



CHALMERS



Nytt entrékoncept med sinnesprojektor

KANDIDATARBETESRAPPORT - SSYX02-17-40

HENRIK HILDEBRAND
EMELIE LILLIECREUTZ
FREDRIK VOKSEPP
OTILIA WAHLGREN

KANDIDATARBETESRAPPORT - SSYX02-17-40

Nytt entrékoncept med sinnesprojektor

HENRIK HILDEBRAND
EMELIE LILLIECREUTZ
FREDRIK VOKSEPP
OTILIA WAHLGREN



CHALMERS

Institutionen för Elektroteknik
Avdelningen för System- och reglerteknik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, 2017

Nytt entrékoncept med sinnesprojektor
HENRIK HILDEBRAND
EMELIE LILLIECREUTZ
FREDRIK VOKSEPP
OTTILIA WAHLGREN

© HENRIK HILDEBRAND, EMELIE LILLIECREUTZ, FREDRIK VOKSEPP,
OTTILIA WAHLGREN, 2017.

Handledare: Petter Falkman
Examinator: Martin Fabian

Kandidatarbetesrapport SSYX02-17-40
Institutionen för Elektroteknik
Avdelningen för System- och reglerteknik
Chalmers tekniska högskola
SE-412 96 Göteborg
Telefon +46 31 772 1000

Omslag: CAD-ritning av sinnesprojektorn.

Skrivet i L^AT_EX
Göteborg, 2017

Nytt entrékoncept med sinnesprojektor
HENRIK HILDEBRAND
EMELIE LILLIECREUTZ
FREDRIK VOKSEPP
OTTILIA WAHLGREN
Institutionen för Elektroteknik
Chalmers tekniska högskola

Sammanfattning

Individualiserad reklam är en viktig del i många företags marknadsföringsarbeten. Det är vanligt förekommande att erbjudanden till kunder anpassas efter egenskaper så som ålder och könstillhörighet. Sinnesprojektorn är en nyutvecklad marknadsföringsprodukt för butiksmiljöer som stimulerar flera sinnen hos kunden genom att projicera en bild, spela ett ljud och sprida en doft, som alla är kopplade till en viss produkt eller ett varumärke. Målet med projektet är dels att utvärdera sinnesprojektorns komponenter och funktion, men även att utveckla ett system som genom att identifiera ytliga egenskaper hos kunden kan göra marknadsföringen med sinnesprojektorn mer individualiserad och anpassad till kunden.

Abstract

Individualised marketing is an important part of many companies' marketing processes. Retail companies often use information about their customers to design offers that are individually customised. A sensory projector is a newly developed marketing product for retail environments, which stimulates several of a customer's senses at once by projecting an image, playing sounds, and spreading a scent in the area. All of these sensory messages are related to the same product or product line. The goals of this project are to evaluate the sensory projector and the performance of its components, and also to develop a system that identifies certain external characteristics of the customer in order to individualise the marketing messages conveyed using the sensory projector.

Nyckelord: sinnesmarknadsföring, ansiktsgenkänning, CRM, Eigenface, OpenCV, individualiserad marknadsföring, identifiering, detektering, maskininlärning.

Keywords: sensory marketing, facial recognition, CRM, Eigenface, OpenCV, individualised marketing, identification, detection, machine learning.

Förord

Denna rapport är resultatet av ett kandidatarbete skrivet under våren 2017 vid institutionen för Signaler och system på Chalmers tekniska högskola. Vi som skrivit arbetet är fyra studenter som läser tredje året på civilingenjörsprogrammet Automation och mekatronik vid Chalmers tekniska högskola. Projektet har genomförts i samarbete med företaget Adnowi, som tillverkar sinnesprojektorn.

Vi vill passa på att tacka de personer som gjort denna projekt möjligt. För vägledning, stöttning och råd under arbetet vill vi tacka vår handledare Petter Falkman. Vi vill även tacka Jonas Andersson från Adnowi som varit vår uppdragsgivare och initiativtagare till projektet. Jonas har även varit till stor hjälp genom att förse projektet med de komponenter som utgjort sinnesprojektorn och idéer om hur den kan utvecklas.

Göteborg, fredag 12 maj 2017

Innehåll

Figurer	viii
Tabeller	ix
1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	2
1.3 Problemdefinition	3
1.4 Avgränsningar	3
2 Teori	5
2.1 Våra sinnen	5
2.2 Individualiserad reklam idag	7
2.2.1 Positionsbaserad reklam	7
2.2.2 Reklam baserad på kundens egenskaper och beteende	8
2.3 Tekniska lösningalternativ	9
2.3.1 Detektering	9
2.3.2 Identifiering	12
2.3.3 Positionering	16
2.4 Lagar	17
2.4.1 Kameraövervakning i butik	17
2.4.2 Allmän kameraövervakning	17
2.4.3 Riktad reklam	18
3 Metod	19
3.1 Arbetssätt	19
3.2 Litteraturstudie	19
3.3 Marknadsundersökning och datainsamling	20
3.4 Prototypframställning	21
3.4.1 Verifiering	21
4 Framställning av prototyp	22
4.1 Sammanställning av krav	22
4.2 Sinnesprojektorns komponenter	22
4.2.1 Projektor	22
4.2.2 Matta	23
4.2.3 Ljuddusch	24

4.2.4	Doftmaskin	25
4.3	Hård- och mjukvara för individualisering	26
4.3.1	Detektering	26
4.3.2	Identifiering	27
4.3.3	Teknisk plattform och hårdvara för detektering och identifiering	32
4.4	Integration - sinnesprojektorn tillsammans med utvecklad hård- och mjukvara	32
5	Test och validering	35
5.1	Tekniska komponenter	35
5.1.1	Bild	35
5.1.2	Ljud	38
5.1.3	Doft	41
5.1.4	Identifikation & detektion	43
5.1.5	Prototyp	48
5.2	Kundupplevelser	51
5.2.1	Marknadsundersökning	51
6	Etiska aspekter	53
6.1	Identifiering av kön	53
6.2	Identifiering av ålder	54
6.3	Positionering och registrering av kunder	55
6.4	Diskussion	56
7	Resultat och diskussion - Teknik	58
7.1	Adnowis komponenter	58
7.1.1	Projektor	58
7.1.2	Ljuddusch	59
7.1.3	Doftmaskin	60
7.1.4	Sammanfattning och rekommendationer	61
7.2	Identifierings- och detekteringsalgoritm	62
7.2.1	Optimeringsmöjligheter	65
7.3	Övriga aspekter	66
8	Resultat och diskussion - Marknadsundersökning	68
	Referenser	70
A	Kravspecifikation	I
B	Individuella svar från marknadsundersökningen	II

Figurer

2.1	Exempel för KNN-algoritm	15
4.1	Komponenter: Grå entrématta	23
4.2	Mjukvara: Startskärmen	28
4.3	Mjukvara: Detektering inleds	29
4.4	Mjukvara: Bilden beskärs	29
4.5	Mjukvara: Resultatjämförelse	30
4.6	Mjukvara: Identifiering sker	30
4.7	Mjukvara: Reklam visas	31
4.8	Projektor och ljuddusch	33
4.9	Kunden identifieras i entrén med hjälp av kameran	34
4.10	En reklambild projiceras över mattan	34
5.1	Testbild med färgkulörer A-E, 1-8	36
5.2	Luxmätare Vellman DEM300 (Velleman, 2017b)	37
5.3	Decibelmätare Vellman DEM200 (Velleman, 2017a)	39
5.4	Detektering: Urval från resultat	45
5.5	Identifiering: Testperson 1	47
5.6	Identifiering: Testperson 2	47
5.7	Identifiering: Testperson 3	47
5.8	Identifiering: Testperson 4	47
7.1	Åldersfördelning i egen databas på 1500 personer	63
7.2	Åldersfördelning i källdatabaser (Rothe, Timofte & Van Gool, 2015)	63

Tabeller

1.1	Medieinvesteringar (Institutet för reklam- och mediestatistik, 2015)	2
5.1	Kravspecifikation: Projektor	36
5.2	Resultat: Ljus- och bildmätningar	38
5.3	Kravspecifikation: Ljuddusch	38
5.4	Resultat: Ljudmätningar	40
5.5	Resultat: Ljudmätningar - medelvärden	40
5.6	Kravspecifikation: Doftmaskin	41
5.7	Resultat: Doftundersökning "Woodland"	42
5.8	Kravspecifikation: Identifikation och detektion	43
5.9	Resultat: Identifiering, könsfördelning test 1	46
5.10	Resultat: Identifiering, åldersfördelning test 1	46
5.11	Resultat: Identifiering, könsfördelning test 2	46
5.12	Resultat: Identifiering, åldersfördelning test 2	46
5.13	Resultat: Identifiering, könsfördelning test 3	48
5.14	Resultat: Identifiering, åldersfördelning test 3	48
5.15	Kravspecifikation: Prototyp	49
5.16	Resultat: Marknadsundersökning (kvinnor), svaren är angivna i medelvärde/medianvärde.	52
5.17	Resultat: Marknadsundersökning (män), svaren är angivna i medelvärde/medianvärde.	52
A.1	Kravspecifikation	I

1

Inledning

I inledningskapitlet introduceras projektet och en översiktlig plan för dess genomförande presenteras.

1.1 Bakgrund

I butiksmiljöer byts entrémattor i dagsläget ofta ut enligt avtal och inte vid behov. Detta på grund av att upphämtning, tvätt och leverans utav nya mattor medför stora kostnader. Då mattorna byts regelbundet innebär det att en entrématta inte alltid byts ut vid en optimal tidpunkt, alltså när den är smutsig, vilket gör att de inte alltid fyller sin funktion fullt ut.

Detta problem uppmärksammade Jonas Andersson och startade år 2015 det svenska företaget Adnowi med affärsidén att erbjuda gratis entrémattor till butiker. För att kunna erbjuda detta har Adnowi avtal med leverantörer till butikerna som betalar för att de ska få en reklambild tryckt på mattan som sedan kommer synas i butiken, vilket i sin tur täcker kostnaderna för matta, leverans, hämtning och tvätt för butikerna. För att stärka intrycket av reklambilden ytterligare används en passande doft som sprids över området kring mattan (Adnowi, 2017).

Problem uppstod dock med långa ledtider för tryck och leverans av mattorna. Till följd av detta utvecklade Adnowi, i slutet av 2015, idén om en sinnesprojektor bestående av projektor, högtalare, doftmaskin och entrématta i samma produkt/tjänst, som skulle gå att styra digitalt via webben. Konceptet innebär att bilder ska projiceras på en grå entrématta samtidigt som ett ljudjingle hörs över mattan eller rätt musik för målgruppen. Utöver det så skall en doft spridas kring mattan, antingen en passande doft för reklamen eller en allmänt god doft, helt fri från allergener.

Då det passerar så många människor i olika åldrar och kön i entréerna är träffbilderna för marknadsföring på entrémattor otroligt stor. Däremot är det svårt att finna en reklam som tilltalar personer från alla olika målgrupper. Det är därför intressant att fundera på om det är möjligt att likt Google och Facebook individanpassa reklamen på fysiska platser, så som i entréer, för att uppnå bättre resultat med sin marknadsföring.

Den traditionella marknadsföringen mot stora målgrupper blir alltmer utdaterad. Numera finns det istället stora möjligheter att istället nischas mot den unika konsumenten, framförallt online (Scott, 2007). Statistik över reklaminvesteringar, som tabell 1.1 visar siffror över, pekar på att det är just den digitala marknadsföringen som går mot att bli den ledande i Sverige (Institutet för reklam- och mediestatistik, 2015). Dess dominans och ständiga tillväxt är tydlig, samtidigt som reklaminvesteringar i samtliga fysiska medier, som tidskrifter och tidningar, sjunker.

Medieinvesteringar	Mkr	± % 2014
Dagspress inkl. reklambilagor	5 035	-11.6
Gratisdistribuerade tidningar	2 169	-7.6
Tidskrifter inkl. reklambilagor	1 358	-10.6
Tryckta kataloger	133	-29.6
Direktreklam	3 473	-3.0
TV inkl. text-TV	5 493	-4.8
Radio	757	7.3
Bio	142	4.9
Internet inkl. mobilmarknadsföring	12 972	20.2
Utomhusreklam	1 248	8.5
Butiksmidia	129	13.7
Summa medieinvesteringar	32 910	2.9

Tabell 1.1: Medieinvesteringar (Institutet för reklam- och mediestatistik, 2015)

Google och Facebook är de ledande företagen inom digital marknadsföring. De erbjuder kostnadseffektiva lösningar för både företag och privatpersoner, stora som små, som gör att du kan individanpassa din marknadsföring efter exempelvis ålder, kön och plats. Författaren av artikeln menar att om man vill utöka närvaron av sitt företag online är det nästintill omöjligt att undvika Facebook och Googles tjänster (Matchcraft.com, 2016).

1.2 Syfte

Det mesta pekar mot att individanpassad digital marknadsföring ständigt växer, och syftet med projektet är att undersöka olika alternativa tekniker för identifiering av personer i syfte att utveckla denna. Vidare ska en prototyp framställas, tillsammans med de nuvarande komponenterna i sinnesprojektorprototypen, i syfte att demonstrera konceptet. Prototypen är i första hand menad att utifrån ett tekniskt perspektiv demonstrera vad som är möjligt att göra för att effektivisera marknadsföring på fysiska platser i samma mån som på digitala plattformar. Därmed framställs inte prototypen för att stå till grund för en framtida produkt på marknaden.

1.3 Problemdefinition

Det finns redan utrustning i form av kameror och sensorer som kan identifiera personer på marknaden idag (Eidinger, Enbar & Hassner, 2014). Trots att det är allmänt känt att denna teknik existerar är det många som upplever en känsla av integritetskränkning då tekniken används (Göran Lambertz, 2008). Frågan är vart gränsen går för vad som är kränkande för individen. Är det etiskt försvarbart att identifiera ytliga egenskaper så som kön och ålder i marknadsföringssyfte?

När en identifiering är gjord är det fortsatta steget att spela upp en reklam som är anpassad för kunden. Hur skall reklamen anpassas utan att kunden i fråga upplever att denne blivit placerad i "ett fack". Får man exempelvis skilja på kvinna och man i dagens samhälle? Är det försvarbart att anpassa reklam utefter ålder? Enligt lag får reklam inte skickas direkt till barn under 16 år och TV-reklam får ej riktas till barn under 12 år (Konsumentverket, 2016). Hur skall reklamen anpassas då det passerar ett barn genom entrén utan att bryta mot lagen? Är det tillåtet att rikta reklam direkt till barn under 16 år?

För att ha möjligheten att detektera och identifiera en person behövs mjukvara och utrustning i form av kamera, sensorer eller liknande. Kamerautrustningen för identifiering behöver ha en tillräckligt hög bildkvalitet för att programvaran ska kunna urskilja de utseendedrag som typiskt uppenbarar ålder och kön. Utöver det behövs en mjukvara för att koppla identifieringen med rätt reklam som skall spelas upp för personen i fråga.

Problem kan även uppstå då personer klär sig så att ansiktet döljs, till exempel vintertid. Mjukvaran bör därför hantera detta på bästa möjliga sätt för att inte riskera att identifiera fel egenskaper och även kunna hantera situationer då en identifiering av ansikte inte är möjligt.

Vissa tider under en dag kommer det "ruscher" i butiker då det är många kunder som passerar i entrén. Hur ofta är det möjligt att byta reklaminslag och kan reklamen under dessa tider anpassas för varje enskild individ? En reklambild är relativt lätt att byta från kund till kund, men hur är det med ljud och doft? Finns det något alternativ för att undgå problem vid dessa tillfällen?

1.4 Avgränsningar

Eftersom det existerande konceptet från Adnowi redan har en väl fungerande kombination av doftmaskin, entrématta och projektor kommer projektet fokusera på en optimering av detta koncept. Optimeringen kommer inte behandla utformningen av de förbestämda komponenterna utan Adnowi:s färdiga produkt kommer kopieras och utvecklas med ytterliggare funktioner. Den utvecklade varianten skall kunna detektera personer samt identifiera kön och ålder på dessa.

Identifieringen skall skötas av en mjukvara som delvis bygger på färdiga bibliotek och dess begränsningar ärvs därför till den färdiga prototypen. Prototypen är ämnad att testa och utvärdera möjliga reklamstrategier och är inte avsedd för kommersiell användning. Detekteringen skall användas för att styra presentationen av reklam beroende på om det befinner sig kunder i entrén. Syftet med detta är att upprätthålla ett miljötänk genom att undvika en konstant rullande reklam och för att undvika att skapa en obekväm arbetsmiljö i butiken.

Målet är att prototypen skall verifieras i en verklig miljö, läs avsnitt 3.4.1 "Verifiering". För att kunna presentera olika scenarion baserat på individens egenskaper skall data samlas in. Datan kommer hämtas från kandidatgruppens omgivning vilket kommer begränsa statistiken. Det som kommer att undersökas är individens ålder och kön. Riskerna finns därför att det blir väldigt generaliserade scenarion. Men då detta projekt är en studie av framtida möjligheter inom marknadsföring, och inte något som direkt ska installeras i en butik, så anses inte detta vara ett större problem. En möjlighet skulle vara att utföra en större insamling av statistik men med tanke på tidsbegränsningen gjordes denna avgränsning.

När det kommer till inköp av mjuk- och hårdvara så finns en budget från Chalmers på 5000 kronor. En begränsning på kostnaden för mjuk- och hårdvaran är rimlig att hålla omkring den budgeten då prototypen är ämnad att vara intressant för företag att köpa in. Utöver det finns det möjlighet att få tillgång till de komponenter som Adnowis sinnesprojektorprototyp innehåller.

2

Teori

I teorikapitlet presenteras all samlad information som studerats. Denna teori används sedan vid valideringen av olika lösningar. Teorin indelas i olika huvudrubriker som alla anses relevanta för projektets utveckling.

2.1 Våra sinnen

Med hjälp av våra fem sinnen, syn, hörsel, smak, lukt och känsel, får vi intryck från omvärlden. Sinnesceller ligger till grund för sinnesintryck och kan ligga samlade i antingen sinnesorgan så som ögat, eller i olika vävnader. Vid stimuli av dessa sinnesceller tas information emot och skickas sedan med hjälp av elektriska signaler till hjärnan. När signalen når hjärnan uppfattar vi informationen och ett sinnesintryck skapas (Bjerneröth Lindström, 2005). Genom att utreda hur olika sinnen påverkar människan kommer en bättre uppfattning fås för hur prototypen skall anpassas. Arbetet innebär en uppdelning av kunder i olika målgrupper så som i ålder och kön, och det är därför viktigt att undersöka hur de olika målgruppernas sinnen påverkas av olika typer av intryck, och om det finns något sinne som är särskilt viktigt för specifika målgrupper. Det är även viktigt att undersöka huruvida något sinne bör uteslutas i någon målgrupp för att optimera sinnesintrycken från sinnesprojektorn.

Hörseln är det sinne som utvecklas tidigast, redan ett sex månader gammalt foster kan reagera på ljud från omgivningen (Bjerneröth Lindström, 2005). Hörseln är också det sinnesorgan som förändras mest med ökande ålder. När man blir äldre försämras hjärnans funktion att uppfatta de elektriska signalerna som sinnescellerna skickar information med. Det innebär således att alla sinnen försämras med ålderdom. Förutom hörseln så påverkas även synen i större grad än förmågan att uppfatta lukt och smak. Celler som finns i hjärnan, hjärnceller, består bland annat av nervceller. Dessa finns redan vid födseln men blir fullt utvecklade först vid 15-20 års ålder. Förändringar i hjärncellernas kapacitet kan sedan uppfattas redan vid 20-30 års ålder. Vanligtvis brukar det sägas att hjärncellernas kapacitet vid 60-65 års ålder har minskat till den grad att förmågan att uppfatta sinnesintryck blivit försämrade. Då man sett att ungefär 10% av hjärncellerna försvinner mellan 30 och 90 års ålder så betyder det att signalsubstanserna som förbinder dess celler förändras

med stigande ålder. Detta innebär alltså även att äldre människor, ungefär från 65 års ålder, har sämre förmåga att urskilja vissa typer av ljud och även har problem med att uppfatta vissa högre toner. Dessutom krävs en bättre belysning och en tydligare bild för att en äldre person ska kunna uppfatta visuell information lika väl som en yngre individ (Pennlöv, 2015). Detta betyder till exempel att en snabbt flimrande reklamfilm är svårare att uppfatta vid äldre ålder. Om den dessutom kombineras med ett ljudjingle som består av många olika höga toner så finns risken att detta skapar en sinnesförvirring snarare än en positiv sinnesstämning.

Lukten påverkar även smaken. Människans luktcentrum ligger nära de delar i hjärnan som hanterar känslor vilket betyder att varje doft kopplas till en individuell känsla vilket gör att samma doft kan ge helt olika associationer för olika människor. Det är därför svårt att veta vilka dofter som kan förväntas framkalla en positiv känsla hos kunden (Bjerneröth Lindström, 2005). En studie kring detta gjorde Champagne-experten Richard Juhlin. Han har ett stort intresse för doft, framförallt i avseende på drycken champagne, och har hela livet jobbat med sitt luktsinne. Han berättar i sin bok hur han tillsammans med Norges public service-radio och -television NRK gjort en djupdykning i luktsinnet. De gjorde observationer kring hur köpbeteendet gällande både husköp och köp på bensinmackor förändrades genom att introducera en doftbakgrund i en försäljningsmiljö. Han beskriver att beteendet påverkades positivt med en, i folkmun, god doft och på motsvarande sätt negativt då en mindre angenäm doft spreds. Juhlin beskriver i sin bok om hur de som utsattes för manipulationen i stor grad var omedvetna om hur de påverkades av doftbakgrunden, trots sitt ändrade beteende (Juhlin, 2012).

Som tidigare nämnt så försämras lukt- och smaksinnet vid stigande ålder, men inte i lika stor utsträckning som hörseln och synen. Ett rimligt fokus vid marknadsföring för åldersgruppen 65+ blir därför att inkludera mycket dofter. Bilden bör vara en långsammare film, eller en stilla bild, och ljuden bör väljas med försiktighet. Doften är det sinnet som kan påverka alla åldersgrupper och bör därför väljas med eftertanke då det är det sinnet som är mest individuellt.

Utöver direkta sinnesintryck, från till exempel ögonen, öronen och näsan, är det även viktigt för kundupplevelsen vad man som konsument i förväg har för förväntningar på en produkt. Studier visar hur elever i en amerikansk skola i nästan dubbelt så hög grad väljer att äta morötter till skollunchen om de marknadsförs med ett attraktivt namn som "X-Ray Vision Carrots" än om de endast benämns morötter (Wansink, Just, Payne & Klinger, 2012). I Danmark har studier visat att bröd upplevs smaka godare om testpersonerna tidigare har fått höra en historia om hur brödet tillverkades, ingredienserna och vittnesmål från personer som deltagit i produktionen. Det är viktigt att denna information upplevs vara personligt riktad till konsumenten och att kunden kan identifiera sig med marknadsföringen. Resultaten från dessa två studier är exempel på så kallad "sensory bias", en form av kognitiv bias där människans fysiska sinnesintryck och uppfattningen av dessa påverkas av tidigare information och förväntningar. Det visar sig även att en del av förklaringen till att nyttiga mellanmål som frukt och grönsaker ofta ersätts av sockerrika och energitäta snacks och drycker kanske inte beror på att de nödvändigtvis är "goda-

re” eller ”bättre”, utan kanske snarare att producenterna av de senare helt enkelt marknadsför sina produkter bättre (Skov & Pérez-Cueto, 2015).

Det visar sig även att det är viktigt för människor hur de uppfattar att omgivningen ser på konsumtionen av en viss vara, i detta fallet till exempel matvaror. Ett exempel på detta är närproducerade och ekologiska varor. Om en kund upplever att den uppfattas som ”god” och ”bra” av omgivningen genom att köpa en viss produkt så kommer även smaken upplevas som bättre. Detta i jämförelse med exakt samma produkt men som marknadsförts som ”vanliga”. Detta faktum används ofta av tillverkande företag då det kan vara minst lika viktigt att framställa produkten som bra, som att faktiskt förbättra kvaliteten (Skov & Pérez-Cueto, 2015).

