

BACHELOR'S THESIS 2022

# Utveckling och utvärdering av användargränssnitt för mobila betalningslösningar till elbilsladdning

Malte Wallander, Milad Amini

Elektroteknik  
Datateknik

ISSN 1651-2197

LU-CS/HBG-EX: 2022-05

DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE

LTH | LUND UNIVERSITY





# Utveckling och utvärdering av användargränssnitt för mobila betalningslösningar till elbilsladdning

Malte Wallander & Milad Amini  
Handledare: Kirsten Rasmus-Gröhn  
Biträdande handledare: Mikael Andersson  
Examinator: Christin Lindholm



**LUNDS UNIVERSITET**  
Lunds Tekniska Högskola

IDA - Högskoleingenjörsutbildning i datateknik  
Campus Helsingborg LTH  
2022-06-12

## Sammanfattning

Detta examensarbete har gjorts i samarbete med Mobill Scandinavia AB i Malmö. Med hänsyn till användartester och design i enlighet med vedertagna principer inom användarupplevelse, var målet med examensarbetet att implementera en mobil betalningstjänst för elbilsladdning. En mobil betalningstjänst innebär att hela betalningsprocessen kan genomföras med en mobil enhet. De tänkta användarna till denna betalningstjänst var första-gångskunder till Mobill eller elbilsladdning.

Examensarbetet bestod av fem huvudfaser: planering och studier i användarupplevelse och design, prototypframtagning, användartest, webbutveckling, och färdigställning av slutrapporten.

Examensarbetet producerade en fungerande webbaserad prototyp som är utvecklad i ReactJS och använder sig av React Router, React Redux samt Googles Material UI. Prototypen var integrerad med Swedbanks payment-backend system PayEx.

Utvärderingen av prototypen genomfördes genom att mäta följande egenskaper: *effectiveness*, *efficiency*, *satisfaction*, *learnability* och *accessibility*. För att mäta dessa egenskaper så genomfördes sex stycken test, först på Mobills gamla betalningslösning och sedan på den nya lösningen. Resultatet var att graden av *effectiveness*, *efficiency*, och *satisfaction* förbättrades. Graden av *accessibility* förblev den samma och graden *learnability* gick inte att utläsa på grund av för lite data. Tiden det tog att genomföra hela betalningsprocessen minskades med 77% och antalet steg användaren var tvungen att göra, från det att användaren skannar QR-koden till det att användaren avslutar laddningen, minskades från fjorton steg till fyra.

## Nyckelord

Användarupplevelse, betalningslösningar, användarvänlighet, elbilsladdning, användarcentrerad design



## Abstract

This thesis work was done in collaboration with Mobill Scandinavia AB in Malmö. With regards to usertesting and design in line with established principles in user experience, the goal was to implement a mobile payment service for electric charging. A mobile payment service means that the entire payment process can be carried out with a mobile device. The intended users of this payment service were first-time customers of Mobill or electric car charging.

The thesis consisted of five main phases: planning and studies in user experience and design, prototype development, user testing, web development, and completion of the final report. The prototype development went through five iterations and resulted in seven different designs.

The thesis produced a working web-based prototype which was developed in ReactJS and uses React Router, React Redux and Google's Material UI. The prototype was integrated with Swedbank's payment-backend system PayEx.

The evaluation of the prototype was performed by measuring the following properties: *effectiveness*, *efficiency*, *satisfaction*, *learnability* and *accessibility*. To measure these properties, six different tests were performed, first on Mobill's old payment solution and then on the new solution. The result was that the degree of *effectiveness*, *efficiency*, and *satisfaction* improved. The degree of *accessibility* remained the same and the degree *learnability* could not be read due to too little data. The time it took to complete the entire payment process was reduced by 77% and the number of steps the user had to take, from the time the user scans the QR code until the user completes the charge, was reduced from fourteen steps to four.

## Keywords

User Experience, payment solutions, user-friendly, electric charging, human centred design

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>8</b>
1.1	Bakgrund . . . . .	8
1.2	Mobills ursprungliga uppdragsbeskrivning på engelska . . . . .	8
1.3	Om Mobill Scandinavia AB . . . . .	9
1.4	Syfte . . . . .	9
1.5	Målformulering . . . . .	9
1.6	Problemformulering . . . . .	9
1.7	Motivering av examensarbetet . . . . .	10
1.8	Avgränsningar . . . . .	10
<b>2</b>	<b>Teknisk bakgrund</b>	<b>11</b>
2.1	Vad är användarupplevelse? . . . . .	11
2.2	ISO/IEC 25010:2011 - SQuaRE . . . . .	11
2.3	Human Centred Design - HCD . . . . .	12
2.4	Low-fidelity och high-fidelity prototyper . . . . .	14
2.5	Laws of UX . . . . .	14
2.5.1	Jacob's Law . . . . .	14
2.5.2	Fitts's Law . . . . .	15
2.5.3	Hick's Law . . . . .	15
2.5.4	Aesthetic - Usability Effect . . . . .	16
2.5.5	Zeigarnik Effect . . . . .	16
2.6	Interaktionsdesign . . . . .	16
2.7	Designprinciper för mobila enheter . . . . .	17
2.8	Utformandet av ett felmeddelande . . . . .	18
2.9	ReactJS . . . . .	18
2.10	Material UI . . . . .	18
2.11	React Redux . . . . .	19
2.12	React Router . . . . .	19
<b>3</b>	<b>Metod</b>	<b>20</b>
3.1	Vecka för vecka . . . . .	20
3.2	Litteratur-& dokumentstudier . . . . .	22
3.3	HCD . . . . .	22
3.4	Användartest . . . . .	23
3.4.1	Första användartestet . . . . .	23
3.4.2	Andra användartestet . . . . .	33
3.4.3	Tredje användartestet . . . . .	33
3.5	Testfall . . . . .	35
3.6	Källkritik . . . . .	37
<b>4</b>	<b>Analys</b>	<b>39</b>
4.1	Analys av liknande lösningar . . . . .	39

4.2	Vem är användarna? . . . . .	46
4.3	API design . . . . .	46
4.4	Motivation till en webbaserad lösning . . . . .	48
4.5	Kravspecifikation . . . . .	48
4.5.1	Datakrav . . . . .	48
4.5.2	Användarkrav . . . . .	48
4.5.3	Designkrav . . . . .	49
4.5.4	Prestandakrav . . . . .	50
4.5.5	Krav på användbarhet . . . . .	50
4.5.6	Utvecklingskrav . . . . .	50
4.5.7	Leveranskrav . . . . .	50
<b>5</b>	<b>Resultat</b>	<b>51</b>
5.1	Prototyper . . . . .	51
5.1.1	Papersprototyper . . . . .	52
5.1.2	Första iterationen . . . . .	52
5.1.3	Andra iterationen . . . . .	54
5.1.4	Tredje iterationen . . . . .	55
5.1.5	Fjärde iterationen . . . . .	57
5.1.6	Femte iterationen . . . . .	58
5.2	Resultat från första användartestet . . . . .	60
5.3	Resultat från andra användartestet . . . . .	69
5.4	Resultat från tredje användartestet . . . . .	74
5.5	Resultat från testfall Mobills gamla lösning . . . . .	75
5.6	Resultat från testfall av den nya lösningen . . . . .	83
5.7	Slutprodukten . . . . .	91
<b>6</b>	<b>Slutsats</b>	<b>94</b>
6.1	Användarna i användartesten . . . . .	94
6.2	Graden av Effectiveness . . . . .	95
6.3	Graden av Efficiency . . . . .	96
6.4	Graden av Satisfaction . . . . .	97
6.5	Graden av Learnability . . . . .	97
6.6	Graden av Accessibility . . . . .	97
6.7	Svar på målformuleringen . . . . .	97
<b>7</b>	<b>Reflektion över etiska aspekter</b>	<b>99</b>
<b>8</b>	<b>Framtida utvecklingsmöjligheter</b>	<b>100</b>
<b>9</b>	<b>Terminologi</b>	<b>101</b>
<b>10</b>	<b>Referenser</b>	<b>102</b>
<b>11</b>	<b>Appendix</b>	<b>105</b>

11.1	Prototyper . . . . .	105
11.2	Testmanus . . . . .	114
11.3	Sekvensdiagram . . . . .	118



## Förord

Vi har utvecklat och utvärderat en mobil betalningslösning för elbilsladdning. Examensarbetet varade i 19 veckor och skedde i samarbete med Mobill Scandinavia AB. Under de första veckorna jobbade vi hemifrån, men när restriktionerna sedan lättades kunde vi utföra arbetet på deras kontor i Malmö.

Med Mobills gamla lösning som ett basmått var vårt mål att förbättra användarupplevelsen av betalningsprocessen. I denna rapporten finner du samtliga prototyper vi designade och alla användartester vi genomförde.

Lösningen skrevs i Javascript med hjälp av ramverket ReactJS och biblioteket Material UI. Eftersom vi både saknade erfarenhet av dessa tekniker, så blev det en del sökande i dokumentationerna.

Detta blev också en introduktion i användarupplevelse och gränssnittsdesign för oss båda.

Vi vill tacka vår handledare Kirsten som hjälpte med att vägleda oss i användarupplevelse-djungeln och våra handledare på Mobill Mikael och Henrik för deras tekniska expertis.

# 1 Inledning

Följande kapitel introducerar problemet examensarbetet försöker besvara och dess uppdragsgivare.

## 1.1 Bakgrund

Följande examensarbete har utförts i samarbete med Mobill Scandinavia AB och har omfattat utveckling och utvärdering av en mobil betalningstjänst för förstagångskunder av elbilsladdning. Mobill är ett svenskt företag som har specialiserat sig inom mobil handel. Företaget erbjuder tjänster för betalning av parkering, elbilsladdning och parkeringstillstånd.

Examensarbetet valdes för att förbättra och förenkla betalningsprocessen för elbilsägare. Idag finns det omkring 21 000 ladduttag i Sverige [1] men det saknas en branschstandard för betalning. Mellan januari och februari 2022 genomförde Mobility Sweden en undersökning med 1000 elbilsägare och över femtio procent av de tillfrågade tyckte att det var krångligt att betala för elbilsladdning. Detta primärt på grund av att det fanns så många olika appar för elbilsladdning.

Cirka en femtedel av de globala utsläppen kommer från transportsektorn, och i Sverige är andelen högre. Transportsektorn står för cirka en tredjedel av landets totala utsläpp [2].

I EU är transportsektorn ett av de få områden där utsläppen av växthusgaser har ökat sedan år 1990. För att adressera detta har EU tagit fram en plan de kallar för "Fit for 55", vilket innebär att unionen ska minska utsläppen med 55% (i förhållande till 1990 års siffror) till år 2030 och nå klimatneutralitet år 2050 [3].

Sveriges regering tog 2017 fram en liknande handlingsplan för att minska landets klimatavtryck. Senast år 2045 ska Sverige inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären [4].

I en rapport skriven av den europeiska biltillverkarnas organisation ACEA, vars medlemmar inkluderar bl.a Volvo Cars, Volvo Group, BMW och Volkswagen Group, pekas övergången från bränsle drivna fordon till eldrivna fordon ut som en nyckelfaktor för att EU ska nå sina klimatmål.

## 1.2 Mobills ursprungliga uppdragsbeskrivning på engelska

*With the proposed thesis project, we would like to investigate how to implement a payment service for first-time customers of electric charging. The goals of the service are: As intuitive and user-friendly payment process as possible (preferably evaluated by a UX framework), As quick as possible (i.e. few clicks required etc) and a Usable prototype. We expect the prototype to*

*be built as some kind of web solution. Integrations will be necessary with e.g. Swish/Paypal/Payex or similar payment backend systems.*

### **1.3 Om Mobill Scandinavia AB**

Mobill Scandinavia AB är ett svenskt företag i Malmö som har erfarenhet av mobil handel. Företagets tjänster inkluderar betalningsalternativ för parkering av fordon, elbilsladdning och parkeringstillstånd.

Företaget är verksamt runt om i landet.

### **1.4 Syfte**

Syftet med examensarbetet är att undersöka hur en betalningstjänst för förstagångskunder som vill ladda sin elbil kan implementeras och designas utifrån användarupplevelsen.

Till förstagångskunder räknas de som aldrig har använt sig av Mobills tjänster tidigare eller använt mobilen för att ladda en elbil.

### **1.5 Målformulering**

Examensarbete ska, med hänsyn till användartester och design i enlighet med vedertagna principer inom användarupplevelse, implementera en fungerande prototyp som kan användas för att betala för att ladda en elbil.

Slutprototypen kommer att vara integrerad med ett payment backend system och vara anpassad för mobil handel. Detta innebär att hela betalningsprocessen, från det att användaren skannar QR-koden till det att användaren avslutar laddningen, ska gå att genomföras med en mobiltelefon. Samtliga sidor i prototypen kommer att vara anpassad för en mobilskärm.

### **1.6 Problemformulering**

Följande frågor ska besvaras av examensarbetet:

1. Vilka liknande lösningar finns på marknaden?
2. Vilket / Vilka UX-ramverk ska användas för att utvärdera lösningen?
3. Vilka moment ska vara med i betalningsprocessen?
4. Hur ska användartestningen genomföras?
5. Hur ska användarupplevelsen mätas?

## 1.7 Motivering av examensarbetet

Sverige har som mål att skifta från bensin- och diesel till eldrift senast år 2030 för att uppnå deras uppsatta klimatmål. Därför finns det ett incitament att främja en infrastruktur för nya transportalternativ. Genom att förbättra och förenkla betalningsprocessen kan vi hjälpa till att möta den ökande efterfrågan.

## 1.8 Avgränsningar

Följande begränsningar lades på examensarbetet:

1. Hela användarprocessen togs ej i åtanke. Examensarbetet fokuserade endast på betalningsprocessen och användarnas interaktion med mobiltelefonen. Hur skyltarna för skanning ser ut eller vart de är utplacerade var inget som analyserades. Inte heller hur deras kundservice utfördes eller bemötande med kunder.
2. Examensarbetet berörde inte frågor om säkerhet eller om drifttillgänglighet.
3. Lösningen är mobilanpassad för telefoner med en skärmstorlek inom intervallet 200px till 400px i bredd och 300px till 500px i höjd.
4. Lösningen har testats på Mozilla Firefox version 100.0, Google Chrome version 101.0.4951.54 och Safari version 15.5.



## 2 Teknisk bakgrund

Följande kapitel beskriver de tekniska aspekterna av examensarbetet. Informationen i detta kapitel är inte till för att skapa en djupare förståelse av ämnet, snarare är målet att göra resten av avhandlingen mer begriplig.

De aspekter som introduceras i delkapitlet sträcker sig från grundläggande termer inom användarupplevelse till mer specifika termer inom programmering.

### 2.1 Vad är användarupplevelse?

Enligt Nielsen Norman Group omfattar användarupplevelsen alla aspekter av slutanvändarens interaktioner med företaget, deras tjänster och produkter [5].

Interaction Design beyond human-computer Interaction [6] har följande att säga om användarupplevelse:

*Användarupplevelsen refererar till hur en produkt beter sig och används av människor. Det finns många aspekter av användarupplevelsen som kan övervägas och många sätt att ta hänsyn till dem när man designar interaktiva produkter. Av central betydelse är:*

- *användbarhet,*
- *funktionalitet,*
- *estetik,*
- *inhåll,*
- *utseende och känsla,*
- *och känslomässigt tilltalande.*

ISO-normen 9241-210:2019 [7] definierar i sin tur användarupplevelsen på följande vis:

*“en persons uppfattningar och svar som är resultatet av användning eller förväntad användning av en produkt, system eller tjänst”*

### 2.2 ISO/IEC 25010:2011 - SQuaRE

Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) [8] är en internationell standard framtagna av de två organisationerna ISO och IEC.

Dokumentet beskriver två stycken modeller:

- **En 'quality in use model'** som består av fem egenskaper (varav några är uppdelade i degenheter) som relaterar till resultatet av interaktion när en produkt används i en viss användningskontext. Denna systemmodell är tillämplig på datorsystem och mjukvaruprodukter.
- **Och en 'product quality model'** som består av åtta egenskaper (varav några är uppdelade i degenheter) och relaterar till statistiska egenskaper hos programvara och dynamiska egenskaper hos datorsystemet. Modellen är tillämplig på både datorsystem och mjukvaruprodukter.

Målet med dokumentet är att definiera och skapa en standard för de termer och egenskaper som beskriver bra mjukvara.

För att utvärdera vår lösning har vi valt att kolla i vilket grad den uppfyller följande egenskaper: *Effectiveness*, *Efficiency*, *Satisfaction*, *Learnability* och *Accessibility*. SQuaRE definierar termerna så här:

<b>Effectiveness</b>	Den grad av korrekthet och fullständighet med vilken användaren uppnår den tänkta uppgiften med.
<b>Efficiency</b>	Hur väl resursanvändningen fungerar i förhållande till den grad av korrekthet och fullständighet som användare uppnår tänkta uppgifter med.
<b>Satisfaction</b>	Hur väl användares behov tillfredsställs vid användning i tänkta användningsmiljöer.
<b>Learnability</b>	I vilken grad en produkt eller ett system kan användas av specifika användare för att uppnå specificerade mål för att lära sig använda produkten eller systemet med effektivitet, riskfrihet och tillfredsställelse i ett specifikt användningssammanhang
<b>Accessibility</b>	I vilken grad en produkt eller ett system kan användas av personer med det bredaste utbudet av egenskaper och förmågor för att uppnå ett specificerat mål i en specificerad användningskontext

### 2.3 Human Centred Design - HCD

ISO-normen 9241-210:2019 [7] definierar HCD på följande vis:

*“Human-centred design is an approach to interactive systems development that aims to make systems usable and useful by focusing on the users, their*

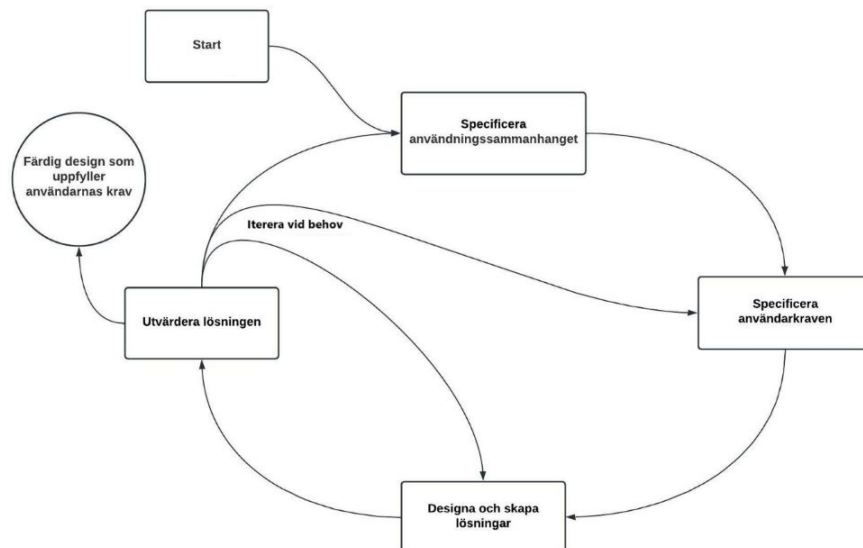
*needs and requirements, and by applying human factors/ergonomics, and usability knowledge and techniques. This approach enhances effectiveness and efficiency, improves human well-being, user satisfaction, accessibility and sustainability; and counteracts possible adverse effects of use on human health, safety and performance”*

Idéen är att låta användaren vara med och påverka samtliga steg i design-& utvecklingsprocessen.

HCD kan delas in i fyra stycken delar. Till att börja med görs en **specifisering av användning sammanhanget**: den typiska användaren som ska använda systemet studeras, med deras behov, egenskaper och hur det är tänkt att de ska interagera med systemet i åtanke. Nästa steg är **specificera användarkraven**. Här bör systemet som ska utvecklas bli begränsad efter krav från användarna och uppdragsgivaren. Det tredje steget är börja **producera lösningar efter användarkraven**. Det sista steget är att **utvärdera designen**.

