sammanfattades uppfattningen från vardera grupp för att få en uppfattning om det generella ställningstagandet hos gruppen. Ett ställningstagande vi tolkar på skalan negativt och positivt, gentemot implementationen av ansiktigenkänning. Med hjälp av denna information om resultaten kunde vi sen jämföra om gruppernas ställningstagande till tekniken skiljer sig, alltså om en av grupperna skulle vara för och den andra emot. Jämförelsen utvecklades sedan genom en analys av anledningarna till ställningstagandet. I samband med detta analyserades skillnader både inom och mellan grupperna. På så sätt identifierades även hur svaren skilde sig och graden till vilken de skilde sig åt, för att komma fram till en slutsats.

3.2 Val av forskningsinstrument

Intervju valdes som metod till att undersöka gruppernas ställningstagande till användning av ansiktigenkänning för att bekämpa narkotikahandel på offentliga platser i Stockholm. Forskningsinstrumentet användes eftersom den möjliggör att respondenten kan berätta ifall personen inte förstår frågan. Därmed kan frågan omformuleras för att säkerställa att respondenten har förstått frågan. Detta skulle inte kunna implementeras med användning av enkäter och därmed göra resultatet missvisande. En misstolkning eller att frågan är obegriplig kan uppstå då frågorna i intervjun är av en mer komplex karaktär. Sedan är undersökningen baserad på gruppernas ställningstagande till tesen vilket är baserat på individens tolkningar och uppfattningar till ämnet. Genom att utföra intervjuer får respondenten utrymme till att utveckla sina svar. Om enkäter skulle användas finns en risk att svaret blir så pass invecklad att det inte går att använda för att besvara frågeställningen. På grund av dessa faktorer lämpas intervju bättre som undersökningsverktyg jämfört med andra alternativ som exempelvis enkäter.

3.1.2 Undersökningsgrupp

Alla intervjuer utfördes på distans via videochatt-tjänster som Zoom eller Microsoft Teams. Intervjuerna utfördes delvis på studenter från masterprogrammet inom maskininläring på Kungliga Tekniska högskolan. Denna grupp nåddes i första hand via kontakter genom medieteknikprogrammet med hjälp av Facebook. För att hitta fler deltagare till intervjuerna bad vi dessa personer om att kontakta andra personer som studerade samma masterprogram på KTH. Denna metod för att hitta deltagare till en studie heter *convenience sampling*. Det innebär att befintliga kontakter eller anhöriga till dessa kontakter användes som deltagare i undersökningen för att personerna helt enkelt var nära till hands [23].

Samtidigt utfördes fem intervjuer med polisstudenter och poliser. Även dessa deltagare valdes ut genom *convenience sampling*. I denna grupp var två deltagare polisstudenter från olika årskurser, tre av deltagarna var färdigexaminerade polisstudenter där ena polisen arbetar med stora evenemang där övervakning är involverad.

4. RESULTAT

Resultaten från intervjuerna delades upp i två olika sammanställningar. Ena delen baseras på svaren från maskininlärningsstudenterna, den andra baseras på svaren från poliserna och polisstudenterna.

4.1 Maskininlärningsstudenter

Alla maskininlärningsstudenterna som deltog i undersökningen hade begränsad kunskap om de olika aspekterna av ämnet. Speciellt de ämnen som har en direkt koppling till polisarbete. De hade hyfsat bra kunskap om artificiell intelligens, men inte specifikt för ansiktigenkänning.

På den andra delen av intervjun valde deltagarna att fokusera på saker som lagring och hantering av samlad data, istället för teknikens prestanda. Mycket fokus och ansvar lades generellt på de personer som skulle få uppdraget att träna och utveckla systemet men även de som behandlar datainsamlingen. De största problemen såg de i eventuella brister i säkerheten av datahanteringen men även hur algoritmen är programmerad. Om informationen, som har ett högt värde, skulle säljas eller på något annat sätt hamna hos privata aktörer uppstår stora hot mot människors integritet.

“Rent tekniskt tror jag att det [effektiv identifiering] fungerar om det finns träningsdata tillgänglig.”

När det kommer till självaste datahanteringen var respondenterna eniga om att det är viktigt att hanteringen av personlig information är hårt reglerad. Samtidigt var

uppfattningen om att lagarna problematiserar användningen av ansiktsgenkänning inte eniga och delade upp sig i två delar. Ena deltagaren svarade att datan som potentiellt försvinner vid reglering är nyckeln till att algoritmen som tekniken är uppbyggd på ska kunna fungera effektivt. Samtidigt svarade de andra deltagarna från gruppen att tekniken skulle kunna fungera trots begränsad träningsdata. Då dagens algoritmer är tillräckligt kapabla till att träna sig själva utifrån en mindre datasamling. De som gav detta svar utvecklade med förklaringen att detta troligtvis kommer bli fallet. Om tekniken skulle implementeras är det lämpligast att offra en del av teknikens effektivitet för att värna om människors integritet.

Maskininlärningsstudent 1: *“Jag tror därför det [lagring av data] behöver regleras väldigt hårt. Har man tillgång till all den data som samlas så tror jag att man kan göra oändligt saker med. Datan i sig som är det problematiska. Allt handlar handlar hur datan används.”*

Maskininlärningsstudent 2: *“Ja absolut! Datan är nyckeln till algoritmen ska kunna fungera.”*

Rent tekniskt såg de inte några större hinder i teknikens möjligheter att lösa de potentiella problem som kan uppstå. Ansiktsförändringar hos den övervakade, ljusförhållanden, snabba rörelse eller avstånd är saker som deltagarna inte såg som problem med själva tekniken. Många av de risker som fanns med teknikens funktionalitet var enligt deltagarna istället kopplade till dess omgivning. Exempelvis uppgav respondenterna att rasistiska tendenser uppstår utifrån den träning tekniken får och kan därför systematiskt undvikas. Samtidigt ansåg deltagarna inte att information om oskyldiga individer behöver lagras i förmån för övervakningens kvalite och träffsäkerhet. Den främsta begränsningen av ansiktsgenkänning ansågs kortfattat vara etiska aspekter i form av integritetsskyddande åtgärder och finansiella resurser.

“Beror på lagarna och budget. Annars skulle det kunna implementeras väldigt enkelt. Det är lagar och pengar som begränsar. Om man redan har bilder på personerna så är det enkelt att identifiera dem.”

Allmänt fanns väldigt mycket tilltro till själva tekniken men en viss tvivlan inför dess interaktion med samhället. En av våra deltagare tyckte att implementationen starkt strider mot samhällets etiska värderingar och skulle aldrig kunna tänka sig delta i dess utveckling. Resten visade inte något direkt motstånd till implementationen, eller att själva vara inblandade i dess utveckling. Dock fanns det många väldigt starka krav som samtliga deltagare ansåg nödvändiga för att kunna använda ansiktsgenkänning i Stockholm.

“Jag anser att det är etiskt fel att ha kamera överallt. Tycker inte att staten ska ha så mycket kontroll och övervakning över sina medborgare.”

4.2 Polisstudenter

Överlag uppgav poliserna och polisstudenterna att de inte hade någon kunskap om ansiktsgenkänning, utöver att tekniken existerar och används i vissa länder. Kunskapen kring de aspekter som specifikt berörde narkotikahandel var överlag god men inte särskilt djupgående. Angående generellt polisarbete var dock kunskapsnivån genomgående hög.

Deltagarna svarade alla med att möjligheterna som presenterades, såsom identifiering och lokalisering i realtid skulle vara av värde för polisarbetet. Kartläggningen av de platser kriminella rör sig kring och de personer de umgås med hade underlättats. När identifikationsmetoder som exempelvis DNA och fingeravtryck jämfördes med ansiktsgenkänning såg poliserna den största fördelen i att kunna identifiera gärningsmän som tidigare inte varit misstänkta. Ytterligare en fördel var att identifikationen kräver mindre arbetskraft. Utöver detta uppgavs även att vissa fördelar finns med DNA och fingeravtryck, såsom högre träffsäkerhet.

“Klart att det [identifikation i realtid] skulle göra det [underlätta polisarbetet]. Man kan lista vissa specifika personer på databasen. Misstänkta som redan är kända är enklare att hitta när de rör sig i olika distrikt. Tekniken skulle varit användbar på mer okända brottslingar det vill säga personer som kretsar runt andra kriminella.”

Enligt en av respondenterna bör man räkna med att lagstiftningen och domstolen utvecklas med den teknik som involveras i polisarbete. Alltså kan ansiktsgenkänning utöver att bidra med starkare bevis, även höja domstolens krav på bevis för att fastställa en dom. På samma sätt tror deltagaren att lagarna kring hantering av data kommer anpassas för att säkerheten ska vara tillräckligt hög.

“Domstolarna brukar följa med den tekniska utvecklingen därmed höjs ribban. Därför är dagens utredningar gigantiska. Faran med nya tekniken kan bli att processen blir ännu mer komplex för att fastslå en dom”

Ser man till träningsdata svarade alla deltagare att polisen har tillgång till en sådan databas. Flertal av deltagarna medgav att de är osäkra om exakt vilka typer av bilder de har tillgång till samt dess tillgänglighet. Samtidigt svarade en färdigexaminerad polis att polisen har tillgång till samtliga svenska passbilder.

“Ja vi har tillgång till alla passbilder. Måste göra slagning för att hitta bilden men polisen har tillgång till bilder på alla med svenskt pass”

Samtliga deltagare i gruppen ansåg att det kommer bli problematiskt om teknikens träffsäkerhet minskar när individen exempelvis byter frisyr eller täcker ansiktet. Huvudanledningen till problematiken är enligt deltagarna att det blir en allvarlig sårbarhet i tekniken, vilket kan utnyttjas av gärningsmän. Vissa deltagare ansåg också att bristande träffsäkerhet kan ge upphov till misstro och förakt riktad mot polisen.

“Gärningsmän kommer att utnyttja sårbarheten. Även advokater kan utnyttja detta som ett försvarsargument i rättegångar”

Sett till lagringen av information var gruppen enig om att detta bör regleras starkt. Framförallt för att skydda civilas integritet, trots att det kan innebära viss begränsning av teknikens användningsområde. Det handlar även om att begränsa antalet individer som ska övervakas. Individer som inte är misstänkta ska inte behöva finnas med i databasen av individer som söks efter i övervakningen.

“Syftet med det här är att fånga upp kriminella. Blir svårt att tredje man och allmänhet kommer i klem. Då tror jag att det blir större skada än nytta. Då går kriminella och vanligt folk mot staten och polisen.”

5. DISKUSSION

I följande underrubriker har respektive grupps svar analyserats och sammanställts utifrån deras generella resonemang och ställningstagande till ämnet.

5.1 Maskininlärningsstudenter

Det finns några aspekter i intervjun och valet av respondenter som bör tas hänsyn till när resultaten analyseras. Intervjuerna var anpassade för deltagarnas expertisområde och skilde sig därför till viss grad mellan grupperna. Utöver detta strukturerades de för att vara så lika som möjligt. Detta ledde till att många av de frågor som ställdes till maskininlärningsstudenterna var inriktade på polisarbete. Därför finns det en risk att dessa deltagare inte kunde ge specifika svar på frågor om vad tekniken kan bidra med till polisens arbete. Dessutom finns risken att deltagarna inte tagit tillräcklig hänsyn till faktorer i polisarbetet när de utvärderat tekniken.

För maskininlärningsstudenterna märkte vi att det fanns en viss kunskapsbrist inom ansiktsgenkänning. I och med att maskininläring är ett så pass brett och nytt område har denna grupp inte fått en lika djup inblick i ansiktsgenkänning [20]. På grund av detta blev många av svaren från intervjuerna relativt generella. Dock har dessa deltagare en bättre uppfattning om hur data i

sammanhanget används och lagras. Baserat på svaren från intervjuerna visade det sig att detta även var den viktigaste aspekten av ansiktsgenkänning.

Många av de mönster vi såg i deltagarnas svar kan även identifieras i det arbete som utfördes inför intervjuerna. När ansiktsgenkänning diskuteras i samband med säkerhet skiftas generellt fokus från tekniken i sig [6] till den information den samlar [2]. Detta grundar sig i att det är så pass personlig information som analyseras.

Angående maskininlärningsstudenternas generella ställningstagande till ansiktsgenkänning finns både faktorer som ger svaren en mer förhoppningsfull och tvivelaktig förväntan. Delvis tror vi att den optimism, framförallt kopplad till teknikens prestanda, förstärks av att denna grupp har en bättre uppfattning av hur stora framsteg som gjorts inom maskininläring. Detta stämmer även överens med vår hypotes. På samma grund byggs även den hänsyn som togs till lagring av data, eftersom dessa respondenter vet hur värdefull informationen faktiskt är. Detta var även den avgörande faktorn i att maskininlärningsstudenterna överlag ställer sig emot användningen av ansiktsgenkänning.

5.2 Poliser och Polisstudenter

Precis som för maskininläringstudenterna bör man försöka se på frågorna utifrån den kunskap som poliserna och polisstudenterna har. Generellt var kunskapen hos deltagarna angående narkotikahandel inte lika omfattande som förväntat. Det samma gäller för lagarna som reglerar insamlingen och lagringen av personlig information. Dock kunde dessa respondenter applicera mycket av den kunskap dom hade om polisarbete generellt. Det är även viktigt att inte se respondenternas svar som polismyndighetens åsikt, utan som den personliga uppfattning dessa individer har utifrån deras kunskap och erfarenhet inom polisarbete. Detta är också något som deltagarna själva förtydligade.

Utifrån svaren från respondenterna i denna grupp fick vi en uppfattning av att deltagarna överlag var öppna för implementationen av ansiktsgenkänning. De tyckte att självaste tekniken är ett bra verktyg till bekämpning av narkotikahandel. Samtidigt kommer ansiktsgenkänning inte på egen hand lösa problemet, utan bör istället användas som ett komplement till dagens bekämpning av narkotikahandel. Därmed skulle lösningen lämpa sig för situationen då den automatiserar processen. Optimismen grundar sig, i linje med vår hypotes, i att narkotikahandel är ett växande problem där någonting behöver göras.

Problematiken poliserna såg i detta val av lösning är att det kan strida mot individers integritet. Detta kan leda till att tekniken skapar nya problem i takt med att den löser existerande problem. Något som kan ha påverkat polisernas oro kring lagringen av data är deras brist på kunskap kring lagstiftningen. På så sätt är det svårt för

dessas deltagare att avgöra om det finns några brister i lagringen och vilka brister dessa skulle vara.

5.3 Sammanställning av resultaten

I svaren från intervjuerna diskuterades två huvudsakliga ämnen, utifrån vilka vi sammanställt resultaten från grupperna. Dessa ämnen var teknik och integritet.

5.3.1 Teknik

Teknik betecknar de aspekter av ansiktsgenkänning som har en direkt koppling till teknikens prestanda och hur detta påverkar dess inverkan på polisens arbete i praktiken. Ser man till prestandan i sig hade poliserna och ingenjörerna, utifrån respektive arbetsområde, skilda uppfattningar. Maskininlärningsstudenterna hade en väldigt positiv inställning till själva tekniken, på så sätt att den är av tillräckligt hög kvalitet för att förse polisen med användbara verktyg. Verktyg i form av att exempelvis kunna identifiera individer i realtid och på avstånd. Dessa verktyg såg poliserna som högst användbara resurser, däremot riktade poliserna även mycket fokus på hur eventuella brister i tekniken skulle kunna orsaka stora problem. Exempelvis ansåg samtliga poliser att en av de största riskerna är att identifikationen skulle vara felaktig. Detta skulle delvis försvåra arbetet och utsätta oskyldiga personer för risken att involveras i en brottsutredning. På så sätt att hade poliserna delvis en negativ inställning till hur tekniken skulle fungera i praktiken.

Här finns en skillnad mellan gruppernas förhållning till ansiktsgenkänning. Utifrån ett teoretiskt perspektiv anser maskininlärningsstudenterna att tekniken kan prestera väldigt högt vilket är en positiv faktor. Utifrån ett praktiskt perspektiv kan enligt poliserna eventuella, väldigt små, brister i teknikens träffsäkerhet få väldigt allvarliga konsekvenser. Detta är istället en negativ faktor. En av maskininlärningsstudenterna nämnde även att inga maskininlärningsalgoritmer är hundra procent träffsäkra. Risken för att fel och missbedömningar uppstår kan därmed aldrig uteslutas.

Utifrån ett helhetsperspektiv kan dessa ställningstaganden tolkas som ett tecken på att ansiktsgenkänning skulle vara ett lämpligt verktyg för polisen. På så sätt att polisernas strikta krav på hög träffsäkerhet besvaras av maskininlärningsstudenternas försäkring på att tekniken har denna prestanda. Dessutom kan man utifrån domstolens anpassning till teknik generellt förvänta sig ett mer rättvist rättsväsende. När polisen får tillgång till verktyg för att förse domstolen med starkare bevis blir domstolens krav på underlag för en dom högre. Detta kan i sin tur leda till att brottsutredningar blir mer krävande och komplicerade då kravet på bevis ökar. Dock anser vi att samhället

påverkas positivt av detta då chanserna att den person som är skyldig för ett brott blir dömd ökar.

5.3.2 Integritet

Inom integritet finns de frågor som berör den insamlingen av personlig information som sker i samband med ansiktsgenkänning. Vidare innefattar detta främst hur denna information behandlas. När det kommer till integritetsfrågan var detta något båda grupper prioriterade högt. Maskininlärningsstudenterna var den grupp som främst diskuterade lagringen av information. De ansåg att tillgången skulle begränsas kraftigt. Orsaken till detta är att informationen eventuellt skulle sätta den personliga integriteten i stor fara om fel aktör skulle få tillgång till den. Även poliserna lade väldigt mycket vikt i behandlingen av data och såg den som en riskfaktor.

I detta sammanhang kan man identifiera en likhet i att båda gruppernas ställningstagande är negativt. Samtidigt uppstod delade meningar kring varför integritetsfrågan är avgörande. Den huvudsakliga anledningen till att maskininlärningsstudenterna hade en mer skeptisk inställning var säkerheten av befolkningens integritet. Gruppen tyckte generellt att det inte är värt att lösa fler narkotikarelaterade brott på bekostnad av den personliga integriteten. Även poliserna diskuterade denna aspekt, men lade mer fokus på hur deras arbetsförhållanden skulle påverkas. De såg stora risker i att relationen mellan polisen och civila skulle försämrats av att lagringen inte är tillräckligt säker. Enligt resultaten från deltagarna kommer det alltid uppstå misstro när det kommer till behandling av personlig information, oavsett nivån av säkerhet.

Respektive grupps resonemang går att basera på deras arbetsområde. Eftersom ingenjörerna, vilka är utvecklarna av tekniken, har en djupare förståelse kring hur tekniken fungerar har de också en tydligare uppfattning av värdet i informationen som samlas in. Därför blir detta vad maskininlärningsstudenterna främst tar hänsyn till. Ser man dessutom till länder som Kina, där ansiktsgenkänning på stor skala redan implementerats, finns tydliga tecken på att användningen av tekniken kan strida mot civilas rättigheter [22].

På samma sätt ser poliserna vikten av att upprätthålla en god relation till allmänheten, och baserar därför sin oro på denna aspekt. Ser man till hur relationen mellan polisen och allmänheten ser ut just nu finns det mycket underlag för denna bedömning. I svenska förorter har det länge funnits bristande tilltro och respekt för polisen [21]. Detta är något som enligt samtliga poliser och polisstudenter påverkar både deras säkerhet och förutsättningar till att lösa brott negativt.

Utifrån ett helhetsperspektiv är detta något som talar emot implementationen av ansiktsgenkänning. Delvis

baseras detta på det faktum att polisen vid tidigare tillfällen misslyckats med att bevara informationen tillräckligt säkert. Något som talar för ingenjörernas oro för den personliga integriteten inte är obefogad [10]. Dessutom hade deltagarna från polisgruppen ingen speciell omfattande kunskap om lagstiftningen kring lagring av personlig information. Därför går det inte att jämföra säkerheten i lagringen med de krav respondenterna uttryckte. Utifrån en mer hoppfull synvinkel kan man istället utgå från att lagstiftningen kommer anpassas i takt med teknikens implementation. Enligt en deltagare har samhället tidigare anpassat sig till olika former av övervakning, som till en början ansetts kontroversiella. Exempelvis som bankomaternas inbyggda kamera. Däremot är detta något som inte kan säkerställas utifrån undersökningens förstudier och datan från intervjuerna.

6 SLUTSATS

Undersökningens frågeställning lyder: *Skiljer sig inställningen till användning av ansiktsgenkänning i Stockholm för att bekämpa narkotikahandel på offentliga platser mellan polisstudenter och maskininlärningsstudenter?* För att besvara denna frågeställning behöver resultaten från poliserna och maskininlärningsstudenterna ställas mot varandra.

Baserat på resultaten från dessa grupper så är deras ställningstagande till ansiktsgenkänning på flera sätt olika. En generell skillnad var gruppernas allmänna inställning till implementationen av ansiktsgenkänning. Maskininlärningsstudenterna var mer skeptiska till implementation av tekniken. Denna skepsis grundar huvudsakligen i integritetsfrågan och uppkommer från deras personliga åsikt. Poliserna var istället mer öppna för implementationen. Främst utifrån det faktum att narkotikahandel är ett växande problem, och ansiktsgenkänning skulle innebära nya resurser.

I en djupare diskussion kring hur tekniken fungerar i praktiken, uppstod ytterligare konflikter i gruppernas ställningstagande. Maskininlärningsstudenterna hade en positiv uppfattning på så sätt att teknikens prestanda objektivt är väldigt hög. Poliserna hade istället mer negativa synpunkter i form av att väldigt små brister i tekniken kan ge allvarliga konsekvenser i deras arbetsområde. Ser man på frågan om ansiktsgenkänning bör implementeras från ett rent tekniskt perspektiv var grupperna istället eniga. Tekniken ansågs av de båda vara ett verktyg som potentiellt kan hjälpa polisen att bekämpa narkotikahandeln i Stockholm.

Gruppernas ställningstagande var som mest lika gällande integritetsfrågan. Båda grupperna hade en negativ inställning till frågan, på så sätt att det är den största och viktigaste svårigheten med implementationen.

Sammanfattningsvis identifierade vi två huvudsakliga skillnader mellan grupperna.

Maskininlärningsstudenterna var positivt inställda till själva teknikens kvalitet men inte till dess användning. Poliserna hade istället en mer positiv inställning till användning men uttryckte mer tvivel kring brister i tekniken.

Utifrån detta kan man utvärdera vad resultaten säger om implementationen av ansiktsgenkänning. Båda grupper ansåg utifrån vissa aspekter att tekniken är praktiskt fördelaktig för polisens arbete. Ser man också till polisens tvivel till vissa andra praktiska aspekter av tekniken, besvaras dessa av ingenjörernas försäkring att prestandan är tillräckligt hög. Detta tyder på att ansiktsgenkänning från ett tekniskt och praktiskt perspektiv är en lämplig lösning för problemet. Istället är ansiktsgenkänning, baserat på resultaten, inte lika lämplig utifrån ett etiskt perspektiv. Denna problematik grundar sig i integritetsfrågan. Merparten av deltagarna i undersökningen upplever att det helt enkelt inte är fördelaktigt att prioritera en potentiell effektivare narkotikabekämpning på bekostnad av människors integritet.

Ställer man dessa för och nackdelar emot varandra väger nackdelarna, i vår mening, tyngre. Vi baserar detta på att optimismen från polisen framförallt uppkommer från en resursbrist, och inte i de specifika fördelar som finns med ansiktsgenkänning. Integritetsfrågan är istället direkt kopplad till själva tekniken, och var dessutom den fråga som förenade grupperna i tvivel. I och med detta upplever vi att ansiktsgenkänning är en potentiell lösning till problemet med den offentliga narkotikahandeln i Stockholm, men att det förmodligen inte är den bästa lösningen.

6.1 Undersökningens begränsningar

Antalet deltagare som ligger till grund för undersökningen är en begränsning i studien. Totalt deltog åtta personer. Problematiken med att basera undersökningen på en undersökningsgrupp av denna storlek är att det ger en större risk att resultatet inte blir representativt. Detta innebär inte att undersökningen nödvändigtvis inte stämmer överens med verkligheten. Istället kan undersökningen med detta i åtanke ses som en förundersökning. Därmed kan studien vara till god vägledning för mer omfattande undersökningar inom ämnet. Självaste urvalet av deltagarna utfördes genom bekvämlighetsprovtagning, *“convenience sampling”*, vilket innebär att urvalet är baserat på personer som är nära till hands [23]. På grund av detta uppstod ytterligare en begränsning som vi upptäckte under studiens gång. Under intervjuerna insåg vi att ämnet i fråga berör en väldigt specifik del av respondenternas expertisområden. Detta gjorde att våra intervjuer gav något mer generella resultat än förväntat. Exempelvis hade deltagarna från

polisgruppen inte särskilt hög kunskap om lagarna kring behandling av data, vilket gjorde det svårt för oss att få en uppfattning om dessa skulle försvåra användningen av ansiktsgenkänning.

Baserat på dessa brister ser vi två huvudsakliga åtgärder som hade kunnat minska potentiella fel i vårt resultat. Först och främst hade grupperna kunnat vara större. På så sätt hade vi kunnat få en mer verklighetstrogen helhetsbild av hur polisen förhåller sig till ansiktsgenkänning. Precis som för antalet frågor bör man enligt *Domain sampling theory*, under rubrik 3.1.3 *Struktur av intervju*, räkna med ett slumpmässigt fel. Ett fel var inverkan på resultatet riskerar att öka när antalet deltagare minskar [11].

En vidareutveckling på studien skulle vara att involvera ytterligare en grupp av respondenter. Respondenternas kunskap om lagstiftningen kring lagring av personlig information var något mindre omfattande än förväntat. Detta gjorde det svårare att tolka hur folkets integritet påverkas, vilket även visade sig vara det viktigaste ämnet för båda grupper. För att förbättra studien hade en grupp med jurister och juriststudenter kunnat intervjuas. Med hjälp av deras kunskap inom juridik och lagstiftning hade säkerheten i lagringen kunnats utvärderas. Vidare hade detta, utifrån integritet, hjälpt med att undersöka hur lämpligt ansiktsgenkänning är som medel för att bekämpa offentlig narkotikahandel i Stockholm [24].

7. REFERENSLISTA

[1] Gray, Mitchell. "Urban surveillance and panopticism: will we recognize the facial recognition society?." *Surveillance & Society* 1.3 (2003): 314-330.
<https://ojs.library.queensu.ca/index.php/surveillance-and-society/article/view/3343/3305>

[2] Smith, Marcus, and Seumas Miller. "The ethical application of biometric facial recognition technology." *Ai & Society* 37.1 (2022): 167-175.
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00146-021-01199-9.pdf>

[3] Henley, Jon. "Sweden's gun violence rate has soared due to gangs, report says". *The Guardian* (2021).
<https://www.theguardian.com/world/2021/may/26/fatal-shootings-have-risen-in-sweden-despite-fall-across-europe-report-finds>

[4] Brottsförebyggande rådet. "Narkotikabrott". Brå (2021). 26-29
<https://bra.se/statistik/statistik-utifran-brottstyper/narkotikabrott.html>

[5] Brottsförebyggande rådet. "Varför gav fler poliser inte ökad personupplärning". Brå (2014)
https://bra.se/download/18_626651b0148b20bd39c103/1412086242792/2014_17_Varf%C3%B6r_gav_fler_poliser_inte_%C3%B6kad_personuppl%C3%A4ring.pdf

[6] Mann, Monique, and Marcus Smith. "Automated facial recognition technology: Recent developments and approaches to oversight." *University of New South Wales Law Journal*, The 40.1 (2017): 121-145.
<http://www7.austlii.edu.au/au/journals/UNSWLJ/2017/6.pdf>

[7] Zureik, Elia, and Karen Hindle. "Governance, security and technology: The case of biometrics." *Studies in Political Economy* 73.1 (2004): 113-137.
<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/19187033.2004.11675154>

[8]
https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-1998150-om-allman-kameraovervakning_sfs-1998-150

[9] Lundgren, Emelie, and Mimi Gustafsson. "Etiska uppfattningar kring ansiktsgenkänning teknologi: En kvalitativ studie om etiska uppfattningar i samband med identifiering genom ansiktsgenkänning teknologi i videoövervakning." (2020).
<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1528848/FULLTEXT01.pdf>

[10] Mazzotti Pallard, Elena. "Fel av polisen att använda app för ansiktsgenkänning". *Integritetsskyddsmyndigheten* (2021).
<https://www.imy.se/nyheter/fel-av-polisen-att-anvanda-app-for-ansiktsgenkanning/>

[11] Kline, T. J. "Classical test theory: Assumptions, equations, limitations, and item analyses." *Psychological testing: A practical approach to design and evaluation* 91 (2005).
https://www.sagepub.com/sites/default/files/upm-binaries/4869_Kline_Chapter_5_Classical_Test_Theory.pdf

[12] "MSc Machine Learning" KTH (2022):
<https://www.kth.se/en/studies/master/machine-learning/msc-machine-learning-1.48533>

[13] "Polisutbildningen" *Polisen* (2022): <https://polisen.se/jobb-och-utbildning/bli-polis/polisutbildningen/>

[14] Hamann, Kristine, and Rachel Smith. "Facial recognition technology." *CRIM. JUST* (2019): 9. <https://pceinc.org/wp-content/uploads/2019/11/20190528-Facial-Recognition-Article-3.pdf>

[15] Johan Dovelius. "Att samla in och bearbeta data" *Skolverket* (2000): 48-49. <https://www.skolverket.se/download/18.6bfaca41169863e6a653c62/15539570>

[16] Batista, Gustavo EAPA, Ronaldo C. Prati, and Maria Carolina Monard. "A study of the behavior of several methods for balancing machine learning training data." *ACM SIGKDD explorations newsletter* 6.1 (2004): 20-29. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/1007730.1007735>

[17] Cho, Junghwan, et al. "How much data is needed to train a medical image deep learning system to achieve necessary high accuracy?." *arXiv preprint arXiv:1511.06348* (2015). <https://arxiv.org/abs/1511.06348>

[18] Okokpujie, Kennedy, et al. "Development of a facial recognition system with email identification message relay mechanism." *2017 international conference on computing networking and informatics (ICCNi)*. IEEE, 2017. <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8123776>

[19] Kvale, Steinar, and S. Brinkman. "Interview quality." *Interviews: Learning the craft of qualitative research interviewing* (2009): 161-175.

<https://methods.sagepub.com/base/download/BookChapter/doing-interviews/n7.xml>

[20] Jordan, Michael I., and Tom M. Mitchell. "Machine learning: Trends, perspectives, and prospects." *Science* 349.6245 (2015): 255-260. <https://www.science.org/doi/full/10.1126/science.a8415>

[21] Khalaf, Zahra. "Där Pizzabuden kommer före Aina": En kvalitativ studie om ungdomars tillit till polisen i Rinkeby." (2017). <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1209598/FULLTEXT01.pdf>

[22] Lopez, Amy E. *The Use of Facial Recognition Technology by the United States and China, and How It Affects Civil Liberties*. Diss. Utica College, 2020. <https://www.proquest.com/openview/b4c0667f0954a05d8687945beb5a6e41/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>

[23] Sedgwick, Philip. "Convenience sampling." *Bmj* 347 (2013). <https://methods.sagepub.com/reference/encyclopedia-of-survey-research-methods/n105.xml>

[24] "Juridik" *Stockholms Universitet* (2022): <https://www.su.se/utbildning/alla-amnen/juridik-1.426213?expEduItemPacks=&expEduItems=&open-collapse-boxes=>

TRITA-EECS-EX-2022:516

www.kth.se