Att äta med ögat är ett känt uttryck vilket betyder att uppläggnings av maten spelar roll för smakupplevelsen. Det beror på de psykologiska delarna i sinnen där också personens sinnesstämning kan påverka smaken. Men att synen spelar roll är allmänt känt och ögonen skall ha flest sinnesceller i hela kroppen. Detta gör att ögonen är en av de största källorna av sinnesintryck, och därmed information för hjärnan att bearbeta (Bjerneröth Lindström, 2005). Det är därför inte konstigt att man vanligen ser mest visuell marknadsföring och detta bör fortsättningsvis också vara fokus för prototypen. Därutöver kan man till exempel ta hänsyn till att äldre målgrupper kan ha svårare att uppfatta snabba bilder och text.

Sinnen är stora informationskällor för människor och är därför väldigt viktigt att studera och ta hänsyn till när det gäller all marknadsföring. De verkliga sinnesintrycken och de uppfattningar och förväntningar en konsument har är viktiga komponenter att samspela för att nå önskad effekt. Dessutom är det viktigt att marknadsföringens budskap inte får verka för uppenbar för konsumenten. Detta dels på grund av att den skall verka personligt riktad och också påverka kunden undermedvetet så det ändrade köpbeteendet inte blir en uppenbar manipulering. Sinnesprojektorn bör således justeras på det sättet att de tre sinnen inte stimuleras allt för intensivt.

2.2 Individualiserad reklam idag

I handeln används redan idag olika tekniska lösningar i syfte att anpassa och individualisera kundens upplevelse i butiker. Butiker drar nytta av möjligheterna att anpassa kundernas marknadsföringsupplevelse efter information som kan samlas in, till exempel om kundernas position och rörelse i butiken, eller om deras utseende och ytliga egenskaper.

2.2.1 Positionsbaserad reklam

Med hjälp av till exempel Bluetooth LE-teknik (se kapitel 2.3.3.1), kan man enkelt rikta marknadsföring till kunder som befinner sig på en specifik plats. En tillämpning

skulle till exempel kunna vara att en kund, genom att passera en butiksentré, får butikens aktuella erbjudanden skickade till sin smartphone. Genom att kunden har butikskedjans app installerad på sin smartphone så kan en Bluetooth-beacon som finns i närheten registrera kundens närvaro. Då kan butiken, genom att veta denna information, anpassa notifikationerna av reklam. Värt att notera här är att denna typ av reklam kräver kundens implicita medgivande i förväg, till exempel genom att en app har installerats på kundens telefon (Cheung, Intille & Larson, u.å).

Information som samlas in på detta sätt kan vara värdefull, inte bara för att sprida reklam, utan även för att veta hur reklamen ska se ut. Till exempel är det lätt att samla in data om kundernas rörelsemönster i butiken, hur länge de befinner sig på olika platser et cetera. Om kunden befinner sig länge vid bröдавdelningen skulle ett erbjudande gällande bröd kunna skickas ut som en pushnotifikation till kundens mobiltelefon. Denna typ av information kan även användas för att planera framtida förändringar i butikens layout (Leddy, 2017). Tekniken kan även fungera som en del av ett större system, till exempel Shopping Eye, där teknik som heter Augmented Reality (AR) används för att bland annat visa digital individanpassad reklam live i kundens synfält (Karunarathna m. fl., 2014).

2.2.2 Reklam baserad på kundens egenskaper och beteende

Data liknande den som beskrivs ovan kan även användas i kombination med tidigare insamlad information om kundens preferenser och köpbeteende för att producera en mer individualiserad marknadsföring. Reklam i form av erbjudanden som skickas ut till kunden är en form av detta koncept. Dessa erbjudanden, som ofta är giltiga under en bestämd tidsperiod, baseras på kundens tidigare köpbeteenden och fångar då enklare kundens intresse. Flera butikskedjor i Sverige, till exempel ICA, använder sig av denna typ av marknadsföring inom sina lojalitetsprogram. Att bruka marknadsföring på det sättet blir allt vanligare. I början uppfattades det av många som kontroversiellt, medan de flesta idag är medvetna om att många företag sparar och använder information om deras köpbeteenden i marknadsföringssyfte (Rundkvist, Jäderlund & Andersson, 2011).

Många företag ser denna typ av marknadsföring som en del i sitt arbete med CRM eller Customer Relationship Management. CRM är även nära besläktat med begreppet relationsmarknadsföring, som beskriver processen där företaget genom till exempel individualiserad reklam levererar kundnöjdhet och kundvärde och får värde tillbaka från kunden. Långsiktiga relationer med kunderna är här mycket viktiga och även den största målsättningen med denna typ av marknadsföring (Jireskog & Larsson, 2011).

2.3 Tekniska lösningalternativ

I projektet är ett flertal olika tekniska lösningar och metoder aktuella. Nedan introduceras den teoretiska bakgrunden till hur de lösningar som övervägs fungerar. Lösningarna presenteras i olika huvudavsnitt som anger funktionen de skall uppfylla.

2.3.1 Detektering

För att kunna optimera reklamfrekvensen och veta när reklam skall projiceras är en detektion av kund nödvändig. Dessutom krävs en detektion för att indikera att identifiering skall ske. Många olika tekniska lösningar kan användas i detta syfte, och i följande avsnitt följer en litteraturstudie kring olika lösningar för detta.

2.3.1.1 Sensorer i matta

En av de möjliga lösningarna för att detektera kunders passage genom en butiksentré är att placera ytterligare en matta i entrén, före den entrématta vilken reklamen skall projiceras på. Mattan kan med hjälp av sensorer känna av tryck då kunder passerar över denna. På så sätt kan marknadsföringsmaterial projiceras på den mattan som är placerad framför, i kundens färdriktning, med vetskap om att det är en kund i lämplig position. Dessa sensorer som placeras i mattan kan också användas för att känna om det blir så kallade ”ruscher” i butiken. Om så är fallet är en individanpassad reklam olämplig och programmet skall då övergå till en allmän marknadsföring för en bred målgrupp. Sensormattan kommer därför vara användbar både för att kunna optimera sekvenserna av reklam men också indikera antalet passerande kunder. En ytterligare fördel med en sensormatta är att det kan underlätta i identifieringsprocessen. Då flera kunder samtidigt går in i entrén kan svårigheter uppstå med att veta vilken av kunderna som skall identifieras. Genom att bestämma en central identifieringspunkt på sensormattan kan detta problem undvikas.

För att möjliggöra detta krävs en sensor som kan mäta tryck/belastning/ljus et cetera. På marknaden idag finns det bland annat så kallade dansmattor som används i TV-spel där sensorer är placerade i mattan så att det går att indikera huruvida spelaren rör sig rätt eller fel. Dessa mattor kan byggas upp med olika tekniker där en möjlighet är att använda ljusdioden LED som en ljussensor (Somers, Fisher & Bengtson, u.å).

Vidare finns det ett tyskt mattföretag Vorwerk som tillsammans med en proces-sortillverkare Infineon utvecklat en så kallad ”Thinking Carpet”. Denna skall bland annat kunna detektera inbrottstjuvar med hjälp av sensorer i mattan. Den har ett flertal andra funktioner men med hjälp av sensorer i mattan kan den känna av tryck och vibrationer (Kempe, 2005). Tekniken som används är sensorer där det bland annat finns lastceller och kraftgivare som kan mäta kraft eller tyngd. Dessa är vanliga

i våginstrument och liknande (OEM Automatic, u.å). Företaget Tekscan producerar många olika mätinstrument för att mäta bland annat tryck och kraft och dessa instrument används för att t.ex. utvärdera kraftfördelningar. Instrumenten används i flera olika miljöer så som inom sjukvård och sport. Ett exempel på instrument som de utvecklat är en typ av film med sensorer som noggrant kan mäta trycket (Tekscan, 2017).

2.3.1.2 Sensorer vid entré

Detektering av människor kan ske på ett flertal olika sätt. Det finns IR-, laser- och kemiska sensorer för att endast nämna ett fåtal på marknaden (Extronic AB, u.å). För att beräkna antalet personer i en lokal kan sensorer placeras på olika sätt. Det finns sensorer som ska placeras i taket, eller på en annan fast punkt som ger en bra överblick i lokalen, och andra sensorer som placeras vid entrégrindarna. Båda alternativen kan beräkna antalet personer som passerar i entrén, men på olika sätt och informationen från sensorerna kan sedan användas för att avgöra om det för tillfället är lägligt att använda sig av individanpassad reklam. Alternativet att fästa sensorn på en hög och fast punkt ger möjligheten att se om det är stort flöde inne i entrén, utan att flödet in genom entrégrindarna nödvändigtvis är det (Karl H Ström, u.å).

De olika sensoralternativen för entrén presenteras nedan.

IR-sensor

Alla föremål som har en temperatur över den absoluta nollpunkten utsöndrar värmestrålning. Denna strålning är oftast inte synlig för det mänskliga ögat, men är genom elektroniska verktyg möjlig att se. En passiv infraröd-sensor (PIR-sensor) är till för att detektera ändring i värmestrålning. Då en människa passerar förbi en PIR-sensor ändras värmestrålningen mot sensorn från rumstemperatur till kroppstemperatur och det kan då dokumenteras att det har passerat en person (Michinori Noguchi, 2017).

För ändamålet att detektera människor i en butiksentré är därför PIR-sensor ett relativt bra alternativ då det används i stor utsträckning för att detektera mänsklig närvaro rum. Genom att använda en IR-sensor istället för exempelvis en kamera undviks problem som kan uppstå vid olika ljusförhållanden då kläder eller hudfärg kan vara svårt att urskilja gentemot bakgrunden. En temperaturskillnad mellan människor och inomhusklimat skiljer sig åtminstone åt och är därför inget problem i sig (Han & Bhanu, 2007).

Radar

Ett annat välkänt system för olika typer av detektion och lokalisering är radar, "Radio Detection And Ranging". I dagsläget används det ofta inom militära applikationer och bilindustrin, men även inom många andra områden. Radar används för att detektera närvaron av ett föremål inom dess övervakade område (Martin I. Herman, 1991). Radar skickar ut radiovågor som studsar tillbaka då det slår emot

något föremål inom dess synfält. Radarn mottar sedan de tillbakastudsade vågorna och kan då bland annat bedöma avstånd till objekt (Nationalencyklopedin, 2017).

Om detta används i ett annars tomt rum eller ett rum med kända föremål kan ett främmande objekt, exempelvis en person, detekteras med hjälp av ett sådant system. Fördelen med ett radarsystem är att det inte är beroende av vilken miljö det används i, vilka ljusförhållanden eller om det skulle vara rök eller dimma (Lundh & Norell, 2015). Tanken i det här projektet är dock att använda detektionssystemet inomhus, där miljöförhållandena är relativt oföränderliga.

Brytstråle

En brytstråle används oftast som sensor vid in- och utgångar. Det är en binär sensor, vilket betyder att den endast returnerar 1 eller 0 som utsignal. Sensorn ger ett binärt värde beroende på om strålen är bruten eller ej (Lundh & Norell, 2015). Då en sådan sensor placeras vid entrégrindarna bryts strålen varje gång en person (eller flera personer bredvid varandra) passerar i entrén och det finns då möjlighet att beräkna ett ungefärligt antal personer som passerar in i butiken.

Kemiska sensorer

Det finns även kemiska sensorer som känner av koncentrationen av olika kemiska ämnen i luften. Oftast finns en koldioxid- och en fuktsensor. Dessa ämnen förekommer i högre utsträckning i den omgivande luften då den blandas med människors utandningsluft och sensorerna kan då detektera människors närvaro i rummet (Lundh & Norell, 2015). Dessa sensorer passar bäst i slutna rum där inte luftflödena är allt för stora, då det annars är svårt att mäta värdena av ämnen. Ju högre halter av koldioxid och vattenånga, desto fler människor befinner sig i rummet.

2.3.1.3 Kamera

En annan möjlig teknisk lösning för detektion av kunder är att använda en kamera. Denna kamera kan förslagsvis även användas vid identifiering, se avsnitt 2.3.2 "Identifiering". Ett annat alternativ är att ha en egen kamera just för detektion precis vid entrén.

För att detektera en kund är det nödvändigt att bilderna som kameran tar är av tillräckligt god kvalitet för att möjliggöra digital behandling och identifiering av bilden. Enligt Copiax:s riktlinjer tagna från branchens definitioner (SSF, Bosch, Siemens) finns två typer av bildkvalité på kameror: standard- och HD-upplösning, där full HD är en undergrupp. För detektering används generellt sett en standardupplöst kamera då det inte finns stora krav på bildkvalitet och lagring etcetera. Vid igenkänning och identifiering används med fördel HD-kameror. Dessa har, i jämförelse med standardupplösta kameror, fem gånger högre upplösning (fem gånger fler pixlar) vilket är lämpligt vid identifikation av tydligare detaljer hos kunden (COPiAX, 2014). Kamerautvecklingen går väldigt snabbt framåt och många av dagens övervakningskameror, även väldigt enkla, har HD-upplösning.

HD står för High Definition och innebär en förbättrad bildupplösning jämfört standardupplösning och för detta krävs en högre upplösning och högre bandbredd. Bildupplösningen är angivet i antal pixels där en pixel är det allra minsta elementet som bygger upp en tvådimensionell bild. HD innebär normalt en upplösning på 1920x1080 eller 1280x720 pixlar. HD, till skillnad från standardupplösning, innebär också ett annat bildförhållande, 16:9, vilket anger relationen mellan bredden och höjden på bilden (G. Olsson, 2017). Standardupplösning, vilken VGA är ett exempel på, innebär bildförhållandet 4:3 och har en upplösning på 640x480 pixlar (Wikipedia, 2017).

Ett alternativ till vanlig kamera är värmekameror. Dessa är inte reglerade i lag på samma sätt som vanliga övervakningskameror, det kan därför vara enklare att få ett tillstånd, eller undvika tillståndsplikten. Inköpskostnaden för värmekameror har minskat de senaste åren och de kan användas i alla möjliga väder eller tid på dygnet. En bristande belysning är nämligen den vanligaste orsaken till en dålig bildkvalitet. Belysningen är därmed väldigt viktig när det gäller bildkvalitet, och optimalt ljusförhållande är dagsljus eller belysning inomhus i form av lysrör, glödlampor eller liknande. Med en värmekamera behöver dock ingen hänsyn tas till yttre miljöfaktorer som dessa. Värmekameror är dock fortfarande avsevärt dyrare än en vanlig HD-kamera (COPIAX, 2014).

Placering

Vissa riktlinjer har satts upp av Copiax, som är ett företag som har ett stort produktutbud vad det gäller säkerhet, och däribland övervakningskameror. Copiax har sammanställt definitionerna som SSF, Bosch och Siemens använder i branchen. Enligt dem skall objektet, kunden, täcka minst 10% av bildhöjden för att en detektering skall vara möjlig. Om man däremot även ska igenkänna eller identifiera en kund krävs det att minst 50%, respektive 120%, av bildhöjden skall upptas av kunden. Detta för att bilden skall bli så pass detaljrik att typiska drag för att kunna göra en identifiering skall kunna utskiljas (COPIAX, 2014). Detta betyder att en kamera ej kan placeras allt för långt från kunden om identifiering av kunden skall ske via samma kamera.

2.3.2 Identifiering

Betydelsen av biometri, som innebär att en persons egenskaper attribueras baserad på fysiska egenskaper eller beteende, har vuxit med behovet efter stora identitetshanteringssystem. Funktionaliteten bygger på noggrann bestämning av en enskild identitet i olika sammanhang. Ansiktsidentifiering har fått ansenlig uppmärksamhet av forskare som en högeffektiv biometrisk indikator (Vaidehi, Vasuhi & Kayalvizhi, 2008).

Det finns två huvudsakligen använda typer av ansiktsidentifiering. Den första är egenskapsbaserad identifiering, vilken bygger på urskiljning av distinkta detaljer i ansiktet, exempelvis ögon, näsa, mun och haka. Den andra är holistisk identifiering,

vilken bygger på att använda globala representationer ur hela bilden för att försöka identifiera ansikten istället för att fokusera lokala detaljer i enbart ansiktet. Ett system använder sedan verktyg som artificiella neurala nätverk och machine learning för den huvudsakliga identifieringen (Vaidehi m. fl., 2008).

Då vissa system för ansiktsidentifiering är känsliga för vissa faktorer och relativt oföränderliga för andra, så har det på senare tid arbetats med att kombinera olika system för att integrera deras intagna information och skapa ett mer robust system än ett med enbart en enskild klassificerare (Vaidehi m. fl., 2008).

Olika algoritmer för igenkänning har studerats och de som nämns är bland annat Eigenface-metoden (PCA, Principal Component Analysis), LDA (Linear Discriminant Analysis), samt KNN (K-Nearest Neighbour) för maskininläring (Vaidehi m. fl., 2008).

2.3.2.1 Eigenface-metoden

Eigenface-metoden bygger på att PCA används för att projicera datapunkterna längs de riktningar i bilden där maximala varianser finns. Det är vad som kallas en "ovevakad" algoritm, där enbart inputdatan är känd och den okända outputdatan approximeras med algoritmen (Vaidehi m. fl., 2008).

Nedan ges en enklare beskrivning av algoritmen (Bhuiyan, 2016). Det redogörs för hur en jämförseledatabas skapas, antaget att en databas med k -antal bilder existerar. Djupgående beskrivningar av dessa beräkningar ges inte, då färdiga metoder för att göra dessa finns att tillgå i hjälpmedel som MATLAB.

1. Varje bild uttrycks som en kolonnvektor, där varje kolonn med pixlar i bilden staplas på varandra i en enda vektor med pixlar (px).

$$Bild_{n,m} : \begin{bmatrix} px_{1,1} & px_{1,2} & \cdots & px_{1,m} \\ px_{2,1} & px_{2,2} & \cdots & px_{2,m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ px_{n,1} & px_{n,2} & \cdots & px_{n,m} \end{bmatrix} \Rightarrow Bild_{n,m} : \begin{bmatrix} px_{1,1} \\ px_{2,1} \\ \vdots \\ px_{(n-1),m} \\ px_{n,m} \end{bmatrix}$$

2. När alla bilder i databasen är representerade som kolonnvektorer sammanställs dessa till en matris, M , där varje kolonn 1 motsvarar bild 1, och kolonn 2 motsvarar bild 2, och så vidare.

$$M : \begin{matrix} & \text{Bild}_1 & \text{Bild}_2 & \cdots & \text{Bild}_k \\ \begin{bmatrix} px_{1,1} \\ px_{2,1} \\ \vdots \\ px_{n,m} \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} px_{1,1} \\ px_{2,1} \\ \vdots \\ px_{n,m} \end{bmatrix} & \cdots & \begin{bmatrix} px_{1,1} \\ px_{2,1} \\ \vdots \\ px_{n,m} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

3. M normaliseras genom beräkning av genomsnittsvektorn. v_{medel} , och v_{medel} subtraheras från M . Den nya "justerade" matrisen kallas M_{just} och innehåller variansen hos varje bild från genomsnittsbilden.

$$M_{just} = M - v_{medel}$$

4. Beräkna kovariansmatrisen, C , som fås genom att genomföra följande matrismultiplikation:

$$C = M_{just} * (M_{just})^T$$

Detta ger ett stort antal beräkningar för att få ut en matris där många kolonner är irrelevanta. Ett alternativ är att beräkna den dimensionellt reducerade kovariansmatrisen, som bara innehåller den mest relevanta informationen i kolonnerna, enligt följande:

$$C = (M_{just})^T * M_{just}$$

5. Varje kolonnvektor i kovariansmatrisen motsvarar en egenvektor. Viktvektorer, v_i för varje bild beräknas, där varje element, e_i , motsvarar ett procental av hur mycket den i :te egenvektorn bidrar till att återskapa den i :te bilden.

Vidare sker identifiering med Eigenface mot databas på följande sätt:

1. Konvertera bild till kolonnvektor
2. Normalisera bild genom att subtrahera med V_{medel}
3. Projicera bilden i M genom att uttrycka bilden i egenvektorer. Resultatet blir en vektor, kallad viktvektorn, för inputbilden.
4. Den bild i databasen med en viktvektor som har mest likheter till inputbilden kommer denna att klassificeras som.

Mer koncist görs en jämförelse av förenklade representationer av bilderna. Pixlarnas värden jämförs med motsvarande värden i de befintliga bilderna i databasen.

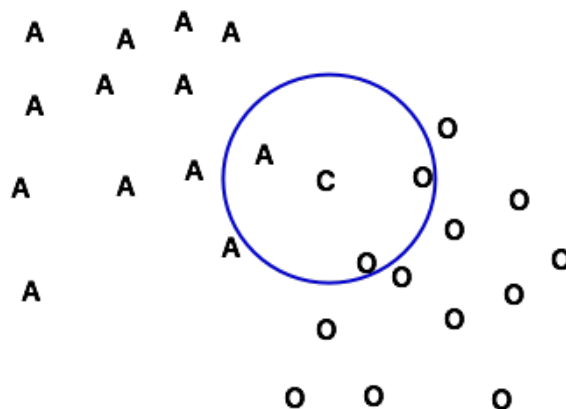
2.3.2.2 LDA - Linear Discriminant Analysis

LDA, som är en ”bevakad” algoritm, projicerar ansiktsbilder i optimal riktning för särskiljning. Bevakad algoritm är ett maskininlärningsbegrepp där både inputdata och outputdata är kända och klassificeringen granskas med hjälp av dessa. (Vaidehi m. fl., 2008).

Vidare letar den efter en linjär transformation som maximerar kovariansen i ett underrum, relativt kovariansen i det ursprungliga rummet. Eftersom LDA är formulerad för endimensionell data, det vill säga vektorform, så krävs konvertering från tvådimensionell matrisdata till endimensionella vektorsenheter vid tillämpning av LDA för till exempel bilder som är i matrisform. Tyvärr kan den konverterade endimensionella datan lätt fastna i en så kallad ”dimensionsförbannelse”, vilket innebär att relevant fakta kan försvinna och försämra LDA-algorithmens prestanda (Zhao, Yu, Shi & Li, 2012).

2.3.2.3 kNN - k-Nearest Neighbour

KNN-algoritmen anses vara bäst lämpad för att klassificera personer baserat på bilder. Den har kortast exekveringstid och är mer träffsäker än förgående exempel. Det är en primitiv algoritm för maskininlärning. Figur 2.1 beskriver hur KNN-algoritmen är utformad. Om ‘a’ och ‘o’ är två olika klasser, där varje objekt av respektive klass representerar en ansiktsbild av en specifik person. Ett okänt objekt ‘c’ jämförs sedan med de ‘k’ närmsta objekten. Klass ‘a’ och ‘o’ kan exempelvis betyda kvinna respektive man och i det här exemplet är objekt av klassen ‘o’ mest representerat bland de ‘k’ närmsta objekten och därför klassificeras ‘c’ som ett objekt av klassen ‘o’. I figur 2.1 representerar den blå cirkeln $k = 3$ (Vaidehi m. fl., 2008).



Figur 2.1: Exempel för KNN-algoritm

2.3.3 Positionering

Nedan beskrivs två olika sätt för att med hjälp av olika tekniker registrera var kunder i en butik befinner sig, och hur de rör sig. Denna information kan vara värdefull av olika anledningar, bland annat till exempel för att rikta marknadsföring till kunder som befinner sig nära en viss produkt, eller att se vilka delar av butiken som kunder visar störst intresse för.

2.3.3.1 Bluetooth LE

En av de tekniska lösningar som snabbast ökar i popularitet är användningen av så kallade beacons (fast monterande sändare/mottagare). Dessa bygger oftast på Bluetooth LE-teknik (Low Energy) och enheterna (beacons) fungerar som passiva sändare, där de sänder ut sitt unika ID-nummer till alla Bluetooth-mottagare i närheten. Genom att de mottagande enheterna sedan kopplar upp sig mot en databas och hämtar information relaterad till ID-numret kan dessa användas i olika syften. En Bluetooth LE-sändare är en mycket enkel enhet. Den är oftast inte uppkopplad till Internet, den tar inte emot eller bearbetar någon data, och den ändrar vanligtvis inte sitt ID-nummer. Detta möjliggör en mycket låg energiförbrukning, och därmed en lång batteritid, ofta omkring två år. En av de vanligaste implementationerna av Bluetooth LE-beaconteknik är Apple iBeacon (Apple, 2017).

Det finns även mer avancerade Bluetooth LE-enheter, som både sänder och tar emot information, som då inte längre kallas beacons. Dessa har fler potentiella användningsområden. Tekniken kan till exempel användas för att med relativt stor noggrannhet, uppemot ungefär en meter, bestämma en kunds position inne i en butik (Dickinson, Cielniak, Szymanczyk & Mannion, 2016). Precisionen beror på antalet beacons som är placerade i närheten. Denna funktionalitet bygger på att ett nätverk med Bluetooth-enheter placeras ut på strategiska platser i butiken och att kundens telefon kommunicerar med dessa. Varje kunds telefon har ett unikt ID-nummer som skickas till alla beacons inom räckhåll, och med hjälp av triangulering och jämförelse av signalstyrka kan kundens position och rörelsemönster bestämmas. Motsvarande beräkningar kan även göras på klientsidan, alltså i exempelvis en kunds telefon. En Bluetooth LE-sändare har vid fri sikt utomhus en räckvidd på ungefär 100 meter. En av metodens stora styrkor är att tekniken är mycket billig, där en komplett beacon kan köpas för ungefär 50 kr, varav Bluetoothchippet utgör omkring 20% av kostnaden (Pointr, 2016).

2.3.3.2 Wi-Fi

Liknande lösningar som de som beskrivs ovan, men som istället använder sig av WiFi-protokollet är vanligt förekommande och kan i många fall användas för att nå i princip samma resultat. En viktig skillnad är dock att WiFi-protokollet använder sig

av tvåvägskommunikation och kan alltså till skillnad från en Bluetooth LE-beacon användas även utan kundens uttryckliga samtycke, så länge som WiFi-funktionen på klientenheten är aktiverad (Harris, 2016).

2.4 Lagar

I detta avsnitt presenteras de olika lagar som prototypen kan komma att behöva ta hänsyn till. Däribland regler kring kameraövervakning och riktad reklam.

2.4.1 Kameraövervakning i butik

Det finns många lagar kring hur videoövervakning får användas i Sverige. Enligt 8§ och 13§ i Kameraövervakningslagen (SFS 2013:460) får en övervakningskamera monteras i en butikslokal efter anmälan till länsstyrelsen om den används i syfte att att förebygga, avslöja eller utreda brott. Den behöver även vara fast monterad med fast optik och den butiksansvarige behöver ha en skriftlig överenskommelse med den organisation som företräder de anställda på arbetet (Riksdagen.se, 2013).

Då kameran i detta projekt har i syftet att identifiera personer och därmed inte kommer användas för att förebygga brott är det svårt att få tillstånd på grund av lagen om kameraövervakning. Dessutom är tekniken för identifiering så pass ny att det inte finns mycket till regelverk kring användandet av det i dagsläget. Det är därför svårt att veta i hur stor utsträckning det får användas. Möjligheter för att på andra sätt tillämpa denna teknik i mataffärer utan att bryta mot lagen borde därför undersökas.

2.4.2 Allmän kameraövervakning

Platsen utanför en butik kan ofta tillhöra allmän plats (Boverket, 2016). Det betyder att lagen för kameraövervakning inte ser likadan ut där som inne i butikslokalerna. Enligt 3§ i Kameraövervakningslagen (SFS 2014:460) gäller den lagen för kameror som är uppsatta i Sverige och tagna bilder som behandlas av den som bedriver övervakningen och för hens egen räkning (Riksdagen.se, 2013).

9§ i Kameraövervakningslagen (SFS 2013:460) lyder,

”Tillstånd till kameraövervakning ska ges om intresset av sådan övervakning väger tyngre än den enskildes intresse av att inte bli övervakad.

Vid bedömningen av intresset av kameraövervakning ska det särskilt beaktas om övervakningen behövs för att förebygga, avslöja eller utreda brott, förhindra olyckor eller andra därmed jämförliga ändamål.

Vid bedömningen av den enskildes intresse av att inte bli övervakad ska det särskilt beaktas hur övervakningen ska utföras, om teknik som främjar skyddet av den enskildes personliga integritet används och vilket område som ska övervakas.” (Riksdagen.se, 2013) Riksdagen.se, 2013

Det betyder att kameraövervakning i marknadsföringssyfte behöver först godtas som ett berättigat ändamål för att få tillstånd att på allmän plats få använda en kamera för kandidatarbets syfte. Det kan betyda som att en kamera i stort sätt skulle kunna sättas upp vid ytterentrén och identifiera kunderna då de går in i butiken från parkeringen, för att sedan inne i butiken visa upp den anpassade reklamen. Men som lagen också säger finns den för att skydda individen från intrång i den personliga integriteten, vilket innebär att en avvägning måste göras för var den gränsen går och eftersom ingen individ är den andra lik finns det ingen klar gräns för detta.

2.4.3 Riktad reklam

Även gällande marknadsföring finns det många lagar som reglerar sättet som reklam får användas på. Enligt 8§ i Marknadsföringslagen (SFS 2008:486) får reklam inte vara vilseledande på något vis då det gäller pris, storlek på förpackning och liknande (Riksdagen.se, 2008).

Enligt 5§ i Marknadsföringslagen (SFS 2008:460) skall reklam hålla sig till god marknadsföringssed och enligt 6§ strider reklamen mot detta då den påverkar mottagaren eller sannolikt påverkar mottagarens förmåga att fatta ett eget beslut om affär (Riksdagen.se, 2008). Därför finns det, enligt konsumentverkets hemsida, extra hårda regler kring reklam riktad mot barn. Eftersom barn ofta är mindre kritiska och inte förstår reklams syfte i lika stor utsträckning som vuxna behöver reklamen mot barn regleras extra hårt. TV-reklam får inte riktas mot barn under 12 år direkt före eller efter ett barnprogram, dessutom så får inte barnprogram avbrytas för reklamavbrott. TV-reklam får inte heller ha som syfte att fånga uppmärksamheten hos barn, man får exempelvis inte använda skådespelare, personer eller liknande som är kopplade till barnprogram. Dessa regler gäller även för reklam på internet. Vidare finns förbud mot att skicka direktreklam till barn under 16 år. Det innebär sådan reklam som skickas via mail, sms eller via posten (Konsumentverket, 2016).

Vad gäller för en reklambild som projiceras på en matta efter att ett barn har blivit identifierat? Räknas detta som direktreklam till barn? Reklam för leksaker eller produkter som är framtagna för barn kommer inte vara godkänt då det projiceras direkt till barn, men om en vuxen detekteras tillsammans med barnet kan reklamen vara ansedd för den vuxne och i ett sådant fall vara godkänt. I butiker finns ofta marknadsföring som kan uppfattas vara riktade till barn, till exempel reklam för leksaker och liknande. Denna är många fall formellt riktad till föräldrar och medföljande äldre, för att komma runt lagstiftningen till följd av samtycke från föräldrar (DN.se, 2006).

3

Metod

Metodkapitlet syftar till att presentera projektets genomförande och de metoder som användes i de olika faserna av arbetet. Kapitlet inleds med en beskrivning om det övergripande arbetssättet genom projektet. Därefter presenteras hur litteraturstudier legat till grund för val av lösningar och gett en inblick i gruppens fokus. Vidare beskrivs marknadsundersökningar och andra datainsamlingar som också utförts innan prototypframställningen. Sedan beskrivs även hur prototypframställningen genomförts med hjälp av olika verifieringsmetoder så som kravspecifikationer.

3.1 Arbetssätt

I projektets inledningsfas träffades gruppen regelbundet för att koordinera och planera arbetet (Eklund, 2011). Arbetet fördelades mellan gruppmedlemmarna med korta deadlines och resultatet utvärderades minst två gånger i veckan och nya arbetsuppgifter tilldelades gruppmedlemmarna. Möten med handledaren Petter Falkman skedde en gång i veckan.

För att hålla projektet och dess begränsningar flexibla användes agila principer under arbetsgången (Beck m. fl., 2001). Detta också för att minimera risken för en stillastående arbetsgång, då det agila arbetssättet möjliggjorde kontinuerligt beslutsfattande, och förflyttning av beslutsfattande som vanligtvis görs i en tidig fas, i ett senare skede i processen då mer information hämtats. Genom att minimera antalet regler och begränsningar på grund av låsta krav och tankar var det lättare att genomföra ett lyckat projekt (Nyman, 2010).

3.2 Litteraturstudie

Inledningsvis genomfördes en litteraturstudie med fokus på marknadsföring och hur en stimulering av de tre aktuella sinnena, synen, hörseln och lukten, påverkar köpbeteendet. Det finns relativt mycket forskning inom de tre områdena, men vad som kunde framgå ingen kombination av dessa. Målet var att uppnå en bra kunskaps-

grund om sinnen och att eventuellt uppnå en förståelse för vilket/vilka sinnen i kombination som uppnår bäst effekt. Dessutom var det intressant att undersöka om det finns någon/några sinnen inom olika kundgrupper som är mer eller mindre mottagliga för stimulans. Syftet med detta var att vid identifiering av kunder kunna placera dem i rätt målgrupp, med rätt marknadsföring. Detektionen av kunder var tänkt att ske vid entrén till livsmedelsbutiker för att ge information om antalet passerande kunder. I samma fas gjordes identifiering för att få kunskap om kundernas egenskaper. Ett urskiljande av kön och ålder gjordes och på så sätt placerades kunderna i grupper som reklam anpassades efter.

För att uppnå detta krävdes en litteraturstudie kring tekniken. Det som utvärderades var till exempel Raspberry Pi (Raspberry Pi, 2017) med tillhörande kameramodul. Denna kan nämnas som en intressant plattform inom hårdvaruområdet, både för dess kompakta storlek och den stora mängd dokumentation och information som finns tillgänglig. Inom mjukvaruområdet är populära alternativ bland annat open source-biblioteket OpenCV (Viraktamath, Katti, Khatawkar & Kulkarni, 2013) och MATLAB-paketet Computer Vision Toolbox, (MathWorks.com, 2017). Mycket av forskningen bygger på machine learning och deep learning, vilka är mycket intressanta koncept i sammanhanget. De användes till exempel för åldersuppskattning av personer på bilder i projektet IMDB-WIKI (Rothe, Timofte & Van Gool, 2016).

Förutom en litteraturstudie kring sinnen och den tekniken som var relevant gjordes även en studie kring lagar gällande denna typ av marknadsföring och kameraanvändning. När det gäller identifiering och detektering av kunder finns det lagar som begränsar konceptet och dessa undersöktes för att utvärdera projektets vidare utvecklingspotential.

3.3 Marknadsundersökning och datainsamling

Innan prototypframställningen inleddes genomfördes en första marknadsundersökning. Denna undersökning bestod av en enkät som låg till grund för hur olika målgrupper kan kopplas till olika reklamslag. Dessutom undersökte enkäten huruvida en identifiering och anpassad reklam känns kränkande eller ej. Detta för att få en bättre förståelse för vart gränserna kunde dras.

Det primära syftet med undersökningen var att få en datainsamling. Denna datainsamling användes till demonstreringen av prototypen som skedde i slutet av projektet. För att inte projektgruppen skulle behöva stå till svars för de bilder/ljud/dofter som projiceras vid identifiering av personernas egenskaper användes datainsamlingen som underlag för val av dessa. Valen av reklamslag riktat mot de olika målgrupperna byggdes inte på vetenskaplig information, utan baserades helt på datainsamlingen.

3.4 Prototypframställning

Utifrån den kunskap som erhöles, både från litteraturstudien och marknadsundersökningarna, sattes en kravspecifikation upp för att enkelt kunna verifiera tänkbara lösningar. Kravspecifikationerna låg till grund senare i projektet då tester utfördes på prototypen. Prototypframställningen innehöll också vidare litteraturstudie kring de tänkbara lösningarna för att verifiera ytterligare huruvida de var relevanta för ändamålet eller ej.

I kravspecifikationen för prototypen listades krav och önskemål med mätvärde och verifieringsmetod. Kraven och önskemålen baserades främst på information från produkter som liknar projektets slutprototyp. Dessutom vägdes gruppens egna tankar kring hur prototypen skall fungera in i listan med krav och önskemål.

För att utläsa i specifikationen om det är krav eller önskemål markerades det med en bokstav i kolumnen *K/Ö*. Kraven ställdes på ett sådant sätt att det var lätt av mäta och utvärdera om prototypen uppfyller dessa. Önskemålen viktades enligt en Kesselringmatris.

I kapitel 4 redogörs detaljerat för utvecklingsprocessen och de metoder som använts i denna.

3.4.1 Verifiering

Prototypen verifierades i olika steg baserat på kraven från kravspecifikationen. Första verifieringen skedde för att testa prototypens olika komponenter och dess kapacitet. Sedan verifierades den färdiga mjukvaran för att styrka att den klarar av att identifiera ålder och kön, samt detektera människor.

När prototypen uppfyllt denna verifiering testades den slutligen i en verklig miljö. Prototypen placerades då i ett verklighetstroligt scenario för en butiksentré och testades sedan på ett urval personer.

I kapitel 5 redogörs detaljerat för verifieringsprocessen och de metoder som använts i dessa.

4

Framställning av prototyp

Under detta kapitel presenteras framställningen av prototypen. En beskrivning av de sammanställda kraven inleder kapitlet följt av olika komponentval. Komponentvalen är indelade i olika underrubriker där respektive komponent presenteras detaljerat. Till sist beskrivs det sammanställda konceptet och hur olika delar integrerar.

4.1 Sammanställning av krav

I bilaga A återfinns projektets kravspecifikation som listar de krav som projektgruppen har ställt på sin prototyp. Kolumnerna är uppdelade i kategori, kriterie, målområde, krav respektive önskemål (K/Ö), vikt, verifieringsmetod och referens. Kraven är uppdelade i kategorierna bild, ljud, doft, identifikation och detektion samt prototyp i helhet.

Kraven ställdes för att prototypen skall klara ett inomhusklimat med en daglig användning på 20 timmar för att klara butikens öppettider. För att kunna anpassa reklamen på bästa sätt bestämdes kraven för identifikation så den skall klara identifiering av kön och ålder.

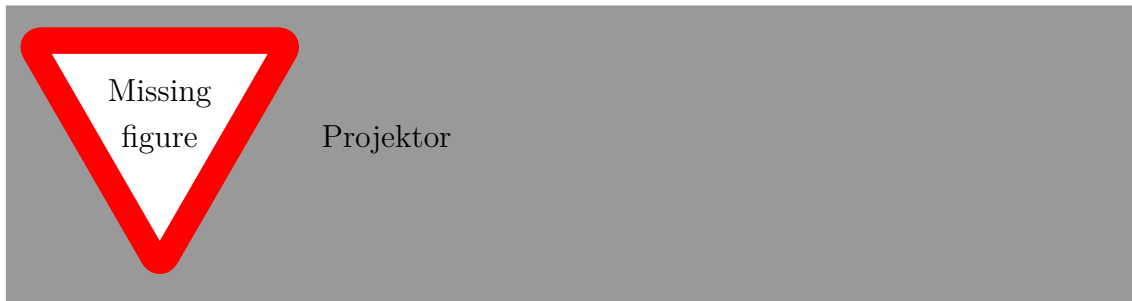
4.2 Sinnesprojektorns komponenter

I prototypframställningsfasen användes komponenter från Adnowi som grund för sinnesprojektorn. Dessa kompletterades sedan med komponenter för detekterings- och identifieringsfunktionaliteten. Följande komponenter ingick i sinnesprojektordelen:

4.2.1 Projektor

Projektorn som användes i sinnesprojektorprototypen är av modell  vilken figur  nedan visar en bild på. Den är mycket ljusstark och har en ljusstyrka

på 5400 lumen. Vanliga projektorer för användning i mötesrum och liknande har vanligtvis en ljusstyrka på cirka 2000 lumen. Projektorn är även mycket tyst och kan användas utan att upplevas som störande för personer i omgivningen. Projektorns ljuskälla har en livslängd på ca 20 000 timmar. [REDACTED].

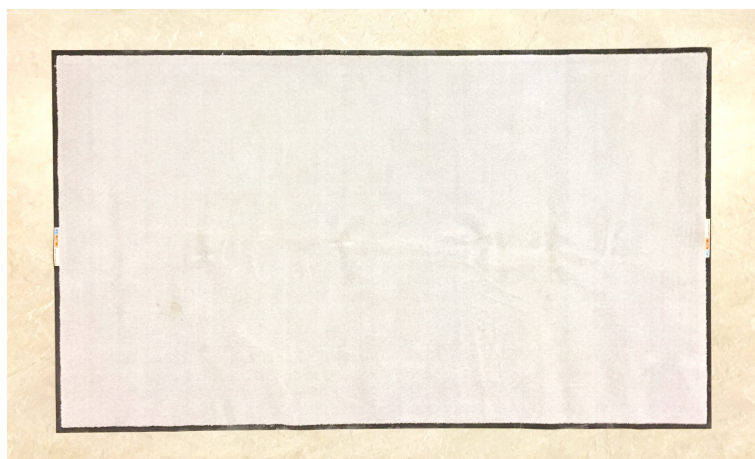


Projektorn är speciellt avsedd att kunna monteras i alla möjliga orientationer och vinklar i förhållande till projektytan, i detta fall 75° vinkel mot mattan under ljudduschen. Vinkeln mellan ljudduschen och projektorn är alltså 105° .

4.2.2 Matta

Entrémattan som användes har måtten [REDACTED] cm. Färg och material på mattan är särskilt utvalda för att ge optimal synlighet för den projicerade bilden vid de ljusförhållanden som normalt råder i en butiksmiljö.

Som bild 4.1 visar är färgen på mattan ljus grå och mattans textur är särskilt avsedd att låta smuts från kunders skor och liknande ska sjunka ner under den synliga ytan, och därmed ge en klar och ren yta för projiceringen.



Figur 4.1: Komponenter: Grå entrématta

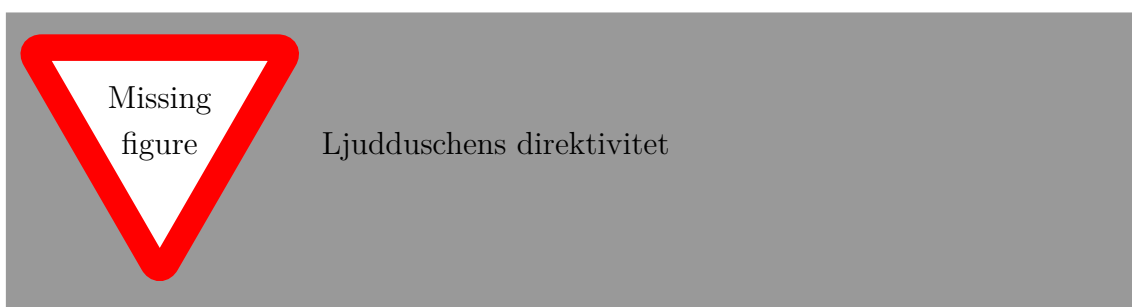
4.2.3 Ljuddusch

Ljudduschen som användes i projektet var av modell [REDACTED] och har måtten [REDACTED] cm. En bild på ljudduschen ses i figur [REDACTED]. En så kallad ljuddusch skiljer sig från en vanlig högtalare genom att den har hög direktivitet, det vill säga att ljudet som avges från högtalaren riktas mot ett relativt begränsat område. I denna tillämpning var syftet med detta alltså att ett ljud, exempelvis en reklamjingle, i den mån det är möjligt endast skulle höras av en kund som passerade i omedelbar anslutning till högtalaren, alltså över mattan. Det är även viktigt att personer som arbetar, eller av andra anledningar befinner sig i närheten av ljudduschen under en längre tid, inte ska störas av ljuden som spelas upp.

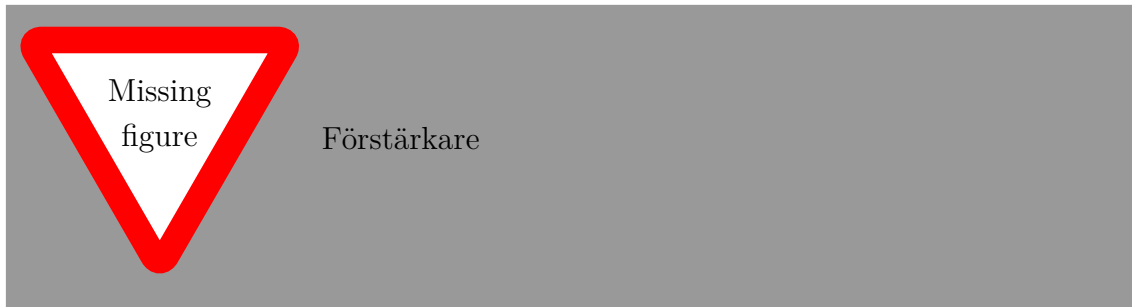


Det mest effektiva sättet att få människor att reagera på ett ljud är att åstadkomma en förändring i ljudstyrkan. Att i marknadsföringssyfte som kund vara konstant omgiven av höga ljud för alltså inte fram budskapet lika effektivt som att höra ett kortvarigt ljud som urskiljer sig i en relativt tyst miljö. För att få kunder att reagera är det alltså nödvändigt att överraska dem, med ljudets volym, innehåll och riktning [REDACTED].

Av figur [REDACTED] nedan framgår det att ljudduschens ideala ljudområde är placerat direkt under ljudduschen. Figuren visar också hur ljudet överstiger det optimala området med bara 20 centimeter i varje riktning. Vidare tester avseende detta genomförs senare i projektet (se kap. 5.1.2).



Ljudduschen är passiv och kräver därför användning av en extern förstärkare för att fungera. Förstärkaren som användes i prototypen är av modell [REDACTED], en bild på denna visas i figur [REDACTED] nedan.



4.2.4 Doftmaskin

I prototypen användes en doftmaskin av modell [REDACTED], som visas i figur [REDACTED]. Doften sprids från pipen som syns i översta hörnet av maskinen och med knapparna regleras intensiteten. Det finns även en display som visar den inställda doftintensitetsnivån.

Doftmaskinen har en maximal ytkapacitet på [REDACTED] m^2 , vilket är fullt tillräckligt för att täcka en normalstor entréyta i en butik. Doftintensiteten, alltså mängden doftessens som sprids i luften, kan regleras i 50 steg. I doftmaskinen används utbytbara doftflaskor, som finns i många olika varianter [REDACTED].



Vid bruk av sinnesprojektorn i en butiksmiljö kommer doftmaskinen att vara placerad avskilt från övriga komponenter i prototypen. Placeringen kommer att bero på luftflödet på den aktuella platsen (frånluft, tilluft, flöde in/ut genom dörrar etc.). Hur mycket essens som sprids från maskinen kommer även att regleras beroende på hur rörlig luften på platsen är, för att ge optimal doftintensitet.

Doftdelen av konceptet är relativt begränsad i hur den kan användas med avseende på flexibilitet. Eftersom en doft finns kvar i luften en tid (beroende på luftflödet) även efter att den har slutat användas är det inte möjligt att byta doft lika ofta som bild och ljud. En doft som sprids skulle därför kunna vara kopplad till en produktgrupp eller en doft som kunder upplever som trevlig utan att ge associationer till en viss produkt.



4.3 Hård- och mjukvara för individualisering

I detta avsnitt presenteras val av hård- och mjukvara för vidareutveckling av prototypen. Dessa baseras på den teori som tagits fram under avsnitt 2.3: Tekniska lösningar. Tillsammans med kravspecifikationen, se bilaga A, utvärderas teorin och slutliga alternativ tas fram.

4.3.1 Detektering

I avsnitt 2.3.1 diskuterades ett antal olika lösningsalternativ för att detektera kunder. Inledningsvis beskrevs ett alternativ med en matta fylld med sensorer. Denna lösning skulle emellertid lösa flertalet problem, så som vilken kund som skall identifieras, men även de problem som uppstår då stora mängder kunder kommer in i butiken. Faktum kvarstod dock att de lösningar som idag finns på marknaden inte är bra alternativ för denna typ av prototyp. Det som finns på marknaden är bland annat så kallade dansmattor som är väldigt enkla konstruktioner med få sensorer. Dessa kräver ganska hårt tryck för att fungera. Vidare fanns det företag som utvecklade avancerade sensorer i mattor och även tryckkänsliga material som kunde placeras som filmer över olika ytor för att mäta kraftfördelning etcetera. Båda dessa har väldigt avancerad teknik och är därför inte ett alternativ heller då den dels är för dyr men också för avancerad att installera inom tidsramen.

Ett annat alternativ som undersöktes var att placera en sensor av något slag vid entrén. Brytstråle kan vara problematiskt då det kan vara svårt att mäta exakt hur många personer som passerar i entrén. Då flera personer passerar samtidigt kan strålen vara bruten konstant för alla personer istället för att brytas en gång per kund. Det är då svårt att beräkna hur många personer som har passerat, vilket är en funktion som är önskvärd för det färdiga konceptet.

Ytterligare ett alternativ som kunde uteslutas var radar. Detta då utrustningen som skulle krävas är relativt dyr och går utanför den budget som är satt. Vidare skulle också användning av kemiska sensorer bli problematiskt då de ska användas vid en entrédörr. Vid en entrédörr är det relativt konstant flöde av ny luft och därför är det svårt att mäta några förändringar av koncentrationen av koldioxid och vattenånga. Dessutom passerar kunderna så pass snabbt att förändringen av dessa ämnen inte hinner bli tillräckligt stor eller registreras i tid för att kunna avgöra antalet kunder i entrén. Det bästa valet för en sensor vid entrén blev därför IR-sensor, då den uppfyller de krav som är satta för projektet.

Trots att IR-sensor är en väletablerad lösning, så blev det mest rimliga valet att använda en kamera. Detta för att kunna använda den redan använda kameran som kommer behövas vid en identifiering. Under teoriavsnittet om kameror, 2.3.1.3, beskrivs olika kameraalternativ för att uppnå olika krav. Kraven för denna prototyp var att identifiera och detektera kunder vilket enligt COPIAX:s riktlinjer kräver en HD-upplösning på kameran. Ett alternativ var även att använda en värmekamera men då miljön inne i en livmedelsvarubutik vanligtvis inte har dåliga ljusförhållanden krävs inte en sådan avancerad teknik. Dessutom är en värmekamera mycket dyrare i förhållande till en vanlig kamera. Det slutliga alternativet vad det gäller detektering, och hårdvaran för identifiering blev en HD-kamera, se specifik modell under avsnitt 4.3.3. Kamerans placering har även tagits i beaktning under teoriavsnittet, och enligt COPIAX:s riktlinjer skall 120% av bildhöjden täckas av kunden för att en identifiering skall kunna göras.

4.3.2 Identifiering

Eigenface-metoden tillsammans med open-source biblioteket OpenCV användes för att utveckla mjukvaran, eftersom det ansågs vara det mest tidsrationella för de tidsbegränsningar som fanns inom projektet. Mycket open-source material som var till användning i projektet fanns att tillgå på internet.

För att identifiera ett ansikte behöver det först detekteras och beskäras, eftersom ett mindre format på bilderna medför att färre pixlar behöver jämföras. För att detektera ett potentiellt ansikte användes så kallade Haar-kaskad-klassificerare (Haar-cascade-classifier). En sådan klassificerare är en textfil som består utav ett stort antal positiva bilder, det vill säga bilder som innehåller det objekt vi vill detektera. I detta fall en bild av ett ansikte. De positiva bilderna är uttryckta på binär form. Klassificeraren skulle även helst bestå utav tre gånger så många negativa bilder. En negativ bild är en så kallad bakgrundsbild som inte innehåller det önskvärda objektet för detektering. En inputbild där det är önskvärt att detektera ett objekt jämfördes mot klassificeraren och returnerade ett antal positioner för rektanglar runt det detekterade objektet (Singh, 2012) (P. Viola, 2001). Denna procedur genomfördes med OpenCVs javabibliotek.

4.3.2.1 Databas för identifiering

I projektet användes en databas av bilder gjord från en bilddatabas med bilder på personer från Wikipedia (Rothe, Timofte & Van Gool, 2015). Bilderna är attributerade med kön och ålder. Ett egetskrivet javascript som använde sig av Haar-klassificerare, detekterade ansikten, konverterade bilderna till svartvit, beskar dem i 125x150-format och lagrade dem i en ny databas med attributen uttryckta i filnamnet. Eigenface applicerades på databasen, nödvändig information kring filerna beräknades och skrevs till en cache-fil som avlästes vid identifiering.

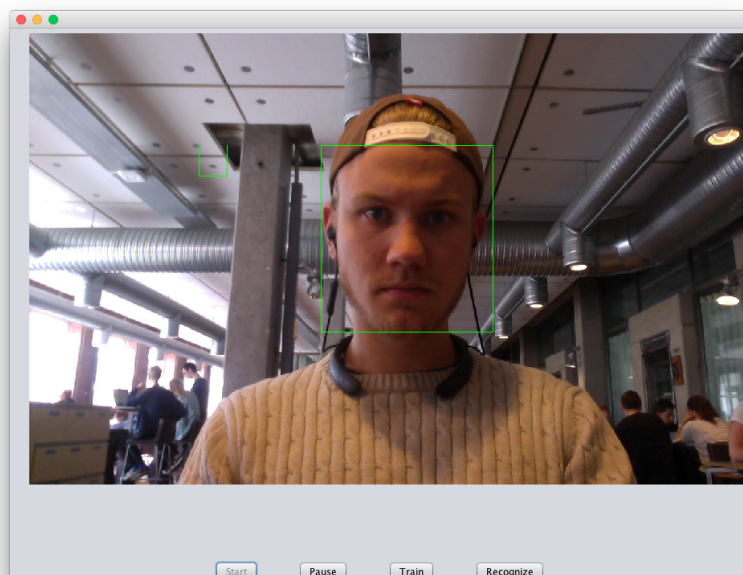
4.3.2.2 Funktionsbeskrivning av utvecklad mjukvara

Figur 4.2 visar hur exekvering av mjukvaran öppnar ett fönster där enbart startknappen finns tillgänglig, vilken startar detektionsprocessen för ansikten (se figur 4.3). Varje detektering tar 0.7-0.8 sekunder.



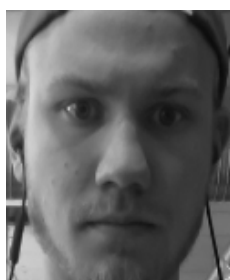
Figur 4.2: Mjukvara: Startskärmen

I figur 4.3 illustreras hur detektering inleds då en person befinner sig framför kameran. I figuren ser man hur en grön ruta omger det detekterade ansiktet vilket senare beskärs i nästa steg.



Figur 4.3: Mjukvara: Detektering inleds

Figur 4.4 visar det beskärda ansiktet och hur det konverterat den till svartvit. Bilden lagras i en extern databas i identifieringssyfte med implementerad Eigenface-algoritm.



Figur 4.4: Mjukvara: Bilden beskärs

Följande tre saker väger tyngst i en identifiering.

1. Ljus
2. Ansiktsuttryck
3. Vinkel på ansiktet

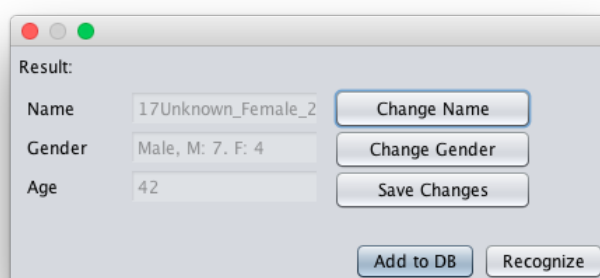
I figur 4.5 ses resultatet från en identifiering och den högra bilden är den som matchas bäst mot inputbilden. På bilden i mitten är inputbilden och matchbilden lagda på varandra, i syfte att se gemensamma drag. Noterbart är att samtliga ansiktskomponenter (ögon, näsa, mun) ligger i position och ljussättningen på motsvarande delar är slående lika.



Figur 4.5: Mjukvara: Resultatjämförelse

Identifieringprocessen tar mellan 20-30 sekunder. Resultatet visas i en nytt fönster enligt figur 4.6. Klassificering av kön görs enligt K-Nearest Neighbour, KNN, (Vai-dehi m. fl., 2008) och bestäms genom att jämföra de elva närmaste matchningarna. Inputbilden kommer att klassificeras med det kön som majoriteten av de elva matchningarna har. I fönstret presenteras dels det närmaste resultatet vilket presenteras på översta raden i form av filnamnet på den matchningen där både kön och ålder finns med. På andra raden presenteras det uppskattade könet, det vill säga majoriteten av matchningarna samt dess fördelning efter KNN. Till sist presenteras den genomsnittliga åldern från de elva närmsta matchningarna.

Möjligheten finns att manuellt träna programmet vid identifiering, genom att korrigera eventuella fel vid identifiering samt lägga till inputbilden i databasen med korrekt information.



Figur 4.6: Mjukvara: Identifiering sker

För att verifiera att en identifiering dels är funktionell och även kan styra Adnowis komponenter att visa en individanpassad reklam har det valts att dela in kunderna i fyra stycken målgrupper enligt,

1. Män under 40 år.
2. Män över 40 år.
3. Kvinnor under 40 år.
4. Kvinnor över 40 år.

Då ovanstående demonstration av identifiering (figur 4.6) visar att den identifierade personen har uppskattats till en 42-årig man så skall denne placeras i målgrupp 2 enligt föregående indelning. Figur 4.7 visar hur en reklamvideo spelas upp riktat till män över 40 år på en extern bild och ljudkälla. I detta fall är bildkällan en projektor och ljudkällan en ljuddusch.



Figur 4.7: Mjukvara: Reklam visas

Enligt denna process fungerar mjukvaran från start till projicering av anpassad reklam.

4.3.3 Teknisk plattform och hårdvara för detektering och identifiering

För identifiering av kunder och styrning av sinnesprojektorns komponenter användes en enkortsdator, RASPBERRY PI 3 MODEL B. På datorn kördes operativsystemet Raspbian, vilket är en Linux-distribution.

Raspberry Pi-konceptet introducerades på marknaden i maj 2009 av den Storbritannienbaserade välgörenhetsorganisationen Raspberry Pi Foundation. Organisationen har nu sålt över 10 miljoner enheter. Eftersom kostnaden för hårdvara har minskat kontinuerligt under lång tid har enkortsdatorer som Raspberry Pi kunnat utvecklas och erbjuder i de senaste versionerna allt bättre processorkraft och beräkningskapacitet utan att priserna har ökat (Mullins, 2016).

Tillsammans med Raspberry Pi-enheten användes en kamera, även den av fabrikat Raspberry Pi. Kameran har en sensorupplösning på 8 MP, och filmar i HD-upplösning och i 30 bildrutor per sekund.

På enkortsdatorn kördes en mjukvara som använder sig av identifieringsfunktionaliteten som beskrivs ovan i kapitel 4.3.2, för att styra utsignalerna till högtalare och projektor. Doftmaskinen placerades avskilt från övriga komponenter och styrdes manuellt.

Kameran kommer i prototypen vara monterad tillsammans med övrig hårdvara på projektorn och ljudduschen, detta för att förenkla de tester som genomfördes. Styrenheten, i form av en Raspberry Pi, placerades i anslutning till kameran. I en verklig tillämpning skulle kameran kunna placeras även på andra platser, till exempel på en pelare eller vägg i butiken, eller så skulle en av butikens befintliga övervakningskameror kunna användas som bildkälla för identifiering.

4.4 Integration - sinnesprojektorn tillsammans med utvecklad hård- och mjukvara

Den framtagna prototypen är integrerad med Adnowis redan färdiga koncept vilket bestod av följande komponenter:

1. Projektor
2. Ljuddusch
3. Doftmaskin
4. Entrématta

Tanken med Adnowis koncept var att en matta i gråskala, som tidigare bild 4.1 visar, skulle placeras vid entrén. På denna skulle en bild eller video projiceras med hjälp av projektorn. Vid applicering i butik kommer projektorn hängas upp i taket med hjälp av vajrar. På projektorn är en ljuddusch vara fastmonterad. Ljudduschen består av ett kvadratisk rätblock med högtalare som på så sätt riktar ljudet endast till den interaktiva bilden. Som bild 4.8 nedan demonstrerar är ljudduschens vinkel i förhållande till projektorn 105° , detta då bilden ska projiceras snett ovanifrån på mattan medan ljudduschen ska vara placerad parallellt med golvet.

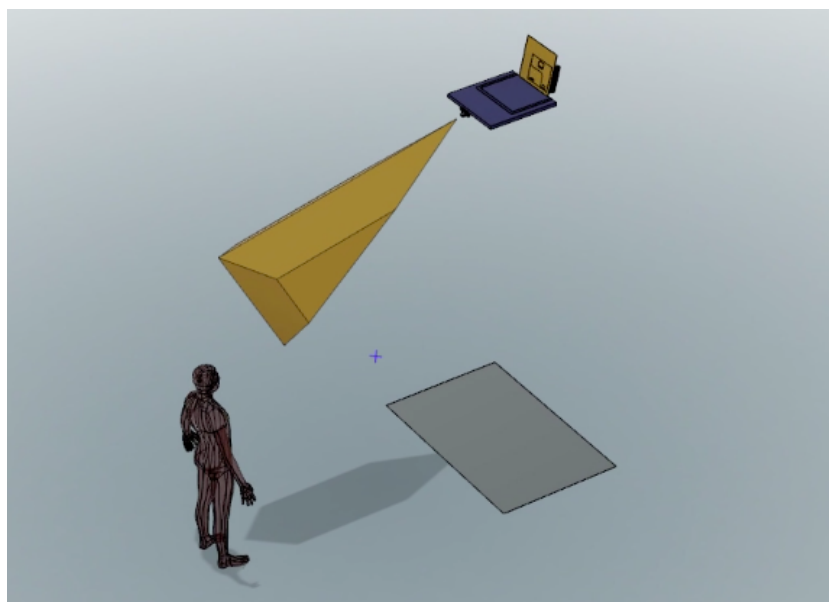


Figur 4.8: Projektor och ljuddusch

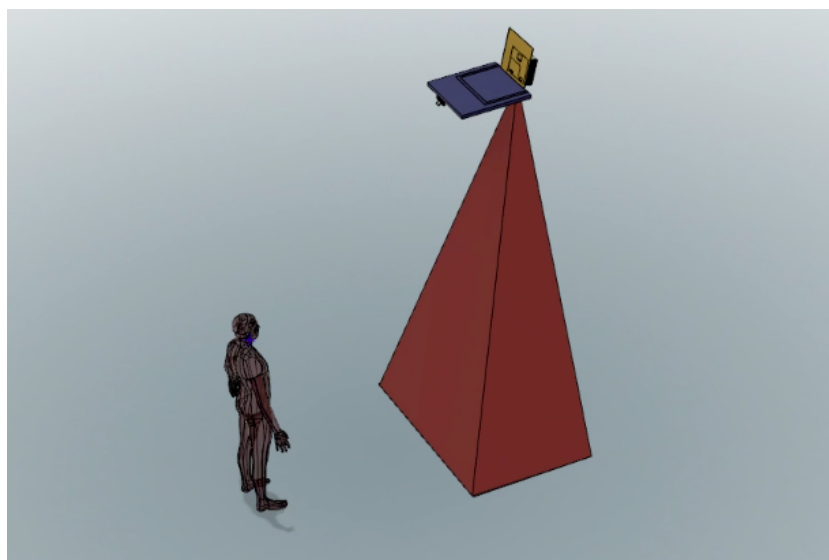
Doftmaskinen kommer placeras på lämplig plats beroende på miljön i butiken men kommer förslagsvis att placeras på golvet. Lämpligt är att placera doftmaskinen på en sådan plats att den är svåråtkomligt för butikens kunder. Detta för att det annars är lätt att komma åt maskinens knappar och därmed ändra doftens intensitet men också för att en direktkontakt med doftången vid dess utmynning kan framkalla irritation på hud och slemhinnor [REDACTED].

Det bestämdes att doften inte skulle varieras beroende på kund eller reklam, eftersom doftbytet kan bli rörigt och förvirrande. För att upprätthålla god sinnestämning valdes en fräsch och god doft, då marknadsundersökningen gav ett resultat på att 33% föredrog en allmänt god doft framför en specifik, eller ingen doft alls.

Dessa komponenter integrerades med kameran som i entrén kommer identifiera kunderna så som figur 4.9 visar. Mattan kommer att vara placerad på ett sådant sätt att kunderna naturligt passerar över den för att då se den reklam som valts utefter resultatet på identifieringen, ett scenario som visas i figur 4.10 nedan. Tillsammans med bilden/videon kommer även en ljudjingle och en doft att spridas något som inte figuren visar, men som kommer samspela med bilden på ett naturligt sätt.



Figur 4.9: Kunden identifieras i entrén med hjälp av kameran



Figur 4.10: En reklambild projiceras över mattan

5

Test och validering

I detta kapitel beskrivs de tester och valideringar som genomförts av de krav som tidigare ställts upp för de olika komponenterna. I första delen av kapitlet, 5.1, presenteras testerna över de tekniska delarna. Varje teknisk komponent presenteras med tillhörande krav, och därefter metod och resultat för testerna. I den senare delen, 5.2, presenteras de tester och undersökningar som utförts på kunderna. Resultaten från alla tester som presenteras i detta kapitel kommer sedan att diskuteras och analyseras i kapitel 7 och 8.

5.1 Tekniska komponenter

Nedan följer beskrivning av krav, metoder och resultat gällande alla tekniska komponenter som används i prototypen. De tekniska komponenterna som testas är dels alla de ingående delarna i Adnowis koncept, och dels de komponenter som krävs för detektering, identifiering och styrning av utsignaler till sinnesprojektorn.

5.1.1 Bild

Inledningsvis genomfördes tester av den visuella delen av konceptet, alltså projektorn och bilden som den projicerar på entrémattan.

5.1.1.1 Krav - Projektor

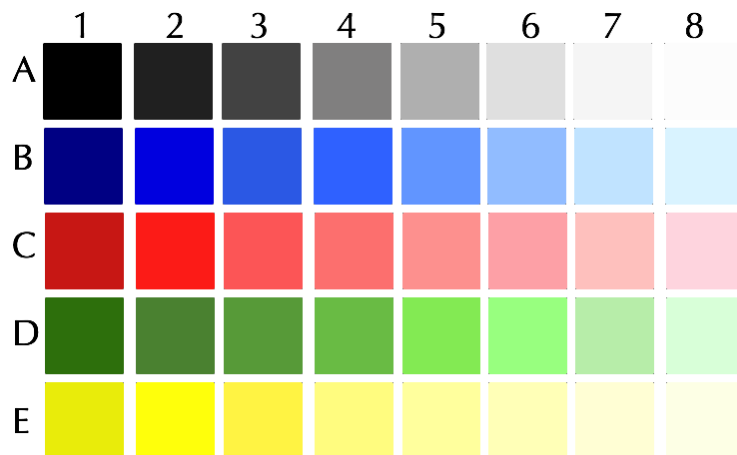
Kraven på projektorn presenteras i tabell 5.1. Riktlinjer inhämtades för att sätta upp rimliga krav på projektorns funktionalitet i olika ljusförhållanden (Arbetsmiljöverket, 2016). I kolumnerna presenteras kriterie, målvärde, K/Ö (krav/önskemål) och verifieringsmetod. Varje rad presenterar ett krav som har ställts upp.

	KRITERIE	MÅLVÄRDE	K/Ö	VERIFIERINGSMETOD
1.1.1	Funktionell i olika ljusförhållanden	Testbild synlig i ljusförhållanden upp till 500 lux	K	Ljusmätning och observationer
1.1.2	Hög bildtakt	30 fps	K	Kontroll av specifikationer
1.1.3	Bra upplösning	1920x1680 pixlar	K	Kontroll av specifikationer

Tabell 5.1: Kravspecifikation: Projektor**5.1.1.2 Metod**

För att verifiera att projektorn var användbar i olika ljusförhållanden, krav 1.1.1, användes en luxmätare. Kravet var att bilden skulle vara tydligt projicerad i vanliga ljusförhållanden inomhus vilket enligt Arbetsmiljöverkets riktlinjer skulle vara omkring 300-500 lux (Arbetsmiljöverket, 2016). Denna riktlinje gäller för vanlig kontorsmiljö, konferensrum och liknande, vilket bör vara likvärdigt med ljuset i en livsmedelsbutik.

För att kunna utvärdera projektions funktion skapades en bild bestående av fem olika färger: svart, blått, rött, grönt och gult. Dessa färgers mättnad tonades sedan ned i 8 jämna steg. Detta skapade en bild med 40 olika färgrutor, vilka demonstreras i figur 5.1. Genom att projicera denna bild i olika ljusförhållanden skulle testet visa huruvida vissa färgrutor försvann eller inte. Det gav också en uppfattning om hur väl projektorn fungerade i olika ljus. Färgrutorna anges i bokstäver och siffror för dess rader, respektive kolumner.

**Figur 5.1:** Testbild med färgkulörer A-E, 1-8

Testet utfördes i PPU-labbet på Chalmers Tekniska Högskola. Lokalen är 17x13 meter stor och har en varierande takhöjd mellan 6-9 meter då taket består av två

parallella sadeltak. I lokalen finns även ett loft, 5x3 meter, vilket gjorde att ljudet blev något dämpat. Längst med hela taket finns tre balkar gjorda i metall. Lokalen har också en avgränsad robotmiljö, 8x7 meter, med flertalet stora robotar och maskiner. Detta område är avgränsat med en 2 meter hög plastvägg. Ljudet dämpades ytterligare av övrig utrustning i lokalen så som några datorer med bord och stolar, och förvaringsmöbler längst med väggarna. Ljudnivån i labbet var relativt låg. Det fanns ett konstant dovt buller från robotområdet och även lite från datorerna. Bullret var ett relativt dämpat ljud liknande en dämpad dammsugare. PPU-labbets golv utgörs av en plastmatta vilket också bidrog till en dämpad akustik. Bortsett från inredningen fanns inga andra material eller liknande som skulle påverkat ljudets karaktär. Sammanfattningsvis var det lyhört och ljud från ena delen av rummet hördes tydligt i motsatta änden.

För att utföra testet skulle projektorn, fäst i vajrar, hissas upp med hjälp av en traverskran. Den hissades 3 meter upp i luften och bilden projicerades därefter på den gråa mattan som låg på golvet. Ljushöjderna i labbet varierades därefter. Ljuset justerades både med naturligt dagsljus och med hjälp av olika typer av lampor. Det uppmätta luxvärdet i omgivningen mättes 1 meter utanför projektorns projicerade ljus och 1.5 meter upp ovanför golvet. Därefter observerades det huruvida färgrutorna var väl synliga eller ej, vilket blev ett subjektivt avgörande. Resultatet presenteras i tabell 5.1.1.4 vilken består av en tabell över det uppmätta omgivande ljuset, samt vilka/vilken rad/kolumn som inte längre var synliga i de aktuella ljushöjderna.

5.1.1.3 Mätutrustning

För att utföra mätningar användes en luxmätare av modell VELLEMAN DEM300 (Velleman, 2017b) som visas i figur 5.2 nedan.



Specifikationer:

Kompakt ljusmätare med bakgrundsbelyst display och hög noggrannhet ($\pm 4\%$).
Mätområde: 0 – 200000 lux.

Figur 5.2: Luxmätare Velleman DEM300
(Velleman, 2017b)

5.1.1.4 Resultat

Resultatet av mätningarna presenteras i tabell 5.2 där angiven bokstav/siffra anger färgkulörer som försvann i respektive ljusförhållande.

OMGIVANDE LJUSFÖRHÅLLANDE [LUX]	RAD	KOLUMN
106.3	A	6-8
153.2	A	6-8
206.3	A	6-8
330.9	A	6-8
351.2	A	6-8
411.7	A	6-8
416.5	A	6-8
538.9	A	6-8
550.1	A	6-8
612.4	A, C, E	6-8, 8, 8

Tabell 5.2: Resultat: Ljus- och bildmätningar

5.1.2 Ljud

5.1.2.1 Krav - Ljuddusch

Kraven på ljudduschen presenteras i tabell 5.3. Decibelnivån på mattans centrum, vilket ligger i linje med ljudduschens centrum, skall ligga på ett intervall mellan 60-80 dBA för att vara ett funktionellt ljud för dess ändamål (dbdbdb, 2017). I kolumnerna presenteras kriterie, målvärde, K/Ö (krav/önskemål) och verifieringsmetod. Varje rad presenterar ett krav som gruppen har satt.

	KRITERIE	MÅLVÄRDE	K/Ö	VERIFIERINGSMETOD
1.2.1	Ljudnivå vid mattans centrum	60 - 80 dBA	K	Ljudmätningar
1.2.2	Ljudnivå 2m från mattans centrum	10% lägre än centurnnivån	K	Ljudmätningar

Tabell 5.3: Kravspecifikation: Ljuddusch

5.1.2.2 Metod

För att ljuden från olika reklamsekvenser inte skulle upplevas som störande, men ändå vara funktionella, utfördes mätningar på ljudduschen. Ljudduschens funktion är att rikta ljudet till en centrerad punkt och ljudnivån utanför denna punkt skulle därför vara märkbart lägre. Därför skulle mätningar i mattans centrum (ljudduschens

centrum) utföras och jämföras med mätningar på 1 respektive 2 meter utanför centrum. Dessa mätningar utfördes med en decibelmätare från Velleman och kravet var att det ska vara en märkbar skillnad mellan ljudnivåerna som uppmäts vid de olika avstånden.

Ljudduschen var likt tidigare tester upphängd parallellt med golvet på tre meters höjd. Testerna bestod av fyra olika ljud (frekvenser) och för varje ljud utfördes fyra olika mätningar på de olika avstånden från centrum. De olika ljuden var konstanta toner och samma volyminställning användes vid alla testerna. Varje mätning utfördes 1.5 meter ifrån golvnivå.

Miljön för testerna var Chalmers PPU-labb, precis som vid bildtestet. Som tidigare nämnt var miljön relativt tyst men buller från robotar och maskiner var hörbara. Detta gjorde mätningarna något mer osäkra. Ljudet varierade också efter hur ljudvågorna studsade i rummet men testerna utfördes så konsekvent som möjligt för att nå noggranna resultat.

5.1.2.3 Mätutrustning

För genomförandet av tester av ljudduschen användes en decibelmätare av modell Velleman DEM200 (Velleman, 2017a) som visas i bild 5.3.



Specifikationer:

Digital decibelmätare som mäter ljudtryck från 30 till 130 dB. Mäter dBA.

Noggrannhet: $\pm 1,4$ dB.

Frekvensomfång: 32 till 8000 Hz.

Figur 5.3: Decibelmätare Velleman DEM200 (Velleman, 2017a)

5.1.2.4 Resultat

Resultaten från ljudmätningarna presenteras i tabell 5.4. Tabellen visar resultaten ifrån fyra olika ljudtoner och respektive tons fyra mätningar på olika avstånd från mattan.

Typ av ljud	Ljudnivå centrum [dBA]	Ljudnivå 1 m utanför [dBA]	Ljudnivå 2 m utanför [dBA]
300 Hz	64.5	52.7	58.0
	64.2	53.4	55.0
	64.7	52.5	58.5
	64.3	54.6	58.0
440 Hz (A)	70.0	69.5	65.0
	71.4	65.0	64.0
	71.1	65.1	64.1
	70.7	64.4	63.7
493.88 Hz (B)	77.4	63.4	52.3
	78.1	60.0	53.2
	78.0	56.3	55.0
	70.7	64.4	63.7
783.99 Hz (G)	88.2	73.5	58.1
	84.3	69.4	63.8
	84.5	73.9	62.2
	83.6	70.8	63.4

Tabell 5.4: Resultat: Ljudmätningar

Tabell 5.5 presenterar medelvärdena samt den procentuella skillnaden på 1 respektive 2 meter relativt ljudet i centrum. Denna tabell verifierar huruvida kraven uppfylldes eller ej.

Typ av ljud	Medelvärde centrum [dBA]	Procentuell skillnad 1 m utanför [dBA]	Procentuell skillnad 2 m utanför [dBA]
300 Hz	64.4	17.2 %	10.8 %
440 Hz (A)	70.8	6.8 %	9.3 %
493.88 Hz (B)	76.0	19.7 %	26.2 %
783.99 Hz (G)	85.2	15.6 %	27.3 %

Tabell 5.5: Resultat: Ljudmätningar - medelvärden

Noterbart är hur sista ljudtonen, G, höll en högre decibelnivå än inom det intervallet som angavs i kravspecifikationen. Kravet är ställt för att undersöka ljudduschen kapacitet och alla mätningar ovanför intervallet stödjer dess möjlighet att ha en viss ljudnivå. För att fortsättningsvis hålla nivån mellan 60-80 dBA justeras volymreglaget på ljudduschen.

5.1.3 Doft

5.1.3.1 Krav - Doftmaskin

I tabell 5.6 presenteras kraven för doftmaskinen. I kolumnerna presenteras kriterie, målvärde, K/Ö (krav/önskemål) och verifieringsmetod. Varje rad presenterar ett krav som gruppen har satt. Dessa skall verifiera att doftmaskinen är fungerande rent funktionellt och de individuella åsikterna kring doften spelade också roll i resultatet.

	KRITERIE	MÅLVÄRDE	K/Ö	VERIFIERINGSMETOD
1.3.1	Inte orsaka allergiska reaktioner	Allergenfri	K	Kontroll av specifikationer, tester
1.3.2	Bra doftintensitet	Inte uppfattas störande	K	Undersökning och diskussion
1.3.3	Spridningskapacitet i rum	270 m ³	K	Kontroll av specifikation, tester/observationer

Tabell 5.6: Kravspecifikation: Doftmaskin

5.1.3.2 Metod

Då någon utrustning för att mäta doftens intensitet inte var tillgänglig fick denna validering, jämfört med tidigare undersökningar, en mer subjektiv karaktär. Enligt kraven skulle maskinen klara av att sprida doften jämnt över ett 270 kubikmeter stort rum och fick varken vara för stark eller svag. Dessutom skulle doften inte väcka några allergiska känningar och detta validerades dels med hjälp av specifikationen men också med hjälp av testpersonernas åsikter.

För att validera dessa krav användes en lokal på lämplig volym. Föreläsningssalen HC2 är 340 kubikmeter och denna användes som testlokal. Lokalens form är något mer komplex än ett vanligt rum. De åtta stolsrader som finns i rummet är jämnt fördelade på en sluttande linje över 7.5 meter. Vinkeln för den sluttande delen av lokalen är ungefär 10°. På sidorna och även i mitten av stolsraderna finns gångar till stolarna. Bortsett från det finns det krittavlor längst med ena väggen i rummet. Då testet utfördes fanns även 2 skrivbord och 2 projektorer i lokalen. Lokalen skapade ett bra utrymme för doften att sprida sig och luftkonditioneringen var enligt vanlig standard.

I HC2 spreds doften ”Woodland” med inställningsnivå 35 av 50 på doftmaskinen. Vidare fick 15 personer träda in i lokalen och gå ett varv för att sedan svara på 5 frågor. Deras åsikter låg till grund för resultatet av maskinens kapacitet. Dessutom tillfrågades det hur deras sinnesstämning påverkades och huruvida doften upplevdes som bättre eller sämre än en doftfri lokal, vilket diskuteras vidare under kapitel 8.

Formuleringen på frågorna som testpersonerna svarade på presenteras nedan, där de alla besvaras med en skala från 1 till 5.

1. DOFTENS INTENSITET?

För låg		Lagom		För hög
1	2	3	4	5

2. HUR PÅVERKAS DIN SINNESSTÄMNING?

Negativt		Oförändrad		Positivt
1	2	3	4	5

3. UPPLEVS DOFTEN SOM ALLERGIFRAMKALLANDE?

Nej		Delvis		Ja
1	2	3	4	5

4. ÄR DOFTEN BÄTTRE ÄN INGET?

Nej				Ja
1	2	3	4	5

5. UPPLEVS DOFTEN JÄMNT SPRIDD I RUMMET?

Nej				Ja
1	2	3	4	5

5.1.3.3 Resultat

Resultatet för doften "Woodland" presenteras i tabell 5.7, där svarens medel- och medianvärde presenteras.

FRÅGA	MEDELVÄRDE	MEDIAN
1. Doftens intensitet	3.85	4.00
2. Sinnesstämning	3.15	3.00
3. Allergiframkallande	1.69	1.00
4. Bättre än inget	2.85	3.00
5. Jämnt spridd doft	4.08	4.00

Tabell 5.7: Resultat: Doftundersökning "Woodland"

5.1.4 Identifikation & detektion

5.1.4.1 Krav - Identifikation & detektion

I tabell 5.8 presenteras den kravspecifikation som mjukvaran bör uppfylla för att identifiera och detektera på ett framgångsrikt sätt. I kolumnerna presenteras kriterie, målvärde, K/Ö (krav/önskemål) och verifieringsmetod. Varje rad presenterar ett krav som gruppen har satt.

Vad det gäller identifieringen av åldern måste en tolerans sättas till skillnad från identifiering av kön då det bara finns ett korrekt resultat. En tolerans på ± 5 år anses vara godkänt resultat för att uppnå ett tillräckligt precist resultat för projektets syfte. Till exempel skulle en 25-årig persons resultat anses korrekt om identifieringen blev inom intervallet 20-30 år.

	KRITERIE	MÅLVÄRDE	K/Ö	VERIFIERINGSMETOD
1.5.1	Kunna ge feedback	Upptäcka kund och identifiera sökt egenskap	K	Tester/Observationer
1.5.2	Klara inomhusklimat	15 – 28° C	K	Kontroll av specifikationer/Observationer
1.5.3	Funktionell i olika ljusförhållanden	Dagsljus och kvällsbelysning	K	Tester/Observationer
1.5.4	Identifierings- och detektionsavstånd	1 meter	K	Tester
1.5.5	Snabb återkoppling	3 sekunder	K	Tester
1.5.6	Identifiera kön	90% av fallen	K	Tester
1.5.7	Identifiera ålder	90% av fallen	K	Tester

Tabell 5.8: Kravspecifikation: Identifikation och detektion

5.1.4.2 Metod

För att först och främst validera huruvida detekteringen av ansikten fungerade gjordes en observation genomgående över alla tester. Genom att kolla i en mapp där varje bild på personerna samlades så kunde detekteringen observeras. Detta innebar att en bild på annat än personens ansikte betraktades som en felaktig detektering. För att validera kraven gällande identifieringen av kön och ålder inhämtades en databas med bilder över män och kvinnor i alla åldrar (Rothe m.fl., 2015). Dessa bilder låg till grund för identifierings- och detektionstesterna. Databasen utökades därefter för att göra ytterligare ett test. Detta gav en uppfattning för betydelsen av databasens storlek. Antalet försökspersoner respektive antalet personer i databasen anges nedan under respektive test. Databasen hämtades från Wikipedia och består därför av personer som på något sätt är kända. Detta innebär att åldrarna inte nödvändigtvis är jämnt fördelade. Däremot är könsfördelningen justerat för att vara jämn.

Test - detektering

Försökspersoner placerades framför kameran, ungefär på 1 meters avstånd. Kameran och hårdvaran som användes var en Apple-dator med dess egna inbyggda kamera. De tagna bilderna på testpersonerna sparades i en mapp på datorn som bevakades under testets gång. Syftet med detta var att se om de undansparade bilderna var på detekterade ansikten, det vill säga, att verifiera huruvida mjukvaran detekterade ett ansikte eller ej. En mer ingående beskrivet om mjukvarans process för att detektera ett ansikte och dess undansparande av bilder finns under avsnitt 2.3.2.

Miljön för dessa tester blev således olika. Vissa av testerna utfördes i optimal miljö och vissa i en mer realistisk miljö. Läs mer information om detta i nedanstående tester.

Test - identifiering nr 1

Under test 1 hade en mindre databas blivit insamlad. 1000 stycken bilder fanns i databasen och var jämnt fördelade på de olika könen.

Testet utfördes i en optimal miljö med hänsyn på ljusförhållande, avstånd och rörelse. Detta skedde i studiehallen i M-huset på Chalmers tekniska högskola. Lokalen är cirka 300 kvadratmeter, öppen och har stort inflöde av dagsljus då ena väggen, ca 40 meter lång, mestadels är i fönsterglas. Lokalen är dessutom utrustad med i snitt 4 lampor per 25 m^2 vilket gjorde lokalen relativt jämnt fördelad gällande ljuset under testet. Själva testet utfördes i det mest optimala ljuset vilket var i dagsljus riktad mot fönstrena, samt inga skuggor eller liknande från lamporna i taket.

Test 1 utfördes med mjukvaran i en Apple MacBook-dator och datorns inbyggda kamera användes. Personen som placerades framför kameran skulle matchas med bilder som fanns i databasen och med hjälp av en algoritm uppskattades kön och ålder.

20 stycken försökspersoner, 10 i respektive kön, användes under test 1. Nedan presenteras de delkrav som ställdes inför första identifieringstestet. Målvärdena sattes uppskattningsvis baserat på databasens storlek samt testmiljöns optimala förhållande. Orsaken till att målvärdet var högre för att identifiera kön var på grund utav databasens innehåll. Då åldersfördelningen inte var optimal för att matcha personer med liknande åldrar sattes ett lägre målvärde.

KRITERIE	MÅLVÄRDE	K/Ö	VERIFIERINGSMETOD
Identifiera kön	50% av fallen	K	Test 1
Identifiera ålder	20% av fallen	K	Test 1

Test - identifiering nr 2

Efter att det inledande testet genomförts byggdes databasen upp ytterligare. I test 2 fanns 750 personer av respektive kön, vilket blev en ökning på 50% från test 1. Orsaken till detta var, som tidigare nämnts, för att få en insikt i hur betydande faktor databasen var för precisionen i resultaten.

Test 2 utfördes i samma miljö som under test 1 och lika stort antal testpersoner användes. Nedan presenteras de delkrav som sattes upp för test 2. Målvärdena ökade med respektive ökning av databas, det vill säga 50% utifrån dess tidigare värde.

Delkrav test 2:

KRITERIE	MÅLVÄRDE	K/Ö	VERIFIERINGSMETOD
Identifiera kön	75% av fallen	K	Test 2
Identifiera ålder	30% av fallen	K	Test 2

Test - identifiering nr 3

Efter de inledande testerna genomfördes även ett test som bestod av mer realistiska förhållanden. Mjukvaran utvecklades ytterliggare med en koppling till en reklamdata-bas. Denna databas användes för att visa att en reklamfilm anpassad för den identifierade målgruppen kunde projiceras. Reklamdatabasen bestod av fyra olika reklamsnuttar för fyra olika målgrupper. Två till vardera kön där man skiljde på åldersgrupperna <40 år och >40 år. Testpersonernas exakta ålder noterades dessutom vid identifieringen, då gränsen på 40 år inte är en tillräcklig noggrannhet för prototypens syfte.

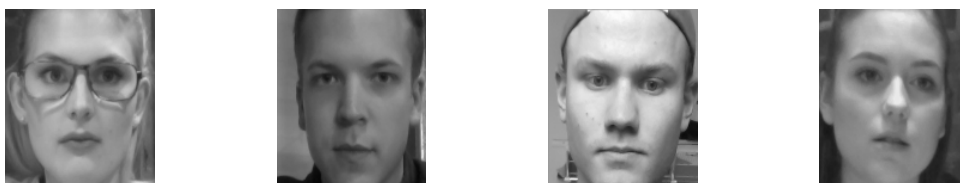
Testpersonerna fotograferades när de närmade sig kameran och bilden behandlades av programvaran för att sedan ge en identifiering. För detta test var förhoppningen att få samma resultat som i test 2 då det bestod av en lika stor databas. Skillnaden mellan test 2 och 3 var miljöförhållandena vilket kunde förändra resultaten.

KRITERIE	MÅLVÄRDE	K/Ö	VERIFIERINGSMETOD
Identifiera kön	75% av fallen	K	Test 3
Identifiera ålder	30% av fallen	K	Test 3

5.1.4.3 Resultat

Detektering:

Ett urval från bilderna som lagrades i mappen presenteras i figur 5.4. Bilderna representerar hur ansikten markerats ut och beskärts ut till svartvita bilder i form av bara ansikten. Av testen 1 och 2 blev resultaten likvärdiga. I få fall lyckades inte kameran detektera ett ansikte. Detta berodde antingen på att ansiktet var för snett vridet eller att för stora rörelser så att en klar bild av ansiktet inte kunde skapas. Det sammantagna resultatet blev att kravet att upptäcka kund var uppfyllt.



Figur 5.4: Detektering: Urval från resultat

Identifiering:

Resultaten som presenteras i nedanstående tabeller 5.9 till 5.11 innehåller både resultatet från snittet på de elva närmsta träffarna i mjukvaran, samt den närmsta träffen. I en mindre databas blir således resultatet ibland mer korrekt för det närmaste resultatet än snittet. Det slutgiltiga målet var att genomsnittet skulle bli det mest korrekta svaret.

Test 1:

TEST 1		MÅLVÄRDE	RESULTAT
Snitt	Kvinna	50% av fallen	80%
Närmsta	Kvinna	50% av fallen	50%
Snitt	Man	50% av fallen	10%
Närmsta	Man	50% av fallen	70%

Tabell 5.9: Resultat: Identifiering, könsfördelning test 1

TEST 1	MÅLVÄRDE	RESULTAT
Snitt	20% av fallen	0%
Närmsta	20% av fallen	10%

Tabell 5.10: Resultat: Identifiering, åldersfördelning test 1

För test 1 tog identifieringen i genomsnitt cirka 17 sekunder.

Test 2:

TEST 2		MÅLVÄRDE	RESULTAT
Snitt	Kvinna	75% av fallen	100%
Närmsta	Kvinna	75% av fallen	70%
Snitt	Man	75% av fallen	60%
Närmsta	Man	75% av fallen	60%

Tabell 5.11: Resultat: Identifiering, könsfördelning test 2

TEST 2	MÅLVÄRDE	RESULTAT
Snitt	30% av fallen	0%
Närmsta	30% av fallen	30%

Tabell 5.12: Resultat: Identifiering, åldersfördelning test 2

För test 2 tog identifieringen cirka 32 sekunder. Nedan presenteras ett urval av personer som identifierades och med dess respektive uppskattade kön och ålder. Resultatet som presenteras här är baserat på ett snitt av elva matchningar. Dessutom presenteras matchningsfördelningen över könen, vilket anger hur många träffar av respektive kön testpersonen fick.



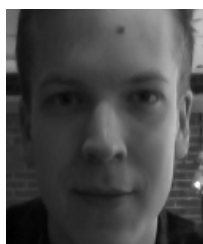
Figur 5.5: Identifiering: Testperson 1

Testperson 1:

Uppskattat kön: Tjej

Uppskattad ålder: 36

Matchfördelning (man/kvinna): 5/6



Figur 5.6: Identifiering: Testperson 2

Testperson 2:

Uppskattat kön: Kille

Uppskattad ålder: 44

Matchfördelning (man/kvinna): 7/4



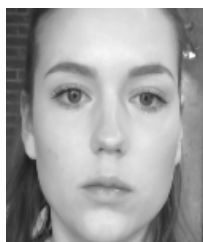
Figur 5.7: Identifiering: Testperson 3

Testperson 3:

Uppskattat kön: Kille

Uppskattad ålder: 45 år

Matchfördelning (man/kvinna): 7/4



Figur 5.8: Identifiering: Testperson 4

Testperson 4:

Uppskattat kön: Tjej

Uppskattad ålder: 33 år

Matchfördelning (man/kvinna): 2/9

Test 3:

TEST 3		MÅLVÄRDE	RESULTAT
Snitt	Kvinna	75% av fallen	40%
Närmsta	Kvinna	75% av fallen	40%
Snitt	Man	75% av fallen	60%
Närmsta	Man	75% av fallen	50%

Tabell 5.13: Resultat: Identifiering, könsfördelning test 3

TEST 3	MÅLVÄRDE	RESULTAT
Snitt	30% av fallen	0%
Närmsta	30% av fallen	5%

Tabell 5.14: Resultat: Identifiering, åldersfördelning test 3

Identifieringen tog i genomsnitt cirka 32 sekunder.

5.1.5 Prototyp

I detta avsnitt presenteras kraven angående livslängd, vikt, kostnad, användarvänlighet med mera för prototypen att listas och verifieras i största möjliga mån. Det kommer alltså inte genomföras några större tester, utan verifieringen kommer i större grad ske via verifikationer för komponenterna och liknande. Detta beror på att livslängd och liknande krav inte kan verifieras genom tester inom den tidsram som projektet har.

5.1.5.1 Krav för prototyp - i helhet

Kravspecifikationen för prototypen som helhet presenteras i tabell 5.15. Önskemålen har viktats enligt en Kesselringmatris och dess viktning anges i siffror där 1 anses som viktigast.

	KRITERIE	MÅLVÄRDE	K/Ö	VERIFIERINGSMETOD
1.6.1	Hög produktlivslängd	Klara 5 års användning	Ö3	Specifikationer
1.6.2	Lite underhåll	Underhållsfri	Ö4	Specifikationer och observationer
1.6.3	Transportabel vikt för en person	15 kg	Ö6	Specifikationer och tester
1.6.4	Förflyttas smidigt	Greppbar geometri	Ö7	Specifikationer och tester
1.6.5	Lättanvänd	Ingen utbildning krävs	Ö2	Specifikationer och observationer
1.6.6	Låg komponentkostnad	<10000 kr	Ö5	Specifikationer
1.6.7	Miljömedvetet materialval	Återvinningsbart	Ö1	Specifikationer

Tabell 5.15: Kravspecifikation: Prototyp

5.1.5.2 Metod

För verifikation av krav och önskemål för prototypen i helhet var det mestadels specifikationer för de olika komponenterna som stod till grund. Vissa av kraven var dock möjliga att validera genom observationer.

5.1.5.3 Resultat

Det viktigaste önskemålet var att prototypen skulle ha miljömedvetna materialval och att materialen skulle vara återvinningsbara. Prototypen består av en doftmaskin, projektor, matta, ljuddusch och en Raspberry Pi med tillhörande kamera. Då projektet var en vidareutveckling av ett redan färdigt koncept var de flesta komponenterna redan förbestämda. Därför var det i detta specifika fall svårt för projektgruppen att göra ett aktivt val av komponenter utifrån en miljöaspekt. Hade det varit ett projekt som gjorts från grunden hade det varit enklare att välja komponenter för att till större grad uppfylla detta önskemål och framförallt kunna verifiera huruvida önskemålet uppfylls eller inte.

Prototypen skulle också vara lättanvänd i den mån att den dels skulle vara lätt att transportera gällande vikt och geometri men också lättanvänd rent tekniskt. Det näst viktigaste kravet var att prototypens funktioner skulle kunna användas utan någon utbildning. När det gäller projektorn och ljudduschen kommer det inte vara några problem att få dem att fungera. En enkel strömbrytare skall sätta komponenterna i rätt läge när de skall användas. Raspberry Pi kommer samverka med de övriga komponenterna och därför startas i rätt läge då de andra startas. Detta har verifierats genom att göra observationer under testerna.

Doftmaskinen startas med hjälp av en enkel knapptryckning men det krävs att en specifik doft placeras i maskinen. Dessutom skall en nivå på maskinen ställas in,

men bortsett från det kommer maskinen sköta sig själv och skall med hjälp av tidsintervall sprida en jämn doft i angiven nivå i rummet. Önskemålet blir på så sätt uppfyllt och ingen vidare utbildning kommer att krävas för att handskas med de olika komponenterna.

Som tidigare nämnt skulle komponenterna även vara underhållsfria. Utifrån specifikationer skall projektorns ljuskälla bytas ut efter en viss tid, vilket beskrivs mer detaljerat nedan, och samma gäller doftmaskinens doftkälla. Detta kan emellertid anses som väldigt lite underhåll relativt användningstiden. Till sist skall prototypen också ha en transportabel vikt för en person och också ha en greppbar geometri. Enligt specifikationer väger endast projektorn 16.5 kg vilket innebär att önskemålet inte uppfylls. Geometrin för prototypen är heller inte greppbar då inget handtag eller liknande existerar. Dessutom är ljudduschen monterad i ca 105° vinkel relativt projektorn vilket bidrar till ännu otympligare form. Meningen är inte att prototypen skall bäras runt dagligen men en smidig konstruktion skulle göra det enklare att transportera den till olika butiksområden etc.

Ett annat önskemål som var högt värderat var att prototypen skulle ha hög produktivslängd. Genom att studera livslängden för de olika komponenterna kan produktivslängden beräknas till 20 000 timmar, vilket är livslängden för projektorns ljuskälla. Ljuskällan klarar, enligt specifikationer, en användning på ca 20 000 timmar vilket motsvarar 2,28 år. Det bör observeras att detta är en konstant användning och livslängden kan därför beräknas bli något längre. Det bör även tilläggas att det inte är hela prototypen som behöver bytas ut, utan endast projektorns ljuskälla. Till följd av det höga priset på ljuskällan, kan det snarare anses som utbyte av komponent än underhåll. Det kan då klassificeras som att projektorn nått slutet av sin livslängd.

Det önskade priset för prototypens komponenter sattes till 10 000 SEK och verifierades med hjälp av prisuppgifter från de olika delarna. Merparten av komponenterna i detta projekt var förbestämda och projektorn, ljudduschen, doftmaskinen, mattan och en Raspberry Pi tillhandahölls av ADNOWI där priset var det femdubbla jämfört med det önskade. Den komponent projektgruppen själv har haft möjlighet att välja är en kamera för 220 kronor. Önskemålet uppfylls därför inte.

5.2 Kundupplevelser

I detta avsnitt presenteras marknadsundersökningen och andra underlag som beskriver hur detta typ av projekt upplevs hos kunder.

5.2.1 Marknadsundersökning

I projektet gjordes en marknadsundersökning, som tidigare nämnts i avsnitt 3.3. Undersökningen gjordes tidigt i projektet för att få en uppfattning om hur personer allmänt ser på ett koncept med identifiering och anpassad reklam. Framförallt kring om det skulle uppfattas som stötande eller ej. Denna undersökning ville kandidatgruppen även använda som grund vid demonstreringen av prototypen. Svaren var planerade att användas för att välja ut reklambild/klipp till de olika målgrupperna som skulle testas. Detta skulle göra att projektgruppen inte behövde stå till svars för de eventuella missnöjen som kan uppstå vid den uppvisade reklamen, utan valet kunde då hänvisas till enkätsvaren.

Marknadsundersökningen utfördes genom en enkät som 50 testpersoner, fördelat på 52% kvinnor och 48% män, i blandade åldrar mellan 16-85 svarade på. Svaren från enkäten presenteras i tabell 5.17 och 5.16. Raderna representerar frågorna och de olika målgrupperna presenteras i kolumnerna. Resultaten presenteras i medelvärde/medianvärde uträknat från de besvarade enkäterna.

Enkäten bestod av 6 påståenden som testpersonerna fick värdera på en skala från 1-5 hur väl de stämde in på dem, där 1 betyder att de tar helt avstånd och 5 betyder att de instämmer helt. Nedan presenteras de 6 frågorna:

1. Ett system som utifrån mitt utseende uppskattar min ålder känns kränkande
2. Ett system som utifrån min ålder anpassar reklam som visas för mig känns kränkande
3. Ett system som utifrån mitt utseende försöker identifiera mitt kön känns kränkande
4. Ett system som utifrån mitt kön anpassar reklam som visas för mig känns kränkande
5. När jag handlar i en livsmedelsbutik upplever jag reklam i entrén som störande
6. När jag handlar i en livsmedelsbutik upplever jag reklam inne i butiken som störande

Avslutningsvis i marknadsundersökningen ställdes frågan: "Om reklamen i en livsmedelsbutik skulle anpassas efter dina ytliga egenskaper, så som kön och ålder, vad

skulle du vilja se i form av bild/doft/ljud? Ange gärna specifikt varumärke/produkt/etc. Exempel: Jag vill se en kanelbulle, känna kanelbulledoft och höra en lugn melodi.”

Denna fråga ställdes för att undersöka om det kunde upptäckas något mönster för vad de olika målgrupperna intresserade sig i för produkter. Dessa svar hittas i appendix B.

	Kvinna 16-19	Kvinna 20-29	Kvinna 30-39	Kvinna 40-49	Kvinna 50-59	Kvinna 65+
Fråga 1	1.88/2	2.58/2	2.80/3	3.10/3	3.40/3	2.00/2
Fråga 2	1.90/2	2.30/2	3.00/3	2.95/3	2.60/3	2.00/2
Fråga 3	2.00/2	2.54/2	2.60/2	2.43/2	2.20/3	2.00/2
Fråga 4	2.13/2	2.92/3	2.80/3	3.08/3	3.60/3	2.00/2
Fråga 5	1.21/1	1.69/2	2.00/1	1.50/1	2.00/2	4.00/4
Fråga 6	1.21/1	1.77/2	2.20/2	1.50/1	1.80/2	4.00/4

Tabell 5.16: Resultat: Marknadsundersökning (kvinnor), svaren är angivna i medelvärde/medianvärde.

	Man 16-19	Man 20-29	Man 30-39	Man 40-49	Man 50-59	Man 65+
Fråga 1	1.00/1	1.67/1	1.00/1	2.50/2.5	1.80/2	3.00/3
Fråga 2	1.00/1	1.89/2	1.00/1	2.00/2	2.20/2	4.00/4
Fråga 3	1.00/1	1.70/2	1.00/1	1.33/1	1.40/1	3.00/3
Fråga 4	1.00/1	1.67/2	1.00/1	1.00/1	1.40/1	2.00/2
Fråga 5	1.33/1	1.70/1.5	1.00/1	1.00/1	1.40/1	2.00/2
Fråga 6	1.33/1	2.00/2	1.00/1	1.00/1	1.40/1	2.00/2

Tabell 5.17: Resultat: Marknadsundersökning (män), svaren är angivna i medelvärde/medianvärde.

Resultatet från tabellerna 5.17 och 5.16 diskuteras och analyseras i kapitel 8.

6

Etiska aspekter

På grund av en ständig konkurrens vill företag utforma sin marknadsföring på ett sådant sätt att den uppmärksammas mer än andras. Till följd av detta tänjer företag ofta på de etiska gränserna då de försöker improvisera fram en bra reklam vilket ofta kan leda till könsdiskriminerande inslag. Om marknadsföring innehåller inslag som väcker en dålig känsla eller negativ attityd kan det leda till minskad försäljning och i längden kan det till och med leda till en sämre syn på varumärket. Då könsdiskriminerande inslag kan ge dessa negativa följder rekommenderas det att inte använda dessa (Arvidsson, 2011). Hur kommer attityden mot reklaminslagen som är anpassade efter individer att bemötas? Kommer reklam som är riktad beroende på vilket kön och ålder personen i fråga har uppfattas som diskriminerande och medföra en negativ snarare än en positiv effekt?

6.1 Identifiering av kön

I dagens samhälle är könsdiskriminering och sexism ämnen som omdiskuteras mycket. Oftast är det kvinnor som stereotypiskt porträtteras och objektifieras i reklam, men på senare tid har även detta uppmärksamrats i större utsträckning bland män. En del av de reklamer som upplevs sexistiska eller schabloniserade anmäls till reklamombudsmannen, dit också övriga anmälningar på reklam skickas. Hittills har sexistisk och objektifierande reklam fällts oftare än schabloniserande reklam (Hamnström & Ejemar, 2015). Men enligt Internationella Handelskammaren är det lika förbjudet med objektifierande reklam, som framställer kvinnor och män som rena sexobjekt, som reklaminslag med en nedvärderande stereotypisk bild på könsrollerna (Enström & Lindkvist, 2013). Det kvarstår alltså att det är viktigt för varumärken att anpassa sin reklam på ett sådant sätt att det inte känns diskriminerande för något kön eller ålder.

Ett exempel på ett varumärke som har upplevts kränkande och har blivit anklagade för att diskriminera både killar och tjejer är Coca-Cola Company. Deras två olika drycker, Coca-Cola Light och Zero, har kunnat tolkas som riktade till vardera kön. Produkterna är dock närmast identiska och båda skall innehålla noll kalorier till skillnad från deras originaldryck Coca-Cola. Det har kommit in anmälningar till

Reklamombudsmannen gällande könsdiskriminering i reklam både för Coca-Cola Zero och Light. I Zero-fallet handlar det om hur kvinnor framställs som sexobjekt, framför huvudkaraktären i reklamfilmen, mannen. Kvinnorna i reklamfilmen saknar kopplingar till produkten och framställs endast som ett objekt till mannen, som däremot har en koppling till produkten (Reklamombudsmannen, 2012). Detta kan ge belägg för hur Zero-produkten är riktad till målgruppen män.

När det gäller anmälan mot Light så handlar det om hur fem kvinnor sitter i en park och har en picknick där Coca-Cola Light förtärs. En man, som klipper gräset en bit därifrån, får uppmärksamheten av kvinnorna. En utav kvinnorna rullar en flaska till honom och uppmanar honom att öppna den. Den skakande flaskan sprutar upp mot hans t-shirt som blir blöt vilket gör att han måste ta av sig den. Tröjan åker av i slowmotion och reklamfilmen visar hur kvinnorna objektifierar mannen med deras blickar (Reklamombudsmannen, 2013). Detta kan då tolkas som hur mannen uppfattas som ett sexobjekt och hur drycken är avsedd för kvinnor.

Denna typ av indelning av könen är ett exempel på hur företag kan rikta reklam utan tydlig anledning. I andra reklamer, såsom herr- och damdeodoranter, så är det ganska oskyldigt att rikta reklamen till herrar respektive damer då de tydligt indikerar att de är två separata produkter för vardera kön. Oavsett vilka målgrupper Coca-Cola Company har valt för sina olika produkter, så kvarstår det fortfarande att ingen av anmälningarna har handlat om det. Anmälningarna har endast berört huruvida reklamerna anses könsdiskriminerande eller ej.

Ett annat ämne som är hett just nu är feminism då det uppmärksammas hur kvinnor upplever saker i vardagen som icke-jämställda och kränkande. Det skrivs om i bloggar (ELLE, 2016), krönikor (Femina, 2016) och talas om i TV. Detta ger en indikation om att kvinnor idag är väl uppmärksamma om att inte särbehandlas gentemot män. Det är därför tveksamt om alla skulle ställa sig neutrala till denna typ av särbehandling i reklam avgörande på deras kön då det är ett sånt pass hett ämne.

Ännu en viktig aspekt att ta hänsyn till är icke-binära personer och transpersoner. Icke-binära personer är de som inte identifierar sig med det kön som de blivit tilldelade vid födseln eller de som inte vill identifiera sig med något specifikt kön alls. Dessa faller alltså utanför den könsnorm som råder i dagens samhälle. Det har därför blivit viktigt för samhället att kämpa för att alla ska bli accepterade och inkluderade i samhället (Sydsvenskan, 2016) (Metro, 2016).

6.2 Identifiering av ålder

Reklam och marknadsföring spelar en stor roll i hur människor ser på ålder. Reklam kan bidra till och förstärka den, inte alltid positiva, bilden av ålder och åldrande (Carrigan & Szmigin, 2000). Det finns flera fall då reklam har anmälts som åldersdiskriminerande i Sverige. ICA hade en reklam där den äldre karaktären Stig inte kunde lära sig att surfa på nätet vilket upprörde många. Detta uppfattades som att

äldre inte kan lära sig nya saker och att de lär sig sämre än övrig befolkning (Reklamombudsmannen, 2011). Ett annat exempel är en Demidekk-reklam då en gammal inte kan minnas att han målat om huset. I detta fall uppfattade människor att det är en reklam som sprider uppfattningen om att äldre människor per automatik har dåligt minne (Reklamombudsmannen, 2016). Båda dessa fallen anmälades, men inget av dem fälldes.

Men det är inte endast reklam kring äldre personer som uppfattats som diskriminerande, utan det har förekommit mot barn också. Ett resebolag marknadsförde sig med att vuxna skulle få slippa jobbiga barn på semestern. Detta ledde till en anmälan för diskriminering mot barn. Detta fall fälldes inte heller. I samma artikel kan det läsas om att antalet anmälningar ökar, vilket tyder på att fler och fler är uppmärksamma på diskriminering i reklam (TT, 2000).

6.3 Positionering och registrering av kunder

Prototypen som framställs i detta projekt använder sig inte av teknik som registrerar eller lagrar kunders besöksmönster eller positioner i butiken, men det finns en risk att kunder ändå uppfattar att denna typ av datainsamling äger rum. Eftersom kundernas uppfattning av systemet som används inte alltid nödvändigtvis överensstämmer med verkligheten är det viktigt att tydligt kommunicera vilken typ av teknik som används i butiken. I samhället i stort, och kanske i synnerhet inom vissa grupper, finns en tilltagande oro för en upplevd övervakning på flera olika nivåer. Det är inte längre möjligt att på samma sätt som för 30 år sedan att lämna bostaden och röra sig runt under en dag utan att någon någonstans vet var du befinner dig, och det är nästintill omöjligt att vara anonym. Övervakningskameror, kreditkort, passerkort, trängselskatt och GPS-mottagare är alla exempel på teknik som många av oss möter i vardagen. (Doyle & Veranas, 2014). När allt fler enheter och produkter omkring oss blir uppkopplade och smarta blir det allt svårare att undvika att lämna spår efter sig.

Men det kan, trots att det idag är ganska vanligt, upplevas som obehagligt att någon registrerar var du befinner dig, eller i fallet med en livsmedelsbutik, hur ofta du besöker den och vad du köper. Men det framkommer att detta är något som många stora svenska butikskedjor har gjort länge.

Det finns även tillämpningar där det nästan helt självklart är etiskt försvarbart att använda sig av teknik som med stor sannolikhet skulle ses som kraftigt integritetskränkande i andra situationer. Ett exempel på detta är då demenssjuka patienter, eller andra personer som befinner sig i situationer där risken att de försvinner anses stor, förses med ett GPS-armband. Detta kan antingen vara aktiverat hela tiden, så att individens position kan följas även i en normal situation, eller så aktiveras det endast i nödfall (Yang & Kels, 2016). Denna teknik liknar den som används för att spåra kriminella som dömts till intensivövervakning med fotboja (Kriminalvården, 2015).

6.4 Diskussion

Vid litteraturstudie om diskriminering i reklam hittas det i stort sätt uteslutande artiklar och anmälningar mot reklam som har framställt ålder och kön på ett schabloniserande eller sexistiskt sätt. I den litteraturstudie som projektgruppen gjort har de inte funnit någon artikel där reklam har blivit anmäld för att ha marknadsfört en viss produkt mot en specifik målgrupp, i form av kön eller ålder. Reklamerna för Coca-Cola Zero och Light kan emellertid tolkas vara riktade till olika könsgrupper, men i inget av fallen finns en anmälan kring detta.

Till följd av detta är det svårt att veta hur en anpassad reklam mot kunden kommer att upplevas. Det projektgruppen har kunnat komma fram till under sin litteraturstudie är att all anpassning efter kunder inte har mottagits väl. Då ICA började med anpassade kundrabatter var det långt ifrån uppskattat av alla. Många uppfattade det som integritetskränkande då ICA sparat uppgifter om deras köp för att sedan ge dem rabatter på de produkter de mestadels köpt. Däremot säger ICA att de gjort en kundundersökning i 75 000 hushåll vilken har visat på att majoriteten varit positivt inställda till denna typ av upplägg (Sydsvenskan, 2016). Det som kan tilläggas är att denna artikel skrevs år 2008 och troligtvis var ICA en av de första livsmedelsbutikerna som använde sig utav anpassad reklam. Det kan således vara därför det uppfattades som obehagligt hos deras kunder. Nu finns det ett flertal andra butiker som använder sig av samma typ av system, exempelvis COOP (Coop, 2017), och bemötandet mot dessa livsmedelsbutikers nya anpassade erbjudanden har inte varit lika negativt som mot ICA:s.

Frågan är om samhället har hunnit vänja sig vid personlig anpassning eller om gensvaret mot anpassad reklam i butiker kommer vara negativt till en början, för att sedan övergå till positivt då människor vänjer sig vid det. Det verkar i alla fall vara fallet för ICA:s anpassade erbjudanden. Det tyder på att samhället har blivit mer van vid anpassade erbjudanden och reklam. Människor "utsätts" redan för detta i stor utsträckning. Vid användning av sökmotorer på internet sparas information om den produkt som har sökts efter och visas sedan som reklam vid nästa besökta hemsida (Sveriges Radio, 2014). Dessutom, som tidigare beskrivits i teoriavsnittet 2.3.3.1, kan en kunds positioner i butiken bestämmas med hjälp av Bluetooth LE-enheter eller WiFi-tekniker. Noggrannheten bestäms beroende på vilken teknik som används men funktionaliteten är i princip samma. Tekniken gör det möjligt att baserat på kundens rörelsemönster anpassa en reklam. Om exempelvis en unik kund rör sig vid butikens bageri varje dag kan en lämplig reklam handla om just bröd eller bakverk. Detta sker både med och utan samtycke från kunden beroende på vilken teknik som används.

Människor blir alltså identifierade på ett eller annat sätt idag, både omedvetet men också medvetet i stor utsträckning. Skillnaden på det som redan finns idag till prototypens identifiering är dock ganska stor. Tidigare har utseendet hos personen aldrig tagits med i beräkningarna utan bara deras gång-, köp- och sökhistorik. Nu skall samma typ av anpassad reklam baseras på utseendet och yttre egenskaper istället.

Frågan som automatiskt dyker upp är om reklamen i samma utsträckning blir lika effektiv. Detta i och med att man ganska snabbt kan inse att en yttre egenskap inte kan säga något om köpbetendet i sig. Däremot kan man med hjälp av identifieringen kunna klassificera en egenskap som är eftersökt för en viss vara. Det finns, som tidigare nämnt, varor som är anpassade efter olika målgrupper, exempelvis produkter för män eller kvinnor. Detta är inget som går att komma ifrån, hur kränkande det än kan upplevas, och med hjälp av denna prototyp kan en målgrupp identifieras så att reklam som visas är anpassat just för den.

Coca-Cola Company ett företag som, tidigare nämnt, dels blivit anmälda för sexistisk och schabloniserad reklam gällande deras två varumärken Zero och Light. Dessutom med en liten analys över hur deras två sorter marknadsförts genom tiderna kan man notera hur Zero framställs som maskulint och Light feminint. Detta kan med säkerhet anses vara fel och kränkande men när ett företag som Chanel marknadsför en herr- och damparfym är det relativt oskyldigt.

Slutsatsen av detta är att då en produkt uppenbart är anpassad för en målgrupp anses reklamen rikat mot dem sällan som kränkande. Detta kan innebära att en identifiering för att anpassa reklam kan uppfattas som okej såvida dessa egenskaper inte placeras i ett sexistiskt eller schabloniserat fack. En annan diskussion som dyker upp är huruvida reklamerna, för exempelvis Channels två parfym, kan upplevas som sexistiska eller schabloniserade. Men det som är relevant här är att produkter för olika målgrupper existerar, både när det gäller samhällsklasser, kön, ålder eller liknande.

Följdproblem kan eventuellt tillkomma i och med att det finns många som inte identifierar sig med det kön som de blivit tilldelade vid födseln eller det utseende de har fått. Därför finns en risk att en anpassad reklam utefter det uppfattas som att de ändå blir placerade i det fack där de inte hör hemma. Detta kommer förbli ett problem, så länge en anpassad reklam till olika målgrupper existerar. Att reklam med både könsneutrala och kösanpassade produkter inte kommer falla alla i smaken kan med säkerhet fastställas. Det är omöjligt att hitta en reklam som passar alla inom en målgrupp och det är marknadsföringens komplexitet.

Det ska också noteras hur problematisk kön- och åldersindeldad reklam är då det finns personer som inte vill identifiera sig med detta. Men projektets syfte kvarstår vid att det är ett experiment på vad man tekniskt kan skapa. Detta skall ej uppmuntra till anpassade reklamer i den utsträckningen att den anses problematiskt och undersökningen kvarstår vid att få en inblick i hur relevant en sådan prototyp är idag.

7

Resultat och diskussion - Teknik

I detta kapitel analyseras resultaten som erhållits från de tester som redovisas i avsnitt 5.1. Tillsammans med de delar som faller inom den teoretiska referensramen kommer resultaten kunna valideras både teoretiskt och empiriskt. Resultaten kommer innehålla både subjektiv och objektiv data och den kommer fortsättningsvis även analyseras. Vidare kommer kapitlet innehålla rekommendationer och även övriga synpunkter så som förbättrings- och utvecklingspotential.

7.1 Adnowis komponenter

I detta avsnitt beskrivs resultaten från samtliga tester och försök med sinnesprojektorns komponenter.

7.1.1 Projektor

Det allra första som testades var projektorn och främst dess projicering på entrémattan. Resultatet visade att alla omgivande ljusförhållanden mellan ungefär 100-600 lux gav samma resultat gällande de tre sista färgkulörerna i den svarta skalan. Dessa färger var i ljusgrått och gick till nästan vitt. Färgerna var ljusa men borde ha urskiljts i så pass mörk omgivning som 100 lux men orsaken till detta beror inte på projektorns bristande kapacitet utan på grund utav mattans egna kulör, ljusgrå. Mattan är speciellt framtagen av Adnowi och dess färg skall vara den optimala gällande färgprojicerade bilder eller videos. Detta gör att det är svårt att urskilja färger som är nära mattans egna färg vilket bör tas i åtanke när bilder eller videos väljs ut.

Det enda luxvärdet som gjorde att fler kulörer "försvann" var då den omgivande ljusstyrkan var 612 lux. I det ljuset försvann den ljusaste färgrutan i både den röda respektive gula skalan. Denna omgivning bestod av naturligt dagsljus, inomhusbelysning i form av ljusrör, samt aktivering av två 230 V arbetslampor med LED-dioder. Omgivningen i dessa fall är dock inte särskilt lik den normala inne i en livsmedelsbutik, då riktlinjerna enligt Arbetsmiljöverket indikerar att ett värde på 300-500

lux skall finnas i vanlig kontorsmiljö, vilket borde vara ungefär densamma som i en livsmedelsbutik (Arbetsmiljöverket, 2016). Det som skall tas i beaktning vid val av projiceringsbild är därför vilken färgkulör som väljs. Förslagsvis skall färger i skalan grå undvikas och samtidigt är det bra att vara medveten om att de ljusaste färgerna i den röda och gula skalan försvinner snabbare än de blåa och gröna kulörerna.

Vidare bör det påpekas hur den projicerade bilden blev grynig i och med mattans textur. Entrémattan har liknande egenskaper som heltäckningsmattor vilket gör att skärpan blir betydligt sämre i jämförelse med en projicering på en plan yta. Detta bör tas i beaktning vid urval av bilder eller filmer. En allt för liten text eller allt för detaljerade former kommer inte att vara tydligt synliga. Rekommendationerna som följer är därför stora texter och enkla former i färgglada färger för optimal effekt av projiceringen. Alternativt kan en bildskärm vara en valmöjlighet då problem så som grynighet och skuggning kan undvikas.

De sista kraven gällande projektorns bildtakt och upplösning kontrollerades med hjälp av maskinens specifikationer. Enligt dessa skall bildtakten vara på 30 fps och ha en upplösning på 1920x1080 pixlar.

7.1.2 Ljuddusch

Testerna som utfördes gällande ljudduschen gav resultatet att 3 av 4 ljudtoner uppfyllt kravet. Kravet var att ljudtonen ska kunna ligga på 60-80 dBA i mattans centrum för att ge en rimlig ljudnivå för att få så bra effekt som möjligt. Detta krav uppfyller ljudduschen trots att alla tester av de olika ljudtonerna inte ligger innanför intervallet, då detta bara kan regleras på både ljudfilen och ljudduschens ljudnivå. Kravet är ställt för att undersöka huruvida ljudduschen har kapacitet till att sända ut tillräckligt hög decibelnivå på mattan för att vara funktionell. Däremot sattes även ett krav att decibelnivån skulle reduceras med 10% 2 meter utanför mattan, vilket inte ljudduschen lyckades göra. 3 av 4 ljudtoner uppfyllde det kravet. Två av dessa hade till och med en fördubblad reduktion än vad kravet ställde.

Alla mätosäkerheter som tillkommer bör tas i beaktning. Detta inkluderar osäkerheter så som att mäta i ett labb som är geometriskt osymmetriskt och som har relativt mycket bakgrundsljud. Dessa gör att mätningarna blir lite varierande beroende på ljudnivå runtom och det bör också nämnas att mätinstrumentet har en mätosäkerhet på $\pm 1,4$ dB. Vidare har det valts att beräkna ett medelvärde från alla 4 testomgångar på vardera ljud vilket kan ge något missvisande resultat i vissa fall. Men avslutningsvis ger ändå resultatet en indikation om att ljudduschen fungerar som den ska och trots att mätningarna ibland gav väldigt små skillnader mellan avstånden så märktes en hörbar skillnad av kandidatgruppen vid utförandet av testerna. Den empiriska datan får också ligga som grund för att ljudduschen uppfyller sin funktionalitet och det är även den som stödjer att ljudet inte ska ligga ovanför 80 dBA då det väckte stort obehag och dessutom är skadligt i långvarig utsättning.

7.1.3 Doftmaskin

Testerna från doftmaskinen blev en subjektiv undersökning då testet bestod av att fråga 15 personer fem frågor som skulle validera huruvida doftmaskinen uppfyller kraven om att dels inte orsaka allergiska reaktioner, ha en bra intensitet samt ha en bra spridningskapacitet. Resultatet får vägas huruvida det uppnådde kravets målvärde eller ej.

Testpersonerna upplevde inte doften Woodland som speciellt allergiframkallande. Medelvärde ligger på 1.69 och medianen på 1.00, vilket betyder att kravet uppfylls. Dessutom innehåller inte dofterna några allergener, enligt maskinens specifikationer, vilket också styrker dess allergifria reaktioner. Vidare uppfattas intensiteten som relativt hög med ett medelvärde på 3.85 och en median på 4.00. Svaret 3 innebär att intensiteten är "Lagom", dvs det ideala resultatet, och 5-"För hög". Testpersonerna upplevde intensiteten som lite för hög och det samlade intrycket, från att ha lyssnat på personerna i fråga, fastställer ändå att kravet inte uppfylls. Däremot uppfylls kravet gällande spridningskapaciteten då medelvärde låg på 4.08 där 5 innebar att den var jämnt spridd. Maskinens egna specifikationer för doftintensitetsinställning baserat på lokalens volym har använts och detta skall då ge en bra spridning.

Vidare utvärderades hur testpersonernas sinnesstämning påverkades och ifall de hellre föredrar ingen doft alls, snarare än doften Woodland. Resultatet blev att de flesta tyckte att sinnesstämningen blev oförändrad med ett medelvärde på 3.15 där 3 innebar oförändrad och 5 positivt. Därför får det anses vara ett relativt positivt resultat. Vidare finns en neutral åsikt kring om Woodland-doften var bättre än en doftfri lokal. Medelvärde ligger på 2.85 där 3.00 innebär att det inte spelar någon roll och 1.00 innebär att en doftfri lokal är att föredra.

Doften "Woodland" och doftmaskinens funktionalitet får utifrån detta test ett något tvetydigt resultat. Det som diskuterats är huruvida det egentligen validerar doftmaskinens funktionalitet, snarare än intrycket av doften. Dofter är, som teoriavsnittet 2.1 styrker, väldigt personliga. Det föreligger därför en risk att resultaten inte kan validera huruvida maskinen uppfyller kraven eller ej. Men ett helhetsintryck blir ändå att åsikterna kring intensiteten och spridningskapaciteten borde kunna säga något om maskinens funktionalitet och kommer därför ligga till grund för vad som uppfylls. Det sista kravet som skulle valideras var dess förmåga att framkalla allergi. Detta krav valideras även med hjälp av specifikationerna till maskinen och enligt denna är dofterna helt allergenfria. Detta betyder att maskinen uppfyller två av tre krav där intensiteten är det krav som ej uppfylls.

7.1.4 Sammanfattning och rekommendationer

Sammantaget fungerade Adnowis komponenter, rent tekniskt, relativt bra. Projektorn gav bra bildkvalitet men denna försämrades mycket av mattans textur. En idé vore att viderautveckla mattans material och textur för att kunna utnyttja projektorns fulla kapacitet. Ett annat alternativ är att helt enkelt övergå till digitala skärmar för att slippa problematiken med oskarp projicering. Vidare försvann även några färger mellan grå och vit i mattans egna gråa färg. En möjlighet skulle kunna vara att göra mattan i en ännu ljusare nyans för att minska antalet kulörer som "försvann" vid projiceringen, vilket dock bör vägas med dess tendens att visa tydligare spår av smuts och damm. Med mattan och den projicerade bilden tillsammans med ljudduschen blev helhetsintrycket bättre när ljudskillnaden utanför mattan var hör- och mätbar enligt testerna. Allt detta tillsammans med doftmaskinen gav en produkt som har utvecklingspotential.

En undersökning utförd av NRK med Richard Juhlin, som tidigare beskrivits under 2.1, gav intressanta resultat. Richard Juhlin beskriver detta i sin bok där det mest intressanta var i hur låg grad kunderna var medvetna om doftmanipuleringen. Han beskriver hur kundernas beteende tydligt förändrades men att det var få av dem som var medvetna om doften som kan ha påverkat dem. Detta anses vara ett eftersträvat mål med doftmaskinen. Detta bör således vara målet med all marknadsföring, oavsett om det handlar om stimulering av syn, hörsel eller lukt. Dofte, i detta fall, bör alltså stimulera köplusten och sinnesstämningen undermedvetet. För som undersökningar visat hittills, både utifrån och egenutförda, så blir riktad reklam, och reklam i allmänhet, mer föraktat så fort det blir en medveten handling till att manipulera fram ett köp.

Gällande konceptets potential så finns det även andra användningsområden än just det primära syftet i detta kandidatarbete. Till exempel skulle det kunna vara användbart vid brand då en bild på antingen varningstext eller varningsbild kan projiceras. Dessutom spelas en varningssignal och samtidigt känner man en brandrök, oavsett om den existerar i nödläget eller ej. En brandrök kan ge en indikation om allvaret och dessutom varna folk som antingen har hörselskador eller synfel. Detta till skillnad från de traditionella sätten att varna vid brand. Förutom nödsituationer skulle det också kunna användas för att skapa någon typ av upplevelse i stort. Till exempel skulle man kunna förstärka upplevelser vid spa-vistelser med en projicerad bild av långa stränder med solnedgångar tillsammans med harmoniska ljudskvalp och en doft som associeras till semester. Man skulle även kunna utveckla de konstruerade golfspelen som med hjälp av sensorer visar ett tänkt utslag av en golfboll på en konstruerad golfbana. Detta kan utvecklas med en gräsdoft och ljud från äkta golfrundor.

Möjligheterna är många men framförallt kan detta koncept användas i mer eller mindre varje butik och inte bara livsmedelsbutiker. Hårfrisörer, klädbutiker, skogsbruksaffärer, ost- och charkbutiker etcetera.

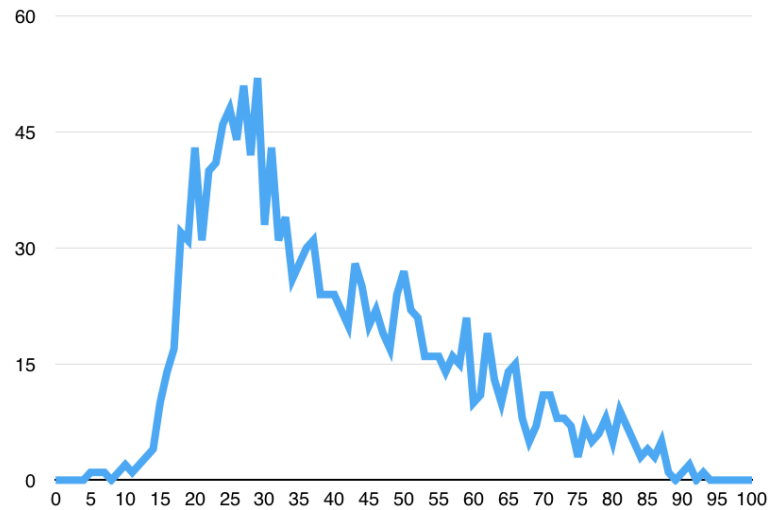
7.2 Identifierings- och detekteringsalgoritm

I de inledande testerna visade testresultat på en relativt låg pålitlighet för identifieringsprogramvaran, både för ålder och kön. Detta resultat var något projektgruppen hade förutspått, då databasen var så pass liten.

Första testet med en databas bestående av 1000 individer var uppenbart otillräckligt för att täcka den stora utseendevariationen i populationen. Att skapa en databas med dessa fåtal bilder för alla åldrar, båda könen och från olika ansiktsvinklar är inte ett rimligt mål. För detta krävs en mycket större databas. Ett resultat som kan anses anmärkningsvärt är dock att 17 av 20 identifieringar blev kvinnor, trots att både testpersonerna och databasen är uppdelade till hälften av varje kön. Skulle identifieringen vara helt slumpmässig vore det snarare sannolikt att det skulle ha blivit ca 10 identifieringar till vardera kön, om än blandat i de båda testgrupperna. I första testet blev 80% av kvinnorna identifierade som kvinnor och 10% av männen som män, en sammanslagning av resultaten ger att totalt 45% av identifieringarna blev korrekta. Detta resultat innebär att delkraven för test 1 inte uppnåts. När det gäller åldern så fick ingen testperson rätt ålder och den genomsnittliga differensen mellan testpersonernas och den identifierades ålder var 17 år. När vi däremot kollade vilken ålder som låg närmast så var 10% rätt.

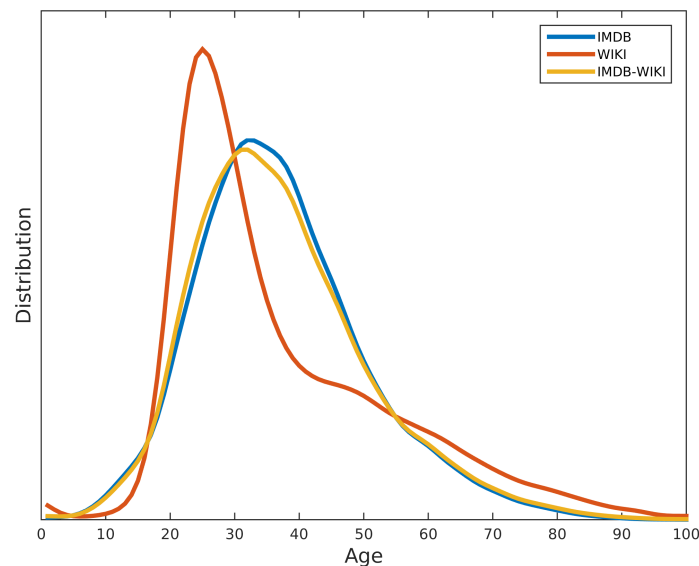
Trots att databasen endast utökades till 1500 bilder till test 2 noterades en förbättring vad det gäller identifiering av kön, där kvinnor blev 100% kvinnor och män blev 60% män. En sammanslagning av detta blir därför att 80% av fallen blev korrekta vilket uppnår delkravet för test 2. Däremot var resultatet för åldersidentifieringen något sämre. Den identifierade åldern skiljde sig 19 år ifrån den faktiska åldern på de identifierade personerna, vilket är en försämring från test 1. 0% av testpersonerna fick rätt ålder identifierad. Däremot blev resultatet för den närmsta träffbilden lite förbättrat från test 1, från 10% till 30%.

Det är anmärkningsvärt att den genomsnittliga differensen mellan testpersonernas verkliga ålder och den ålder som identifierades hos dessa var mellan 15-20 år. Tro-
ligtvis beror detta i hög grad på innehållet i databasen. Denna databas har tidigare använts för ålders- och könsidentifiering med gott resultat (Rothe m. fl., 2015). Den databas som använts i testerna som beskrivs i kapitel 5.1 består endast av bilder från Wikipedia och dessutom en mycket begränsad del av dessa. Detta beror som tidigare diskuterats dels på begränsningar i mjukvaran, och dels på den begränsade möjligheten att utföra tyngre beräkningar på en dator med låg prestanda, som en Raspberry Pi. Databasen som använts i testerna består av 1500 konsekutivt utvalda individer ur databasen, 750 män och 750 kvinnor. Bilderna i databasen förefaller vid ytlig undersökning vara relativt väl fördelade åldersmässigt, men genomsnittsåldern ligger på 39 år och fördelningen är enligt figur 7.1.



Figur 7.1: Åldersfördelning i egen databas på 1500 personer

I figur 7.2 nedan visas åldersfördelningen i bilddatabasen som använts som utgångspunkt. Det är här uppenbart att mycket få personer under 20 år ingår i databasen, att de flesta är mellan 20 och 40, och att antalet bilder sedan minskar med ökande ålder. En skev åldersfördelning som denna i databasen leder naturligtvis till att en stor differens uppstår mellan faktisk och identifierad ålder. Detta är verifierat för yngre personer, runt 20-25 års ålder, och antas av samma anledning även gälla för personer som är avsevärt äldre än medelåldern i databasen. Det är från denna figur uppenbart att åldersfördelningen i databasen som användes för testerna är ungefär den förväntade i förhållande till den stora databasen.



Figur 7.2: Åldersfördelning i källdatabaser (Rothe, Timofte & Van Gool, 2015)

Utöver detta kunde det konstateras att tiden för identifiering var alldeles för lång för att kunna tillämpa i projektets syfte. Då identifiering tar upp till 32 sekunder (resultat från test 2) så finns det ingen möjlighet att projicera en bild för denna person vid entrén. Vid den tidpunkt som identifieringen är klar kommer kunden redan ha passerat entrémattan och gått vidare in i butiken. En rimligare identifieringstid är således 1 sekund om målet är att kunna använda identifieringen för projektets syfte. Dessutom ökar tiden i takt med att databasen blir större, vilket är ett problem då en önskad storlek skulle vara upp mot 50 000 bilder. Då tiden är 30 sekunder för 1500 bilder kommer tiden för en databas på 50 000 bilder vara extremt lång.

Med samma databas, på 1500 bilder, valdes systemet att testas i ett mer verkligt scenario. Kameran placerades på samma vis som i tidigare tester, men denna gången fotograferades och identifierades personer i rörelse. I detta test blev könsidentifieringen till 50% korrekt och åldersidentifieringen blev 0% rätt med det kraven som tidigare satts.

Som testresultaten visar är inte dessa identifieringar vidare användbara i reklam-syfte då de överlag inte stämmer överens med den verkliga åldern eller könet på testpersonerna. Detta beror till stor del på att kameran inte hinner detektera och fotografera ansiktena under rörelse. På majoriteten av bilderna som togs vid detektion av kund syndes endast ett halvt ansikte och ibland till och med inte ens ansikten. Programmet kan uppfatta halsar eller andra konturer i bilden som ansikten och detta leder till att identifieringen av dessa personer inte har gjorts utefter deras ansiktsdrag. Det innebär att tilldelningen av kön och ålder för dessa personer inte alls baseras på deras utseende, utan slumpmässiga konturer som kameran har fotograferat. Mjukvaran kan därför i stort sätt göra slumpmässigt korrekta identifieringar utefter de bilder som analyseras, däribland även bilder på annat än ansikten. Detta gör att resultatet kan variera enormt och egentligen inte är ett resultat att analysera. I kombination med att storleken på databasen inte är tillräcklig kan fortsätta resultat inte beräknas vara pålitliga nog att användas för anpassad reklam utan att en vidareutveckling av programmet har utförts.

Det är även viktigt att ta hänsyn till robustheten i systemet, alltså hur pålitlig och stabil identifieringen är, och vilka konsekvenser eventuella fel leder till. Om en person som programvaran anser tillhöra en åldersgrupp eller kön som personen själv inte identifierar sig med kan det sannolikt leda till olika typer av problem. I dess nuvarande form är identifieringsalgoritmen inte så pålitlig att den rimligtvis kan förväntas uppnå resultat som kan anses godtagbara i detta avseende.

Om det marknadsföringsmaterial som visas skiljer sig mycket beroende på de identifierade egenskaperna, eller i situationer då produkterna som marknadsförs anses vara starkt kopplade till en könstillhörighet eller åldersgrupp, kan det vid felaktig identifiering leda till upprördhet om en person upplever att reklamen som visas är opassande. Detta beror även på hur stor kundens benägenhet att bli upprörd är. Vissa kunder upplever det möjligen inte som negativt att de anses se yngre eller äldre ut än de faktiskt är, eller att de liknar personer med en annan könstillhörighet. Detta typ av problem kan åtgärdas på två sätt. Det kanske mest självklara och fördelak-

tiga är att arbeta med förbättring av identifieringsalgoritmen och programvaran så att den i tillräckligt hög grad upplevs vara så pålitlig att felaktiga identifieringar mycket sällan inträffar. Det mest kritiska blir då om personen i fråga identifierar sig med detta kön. I programvarans nuvarande tillstånd skulle det även kunna vara lämpligt att, innan en högre tillförlitlighet kan uppnås, välja att marknadsföra produkter som inte i sitt användningsområde är begränsade till vissa kundgrupper, utan helt enkelt visa varor som de flesta kan nyttja eller ha användning för.

7.2.1 Optimeringsmöjligheter

Utvecklingspotentialen för mjukvarudelen är således stor. Dels att utvidga databasen, men också att optimera mjukvaran på ett sådant sätt att identifieringen går snabbare. När det kommer till mjukvarans optimerings- och utvecklingspotential gäller det att främst betrakta exekveringstiden och träffsäkerheten för identifieringen. För närvarande används 125x150-pixelformat på bilderna i databasen. Den består utav 1500 bilder. En vektoriserad bild, enligt avsnitt 2.3.2.1 består därför av $125 * 150 = 18750$ element. Bildmatrisen har därför 18750 rader och 1500 kolumner. En förminskning på bildernas storlek skulle innebära färre pixeldata att hantera i beräkningar vid en identifiering, vilket skulle förkorta exekveringstiden. Nackdelen med denna optimeringsmöjlighet skulle kunna ligga i att bilden ger mindre information i och med mindre format och träffsäkerheten vid identifieringen kan då bli sämre.

Emellertid så ger för stora dimensioner inte bara tidsfördröjningar i identifieringsfasen, utan också vid beräkningar för att göra databasen. Avsnitt 2.3.2.1 som beskriver beräkningarna för att hitta egenvektorer via kovariansmatrisen, C , säger också att om vår ursprungliga matris, M , med endimensionella representationer utav bilder är av storleken 18750x1500, så kommer kovariansmatrisen,

$$C = M * M^T$$

att ha storleken 18750x18750 via matrismultiplikation av dess transponatmatris. Detta ger som sagt ett stort antal beräkningar vilket tar tid. I avsnittet presenteras också ett alternativ till framtagande av kovariansmatrisen genom att helt enkelt göra multiplikationen omvänt enligt,

$$C = M^T * M$$

Detta ger en kovariansmatris med storleken 1500x1500 som enbart innehåller den mest relevanta informationen, vilket skulle innebära färre beräkningar och en mer tidsrationell mjukvara.

Vidare används en extern javadatatyp, *DenseDoubleMatrix* när kovariansmatrisen skapas för identifieringen. Denna innehåller element av typen *double*, vilken är en primitiv datatyp av 64 bitar. En *float* är också en primitiv datatyp, men denna består endast utav 32 bitar. Att endast skapa de mest relevanta matriserna med floats istället för doubles skulle kunna rationalisera hanteringen av dessa i identifieringen. (Oracle, 2015). Viktigt är bara att avgörande information försvinner för att man använder en mindre datatyp.

När mer realistiska tester gjordes på mjukvaran observerades det hur bristfällig detekteringen blev. Utan de optimala förhållanden så blev det svårare att uppnå bra resultat. Genom att använda sig av Haar-kaskad klassificerare, enligt avsnitt 4.3.2, så tar en ansiktsdetektering mellan 0.7-0.8 sekunder. Detta innebär att det gör det svårare att få bild på rätt detekteringsobjekt när denne är i rörelse. Senare undersökningar av ytterligare kaskadklassificerare inom OpenCV-paketet har utmynnat i vetenskapen om en mer rationell klassificerare i LBP-kaskad klassificeraren. En detektering med denna tar enbart 0.2-0.3 sekunder och gör det enklare att använda vår produkt utan optimala förhållanden, eftersom det är lättare och mer troligt att jämförelsebilderna fångar ansiktet på en person i rörelse på rätt sätt.

Ytterligare en aspekt att ta hänsyn till är innehållet i databasen. Bilderna i databasen är tagna i många olika förhållanden med olika ljussättningar. Identifieringen tar stor hänsyn till ljussättning vid identifiering, enligt avsnitt 4.3.2. Detta gör att fel ljussättning kan ge ett felaktigt identifieringsresultat. Denna felfaktor minskar ju fler bilder som finns i databasen och kan förminskas ännu mer genom att kontrastutjämna samtliga bilder i databasen och vår inputbild.

En implementering av prototypen i butik med normala förhållanden skulle göra att otroligt många fler faktorer skulle påverka resultatet. I dagsläget kan mjukvaran enbart identifiera en person åt gången, men detektionen kan hantera i princip hur många som helst. Genom att lägga till ett villkor på hur många människor som blivit detekterade, så kan ett större flöde av folk lätt noteras i butiken. Ju fler som rör sig i butiken, desto svårare blir det att individanpassa reklamen. Framförallt blir det svårare för reklamen att nå fram till sin önskvärda mottagare. Därför vore det lämpligt att marknadsföra till en bredare målgrupp när ett större folkflöde har identifierats, detta gör att en bättre träffbild nås.

7.3 Övriga aspekter

För att ett koncept med detektering och identifiering skall vara möjligt måste lagarna först och främst tas hänsyn till. Enligt 9§ i Kameraövervakningslagen (SFS 2013:460) krävdes det dels att ändamålet skulle godtas, vilket i detta fall är för ett marknadsföringssyfte. Därefter måste det också bedömas om detta intresse väger tyngre än den enskildes intresse att inte bli övervakad. Det som dock bör noteras är hur konceptets funktionalitet inte i första hand är att övervaka kunder, vilket däremot kan vara en möjlighet, utan är att identifiera yttre egenskaper. Denna

identifiering kommer inte spara undan eller lagra några bilder på den enskilde, utan bara användas just i denna specifika stund. Om detta skulle vara i ett kommersiellt syfte bör det därför påpekas hur stort ointresse prototypen har i att övervaka kunder på det sätt som ofta kan anses vara integritetskränkande.

Å andra sidan kan det finnas möjligheter att utnyttja 8§ och 13§ i Kameraövervakningslagen som säger att kameror får monteras såvida dess syfte är att förebrygga, avslöja eller utreda brott. Det kan därför vara rimligt att utvärdera om prototypen även skulle kunna behandla en övervakning, dock i kombination med dess primära syfte som kandidatgruppen har utvärderat. Det skulle kunna innebära att lagen kring kameraövervakning i butiker inte skulle brytas.

8

Resultat och diskussion - Marknadsundersökning

I detta kapitel analyseras den data som inhämtats under avsnitt 5.2. Denna analys tar hjälp från både teorin som tidigare presenterats, samt kapitel 6 där etiska aspekter presenteras i form av både teoretiska och empiriska studier. Tillsammans med detta diskuteras även utvecklingspotentialen för konceptet, samt objektiva synpunkter från kandidatgruppen.

Trots att det var en mindre marknadsundersökning på endast 50 personer kan ett mönster urskiljas bland svaren. Det är tydligt att det kvinnliga könet anser att det är mer kränkande än män vad det gäller identifiering av kön och ålder. Samma sak gäller för anpassad reklam utifrån denna identifiering. Det framgår också att kvinnor över 65 år upplever det mindre kränkande än andra kvinnor huruvida deras kön eller ålder identifieras. Som denna marknadsundersökning tyder på, att äldre personer är mer toleranta mot reklamslag som kan anses diskriminerande, påvisar och styrker även andra undersökningar (Bjärenäs, Eliasson, Fredborg & Månsson, 2001). Detta verkar dock inte vara fallet för männen. Den största negativitet kring identifiering eller anpassning efter kön och ålder visas vara för åldersgruppen 65+ hos män. Däremot har män, precis som tidigare nämnt, ett lägre snitt än kvinnorna gällande identifiering och anpassning kring kön överlag, undantaget för åldersgruppen 65+.

Inom anpassningen av reklam gällande yttre egenskaper tycker kvinnor i alla åldersgrupper att könsanpassad reklam är mer, eller lika, känsligt som åldersanpassad reklam. Männen däremot, tycker att könsanpassad reklam är mindre känsligt än åldersanpassad. Detta kan bero på det som tidigare nämnts under etikavsnittet 6. Där beskrivs det hur det främst är kvinnor som har objektifierats i reklam genom tiderna och också är de som i större utsträckningen har en större uppmärksamhet gällande detta i jämförelse med män. Genom att kvinnor har utsatts mer för sexistisk och schabloniserad reklam så faller det ganska naturligt att dem också är mer kritiska. Männen däremot, som i lägre grad blivit objektifierade i reklam, är inte lika kritiska till detta. Huruvida männen blivit mer kränkta gällande deras ålder i reklam är dock oklart.

Vad det gäller reklam vid entrén och inne i livsmedelsbutiker blev svarsresultatet i det närmaste samma för kvinnor och män. Övervägande delen av testpersonerna ansåg att det inte är speciellt störande med reklam varken vid entrén eller inne i butiken. Snittet visar att personer i åldrarna över 65 år är mer negativt inställda till reklam i butiker än resterande åldrar. Detta skulle kunna bero på att äldre personer är mindre vana vid reklam i allmänhet. Detta då de växt upp i en mer reklamfri miljö till skillnad från yngre personer som både växt upp med reklam på TV:n och Internet. Detta är dock bara en teori kring detta.

I enkäten fick även testpersonerna svara på vad de helst skulle vilja få för reklam visad för dem. Det var ingen märkbar skillnad på de olika svaren mellan könen och åldrarna, utan det var väldigt blandade svar från alla grupper. Dessa svar finns i bilaga B. Det kunde därför inte utmärkas något mönster om att en viss ålder eller kön skulle vara kopplad till en viss typ av produkt. Det styrker det tidigare antagandet om att det är lämpligare att använda sinnesprojektorn för att marknadsföra produkter som är avsedda för en viss målgrupp, till exempel underkläder eller deodoranter som skiljer sig för män och kvinnor. Men även produkter som skiljer sig för olika åldrar där vitamintillskott, mediciner eller leksaker är några exempel.

Enligt undersökningen skulle anpassad reklam kunna upplevas som irrelevant, dels då det inte skiljde sig något mellan de olika målgrupperna över vad de ville se för reklam, men också för att det fanns en relativt stor grupp av personer som svarade att de inte vill ha någon reklam anpassad efter deras kön eller ålder. Detta eftersom det känns omodernt och ur tiden. Däremot får varumärkena och butikerna havas i åtanke då det kan gynna deras verksamhet med denna typ av marknadsföring. Då de kan anpassa deras dam- och herrprodukter och ålderssorterade produkter utifrån enskilda kunder blir reklamen mer effektiv, vilket gör det förståeligt om de vill använda sig av detta koncept. Det är viktigt att förstå syftet med prototypen. Syftet är egentligen inte att uppnå en bättre upplevelse eller uppfattning utifrån kundens perspektiv, utan att erbjuda en möjlighet för företag och butiker att hitta och ta fram deras unika målgrupp. Oavsett om reklamen är individanpassad eller ej så är det viktigt att alltid undvika en schabloniserande eller sexistisk känsla kring reklamen, ett ämne som även nämndes i kapitel 6. Ett implementerande av denna prototyp skulle inte nödvändigtvis innebära det.

Litteratur

- Wansink, B., Just, D. R., Payne, C. R. & Klinger, M. Z. (2012). Attractive names sustain increased vegetable intake in schools. *Preventive Medicine*, 55(4), 330–332. doi:10.1016/j.ypmed.2012.07.012
- Wikipedia. (2017). Skärmupplösning. Hämtad från <https://sv.wikipedia.org/wiki/Sk%C3%A4rmuppl%C3%B6sning>
- Adnowi. (2017). Gratis entrémattor med vår doftmarknadsföring. Hämtad från <http://adnowi.se/>
- Apple. (2017). iBeacon - Apple Developer. Hämtad från <https://developer.apple.com/ibeacon/>
- Arbetsmiljöverket. (2016). Belysning på kontor. Hämtad från <https://www.av.se/inomhusmiljo/ljus-och-belysning/belysning-pa-kontor/#2>
- Arvidsson, E. (2011). Marknadsföringsetik. Hämtad från <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A420517&dswid=6438>
- Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... Thomas, D. (2001). Manifesto for Agile Software Development. Hämtad från <http://agilemanifesto.org/>
- Bhuiyan, A.-a. (2016). Towards Face Recognition Using Eigenface. 7(5), 25–31.
- Bjerneröth Lindström, G. (2005). *Sinnen*. 1177.se. Hämtad från <https://www.1177.se/Vastra-Gotaland/Tema/Kroppen/Nervsystemet-och-sinnesorganen/Sinnen/>
- Bjärenäs, A., Eliasson, J., Fredborg, A. & Månsson, A. (2001). Könsdiskriminerande reklam. Hämtad från <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hh:diva-9699>
- Boverket. (2016). Parkeringsplats. Hämtad från <http://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/planbestammelser/anvandning-av-allman-plats/Parkeringsplats/>
- Carrigan, M. & Szmigin, I. (2000). The Ethical Advertising Covenant: regulating ageism in UK advertising. *International Journal of Advertising*, 19(4), 509–528. doi:10.1080/02650487.2000.11104818
- Cheung, K. c., Intille, S. S. & Larson, K. (u.å). Bluetooth-Based Indoor Positioning. Hämtad från <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.87.4510&rep=rep1&type=pdf>
- Coop. (2017). Coop.se. Hämtad från <http://www.coop.se>
- COPIAX. (2014). Kameraövervakning CCTV. Hämtad från <https://www.copix.se/Content/images/tips/1.pdf>
- dbdbdb. (2017). Ljudnivåer. Hämtad från <http://www.dbdbdb.nu/ljudnivaer/>

- Dickinson, P., Cielniak, G., Szymanczyk, O. & Mannion, M. (2016). Indoor positioning of shoppers using a network of Bluetooth Low Energy beacons. I *2016 International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN)* (s. 1–8). IEEE. doi:10.1109/IPIN.2016.7743684
- DN.se. (2006). Företag kringgår reglerna mot direktreklam till barn. Hämtad från <http://www.dn.se/nyheter/sverige/foretag-kringgar-reglerna-mot-direktreklam-till-barn/>
- Doyle, T. & Veranas, J. (2014). Public anonymity and the connected world. *Ethics and Information Technology*, 16(3), 207–218. doi:10.1007/s10676-014-9346-5
- Eidinger, E., Enbar, R. & Hassner, T. (2014). Age and Gender Estimation of Unfiltered Faces. *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, 9(12), 2170–2179. doi:10.1109/TIFS.2014.2359646
- Eklund, S. (2011). *Arbeta i projekt : individen, gruppen, ledaren*. Studentlitteratur.
- ELLE. (2016). Därför är vi feminister. Hämtad från <http://www.elle.se/darfor-ar-vi-feminister-13-kanda-kvinnor-berattar/>
- Enström, A. & Lindkvist, L. (2013). Maktens reklam : En jämförande studie av könsdiskriminerande reklam, utifrån Reklamombudsmannen och genus. Hämtad från <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:sh:diva-21523>
- Extronic AB. (u.å). Teknik för närvarodetektering. Hämtad från http://www.extronic.se/narvaro/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=139
- Femina. (2016). 5 tecken på att Sverige ännu inte är jämställt. Hämtad från <http://www.femina.se/5-tecken-pa-att-sverige-annu-inte-ar-jamstallt/>
- G. Olsson, L. (2017). HDTV. Hämtad från <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/hdtv>
- Göran Lambertz. (2008). Lagen tillåter inte dagens kameraövervakning. Hämtad från <http://www.dn.se/debatt/lagen-tillater-inte-dagens-kameraovervakning/>
- Hamnström, P. & Ejemar, S. (2015). Könsdiskriminering i svenska annonser : Skillnader och likheter i friade och fälda fall anmälda hos Reklamombudsmannen. Hämtad från <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:du-19295>
- Han, J. & Bhanu, B. (2007). Fusion of color and infrared video for moving human detection. *Pattern Recognition*, 40(6), 1771–1784. doi:10.1016/j.patcog.2006.11.010
- Harris, M. (2016). MIT turns Wi-Fi Into Indoor GPS. Hämtad från <http://spectrum.ieee.org/tech-talk/telecom/wireless/mit-turns-wifi-into-indoor-gps>
- Institutet för reklam- och mediestatistik. (2015). Reklaminvestering 2015 - IRM, institutet för reklam- och mediestatistik. Hämtad från <http://www.irm-media.se/om-statistiken/arsstatistik/reklaminvestering-2015>
- Jireskog, S. & Larsson, K. (2011). *Personanpassad direktmarknadsföring – En studie kring lagring av köpbeteende* (doktorsavhandling, University of Borås). Hämtad från <http://hdl.handle.net/2320/8603>
- Juhlin, R. (2012). *En doft av champagne*.
- Karl H Ström. (u.å). Närvarovakt HPD2. Hämtad från <http://www.khs.se/produkter.html?app=2&product=narvarovakt-hpd2-54581>
- Karunarathna, K., Weerasingha, H., Rummy, M., Rajapaksha, M., De Silva, D. & Kodagoda, N. (2014). A Fully Functional Shopping Mall Application – SHOP-

- PING EYE. I *2014 2nd International Conference on Artificial Intelligence, Modelling and Simulation* (s. 292–296). IEEE. doi:10.1109/AIMS.2014.14
- Kempe, L. (2005). Smart matta med inbrottsalarm. Hämtad från <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.3129/smart-matta-med-inbrottsalarm>
- Konsumentverket. (2016). Reklam till barn | För företagare | Konsumentverket. Hämtad från <http://www.konsumentverket.se/for-foretag/marknadsforing/reklam-till-barn/>
- Kriminalvården. (2015). Fotboja - Fängelse, frivård och häkte. Hämtad från <https://www.kriminalvarden.se/fangelse-frivard-och-hakte/fangelse/fotboja/>
- Leddy, P. (2017). 10 Things About Bluetooth Beacons You Need to Know. Hämtad från <http://academy.pulsatehq.com/bluetooth-beacons>
- Lundh, K. & Norell, M. (2015). *Detektering av mänsklig närvaro i inomhusmiljö* (doktorsavhandling, Högskolan i Gävle). Hämtad från <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:825403/FULLTEXT01.pdf>
- Martin I. Herman. (1991). US5008678. Hämtad från <https://docs.google.com/viewer?url=patentimages.storage.googleapis.com/pdfs/US5008678.pdf>
- Matchcraft.com. (2016). How Google and Facebook are Dominating Online & Mobile Advertising. Hämtad från <https://www.matchcraft.com/how-google-facebook-are-dominating-online-mobile-advertising/>
- MathWorks.com. (2017). Computer Vision System Toolbox - MATLAB & Simulink. Hämtad från <https://se.mathworks.com/products/computer-vision.html>
- Metro. (2016). Freja, 18, är ickebinär: Strukturerna dödar transpersoner. Hämtad från <http://www.metro.se/artikel/freja-18-%C3%A4r-ickebin%C3%A4r-strukturerna-d%C3%B6dar-transpersoner-xr>
- Michinori Noguchi. (2017). US7196330. Hämtad från <https://docs.google.com/viewer?url=patentimages.storage.googleapis.com/pdfs/US7196330.pdf>
- Mullins, R. (2016). Raspberry Pi. Hämtad från <http://www.cl.cam.ac.uk/projects/raspberrypi/>
- Nationalencyklopedin. (2017). Radar- NE. Hämtad från <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/radar>
- Nyman, M. (2010). *Agila metoder - radikal revolution eller enkel evolution?* Stockholm: Wenell Management. Hämtad från <http://www.wenell.se/wp-content/uploads/2016/09/agile-radikal-revolution-eller-enkel-evolution-mats-nyman-2010.pdf>
- OEM Automatic. (u.å). TECSIS Allmän information - Kraftgivare/Lastceller. Hämtad från http://www.oemautomatic.se/Produkter/Tryck_och_Flode/Kraftgivare_Lastceller/Allman_information_-_Kraftgivare_Lastceller/1711094-308125.html
- Oracle. (2015). Primitive Data Types. Hämtad från <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/nutsandbolts/datatypes.html>
- P. Viola, M. J. (2001). Rapid Object Detection Using A Boosted Cascade of Simple Features. *Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, (1), 511–518. doi:10.1109/CVPR.2001.990517
- Pennlöv, J. (2015). *SOU 2006:110 Regler för skydd och rättssäkerhet för personer med demenssjukdom*. Socialdepartementet. Hämtad från <http://www.>

- regeringen.se/rattsdokument/statens-offentliga-utredningar/2006/12/sou-2006110/
- Pointr. (2016). Beacons: Everything you need to know. Hämtad från <http://www.pointrlabs.com/blog/beacons-everything-you-need-to-know/>
- Raspberry Pi. (2017). Raspberry Pi - Teach, Learn, and Make with Raspberry Pi. Hämtad från <https://www.raspberrypi.org/>
- Reklamombudsmannen. (2011). ICA, Stig lär sig Internet. Hämtad från http://www.reklamombudsmannen.org/uttalande/ica_stig_lar_sig_internet
- Reklamombudsmannen. (2012). Coca-Cola Zero. Hämtad från <http://reklamombudsmannen.org/uttalande/coca-cola-zero>
- Reklamombudsmannen. (2013). Coca-Cola Light. Hämtad från <http://reklamombudsmannen.org/uttalande/coca-cola-light>
- Reklamombudsmannen. (2016). Demidekk. Hämtad från <http://reklamombudsmannen.org/uttalande/demidekk>
- Riksdagen.se. (2008). Marknadsföringslag (2008:486). Stockholm: Riksdagen. Hämtad från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/marknadsforingslag-2008486_sfs-2008-486
- Riksdagen.se. (2013). Kameraövervakningslag (2013:460). Stockholm: Riksdagen. Hämtad från http://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/kameraovervakningslag-2013460_sfs-2013-460
- Rothe, R., Timofte, R. & Van Gool, L. (2015). DEX: Deep EXpectation of apparent age from a single image. I *IEEE International Conference on Computer Vision Workshops (ICCVW)*.
- Rothe, R., Timofte, R. & Van Gool, L. (2016). Deep Expectation of Real and Apparent Age from a Single Image Without Facial Landmarks. *International Journal of Computer Vision*, 1–14. doi:10.1007/s11263-016-0940-3
- Rundkvist, E., Jäderlund, S. & Andersson, J. (2011). Relationsmarknadsföring : - vet du vad du handlade för 18 månader sedan? ICA vet... Hämtad från <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:mdh:diva-12551>
- Scott, D. M. (2007). *The new rules of marketing and PR : how to use news releases, blogs, podcasting, viral marketing & online media to reach buyers directly*. John Wiley & Sons.
- Singh, G. (2012). Explaining Haar Cascades. Hämtad från <https://singhgaganpreet.wordpress.com/tag/explaining-haar-cascade/>
- Skov, L. R. & Pérez-Cueto, A. (2015). How storytelling can bias sensory perceptions among young students. *Perspectives in Public Health*, 135(4), 174–175. doi:10.1177/1757913915586645
- Somers, W., Fisher, D. & Bengtson, W. (u.å). LED Dance Pad. Hämtad från <https://zarvox.org/ddrpad/>
- Sveriges Radio. (2014). Riktad reklam på internet. Hämtad från <http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=2778&artikel=6010476>
- Sydsvenskan. (2016). Ständig oro för att bli kategoriserad som man eller kvinna. Hämtad från <http://www.sydsvenskan.se/2016-08-01/standig-oro-for-att-bli-klassad-som-man-eller-kvinna>
- Tekscan. (2017). Test & Measurement.

- TT. (2000). Många anmäler oetisk reklam. Åldersdiskriminering. Hämtad från <http://www.dn.se/arkiv/ekonomi/manga-anmaler-oetisk-reklam-aldersdiskriminering-fler-arenden-i-ar-an-under-hela-forra-aret/>
- Vaidehi, V., Vasuhi, S. & Kayalvizhi, R. (2008). Person authentication using face detection. *Proceedings of the World ...* 2–7. Hämtad från http://scholar.google.com.my/scholar?q=related:eQa7OAnJ7OwJ:scholar.google.com/&hl=en&as_sdt=0,5#1
- Velleman. (2017a). Velleman DEM200 Mini Digital Sound Level Meter. Hämtad från <https://www.velleman.eu/products/view/?id=420570>
- Velleman. (2017b). Velleman DEM300 Mini Digital Light Meter. Hämtad från <https://www.velleman.eu/products/view/?id=420572>
- Viraktamath, S., Katti, M., Khatawkar, A. & Kulkarni, P. (2013). Face Detection and Tracking using OpenCV. *The SIJ Transactions on Computer Networks & Communication Engineering (CNCE)*, 1(3).
- Yang, Y. T. & Kels, C. G. (2016). Does the Shoe Fit? Ethical, Legal, and Policy Considerations of Global Positioning System Shoes for Individuals with Alzheimer’s Disease. *Journal of the American Geriatrics Society*, 64(8), 1708–1715. doi:10.1111/jgs.14265
- Zhao, J., Yu, P. L., Shi, L. & Li, S. (2012). Separable linear discriminant analysis. *Computational Statistics & Data Analysis*, 56(12), 4290–4300. doi:10.1016/j.csda.2012.04.003

A

Kravspecifikation

Chalmers		Dokumenttyp	Kravspecifikation			
		Projekt	Nytt entrékoncept med sinnesprojektor			
		Kriterier	Målvärde	K/Ö	Vikt	Verifieringsmetod
Kravområde						
1. Bild	1.1	Funktionell i olika ljusförhållanden	Inomhusljus (300-500 lux)	K		Ljusbildning och observationer
	1.2	Hög bildtakt	30 fps	K		Kontroll av specifikationer
	1.3	Bra upplösning	1920x1680 pixlar	K		Kontroll av specifikationer
2. Ljud	2.1	Ljudnivå på mattans centrum	60-80 dBA	K		Ljudmätningar
	2.2	Ljudnivå 2 m radie från mattans mitt	minst 10% lägre än centrumnivån	K		Ljudmätningar
3. Doft	3.1	Inte orsaka allergiska reaktioner	Allergenfri	K		Kontroll av specifikationer, tester
	3.2	Bra doftintensitet	Inte uppfattas störande	K		Undersökning och diskussion
	3.3	Spridningskapacitet i rum	270 m ³	K		Kontroll av specifikation, tester/observationer
4. Identifikation & detektion	4.1	Kunna ge feedback	Upptäcka kund och identifiera sökt egenskap	K		Tester/Observationer
	4.2	Klara inomhusklimat	15-28 °C	K		Kontroll av specifikationer/observationer
	4.3	Funktionell i olika ljusförhållanden	Dagsljus och kvällsbelysning	K		Tester/Observationer
	4.4	Identifierings- och detektionsavstånd	1 meter	K		Tester
	4.5	Snabb återkoppling	3 sekunder	K		Tester
	4.6	Identifiera kön	90% av fallen	K		Tester
	4.7	Identifiera ålder	90% av fallen	K		Tester
5. Prototyp i helhet	5.1	Hög produktlivslängd	Klara 5 års användning	Ö	3	Specifikationer
	5.2	Lite underhåll	Underhållsfri	Ö	4	Specifikationer och observationer
	5.3	Transportabel vikt för en person	15 kg	Ö	6	Specifikationer och tester
	5.4	Förflyttas smidigt	Greppbar geometri	Ö	7	Specifikationer och tester
	5.5	Lättanvänd	Ingen utbildning krävs	Ö	2	Specifikationer och observationer
	5.6	Låg komponentkostnad	<10000 kronor	Ö	5	Specifikationer
	5.7	Miljömedvetet materialval	Återvinningsbart	Ö	1	Specifikationer

Tabell A.1: Kravspecifikation

B

Individuella svar från marknadsundersökningen

Om reklamen i en livsmedelsbutik skulle anpassas efter dina ytliga egenskaper, såsom kön och ålder, vad skulle du vilja se i form av bild/doft/-ljud? Ange gärna specifikt varumärke/produkt/etc. Ex. Jag vill se en kanelbulle, känna kanelbulledoft och höra en lugn melodi.

1. Jag vill se träningskläder, känna lukten av svett och vill höra ljud från någon sport.
2. Se en maträtt, doft som är kopplad till maträtten, ljud spelar ingen roll
3. Vill helst inte ha någon reklam
4. Godis, musik (helgkänsla), allmän god doft
5. Beroende på årstid, under sommaren exempelvis rabatt på stora mängder kyckling eller liknande, grilldoft och sommarmusik. Annars är hygienprodukter bra, typ deodorant och liknande, sportig musik.
6. Bild på scones tillsammans med nybakat bröd-doft och lugn musik
7. Cookies, kaffedoft och lugn musik
8. Jag vill känna doft av nyttiga saker, som rostade rotfrukter, gratinerad aubergine, god tomatsås, etc som kan inspirera mig till ett grönare liv!
9. God doft, nyttig smoothie och glad musik
10. Chips
11. Veckans special-varor och en doft kopplad till dem.
12. Tror inte det är bra att anpassa reklam efter ytliga egenskaper. Detta eftersom ytliga egenskaper ej behöver betyda att personen i fråga lever efter normer.
13. Jag vill se jordgubbar, känna doften av jordgubbar och höra fågelkvitter

14. Middagstips med tillhörande lukt!
15. Jag vill se en snygg handtvål, känna doften av den och höra en lugn melodi (typ spa känsla)
16. Jag vill ha en fiskreklam som får en att känna sig under vatten
17. Kanelbullar låter bra
18. Jag skulle i sådan fall vilja ha på schampoo.
19. Jag vill ha mycket dofter. Goda dofter så som frukt, kryddor, rengöringsmedel. Men också upplevelser. Hur kan jag använda det som jag doftar? Jag tror folk som generellt är och handlar ofta är trötta och lata. Om det kommer en doft som man gillar och någon visar på vilket sätt det kan användas (en kock som lagar mat etc) går man från butiken med inspiration och en positiv upplevelse. Det känns dock viktigt att det inte, bara för att jag är tjej, ska komma upp massa rosa glittriga tandborstar på reklamen. I så fall kan det nog få motsatt effekt. Ljud är också viktigt. Men musik kan vara störigt. Det kan vara härligare med mer naturligt ljud. Fågelkvitter, havsbris. Tänk om man kunde göra en matbutik som är en illusion av en skog med den doften ljudet och utformning som en skog. Jag hade alltid handlat där.
20. Jag vill se en brasa, känna rökdoften och höra knastret
21. Vill inte ha typiska skönhetsprodukter. Vill ha lukter av godis. Vill se frukt
22. En kopp rykande kaffe i samband med kaffedoft hade troligtvis fungerat på mig.
23. Jag vill få inspiration av goda maträtter med butikens egna recept. Reklam för e-handel och utkörning av butikens egna varor.
24. Ev. reklam som tar hänsyn till fysisk status
25. Jag vill helst inte få reklam riktad till mig.
26. En allmän fräsch doft, naturbild, ljud från regnskog
27. Jag vill känna doften av saltlakrits, se en djungel och höra djungelvrålet
28. Chloë väska/fräsch doft/cool electro musik
29. Jag vill helst inte känna doft utan bild räcker
30. Jag önskar inte dela upp produkter efter kön mer än de är idag, känns inte som rätt väg att gå generellt. Och jag tror inte ålder är avgörande heller, utan livssituation. Jag lever inte i ett familjeliv, men andra liknande ålder gör det. Vi borde exponeras mot olika reklam.

31. Vill inte ha någon reklam
32. Kanske musik anpassat efter veckodag - något peppande en måndag och lugnt en lördag fm. Produkterna kunde vara festligare på helgen kanske.
33. Mer inspiration för vegetariska rätter som är enkla och snabblagade
34. Allmänt god doft, veckans erbjudande i maträtt
35. Ingen doft
36. Visst påverkas man av reklam, medvetet eller omedvetet, men är ofta ganska ointresserad av den. Jag är mer intresserad egenskaper, prestanda, specifikationer och pris där jag själv kan bild mig en uppfattning än olika "intrycksom har till uppgift att påverka mig.
37. Jag skulle definitivt uppskatta att få veta hur de olika smörgåspåläggen (typ salamin eller leverpastejerna) jag förmodligen väljer mellan doftar som hjälp. Jag skulle garanterat köpa minst en produkt som saluförs.
38. Reklam om duschcreme/schampoo med en doft av natur, samtidigt höra ljud av porlande vatten
39. Vet inte
40. Fukt och grönsaker, inga doft, fin musik
41. Inget
42. Blomdoft
43. Hygienartiklar och mat
44. Ingenting
45. Grönsaksavdelningen doftar som mitt trädgårdsland och sommarljud m kvitter på vår/sommar
46. En bra bok, kanske en deckare. Mystisk melodi.
47. Vill se en trevlig maträtt som passar årstiden, och en doft av den. Bra priser på ingredienser.
48. Middagstips, lugn musik och inget doft
49. Se en rykande kopp kaffe tillsammans med kaffedoft och ljudet av en kaffe-bryggare
50. Jag kan tänka mig att se en bild, men inte känna doft eller höra en melodi