HCD är iterativ arbetsprocess, vilket innebär att det inte kommer att resultera i den bästa lösningen direkt. Initialt skapas ett stort underlag, för att därefter producera flera olika low-fidelity lösningar innan det raffineras och förbättras.

I slutändan kommer man att ha skapat en lösning som uppfyller användarnas och arbetsgivarens krav.



Figur 1: Human Centred Design - HCD

## 2.4 Low-fidelity och high-fidelity prototyper

Prototypframtagning kan delas in i två kategorier: low-fidelity och high-fidelity.

En low-fidelity prototyp är till för att representera kärnan av produkten. Den är av låg kvalitet - funktionalitet är begränsad och inte mycket tid har lagts ner på framtagningen.

Genom att endast fokusera på kärnan av produkten och visa detta för intressenterna går det att tidigt detektera fundamentala fel. Ju längre in i designprocessen utvecklar man har kommit desto kostsammare blir det att korrigera eventuella fel. Istället bör testen genomföras med pappersprototyper mot intressenterna tidigt i designprocessen, innan projektet går över till att göra mer high-fidelity prototyper [9].

Enligt Jakob Nielsen så kommer de största förbättringarna av användarupplevelsen när insamlingen av användardata börjar så tidigt som möjligt. Med pappersprototyper så blir det enklare och mindre kostsamt att testa och korrigera designen. Enligt Nielsen så är inverkan tio gånger större om man hittar något som behövs ändrats tidigt i processen, och hundra gånger billigare tidsmässigt och pengamässigt [10].

En high-fidelity prototyp är å andra sidan en prototyp av hög kvalitet. Denna typ av prototyp ska mer representera den färdiga produkten och nästan all funktionalitet är implementerad och går att interagera med. En av de stora fördelarna med denna typ av prototyp är att den kan visa upp den för potentiella kunder. Nackdelen är att det tar längre tid att utveckla en high-fidelity prototyp. Dessutom blir det svårare att göra ändringar utan några sidoeffekter [6].

## 2.5 Laws of UX

I sin bok *Laws of UX - Using Psychology to Design Better Products & Services* [11] beskriver Jon Yablonski psykologin bakom de vanligaste designprinciperna.

Nedan står beskrivet de lagar och principer som har använts i examensarbetet.

### 2.5.1 Jacob's Law

*Användare tillbringar större delen av sin tid på andra sidor och föredrar helst att din sida fungerar på samma vis som de andra.*

- Användarna kommer att föra över de förväntningar som de har byggt kring en välbekant produkt till en annan som verkar liknande.



- Genom att utnyttja befintliga mentala modeller kan vi skapa användarupplevelser där användarna kan fokusera på sina uppgifter snarare än att lära sig nya modeller.
- Vid ändring av produkten bör hänsyn tas till att minska oenigheten. Detta kan göras genom att låta användarna använda en bekant design.

### 2.5.2 Fitts's Law

*Tiden för att uppnå ett mål är en funktion som beror på distansen till målet och storleken av målet.*

- Pekobjekten bör vara tillräckligt stora så att användaren enkelt kan välja denna.
- Pekobjekten bör ha en avstånd mellan sig.
- Pekobjekten bör vara utplacerade på gränssnittet sådana att de möjliggör att enkelt bli vald.

Användbarhet innebär enkel användning - gränssnittet ska vara lätt för användare att förstå och navigera genom. Det finns tre viktiga överväganden som kan härledas från Fitts lag. För det första bör pekobjekt vara tillräckligt stora för att användarna enkelt kan urskilja dem från andra pekobjekt och välja dem korrekt. För det andra bör pekobjekten ha ett utrymme mellan dem. Slutligen bör pekobjekten placeras i områden i ett gränssnitt som gör att de enkelt kan åtkommas.

### 2.5.3 Hick's Law

*Tiden det tar att ta ett beslut ökar med antalet samt komplexiteten av alternativ som råder i produkten.*

- Minimera antalet alternativ om responstiden kan leda till ökad tid för beslutstagande hos användaren.
- Bryt ner komplexa uppgifter i mindre steg för att minska den kognitiva belastningen på användaren.
- Undvik att överväldiga användaren genom att markera rekommenderade alternativ.
- Använd en progressiv introduktionsprocess för att minska den kognitiva belastningen på nya användare.
- Var noga med att inte förenkla till abstraktion.

I slutändan är målet att förstå vad användaren vill åstadkomma för att möjliggöra en eliminering av det som hindrar användaren från att uppnå vad denne vill. I huvudsak ska det strävas efter att förenkla komplexiteten

genom effektivitet och elegans. Den tid det tar för användare att interagera med ett gränssnitt korrelerar direkt med antalet tillgängliga alternativ att interagera med.

#### 2.5.4 Aesthetic - Usability Effect

*Användare uppfattar ofta estetiskt tilltalande design som mer användbar.*

- En estetiskt tilltalande design skapar en positiv respons bland människor och får dem att tro på designen faktiskt fungerar bättre.
- Människor tenderar på att vara mer toleranta mot mindre användbarhetsproblem när designen av en produkt eller tjänst är estetiskt tilltalande.
- Nackdelen är dock att visuellt tilltalande design kan maskera användbarhetsproblem och förhindra problem som upptäcks under användbarhetstestning.

#### 2.5.5 Zeigarnik Effect

*Människor minns ofullbordade eller avbrutna uppgifter bättre än slutförda uppgifter.*

- Möjliggör innehållsupptäckt genom att tillhandahålla tydliga tecken på ytterligare innehåll.
- Att tillhandahålla konstgjorda framsteg mot ett mål kommer säkerställa att användarna är mer benägna att ha motivationen att slutföra uppgiften.
- Ge en tydlig indikation på framsteg för att motivera användare att slutföra uppgifter.

Människor är mer drivna och motiverade att slutföra en pågående uppgift.

## 2.6 Interaktionsdesign

Interaktionsdesign är en central del av användarupplevelsen. Interaktionsdesign handlar om hur användaren kommunicerar och interagerar med systemet. Jon Kolko definierar interaktionsdesign i sin bok "Thoughts on Interaction Design" [12] på följande vis:

*"Interaktionsdesign är skapandet av en dialog mellan en människa och en produkt, system eller tjänst. Denna dialog kan både vara av en fysisk och emotionell karaktär men manifesteras i samspelet mellan form, funktion och teknik som upplevs över tid"*

I sin bok *Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability* beskriver Steve Krug psykologin bakom vissa designval och hur användare interagerar med gränssnitt [13].

Användarna har oftast en specifik uppgift i åtanke när de besöker en hemsida. De vill inte spendera onödigt lång tid på hemsidan för att hitta vad de letar efter. Detta resulterar i att användarna sällan läser igenom allt som står på hemsidan, snarare så "skannar" de sidan för att hitta vad de söker.

En annan sak Krug tar upp är att användare sällan försöker komma fram till hur något fungerar genom att läsa bruksanvisningen, snarare lär de sig genom att testa sig fram.

Den centrala poängen Krug försöker göra är att användarna inte ska behöva tänka när de interagerar med ett gränssnitt. Med andra ord ska det inte finnas otydligheter som kan skapa förvirring hos användaren. Krug menar att en användare aldrig ska behöva tänka "var är jag?" eller "var ska jag börja?". Han förklarar att målet för en designer ska vara att eliminera oklarheter och tvetydigheter.

## 2.7 Designprinciper för mobila enheter

Att designa en hemsida för en mobil enhet skiljer åt från hur man designar en hemsida i vanliga fall. Nedan är fyra principer som bör hållas i åtanke.

**Ta bort det som är onödigt** När utvecklaren designar en hemsida som är tänkt att visas på en datorskärm har man betydligt större frihet än när man designar för en mobilskärm.

När man designar en hemsida för en liten skärm är det viktigt att bara ta med det som är absolut nödvändigt för produkten. En tumregel är att för varje sida bör det endast finnas en åtgärd [14] [15].

**Ett självklart navigationsmönster** Det ska vara tydligt för användaren var denne befinner sig. Knappar och flikar ska vara minst 7-10mm breda för att de ska vara klickbara [16] [15].

**Designa efter hur användarna håller telefonen** Cirka 49% av mobilanvändarna använder tummen för att navigera sin mobiltelefon. Knapparna bör vara positionerade så att de är lättåtkomliga både för vänster- & högerhänta [16].

**Undvik liten text** Något som är vanligt förekommande när man designar en hemsida för en mobil enhet är att förminska texten för att få plats med alla komponenter. Detta ökar den kognitiva belastningen. Teckenstorleken bör inte vara mindre än 14 pixlar. För att få plats med allt innehåll kan man låta användaren scrolla för att se allt [14] [15].

## 2.8 Utformandet av ett felmeddelande

Felmeddelanden är en kritisk komponent inom användarupplevelsen. Användare tendererar att utvärdera kvalitén på en produkt baserat på kvalitén av felmeddelandet.

Klartext är något som bör prioriteras vid utformandet av ett felmeddelande. Felmeddelandet bör beskriva vad som har hänt, varför det har hänt och vad användaren kan göra för att åtgärda felet. Undvik facktermer. Ett felmeddelande bör vara explicit och förklara vad som har gått fel.

Användare brukar sällan läsa en text ord för ord. Istället brukar de “skanna” texten och plocka ut det viktigaste. Ju mer text, desto svårare blir det för användaren att skanna och i värsta fall kommer användaren inte att läsa texten [13]. Felmeddelandet bör därför vara kort.

Ett felmeddelande bör ge en rekommenderad åtgärd eller en eventuell lösning. Ett felmeddelande som leder till att användaren på egen hand ska felsöka problemet bryter mot grundprincipen i användarupplevelse.

Ett felmeddelande bör presenteras i ett korrekt format. Ett felmeddelande som presenteras i en dialogruta som tar upp större delen av skärmen och hindrar användaren att interagera med innehållet i bakgrunden leder till användarens hela uppmärksamhet. Ibland är inte detta nödvänigt och kan leda till en sämre upplevelse. Ett alternativ är pop-up fönster eller en “toast”, vilket är en liten meddelanderuta som dyker upp antingen i nedre eller övre delen av skärmen. Detta medför att användaren fortfarande kan interagera med gränssnittet [17].

## 2.9 ReactJS

ReactJS ett JavaScript-bibliotek framtaget för att förenkla utvecklingen av användargränssnitt [18]. Källkoden är open-source och underhålls av Meta (tidigare Facebook).

React bygger på komponenter, som antingen kan skrivas i vanilla-JavaScript eller i JSX.

JSX är en förlängning av JavaScript-språket och är en blandning av JavaScript och HTML.

## 2.10 Material UI

Material UI [19], är ett ramverk till React som innehåller färdigskrivna React-komponenter.

Designen följer principerna för Googles Material Design.

## 2.11 React Redux

React Redux [20] är ett bibliotek till React som används för att hantera tillstånd.

För att få tillgång till icke-statiska variabler i en React-komponent så används props (en förkortning av properties). Med hjälp av Redux så kan dessa variabler skickas vidare till andra komponenter i applikationen.

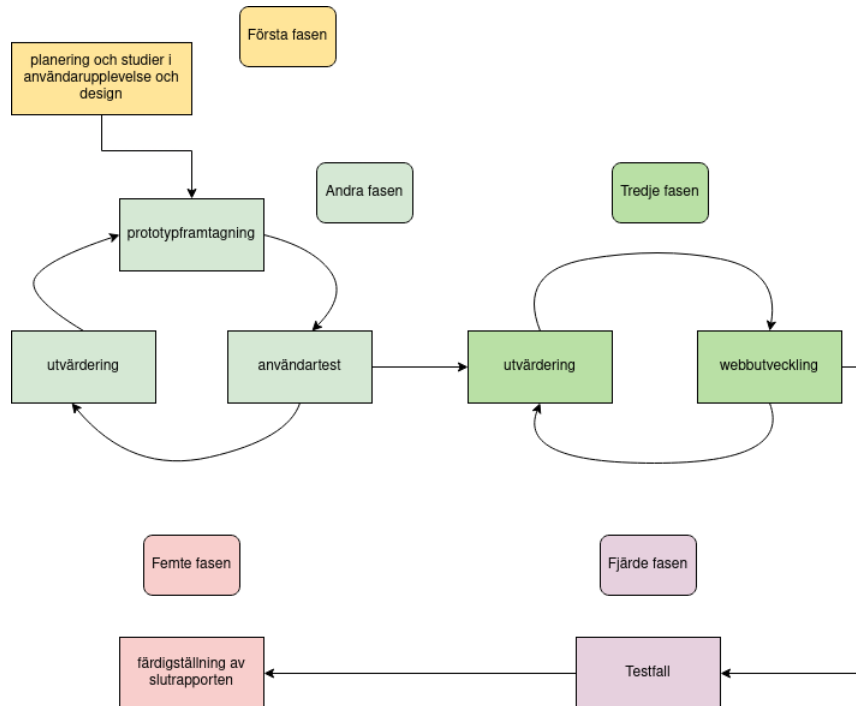
## 2.12 React Router

React Router [21] är ett bibliotek för React som tillhandahåller funktioner för klient- & serversidan av applikationen.

Routing gör det möjligt för användaren att navigera från en sida till en annan utan att lämna webbsidan.

### 3 Metod

Examensarbetet bestod av fem huvudfaser: planering och studier i användarupplevelse och design, prototypframtagning och användartestning, webbutveckling, testfall, och färdigställning av slutrapporten. Arbetes faser är illustrerade i figur 2.



Figur 2: Human Centred Design - HCD

Arbetsmetoden var en blandning av sekventiellt och iterativt arbete. När en fas var klar så övergick arbetet till nästa fas. Arbetet i fas två och tre skedde iterativt med en användarcentrerad design.

#### 3.1 Vecka för vecka

Under hela examensarbetet fördes en loggbok över arbetet. Denna presenteras i sin helhet nedan.

##### Vecka 1-3

Under de tre första veckorna skedde allt arbete på distans. Arbetet omfattade litteratur -& dokumentstudier, och granskning av liknande lösningar.

### **Vecka 4-6**

Från och med vecka fyra genomfördes arbetet på Mobills kontor. Under dessa veckor fortsatte litteratur- & dokumentstudierna. De första pappersprototyperna togs fram tillsammans med en kravspecifikation på systemet.

### **Vecka 7-9**

Dessa veckorna ägnades åt att justera designen efter feedback från handledarna. Pappersprototyperna gjordes om till medium-fidelity prototyper i Photoshop. Det första användartestet genomfördes i vecka nio.

### **Vecka 10-11**

Vecka tio och elva ägnades åt att skriva på slutrapporten och kravspecifikationen, samt att analyserat svaren från användartestet och justerat prototyperna efter det.

### **Vecka 12**

I vecka tolv gjordes ett sekvensdiagram över systemet och en design på API:n för Mobills tjänster. En utformning av hur det andra användartestet skulle genomföras gjordes också.

### **Vecka 13-14**

Under vecka tretton och fjorton programmerades lösningen och det andra användartestet genomfördes.

### **Vecka 15-16**

Implementerat API:n och felsöka programmet. Justerat designen efter svaren från det andra användartestet.

### **Vecka 17**

Vecka sjutton var tentavecka.

### **Vecka 18**

I vecka arton genomfördes det tredje användartestet.

### **Vecka 19**

De sista funktionerna i API:n implementerades, testfallen för Mobills gamla lösning gjordes och slutrapporten skrevs om i L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

## Vecka 20

Det sista testet genomfördes och dokumenterades.

### 3.2 Litteratur- & dokumentstudier

Examensarbetet inleddes med studier i användarupplevelse och design för att skapa en överblick i ämnet. Under de nästkommande sex veckorna samlades mer specifik kunskap i de ämnen som bedömde vara till nytta till examensarbetet.

Informationssökningen började med att formulera en frågeställning för att avgränsa ämnet. Vad ska informationen användas till? Vad för typ av källa krävdes, var det ett dokument över hur ett system fungerar eller är det teori?

Nästa steg var att hitta fraser eller termer som stod ut och förklarade problemet. Efter det valdes en söktjänst: LUBcat - för litteratur och dokument som finns hos Lunds Universitets bibliotek, Google Scholar - för dokument och avhandlingar, IEEE Xplore - för internationella standarder, och mer generella sökmotorer såsom Google och DuckDuckGo.

Nästa steg var att se om materialet var relevant, genom att antingen skumläsa dokumentet eller läsa sammanfattningen, och kolla om det är pålitligt.

Om materialet var relevant och pålitligt så lästes texten igenom. Efteråt gjordes en skriftlig sammanfattning över ämnet. Dessa sammanfattningar låg sedan till grund till examensarbetet.

### 3.3 HCD

Den andra och tredje fasen av examensarbetet skedde iterativt med en användarcentrerad design.

#### Specify the context of use

Det första steget i HCD var att specificera användningssammanhanget. I detta steget studerades bl.a slutanvändaren, deras behov, egenskaper och hur det är tänkt att de ska interagera med systemet.

För att få en uppfattning av användaren genomfördes intervjuer och granskningar av användarrecensioner från TrustPilot, Google Play och App Store. En stående diskussion hölls också med Mobill om deras användare och vilka de vanligaste klagomålen var.

Liknande lösningar studerades för att se vad användarna tyckte om respektive inte tyckte om.

Från denna informationen gjordes user-personas, vilket är en typ av sammanfattning av användarna och deras behov.



Dokumentstudier för olika system räknas också till detta steg. De officiella dokumenten för ReactJS och Material UI användes under programmeringsdelen av examensarbetet.

### **Specify requirements**

Nästa steg i HCD är specificera användarkraven. Här begränsas systemet efter krav från användarna och uppdragsgivaren

I detta steget skapades en kravspecifikation över systemet där både användarnas och Mobills krav fanns med, ett förslag av de funktioner som behövdes till systemet och ett sekvensdiagram över betalningsprocessen.

### **Create Design solutions and development**

Det tredje steget i HCD är producera lösningar efter användarkraven.

Inledningsvis skapades pappersprototyper på den tänkta designen. Sedan övergick det till att göra medium-fidelity prototyper i PhotoShop.

Efter att de första prototyperna hade gjorts påbörjades lösningen att programmeras. Under en tid så skedde prototypframtagning och programmeringen parallellt med varandra. Hela arbetsprocessen skedde iterativt, så först programmerades alla sidor, och efter hand så lades funktionaliteten till. Det sista som gjordes var att se över hur systemet skulle agera när olika fel uppstod.

### **Evaluate Product**

Sista steget i HCD är att utvärdera designen. Detta gjordes genom att först visa produkten till Mobill för validering. De kunde se om något inte stod rätt till eller om något inte skulle vara möjligt att göra.

## **3.4 Användartest**

Användarna fick också säga sitt om designen och funktionaliteten. Totalt gjordes tre stycken användartest. Nedan finns respektive användartest beskrivet. En detaljerad beskrivning finns i kapitel 3.5.

### **3.4.1 Första användartestet**

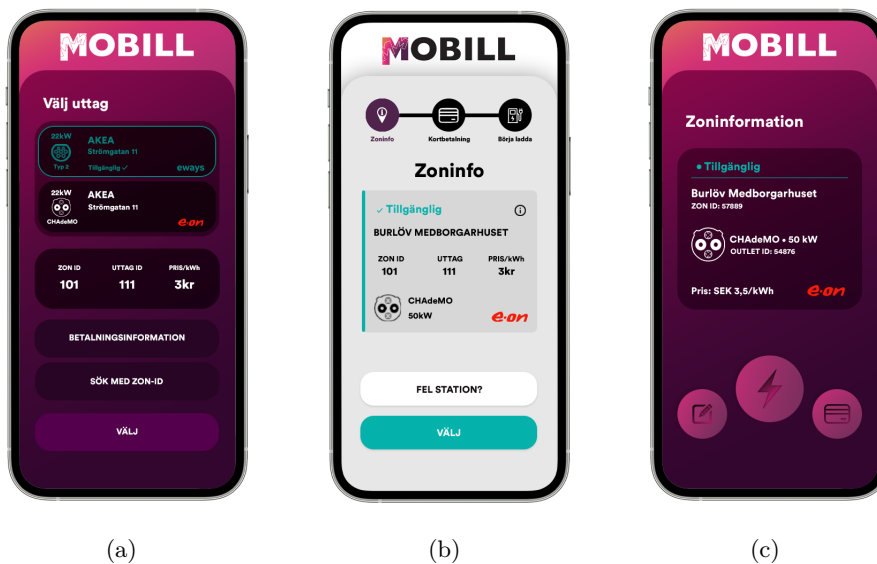
Det första användartestet var en enkät som användarna fick svara på. Enkäten gjordes i Google Form och bestod av nio delar.

Varje del i enkäten handlade om en specifik del av betalningsprocessen och innehöll olika designalternativ. Testet gick ut på att användarna fick välja

vilket designalternativ de föredrog och skriva om de hade några synpunkter på designen.

Det första de fick svara på var hur gamla de var; om de ägde en elbil eller inte; om de hade använt Mobills tjänster tidigare; om de hade använt någon tjänst för att betala för elbilsladdning tidigare och slutligen om de har använt en mobiltelefon för att betala för en vara eller tjänst.

I den **första delen** fick användarna se tre olika designern på den första sidan som visas efter att QR-koden har skannats.



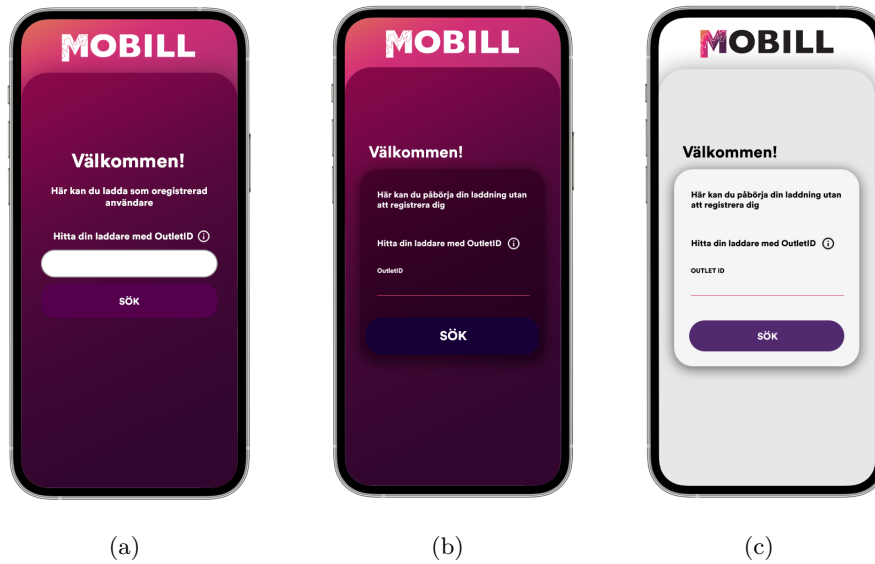
Figur 3: De tre designalternativen användarna fick välja mellan i den första delen.

I den första bilden (a) så är den skannade laddstolpen utmarkerad. Under den är en lista på alla närliggande laddstolpar. Användaren kan välja mellan de olika uttagen, skriva in kortuppgifterna eller söka efter ett specifikt zon-id.

I den andra bilden (b) så visas all information om laddstolpen; om den är tillgänglig eller ur funktion, vilket typ av uttag det är och information om leverantören. Användaren kan manuellt skriva in ett zon-id om informationen inte stämmer. Längst upp är en stepper som visar var användaren befinner sig i betalningsprocessen.

Den tredje bilden (c) visar informationen om den skannade laddstolpen. Användare kan ändra uppgifterna med knappen till vänster, påbörja laddningen med knappen i mitten, och lägga till ett kort med knappen till höger.

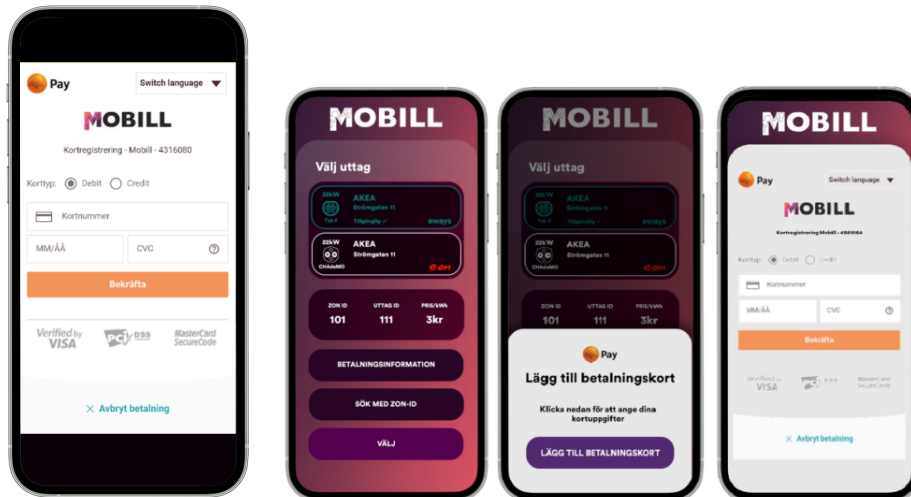
Den **andra delen** fick användarna se tre olika designval på sidan som ska användas för att manuellt söka efter laddstolpens OutletID.



Figur 4: De tre designalternativen användarna fick välja mellan i den andra delen.

Den andra (b) och tredje (c) bilden har en bakgrundsfärg för att lättare kunna läsa texten. Inmatningsfältet skiljer sig också åt.

**Tredje delen** handlade om inmatning av kortuppgifter och hur det skulle ske. Skulle man omdirigeras till en ny sida eller stanna kvar på samma sida?



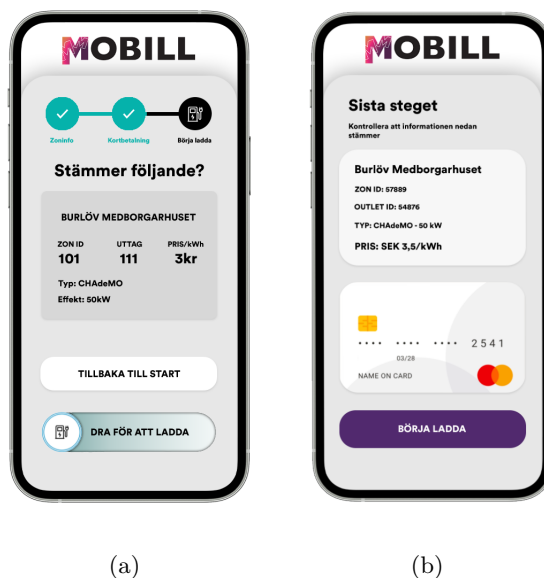
(a) Omdirigering till en ny sida

(b) Stanna kvar på samma sida

Figur 5: De två designalternativen användarna fick välja mellan i den tredje delen.

Den första bilden (a) visar hur det skulle se ut om formuläret skulle öppnas i en ny sida. I den andra bilden (b) så visas ett slide-up fönster som ber användaren att lägga till ett betalkort. Sidan ersätts sedan av betalformuläret.

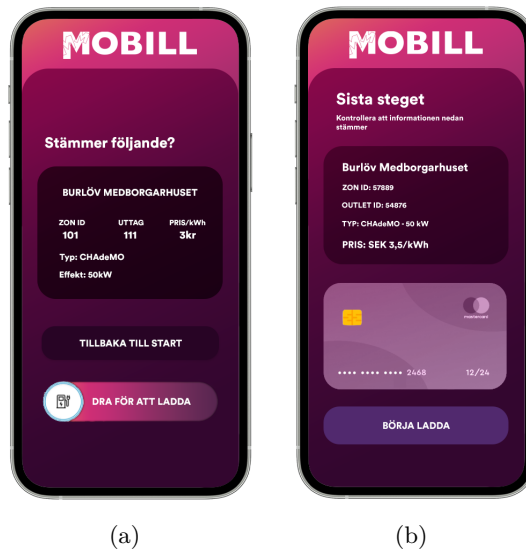
Den **fjärde delen** fick användarna se två olika designar på en bekräftelse-sida. Här kunde användarna skriva vad de vill se på denna sida.



Figur 6: De två designalternativen användarna fick välja mellan i den fjärde delen.

I bild (a) visas information om ladduttaget. I bild (b) så visas information om ladduttaget och vilket kort användaren valde.

**Femte delen** frågade om de föredrog ha en knapp eller en slider för att påbörja laddningen.



Figur 7: Användarna fick välja om de föredrog en knapp eller en slider.

I den **sjätte delen** fick användarna se sidan som visas när laddningssessionen är påbörjad; om de föredrog att komma till en ny sida eller stanna kvar på bekräftelsesidan men få ett litet fönster som de kan förstora eller förminska med.



Figur 8: Användarna fick välja vilken av de två designerna de föredrog

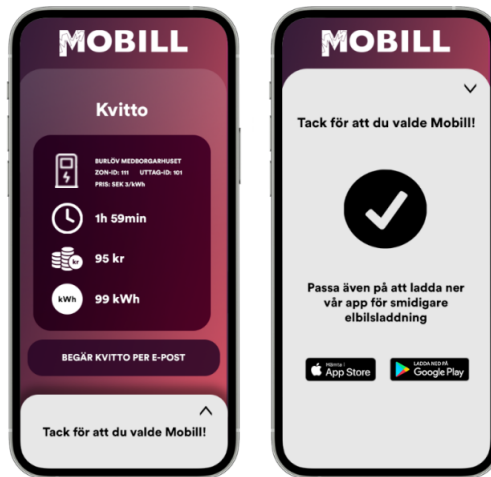
I den första bilden (a) så visas ett slide-up fönster under pågående laddning. I bakgrunden är fortfarande bekräftelsesidan, så idén är att slide-up fönstret visas när användaren har bekräftat sina val. För att avsluta laddningen så drar man upp fönstret.

I den andra bilden (b) så visas bilden som skulle visas när laddningen var igång.

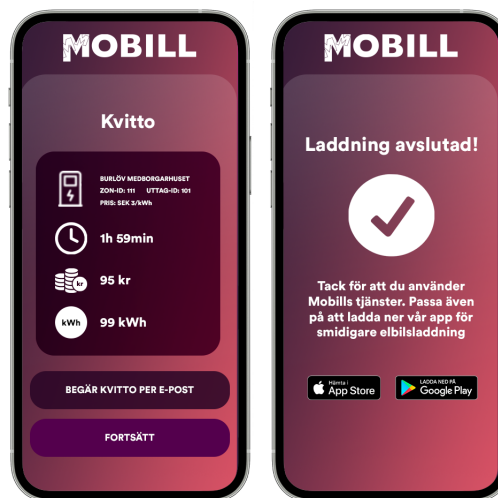


I den **sjunde delen** fick de skriva om vilken information de ville se på kvittot, utöver vad som måste finnas med enligt lag.

I den **åttonde delen** fick de se två olika designalternativ på “tack-för-att-du-valde-Mobill”-sidan, om de vill stanna kvar på kvittosidan eller komma till en ny sida.



(a)



(b)

Figur 9: Två olika designerna av “tack-för-att-du-valde-Mobill”-sidan som användarna fick välja mellan.

I den **nionde delen** fick de se två olika färgteman på designen och välja en som de föredrog.

Målet med användartestet var främst att samla in kvantitativa svar, men det fanns också en möjlighet för användarna att ställa frågor och skriva om de hade några synpunkter på de olika designerna, vilket gav enkäten en kvalitativ aspekt.

För att försäkra en hög svarsfrekvens och inga missvisande svar så var enkäten kort i alla aspekter - snabb att genomföra med få antal frågor [22].

Det är vanligt att användare inte märker vilka frågor som är obligatoriska - även om de är markerade med en röd asterisk (vilket är en branschstandard). Därför lades texten "Obligatoriskt fält" till på de frågor som var obligatoriska [23].

För att se till att användarna svarade på frågorna som det var tänkt testades användartestet med användarna från målgruppen.

Ett indikationsfält för att visa var i testet användarna befann sig lades till för att se till att användarna inte slutade svara på enkäten mitt i; detta i enlighet med *Zeigarnik* effekten (se kapitel 2.4).

### 3.4.2 Andra användartestet

Det andra användartestet var ett usability-test. Användarna fick interagera med en medium-fidelity prototyp som hade skrivit ut på papper. Prototypen de fick testa var från den tredje iterationen.

Testet bestod utav en testledare och ett testobjekt. Testobjektet fick en rad uppgifter att genomföra. Under testen fick de tänka högt om designen och säga vad de trodde skulle hända när de integrerade med gränssnittet. Uppgifterna de skulle genomföra var att registrera ett betalsätt, påbörja elbilsladdningen, ladda ner kvittot över transaktionen, avsluta laddningen och ladda ner Mobills applikation. Testledarens uppgift var att agera som en "dator" - vilket betyder att varje gång testobjektet valde ett alternativ på skärmen skulle testledaren visa vad som hände genom att byta skärm eller lägga till information på skärmen [24].

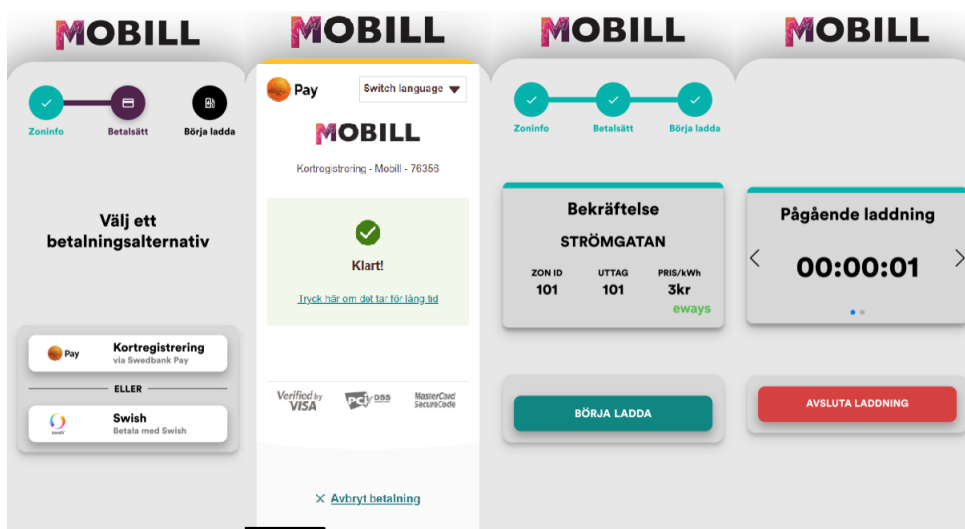
Fem stycken testobjekt valdes ut från målgruppen, detta är nog för att identifiera de största problemen med designen [25].

Målet med testet var att identifiera problem och saker som går att förbättra med designen, samt lära sig mer om slutanvändarnas beteende och preferenser.

### 3.4.3 Tredje användartestet

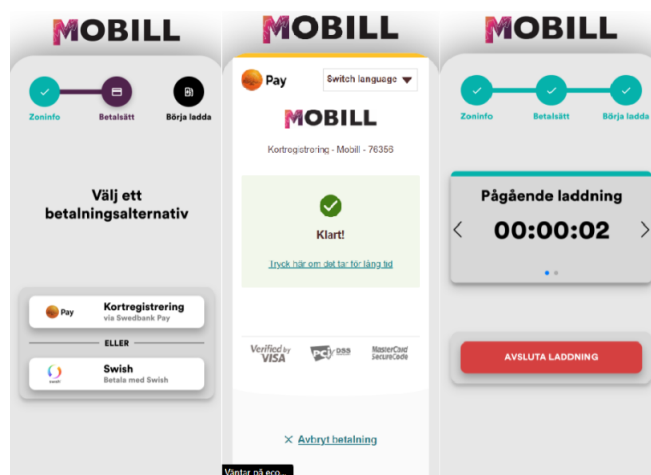
Det tredje användartestet handlade om händelseförloppen efter att användaren har lagt till ett betalkort. De fick välja mellan två olika designalternativ, och ställa frågor eller påpekningar på designen.

Det första händelseförloppet såg ut som följer: efter att användaren har fyllt i bankuppgifterna så reserveras ett belopp på kortet. Sedan kommer de till en bekräftelsesida; om de stänger ner detta fönster så dras inga pengar på kortet. Om de istället trycker på börja ladda så påbörjas laddningen. Pengarna kommer endast att dras om elförbrukningen överskrider en kWh.



Figur 10: Designalternativ ett

Det andra händelseförloppet såg ut som följer: efter att användaren har fyllt i bankuppgifterna så reserveras ett belopp på kortet. Sedan påbörjas laddningen automatiskt. Om användaren stänger ner fönstret så kommer inga pengar att dras, förutsatt att mindre än en kWh har förbrukats.



Figur 11: Designalternativ två

### 3.5 Testfall

Under krav på användbarhet i kravspecifikationen står det beskrivet att kravet uppfylls om följande egenskaper: *effectiveness*, *efficiency*, *satisfaction*, *learnability* och *accessibility* har alla förbättrats i förhållande till Mobills gamla lösning.

Nedan står beskrivet vilka test som användes för att kolla om de hade förbättrats.

Dessa test gjordes först på den gamla lösningen för att skapa ett basmått, och sedan en gång till på den nya lösningen.

#### Mäta graden av Effectiveness

Graden av *effectiveness* går att mäta genom att kolla på uppgiftsslutförandet, alltså kolla på hur stor andelen var av användarna som klarade en uppgift. Användarna får i uppgift att genomföra en betalning, lägga till ett betalkort, skanna en QR-kod samt avsluta laddningen.

Användarna delas sedan upp i olika nivåer efter hur många uppgifter de klarade. De olika nivåerna är: klarade uppgiften med inga fel, klarade uppgiften med få fel, klarade uppgiften med många fel, klarade inte uppgiften.

Resultaten summeras sedan genom att beräkna hur stor andel av alla användare var för varje nivå.

#### Mäta graden av Satisfaction

Graden av *Satisfaction* går att mäta genom att t.ex använda sig utav Microsoft Desirability Toolkit [26].

Först skapas en lista med “positiva”, “neutrala” och “negativa”-påståenden. Dessa påståenden ska vara adjektiv som enbart beskriver gränssnittet - inte funktionalitet, innehållet eller prestandan. Listan med ord bör vara färre än 25 stycken och inte i någon speciell ordning.

Ett problem med andra liknande test är något som kallas för *acquiescence bias*, vilket innebär att testobjekten är mer benägen att hålla med om ett påstående än att inte hålla med. Det är därför en god idé att ha med både “positiva”- & “negativa”-påståenden.

Testet går ut på att testaren läser igenom listan med ord efter att ha interagerat med gränssnittet. Sedan väljer de ut fem stycken.

Resultatet analyseras genom att kolla vilka som var de mest valda orden och visualisera dessa med hjälpa en “wordcloud”.

### **Mäta graden av Efficiency**

Graden av *Efficiency* går att mäta genom att kolla på hur lång tid det tog för användaren att slutföra en köptransaktion. Resultatet blir tydligare om användaren får utföra en mer målinriktad uppgift istället för en mer specifikt uppgift som går att genomföra på några sekunder.

Resultatet analyseras sedan genom att beräkna en snitttid för de båda lösningarna och jämföra.

Graden av *Efficiency* går också att mäta genom att kolla på hur många steg det tar att genomföra transaktionen. Med steg så räknas varje klick in inmatningar användaren måste göra.

Idéen är att ju färre steg användaren måste ta desto högre är graden av *Efficiency*.

### **Mäta graden av Learnability**

Graden av *Learnability* går att mätas genom att låta användaren genomföra samma uppgift flera gånger över en tidsperiod.

Tiden det tar för användaren att utföra en uppgift och graden av uppgiftslutförande mäts och plottas ut på en graf. Därefter skall testpiloten vänta en period för att sedan upprepa samma test. Testen fortsätter tills användaren har nått en plattå i grafen.

Resultaten kan sedan analyseras genom att kolla hur lång tid det tog samt hur många fel användaren gjorde första gången och jämföra det med det senaste testet. Lutningen på grafen berättar hur snabbt eller långsamt det tog för användaren att lära sig.

### **Mäta graden av Accessibility**

För att mäta om kontrasten mellan text och bakgrund är okej så går det att använda sig utav WebAIM Contrast Checker [27], som kontrollerar förhållandet mellan förgrund och bakgrund.

Om förhållandet är större eller lika med 4,5 till 1 för en normal stor text, eller om förhållandet är större eller lika med 3 till 1 för en stor text, så är testet godkänt.

I detta testet så definieras en text som "stor" om den är minst 18,66 px.

### 3.6 Källkritik

I denna del motiveras valet av källor och anledningen till varför de ansågs vara trovärdiga.

Nielsen Norman Group (NN/g) är en forskningsgrupp och konsultfirma som specialiserar sig inom gränssnittsdesign och användarupplevelse. Företaget har forskat och lärt ut i över tjugo år. De två grundarna, Jacob Nielsen och Don Norman, är vedertagna namn inom branschen. Vidare är de resterande författarna på sidan välkända doktorer, forskare och professorer inom området och således bedöms sidan som mycket trovärdigt. Detta omfattar följande källor: [5], [10], [22], [25], [26], [27], [30], [31], och [32].

Tekniska dokument källorna [18], [19], [21] och [22] är officiella dokumentationer av vanligt förekommande bibliotek och ramverk i ReactJS. Dessa sidor är officiella sidorna till biblioteken och är avsedda att förse användarna med dokumentationer om ramverkens respektive bibliotek. I och med att dokumentationens innehåll stämmer överens med vad sidorna utger samt att sidorna är den officiella sidor kan de anses trovärdiga.

ISO/IEC dokument. ISO är en oberoende organisation som utvecklar och publicerar internationella standarder i både tekniska och icke tekniska områden. I och med att 167 länder erkänner ISO-dokumentet som standard så råder det en hög trovärdighet på källan. Vidare används ISO standard på många produkter. Sidan är officiella sidan bestående av dokumentation för ISO-standarder och anses därför trovärdig. Detta omfattar följande källor: [7] och [8]

Kursböcker som har genomgått flera omfattande granskningar innan de har blivit publicerade och använts som underlag i kurser på LTH. Därmed anses de vara trovärdiga. Kursböcker Omfattar källorna: [6], [11], [13].

Naturvårdsverket är en statlig myndighet som jobbar med frågor om miljön. I och med att de är statlig myndighet ökar trovärdigheten. Omfattar källa [4].

Källan [15], och [29] föreslogs av vår handledare, innehållet har också krossverifierats och anses därför trovärdig.

Källan [9] har använts som underlag i kursen MAMF40 på LTH och är därmed trovärdig.

UXmovement är en oberoende hemsida som publicerar artiklar om användarupplevelse. Artikelförfattaren har en Cognitive Science examen i Human&Computer Interaction och har arbetat inom området i över sju år. Informationen överlappar också med tidigare läst teori. Sidan anses därför vara trovärdig. Detta omfattar källa [28].

WebAIM är organisation som verkar på universitet Utah State University. I och med att organisationen samarbetar med ett statligt universitet så anses sidan vara trovärdig. Omfattar källa [23].

Källa [3] är ett dokument från den Europeiska unionens officiella hemsida. Europeiska unionen är en fördragsbunden union mellan 27 europeiska stater och har ett överstatligt samarbete med världen; därmed ökar dokumentens trovärdighet.

Our World in Data är en vetenskaplig tidskrift som har refererats i andra vetenskapsjournaler. Denna sida innehåller statistik på diverse ämnen som antal befolkning, könsfördelningen, antal smittade i COVID-19 och m.m. Statistiken är baserade på datamängd från betrodda organisationer som nationella regeringsrapporter, FN:s utvecklingsprogram (UNDP), världshälsoorganisationen (WHO, Global Health Observatory dataförvar samt FN:s statistikenhet och anses därför som trovärdig källa.

UXmatters är hemsidan med artiklar om användarupplevelse skrivna av experter inom ämnet. Experterna varierar från professorer, forskare, ingenjörer samt designers. Artikeln som användes i examensarbetet har använt många referenser från betrodda organisationer som Apple, Google, Nielsen&Norman group och m.fl. Omfattar källa [16].

Informationen i källa [12], [14], [15] och [17] har krossverifierats.

Uppladdning.nu är en hemsida som tillhandahåller information om laddningsstationer i europa. Det är företaget Chargex AB som står för insamlandet av datan. Detta omfattar källa [1].



## 4 Analys

I examensarbetet har analys av liknande lösningar genomförts, dels för inspiration, men även för att skapa en bekant användningsmiljö för användarna. Vidare förklaras utformningen av API:n tillsammans med studierna som har gjorts kring vilka användarna är. Slutligen presenteras kravspecifikationen som är i linje med kraven från Mobill.

### 4.1 Analys av liknande lösningar

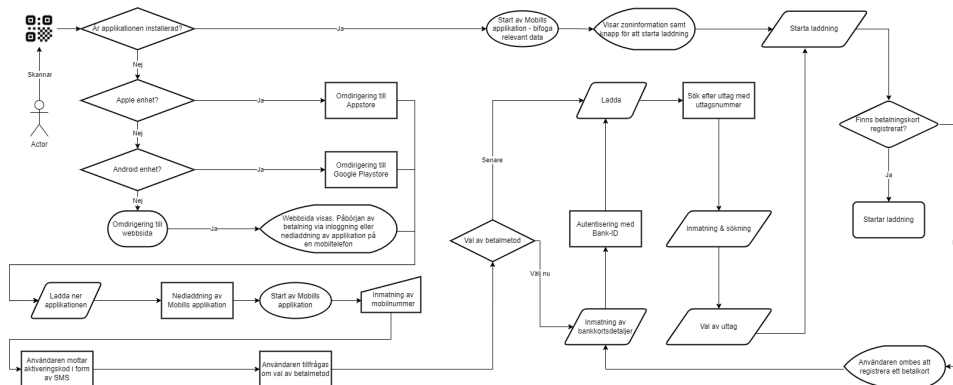
Följande delkapitel innehåller analyser av befintliga lösningar för mobila betalningsalternativ av elbilsladdning.

#### **Mobills gamla lösning**

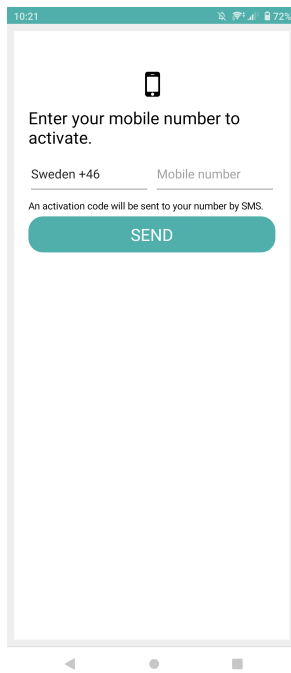
För en kund hos Mobill ser betalningsprocessen ut som följande: först skannar användaren QR-koden som finns utmarkerad på varje laddstolpe, om användaren har Mobills applikation installerad på sin telefon så öppnas den, annars öppnas App Store respektive Google Play beroende på telefonens operativsystem. Om operativsystem inte går att upptäcka eller är känt så omdirigeras användaren till en sida med två länkar för att kunna ladda ner applikationen. Se flödesdiagrammet för referens.

Efter att användaren har laddat ner applikationen så måste hen registrera ett konto med ett telefonnummer och betalkort. Det finns också en möjlighet att betala med faktura, och då ska användaren skriva in sitt svenska personnummer.

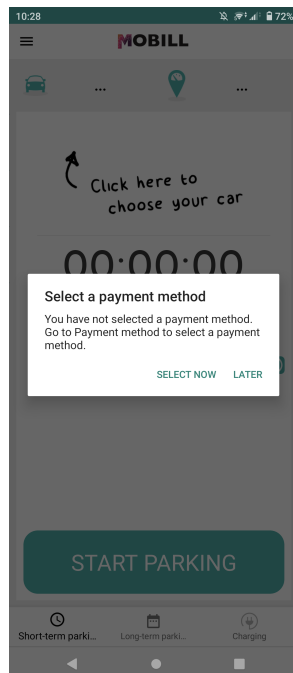
Först när allt detta har gjorts kan användaren börja ladda sin elbil. Förutom att hela processen är lång, så finns det andra moment i som kan ta tid. När användaren trycker på en av markörerna på kartan för att hitta en laddstolpe så görs en förfrågan som kan ta upp mot 10 sekunder innan resultatet har hämtats. Ett annat dröjsmål är om användaren, efter att ha tryckt på knappen för att påbörja laddningen, ångrar sig. Applikationen väntar på att laddningskabeln ska registreras av bilen, och efter cirka 10 sekunder så avbryts processen automatiskt. Det finns därmed inget sätt att manuellt avbryta processen.



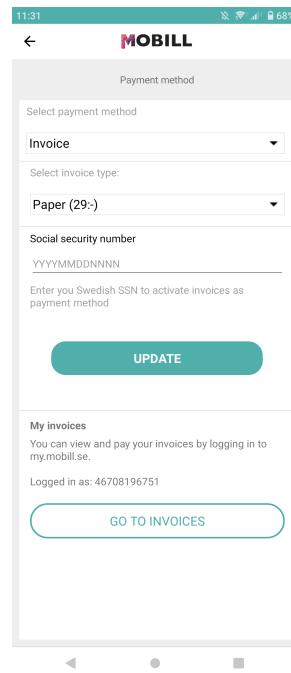
Figur 12: Flödesdiagram över hur det ser ut när en användare skannar en av de QR-koderna som är utsatta på en laddstolpe.



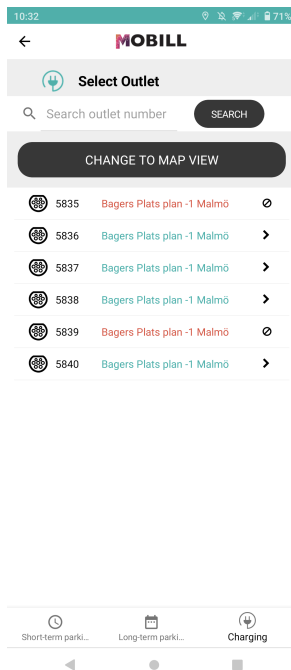
(a) Sidan för att registrera ett telefonnummer



(b) Användarna blir påmind att lägga till ett betalkort



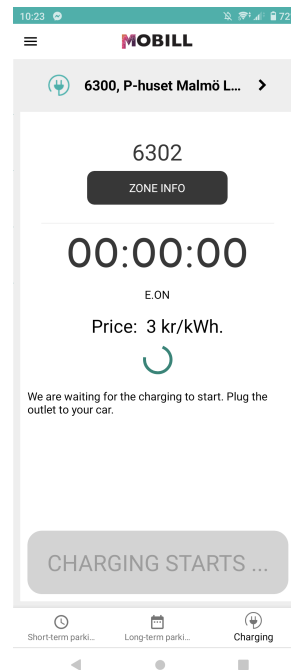
(c) Sidan för att registrera ett betalkort



(d) Sidan för att välja ett ladduttag, med lista över närliggande stationer.



(e) Kartvy över närliggande stationer

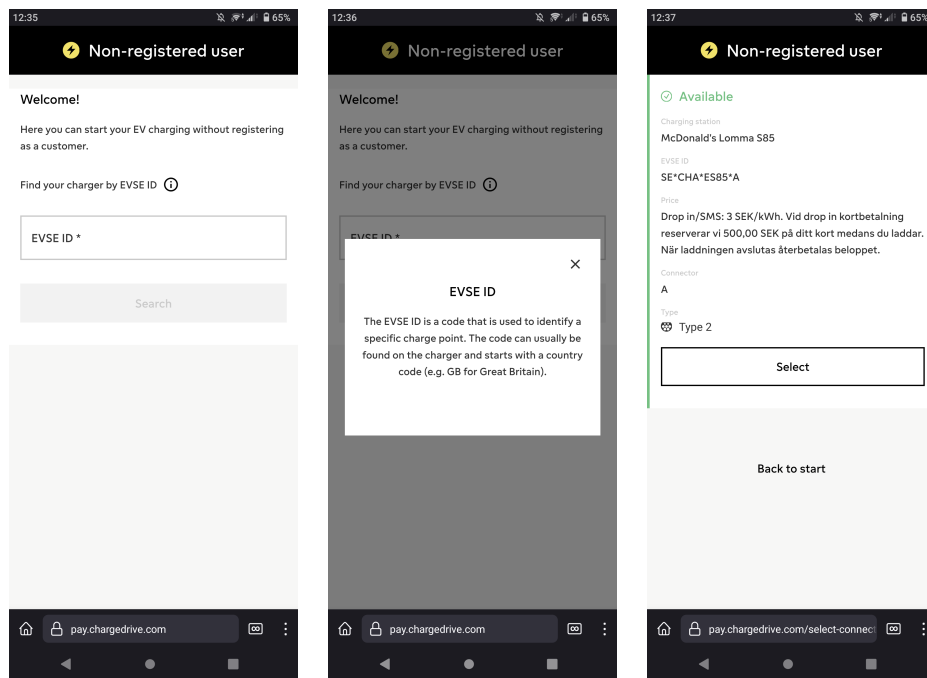


(f) Försöker ansluta

Figur 13: Mobills gamla lösning

## Rechargeinfra / Fortum lösning

Användaren börjar med att skanna en QR-kod för att sedan omdirigeras till en hemsida för icke-registrerade användare. Det första användaren ser är en sida med information om den specifika laddstolpen. Om uppgifterna inte stämmer kan användaren gå tillbaka och manuellt skriva in det unika EVSE ID numret som utgör en laddstolpe. Söknappen ökar i kontrast och går att klicka på först när användaren har skrivit in en sträng som följer mönstret SE\*AAA\*AAAA\*A där de två första bokstäverna utgör landskoden.



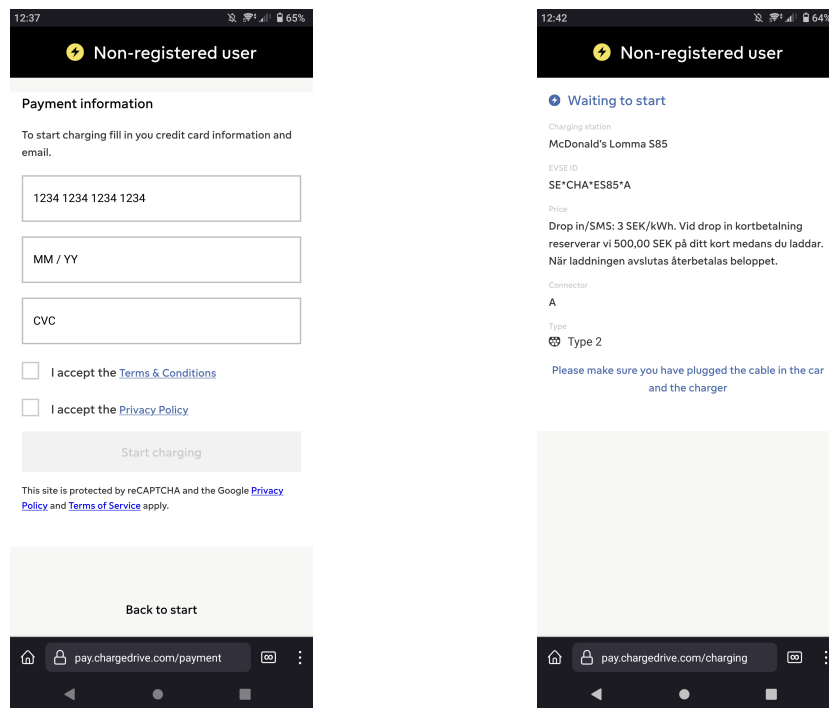
(a) Sida för att skriva in ID för laddstolpe

(b) Informationsbox över EVSE ID

(c) Sida med information över laddstolpen

Figur 14: Rechargeinfra / Fortum lösning

Efter att rätt laddstolpe är vald så ombeds användaren att registrera ett betalkort. Ett sifvertangentbord öppnas automatiskt när användaren ska mata in informationen. Här formateras inmatningen automatiskt och visar med röd text om informationen inte stämmer eller är otillräcklig. Först när alla fält är korrekt ifyllda så kan användaren påbörja laddningen. Nästa fönster visar information om laddstolpen under tiden programmet kontrollerar att laddningskabeln är ansluten till bilen.

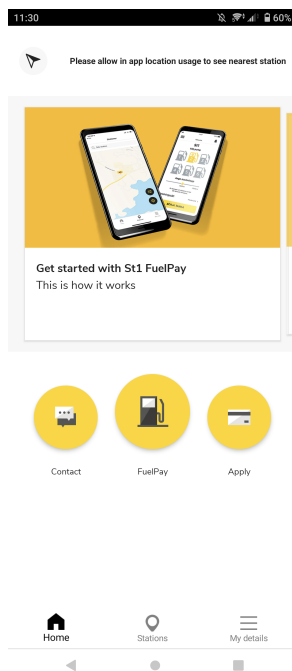


Figur 15: Rechargeinfra / Fortum lösning

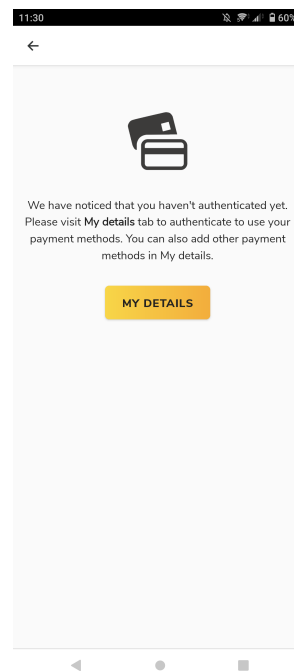
### ST1:s lösning

Trots att ST1 inte tillhandahåller några laddningsstationer så har deras mobila betalösning studerats.

I deras applikation kan en användare välja pump samt belopp för att slutligen signera transaktionen. Efter det kan användaren tanka sin bil och köra iväg. För att få kunna tanka bör användaren registrera ett konto. Därefter så möts denne av tre stycken knappar. För att välja pump och belopp ska användaren trycka på FuelPay - och om inget betalkort har registrerats så ombeds denne att göra så. Sedan startas en kamera, med instruktioner om hur användaren ska gå tillväga för att skanna sitt kort. Det finns även en möjlighet att skriva in betaluppgifterna manuellt.



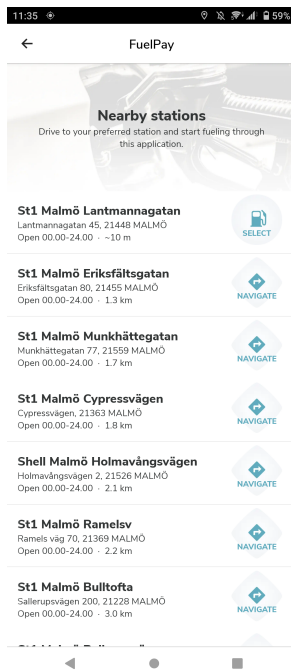
(a) Förstasidan



(b) Användarna blir påmind att lägga till ett betalkort

Figur 16: ST1:s lösning

Inmatningsfältet för kortuppgifterna är automatiskt formaterade, indikerar om uppgifterna är korrekta eller inte och använder sifvertangentbord. När användaren ska välja station så ombeds denne att tillåta att applikationen får använda sig av telefonens plats. Detta för att visa de närliggande stationerna. Det går endast att välja en station om användaren befinner sig på platsen. Om användaren inte befinner sig på platsen så kan denne få en vägbeskrivning med kartappen i ens telefon. När användaren har valt pump och belopp så väljer användaren vilket kort som denne vill använda, här finns kortet som användaren har registrerat och en möjlighet att lägga till ett nytt.



(a) Sida över närliggande uttag



(b) Sidan för att välja ett ladduttag

Figur 17: ST1:s lösning

## Linky:s lösning

Linky:s affärsidé är att användaren ska kunna betala för parkering och elbilsaddning direkt i webbläsaren, istället för att ladda ner en applikation till telefonen. Användaren kan betala direkt med Apple Pay, Google Pay, PayPal eller Swish utan att registrera ett konto.

I dagsläget verkar det inte som om de har någon fungerande lösning eller några QR-koder utsatta, men en prototyp finns presenterad på deras hemsida. Hela betalningsprocessen sker på samma sida; användaren ser parkeringsplatsen utmarkerad på en karta i form av en rutnät. Denna rutnät kan de trycka på för att i sin tur registrera ett betalsätt innan de kan påbörja parkeringen eller elbilsaddningen.

## 4.2 Vem är användarna?

Lösningen var tänkt att vara ämnad för förstagångskunder, alltså de som inte tidigare har någon erfarenhet av mobil handel, elbilsladdning eller som tidigare inte använt sig av Mobills tjänster. Därför genomfördes en undersökning för att se vilka användarna är. Resultatet nedan kommer från diskussioner med handledarna på Mobill och analys av användarnas kommentarer och synpunkter.

**Flerbarnsmamma.** Stressig vardag. Har god koll på hur man använder mobila betalningsmetoder. Vill att betalningen går snabbt till. Hennes stressiga vardag gör att hon kan råka skriva in fel registreringsnummer eller betalningsuppgifter, och hon glömmer lätt detaljer. Hon bryr sig inte om när räkningen blir betald, bara den blir det. Hon blir gärna påmind att betalningen är genomförd på telefonen (hon har inte tid att kolla mejl, och brev försvinner ofta där hemma).

**Miljönisse.** Köpte en elbil för att han trodde det var bra för miljön. Något han gärna tar upp som samtalsämne. Han kompisar är väldigt trötta på honom. Han vill gärna läsa miljöfakta om sin elbil.

**Stadsbon** som inte äger en bil. Lånar enstaka gånger elbil. Har ingen kännedom om vem eller vilka som erbjuder elbilsladdning eller parkering, eller andra saker som karaktäriserar elbil. Vill inte registrera sig. Kan tänka sig att skanna en stolpe och betala.

**En sparsam och kontorsarbetande man.** Spenderar dagarna framför skärmen - både på jobbet och hemma när det gäller aktie och fondinvesteringar. Teknisk entusiast och en erfaren internetanvändare - har därmed enkelt för att orientera sig i appar oberoende gränssnitt - vänder sig helst till användarvänliga sidor för att få gjort saker snabbt och är därmed i behov av snabba lösningar. Investerandet har fått honom att ständigt vara uppkopplad på sociala medier. Ekonomiska sparsamheten har fått honom att ständigt kolla hur mycket i kostnad han har kommit upp till vid elbilsladdning. Kollar oftast upp billiga elbilsstolpar.

**Pensionär.** Inte tekniskt intresserad. Dålig syn och hörsel. Vet inte var laddstolparna finns. Vill inte ha några krångliga processer, är van med att betala med parkeringsautomat. Vill ha sin faktura på post.

## 4.3 API design

När stora delar av designen var klar så skapades ett sekvensdiagram över systemet. Sekvensdiagrammet beskriver hur betalningsprocessen för lösningen var tänkt att fungera. Diagrammet går att hitta i appendix.

Under ett antal mötet med handledarna på Mobill så diskuterades det mer



ingående vilka metoder som skulle behövas för att göra detta system en realitet. Följande metoder programmerades av Mobills backend-utvecklare utifrån sekvensdiagrammet.

I kroppen av varje *HTTP Request* måste det finnas en *JSON* sträng bestående av en *Authentication Request*. Denna *Authentication Request* återfinns i varje förfrågan som görs till Mobills backend-system och ger ett svar som består av en boolean som säger om anropet till metoden var lyckad eller inte. Detta finns tillsammans med en *messageType* som berättar vilken typ meddelandet är samt ett *message* som är en *JSON* sträng av response objektet. Innehållet i detta response objekt varierar beroende på vilken av metoderna nedan använder sig av autentiseringen.

Följande metoder är anropade med *POST*:

**getOutletInfo** Denna metod returnerar information om det specificerade uttaget. *Authentication Request* består av ett *outletID*, som är en unikt id för ett ladduttag, och en *providerCode*, som är en kod för leverantören för laddstolpen. Svaret kan variera mellan *AVAILABLE*, *CHARGING*, *OCCUPIED*, *ERROR*, *UNAVAILABLE*.

**createGuestUser** Denna metod skapar en gäst användare; ett unikt id, *userId*, som utgör en användare i systemet. En *Authentication Request* bestående av ett tomt meddelande räcker för att generera ett *userId*.

**addCard** Denna metod registrerar ett kort som är bundet till gäst användarens unika id. Innehållet i *Authentication Request* består av returlänk, d.v.s. den webbadress som sidan ska omdirigeras till efter en lyckad kortregistrering, samt användarens unika id.

**startCharge** Denna metod påbörjar laddningen.

**stopCharge** Denna metod stoppar laddningen.

**checkStatus** Denna metod kontrollerar statusen för laddningssessionen och kan t.ex. pollas för att kontrollera att laddningen har påbörjat.

Svaren kan variera mellan *ONGOING*, *PENDING START*, *PENDING STOP*, *FINISHED*, *CANCELLED BY END CUSTOMER*, *CANCELLED BY SYSTEM*, *CANCELLED EXTERNAL REGISTRATION FAILED*, *CANCELLED START CHARGE SESSION FAILED*, *PENDING START*, och *CANCELLED START CHARGE TIMEOUT*.

När statusen har övergått från *PENDING START* till *ONGOING* eller *PENDING STOP* till *FINISHED* så ska *getSessionInfo* ge en detaljerad info om sessionen.

## 4.4 Motivation till en webbaserad lösning

Valet av en webbaserad lösning föll på två aspekter: plattformsovergripande kompatibilitet och tidseffektivitet.

Genom att utveckla programmet så att det kan köras i en webbläsare är det möjligt att köra programmet på olika operativsystem.

När programmet startas så laddas de nödvändiga filerna automatiskt ner parallellt med att programmet körs, till skillnad mot att låta användaren ladda ner alla filer med hjälp av en packetmanager innan de köra programmet.

## 4.5 Kravspecifikation

### Dokumenthistorik

Version	Datum	Beskrivning
0.1	2022-03-04	Dokumentet skapades.
0.2	2022-03-07	Indexering av krav.
0.3	2022-03-16	Ändring och tilläggning av krav.
0.4	2022-05-04	Krav stryckna

### 4.5.1 Datakrav

- Kvitto ska innehålla information om
  - Säljarens namn och adress
  - Organisationsnummer
  - Datum och klockslag
  - Artikelnamn/tjänstens beteckning och antal (ev. m. tillhörande beskrivning eller begränsning)
  - Belopp
  - Moms
- Lösningen ska vara integrerad med ett payment-backend system
- Lösningen ska kunna detektera om laddkabeln är inkopplad

### 4.5.2 Användarkrav

- Följande scenario ska uppfyllas av systemet. Scenario: Användaren kommer till hemsidan efter att ha skannat rutkoden Förutsättningar: Användaren befinner sig vid ett ladduttag
  1. Användaren skannar en rutkod
  2. En ny webbsida öppnas på mobiltelefonen

- Användaren ska kunna se om ett uttag på en laddstolpe är tillgänglig för användning
- Under zoninformation ska följande finnas med:
  - Zon-ID
  - Uttag-ID
  - pris/kWh
  - Tillgänglighet
  - Platsnamn
  - Leverantör
- Användaren ska kunna betala med ett debit- eller kreditkort
- ~~Användaren ska kunna betala med digital eller pappersfaktura~~
- ~~Användaren ska kunna betala med swish~~
- Användaren ska få en bekräftelse av transaktionen innan påbörjad laddning
- Användaren ska kunna ladda ner kvittot
- Användaren ska kunna se tiden som gått efter påbörjad laddning
- Användaren ska kunna avbryta laddningen i telefonen
- Om användaren drar ut laddkabeln ska detta indikeras i mobilen (att laddningen är över, ska avbrytas, debiteras)
- Användaren ska kunna söka efter en laddstolpe manuellt
- Om användaren stänger webbläsaren när laddningen pågår ska laddningen inte avbrytas
- Användaren ska få ett kvitto på transaktionen

#### 4.5.3 Designkrav

- Mobills logga ska finnas med på varje sida
- En sida med länkar för att ladda ner appen i App store och Google play
- Följa ett vitt / grått / grönt färgtema

#### **4.5.4 Prestandakrav**

- Graden av efficiency ska ha förbättrats jämför med den gamla lösningen

#### **4.5.5 Krav på användbarhet**

- Samtliga egenskaper Effectiveness, Efficiency, Satisfaction, Learnability, och Accessibility ska förbättras i förhållande till den gamla lösningen

#### **4.5.6 Utvecklingskrav**

- Lösningen ska utvecklas i programmeringsspråket JavaScript

#### **4.5.7 Leveranskrav**

- Instruktioner om hur man laddar ner och kör programmet lokalt ska finnas med
- Projektfilerna ska läggas upp på Mobills atlassian wiki-sida
- Slutdatum för leverans är 3/6/22

## 5 Resultat

Detta kapitel tar upp de olika designvalen som gjordes när gränssnittet designades och resultaten från samtliga användartester som gjordes under examensarbetet.

I appendix går det att se alla prototyperna.

### 5.1 Prototyper

När de första prototyperna designades var det främst två egenskaper som togs i åtanke - *effectiveness* och *efficiency*. Lösningen skulle inte innehålla onödigt många steg, det skulle vara få inmatningsfält och om det var tvunget skulle de vara enkla att fylla i på en liten skärm. Det skulle också finnas ett "One-Click-Payment" alternativ, alltså ett sätt för användarna att verifiera köpet och inte behöva skriva in kortuppgifterna.

Färgtemat på prototyp två och fyra är inspirerad togs från Mobills egna mobilapplikation. Designalternativet valdes för att skapa en enhetlighet mellan tjänsterna - användarna skulle kunna direkt känna igen sig om de tidigare hade använt någon av Mobills tjänster. Färgtemat på prototyp ett är inspiration från M:et i Mobills logga. Bakgrunden på varje sida består av en gradient baserat på de färgerna i M:et.

Hörnen gjordes mer runda därför att människor uppfattar dessa som mindre ljus, vilket gör att de är mindre ansträngande att kolla på. Dessutom så är runda figurer enklare för användaren att bearbeta och uppfatta [28].

Under den första iterationen gjordes totalt fyra olika prototyper. Prototyp tre och fyra hade samma funktionalitet men olika färgteman.

Dessa prototyperna förbättrades sedan i den andra iterationen. Efter det första användartestet övergick prototypframtagningen till endast en prototyp.

### 5.1.1 Papersprototyper

De första prototyperna som konstruerades var så kallade low fidelity prototyper. Dessa gjordes med papper och penna. Målet med dessa prototyper var att snabbt kunna testa designen och korrigera eventuella fel. Prototyperna visades upp löpande för våra handledare på Mobill som snabbt kunde komma med feedback.

### 5.1.2 Första iterationen

I första iterationen designades fyra prototyper som presenteras nedan i textform. Varje prototyp har designats med "Laws of UX" i punkt 2.5 i åtanke.

#### Första prototypen

När användaren har skannat QR-koden så hamnar de på första sidan bestående av en lista med samtliga uttag i närområdet. Det ladduttag som användaren har skannat är markerad i grönt. Allmänt sett är förstasidan inspirerad av ParkWhiz lösning. Under listan finns en ruta som visar respektive alternativs zon-ID, uttags-ID samt pris/kWh. Om användaren inte kan hitta laddstolpen i listan kan denne manuellt söka efter OutletID. Sidan för att skriva in OutletID är inspirerad av Fortums lösning. Tanken var att när användaren ska mata in id-numret så öppnas automatiskt ett siffertangentbord. Programmet kollar också om inputen har rätt format (4 siffror), och först när det är uppfyllt så ökar kontrasten på sökknappen och sökfunktionen funkar.

När användaren är nöjd med sitt val kan denne gå vidare till betalning. När användaren har registrerat ett betalkort, kommer de till en bekräftelsesida. Här kan de dubbelkolla att det är korrekt ladduttag. Om användaren ångrar sig går det att komma tillbaka till första sidan. Nedan finns en slide-to-start funktion som är avsedd till att påbörja laddningen. Denna funktion är inspirerad från E.ON drives app för elbilsladdning. När laddningen är igång visas tiden som gått, med en funktion att avsluta laddningen från telefonen. När sedan laddningen är över visas ett kvitto över transaktionen. Om användaren vill ha det skickat till sin e-post är det möjligt. Den sista sidan som visas är en sida som visar att nu är parkeringen helt avslutat med möjlighet att ladda ner Mobills applikation.

#### Andra prototypen

Den andra prototypen använder sig utav en "tre-steps-raket" för att visualisera var i betalningsprocessen användaren är.

Här implementerades *Zeigarnik* effekten som implicerar att människor är mer drivna och motiverade att slutföra en pågående uppgift. En visualisering

av framsteget användaren har gjort kan därför säkerställa att användaren inte lämnar uppgiften halvfärdig. Vidare är användaren mer benägen att avsluta en uppgift ju närmare slutet denne befinner sig då motivationen ökar med en visuell presentation på framsteget.

När användaren har skannat QR-koden visas en sida med information om laddstolpens namn, zon-id, uttags-id, pris/kWh, leverantör samt dess tillgänglighet. Användaren har även i denna prototyp möjlighet att manuellt söka på en laddstolpe baserat på OutletID. Färgtemat är inspirerat av temat Mobill själva använder på deras hemsida och applikation. Med ett liknande tema ville vi skapa tillit till kunderna och enighet mellan alla Mobills tjänster.

### **Tredje och fjärde prototypen**

Designen på den tredje och fjärde prototypen är inspirerande av ST1:s lösning. Idéen var att ha endast en sida, och att användarna aldrig lämnar denna. När en användare har skannat QR-koden så ser denne information om zonen på samma vis som i P2 med ett identisk disposition.

Den vänstra knappen är till för att manuellt skriva in OutletID:et. Den största knappen i mitten är för att påbörja laddningen - resonemanget var att användaren skulle dra sig till denna knappen först. Om användaren trycker på knappen innan de har lagt till ett betalkort ombeds de till att lägga till ett först och omdirigeras via en knapp till registreringssidan. När ett betalkort är registrerat omdirigeras användaren till startsidan. Användaren trycker därefter på knappen i mitten och presenteras med en sida med bekräftelse. Här kan användaren kontrollera att samtliga uppgifter stämmer för att därefter påbörja laddningen.

Prototyp tre och fyra gjordes i ett mörklila färgtema respektive ett ljus färgtema.

### 5.1.3 Andra iterationen

Efter feedback från vår handledare samt biträdande handledare genomfördes små justeringar på designen. Vi började även ta hänsyn till Hick's law och delade upp stegen för registrering av kort samt avslutning av laddning. Vidare togs det hänsyn till kontrastförhållandet på färgerna mellan knappar, text och bakgrund och justerade detta utefter riktlinjer som angavs på sidan - ex 4.5:1 mellan textens färg och knappens färg, 3:1 mellan knappens färg och bakgrundens färg.

I samtliga nya prototyper finns det ingen omdirigering till en tredjepartspart - vilket i sin tur bygger tillit. Efter att ha skannat QR kod, kontrollerat zoinformation för att därefter trycka på "välj" så notifieras användaren P1, P3 och P4 med en slideup panel att nästkommande steg är registrering av betalkort. På denna panel finns en knapp som leder användaren till nästa steg samt bild på tredjepartens logotyp och detsamma gäller steget som involverar tredjepartens betalningstjänst. Detta bygger därmed tillit sådan att användaren vet vem denne betalar till. Av samma anledning har vi justerat om så att Mobills logotyp återfinns på varje sida. Därmed stannar användaren kvar på samma sida utöver när denne autentiserar med bank-id.

Ett nytt tillägg på samtliga prototyper är en mer detaljerad vy över påbörjad laddning. Användaren stannar därmed på samma sida efter att ha bekräftat och påbörjat laddningen och presenteras med en slide up panel där tiden är angiven tillsammans med en knapp som avslutar laddningen. Användaren kan välja att minimera denna panel och få en generell vy över laddningen. Bakom slide panelen kan användaren se information om zonen.



#### 5.1.4 Tredje iterationen

Efter analys av det första användartestet genomfördes flera förändringar av prototypen. Deltagarna föredrar ett ljust användargränssnitt med en simpel layout. Andelen som föredrar att undvika omdirigeras till en ny sida för att påbörja kortregistrering var 82.1% och andelen som föredrar att förbli på samma sida när laddningen är påbörjad var 85.7%. Med en tydlig trend på att undvika omdirigeringar lades därför fokus på att erhålla samma layout och enbart uppdatera innehållet snarare än att ändra strukturen och omdirigera till en ny sida. Efter lyckad betalning förblir layouten på kommande sidorna densamma med uppdaterat innehåll beroende på var användaren navigerar. Detta gäller tills laddningen avslutas.

Sidan för att skriva in outlet-id togs bort för att minska komplexiteten och manuell input. Istället lades en ny funktionalitet på första sidan där användaren kan skanna QR koden på nytt om zoninformationen denne presenteras med inte är korrekt. Med denna funktionalitet besparas användaren dels från att mata in ny information som denne måste kolla upp på laddstolpen och betalningsprocessen blir mer effektiv tidsmässigt. Knappen för QR skanningen öppnar upp kameran i webbläsaren och täcker hela sidan upp till Mobills logotyp.

Varje knapp har nu en informationstext som förklarar dess betydelse. På första-sidan så uppmanas användaren att koppla in laddningskabeln i elbilen. Att detektera att laddningskabeln är ansluten till elbilen kan vara ett dröjsmål för programmet, så istället för att utföra detta sekventiellt sker det nu parallellt med välja uttag och registrera ett betalsätt.

Vid påbörjad laddning presenterades användaren med en slide up panel i den tidigare prototypen. Användaren kunde förstora och förminska denna. Andelen som föredrog detta var 85.7%. Detta alternativ ställdes mot att presenteras med en ny sida utan någon information förutom den förflutna tiden. För att undvika förvirringen och erhålla en enhetlig design togs slide up panelen bort och användaren presenteras istället med all information på samma sida. Strukturen förblir den samma som efter lyckad kortregistrering. Vid påbörjad laddning presenteras användaren nu med den förflutna tiden i rutan som innehåller zoninformation. Zoninformationen kan kommas åt genom att användaren drar åt höger på denna ruta.

Layouten är designad med Fitts lag i åtanke, som säger att tiden det tar att nå ett mål är en funktion som beror på avståndet och storleken på målet. Knapparna är placerade i det mest lättåtkomliga området för både vänster- och högerhänta [29] [30].

En ny design för sidan där användaren kan välja betalsätt gjordes. Ny finns det möjlighet att välja att betala med Swish. Tidigare har inte det varit

möjligt, men nyligen så har de lagt till funktionalitet för att kunna reservera ett belopp. Swish valdes som ett enklare alternativ för att registrera ett betalsätt. Enligt NN-gruppen så bör betalsätten vara mobilvänlig, alltså anpassade för en liten skärm. Många alternativ kan vara bra, men för många leda till “choice overload” [31]. Distinktionen mellan de olika betalsätten ska vara tydligt, och det mest använda ska vara det mest framstående. [32].

Antalet knapptryckningar minskades också i denna iteration.

### 5.1.5 Fjärde iterationen

Efter att ha analyserat resultaten från det andra användartestet var dessa de vanligaste synpunkterna användarna hade:

Man märkte inte att QR-knappen öppnar en kamera, som är till för att genomföra ny skanning
Tyckte om betalningsalternativen - men vill även ha så att man kunde betala via faktura
Önskar att det gick att navigera bakåt
Man märkte inte att man kan swipea i mittsegmentet i "påbörjad laddning"
Tyckte inte om att avsluta knappen fanns på samma position som de övriga knapparna
Tyckte att det var fel ordning på knapparna när man skulle avbryta laddningen
Tyckte att något saknades på påbörjad laddning, mer information
Trestegsraketen i transaktionen syns fortfarande när man är klar, känns som man fortfarande är i betalningsprocessen, även fast man är klar.
Tyckte om att man kunde ladda ner kvittot, men skulle också vilja ha det på email

Vår handledare på Mobill bidrog även med synpunkter. När laddningskabeln sätts in i bilen så försöker laddstolpen skapa en förbindelse med programmet, men om en förbindelse inte har skapats inom 60 sekunder så avbryts processen. Om hela betalningsprocessen tar mer än en minut så kommer användarna inte att kunna påbörja laddningen.

### 5.1.6 Femte iterationen

Efter en analys av det andra användartestet lades fokus på att förbättra funktionaliteten utefter användarens behov. Flera förändringar gjordes och vidare lades en extra sida till som hanterar felmeddelanden.

Första ändringen som genomfördes var att förbättra utseendet på knappen som öppnar kameran för QR-kod skanning. Tills den fjärde iterationen återfanns denna kvadratisk formade knapp på högra hörnet av den ruta som innehåller zoninformation och utgjordes enbart av en QR-kod logotyp. Detta medförde att några användare inte märkte att det var en knapp. Knappen redigerades om till en tydlig, rektangulär form med grön färg och placerades nedtill i rutan bestående av zoninformation. För estetikens skull flyttades indikatorn, som anger tillgängligheten på laddstolpen i form av en linje, från vänster sida till toppen av rutan.

För att minska antalet klick redigerades "bekräftelsesidan" om. Sidan var avsedd till att låta användaren bekräfta att allt stämmer och agerade - dock fanns inget alternativ förutom att "börja ladda". En lösning vore att lägga en ytterligare knapp "stämmer uppgifterna?" som skulle då navigera till QR-kod skannern inbyggd i programmet; men för enkelhetens skull togs knappen bort och sidan agerar nu som en indikation på att det upprättas en anslutning till en laddstolpe vars information presenteras på sidan. Trestegsraketen återfinns på toppen av sidan och går från 66% till 100% efter att en anslutning har upprättats. Därefter försvinner den först innan användaren navigeras vidare till "charging page".

Om betalningskortet medges ej eller om något fel uppstår vid anslutning så avbryts hela processen och användaren presenteras med en ny sida bestående av ett relevant felmeddelande. Innehållet på denna sida ändras baserat på felkoden som avges av API:et. Beroende på om kortet ej medges eller om det råder problem med laddstolpen presenteras användaren med alternativ som låter denne att försöka om på nytt.

Då några av användarna inte märkte att det gick att swiipea på rutan som visas vid påbörjad laddning, där tiden och zoninformationen tillhandahålls separat inne i rutan, placerades det pilar på respektive sida av rutan för att indikera att swiipe funktionen existerar. Som tidigare nämnt tas trestegsraketen bort vid påbörjad laddning, så förblir det genom hela laddningsprocessen. Vid påbörjad laddning avges även ett ljud som indikerar att laddningen har startat.

Då webbapplikationen är avsedd till mobila enheter såsom mobiltelefoner och surfplattor lades ingen vikt på att mobilanpassa sidan för landskapsläge eller för enheter där kvoten är större än 1 vid division av bredden med höjden. I och med att det inte går att låsa sidan till stående läge, så im-

plementerades det en listener som triggas igång när användaren övergår till landskapsläge. Då visas en svart skärm på sidan med texten “rotera telefonen” tillsammans med en bild som illustrerar detta.

En av de viktigaste förändringarna är att webbapplikationen nu bygger på react-router. Detta medför att varje sida har en s.k. Pathname, jämfört med den tidigare lösningen där alla sidor visas på samma sida. Vidare medför detta att en callback kan hanteras smidigare vid kortregistrering samt att användare kan backa mellan sidor. Efter påbörjad laddning kan användaren backa, lämna sidan, och återkomma till “charging-page” genom att skanna QR-koden via sin mobiltelefon. Oavsett vilken sida användaren befinner sig på och skriver för pathname så omdirigeras denne till sidan med zoninformation. Om användaren har påbörjat en laddning så sparas information lokalt, vilket medför att användaren alltid omdirigeras till “charging-page”, oavsett vilket pathname denne anger i slutet av länken.

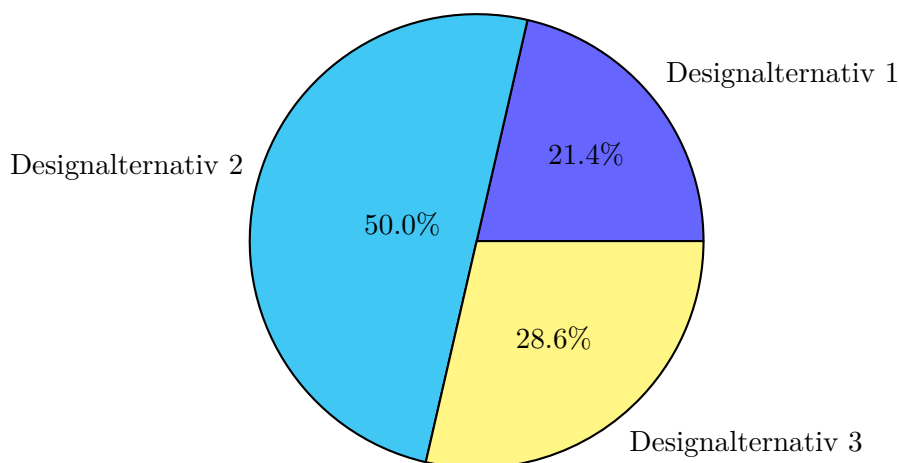
## 5.2 Resultat från första användartestet

Hur det första användartestet utfördes finns beskrivet i kapitel 4.6.1.

Antal personer som gjorde testet var 28 stycken. Nedan presenteras resultaten från enkäten i form av cirkeldiagram. Kommentarererna användarna gav finns också med.

### Första sidan

På frågan vilken av de tre designalternativen de föredrog som förstasida svarade de:



### Användarnas kommentarer på designen

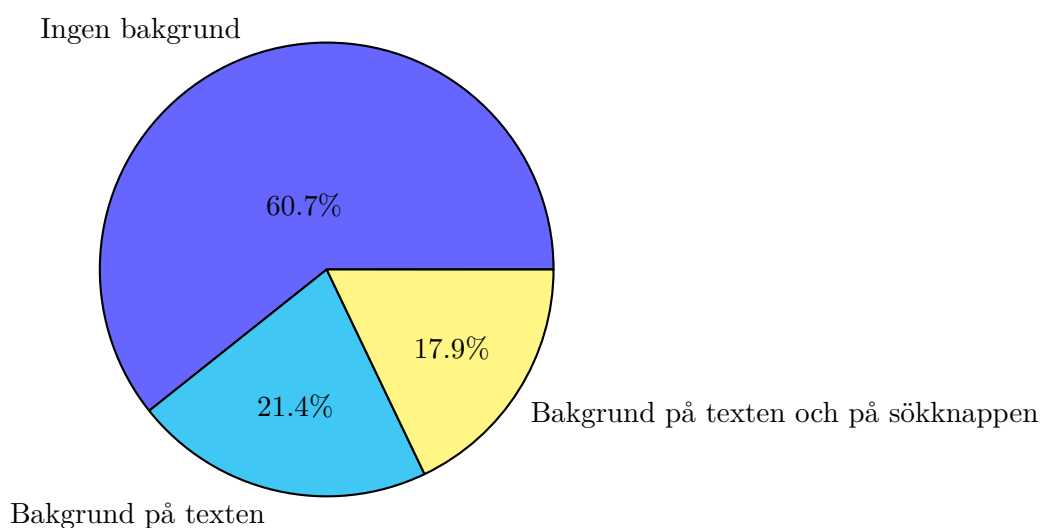
Design 2 funkar bäst men ni borde ha samma som den första designen där man kan se alla uttag, sen ni kan lägga till den funktionen att den uttagen man ska ha, trycker man på o den visas då stor som på bilden medan de andra uttagen de blir förminskad o ligger radade under

The third design is the fanciest one. The first one is the most informative, which is the essential quality of an app.

Man kanske skulle göra den gröna ramen kring den skannade/valda laddaruttaget tjockare för att göra det ännu tydligare att det är den som är vald?

### Sök med OutletID

På frågan vilken av de tre designen av "Sök med OutletID"-sidan som de föredrog svarde de



### Användarnas kommentarer på designen

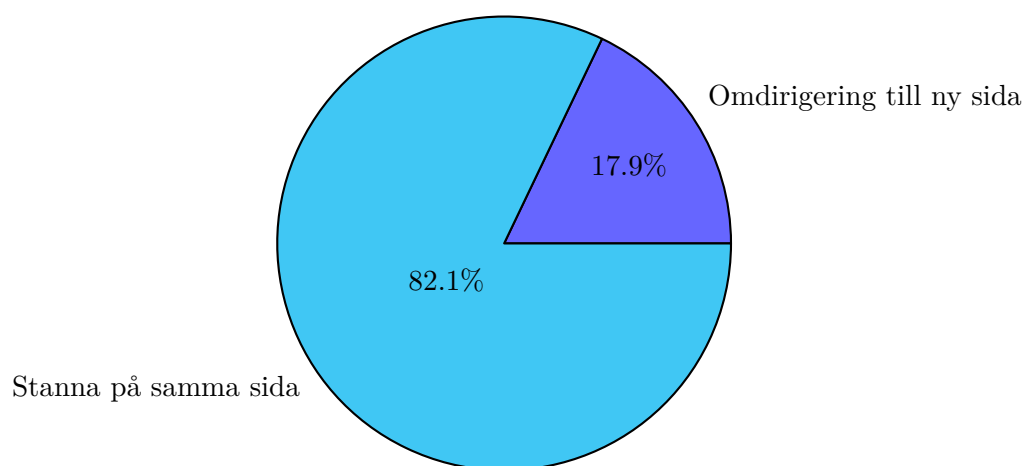
Design 1 är bäst, men ni borde lägga till under sökfunktionen en till funktion med rubriken "Skanna QR-kod" detta ska vara på samma sida behövs ingen ny sida för de, så de som vill skanna istället trycker där annars skriver man in sin kod som vanligt

The first one is clear, elegant and informative with excellent contrast.

Det är mycket tydligare med det ovala fältet för LaddarID, än bara understryknings-strecket, var man ska trycka för att fylla i ID.

### Inmatning av kortuppgifter

På frågan hur de ville att inmatning av kortuppgifter skulle ske svarade de

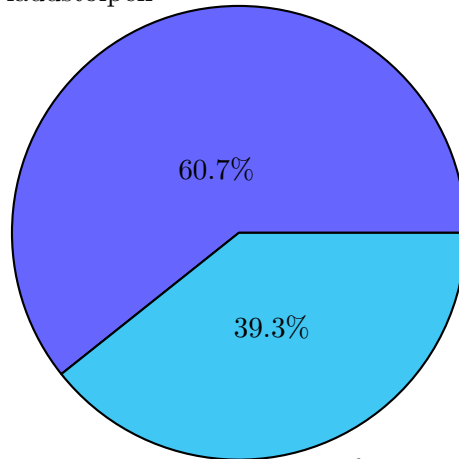




### Bekräftelse-sida

På frågan vilken typ av information de ville se på bekräftelse sida svarade de

Information om laddstolpen



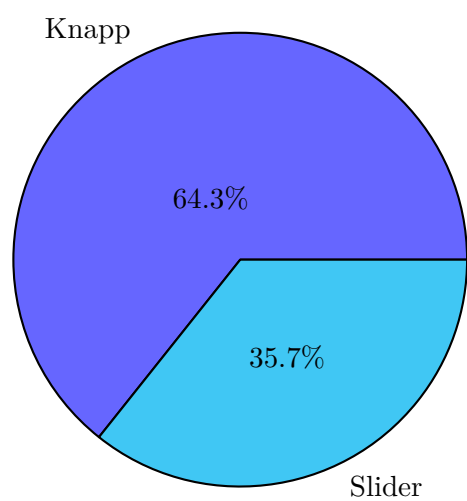
Information om laddstolpen och vilken kort man valt

### Användarnas kommentarer på designen

inte nödvändigt att visa vilket kort man har lagt in, ifall man sj inte söker upp det
kort inte behövs visas
Design 1 är bättre men under rubriken effekt så kan ni lägga till en ny rubrik me namnet "kortnummer **** * 2639" o där ba de 4 sista nummern visas alt hela.
Mer simpelt, tänk så råkar man inte dra hela vägen.

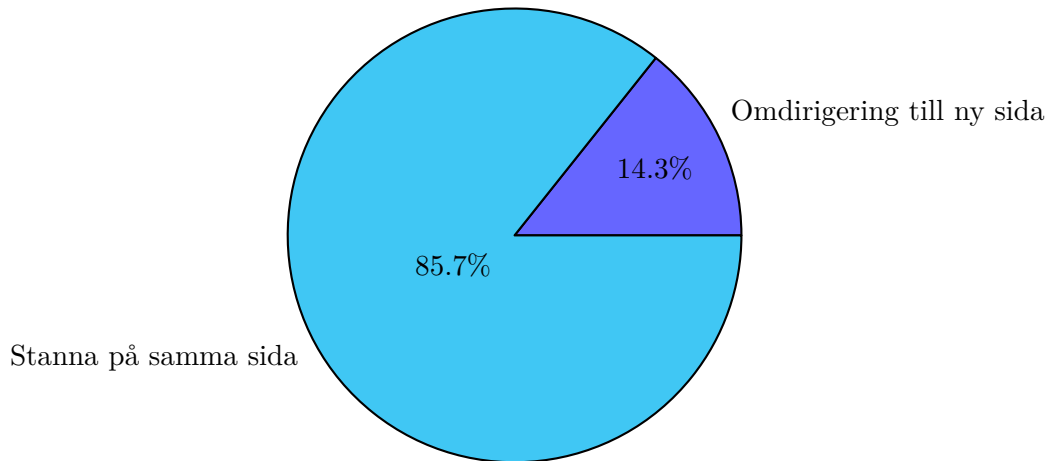
### Börja ladda-knapp

På frågan om de hellre ville ha en knapp eller en slider för att påbörja laddningen svarade de



### Laddning påbörjad

På frågan om de ville stanna på bekräftelsesidan eller komma till en ny sida när laddning var påbörjad svarade de

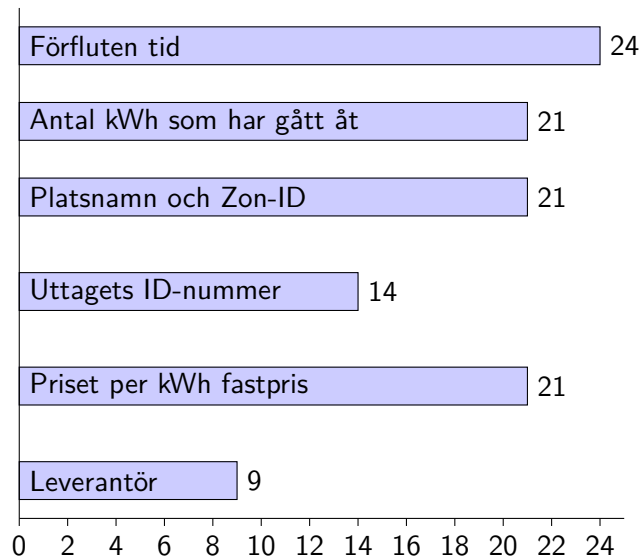


### Användarnas kommentarer på designen

bra med information om vart man har laddat också
Design 2 är bäst men om man skulle kunna lägga till något som oxå visar hur mycket batteri man har skulle det vara toppen, en gif på någon grön batteri som ändå verkar realistiskt o byter färg från röd till grön o under den ska de stå batteri laddningen i procent, allt detta kan ni ha under tiden de passar så,
Alternativ ett, men med det lite färgladare temat + slider för att avbryta laddning så man inte avslutar laddningen av misstag.

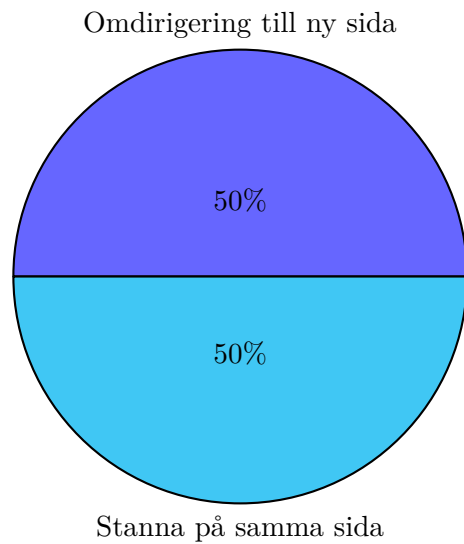
### Kvitto sida

På frågan vilken typ av information de ville se på kvittot (bortsett från vad som måste finnas med enligt lag) svarade de



### Tack för att du valde Mobill - sida

På frågan om de ville stanna kvar på kvitto-sidan eller komma till en ny sida för att se Tack för att du valde Mobill-sidan svarade de

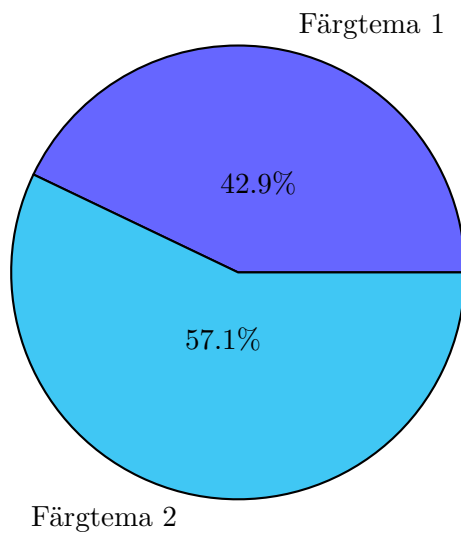


### Användarnas kommentarer på designen

Design 1 är bättre men lägg till nån knapp som tar dig tillbaka till startsidan eller något som heter "starta en ny laddning"

## Färgtema

På frågan vilket färgtema de föredrog svarade de



Färgtema 1 = Lila / Mörkt färgtema

Färgtema 2 = Ljusblått / Lila / Vitt färgtema

### 5.3 Resultat från andra användartestet

Hur det andra användartestet utfördes finns beskrivet i kapitel 4.6.2.

Nedan är de kommentarer användarna gav på designen.

<b>Unikt ID för användaren</b>	A
<b>Första sida</b>	
Trodde att QR-bilden skulle öppna kameraappen.	
<b>Betalformulär</b>	
Anmärkte att det fanns en byta språkfunktion i Swedbanks betalformulär men inte någon annanstans på webbsidan.	
<b>Påbörjad laddning</b>	
Tyckte att knappen för att avsluta laddningen kom för "abrupt".	
Tre stegs raketet i transaktionen syns fortfarande när man är klar, känns som man fortfarande är i betalningsprocessen, även fast man är klar.	
Ville se information på vad man hade köpt när man har registrerar kortet och laddningen är påbörjad.	
Gillade hur Skånetrafiken har gjort bättre, när man har betalat.	
Förstod att man kunde "swipa" mittensegmentet.	
<b>Avsluta laddning</b>	
Gillade att man fick ett varningsfönster när man försökte avsluta laddningen	
<b>Tack för att du valde Mobill-sidan</b>	
Förstod att man omridergas till app / google store när man trycker på knapparna	
<b>Övergripande</b>	
Tyckte hela processen var tydlig och enkel	
Gillade färgtemat	
Gillade att det fanns en indikation var man är i betalningsprocessen	

<b>Unikt ID för användaren</b>	B
--------------------------------	---

<b>Första sida</b>
Märkte inte att QR knappen öppnar kameran för att genomföra ny skanning.
<b>Betalformulär</b>
Tyckte om sidans simpla design
Tyckte om betalningsalternativen - men vill även ha faktura
<b>Påbörjad laddning</b>
Tyckte om sidans utformning
Märkte inte att man kan swipea i mittsegmentet
Tyckte inte om att avsluta knappen finns på samma ställe
Föreslår en layout som easypark där tiden befinner sig nere på sidan och informationen ovan => allt på samma sida, istället för att swipea.
<b>Avsluta laddning</b>
Tyckte att det var fel ordning på knapparna
<b>Laddning avslutad</b>
Nöjd med kvittot - klart och tydligt.
<b>Övergripande</b>
Tyckte hela processen enkel och smidig
Tyckte om trestegs raketten



<b>Unikt ID för användaren</b>	C
--------------------------------	---

<b>Första sida</b>
Såg inte QR-kod bilden
<b>Betalformulär</b>
Gillade att det fanns en helt ny sida för att välja betalningsalternativ
Gillade de olika betalningsalternativen
<b>Bekräftelsesidan</b>
“Genom att trycka på knappen så godkänner du Mobills användarvillkor” men finns ingenstans där man kan läsa om dessa villkor
Gillade att texten ändrades till “Vi väntar på att laddningen ska börja. Se till att laddningskabeln är inkopplad”. Det kan ju vara ett fel från användarens sida, så bra att man blir påmind
<b>Påbörjad laddning</b>
Märkte inte att man kunde “swipa” i mitsegmentet
<b>Laddning avslutad</b>
Tyckte om att man kunde ladda ner kvittot, men skulle också vilja ha det på email
<b>Tack för att du valde Mobill-sidan</b>
Förstod att man kunde trycka på “Hämta i App Store” och “Ladda ner på Google Play” och att dessa tog en till respektive applikation.
<b>Övergripande</b>
Gillade att det inte fanns många inmatningsfält.

Unikt ID för användaren	D
-------------------------	---

<b>Första sida</b>
Visste inte att QR knappen kan tryckas på.
Tyckte om layouten på informationen i mittsegmentet
<b>Välj betalsätt</b>
Tyckte om sidans enkla design
Vad nöjd med betalningsalternativen
Önskar att man kunde navigera bakåt
<b>Påbörjad laddning</b>
Tyckte att det fattas något på sidan - inte särskilt imponerad av layouten
Märkte att man kan swipea - tyckte om denna
<b>Avsluta laddning</b>
Tyckte om att man får “är du säker på att du vill avsluta?”
<b>Kvittosidan</b>
Nöjd med kvittot - klart och tydligt - önskar att få det via mejl också
<b>Övergripande</b>
Tyckte om att det inte var för många klick
Tyckte om trestegs raketten
Tyckte att det saknas en tillbaka knapp innan påbörjad laddning
Föreslår en omstrukturering på “pågående laddning” sidan utöver mittsegmentet.

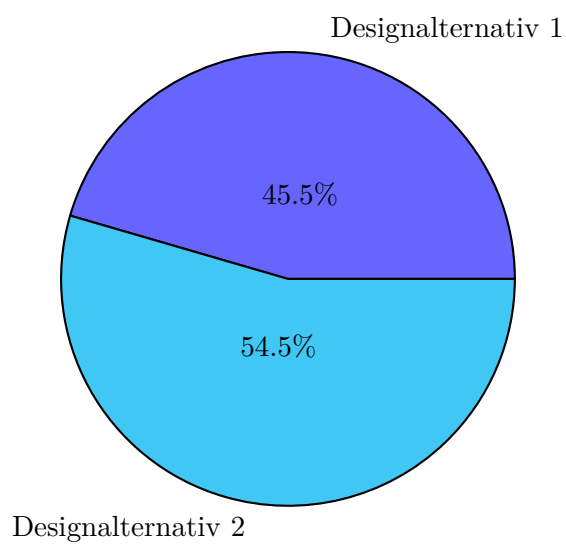
<b>Unikt ID för användaren</b>	E
--------------------------------	---

<b>Första sida</b>
Märkte inte av att QR knappen finns
Förstod att gröna strecket till vänster är en del av tillgängligheten (status) - bekant med en liknande lösning!
<b>Välj betalsätt</b>
Vad nöjd med betalningsalternativen
Inga synpunkter - nöjd med sidans layout för övrigt
<b>Påbörjad laddning</b>
Gillar att det inte tog lång tid att påbörja laddningen
Märkte inte att man kan swiipa
Ansåg att det var onödigt att ha kvar strecket till vänster.
<b>Avsluta laddning</b>
Tyckte om att man får "är du säker på att du vill avsluta?"
<b>Kvittosidan</b>
Nöjd med kvittot
<b>Övergripande</b>
Tyckte om designen i allmänhet - önskar förtydligande på första sidan
Tyckte om trestegs raket

## 5.4 Resultat från tredje användartestet

Hur det tredje användartestet utfördes finns beskrivet i kapitel 4.6.3.

Antal personer som gjorde testet var elva. På frågan vilken av de två designerna de tyckte bäst om svarade de:



## 5.5 Resultat från testfall Mobills gamla lösning

Hur testfallen utfördes finns beskrivet i kapitel 3.5

### Graden av Effectiveness

#### Hitta rätt ladduttag

- Skanna QR-koden
- Ladda ner och öppna appen
- Skriv in telefonnummer och fortsätt
- Skriv in sms-kod, godkänn terms&cond, och aktivera
- Select payment method (pop up)
- Godkänn Device location (pop up)
- Välj charging i menyfältet
- Select outlet och sök

#### Lägg till bankkort

- Välj Payment method i menyfältet till vänster
- Välj Select payment method (credit card eller Invoice)
- Lägg till kort
- E-legitimera

#### Påbörja laddningen

- Välj charging i menyfältet nere
- Välj Start charging

Uppgift	Antal steg
Hitta rätt ladduttag	8
Lägg till ett betalkort	4
Påbörja laddningen	2
Genomföra hela betalningsprocessen	14

**Hitta rätt ladduttag**

<b>Resultatsgrad</b>	<b>Antal</b>
Klarade uppgiften med inga fel	3
Klarade uppgiften med få fel	5
Klarade uppgiften med många fel	1
Klarade inte uppgiften	0

**Lägg till ett betalkort**

<b>Resultatsgrad</b>	<b>Antal</b>
Klarade uppgiften med inga fel	3
Klarade uppgiften med få fel	4
Klarade uppgiften med många fel	2
Klarade inte uppgiften	0

**Påbörja laddningen**

<b>Resultatsgrad</b>	<b>Antal</b>
Klarade uppgiften med inga fel	8
Klarade uppgiften med få fel	1
Klarade uppgiften med många fel	0
Klarade inte uppgiften	0

### Graden av Efficiency

Unikt ID för användaren	SL
-------------------------	----

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	155	149
Lägg till ett betalkort	64	57
Påbörja laddningen	21	11
Genomföra hela betalningsprocessen	240	217

Unikt ID för användaren	FJ
-------------------------	----

Uppgift	Tid i sekunder#1	Tid i sekunder#1
Hitta rätt ladduttag	70	67
Lägg till ett betalkort	63	42
Påbörja laddningen	14	8
Genomföra hela betalningsprocessen	147	117

Unikt ID för användaren	AH
-------------------------	----

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	195	146
Lägg till ett betalkort	52	130
Påbörja laddningen	9	5
Genomföra hela betalningsprocessen	256	281

Unikt ID för användaren	HP
-------------------------	----

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	165	137
Lägg till ett betalkort	69	58
Påbörja laddningen	12	7
Genomföra hela betalningsprocessen	246	202



Unikt ID för användaren	A
-------------------------	---

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	165	161
Lägg till ett betalkort	52	56
Påbörja laddningen	12	11
Genomföra hela betalningsprocessen	230	228

Unikt ID för användaren	B
-------------------------	---

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	127	169
Lägg till ett betalkort	57	56
Påbörja laddningen	9	9
Genomföra hela betalningsprocessen	193	234

Unikt ID för användaren	C
-------------------------	---

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	159	149
Lägg till ett betalkort	72	58
Påbörja laddningen	12	12
Genomföra hela betalningsprocessen	243	219

Unikt ID för användaren	D
-------------------------	---

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	134	161
Lägg till ett betalkort	63	53
Påbörja laddningen	14	11
Genomföra hela betalningsprocessen	211	225

Unikt ID för användaren	E
-------------------------	---

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	129	160
Lägg till ett betalkort	67	54
Påbörja laddningen	13	13
Genomföra hela betalningsprocessen	209	227

Snittid för hela processen
----------------------------

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	144	144
Lägg till ett betalkort	62	63
Påbörja laddningen	13	10
Genomföra hela betalningsprocessen	219	217

## Graden av Satisfaction



Figur 18: Wordcloud över de vanligaste orden

## Svarsfrekvens

<b>Enkel att använda</b> (3)	<b>Avancerad</b> (0)	<b>Tilltalande</b> (0)	<b>Distraherande</b> (3)
<b>Konsekvent</b> (0)	<b>Vanlig</b> (2)	<b>Frustrerande</b> (0)	<b>Förutsägbar</b> (1)
<b>Tidskrävande</b> (5)	<b>Kontrollerbar</b> (1)	<b>Tydlig</b> (4)	<b>Praktisk</b> (2)
<b>Organiserad</b> (2)	<b>Hög kvalitet</b> (0)	<b>Krånglig</b> (1)	<b>Vänlig</b> (1)

## 5.6 Resultat från testfall av den nya lösningen

Hur testfallen utfördes finns beskrivet i kapitel 3.5

### Graden av Effectiveness

#### Hitta rätt ladduttag

- Skanna QR-koden

#### Lägg till bankkort

- Välj betalsätt
- Lägg till kort
- E-legitimera

#### Påbörja laddningen

- N/A

Uppgift	Antal steg
Hitta rätt ladduttag	1
Lägg till ett betalkort	3
Påbörja laddningen	0
Genomföra hela betalningsprocessen	4

**Hitta rätt ladduttag**

<b>Resultatsgrad</b>	<b>Antal</b>
Klarade uppgiften med inga fel	8
Klarade uppgiften med få fel	1
Klarade uppgiften med många fel	0
Klarade inte uppgiften	0

**Lägg till ett betalkort**

<b>Resultatsgrad</b>	<b>Antal</b>
Klarade uppgiften med inga fel	9
Klarade uppgiften med få fel	0
Klarade uppgiften med många fel	0
Klarade inte uppgiften	0

**Påbörja laddningen**

<b>Resultatsgrad</b>	<b>Antal</b>
Klarade uppgiften med inga fel	9
Klarade uppgiften med få fel	0
Klarade uppgiften med många fel	0
Klarade inte uppgiften	0

### Graden av Efficiency

Unikt ID för användaren	SL
-------------------------	----

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	12	10
Lägg till ett betalkort	31	23
Påbörja laddningen	10	8
Genomföra hela betalningsprocessen	52	41

Unikt ID för användaren	FJ
-------------------------	----

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	12	9
Lägg till ett betalkort	25	21
Påbörja laddningen	17	11
Genomföra hela betalningsprocessen	54	41

Unikt ID för användaren	AH
-------------------------	----

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	9	5
Lägg till ett betalkort	57	41
Påbörja laddningen	11	6
Genomföra hela betalningsprocessen	77	52

Unikt ID för användaren	HP
-------------------------	----

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	9	8
Lägg till ett betalkort	25	30
Påbörja laddningen	7	5
Genomföra hela betalningsprocessen	41	43



Unikt ID för användaren	A
-------------------------	---

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	8	5
Lägg till ett betalkort	32	29
Påbörja laddningen	4	5
Genomföra hela betalningsprocessen	44	39

Unikt ID för användaren	B
-------------------------	---

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	7	4
Lägg till ett betalkort	34	31
Påbörja laddningen	6	4
Genomföra hela betalningsprocessen	47	39

Unikt ID för användaren	C
-------------------------	---

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	6	6
Lägg till ett betalkort	39	33
Påbörja laddningen	5	6
Genomföra hela betalningsprocessen	50	45

Unikt ID för användaren	D
-------------------------	---

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	5	4
Lägg till ett betalkort	33	29
Påbörja laddningen	7	5
Genomföra hela betalningsprocessen	45	38

Unikt ID för användaren	E
-------------------------	---

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	7	5
Lägg till ett betalkort	36	32
Påbörja laddningen	5	6
Genomföra hela betalningsprocessen	48	43

Snittid för hela processen
----------------------------

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	8	6
Lägg till ett betalkort	35	30
Påbörja laddningen	8	6
Genomföra hela betalningsprocessen	51	42

## Graden av Satisfaction



Figur 19: Wordcloud över de vanligaste orden

## Svarsfrekvens

<b>Enkel att använda</b> (11)	<b>Avancerad</b> (0)	<b>Tilltalande</b> (0)	<b>Distraherande</b> (0)
<b>Konsekvent</b> (2)	<b>Vanlig</b> (0)	<b>Frustrerande</b> (0)	<b>Förutsägbar</b> (0)
<b>Tidskrävande</b> (0)	<b>Kontrollerbar</b> (0)	<b>Tydlig</b> (5)	<b>Praktisk</b> (1)
<b>Organiserad</b> (0)	<b>Hög kvalitet</b> (0)	<b>Krånglig</b> (0)	<b>Vänlig</b> (7)

## 5.7 Slutprodukten

### Payment backend system

Slutprodukten har endast ett betalningsalternativ implementerat, och det är Swedbank Payex, vilket är samma payment-backend system som Mobill tidigare har använt sig av.

Detta har sina begränsningar, användaren måste manuellt skriva in kortuppgifterna, detta tar tid och kan leda till onödigt många fel. Det förutsätter också att användaren har minst 300 kr på kontot, för detta är summan som reserveras. Slutligen kan det också förekomma driftstörningar, som gör det omöjligt att använda tjänsten.

Lösningen skulle därför dra nytta av fler betalningsalternativ. En one-click-payment lösning skulle minska tiden och eventuella inmatningsfel. Ett alternativ för att betala med faktura skulle lösa om användaren saknar pengar på kontot. Fler betalningsalternativ skulle också medföra att problem med driftstörningar inte skulle vara en risk längre.

### Navigation

Lösningens navigering är baserad på ReactJs standardbibliotek för routing i React. Sidorna i lösningen länkas samman av React Routers inbyggda komponent *BrowserRouter*. Denna inbyggda komponent i React Router är en implementation som använder sig av HTML5:s history API - bestående av funktioner som `pushState`, `replaceState` och `popstate` event - för att hålla gränssnittet synkroniserat med webbläsarens URL.

*BrowserRouter* har i denna lösning implementerats som en parent component till ingående route objekt. Ett route objekt består av två parametrar; `path` och `element`. Här är `path` sökvägen till sin respektive `element`, som i sin tur tar en komponent som inparameter. Route presenterar villkorligt den `element` vars `path` matchar sökvägen till lösningens URL.

För att kunna manipulera sökvägen i URL:en används React Routers inbyggda komponent `Link`. I denna lösning används `Link` för att manipulera lösningens sökväg och i sin tur möjliggöra navigering mellan de ingående route objekten.

I och med att lösningen bygger på `react-router` innebär det även att användaren kan ha direkt åtkomst till alla sidor. Till exempel kan användaren ändra sökvägen till något utav de ingående komponenternas `path` och komma åt exempelvis kvittosidan tillhörande en laddning som inte är påbörjad. För att undvika att detta händer lagras och manipuleras variabler baserat på vilket steg användaren befinner sig. Dessa variabler sparar exempelvis användarens `id` och information gällande laddningen; bland annat om den har

påbörjats eller ej. På så sätt kan en kontroll genomföras när användaren försöker komma åt en sida. Har användaren exempelvis påbörjat en laddning så kommer användaren att alltid omdirigeras till sidan som visar pågående laddning. Detta sker oavsett vad användaren skriver för sökväg i URLen. Variabler sparas med hjälp av React Redux.

## **React Redux**

React Redux är den officiella Redux UI binding bibliotek för React. Med React Redux är det möjligt att spara tillstånd i en webbsida. I vårt fall består tillståndet av variabler som i sin tur sparas i en så kallad store och är åtkomlig av både funktionella komponenter samt klasser. Store använder sig av webbläsarens Local Storage och lagrar variabler här. Varje komponent och klass i lösningen kan tilldela, hämta och redigera variablernas värde. På så sätt kan variabler sparas och redigeras exempelvis efter att ha skannat en QR kod. Vidare sparas även det steg användaren befinner sig på, information om laddstolpen som har skannats, information om påbörjad laddning och dess status samt felkoder.

Tillsammans med React Redux och React Router går det att undvika att omdirigera användaren till en ny sida vid kortregistrering. Sidan för kortregistrering är implementerad i en iframe som tar en länk som inparameter. Länken genereras via anrop till metoden /createGuestUser och sparas med hjälp av React Redux i Local Storage. Efter en lyckad kortregistrering omdirigeras användaren till nästa steg med hjälp av React Router. Utan React Router hade varje steg skett på en ny sida och därmed

## **QR-skannern**

QR skannern finns inbyggt i lösningen och är länkad med sidan om zoninformation. Varje lyckad skanning omdirigerar användaren med React Routers Navigate funktion till zoninformation sidan. Detta görs genom att vid uttagsID samt zonID från QR koden extraheras från QR koden och skickas som inparameter till POST funktionen /getOutletInfo. Denna returnerar i sin tur en JSON string bestående av information om laddstolpen, som i sin tur extraheras och sparas i Local Storage med hjälp av React Redux, för att därefter presenteras på zoninformation sidan.

Med användarupplevelse och efficiency i åtanke är QR läsare föredraget framför inmatning. Med QR läsare slipper användaren inte bara att gå igenom processen för att identifiera koden som utmärker en specifik laddstolpe, men även inmatningen av denna. Processen för att hitta en laddstolpe blir därmed effektiv sett till antal klick samt tiden det tar att identifiera koden för en laddstolpe.

## **Kvitto**

Vid avslutad laddning presenteras användaren med ett kvitto. Variabler som avser information gällande laddningen är hämtade från Local storage med hjälp av React Redux. Användaren har möjlighet att ladda ner kvittot i PDF format och spara den på sin enhet. Ur ett användarperspektiv är detta föredraget då användaren slipper mata in sin e-post adress och därmed blir processen smidigare.

Utformningen på kvittosidan tar hänsyn till Millers lag som betonar att innehåll bör delas upp och organiseras i mindre kluster. Detta blir gör det enklare och snabbare för användaren att bearbeta information.

## **Ljud**

När laddningen har påbörjats så avger programmet ett ljud som indikerar att hela processen varit lyckad. Detta har implementerats med von Restorffs effekt i åtanke, som understryker viktigheten att tydliggöra och fånga uppmärksamheten hos användaren vid viktiga moment under navigerandet. Ett bekräftelseljud betonar att betalningen har gått genom är ett exempel på användning av von Restorffs effekt. Vidare är detta är en inspiration från Swish appen som avger ett bekräftelseljud vid utskick av pengar.

## 6 Slutsats

I följande del kommer resultatets grad av *effectiveness*, *efficiency*, *satisfaction*, *learnability* och *accessibility* att utvärderas i förhållande till den gamla lösningen. Vidare presenteras den slutgiltiga prototypen och tekniker som har implementerats i denna. Slutligen besvaras problemformuleringarna var för sig.

### 6.1 Användarna i användartesten

I examensarbetets första användartest var målet att nå ut till en stor och varierande användarkrets. 28 personer blev tillfrågade att genomföra testet. Dessa var alla över arton och hade tidigare använt sig av en mobil betalningsprocess. Av de 28 tillfrågade var 13 personer mellan 18 och 25, en person mellan 26 och 36, sex personer mellan 36 och 45, sju personer mellan 46 och 55 och en person mellan 56 och 65. Av dessa hade 13 stycken en elbil, 15 hade aldrig använt sig av Mobills tjänster tidigare och 16 hade aldrig använt en tjänst för att betala för elbilsladdning.

Anledningen till denna variation bland användarna var primärt att få en design utvald som gemene mobilanvändaren är nöjd med estetiskt sett. Majoriteten hade genomgått någon form av mobil betalningsprocess tidigare och kunde därför komma med värdefulla synpunkter som skiljde sig från en förstagångskund.

I de två andra användartestet så valdes en grupp av potentiella användare ut som mötte kriterierna för en förstagångskund. Målet med dessa användartest var att få kvalitativa svar som representerade de tänkta användarna till systemet. Svaren skulle gå att använda för att utveckla systemet efter användarnas behov. Valet av användare genomfördes delvis genom att jämföra respektive användare med user-personas som finns beskrivit i punkt 4.2.



## 6.2 Graden av Effectiveness

Antal steg för att genomföra hela betalningsprocessen minskades i den nya lösningen. I den gamla lösningen så tog det fjorton steg, medans i den nya så tar det fyra steg.

Uppgift	Antal steg, gamla	Antal steg, nya
Hitta rätt ladduttag	8	1
Lägg till ett betalkort	4	3
Påbörja laddningen	2	0
Genomföra hela betalningsprocessen	14	4

Den största skillnaden är antalet steg användaren måste ta för att hitta rätt ladduttag. I den gamla lösningen så var användarna tvungna att först skanna QR-koden, ladda ner applikationen och sedan registrera sig innan de kunde hitta rätt ladduttag. I den nya lösningen så har dessa stegen antingen automatiserats eller tagits bort. När användarna skannar QR-koden så öppnas automatiskt webbläsaren i telefonen. Webbläsaren laddar sedan ner alla nödvändiga filer. Inget konto behövs längre för att registrera ett kort. Varje ny användare är registrerade som gäst användare i Mobills databas.

Antalet fel användarna gjorde under betalningsprocessen minskades också. När det kom till att hitta rätt ladduttag med Mobills gamla lösning så var antalet som klarade uppgiften med många fel en, klarade uppgiften med få fel fem stycken och klarade uppgiften med inga fel tre stycken. Med den nya lösningen så var de en person som klarade uppgiften med få fel och åtta personer som klarade uppgiften med inga fel.

Att lägga till en betalkort klarade alla personer det med inga fel i den nya lösningen, medans för den gamla lösningen var fördelningen: klarade uppgiften med många fel två stycken, klarade uppgiften med få fel fyra stycken och klarade uppgiften med inga fel tre stycken.

När det gäller att påbörja laddningen var det ingen som gjorde något fel i den nya lösningen. Med den gamla lösningen så var det en som klarade uppgiften med få fel, och resten klarade den med inga fel.

Den stora skillnaden kan förklaras med att antalet operationer användaren kan göra på varje sida har minskat. I den nya lösningen så har varje sida ett ändamål, och vad användaren kan göra på respektive sida är begränsat.

### 6.3 Graden av Efficiency

Tiden det tog att genomföra hela betalningsprocessen minskades med den nya lösningen.

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	144	144
Lägg till ett betalkort	62	63
Påbörja laddningen	13	10
Genomföra hela betalningsprocessen	219	217

Snitttiden det tog för användarna att genomföra hela betalningsprocessen, från att de skannade QR-koden till det att laddningen var igång, tog 219 sekunder med Mobills gamla lösning första gången de fick testa och andra gången så tog det i snitt 217 sekunder.

Uppgift	Tid i sekunder #1	Tid i sekunder #2
Hitta rätt ladduttag	8	6
Lägg till ett betalkort	35	30
Påbörja laddningen	8	6
Genomföra hela betalningsprocessen	51	42

Med den nya lösningen så tog det 51 sekunder den första gången och 42 sekunder den andra gången. Detta är en förbättring med 77% respektive 81%.

## 6.4 Graden av Satisfaction

Graden av *Satisfaction* mättes genom att fråga användarna vad de tyckte efter att ha interagerat med lösningen. De fick välja bland sexton ord.

Vid observering av resultatet kan det konstateras att användarna tyckte att det var betydligt enklare att använda den nya lösningen jämför med den gamla. Det var heller inte lika tidskrävande eller distraherande.

## 6.5 Graden av Learnability

Graden av *Learnability* var tänkt att mätas genom låta användaren genomföra samma uppgift flera gånger över en tidsperiod. Sedan skulle tiden det tog användaren att utföra uppgiften plottas ut på en graf, detta skulle fortsättas tills användaren hade nått en plåtå.

Resultaten skulle sedan analyseras genom att kolla hur lång till det tog första gången och jämför det med den sista gången. Lutningen på grafen berättar hur snabbt eller långsamt det tog för användaren är lära sig.

Testet hans endast med att göras två gånger, vilket var för få gånger för att utläsa något vettigt svar.

## 6.6 Graden av Accessibility

Graden av *Accessibility* mättes genom att mäta kontrastförhållandet mellan bakgrund och förgrund. Detta gjordes med hjälp av ett webbverktyg. Både den nya och gamla lösningen klarade testet.

## 6.7 Svar på målformuleringen

Problemformuleringen bestod av fem stycken frågor som skulle besvaras under examensarbetet.

### **Vilka liknande lösningar finns på marknaden?**

Under examensarbetet granskades fyra stycken lösningar. Dessa var Mobills gamla lösning, Rechargeinfra / Fortum, ST1 och Linky.

### **Vilket / Vilka UX-ramverk ska användas för att utvärdera lösningen? Hur ska användarupplevelsen mätas?**

För att utvärdera lösningen så användes den internationella standarden ISO/IEC 25010:2011 - SQuaRE.

Utvärderingen av prototypen genomfördes genom att mäta följande egenskaper: *effectiveness*, *efficiency*, *satisfaction*, *learnability* och *accessibility*. För

att mäta dessa egenskaper så genomfördes sex stycken test, först på Mobills gamla betalningslösning och sedan på den nya lösningen.

### **Vilka moment ska vara med i betalningsprocessen?**

Följande moment var med i lösningen:

1. Skanning av QR-kod
2. Val av betalsätt
3. Inmatning av kortuppgifter
4. Sida som visar påbörjad laddning med möjlighet att avsluta laddningen
5. Kvittosida

### **Hur ska användartestningen genomföras?**

Under examensarbetet gjordes tre stycken användartest.

Det första testet var en enkät som användarna fick svara på. Enkäten innehöll nio stycken delar, och varje del handlade om en specifik del av betalningsprocessen. Målet med detta användartestet var att samla in både kvantitativa och kvalitativa svar, för att skapa ett stort underlag till nästa prototypframtagning.

Det andra användartestet gick ut på att användarna fick interagera med prototypen. Detta var endast för att samla in kvalitativa svar. Fem stycken användare ur målgruppen hade valts ut för att utföra testet. Användarna fick tänka högt medan de genomförde betalningsprocessen.

Det tredje användartestet var till för att samla in kvantitativa svar. Användarna fick välja mellan två olika designval.

Varje test hade en bakomliggande tanke. Det första var till för att skapa en bra grund. Testet gjordes tidigt i examensarbetet när många olika prototyper jobbades på. Efter testet så valdes de egenskaper och delar som användarna tyckte bäst om ut. Detta blev prototypen som jobbades på under resten av examensarbetet. Det andra testet var till för hitta fundamentala fel med designen. Slutligen så gjordes det tredje användartestet för att förfina resultatet.

## 7 Reflektion över etiska aspekter

Detta kapitel tar upp de etiska aspekterna av examensarbetet.

### **Sekretess**

Kortregistreringen sker via en tredjehandspart, Swedbank Pay, vilket är en tjänst som Mobill tidigare har använt sig av. Varje gång tjänsten används så genereras ett unikt användarID som är knutet till kortuppgifterna. Detta unika användarID sparas undan lokalt i webbläsaren.

Mobill kan se vilket användarID som är knutet till vilket bankkort, men inte andra personuppgifter.

### **Samhällsnytta**

Examensarbetet har undersökt och utvecklat en betalningstjänst för elbilsladdning. Genom att förenkla betalningsprocessen kan det leda till ett ökat kundantal och att fler kommuner satsar på att bygga ut laddstolpenätverket.

Elbilar är det bättre alternativet jämfört med bilar med förbränningsmotorer, och många kommuner och myndigheter, inklusive regeringen, vill se fler elbilar på vägarna. Ett enkelt och snabbt betalsätt kan hjälpa till att möta den ökande efterfrågan.

## 8 Framtida utvecklingsmöjligheter

Detta kapitel tar upp de aspekter av lösningen som kan förbättras eller utökas.

1. På grund av bristande tid så blev lösningen aldrig anpassad för landskapsläge, istället gjordes en mellanlösning. Om användaren har telefonen i landskapsläge visas en bild som ber den att rotera tillbaka telefonen i porträttläge. Lösningen skulle vara att justera designen så det kan fungera i landskapsläge också, detta går att göra med media queries i CSS. Media queries gör det möjligt att anpassa designen med specifika regler. T.ex så kan ett villkor implementeras för breddintervallet 200px-300px. Kruxet med denna lösning är att utvecklaren måste specificera media-queries för alla möjliga enheter och skärmstorlekar.
2. Fler betalningsalternativ. I nuläget finns det endast ett betalningsalternativ - Swedbank Payex - och detta är samma payment-backend system som Mobill tidigare har använt sig av. Detta har sina begränsningar, användaren måste manuellt skriva in kortuppgifterna, detta tar tid och kan leda till onödigt många fel. Det förutsätter också att användaren har minst 300 kr på kontot, för detta är summan som reserveras. Slutligen kan det också förekomma driftstörningar, som gör det omöjligt att använda tjänsten. Lösningen skulle därför dra nytta av fler betalningsalternativ. En one-click-payment lösning skulle minska tiden och eventuella inmatningsfel. Ett alternativ för att betala med faktura skulle lösa om användaren saknar pengar på kontot. Fler betalningsalternativ skulle också medföra att problem med driftstörningar inte skulle vara en risk längre.

## 9 Terminologi

Förklaringar av termer som har använts i examensarbetet.

QR-kod	Kod i form av ett mönster av små rutor eller prickar som inläst i dator kan omvandlas till data. Sv. Rutkod.
Low-medium-high fidelity prototyper	Olika grader av noggrannhet av prototyper
Mobil handel	Hela betalningsprocessen i mobiltelefonen
API	Application Program Interface
UX	User eXperience
ISO	International Organization for Standardization
IEC	International Electrotechnical Commission
LaTeX	program för att skapa en pdf
JSON	Ett filformat för dataobjekt
POST	HTTP funktion för att skicka data till en server

## 10 Referenser

- [1] <https://www.uppladdning.nu>, hämtad: 2022-05.
- [2] Max Roser Hannah Ritchie and Pablo Rosado. Co2 and greenhouse gas emissions. *Our World @in Data*, 2020. <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>.
- [3] European Commission. European green deal: Commission proposes transformation of eu economy and society to meet climate ambitions. *Eur. Comm.*, 2021.
- [4] Redovisning av Naturvårdsverkets. Underlag till regeringens klimatpolitiska handlingsplan.
- [5] <https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/>, hämtad: 2022-01.
- [6] J. Preece, H. Sharp, and Y. Rogers. *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. Wiley, 2015.
- [7] Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems. Standard, International Organization for Standardization, Geneva, CH, 2019.
- [8] Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models. Standard, International Organization for Standardization, the International Electrotechnical Commission, Geneva, CH, 2011.
- [9] <https://www.smashingmagazine.com/2014/10/the-skeptics-guide-to-low-fidelity-prototyping/>, hämtad: 2022-05.
- [10] <https://www.nngroup.com/articles/paper-prototyping/>, hämtad: 2022-05.
- [11] Jon Yablonski. *Laws of UX: Using Psychology to Design Better Products & Services*. O'Reilly, 2020.
- [12] Jon Kolko. *Thoughts on Interaction Design*. Brown Bear LLC, 2007.
- [13] Steve Krug. *Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability*. New Riders Publishing, 2013.
- [14] <https://www.toptal.com/designers/ux/mobile-ux-design-best-practices> , hämtad: 2022-05.



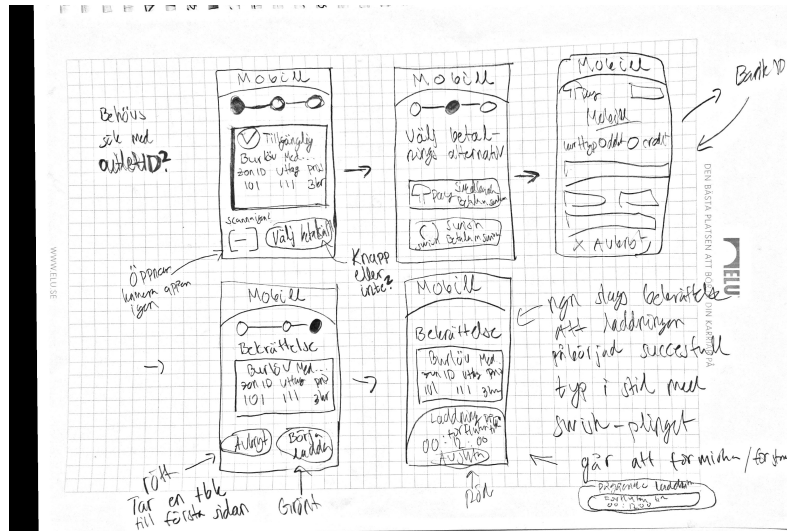
- [15] <https://www.interaction-design.org/literature/topics/mobile-ux-design> ,  
hämtad: 2022-05.
- [16] <https://www.uxmatters.com/mt/archives/2013/02/how-do-users-really-hold-mobile-devices.php>,  
hämtad: 2022-05.
- [17] <https://xd.adobe.com/ideas/process/information-architecture/error-message-design-ux/>,  
hämtad: 2022-05.
- [18] <https://reactjs.org/>,  
hämtad: 2022-05.
- [19] <https://v4.mui.com/>,  
hämtad: 2022-05.
- [20] <https://react-redux.js.org/>,  
hämtad: 2022-05.
- [21] <https://reactrouterdotcom.fly.dev/docs/en/v6>,  
hämtad: 2022-05.
- [22] <https://www.nngroup.com/articles/keep-online-surveys-short/>,  
hämtad: 2022-03.
- [23] <https://www.nngroup.com/articles/qualitative-surveys/>,  
hämtad: 2022-03.
- [24] <https://www.nngroup.com/articles/thinking-aloud-the-1-usability-tool/>,  
hämtad: 2022-04.
- [25] <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>,  
hämtad: 2022-04.
- [26] <https://www.nngroup.com/articles/microsoft-desirability-toolkit/>,  
hämtad: 2022-03.
- [27] <https://webaim.org/resources/contrastchecker/>,  
hämtad: 2022-05.
- [28] <https://uxmovement.com/thinking/why-rounded-corners-are-easier-on-the-eyes/>,  
hämtad: 2022-02.
- [29] <https://www.practicalecommerce.com/mobile-site-pass-thumb-zone-test>,  
hämtad: 2022-04.

- [30] <https://www.nngroup.com/videos/fitss-law-links-buttons/>, hämtad: 2022-04.
- [31] <https://www.nngroup.com/videos/choice-overload/>, hämtad: 2022-04.
- [32] <https://www.nngroup.com/articles/mobile-checkout-ux/>, hämtad: 2022-04.

# 11 Appendix

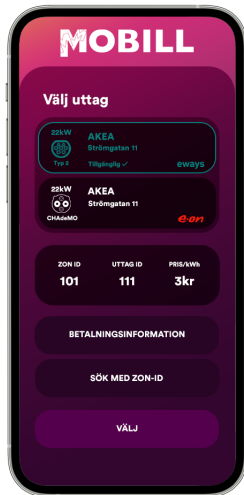
## 11.1 Prototyper

### Pappersprototyper



Figur 20: Första pappersprototyperna

## Första iterationen



(a) Förstasidan



(b) Manuellt skriva in OutletID



(c) Bekräftelsesidan



(d) Laddning påbörjad



(e) Kvittosidan



(f) Sida för att ladda ner Mobills app

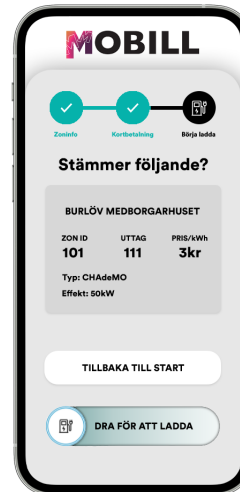
Figur 21: Prototyp ett, första iterationen



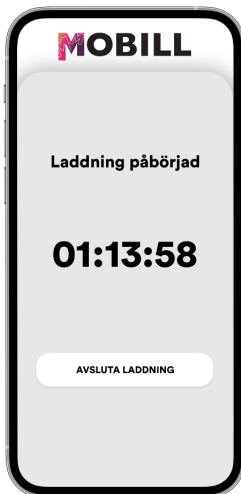
(a) Förstasidan



(b) Manuellt skriva in OutletID



(c) Bekräftelsesidan



(d) Laddning påbörjad



(e) Kvittosidan



(f) Sida för att ladda ner Mobills app

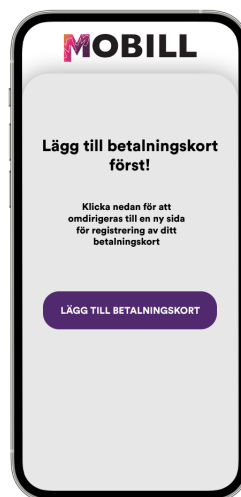
Figur 22: Prototyp två, första iterationen



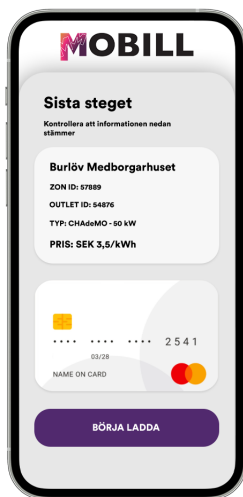
(a) Förstasidan



(b) Sidan som visas om användaren trycker på den vänstra knappen



(c) Sista sidan som visas om användaren trycker på knappen i mitten



(d) Sidan som visas efter att användaren har lagt till ett betalkort



(e) Laddning påbörjad



(f) Kvittosida

Figur 23: Prototyp tre och fyra, första iterationen

## Andra iterationen



(a) Slideup fönster när användaren ska lägga till ett bankkort

(b) Pågående laddning

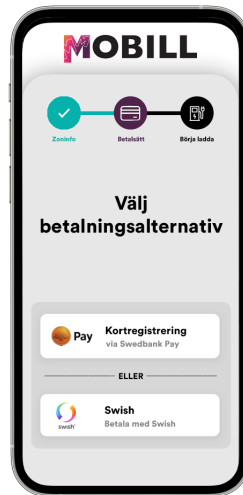
(c) Avsluta laddning

Figur 24: Ändringarna som gjordes på prototyperna i andra iterationen

## Tredje iterationen



(a) Förstasidan



(b) Sidan för att välja ett betalsätt



(c) