

# Kyrjakten

En interaktiv rundvandring för kyrkobesökare

**Anna Wästling**  
**David Styrbjörn**  
**Fei Alm**  
**Jenny Rudemo**  
**Jessie Chow**

Examinator: Daniel Jönsson

# Sammanfattning

Denna rapport beskriver utvecklingsprocessen av mobilapplikationen *Kyrkjakten*. Utvecklingen av produkten är en del av kursmomentet i kursen *TNM094 Medieteknisk kandidatprojekt* där fem studenter ingår i utvecklingsgruppen. Produkten är ett interaktivt komplement till en rundvandring för kyrkobesökare i Askeby kyrka, och är utvecklad för Åkerbo församling, Svenska kyrkan. Syftet med mobilapplikationen är att besökare, specifikt barnfamiljer, ska kunna uppleva kyrkan och lära sig om dess historiska arv på ett interaktivt och underhållande sätt.

Under projektet har agila systemutvecklingsmetodiker använts där bland annat *Scrum* ingår. Mobilapplikationen utvecklades med hjälp av ramverket *Flutter* där programmeringsspråket *Dart* användes. Vidare har verktyget *Figma* använts för att ta fram prototyper av produkten.

Projektets syfte är bland annat att undersöka användarvänlighet för personer med neuropsykiatiska och andra typer av funktionshinder. Utifrån kundens önskemål har användargränssnittet utvecklats med hänsyn till detta från start. Vidare ska innehållet i mobilapplikationen vara underhållande och motiverande för kyrkobesökare genom exempelvis aktiviteter som använder sig av förstärkt verklighet. För att ta fram ett sådant användargränssnitt och innehåll genomfördes användartester där resultatet som samlades in kommer från totalt tio användartester från personer med olika förutsättningar. En del av testerna utfördes på Askeby kyrkan medan resterande tester utfördes hemifrån av testpersonerna.

På grund av en begränsad testgrupp var det svårt att dra slutsatser kring hur användargränssnittet kan anpassas för funktionshindrade. Vidare visade resultaten inte tydligt vilken typ av interaktiva aktiviteter som är att föredra för att kombinera underhållning och inlärning med motiverande uppgifter. Däremot gick det att dra vissa slutsatser om hur informationen kopplad till kyrkan bör placeras i relation till aktiviteten.

# Innehåll

<b>Sammanfattning</b>	<b>i</b>
<b>Figurer</b>	<b>v</b>
<b>Tabeller</b>	<b>vi</b>
<b>1 Introduktion</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrund . . . . .	1
1.2 Syfte . . . . .	1
1.3 Frågeställning . . . . .	2
1.4 Avgränsningar . . . . .	2
<b>2 Relaterat arbete</b>	<b>3</b>
2.1 Användarvänlighet för personer med funktionshinder . . . . .	3
2.1.1 Attention Deficit Hyperactivity Disorder . . . . .	3
2.1.2 Dyslexi och lindriga syn- och hörselnedsättningar . . . . .	3
2.2 Använtarter . . . . .	4
2.3 Serious games och användning av AR . . . . .	4
2.4 Verktyg för AR i mobila applikationer . . . . .	5
<b>3 Utveckling och utvärdering av Kyrkjakten</b>	<b>6</b>
3.1 Användargränssnitt och användarvänlighet . . . . .	6
3.2 Rundvandringen och dess aktiviteter . . . . .	6
3.2.1 Rundvandringens utformning . . . . .	7
3.2.2 Aktiviteter utan AR . . . . .	8
3.2.3 Aktivitet med AR . . . . .	9
3.3 Mobilapplikationen Kyrkjakten . . . . .	10
3.3.1 Användargränssnitt . . . . .	11
3.3.2 Implementation . . . . .	14
3.4 Använtarter . . . . .	15
<b>4 Resultat</b>	<b>17</b>

4.1 Användartester hemifrån . . . . .	17
4.2 Användartesten i kyrkan . . . . .	21
<b>5 Analys och diskussion</b>	<b>23</b>
5.1 Metod . . . . .	23
5.1.1 Källkritik . . . . .	24
5.2 Resultat . . . . .	24
5.2.1 Användarvänlighet för barn och personer med funktionshinder . . . . .	24
5.2.2 Motivation och lärande för barn och vuxna . . . . .	28
5.3 Etisk och samhällelig reflektion . . . . .	29
<b>6 Slutsatser</b>	<b>30</b>
6.1 Utformning av användarvänliga aktivteter . . . . .	30
6.2 Utformning av interaktiva aktiviteter . . . . .	31
<b>Litteraturförteckning</b>	<b>33</b>
<b>A Reflektion över systemutvecklingsprocessen</b>	<b>34</b>
A.1 Anna Wästling . . . . .	37
A.2 David Styrbjörn . . . . .	37
A.3 Fei Alm . . . . .	38
A.4 Jenny Rudemo . . . . .	39
A.5 Jessie Chow . . . . .	39
<b>B Individuella bidrag</b>	<b>41</b>
B.1 Externa bidrag . . . . .	41
B.2 Interna bidrag . . . . .	41
<b>C Användartester på plats i Askeby kyrka</b>	<b>43</b>
C.1 Testperson A . . . . .	43
C.2 Testperson B . . . . .	43
C.3 Testperson C . . . . .	43
<b>D Användartester på distans</b>	<b>44</b>
D.1 Sammanställning av användartester i diagram . . . . .	44
D.2 Testperson D . . . . .	45
D.3 Testperson E . . . . .	45
D.4 Testperson F . . . . .	45
D.5 Testperson G . . . . .	45
D.6 Testperson H . . . . .	45

D.7 Testperson I . . . . .	46
D.8 Testperson J . . . . .	46

# Figurer

3.1	Aktivitetsbeskrivning för aktiviteterna . . . . .	7
3.2	Återkoppling vid fel och rätt svar. . . . .	8
3.3	AR-aktiviteten Tända ljus . . . . .	10
3.4	Startskärm och hemskärm för mobilapplikationen Kyrkjakten . . . . .	11
3.5	Räkneaktivitet med normal svårighetsnivå . . . . .	12
3.6	Pusselaktiviteten, på normal svårighetsnivå . . . . .	12
3.7	Ledrådskärm och faktaskärm som nås genom knappar under aktiveten . . . . .	13
3.8	Skärm som visar antalet utförda spel i mobilapplikationen Kyrkjakten . . . . .	14
4.1	Hemtester - andel personer som ville göra aktiviteterna igen . . . . .	18
4.2	Hemtester - andel personer som är nyfikna på att få reda på mer fakta relaterat till aktiviteterna. Fakta relaterat till pusselaktiviteten handlar om kyrkfönstret och till AR-aktiviteten handlar det om ljus. . . . .	18
4.3	Hemtester - siffrorna på den horisontella axeln är mått på hur rolig aktiviteten var, fem är ”roligt”. Siffran på den vertikala axeln är antal personer som angav samma mått . . . . .	19
4.4	Hemtester - andel som tycker AR-aktiviteten liknar spel de tidigare spelat . . . . .	19
4.5	Hemtester - hur många gånger en knapp trycktes på . . . . .	20
4.6	Hemtester - mått på hur rolig ”utförda spel”-sida var, fem är ”jättekul”. Siffran på staplarna är antal personer som angav samma mått . . . . .	20
4.7	Hemtester - andel personer som vill eller inte vill använda appen igen . . . . .	21
5.1	Första prototypen av Kyrkjakten appen i Figma, bild 1 . . . . .	25
5.2	Första prototypen av Kyrkjakten appen i Figma, bild 2 . . . . .	26
5.3	Skillnad i mobilapplikationen mellan olika skärmar . . . . .	28
A.1	Översikt över Trello-tavlans . . . . .	34
A.2	Dokumenterat dagligt scrum-möte från 21/04/07 . . . . .	35
D.1	Hemtester - mått på hur texterna i appen upplevdes. F står för ”För stort”, ett för ”För litet”. Siffran på staplarna är antal personer som angav samma mått . . . . .	44
D.2	Förslag på ytterligare aktiviteter . . . . .	45

# **Tabeller**

# Kapitel 1

## Introduktion

Här beskrivs syftet med projektet som är att utveckla mobilapplikationen Kyrkjakten. Applikationen ska komplettera ett besök i Askeby kyrka med både underhållning och historia. Därefter presenteras frågeställningarna för projektet samt vilka avgränsningar som gjorts.

### 1.1 Bakgrund

*Kyrkjakt* är ett koncept där individer åker och besöker kyrkor runt om i det egna landet eller utomlands. I Sverige är detta en någorlunda populär aktivitet på sommaren då kyrkor i regel är öppna för allmänheten under hela sommaren. Däremot kan det vara en svårighet att få ut historia om kyrkorna under sommartid på grund av begränsad personal. Detta har skapat en önskan hos Svenska kyrkan, specifikt Åkerbo församling, att erbjuda en digital och interaktiv rundvandring i Askeby kyrka, som guidar besökarna kring kyrkan och dess historia.

Församlingen vill framförallt nå ut till hemestrande barnfamiljer, det vill säga familjer som reser inom Sverige eller i sitt närområde. För att rundvandringen ska engagera alla åldersgrupper, ska den utföras genom lekar och aktiviteter kopplade till kyrkan. Församlingens mål är således att bidra med underhållning samt kunskap om Sveriges och den egna kyrkans kulturarv.

Målet ska uppnås med en mobilapplikation med namnet *Kyrkjakten* där olika kategorier av aktiviteter ska leda besökaren i kyrkan. För att呈现出 historian om Askeby kyrka ska varje aktivitet vara kopplad till en artefakt i kyrkan. Kunskap om artefakten ska ges på en enkel nivå i spelet men det ska även finnas möjlighet att lära sig mer genom ytterligare interaktioner i mobilapplikationen.

### 1.2 Syfte

Syftet med arbetet är att genom modern teknik och digitala verktyg undersöka hur ett engagerande och interaktivt supplement till besök i Sveriges kyrkor kan utvecklas och utreda hur det kan förstärka besökarnas upplevelse av besöket. Arbetet ska undersöka metoder för att leda och förstärka upplevelsen av besöket för hemestrande barnfamiljer, specifikt genom användning av förstärkt verklighet eller *augmented reality (AR)*. Resultatet ska vara underhållande och informativt. Vidare ska slutresultatet ta hänsyn till personer med neuropsykiatrisk funktionsnedsättning (*NPF*) och andra funktionshinder såsom läs- och/eller skrivsvårigheter samt lättare former av syn- och hörselnedsättningar.

## 1.3 Frågeställning

Syftet med arbete är att förmedla Askeby kyrkas kulturarv till barnfamiljer. Projektets utveckling och resultat kommer att besvara följande frågeställningar:

- På vilka sätt bör aktiviteterna i en digital rundvandring utformas för att bli användarvänliga för barn och personer med läs- och/eller skrivsvårigheter?
- Hur bör interaktiva aktiviteter i kyrkan utformas för att vara informativa och samtidigt upplevas som underhållande och motiverande, för både barn och vuxna?

## 1.4 Avgränsningar

Arbetet med projektet har anpassats efter utvecklingen av den rådande pandemin COVID-19 under vårterminen 2021. Det har bland annat påverkat utformningen och omfattningen av användartesterna.

Mobilapplikationen riktar sig främst till målgruppen barn och ungdomar i åldern fem till fjorton år. Den andra primära målgruppen är barn och ungdomar med NPF eller andra funktionshinder. Den sekundära målgruppen är personer över fjorton år.

Utvecklingen av aktiviteterna och övriga delar av mobilapplikationen har anpassats till den deltagande kyrkan, Askeby kyrka.

# Kapitel 2

## Relaterat arbete

Detta kapitel tar upp arbeten relaterade till detta projekt. Teori och studier som är relevanta för projektet såsom funktionshinder, användartester och AR presenteras.

### 2.1 Användarvänlighet för personer med funktionshinder

Syftet med efterforskningen är att samla information från tidigare studier och uppslagsverk för att förstå vad personer med funktionshinder behöver för att de ska uppleva mobilapplikationen som användarvänligt. Det gjordes bakgrundsstudier på några bekanta funktionshinder: attention deficit hyperactivity disorder (*ADHD*), dyslexi och syn- och hörselnedsättningar.

#### 2.1.1 Attention Deficit Hyperactivity Disorder

För att utveckla ett användargränsnitt för barn med ADHD berättar de la Guia, Lozano och Penichet (2015) i sin rapport att man kan undvika de klassiska spelkonsolerna i form av tangentbord, knappar, datormus och scroll-verktyg. De kan uppfattas som svåra att manövrera, röriga och kan ersättas av spelkonsoler med en enkel design specifik för spelet. Även spelets grafiska gränssnitt (om spelet har grafik) bör vara organiserat och städat. Det är viktigt att barnen känner att de har kontroll över spelet och ger dem ett ökat självförtroende [1]. För att öka barnens motivation ytterligare i ett spel bör tydlig och positiv återkoppling finnas. Om barnet har utfört en uppgift på ett sätt som inte stämmer med svaret bör applikationen motivera att fortsätta istället för att påpeka fel. Utföranden som utförs korrekt bör också uppmärksammas. Barnen mår också bra att få välja var de vill spela; sittandes, stående eller genom att gå omkring [1].

Även Region Uppsala uppger att ett barn med ADHD mår bra då man undviker att för mycket sker samtidigt, har tydliga instruktioner och ger barnet positiv återkoppling [2]. Region Uppsala säger också att barnen behöver lära sig färdigheter i sin egen takt och att det kan uppstå sociala svårigheter med barn och syskon i samma ålder. Barnet kan vara medveten om vilka förväntningar som finns men kan inte tillfredsställa dem fullständigt vilket skapar frustration. Förutom tydighet tycker barnen om rutiner.

#### 2.1.2 Dyslexi och lindriga syn- och hörselnedsättningar

Verktyg som kan användas i vardagen av personer med nedsatt syn är syntolkning och textuppläsning, vilket kompenserar förlust av detaljer i läsning. Digitala texter istället för tryckt material fungerar

också eftersom texten vanligtvis går att förstora i bild eller storlek via olika program och appar [3]. För personer med hörselnedsättningar kan det hjälpa i vardagen att dämpa bakgrundsljud, använda sig av texter samt normala och tydliga samtalstoner [4].

För dyslektiker säger Vårdguiden 1177 att läsning och skrivning kan främjas av rättstavningsprogram och läslinjaler [5]. Likt personer med synnedsättningar kan textuppläsning kompensera läsning av text.

## 2.2 Användartester

De la Guia, Lozano och Penichet (2015) skriver att barn med ADHD som deltar i användartester behöver känna sig avslappnade [1]. Om de upplever att de måste delta i testet och utföra spelet ansågs inte produkten som rolig. Det var också lämpligt att barnen fick svara på frågor med ”smileys” för passande frågor eftersom ord och meningar kan bli krångliga att formulera. Ett exempel på hur frågeställningen kan vara uppbyggd:

Hur roligt tyckte du att spelet var?

- Grön leende smiley - spelet var roligt.
- Gul smiley med raka mungipor - spelet var varken roligt eller tråkigt
- Röd ledsen smiley - spelet var inte roligt

Generellt används användartester för att få en primärdatainsamling för att svara frågeställningen. Karlsson, Lander och Mella (2013) nämner också att de i sin studie fokuserade på att testa sitt system strikt på sin målgrupp för lämpligast resultat [6].

## 2.3 Serious games och användning av AR

Syftet med aktiviteterna är att kombinera underhållning med information om kyrkan. Spel som en metod inom utbildning har bland annat studerats av Anna Åkerfeldt som, i sin doktorsavhandling, nämner att spel vars huvudsakliga syfte är att bidra till utbildning kallas *serious games*, till skillnad från kommersiella spel [7]. Kyrjakten kan sägas hamna i ett mellanläge mellan kommersiella spel och serious game eftersom syftet med den interaktiva rundvandringen och dess aktiviteter är att vara underhållande samtidigt som användaren lär sig om kyrkan. Huvudsyftet med rundvandringen är alltså inte att utbilda användaren om kyrkan, även om inlärning är en viktig aspekt.

Spel som ett verktyg för inlärning förekommer inom många områden. Åkerfeldt nämner militär, hälso- och sjukvård samt undervisning som exempel på områden där serious games används [7]. Det finns även många exempel på studier som har undersökt nyttan av förstärkt verklighet som en del av serious games. Några av dessa berör hur en byggnads arkitektur påverkar dess energiåtgång [8], skötsel av växter [9] och miljöteknik [10].

Studien rörande arkitektur gick ut på att studenter fick se en visualisering av en byggnad och hade möjlighet att ändra på parametrar i byggnadens konstruktion för att se hur detta påverkade energiåtgången [8]. Från studien drogs lärdomarna att en visualisering av en byggnad med hjälp av AR ökade motivationen hos studenter att lära sig, jämfört med om visualiseringen gjordes på en dator. Vidare visade studien tydliga fördelar i inlärning med hjälp av AR jämfört med klassisk inlärning med läroböcker. I studien doldes de flesta knappar och andra val under en meny för att låta kameravyn ta så stor del av skärmen som möjligt (i AR-versionen).

För att undersöka hur AR påverkade studenternas motivation delades studenterna in i tre grupper där två grupper fick använda applikationer med olika typer av AR och en grupp fick använda en applikation på en dator. Följande dag frågade forskarna studenterna hur motiverade de var att lära sig mer om området respektive hur motiverade de var att lära sig mer om området med hjälp av den applikation de hade använt i studien [8].

I sin artikel om hur AR kan användas för att lära sig om skötsel av plantor nämner Zarraonandia, Montero, Diaz och Aedo tre aspekter som är viktiga för att motivera en spelare: att ha en berättelse eller ett sammanhang, en utmaning samt en belöning [9]. Belöningar i form av ljud och bild lyfts fram. Även *social recognition*, uppmärksamhet från andra, lyfts fram som en naturligt motiverande faktor. För att få den motiverande effekten är det nödvändigt att spelarens resultat i spelet är synligt för andra. Gemensamt för flertalet studier är slutsatsen att användning av AR påverkar användarens motivation positivt.

Vad som också är gemensamt för dessa och många andra studier av AR inom serious games är att inlärningen sker genom att visualisera situationer och koncept som finns i verkligheten där användaren har möjlighet att testa olika handlingar och se resultatet av dem. Inlärningen sker genom att användaren gynnas och får ett bättre resultat på uppgiften om hen förstår det som spelet är tänkt att lära ut. Det är en typ av inlärning som faller sig naturlig vid inlärning av praktiska erfarenheter.

Något som är mindre förekommande är studier där AR används för att lära ut faktakunskaper, såsom exempelvis historisk information om en kyrka. Intressanta lärdomar finns dock att dra från boken *Mixed Reality and Gamification for Cultural Heritage* [11] som innehåller artiklar som berör just detta område. Slutsatserna från två särskilt intressanta kapitel tas upp i det följande. Bland annat nämns metoden att använda mobila enheter som guidning i ett museum och för en skattjakt för att utforska museet [12]. En annan artikel fokuserar på hur museer kan använda sig av interaktiva tekniker för att förmedla kulturarv till sina besökare [13]. En aspekt som lyfts är vikten av att besökaren är involverad i inlärningsprocessen för att ta till sig så mycket kunskap som möjligt. Vidare tar artikeln upp det glapp som uppstår mellan mer traditionella digitala representationer av olika miljöer och deras verkliga motsvarigheter. Här föreslås bland annat tekniker som VR (virtuell verklighet) och AR (förstärkt verklighet) som möjliga lösningar för att minska det glappet.

## 2.4 Verktyg för AR i mobila applikationer

För att utveckla AR-funktionaliteter till mobilapplikationer används plattformsspecifika APIer: för Android ARCore<sup>1</sup> och för iOS ARKit<sup>2</sup>. Det finns olika verktyg som hanterar utveckling av AR-applikationer som riktar sig till båda operativsystemen. Ett exempel är ramverket AR Foundation som används av Unity för att utveckla AR-funktionaliteter för olika plattformar<sup>3</sup>. AR Foundation ger en grund som sedan byggs på med *plugins* för exempelvis ARCore och ARKit för att stödja olika plattformar. Flutter<sup>4</sup> är ett så kallat *software development kit* (SDK) för att utveckla applikationer riktade mot olika plattformar. Även inom Flutter används plugins för att utnyttja funktionerna i ARCore och ARKit där de mest populära är *arcore\_flutter\_plugin*<sup>5</sup> för ARCore och *arkit\_plugin*<sup>6</sup> för ARKit. I nuläget finns inget gemensamt plugin som stödjer båda plattformarna lanserat, även om ett, kallat *ar\_flutter\_plugin*<sup>7</sup> är under utveckling.

<sup>1</sup> AR-ramverk för Android: <https://developers.google.com/ar>

<sup>2</sup> AR-ramverk för iOS: <https://developer.apple.com/augmented-reality/>

<sup>3</sup> AR Foundation: <https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.xr.arfoundation@4.1/manual/index.html>

<sup>4</sup> Flutter: <https://flutter.dev/>

<sup>5</sup> Flutter-plugin for ARCore: [https://pub.dev/packages/arcore\\_flutter\\_plugin/install](https://pub.dev/packages/arcore_flutter_plugin/install)

<sup>6</sup> Flutter-plugin för ARKit: [https://pub.dev/packages/arkit\\_plugin](https://pub.dev/packages/arkit_plugin)

<sup>7</sup> Gemensamt Flutter-plugin för både iOS och Android: [https://github.com/CariusLars/ar\\_flutter\\_plugin](https://github.com/CariusLars/ar_flutter_plugin)

# Kapitel 3

## Utveckling och utvärdering av Kyrkjakten

I detta kapitel presenteras beskrivningen av metodiken som används för att utveckla mobilapplikationen samt besvara varje frågeställning. Varje delkapitel går igenom en specifik del av projektet och metodiken som har använts i respektive del. Även den mobilapplikation som utvecklats och genom vilken användartesterna utförts presenteras.

### 3.1 Användargränssnitt och användarvänlighet

Användargränssnitt är en central del av mobilapplikationer då det i stor utsträckning påverkar användarupplevelsen, särskilt när det handlar om användare med NPF och andra typer av funktionshinder i syn och hörsel. Ett gränssnitt som är användarvänligt för målgrupperna kan bidra till att personerna inom målgrupperna får en bra upplevelse vid användningen av mobilapplikationen.

Utvecklingen av gränssnittet har utgått från de tidigare arbeten och forskning som presenterats i avsnitt 2.1. Gränssnittet har utvecklats iterativt för att kunna plocka bort onödiga element och få ett så rent och snyggt gränssnitt som möjligt, för att på så sätt anpassa det för personer med NPF-diagnoser. Ett viktigt mål i anpassning är att hålla gränssnittet målorienterat och fokuserat på det som faktiskt är fokus inuti applikationen. Detta hjälper barn med diagnoser som ADHD att hålla fokus längre.

Förutom att rikta sig till personer med NPF samt syn- och hörselnedsättningar, riktar sig applikationen till barn generellt. Därför har fokus lagts på ett gränssnitt med stora och tydliga knappar med ett inbjudande och lekfullt färgtema. Vidare har användarvänligheten varit ett stort fokus även i designen av aktiviteterna. Aktiviteterna har utformats med avseende på aspekter som tydlighet och uppläsning av text (*text-to-speech*). Avsikten är att samtliga aktiviteter ska ha tydliga mål och tydliga tillvägagångssätt för att uppnå målet och klara av aktiviteten. Därtill ska det finnas möjligheter för användaren att få guidning till att slutföra aktiviteten i form av ledtrådar och tips.

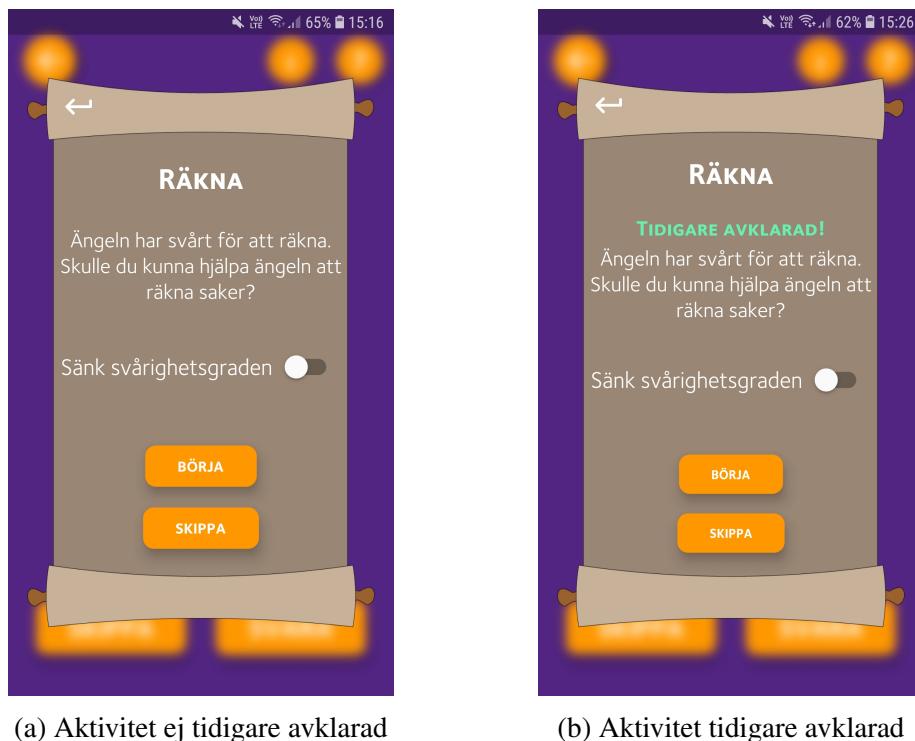
### 3.2 Rundvandringen och dess aktiviteter

Mobilapplikationen Kyrkjakten är utvecklad för att ge besökarna en rundtur av kyrkan och låta dem upptäcka kyrkan, genom att genomföra olika aktiviteter som är kopplade till olika föremål i kyrkan. Här beskrivs hur rundvandringen och dess innehållande aktiviteter är utformade, med och utan AR.

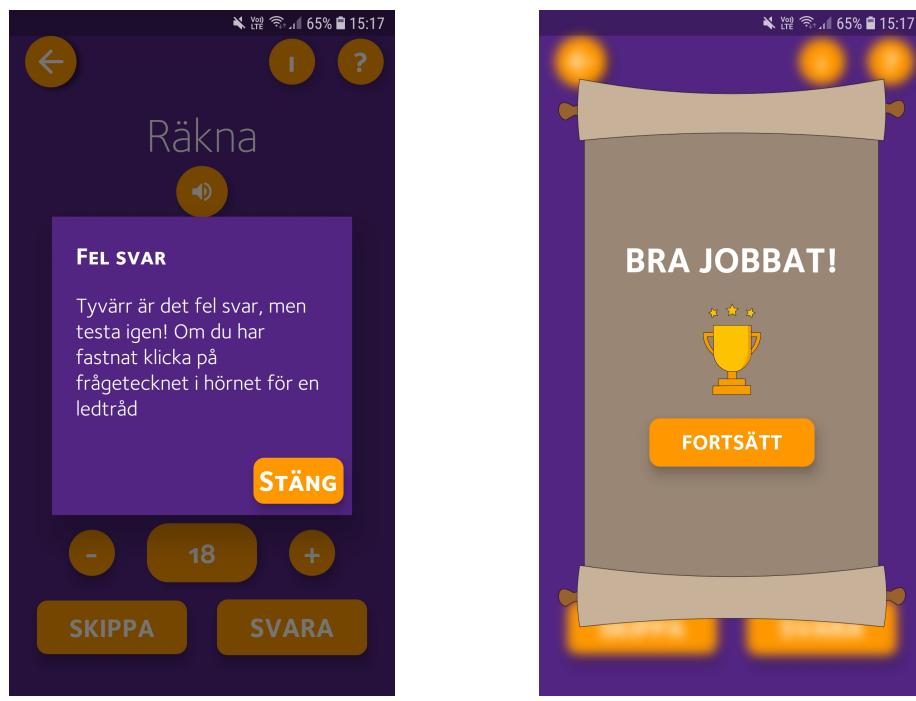
### 3.2.1 Rundvandringens utformning

Den interaktiva rundvandringen är utformad i form av en skattjakt, där varje avklarad aktivitet ger en belöning i form av ett uppmuntrande meddelande och en ökning av antalet avklarade uppgifter, vilket visas på en separat sida tillgänglig via hemskärmen. Metoden att utforska kulturarv med hjälp av en skattjakt tas upp av [12]. I det fallet rör det sig om att utforska kulturarv i ett museum snarare än i en kyrka, men eftersom miljöerna till viss del liknar varandra används samma metod.

Motiverande faktorer i spel är att ha ett sammanhang, en utmaning och en belöning (se avsnitt 2.3). Detta implementeras genom en sida med instruktioner innan aktiviteten sätter igång (sammanhang), se figur 3.1, själva aktiviteten (utmaning) och det tidigare nämnda uppmuntrande meddelandet efter det att aktiviteten slutförst (belöning), se figur 3.2.



Figur 3.1: Aktivitetsbeskrivning för aktiviteterna



(a) Fel svar

(b) Aktiviteten utförd

Figur 3.2: Återkoppling vid fel och rätt svar.

Antalet avklarade uppgifter presenteras på en separat sida tillgänglig via hemskärmen. I avsnitt 2.3 beskrivs möjligheten att visa sina resultat för andra som en motiverande faktor. För barn med ADHD är en motiverande faktor positiv återkoppling där det uppmärksammas att de har utfört uppgiften korrekt (se avsnitt 2.1.1). Samtidigt läggs stor vikt vid att barnen behöver lära sig i sin egen takt och att problem kan uppstå med barn och syskon i samma ålder då barnen kan ha svårt att uppfylla de upplevda förväntningarna. Av den anledningen har en avvägning gjorts för att applikationen ska vara motiverande, men samtidigt inkluderande. Spelarens eget resultat presenteras i mobilapplikationen, men det finns inte möjlighet att se andra spelares resultat genom en resultattavla eller liknande.

Vikten av att spelaren involveras i inlärningsmomentet är en annan aspekt som behandlas i avsnitt 2.3. För varje aktivitet i rundvandringen finns fakta om kyrkan kopplad till den specifika uppgiften. Hur detta är implementerat i användargränssnittet beskrivs i avsnitt 3.3.1. Innan varje aktivitet visas instruktioner till aktiviteten som i viss mån är kopplade till den fakta som hör till aktiviteten.

I en första version av rundvandringen implementeras tre olika aktiviteter med olika typ och grad av interaktion med den omgivande miljön. Alla aktiviteter är kopplade till den aktuella kyrkan, men kräver olika mycket interaktion med omgivningen i kyrkan för att slutföra uppgiften. Två aktiviteter är interaktiva men använder inte AR. En av dessa kräver ingen interaktion med omgivningen (pusselaktivitet), medan den andra har en stark koppling till omgivningen (räkneaktivitet). Den tredje aktiviteten använder sig av AR och kräver inte interaktion med omgivningen för att slutföras, men omgivningen ger uppgiften ett ökat sammanhang. Hur spelen har utformats presenteras i de två kommande avsnitten, medan deras gränssnitt presenteras i avsnitt 3.3.1.

### 3.2.2 Aktiviteter utan AR

Under rundvandringen finns två aktiviteter som inte innehåller AR. De två aktiviteterna är räkneaktiviteten, och pusselaktiviteten som beskrivs nedan.

Räkneaktiviteten går ut på att användaren ska räkna ett antal guldfigurer som finns i kyrkan och ange

svaret i applikationen. Beroende på svårighetsgrad ska användaren antingen räkna antalet figurer som finns i sex olika grupperingar med mer än en guldfigur i varje (enklare nivå) eller räkna antalet figurer som inte håller i en bok (svårare nivå). För att hitta svaret behöver användaren ta sig till guldfiguernas i kyrkan och räkna dem. Svårighetsgraden avgör även hur användaren anger svaret. På den enklare nivån väljer användaren mellan tre svarsalternativ där ett är det rätta och de två andra slumpas inom ett visst intervall. På den svårare nivån anger användaren sitt svar fritt genom två knappar som ökar respektive minskar svaret. Användaren bekräftar svaret genom att trycka på en knapp.

Räkneuppgiften utvecklades genom att först implementera användargränssnittet och därefter spellogenden i aktiviteten, det vill säga hur användaren klarar av aktiviteten, vad som händer om denne svarar fel, med mera.

Pusselaktiviteten går ut på att användaren ska lägga ett pussel som föreställer ett fönster i kyrkan. Pusslet utförs helt i mobilapplikationen och även om användaren kan ta hjälp av det faktiska fönstret i kyrkan som referens är det möjligt att lägga pusslet helt utan att interagera med omgivningen. Implementeringen av pusslet utgår ifrån ett pusselspel för Flutter som har utvecklats av Dragos Holban<sup>1</sup><sup>2</sup> och är utformat så att en godtycklig bild kan läsas in och användas som motiv. Holbans algoritm delar sedan upp bilden i ett angivet antal pusselbitar och sköter logiken med förflyttning och korrekt placering av pusselbitar. På den lägre svårighetsnivån består pusslet av nio bitar och på den högre nivån består det av 16 bitar. Utifrån Holbans kod har modifieringar gjorts för att passa applikationen. Bland annat används en bild från en databas snarare än att användaren tar en egen bild eller väljer en bild från sin kamerarulle.

Interaktionen i pusselaktiviteten är utformad på ett mer fritt sätt än i räkneaktiviteten. Vid starten av aktiviteten placeras pusselbitarna utspritt över skärmen och användaren kan sedan dra pusselbitarna fritt över hela skärmen. För varje pusselbit finns det en korrekt position definierat och när en pusselbit dras över eller inom ett specifikt avstånd från denna position kommer biten automatiskt placeras på den korrekta positionen och därefter inte vara möjlig att flytta på.

Vid utvecklingen av pusselaktiviteten implementerades användargränssnittet och spellogenden samtidigt. Räkneaktiviteten och pusselaktiviteten skiljer sig på det sättet att räkneaktiviteten har en starkare koppling till omgivningen och endast kan utföras genom att användaren utforskar sin omgivning. Pusselaktiviteten är möjlig att utföra helt och hållt inuti applikationen.

### 3.2.3 Aktivitet med AR

En del av syftet med studien är att undersöka hur AR kan användas som en del av en interaktiv rundvandring i en kyrka. Två möjliga sätt att inkludera AR i rundvandringen är följande: som en del av aktiviteterna användaren utför under sin rundvandring eller som en separat del av applikationen, exempelvis genom att använda AR som en del av en indikator på hur långt användaren tagit sig genom rundvandringen. För att kunna jämföra hur AR påverkar motivation, inlärning och upplevd underhållning inkluderas AR som en egen aktivitet i rundvandringen. Den kan sedan jämföras med det två andra aktiviteterna, som inte använder sig av AR.

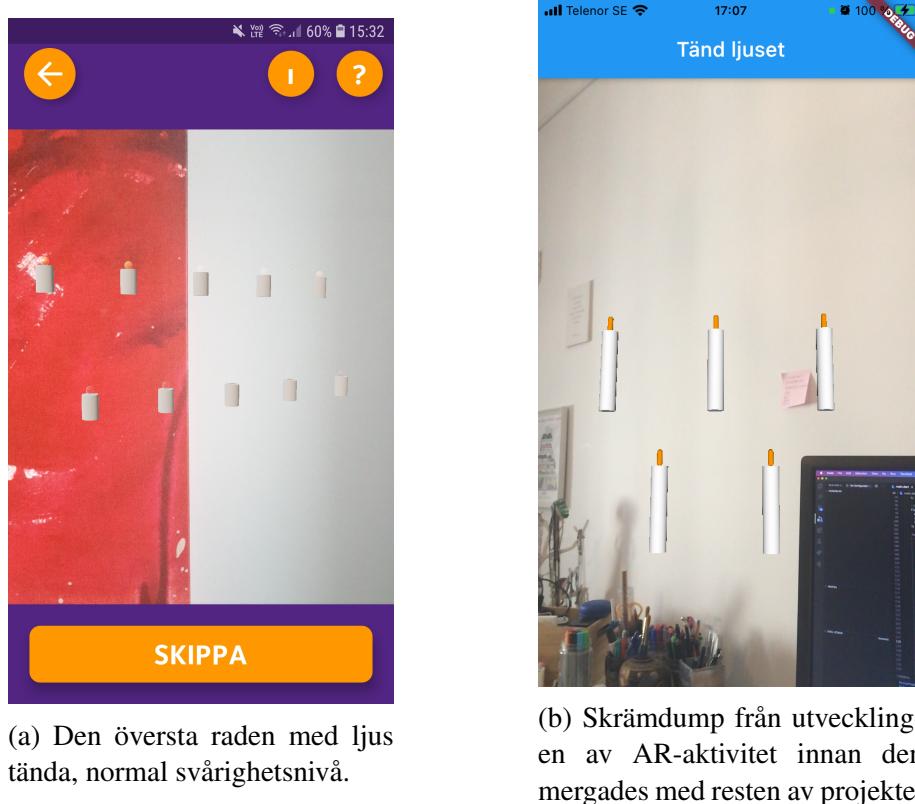
AR-aktiviteten går ut på att användaren ska tända ett antal virtuella ljus genom att klicka på ljusen på mobilens skärm. Mobilens kamera används för att visa omgivningen som bakgrund och ge en känsla av att ljusen finns i rummet. Ljusen placeras på två parallella rader, se avsnitt 3.3.1 för figur. Beroende på svårighetsgrad ska användaren tända fem (lätt) eller tio (svår) ljus. På den svårare nivån placeras ljusen längre bort från telefonen, vilket innebär att de ser mindre ut på skärmen.

Värt att notera är att på grund av skillnaderna i de plugins för AR som finns för Android respektive

<sup>1</sup>Pusselspelet beskrivet: <https://dragosholban.com/2019/02/16/building-a-puzzle-game-using-flutter/>

<sup>2</sup>Pusselspelets källkod: [https://github.com/dragosholban/flutter\\_puzzle](https://github.com/dragosholban/flutter_puzzle)

iOS, vilka behandlas i avsnitt 2.4, ser ljuset något olika ut och placeringen av ljusen skiljer sig något mellan de två operativsystemen, se figur 3.3. En orsak är att de plugins som har använts är av olika författare som är i olika stadier av utveckling och att 3d-modellerna är uppbyggda på lite olika sätt. Spellogiken är dock densamma. När användaren klickar på ett ljus ökas opaciteten för dess låga för att indikera att ljuset är tänt. När alla ljus har tänts anses aktiviteten vara avklarad.



Figur 3.3: AR-aktiviteten Tända ljus

För att ta hänsyn till att operativsystemen iOS och android kräver olika plugins har två, nästan helt identiska, versioner av aktiviteten skapats. De allmänna delarna av gränssnittet är gemensamma, men beroende på mobiltelefonens operativsystem används en av två möjliga moduler för att skapa AR-fönstret i aktiviteten. Denna lösning är nödvändig eftersom det i nuläget inte finns ett lanserat plugin som hanterar båda operativsystemen. Det finns ett gemensamt plugin under utveckling, se avsnitt 2.4, men eftersom det fortfarande är i ett tidigt stadio och har bristfällig dokumentation har det inte använts.

### 3.3 Mobilapplikationen Kyrkjakten

I detta avsnitt presenteras det användargränssnitt och de funktionaliteter som utgör mobilapplikationen *Kyrkjakten* som används under användartesterna. För att utveckla applikationen har ramverket *Flutter* och dess programmeringsspråk *Dart*<sup>3</sup> används. För att hantera information om kyrkan och dess aktiviteter används *Firebase*<sup>4</sup>. I det iterativa arbetet med att ta fram användargränssnittet har prototypverktyget *Figma*<sup>5</sup> använts.

<sup>3</sup>Dart: <https://dart.dev/>

<sup>4</sup>Firebase: <https://firebase.google.com/>

<sup>5</sup>Figma: <https://help.figma.com/hc/en-us>

### 3.3.1 Användargränssnitt

I utformningen av applikationens gränssnitt har Normans designprinciper använts som grund [14]. Applikationens två första sidor visas i figur 3.4 och syftar till att leda användaren vidare genom applikationen. Figur 3.4a ger användaren inledande information och presenterar i botten en knapp som leder vidare till sidan som visas i figur 3.4b. Den orange färgen gör att knappen sticker ut och ger användaren affordans att trycka på den. Knappen är placerad långt ner på skärmen för att ge användaren möjlighet att läsa texten innan denne klickar på knappen.

Gränssnittet i figur 3.4b använder sig av symboler som indikatorer för vilka sidor de olika knapparna leder till: en pokal för prissidan, ett kugghjul för inställningssidan och en dörr på glänt för knappen som startar rundvandringen. Texten på knapparna ska ge en ytterligare indikation på vad knapparna står för. Vidare har färgerna på knapparna mappats till färgerna som används i motsvarande delar av appen, se exempelvis figur 3.5, figur 3.8 och inställningssidan från prototypen figur 5.2. Inställningssidan är inte implementerad i den version av applikationen som har testats. Genomgående har en orange färg använts för knappar av olika slag, detta för att ge en kontinuitet och göra knapparna tydliga.

Mobilapplikationens logga innehåller en stig som leder till en kyrka och är placerad på de två första sidorna. Observera att loggan i figur 3.4b ska vara samma som i figur 3.4a. Syftet med loggan är att den ska representera konceptet *kyrkjakt*.



Figur 3.4: Startskärm och hemskärm för mobilapplikationen Kyrkjakten

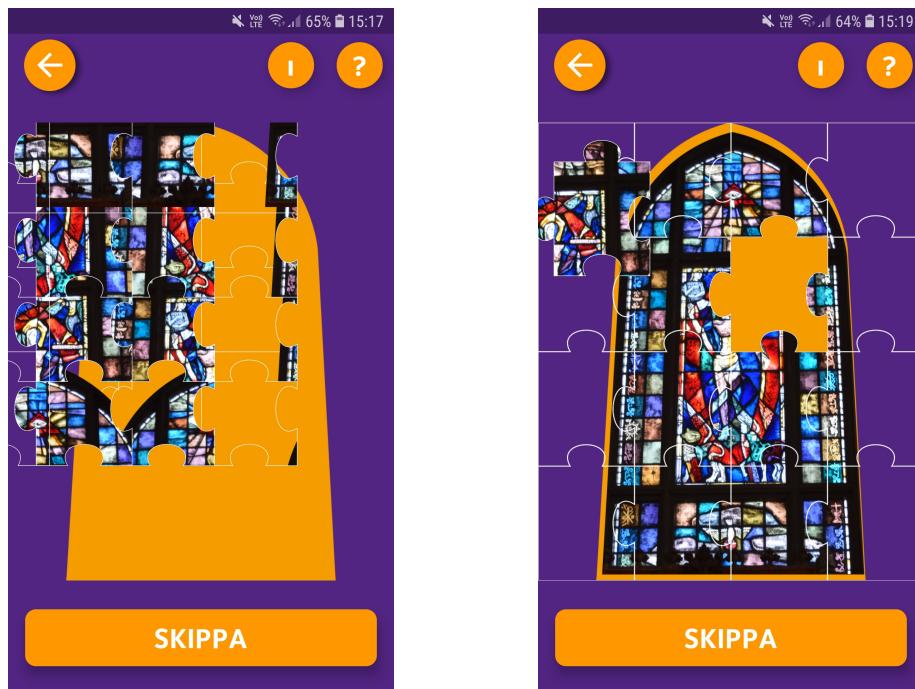
Innan en aktivitet startar visas en skriftrulle som kort beskriver den aktivitet som kommer och ger alternativet att ändra svårighetsnivån, se figur 3.1a. Valet föll på en skriftrulle för att förstärka upplevelsen att man är på jakt efter kyrkor för att få en lekfull känsla och sätta en historisk prägel. Om spelet redan är utfört står det i skriftrullen, se figur 3.1b.

Räkneaktiviteten, se figur 3.5, ett väldigt simpelt gränssnitt. Bilden visar vilken typ av objekt i kyrkan besökaren ska kika på under aktivitetens gång och knapparna har symbolerna "(-)" och "(+)" används flitigt i miniräknare förlika beräkningar. Utvecklingsgruppen tror att det kan förtydliga att aktiviteten

innehåller matematik. I figur 3.6 syns pusselaktiviteten. För att hjälpa användaren lite på traven finns det en bakgrund som visar ungefär var bitarna bör läggas och vad det ska föreställa. I AR-aktiviteten i figur 3.3a har man valt en simpel design på ljusen. Under studiebesöket i Askeby kyrka noterades det att det fanns mycket dekorationer, utsmyckningar och snålt med ljus på vissa platser i byggnaden som kunde hindra spelaren från att se ljusen. Tanken var att simpla ljus utan för mycket detaljer skulle stå ut istället för att smälta in med omkringliggande miljö.



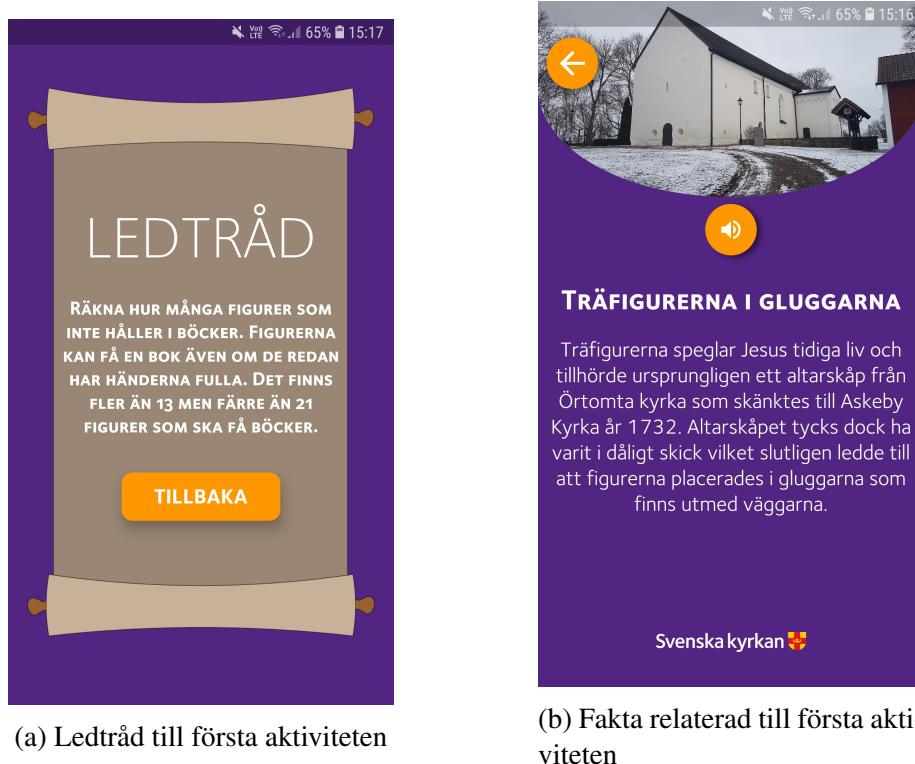
Figur 3.5: Räkneaktivitet med normal svårighetsnivå



(a) Pusselbitar vid start

(b) Pusselbitar nästan färdiglagt

Figur 3.6: Pusselaktiviteten, på normal svårighetsnivå



Figur 3.7: Ledtrådskärm och faktaskärm som nås genom knappar under aktiveten

För att ge användaren återkoppling när den trycker på knappen ”svara” i räknespelet visas någon av rutorna i figur 3.2 beroende på om användaren svarat rätt eller fel. Ledtrådsknappen och informationsknappen har symbolerna ”?” respektive ”i”, vilket indikerar att knapparna ger svar på frågor respektive information. Knapparna placerades uppe i högra hörnet för att ge plats åt aktiviteterna på skärmen. Det är vanligt att ledtråds-, hjälps- och informationsknappar på både appar och hemsidor befinner sig i hörnen.

Knappen för att hoppa över ett spel är placerad längst ner på alla aktivitetsskärmarna för att göra den lättillgänglig under pågående aktivitet, se exempelvis figur 3.6. Högst upp i vänstra hörnet på aktivitetskärmarna finns en knapp, märkt med en pil åt vänster, som leder användaren tillbaka till hemskärmen. Pilen är riktad åt vänster eftersom det typiskt sett symboliseras att gå tillbaka till föregående sida och knappen är placerad till vänster för att mappas till pilens riktning.

För att ge användaren återkoppling på hur många aktiviteter som utförts finns det en sida med en framstegsindikator, vilken visas figur 3.8. Syftet med sidan är, förutom att ge användaren återkoppling, att vara uppmuntrande och motivera användaren att fortsätta utföra aktiviteter. Framstegsindikator kompletterar på ett visuellt sätt siffrorna och texten, vilka kan vara svåra för barn att förstå.



(a) Antal utföra spel är 0 av 3

(b) Antal utföra spel är 1 av 3

Figur 3.8: Skärm som visar antalet utförda spel i mobilapplikationen Kyrkjakten

På sidor med längre textinnehåll finns en knapp med en megafon-ikon i anslutning till texter. Megafonen indikerar uppläsning och knappen är placerad i anslutning till texten för att tydliggöra vad som kommer läsas upp. Uppläsningsfunktionaliteten för dessa knappar är dock inte implementerad i den version av applikationen som testats. Genomgående i applikationen har alla färger och typsnitt valts utifrån Svenska kyrkans grafiska profil.

### 3.3.2 Implementation

Funktionaliteter i applikationen är implementerade med Flutter, Firebase samt diverse plugins. Systemet är byggt på ett sådant sätt att användaren kan välja vilken kyrka den besöker och vill utföra aktiviteter i, men också byta kyrka. All data som är unik för en kyrka finns lagrad i en databas via Firebase. Systemet kan då precisera vilken kyrka som användaren besöker och data för den kyrkan hämtas. Detta innehåller specifika bilder, aktiviteter och namn. Överallt i applikationen där bilder, kyrknamn, information och beskrivningar behöver vara unika tas dessa från databasen. Detta betyder att applikationen enkelt kan anpassas till olika kyrkor. Daten kopplas till applikationen genom olika *firebase-plugins* som används för att skapa modeller. Dessa modeller samlas i en mapp i projektet och kan användas genom att importera dem och skapa en instans i den klass som behöver hämta data. Modellerna är en kyrkmodell som innehåller namn, aktiviteter, omslagsbild och nyheter från databasen; en användarmodell som sparar vilken aktivitet som användaren är på, vilka aktiviteter denna klarat och vilken svårighetsgrad användaren har valt; en aktivitetsmodell som innehåller all information om en aktivitet i form av ledtrådar, beskrivning, fakta, bilder, titel samt *id* och en *next-id* som berättar vilken aktivitet som kommer efter. I den version av applikationen som används vid användartesterna och som presenteras i denna rapport är funktionaliteten som stödjer olika kyrkor gömd för användaren eftersom projektet avgränsas till att mobilapplikationen ska fungera endast för Askeby kyrka.

Aktivitetslistan med de aktiviteter som finns i applikationen har en specificerad ordning: aktivitet A följt av aktivitet C och därefter aktivitet B. Ordningen finns inbyggd i aktiviteternas data genom tidigare nämnda id och next-id och systemet hanterar att aktiviteterna visas för användaren i korrekt

ordning. Ett modulärt kösystem som detta är lätt att manipulera genom att ändra i aktiviteternas data, om man exempelvis vill att aktivitet C kommer först istället. De aktiviteter som är avklaraade samt sparad data för vilken aktivitet användaren senast var på sparas genom funktioner i aktivitetsmodellen samt användarmodellen. Denna funktionalitet ger beständig data om användaren skulle påbörja en rundvandring, klara en aktivitet och sedan stänga av mobilapplikationen. Denna funktionalitet gör alltså att applikationen kommer ihåg vilka aktiviteter användaren klarat och återupptar rundvandringen på rätt plats. Den känner även av om användaren klarat alla tillgängliga aktiviteter.

Tre unika aktiviteter är implementerade i applikationen. Aktiviteternas unika element som gäller för specifika kyrkor tas från databasen genom aktivitetsmodellen. I pusselaktiviteten tas en bild in från databasen, klipps upp i pusselbitar genom en klass som använder inbyggda klasser i Flutter som *paint* och *path* tillsammans med matematik. Denna aktivitet kan enkelt anpassas för annan data genom att skicka in en annan bild och annan information genom databasen. Även räkneaktiviteten, där en plus- och minusknapp används för att trycka in svaret, är återanvändbar genom att en annan beskrivning, bild, och ledtråd kan skickas in. I AR-aktiviteten används arcore-plugin och arkit-plugin för att skapa 3D-objekt i kameravyn. Denna aktivitet är inte återanvändbar i det faktum att annan data kan skickas in. Däremot går aktiviteten ut på att tända ljus, vilket är något som kan göras i de flesta kyrkor.

Ett dynamiskt gränssnitt utvecklades för att anpassa storlekar på elementen i applikationen baserat på den mobiltelefon som gränssnittet byggs på, i detta fall endast i avseende på mobilens skärmstorlek. Detta har uppnås genom att använda flexibla containrar som håller text och symboler. Plugin som "Auto-size-text" användes för att effektivt anpassa texters storlek efter det område som fanns tillgängligt. För att säkerställa att gränssnittet såg bra ut på olika skärmar testades applikationen på olika operativsystem och flera olika modeller med olika storlek på skärmar. Ett dynamiskt gränssnitt var väldigt viktigt då applikationen använder sig av dynamisk data hämtad från en databas, vilket betyder att olika mängd text och olika storlekar på bilder kan förekomma.

Projektets struktur i helhet består av olika mappar, en för modeller som tidigare nämnt, en för sidorna på applikationen, en för olika tjänster, en för aktiviteter och en för *widgets* som återanvänts, till exempel knappar. Färg, storlek och typsnitt för olika rubriker och brödtext sätts i applikationens tema och färger från Svenska Kyrkans profil finns i en separat fil. Kopplingar mellan applikationens sidor initieras i grundfilen och kan användas vid tryck på diverse knappar genom applikationen.

Databasens struktur är dokumentbaserad data för varje kyrka och är sparad i en JSON-fil. Databasen innehåller olika fält som exempelvis aktivitetslistan. Aktivitetslistan lagrar alla aktiviteter i en *array* där varje element är en aktivitet. Varje aktivitet innehåller i sin tur en *array* där beskrivning, bild, ledtrådar på de olika svårighetsgraderna och titel finns lagrade på olika index. Då appen är förberedd för att även fungera på engelska består varje element i databasen som är en text som ska visas i applikationen av en *array* med två fält, med innehållet på olika språk. Till exempel utgörs en aktivitets beskrivning av en *array* där första fältet innehåller beskrivningen på svenska och det andra innehåller beskrivningen på engelska. För att applikationen ska fungera krävs det att datan i databasen är lagrad korrekt, vilket behöver dokumenteras för fortsatt utveckling av projektet.

## 3.4 Användartester

Målet med mobilapplikationen är att skapa en interaktiv, användarvänlig och underhållande rundvandring. Utifrån vad som behandlats i 2.2 är det optimalt att göra användartester på enbart personer som tillhör den primära målgruppen, det vill säga i det här fallet barn och personer med NPF, läs- och/eller skrivsvårigheter eller syn- eller hörselnedsättningar för användargränssnittet samt barn och vuxna generellt för att undersöka utformningen av interaktiva aktiviteter. Innehållet i mobilapplikationen är anpassat till Askeby kyrka och kyrkan är därför den optimala platsen att genomföra användartesterna

på. Med hänsyn till den rådande pandemin var det inte möjligt att genomföra användartester i stor skala och därför har användartestet på plats i kyrkan utförts av endast tre personer. Användartesterna genomfördes på plats i Askeby kyrka den 29 maj 2021 av två barn (4 och 7 år) och en vuxen i medelåldern. Inga av testpersonerna är funktionshindrade.

Som ett komplement till användartesterna i kyrkan har användartester även utförts självständigt och hemifrån av sju personer. Testerna genomfördes från och med 3 maj till och med 5 maj år 2021 och gruppen utgjordes av sex personer i 20-årsåldern och en person i medelåldern. Två av dessa personer har läs- och/eller skrivsvårigheter. Inga andra funktionshinder uppgavs. Sex personer utförde testet på en mobiltelefon med Android och en person utförde testet på en mobiltelefon med iOS.

Användartesterna som genomfördes på plats i kyrkan innehöll ett test av alla aktiviteter i mobilapplikationen till skillnad från användartesterna hemifrån där den första aktiviteten, ”räkna guldfigurer”, inte ingick eftersom den handlar om att räkna guldfigurer som finns i kyrkan och skulle vara omöjlig att genomföra hemifrån. Under användartesterna skulle testpersonen genomföra aktiviteterna och efter varje aktivitet svara på frågor utifrån ett formulär. Frågorna är framtagna för att undersöka hur underhållande och motiverande aktiviteterna upplevs, om faktan som är kopplad till aktiviteterna är enkel att hitta och förstå samt för att undersöka applikationens användarvänlighet. I formuläret finns även frågor som handlar om utformningen av gränssnittet där testpersonerna kan ge återkoppling på hur det kan förbättras. För att förenkla några frågor så svaren blir korta och koncisa och följa formen av ”smileys” som nämns i avsnitt 2.2 användas skalor från ett till fem. I en fråga om färg placerades svarsalternativen med sitt färgnamn, exempelvis ”röd” och en bild på den röda färgen från mobilapplikationen.

För att undersöka motivationen hos användarna används en liknande metod som i [8] och som beskrivs i avsnitt 2.3. Efter varje utförd aktivitet får användaren frågan om hen vill utföra aktiviteten igen och om hen är intresserad av att lära sig mer om det område som faktan kopplad till uppgiften berör. Varje användare testar en aktivitet som använder sig av AR och två andra typer av interaktiva aktiviteter för att det ska vara möjligt att jämföra svaren på ovanstående frågor och se eventuella kopplingar till typen av aktivitet.

Både svaren på frågorna och observationer, framförallt under testerna i kyrkan, används för att besvara frågeställningarna.

# Kapitel 4

## Resultat

Användartest har utförts för att undersöka gränssnittet och applikationens funktioner. Detta kapitel presenterar resultaten från dessa användartest.

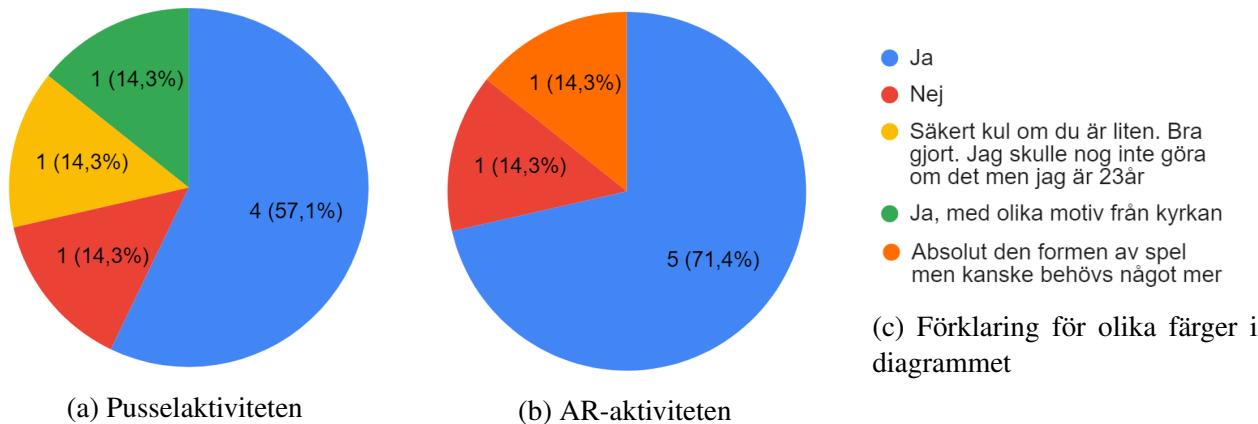
### 4.1 Användartester hemifrån

De huvudsakliga resultaten från hemtesterna redovisas i det här avsnittet och ett mer detaljerat resultat för varje person kan läsas i bilaga D. Utifrån de två första sidorna (se figur 3.4a och figur 3.4b) uppfattade de flesta av de sju testpersonerna att mobilapplikationen går ut på att utföra aktiviteter eller ta sig runt i kyrkan. En person uppfattade att mobilapplikationen går ut på att hitta information om kyrkan eller hitta ”en karta med gps så att man kan hittar till Askeby kyrka”.

Som tidigare nämnt ställdes inga frågor om räkneaktiviteten till de personer som utförde testet hemifrån. Efter att ha utfört den andra aktiviteten, pusslet, uppgav alla personer att aktiviteten gick ut på att lägga ett pussel. En person noterade att pusslet troligen föreställde ett fönster i kyrkan. Efter att ha utfört den tredje aktiviteten, AR-aktiviteten, uppgav alla att aktiviteten gick ut på att ljusen skulle tändas.

Pusslet uppfattades som lätt av omkring hälften av de som testade, medan andra hälften uppfattade det som svårt. De största svårigheterna tycks bero på tekniska aspekter relaterade till hur pusselaktiviteten är implementerad. Flera personer upplevde att det var svårt att hitta alla pusselbitar. En person upplevde även att pusslet var svårmanövrerat på mobiltelefonens skärm i och med att den inte är så stor. Trots att en person upplevde aktiviteten som ”skakig” och en annan person upplevde förvirring över var ljusen var placerade tyckte alla testpersoner att AR-aktiviteten var lätt.

För pusselaktiviteten uppgav en majoritet, 71,4%, att de skulle vilja utföra aktiviteten eller en liknande aktivitet igen. Se figur 4.1a. För AR-aktiviteten var motsvarande siffra 85,7%, enligt figur 4.1b. De svar som tolkats som att personen vill utföra aktiviteten eller en liknande aktivitet igen är ”ja”, ”ja, med olika motiv från kyrkan” och ”absolut den formen av spel men kanske behövs något mer”.

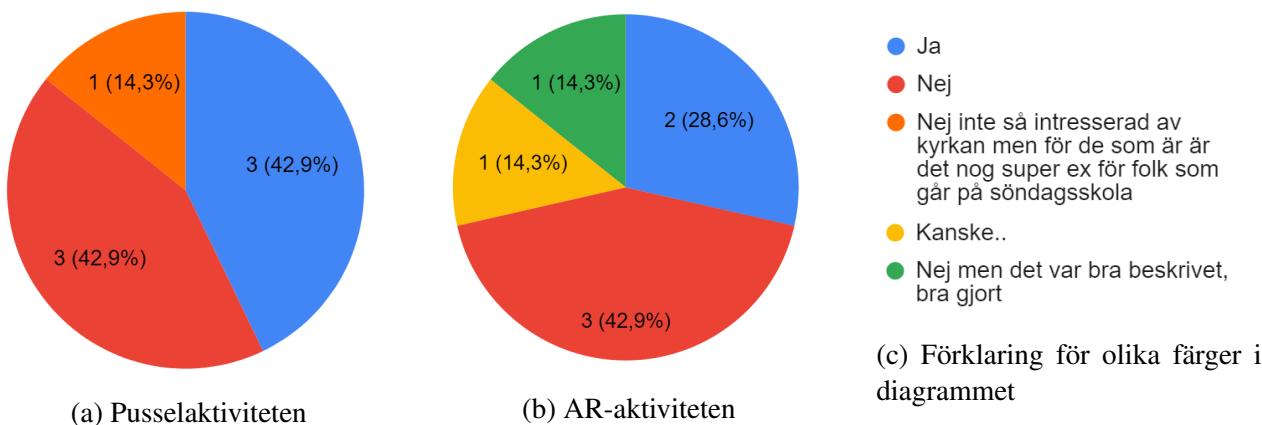


Figur 4.1: Hemtester - andel personer som ville göra aktiviteterna igen

Av sju testpersoner var det fyra personer som direkt eller efter ett tag uppfattade att det gick att få reda på mer information om kyrkfönstret när de utförde pusselaktiviteten. Tre personer uppfattade inte detta. Efter att ha utfört AR-aktiviteten, och blivit tillfrågade ytterligare en gång, var det fem personer som uppfattade att det gick att hitta mer information om ljusen i kyrkan, en som inte uppfattade det och en som inte svarade på frågan. En person uppgav att hen tolkade informationen som allmän information om kyrkan under första aktiviteten (som ej ställts frågor om) och därefter inte klickade på knappen igen. Flera personer anmärkte på att bokstaven ”i” på knappen var skriven i versaler (’I’) och inte i gemener (”i”), vilket de upplevde som förvirrande.

Alla som hittade till informationen kopplad till de respektive aktiviteterna kunde säga att färgerna i kyrkfönstret har betydelse respektive varför det var mörkt i kyrkan förr i tiden, vilket framgår av de två faktatexterna.

Efter att ha utfört pusselaktiviteten var mindre än hälften, 42,9%, intresserade av att lära sig mer om kyrkfönstret. Efter AR-aktiviteten svarade 28,6% ”ja” eller 14,3% ”kanske” på frågan om de ville lära sig mer om ljusen i kyrkan, det vill säga totalt 42,9%. Se figur 4.2a och figur 4.2b.

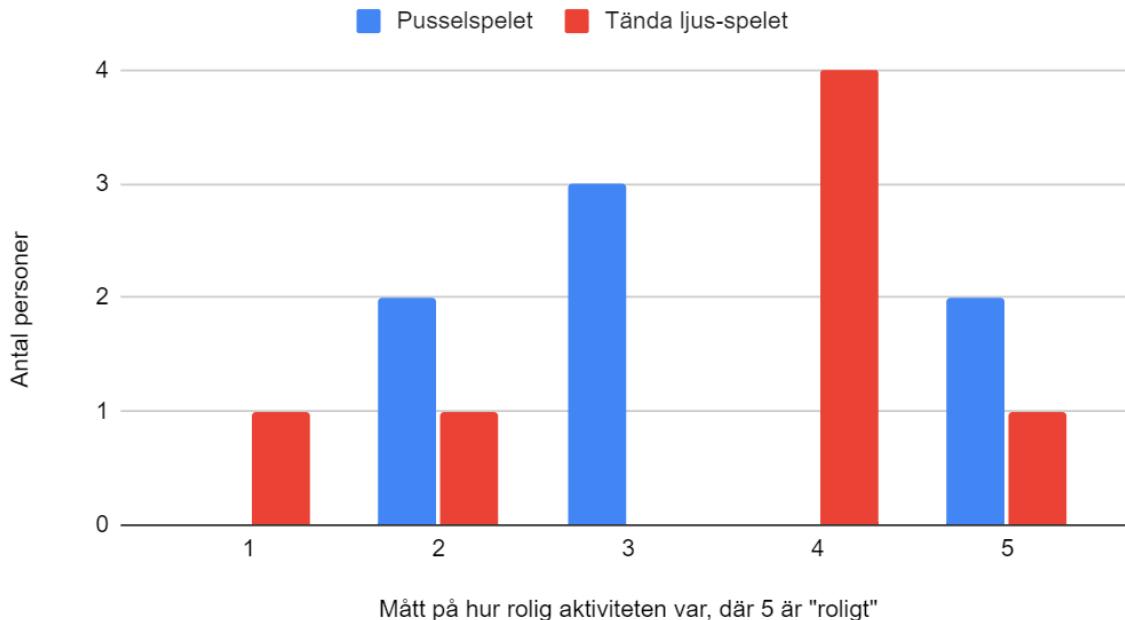


Figur 4.2: Hemtester - andel personer som är nyfikna på att få reda på mer fakta relaterat till aktiviteterna. Fakta relaterat till pusselaktiviteten handlar om kyrkfönstret och till AR-aktiviteten handlar det om ljus.

En majoritet tyckte att pusselaktiviteten var rolig, se figur 4.3 nedan, som visar betygen testpersonerna gav pusselsplet. En etta står för tråkigt och en femma för roligt. Medelvärdet, avrundat uppåt, för aktiviteten är 3.29. AR-aktiviteten fick delade meningar där en person gav det betyg ett och en annan gav det en femma. Medelmåttet blev 3.43, avrundat uppåt. AR-aktiviteten fick lite högre betyg än

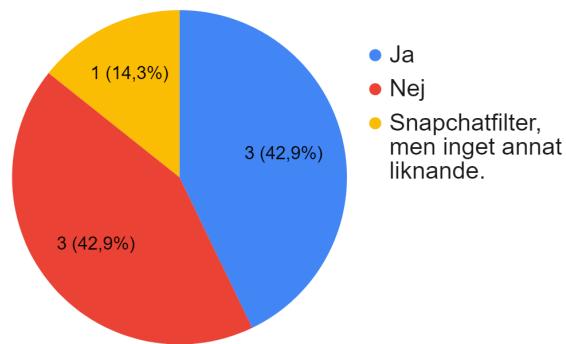
pusselaktiviteten. Det man kan läsa utifrån resultatet är att aktiviteterna varken uppfattades tråkiga eller roliga.

Testpersonernas omdöme för pusselspelet och tända ljus-spelet



Figur 4.3: Hemtester - siffrorna på den horisontella axeln är mått på hur rolig aktiviteten var, fem är ”roligt”. Siffran på den vertikala axeln är antal personer som angav samma mått

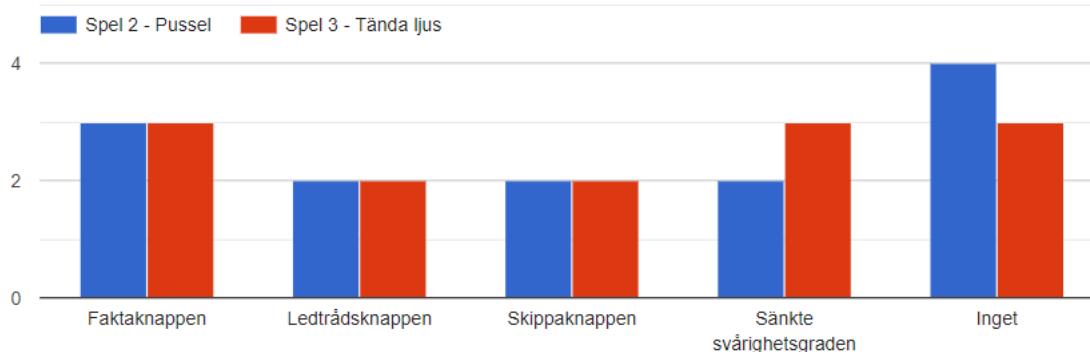
Aktiviteter med AR var inte något okänt för en majoritet av testpersonerna. Enligt figur 4.4 hade 57% av personerna spelat ett liknande AR-aktiviteter tidigare. Fem av de sju personerna hade också kommit med förslag på hur man kan förbättra aktiviteten. Två av förslagen var i liknande mening, ”Kanske att man måste leta lite mer efter ljusen”, ”Alla ljus var på samma ställe när jag spelade. Några ljus skulle kunna vara bakom spelaren kanske.”.



Figur 4.4: Hemtester - andel som tycker AR-aktiviteten liknar spel de tidigare spelat

Testpersonerna fick även summa hur många knappar de hade tryckt på och i respektive aktivitet. I figur 4.5 visas en summering av alla personernas knapptryck. Pusselaktiviteten fick totalt 9 knapptryck och AR-aktiviteten fick 10 knapptryck.

I spelen, tryckte du på något/några av

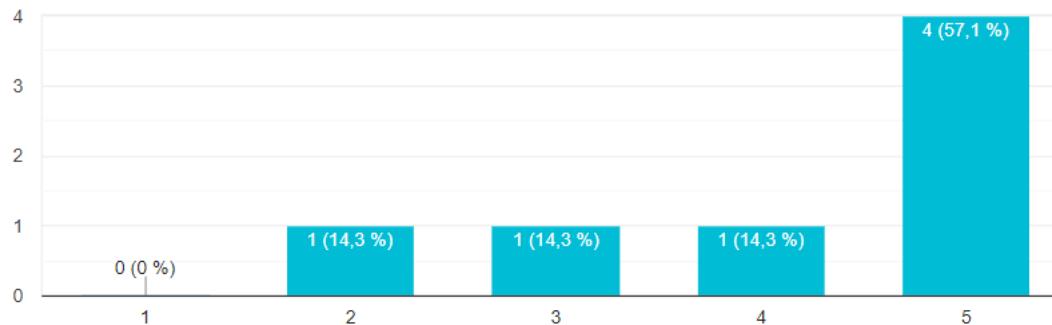


Figur 4.5: Hemtester - hur många gånger en knapp trycktes på

När de blev omburda att ta reda på hur många spel de klarat av hittade alla personer till Priser-sidan. De flesta personer tyckte att det var roligt att se hur många spel de klarat av, enligt figur 4.6. Testpersonerna fick svara på en skala från 1 till 5, där 1 stod för ”Nej, inte alls” och 5 för ”Ja, det är kul”. Medelsvaret var 4,1.

Är det roligt att se hur många spel man har klarat av att göra?

7 svar



Figur 4.6: Hemtester - mått på hur rolig ”utförda spel”-sida var, fem är ”jättekul”. Siffran på staplarna är antal personer som angav samma mått

Fyra personer gav ett flertal förslag på vilken typ av aktiviteter som kan läggas till i rundvandringen. Bland annat föreslog två personer fler AR-aktiviteter, en person fler pussel och en fler aktiviteter som innebär att ”titta i kyrkan”, t.ex. räkna guldfigurer. De gav även förslag på aktiviteter med ljud, memory, quiz och någon typ av skattjakt, med flera. Fullständiga svar kan ses i figur D.2.

Fem personer upplevde textstorleken som lagom och två personer upplevde den som något för liten. På en femgradig skala där ett motsvarade ”för litet”, tre ”lagom” och fem ”för stort”, var medelsvaret 2,71. Se figur D.1 för fullständiga svar. Värt att notera är att en av personerna med läs- och/eller skrivsvårigheter ansåg att texten var något för liten, medan den andra personen med dessa svårigheter inte gjorde det.

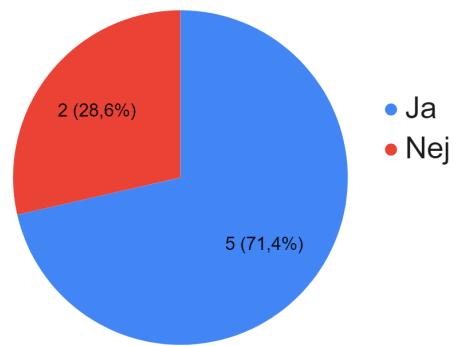
Sex personer svarade på frågan om vilken färg i mobilapplikationen de ansåg kan tas bort eftersom

den inte passar i mobilapplikationen. Av dessa personer svarade två personer ljusblå, två personer grön, en person orange och en person röd.

Alla testpersoner uppfattade att det går att hoppa över en aktivitet genom att trycka på knappen med texten ”skippa” men utifrån vad som är otydligt i appen och hur det kan förbättras kom följande förslag:

- Öka storleken på brödtexten.
- Förtydliga reglaget för svårighetsnivåer så att vänster betyder lättare nivå och höger betyder svårare nivå.
- Lägga till uppläsning av text (till existerande knappar).
- Ändra texten på informationsknappen från versalt ”T” till gement ”i”.
- Fakta kopplad till en aktivitet kan visas efter avslutad aktivitet istället för att ”gömma sig” bakom en knapp.
- Att pusselbitarna låg ovanpå varandra (i början av pusselaktiviteten) upplevdes som rörigt. Även linjerna runt pusselbitarna upplevdes som röriga.

En majoritet av de som testade applikationen, 71,4%, uppger att de vill använda den igen. Se figur 4.7.



Figur 4.7: Hemtester - andel personer som vill eller inte vill använda appen igen

## 4.2 Användartesten i kyrkan

De huvudsakliga resultaten i form av svar och observationer från användartesterna som utfördes i kyrkan redovisas i det här avsnittet och ett mer detaljerat resultat för varje person kan läsas i bilaga C.

Det äldsta av de två barnen genomförde först testet själv (se bilaga C.1) och sedan tillsammans med det yngre barnet (se bilaga C.2). På grund av otillräckliga läskunskaper tog barnen hjälp av sin förälder för att få instruktioner på varje aktivitet. Den vuxna testpersonen är 49 år och genomförde testet själv (se bilaga C.3).

Under användartestet var två testansvariga på plats. Resultat av användartestet samlades in genom att observera testpersonerna under användartestet och genom att ställa frågor när svar inte kunde fås genom observation. Testpersonerna fokuserade endast på att slutföra aktiviteten och använde sig inte av varken informationsknappen eller ledtrådsknappen, därfor saknas svar på de frågor som berör dessa knappar. Detaljer kring aktiviteterna som nämns nedan finns i avsnitt 3.2 och 3.3.1.

Räkneaktiviteten handlar om att användaren ska räkna ihop hur många guldfigurer det finns med ett specifikt kännetecken. Den vuxna testpersonen och det äldre barnet genomförde aktiviteten på den lätta svårighetsgraden där båda ansåg att instruktionen var svår att tolka men det blev tydligt efter att det förklarades av de testansvariga. Den svåra versionen av aktiviteten genomfördes av barnen tillsammans som upplevde att det var roligt och att instruktionen var tydlig. Den svåra versionen testades inte av den vuxna testpersonen. Alla testpersonerna upplevde att aktiviteten var enkel att genomföra men att instruktionerna på den enkla versionen behöver förtydligas.

Pusselaktiviteten går ut på att användaren ska lägga ett pussel som föreställer kyrkfönstret. Den vuxna testpersonen genomförde aktiviteten på den enkla svårighetsgraden eftersom hen ansåg att pussel är en utmaning. Hen upplevde att den enkla svårighetsgraden var lagom tidskrävande att genomföra och nämnde att en förbättring som kan göras är att göra pusselbitarna större och att de inte ska ligga utanför skärmen där de inte kan flyttas på. Det äldre barnet genomförde aktiviteten på den högre svårighetsgraden och upplevde att det var lätt att genomföra. Något som hen föreslog var att göra strecken kring pusselbitarna mindre märkbara då det var ett störningsmoment för personen under aktiviteten. Det yngre barnet genomförde aktiviteten på den enkla svårighetsgraden men behövde hjälp från sin förälder för att komma igång med pusslet.

I AR-aktiviteten ska användaren hitta ljus genom kameran på mobilen och klicka på dem för att tända ljusen. Alla testpersoner ansåg att instruktionerna var oklara då det inte framkom att man ska leta efter ljusen med kameran. Överlag var detta en rolig aktivitet som var smidig att genomföra i båda svårighetsgraderna efter att det förklarades av de testansvariga vad som skulle göras för att klara av aktiviteten. Den vuxna testpersonen har tidigare utfört liknande aktiviteter inom AR medan det var första gången de två yngre testpersonerna provat en sådan aktivitet. Detta påverkade dock inte testpersonernas upplevelse av aktiviteten. Ett förslag som gavs från alla testpersoner var att låta ljusen vara mer utspridda och inte ha alla samlade på samma ställe för att göra aktiviteten mer utmanande.

Överlag var upplevelsen hos testpersonerna bra där alla skulle vilja göra om aktiviteterna. Några förslag på förbättringar som gavs av testpersonerna var att lägga till fler symboler i mobilapplikationen eftersom symboler är något som alla känner till, speciellt barn. Ett exempel på detta är "börja"-knappen som skulle kunna ha en grön symbol. Motiveringarna som gavs av föräldern var att barnen ska kunna starta aktiviteten utan att föräldern ska behöva ta över mobiltelefonen och hjälpa dem med detta. Barnen hade svårt att läsa texten på knapparna och förstod därför inte vad de betydde. Samma motivering gavs till att lägga till symboler i aktiviteten för "svara"-knappen och "skippa"-knappen då föräldern var tvungen att hjälpa barnen att hitta rätt knapp.

# Kapitel 5

## Analys och diskussion

För att komma fram till en slutsats och besvara frågeställningarna, kommer diskussion kring resultat och metod diskuteras här. Genom en etisk och samhällelig reflektion diskuteras applikationens etiska förutsättningar.

### 5.1 Metod

I detta avsnitt diskuteras de större bristerna i metoden och hur de riskerar att påverka resultatet.

En större brist vad gäller användartesterna var dels att det inte var möjligt att utföra dem med en större grupp på plats i kyrkan, dels att väldigt få av de funktionshinder som användargränsnittet ska vara anpassat för fanns representerade bland testpersonerna. Det påverkar undersökningens validitet: undersöks verkligen användarvänligheten för barn och personer med funktionshinder? Risken är att gränsnittet inte utvecklas till att vara användarvänligt för de specifika målgrupperna. Det låga antalet testpersoner riskerar att påverka reliabiliteten eftersom en enskilda persons svar väger väldigt tungt i jämförelse med om testen hade utförts på en större grupp. Förutom pandemin är en av orsakerna till det låga antalet testdeltagare och framförallt deltagare med funktionshinder att behovet av deltagare med funktionshinder belystes sent i utvecklingsprocessen.

Frågeformuläret var till viss del inte anpassat till barnen som tyckte det var lite svårt och tråkigt att svara på vissa frågor. Därför användes en blandning av frågor och observationer där testansvariga fick observera och gissa sig fram mycket för att svara på frågorna. Fördelen var att barnen uttryckte i deras ansikts- och kroppsspråk när något var roligt, lätt, tråkigt eller svårt, vilket skulle kunna vara svårt att uttrycka som svar på en fråga. Nackdelen är att replikerbarheten blir lidande eftersom det är svårt att exakt efterlikna den kombinationen av frågor och observationer som användes.

I och med att räkneaktiviteten inte gick att utföra hemifrån innehöll frågeformuläret som användes för hemtesterna inga frågor om den aktiviteten. Eftersom de flesta testade hemifrån kan slutsaster från resultaten av räknespelet inte avgöras i nuläget.

Att en majoritet av användartesterna utfördes självständigt och hemifrån påverkar validiteten eftersom det är omöjligt att veta på vilket sätt användarna har testat. Med ett användartest på plats är det exempelvis enkelt att säkerställa att en fråga ställs direkt efter att en aktivitet avslutats eller innan personen hunnit utforska applikationen medan en person som testar hemifrån kan ha utforskat mobilapplikationen och utfört alla uppgifter innan hen svarar på frågorna. Även replikerbarheten och reliabiliteten påverkas eftersom det är svårt att få samma förutsättningar om studien skulle upprepas, exempelvis vilken modell av mobiltelefon som används vid testerna.

### 5.1.1 Källkritik

Utgångspunkten i hanteringen av källor har varit att använda publicerade, vetenskapliga artiklar för att säkra källornas kvalitet. I vissa fall har även andra typer av källor använts, men då från upphovsmän som ansetts tillförlitliga. Exempel är regioner och intresseorganisationer såsom Region Uppsala och Synskadades Riksförbund samt ursprungliga källor till metodiker, såsom Manifest för Agil systemutveckling och Scrumguiden.

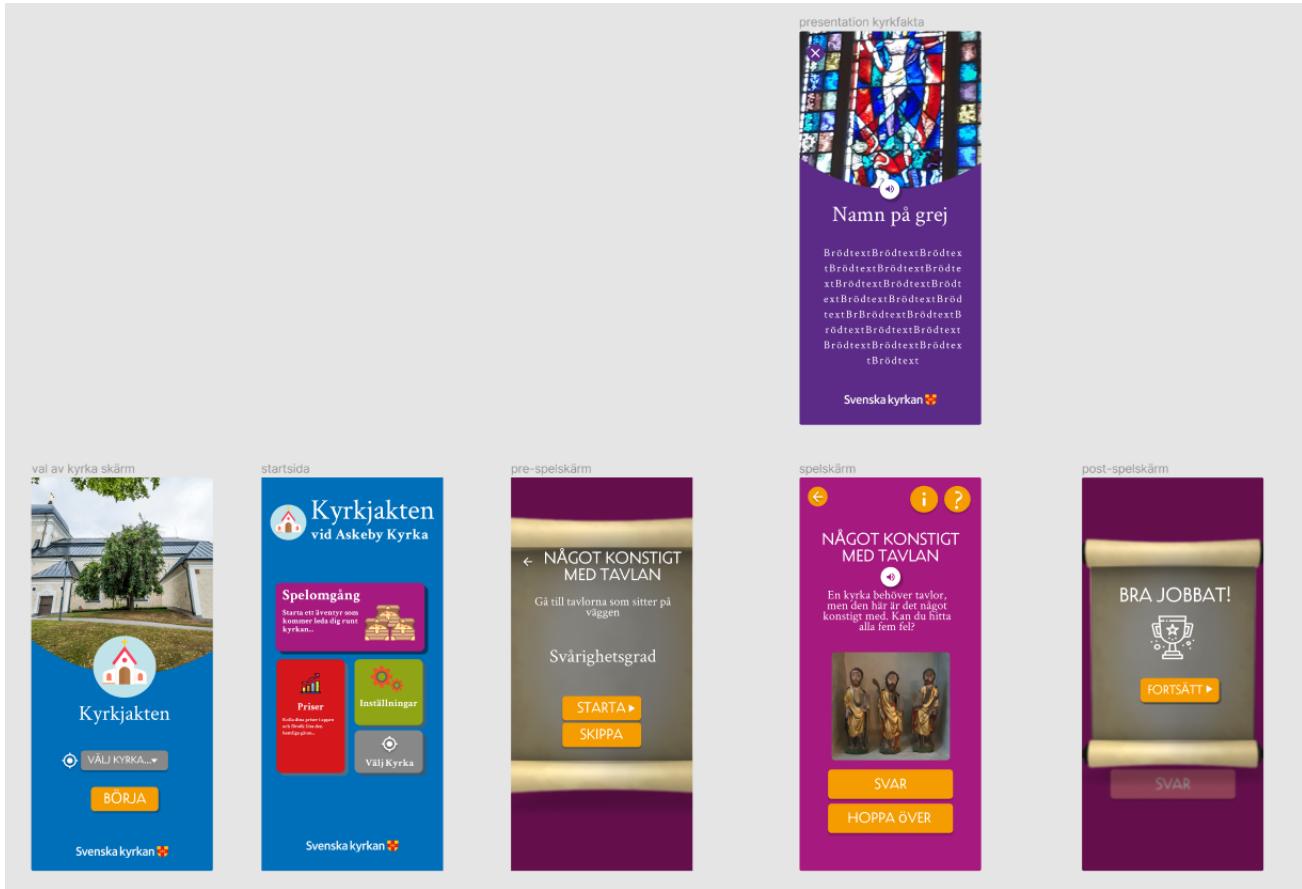
## 5.2 Resultat

Mobilapplikationens främsta aspekter att analysera och diskutera är kring användarvänlighet för målgruppen samt hur motiverande för lärande den upplevs vara. Det är detta som varit fokus under användartester och det är detta som undersöks för att kunna svara på frågeställningarna.

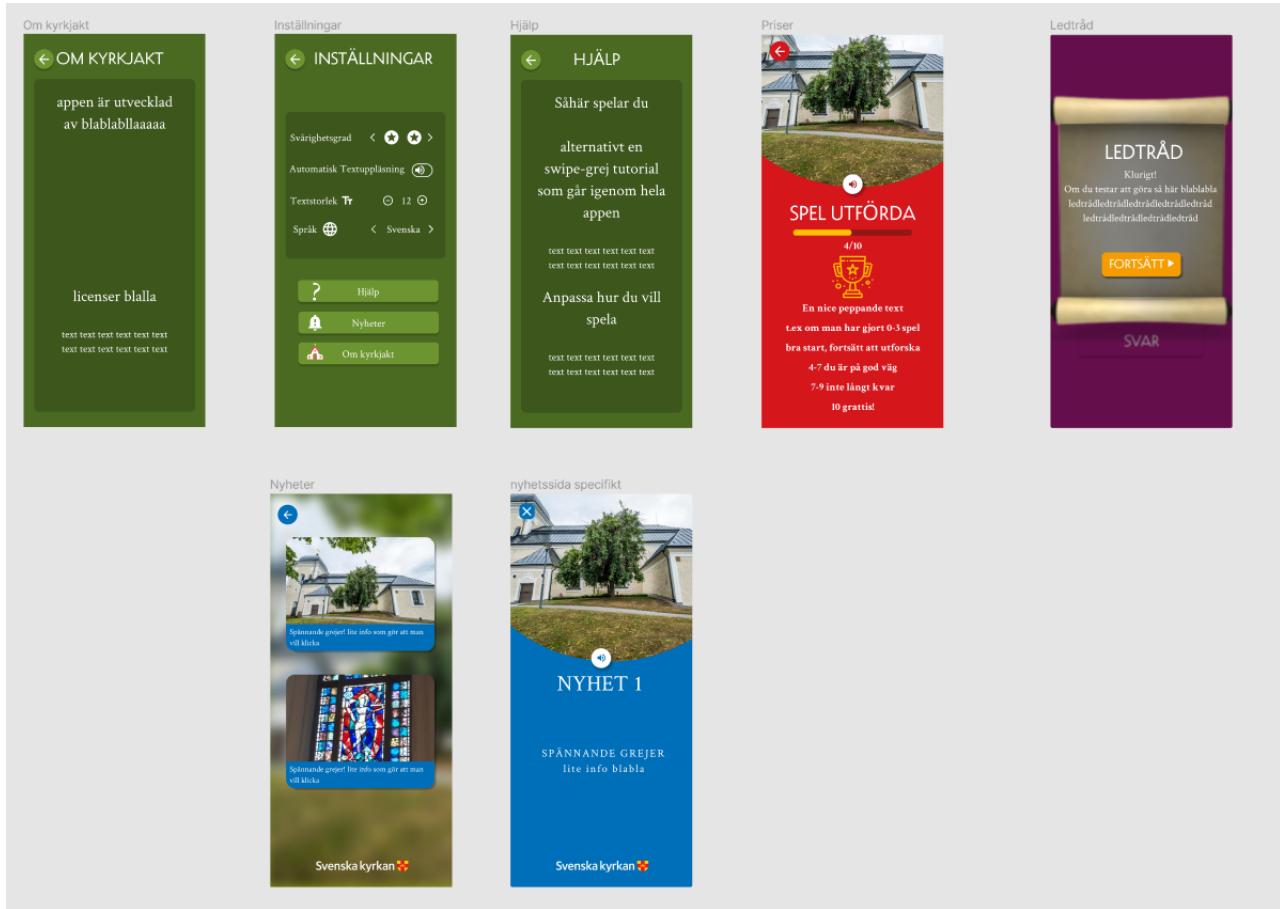
### 5.2.1 Användarvänlighet för barn och personer med funktionshinder

Användargränssnittet har utvecklats i syfte att passa målgrupperna. Det förväntas vara lekfullt för barn och användarvänligt för personer med funktionshinder. Samtidigt ska designen stämma överens med Svenska kyrkans grafiska profil.

Den slutgiltiga versionen har en mörkare bakgrund, jämför t.ex figur 3.5 med figur 5.1 och figur 3.8a med figur 5.2. Ändringen beslöts att tas för att rikta fokuset på innehållet i mobilapplikationen (knappar, pop-up skärmar och text) och tillfredsställa funktionshindrade som behöver tydlighet och minimalism. Eftersom det i nuläget endast går att besöka en kyrka (Askeby kyrka) reducerades antalet knappar på start- och hemskärmen vilket undviker ett rörigt intryck. På grund av att bakgrundernas toner blev mörkare ändrades också knapparna i hemskärmen. På mobilapplikationens hemskärm har knapparna olika färger. Syftet är att särskiljs knapparna så att barn och personer som har lässvårigheter kan förknippa en färg med en del av mobilapplikationen. Sidorna som mobilapplikationens knappar navigerar till har samma eller liknande färgton. Det ger också en förstärkt återkoppling om att användaren har tryckt rätt utifrån vad hen vill göra. Idén var också att skapa rutiner och röda trådar i mobilapplikationen så barnen känner sig bekväma och självsäkra när de använder applikationen.



Figur 5.1: Första prototypen av Kyrkjakten appen i Figma, bild 1



Figur 5.2: Första prototypen av Kyrkjakten appen i Figma, bild 2

För att göra designen ytterligare minimalistisk togs bilden i startskärmens header bort (jämför figur 3.4a och figur 5.1). Även en färguppdelning lades till på hemskärmen så att sidans kropp blev ljusare än headern och footern. Knappar är mörka och det ger en starkare kontrast och distinkterar vad som är klickbart och vad som är logotyper och titlar på sidan, se figur 3.4b. Logotypen på startsidan (se figur 3.4a) använder sig av den orange färgen från STARTA-knappen för att skapa ett ännu mer enhetligt uttryck. Även kommunikatören för Svenska kyrkan (se lista av involverade personer i avsnitt B), tyckte att det såg enhetligt ut. En förbättring är att förstora kyrkan så den blir tydligare att se på små skärmar och i *Google play* och *Appstore* när den väl kommer ut på marknaden.

Till iconer har objekt som typiskt relaterar till dess syfte i andra program och applikationer valts på knappar och sidor. Eftersom liknande motiv redan används frekvent undviker man att användaren känner sig förvirrad. Motivet som föreställer en halvöppen dörr är bekant som en typisk symbol. Motivet utformades för att förstärka bandet mellan mobilapplikationen och kyrkan. Användaren *går in* i kyrkan för att utforska den och gör detsamma i mobilapplikationen. För att tillgängliggöra mobilapplikationen för en bredare målgrupp där funktionshindrade ingår, lades en knapp till som innehar en megafon-ikon. I nuläget är fungerar den inte, (se avsnitt 3.3.2 för fungerande funktioner), men syftet är att den ska aktivera textuppläsning. Den placerades där ögonen först tittar på skärmen så att de som föredrar att lyssna istället för att läsa hade möjligheten att göra så. I första versionen hade knappen samma vita färg men olika färger på ikonen beroende på vilken sida knappen var placerad, se figur 5.1 och figur 5.2. Det gjorde att varje individuell sida såg enhetlig ut men det blev osäkert på om knappens syfte var tydligt när den ändrade färg. I den slutgiltiga versionen har knappen en konstant färg på alla sidor. Den fick bli orange eftersom orange redan är kopplat till knappar på mobilapplikationen och det förstärker känslan av att mobilapplikationen har en röd tråd.

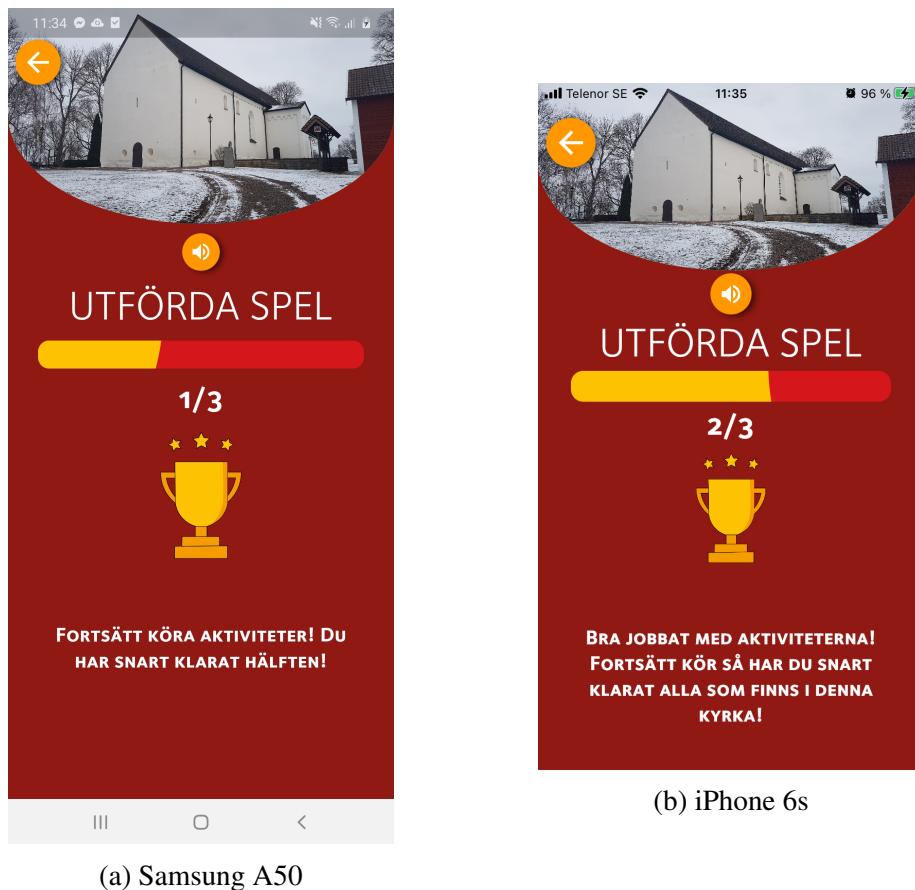
Knapparna användes inte alltid även om de noterades av användarna, till exempel hade barnen svårt

att läsa och förstå SKIPPA-knappen och avstod från att klicka på den. Alla hemtestare (över 18 år) förstod knappens syfte men eftersom målgruppen till stor del är barn bör knappen innehålla en symbol för att bli mer användarvänligt för dem. På knapparna där det fanns symboler/ikoner tyckte alla att det var lätt att förstå dess syfte och vad som troligen skulle dyka upp om man klickade på den. Ett exempel är PRISER-knappen på hemskärmen (se figur 3.4b) som har en pokal som traditionellt används vid liknande sammanhang i andra spel. Informationsknappen däremot användes inte så mycket och var förvirrande för de flesta testarna och trycktes på i ren nyfikenhet snarare än för dess syfte. Fontens gemener ser ut som versaler vilket gjorde att ett ”i” såg ut som ett ”I”. Testpersonerna klickade sällan på hjälpknappen och det är otydligt om det var för att spelen var lätt eller för att man inte noterade knappen och fokuserade på spelen. Förutom fler symboler på knapparna kan även färger hjälpa till att förtydliga knapparnas syfte. Exempelvis kan SKIPPA-knappen vara röd. Röd förknippas ofta med missnöje och det skulle förtydliga att ”*Vill du inte spela, klicka här*”.

Om knapparna i en framtida version av mobilapplikationen ändrar färg bör applikationen fortfarande ha en enhetlig uttryck. Något som framtida utvecklare kan ha i åtanke är att av de basfärgar som fanns var ljusblå och grön två färger som dök upp som minst passande färger (se avsnitt 4.1).

De testpersoner som hade svårt att se texten och som inte kunde läsa hade nog tyckt att mobilapplikationen skulle vara enklare att använda om textuppläsningfunktionen hade varit implementerad. En testperson med läs- och skrivsvårigheter nämnde även i formuläret att hen klickade på den knappen men att inget skedde, förmodligen för att kolla om knappen skulle säga något mer som inte stod eller för att kompensera för läsningen. En större brödtext skulle också hjälpa användarna i framtiden och speciellt personer med läs- och skrivsvårigheter eller synfel. Något som bör tas hänsyn till vid utveckling av användargränssnittet är att ingen person som testade mobilapplikationen hade något hörselproblem eller någon form av NPF. Det blir svårt att förbättra användarvänligheten för den målgruppen och därmed bör det utföras en till studie med dem som deltagare.

Något som har diskuterats internt är hur mobilapplikationen ser ut på andra mobiltelefoner i allmänhet. I arbetsgruppen användes mobiltelefoner av olika märken, tre mobiler av märket Samsung, en iPhone och en Sony Xperia. mobiltelefonerna har varierande höjder och längder på skärmen vilket gjorde att utrymmet mellan loggor, bilder och texter antingen uppelevdes som för stort eller för litet. I figur 5.3a visas en skärmdump från en Samsung A50 och till höger i figur 5.3b av en iPhone 6s. Observera att det blir kompaktare på den högra bilden eftersom skärmen är liten på höjden samtidigt som det är gott om utrymme och kan uppleva som tomt av vissa på den vänstra bilden. Även bilden i headern påverkas av skärmens storlek och sträcks ut eller trycks ihop. Från externt håll har det inte kommit in några negativa kommentarer från varken användartesterna eller från kund om att det är för ihoptryckt eller uträckt och därmed anses det fortfarande vara användarvänligt.



Figur 5.3: Skillnad i mobilapplikationen mellan olika skärmar

### 5.2.2 Motivation och lärande för barn och vuxna

Motivation har mätts utifrån ifall användarna är villiga att utföra en aktivitet igen respektive lära sig mer om en typ av fakta. Därtill har effekten av lärande mätts genom att användarna får svara på en fråga om den fakta som är kopplad till respektive aktivitet, för att på så sätt undersöka om personen har tagit till sig faktan.

Resultaten från användartesterna som utfördes hemifrån visar att AR-aktiviteten upplevdes som roligare än pusselaktiviteten. För AR-aktiviteten gav 5 av 7 testpersoner aktiviteten betyget 4 eller 5 på en femgradig skala, medan 5 av 7 gav betyget 2 eller 3 för pusselaktiviteten. Utifrån kommentarer från testpersonerna är det troligt att det lägre betyget berodde på tekniska problem med pusslet. Flera personer upplevde svårigheter att hitta pusselbitarna, som överlappade på varandra, och för några låg pusselbitarna delvis utanför skärmen. Bland de som testade pusslet i kyrkan tyckte de flesta att det var lätt, men det yngsta barnet, på fyra år, behövde hjälp för att komma igång.

Majoriteten av användarna ville utföra de respektive aktiviteterna, eller liknande aktiviteter igen, vilket tyder på att aktiviteterna var motiverande. Eftersom räkneaktiviteten endast utfördes i kyrkan och av tre personer är det svårt att se större samband. Alla användare som testade applikationen i kyrkan ville utföra samma eller en liknande aktivitet igen. Andelen som ville utföra pusselaktiviteten respektive AR-aktiviteten igen är väldigt lika, men något fler ville utföra AR-aktiviteten igen. En observation som gjordes under testerna i kyrkan är att instruktionerna för både räkneaktiviteten och AR-aktiviteten upplevdes som otydliga, medan pusselaktiviteten var självföklärande.

Informationsknappen, det vill säga den knapp som leder till sidan med fakta kopplad till respektive aktivitet, visade sig vara otydlig. Dels på grund av utformningen av knappen, dels på grund av dess placeringen. Vad gäller utformningen tyckte flera testare att det var otydligt med ett versalt "I" och

kom med förslag om att det borde ändras till ett gement ”i”. Inga barn tryckte på knappen och även flera vuxna missade den. En teori är att det beror på knappens placering. Enligt observationer från testen i kyrkan fokuserade barnen som testade applikationen på att klara av uppgifterna och tryckte därför inte på knappen. Det är troligt att samma orsak ligger bakom att flera vuxna inte heller uppfattade eller tryckte på knappen. Fokus under aktiviteten är just att slutföra aktiviteten och det kan tyckas ointuitivt att det endast är möjligt att ta sig till faktasidan under pågående aktivitet. En testperson uttryckte att faktan ”gömde sig” bakom en knapp i aktivitetsskärmen och föreslog att faktan istället kan presenteras efter slutförd aktivitet. På så sätt skulle faktan presenteras för alla användare, oavsett om de förstått betydelsen av en viss knapp eller enbart fokuserat på att klara av uppgiften.

De vuxna som hittade faktasidan tog in faktan och kunde svara på frågor om den, men en majoritet av testarna var inte intresserade av att lära sig mer om varken kyrkfönster eller ljusen i kyrkan. Detta kan tolkas som att de inte var motiverade att lära sig mer om dessa områden. Även om ingen av barnen tog sig till faktasidan uppmärksammades det under testerna att deras läskunskaper var låga och därför kan det tänkas att det hade varit svårt för dem att på egen hand ta till sig den fakta som presenterades på faktasidan även om de hade tagit sig dit. Alternativa sätt att呈现出 fakta, så som uppläst text eller en video kan därför göra faktan mer tillgänglig för barn. Dessa alternativa metoder skulle även kunna göra att faktan och inlärningen uppfattas som mer intressant.

Ett annat sätt att öka intresset för den fakta som presenteras skulle kunna vara att integrera den i aktiviteterna, exempelvis i instruktionerna eller så att faktan behövs för att kunna klara av aktiviteten. I avsnitt 2.3 nämns vikten av att en person är involverad i inlärningsprocessen för att ta åt sig kunskap. Att integrera fakta om kyrkan i aktiviteterna och dess instruktioner kan göra användarna mer involverade i inlärningen.

Ett exempel på en aktivitet som gör just det är den första aktiviteten, som går ut på att räkna de guldfigurer som finns i kyrkan. Det är möjligt att en aktivitet som kräver interaktion med omgivningen främjar förmedling av historisk information och kulturarv på ett naturligt sätt. Eftersom den aktiviteten bara testades av tre personer i kyrkan är det dock svårt att dra några kopplingar eller slutsatser utifrån den här studien.

### 5.3 Etisk och samhällelig reflektion

Projektet hade ett krav från kunden att mobilapplikationen skulle vara användarvänligt för en rad olika funktionshinder. Att som utvecklare ha begränsat med kunskaper inom systemutveckling och agilt arbete och samtidigt göra efterforskning om diverse funktionshinder under en begränsad tid gjorde det svårt att få en klar uppfattning om alla funktionshinder. Även om projektets resultat är så användarvänligt som möjligt finns det många aspekter kring mobilapplikationen som arbetsgruppen fortfarande inte har tänkt på. Mobilapplikationen hade utvecklats under de bästa förutsättningarna för att bli användarvänligt för en bredare målgrupp om utvecklingsgruppen hade tagit stöd och kunskap av läkare och psykologer under utvecklingens gång eftersom faktan då kommer från utbildade personer. Det finns också betydligt många fler funktionshinder som mobilapplikationen fortfarande inte tar hänsyn till vilket gör att vissa grupper riskar att diskrimineras och uteslutas från gemenskapen då de kan ha svårt att använda mobilapplikationen. Samtidigt som det ger en ökad gemenskap om fler kan använda mobilapplikationen tillsammans är det svårt att utveckla en produkt som passar alla.

# Kapitel 6

## Slutsatser

Projektets syfte var att undersöka hur en mobilapplikation, som på ett underhållande och interaktivt sätt kompletterar och förstärker besökarnas vistelse i kyrkor runtom i Sverige, kan utvecklas. Förstärkt verklighet och andra metoder för att leda och förstärka upplevelsen av besöket skulle undersökas för att se om de hemestrande familjerna uppfattar att mobilapplikationen är underhållande och informativ. Mobilapplikationen förväntas utformas med hänsyn till personer med funktionshinder.

Utvecklingsgruppen har framställt tre unika aktiviteter (där en innehåller förstärkt verklighet) som personer som deltog i användartestningen fick testa. Testerna och bakgrundsforskning har utförts på både barn och personer med funktionshinder. Det har gjorts som mål för att i slutresultatet kunna dra slutsatser om hur utformad Kyrkjakten och dess aktiviteter är för målgruppen. Resultaten från testerna jämfördes med varandra för att få klarhet i vad som upplevs som roande, informativt och funktionsanpassat och vilka förbättringspotentialer som fanns. Detta i enlighet med projektets syfte. Följande avsnitt besvarar frågeställningarna som presenteras i kapitel 1. Varje frågeställning besvaras i ett enskilt avsnitt.

### 6.1 Utformning av användarvänliga aktivteter

I det här avsnittet kommer den första frågeställningen besvaras:

- På vilka sätt bör aktiviteterna i en digital rundvandring utformas för att bli användarvänliga för barn och personer med läs- och/eller skrivsvårigheter?

För att utforma aktiviteterna så att de blir användarvänligare för barn behövs mer symboler då de yngre testpersonerna i kyrkan inte kunde läsa och behövde ta hjälp från föräldrar. Symboler är något som de flesta har bra kunskaper kring och är något man lär sig redan i ung ålder. Genom att ha symboler kan det underlätta för både barnen och föräldrarna under användningen av mobilapplikationen då barnen själva kan navigera runt i mobilapplikationen istället för att ta hjälp av sina föräldrar. Applikationen behöver komplettera text med bilder för att bli mer intuitiv.

Spelen var enkla att utföra för barnen. Pusselaktiviteten och räkneaktiviteten var enkla att förstå men i AR-aktiviteten behöver instruktionerna vara tydligare på skärmen som visas innan aktiviteten startar. I nuläget står det titeln *Tända ljus* samt navigationen mellan aktiviteter på skärmen innan aktiviteten. Det står inget om att leta och tända dem genom att använda kameran och röra skärmen. Pusslet var mer självförklarande eftersom de hade lagt pussel tydligare men de visste inte hur dom skulle dra i bitarna. När barnen väl förstod hur aktiviteten skulle utföras upplevdes den som enkel, det var alltså instruktionerna på skärmen före varje aktivitet som var otydliga.

Personer med läs- och/eller skrivsvårigheter samt nedsatt syn behöver att brödtexterna är större eftersom det underlättar läsningen. Även symboler som ett komplement till texter på t.ex. knappar underlättar för personer med lässvårigheter då de kan hoppa över texten och endast tolka symbolen. Vidare är textuppläsning uppskattat eftersom texten kommer att bli uppläst istället för att användarna ska behöva läsa texten själva.

Eftersom studien inte innefattade en tillräcklig bredd av deltagare med en bred variation av funktionshinder går det inte att besvara hur aktiviteterna bli användarvänliga för andra funktionshinder än läs- och/eller skrivsvårigheter i nuläget.

## 6.2 Utformning av interaktiva aktiviteter

I det här avsnittet kommer följande frågeställning besvaras:

- Syftet med arbete är att förmedla Askeby kyrkas kulturarv till barnfamiljer. Hur bör interaktiva aktiviteter i kyrkan utformas för att vara informativa och samtidigt upplevas som underhållande och motiverande, för både barn och vuxna?

Den generella uppfattningen var att alla tre typer av aktiviteter var roliga, det vill säga underhållande, även om pusselaktiviteten upplevdes som mindre underhållande av vuxna. Eftersom detta troligen beror på tekniska svårigheter är det dock svårt att dra några slutsatser utifrån det resultatet. Vad som däremot kan sägas är att tekniska svårigheter tycks ha en påverkan på hur lätt och underhållande en aktivitet upplevs. De flesta användarna ville utföra de olika aktiviteterna igen, vilket tolkas som att de var motiverande.

I och med det relativt låga antalet testpersoner, särskilt för räkneaktiviteten, och en liknande respons för flera av aktiviteterna är det dock svårt att dra några vidare slutsatser om vilken typ av aktivitet som är bäst anpassad för att vara både informativ och underhållande, samtidigt som den är motiverande. En mer specifik studie som utförs på en större grupp behöver göras för att kunna dra en slutsats kring detta.

Några generella slutsatser som kan dras är att barn har svårt att ta till sig instruktioner i form av text och därför bör instruktionerna till en aktivitet antingen vara möjliga att ta till sig på annat sätt, förslagsvis genom att få dem upplästa, eller så bör aktiviteten vara självförklarande, så som fallet var med pusslet.

Även vad gäller presentation av fakta bör det finnas alternativ till skriven text, exempelvis en video eller möjlighet att få texten uppläst. En annan slutsats, som gäller både barn och vuxna, är att faktan om kyrkan och dess kulturarv inte bör vara tillgänglig (endast) under pågående aktivitet utan i anslutning till aktiviteten, förslagsvis efter avslutad aktivitet. En teori är att användarna skulle vara mer motiverade att lära sig om faktan ifall den var mer integrerad i aktiviteterna, antingen i instruktionerna eller som en nödvändig del för att slutföra aktiviteten. Detta är dock inte undersökt och därför är det inte möjligt att dra någon direkt slutsats.

# Litteraturförteckning

- [1] de la Guía E, Lozano MD, Penichet VM. Educational games based on distributed and tangible user interfaces to stimulate cognitive abilities in children with ADHD. *British Journal of Educational Technology*. 2015;46(3):664–678.
- [2] Infoteket om funktionshinder RU. Råd till föräldrar vid adhd; 2021. Internet. Available from: <https://regionuppsala.se/infoteket/hamta-kunskap/fakta-om-funktionsnedsatningar/adhd/rad-till-foraldrar-vid-adhd/>.
- [3] Synskadades Riksförbund. Life hacks (tips & trix); 2021. Internet. Available from: <https://www.srf.nu/leva-med-synnedsattning/blindhacks/>.
- [4] Hörsellinjen, Hörselskadades Riksförbund. Tips för samtal med nedsatt hörsel; 2021. Internet. Available from: <https://horsellinjen.se/fakta-och-rad/horsel-och-horselskador/tips-samtal-med-nedsatt-horsel/>.
- [5] Vårdguiden 1177. Dyslexi; 2018. Internet. Available from: <https://www.1177.se/Sormland/sjukdomar--besvar/hjarna-och-nerver/larande-forstaelse-och-minne/dyslexi/>.
- [6] Lander M, Karlsson P, Mella D. Testdriven utveckling in action: Hur kan en organisation lyckas med testdriven utveckling?; 2014.
- [7] Åkerfeldt A. Didaktisk design med digitala resurser: En studie av kunskapsrepresentationer i en digitalisering skola. Institutionen för pedagogik och didaktik, Stockholms universitet; 2014.
- [8] Ferrer V, Perdomo A, Rashed-Ali H, Fies C, Quarles J. How does usability impact motivation in augmented reality serious games for education? In: 2013 5th International Conference on Games and virtual worlds for serious applications (VS-GAMES). IEEE; 2013. p. 1–8.
- [9] Zarraonandia T, Montero A, Diaz P, Aedo I. "Magic Flowerpot": An AR Game for Learning about Plants. In: Extended Abstracts of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play Companion Extended Abstracts; 2019. p. 813–819.
- [10] Söbke H, Hauge JB, Stefan IA, Stefan A. Using a location-based AR game in environmental engineering. In: Joint International Conference on Entertainment Computing and Serious Games. Springer; 2019. p. 466–469.
- [11] Ioannides M, Magnenat-Thalmann N, Papagiannakis G. Mixed reality and gamification for cultural heritage. vol. 2. Springer; 2017.
- [12] Partarakis N, Grammenos D, Margetis G, Zidianakis E, Drossis G, Leonidis A, et al. Digital cultural heritage experience in Ambient Intelligence. In: Mixed reality and gamification for cultural heritage. Springer; 2017. p. 473–505.

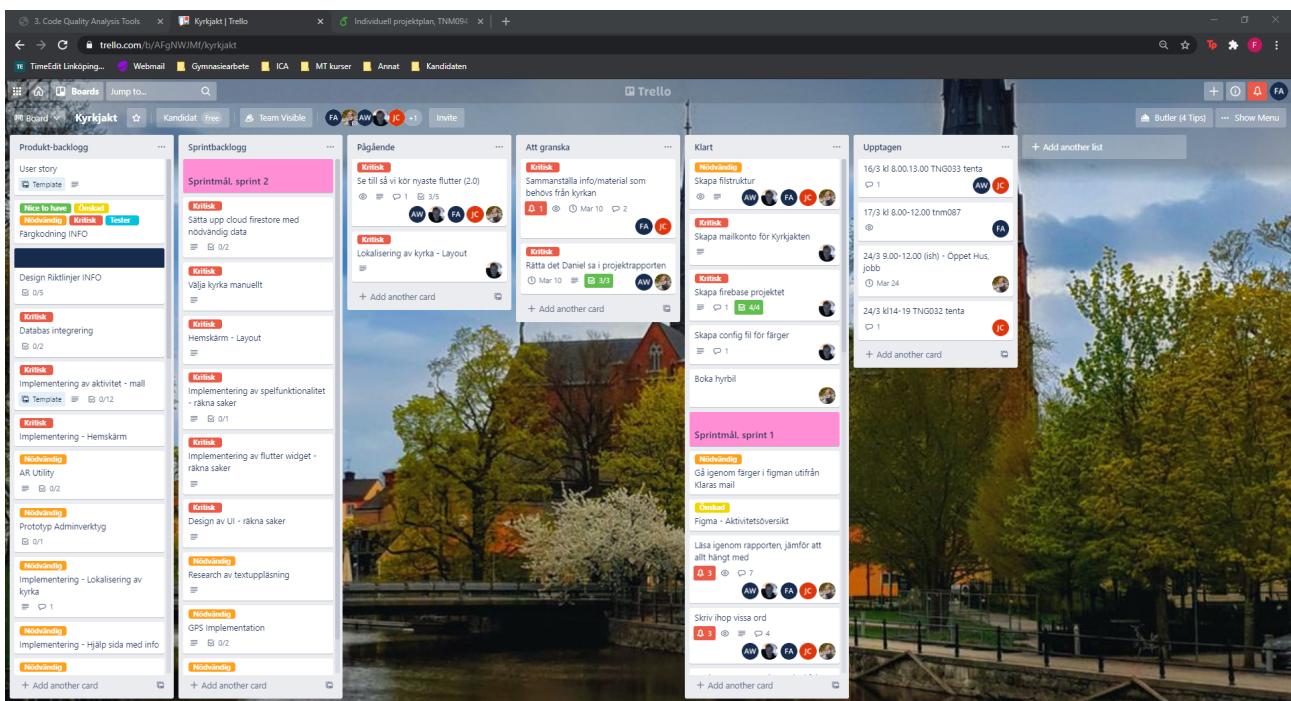
- [13] Liarokapis F, Petridis P, Andrews D, de Freitas S. Multimodal serious games technologies for cultural heritage. In: Mixed reality and gamification for cultural heritage. Springer; 2017. p. 371–392.
- [14] Norman D. The design of everyday things: Revised and expanded edition. Basic books; 2013.
- [15] Schwaber K, Sutherland J. Scrumguiden; 2020. Internet. Available from: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Swedish.pdf>.
- [16] Lei H, Ganjeizadeh F, Jayachandran PK, Ozcan P. A statistical analysis of the effects of Scrum and Kanban on software development projects. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*. 2017;43:59–67. Special Issue: Extended Papers Selected from FAIM 2014.
- [17] Morandini M, Coletti TA, Oliveira E, Corrêa PLP. Considerations about the efficiency and sufficiency of the utilization of the Scrum methodology: A survey for analyzing results for development teams. *Computer Science Review*. 2021;39:100314.
- [18] Beck K, Beedle M, van Bennekum A, Cockburn A, Cunningham W, Fowler M, et al. Manifesto for Agile Software Development. 2001. Available from: <http://agilemanifesto.org/>.
- [19] dos Santos EW, Nunes I. Investigating the effectiveness of peer code review in distributed software development based on objective and subjective data. *Journal of Software Engineering Research and Development*. 2018;6(1):1–31.
- [20] Moström JE. A Study of Student Problems in Learning to Program. Umeå University, Department of Computing Science; 2011.
- [21] Andersson S. Skapandet av en grafisk profil till frisörföretag; 2019. Högskolan Dalarna, Akademien Industri och samhälle, Grafisk teknologi.
- [22] AltexSoft Inc. Software Documentation Types and Best Practices; 2018. Internet. Available from: <https://blog.prototypr.io/software-documentation-types-and-best-practices-1726ca595c7f>.

# Bilaga A

## Reflektion över systemutvecklingsprocessen

Under projektet har arbetsmetodiken *Scrum* [15] använts vilket gett gruppen stöd att arbeta iterativt och gett dem möjlighet att successivt skriva mer kvalitativ kod och mer tekniskt passande lösningar. För att effektivisera arbetet har vissa anpassningar gjorts varefter under arbetsgången.

Innehållet i produkt-backloggen togs fram i början av projektet genom att analysera kundens krav och innehållet växte under projektets gång när nya krav uppstod. För att kunna visualisera arbetsflödet kombinerades Scrum med *Kanban*-metodiken<sup>1</sup> där *Trello* användes för att skapa en Kanbantavlå för att visualisera arbetsuppgifterna. Figur A.1 visar Trelotavlan under sprint två.



Figur A.1: Översikt över Trello-tavlan

Enligt *A statistical analysis of the effects of Scrum and Kanban on software development projects* [16] rekommenderas det att ett litet projekt håller sig till en arbetsmetodik. Kombinationen av Scrum och Kanban har däremot haft positiv effekt då arbetet har skett på distans. Genom att använda en Kanban tavla i Trello har produkt-backloggen samt sprint-backloggen visualiseras och skiljs åt. Ett

<sup>1</sup>Using Trello to Support Agile and Lean Learning with Scrum and Kanban in Teacher Professional Development: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8615399>

korts status har också tydliggjorts genom tavlan och på det sättet skapat mer transparens i projektet där varje utvecklare har haft koll på vad resten arbetat med.

Korten gavs kontinuerligt en prioritering och under sprintplaneringen kunde kort väljas utifrån fyra kategorier:

- **Kritisk** - högst prioritet.
- **Nödvändig** - inte lika viktiga som kritisk, men har ändå en hög prioritet.
- **Önskad** - anses vara till nytta för applikationen men är lågt prioriterade.
- **Nice to have** - genomförs i mån av tid.

Utvecklarna kunde själva välja vilket kort de ville arbeta med utifrån sprint-backloggen, med hänsyn till prioriteringskategorierna. Enligt resultatet från en undersökning *Considerations about the efficiency and sufficiency of the utilization of the Scrum methodology: A survey for analyzing results for development teams* [17] ger detta en positiv effekt hos utvecklarna då det är viktigt att själv kunna påverka vad man arbetar med. När arbetet med ett kort var klart flyttades det över till *att granska* där det ska granskas av minst två andra utvecklare och sedan till *klart* om alla kraven var uppfyllda.

Dagliga stand-up möten är viktiga för att utvecklingen ska låta alla utvecklare följa arbetsprocessen under ett sprint. Gruppen har haft dessa möten på ungefär 15-minuter där varje utvecklare går igenom vad hen gjort sedan förra mötet, ska göra inför nästa möte samt om några problem uppstått, se figur A.2 nedan.

Datum	Namn	Vad har jag gjort sen förra mötet?	Vad ska jag göra till nästa möte?	Stötte du på något svårt, hur löste du problemet?
7/4-2021	David	Fixat layoutbuggar	Implementera sluttliga designen eller börja på tända ljus-spel	Inga problem
	Fei	Research på frågeställningar, har material till resultat/svar på frågeställningarna. Granskat det David gjort. Tittat på AR-videor.	Tända ljus och/eller lägga in ikoner i appen.	Inte hittat hur man gör för att registrera dragningar på skärmen. Vet dock hur man gör tap.
	Jenny	Fixat så firebase fungerar för iOS. Last fler artiklar för att stödja frågeställningen om AR.	Tända ljus och granska andras färdiga grejer, planera användartest	Artiklarna jag last har inte varit helt relevanta för hur vi ska använda AR. Kommit fram till att en bra aspekt att undersöka skulle vara hur motivationen påverkas av att en uppgift utförs med hjälp av AR.
	Jessie		Implementera räkna-spelet med koppling till databasen	Inte vetat vad jag ska göra. Mycket annat på g med datastrukturer och individuella rapporten.
	Anna	Fixat text som kapas, behöver granskas. Lagt till scroll och priser. Kollat vidare på loggan. Börjat undersöka implementation av pussel - hittat en funktion Draggable i Flutter som verkar användbar.	Fortsätta undersöka implementation av pussel.	Ont om tid, mycket annat. Känns som dålig koll efter att ha varit borta förra veckan.

Figur A.2: Dokumenterat dagligt scrum-möte från 21/04/07

I enlighet med undersökning [17] var dagliga Scrum-möten uppskattade. Det uppstod dock flera tillfällen där mötena drog ut på tiden då annat började diskuteras. Detta berodde med hög sannolikhet på att kommunikation mellan mötena var relativt bristande. En förbättring hade kunnat vara att tillägga fler mötestider där utvecklingsgruppen kan diskutera specifika punkter.

Sprintgranskning ger gruppen en chans att se tillbaka på sprinten som varit och gå igenom vad som gått bra och dåligt. Här har även gruppen gått igenom de kort som ligger kvar från sprinten för att ha ett tomt blad inför kommande sprint. Utförandet av sprintgranskningar har kartlagt vad som fungerat och vilka problem som måste lösas, vilket har gynnat gruppen. Under kundmöten med Svenska kyrkan har gruppen gått igenom utvecklingen av produkten. Under dessa möten har kunden kunnat meddela ändrade krav på produkten, något som inträffade under första skedet av utvecklingen där gruppen fick feedback kring designprototypen. Detta ledde till ändringar i den slutgiltiga designen.

Agil systemutveckling har blivit ett samlingsnamn för flera enskilda utvecklingsmetodiker med liknande filosofier där *Scrum* är ett av dem. Manifestet för agil systemutveckling publicerades 2001 [18]

och består av tolv principer där gruppen har följt nedanstående åtta som har översatts till svenska. Hur principen har följt står beskrivet under varje punkt.

1. “*Vår högsta prioritet är att tillfredsställa kunden genom tidig och kontinuerlig leverans av värdefull programvara.*”

Utvecklingsgruppen lyckades leverera delar av produkten tidigt och med viss kontinuerlighet till kunden. Efter första sprinten levererades ett utkast på en prototyp över den mobila applikationen. Under sprint fem levererades en mobil applikation redo för användartestning.

2. “*Välkomna förändrade krav, även sent under utvecklingen. Agila metoder utnyttjar förändring till kundens konkurrensfördel.*”

Projektet var öppet för förändring då nya åsikter om designen av appen kom från kunden sent i projektet. Det löstes genom att ett förslag togs fram av utvecklingsgruppen där en mindre förändring av designen utförts, vilket uppskattades av kunden.

3. “*Leverera fungerande programvara ofta, med ett par veckors till ett par månaders mellanrum, ju oftare desto bättre.*”

Mobilapplikationen har byggts upp som en funktionell del vid varje sprint genom att lägga på fler funktionaliteter successivt. Genom versionhanteringsystemet *Git*<sup>2</sup> har dessa funktionaliteter kunnat utvecklas separat. Vid slutet av en sprint har en stabil version av mobilapplikationen tagits fram genom att sammanfoga koden till en huvudgren.

4. “*Verksamhetskunniga och utvecklare måste arbeta tillsammans dagligen under hela projektet.*”

Detta var problematiskt att följa då arbetet skedde på distans och på deltid vilket medförde schemakrockar för gruppmedlemmarna. Gruppen arbetade ändå tillsammans så mycket som möjligt vilket uppskattades. Att detta är nyttigt för projektet märktes tidsmässigt då det under en tid arbetades mycket enskilt med liten vetskaps om vad övriga utförde. Detta resulterade i att en utvecklare fastnade på ett kort i cirka två veckor. Då kortet ansågs vara av hög prioritering samarbetade flera utvecklare för att lösa problemet och lyckades lösa problemet på två timmar. Detta är ett konkret exempel på hur samarbete och bra kommunikation inom gruppen är viktigt för utvecklingen av en produkt.

5. “*Fungerande programvara är främsta måttet på framsteg.*”

Gruppen har lagt stort fokus på fungerande programvara och sett detta som ett mått på framsteg. Det har visat sig genom att mycket tid har spenderats på att skriva kod som senare kan vidareutvecklas. Exempelvis har databasen byggts på ett sätt där fler kyrkor kan anslutas.

6. “*Med jämna mellanrum reflekterar teamet över hur det kan bli mer effektivt och justerar sitt beteende därefter.*”

Genom sprintgranskningar har gruppen följt detta där reflektion över projektet samt arbetsmetoden genomförts. Det visas under sprint fyra när gruppen inte lade ner tid på att granska de kort som blivit färdiga. Detta resulterade i en flaskhals i projektet. Under sprint fem satsade gruppen därför på att införa en metod från Kanban<sup>3</sup> där man sätter gränser på hur många kort som får ligga i pågående och i granska. Detta gav positiv effekt och gruppmedlemmarna lade nu ner tiden det tog på att granska korten.

---

<sup>2</sup>Versionhanteringsystem Git: <https://git-scm.com/>

<sup>3</sup>Using Trello to Support Agile and Lean Learning with Scrum and Kanban in Teacher Professional Development: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8615399>

Scrum tillsammans med generell Agil arbetsmetodik har sammanfattningsvis passat projektet då det har främjat utvecklingsgruppens inlärningsprocess i form av iterativ programmering. Utvecklingsgruppen har med tiden byggt på sina kunskaper inom algoritmisk problemlösning, Flutter, Dart och Firebase. Scrum har dessutom gynnat utvecklingsgruppens sätt att kontinuerligt sträva efter ett fördelaktigare arbetssätt.

## A.1 Anna Wästling

Inom projektet hade jag rollen produktägare, vilken är en roll från Scrum. Som produktägare finns ett ansvar för att maximera värdet av produkten. Hur det har gjorts ligger främst i arbete med produkt-backloggen. Mitt ansvar var då att innan en sprintplanering ta fram ett förslag på de krav jag ansåg skulle prioriteras under kommande sprint. Det var även mitt ansvar att anordna möten och hålla kontakten med kunden. Förutom min roll som produktägare var jag även utvecklare.

Enligt den officiella *Scrum-guiden* [15] är produktägarens roll att maximera värdet av produkten och att effektivisera produkt-backloggen. Det gör produktägaren genom att ta fram ett tydligt produktmål, skapa produkt-backloggens kort, visualisera produkt-backloggen och rangordna korten i den.

En produktägare är typiskt inte med som utvecklare i ett projekt, vilket skiljer sig från detta projekt. Det bidrog till att för lite tid sattes till arbete som produktägare då huvudfokuset alltid låg på själva utvecklingen av applikationen. Överlag arbetade gruppen väldigt sammanhängande i alla delar av projektet vilket bidrog till att produkt-backloggen skapades av gruppen tillsammans. Genom att ta mer ansvar samt utforska rollen mer hade detta kunnat förebyggas. Däremot så var det rimligt att alla hjälptes åt då alla i gruppen var med på möten med kunden och visste kraven för appen. Detta gjorde det snarare till en styrka än en svaghets att alla var med och skapade och prioriterade produkt-backloggen. Det tog visserligen lite tid från utvecklingen av produkten då fem utvecklare arbetade med det istället för en, men det reducerade även antal misstag som kan göras i prioriteringen av kort. Det var även nyttigt att hela gruppen hade möten med kund då ett bättre samarbete kunde utföras. Det resulterade ofta i att gruppen inte arbetade efter de förslag som jag tog fram då utvecklare i gruppen hade andra välmotiverade åsikter över prioriteringar.

## A.2 David Styrbjörn

Min roll inom projektet har varit kodansvarig. Som kodansvarig var tanken att jag skulle ha överseende och vara ansvarig för kvalitén av koden som *pushas* upp till kodbasen. I början av projektet gick detta bra men med tiden ökade mängden skriven kod vilket ledde till att jag snabbt halkade efter och lite tappade det fokus jag haft på varje merge request vilket då ledde till att kodkvalitén minskade. Den stora bidragande faktorn till detta var tidsramen som projektet hade samt att jag saknade omfattande kunskap med Dart och Flutter. Med subpar kodgransknings rutiner försätts snabbt konsekventa teman i kodbasen det är därför det är så vanligt förekommande med kodgranskningar i seriös programutveckling. En annan sak som kunde gjort utvecklingen mer bekvämlig hade varit mindre patches/LOC per merge, där LOC är *lines of code*. Enligt en 2018 studie[19] ser man en klar korrelation att mindre LOC per merge gör kodgranskning enklare och smidigare.

Något som har gått bra är rutiner för systemarkitekturen överlag. I min individuella projektplan tog jag upp hur man bör hantera kontext, data etc. Detta är något vi lyckats designa bra genom en klar uppdelning av kodbasens olika delar, uppdelningen mellan kyrkdata, användardata och aktivitetsdata.

Som kodansvarig har jag känt att jag vill vara i framkant med kunskap inom just kodkvaliteten och hur

en bra strukturerad kodbas för *Dart*<sup>4</sup> ser ut och har därigenom tagit det väldigt seriöst när det kommer till att läsa om det ramverk och programmeringsspråk vi använt. Jag har även försökt applicera det jag läst om direkt i projektet och därigenom kunnat snabbare lära mig språket. Enligt studier som gjorts på Umeås Universitet[20] är det avgörande att ställa sig själv frågor om hur programvarusystemt kan formas och hur systemet kan formas på ett sådant sätt så att det löser problemet. Detta är något jag känner att jag lyckats med under projektet och jag har även plockat på mig kunskap kring hur jag i framtiden plockar på mig nya tekniker för att forma hållbara och smarta designade system.

### A.3 Fei Alm

Mina poster har varit Grafisk Profil ansvarig och Testansvarig. I min roll som Grafisk Profil ansvarig har jag tagit del av det grafiska materialet från Svenska kyrkan och sammanställt det som är relevant för oss att använda under utvecklingen av appen. Därefter har jag varit delaktig i designprocessen av användargränssnittet och kontrollerat att profilen följs. Färger, fonter och logotyper ska ingå och användas efter de regler profilen har. I en rapport av Andersson (2019) står det att en grafisk profil används för att visuellt sammanlänka ett företag på alla dess plattformar och material där de står som avsändare. En grafisk profil är som ett lexikon eller en receptbok som berättar hur något ska se ut vid olika sammanhang för att på ett visuellt sätt presentera ett företag som uniform överallt [21].

Jag var inte den ledande i arbetslaget när vi utformade design-prototyper men har varit med hela tiden, speciellt i början för att diskutera den grafiska profilen med de andra kollegerna och ge exempel på scenarion då man kunde använda specifika färger, typsnitt och material tillsammans. Det är skillnad på en grafisk profil och att vara Grafisk Profil ansvarig men jag har sett till att vi har följt de grafiska reglerna av Svenska kyrkan och därmed även arbetat utefter teorin. Det är lite diffust i rapporten av Andersson (2019) om hur och vem som ska utforma materialet utifrån den grafisk profilen från kunden. I vårt fall är vi ett litet team och alla hjälptes åt, jag var delaktig på möten och arbetspass där appens användargränssnitt designades. När vi har frågat har kunden sagt att appen presenterar Svenska kyrkan väl och vi hade en regelbunden kontakt. Dock hade inte någon i arbetslaget en lika frekvent kontakt med Askeby kyrkas kommunikatör som med kunden från kyrkan även om en kommunikation skedde där också. Sammanfattningsvis har jag följt vad en Grafisk Profil ansvarig bör göra men som förbättring kunde jag ha kontaktat kommunikatören mer frekvent under den iterativa designprocessen.

I min andra post Testansvarig hjälpte arbetslaget varandra med kodgranskning och funktionstest. Jag och en annan kollega fokuserade på användartester och forskade om olika funktionshinder för att möjliggöra att vi kunde samla in mer data där deras perspektiv kommer fram på ett tydligt sätt. Testformulären utformades efter forskningsinsamlingen så mycket som möjligt men pågrund av att testningen även skulle ske på personer utan funktionshinder och att vi visste att några deltagare kommer få testa hemifrån på grund av COVID-19 fick frågorna ta hänsyn till det för att så likvärdig data som möjligt för varje test. I en studie av Karlsson, Lander och Mella (2013) står det att en datainsamling kan omfattas av primär- och sekundärdata. Den primära datan är data som testansvarig själv tar reda på för att svara sin frågeställning. Datat kan tas fram genom bland annat intervjuer. Den sekundära källan är datainsamling som andra personer har samlat in. Karlsson med flera nämner också att de i sin studie fokuserade på att testa sitt system strikt på sin målgrupp. [6]

Under arbetet av användartester och utförande av dom har jag fokuserat på att användertesterna är vår primära källa till våra frågeställningar rörande appen eftersom en annan (om än liknande studie) inte säger något om vårt gränssnitt och system i appen. Utförandet och resultatet av användertesterna saknar en större mängd personer som är appens målgrupp och det hade kunnat lösas bättre genom att tidigt i arbetsprocessen börja skicka ut förfrågningar om deltagande till den primära målgruppen

---

<sup>4</sup>Primära programmeringsspråket för projektet

istället för två veckor innan utförandet dela informationen i diverse chattar och grupper på Facebook.

## A.4 Jenny Rudemo

Min roll har varit Scrum Master, det vill säga ansvarig för att rutinerna för att arbetsmetodiken Scrum följs och att dess tidsramar hålls. Det har inneburit att jag har lett de möten som ingår i varje sprint: sprintplanering, sprintgranskning, sprintretrospektiv och dagliga scrum-möten. Jag har också, till viss del, varit den som bokat in dessa möten.

I vårt arbete med Scrum och i min roll som Scrum Master har jag först och främst utgått från *Scrumguiden* som är det dokument som definierar arbetssättet Scrum [15]. Scrumguiden definierar de roller och arbetssätt som ingår i metodiken.

Scrum mastern har bland annat i uppdrag att:

- Hjälpa utvecklingsgruppen fokusera på att skapa inkrement och uppfylla definitionen av klar
- Säkerställa att alla scrum-aktiviteter utförs, är positivt bidragande och att tidsramarna hålls
- Hjälpa till att hitta sätt att effektivt hantera produktbackloggen
- Planera och assistera införandet av Scrum

Själva grunden i Scrum är sprinten och de fyra fasta aktiviteter som utgör sprinten: sprintplanering, sprintgranskning, sprintretrospektiv och dagliga scrum-möten. Det är Scrum Masterns ansvar att aktiviteterna utförs, bidrar till utvecklingen och att de håller den tidsram som satts.

Det finns flera delar av ansvaret som Scrum Master som är mer relevanta när utvecklingsgruppen är en del av en större organisation, exempelvis att en Scrum Master ”leder, utbildar och coachar organisationen att anta Scrums arbetssätt” [15]. Vi har anpassat arbetssättet och jag har anpassat rollen så att det ska passa det sammanhang som vi befinner oss i.

I vissa hänseenden har det varit svårt att skilja rollerna och deras ansvar åt. Till exempel är det enligt Scrumguiden produktägarens ansvar att prioritera produktbackloggen, men i praktiken, åtminstone senare i projektet har prioriteringen gjorts gemensamt av alla i utvecklingsgruppen under sprintgranskning eller sprintplanering, det vill säga möten som jag har lett. Å andra sidan är det arbete som enligt guiden kan delegeras.

Till största del har arbetet fungerat enligt teorin. Sprintplanering, sprintgranskning och sprintretrospektiv har hållits varje sprint och scrum-mötet har hållits vid samma tid ett flertal dagar i veckan, beroende på schema i övriga kurser. Det som varit svårast har varit att hålla tidsramen, framförallt för scrum-mötet och sprintplanering. De har ofta dragit ut på tiden och ibland har fokus skiftat till något som är relaterat, men inte hör till mötets syfte. Sprintgranskning och sprintretrospektiv har kunnat hållas till sina tidsramar.

## A.5 Jessie Chow

Inom projektet var min roll dokumentationsansvarig. I detta projektet är dokumentationen begränsad till *system documentation* [22] som är skrivet direkt i källkoden. Rollen som dokumentationsansvarig var främst att se till att koden är väldokumenterad genom kommentarer och att kommentarerna är relevanta.

Genom att ha väldokumenterad kod underlättar det för utvecklarna i projektgruppen då det ofta förekommer att man behöver förstå och använda kod som är skrivet av varandra, speciellt i detta projektet då utvecklarna inte har bra kunskaper inom vissa områden och tog ofta hjälp av varandra. Vidare är detta något som främjar för vidareutveckling av produkten i framtiden eftersom utvecklarna då kan ha glömt bort vissa delar av koden. Det skulle även kunna vara att en kodintresserad person utanför projektet skulle vilja göra en liknande produkt och då kommer dokumentationen av koden vara av stort nytta då projektets utvecklare förmögligen inte kommer vara tillgängliga.

Min personliga upplevelse av denna rollen var bra eftersom varje utvecklare kommenterar sin egen kod där kommentarerna nästan alltid stämde överens med kodens funktionalitet. För att kunna bedöma om kommentarerna i koden är relevanta behöver jag förstå koden. I början var detta en utmaning eftersom programmeringsspråket Dart var nytt för mig, men under projektets gång har jag blivit med bekant med Dart och att gå igenom kod och kommentarer blev effektivare. Efter att ha läst många kommentarer har jag fått större kunskaper kring hur kommentarer i kod ska skrivas för att vara enkla att förstå.

I detta projektet fungerade det bra att endast dokumentera källkoden eftersom det är ett litet projekt med endast fem utvecklare. Vid större projekt är det förmögligen nödvändigt att dokumentera varje steg som sker under utvecklingen av produkten för att alla inom projektet ska kunna följa utvecklingsprocessen. Något som kan reflekteras över är hur dokumentationen av systemet i detta projektet skulle kunna utökas till att inte endast dokumentera källkoden, exempelvis genom att skapa *user stories* för varje kort som läggs i sprint-backloggen.

# Bilaga B

## Individuella bidrag

Här beskrivs vilka personer som har varit delaktiga under projektets gång och vad de har bidragit med.

### B.1 Externa bidrag

Under projektets utveckling har tre externa personer har varit involverade:

**Sara Ringborg** - församlingspedagog vid Åkerbo församling, Svenska kyrkan.

Sara är kunden och har bidragit med projektmål, information och material om kyrkan och samlat testdeltagare. Sara har också bidragit med egna idéer på aktiviteter och funktioner till mobilapplikationen.

**Maria Bergendahl** - informatör vid Åkerbo församling, Svenska kyrkan

Maria har bidragit med information och material vid ett arbetsbesök i Askeby kyrka.

**Klara Grundström** - kommunikatör vid Åkerbo församling, Svenska kyrkan

Klara har bidragit genom att överlämna material om Svenska kyrkans grafiska profil och assisterat under tveksamheter rörande den. Hon har också kommit med idéer för användargränssnittet och aktiviteter.

### B.2 Interna bidrag

Beskrivning av varje gruppmedlems individuella bidrag:

Alla interna medarbetare har tillsammans deltagit vid prototyputvecklingen.

**Anna Wästling** - Implementerat pusselaktiviteten och skapat ett färdigt tema innehållandes fonter och färger som effektivt kan användas genom hela applikationen. Hanterat hur data från Firebase tas emot, till JSON filer och skickas runt i applikationen. Har implementerat och designat pop-up skärmen (skriftrullen) som dyker upp innan, efter samt vid ledtråd vid en aktivitet. Har också designat iconer till knappar.

**David Styrbjörn** - Hanterat och ansvarat för hur data från Firebase tas emot, till JSON filer och skickas runt i applikationen, spelordningen (pre/game/post) att aktiviteterna skickas till rätt ordning efter utförd aktivitet, att kodbasens olika bitar passat ihop (aktiviteter/framgång/sparade aktiviteter).

**Fei Alm** - Planerat användartester och närvarande som testansvarig i Askeby kyrka. Inom applikationsutvecklingen har implementeringen av användargränssnitt för skärmar och anslutning till Firebase via

mobilapplikationen (både för iOS och Android) gjorts. Mestadels fokus har lagts på att utveckla AR-aktiviteten för Android.

**Jenny Rudemo** - Planerat och designat användartester, spellogik och iconer. Implementerat användargränssnitt och utvecklat AR-aktiviteten för iOS samt utfört resterande implementering för iOS som skiljer sig från Android.

**Jessie Chow** - Har också hanterat hur data från Firebase tas emot och hanteras i JSON. Planerat och designat spellogiker och anslutit relevant information om Askeby kyrka till respektive spel. Implementerat räkneaktiviteten och pusselaktiviteten. Närvarade som testansvarig i Askeby kyrka.

# **Bilaga C**

## **Användartester på plats i Askeby kyrka**

Det medverkade tre personer i användartestet som genomfördes på plats i Askeby kyrka.  
Datum för genomförandet av testet var 29 maj 2021.

### **C.1 Testperson A**

<https://drive.google.com/file/d/14R7yjV6IK4Dys4chArNyEbR7yGaJNuhD/view?usp=sharing>

### **C.2 Testperson B**

<https://drive.google.com/file/d/181cu8ypawtLiyHyu1P2xBImwvo9WSXEK/view?usp=sharing>

### **C.3 Testperson C**

<https://drive.google.com/file/d/1QJ3JukymbYvyOm5BGuYNX0NR5KJSdXUc/view?usp=sharing>

# Bilaga D

## Användartester på distans

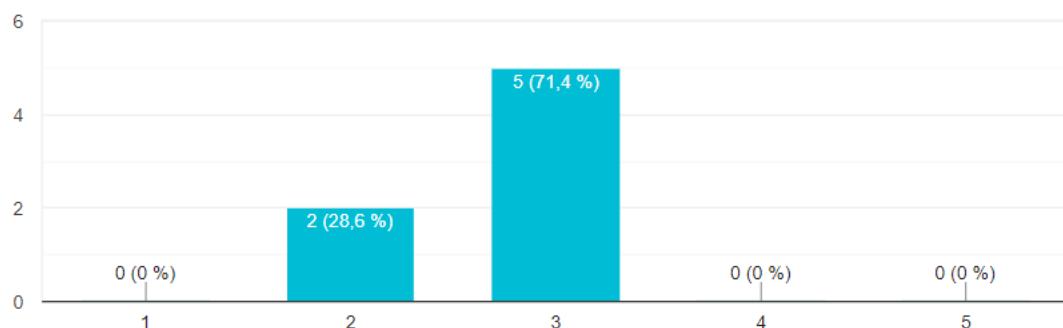
Totalt medverkade sju personer som fick genomföra testet på valfri plats. Anledningen till detta upp-lägg var för att minimera spridningen av COVID-19. För hemtesterna är frågorna justerade så frågor om att räkna guldfigurer och observationerna som testansvarig ska fylla i är borttagna eftersom de delarna kräver att testansvarig och testpersoner är på plats i Askeby kyrka samtidigt. Testerna genom-fördes mellan 3 maj och 5 maj år 2021.

### D.1 Sammanställning av användartester i diagram

Här presenteras ett urval av svaren från användartesten som nämns i avsnitt 4.1.

Generellt: Hur är textens storlek? (där 3 är lagom)

7 svar



Figur D.1: Hemtester - mått på hur texterna i appen upplevdes. F står för ”För stort”, ett för ”För litet”. Siffran på staplarna är antal personer som angav samma mått

Om det kom fler spel till appen, vilken slags spel skulle du helst vilja ha då?

5 svar

Fler AR spel. Kanske att man får upp en bild på något som finns i kyrkan och sedan ska man hitta den saken. När man har kameran på (som med ljusen) så när kameran uppfattar den saken så blir man godkänd och man får poäng och det kommer upp info om det objectet man just hittat.

Quiz.

Matcha saker t.ex. candy crush

\* "Skattjakt"/några saker att leta efter på större yta? Något man skulle kunna göra på utsidan?

\* Någon form av labyrinth? Vet inte med vad..

\* Fler pussel.

\* Kanske något som anknyter till kyrkoåret och ev förändringar i utsmyckning därefter.

\* Bildmemory

\* Något med ljud tex några kända psalmer. Sommar/advent-jul/övrigt

Vet inte

Tyckte AR var väldigt kul. Spel där man ska titta i kyrkan, t.ex. räkna guldfigurer är roligt.

Figur D.2: Förslag på ytterligare aktiviteter

## D.2 Testperson D

[https://drive.google.com/file/d/1T9yw4BKyrvLfTNr9bygq7ZtnNmf\\_Ygz3/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1T9yw4BKyrvLfTNr9bygq7ZtnNmf_Ygz3/view?usp=sharing)

## D.3 Testperson E

<https://drive.google.com/file/d/1Ml2ebdGw9vdQCICVLrvAg2ErHJLASxUh/view?usp=sharing>

## D.4 Testperson F

<https://drive.google.com/file/d/1AtMaunCgcmCHyggzF2OyhKWH2W1KWirp/view?usp=sharing>

## D.5 Testperson G

<https://drive.google.com/file/d/1GabSRCixbRzwTdrJmaVYsNkeVSVdtEGx/view?usp=sharing>

## D.6 Testperson H

[https://drive.google.com/file/d/1mbdcutWZg0qN6toxZTO6Ca1NvJ8wBc\\_v/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1mbdcutWZg0qN6toxZTO6Ca1NvJ8wBc_v/view?usp=sharing)

## **D.7 Testperson I**

[https://drive.google.com/file/d/1Eg3cqGwlhG0SD\\_zaJVvt\\_Vinz8DSP4sr/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1Eg3cqGwlhG0SD_zaJVvt_Vinz8DSP4sr/view?usp=sharing)

## **D.8 Testperson J**

<https://drive.google.com/file/d/1yXca9BekhXCVwqzhN5OnlbX6OYtD3Q2N/view?usp=sharing>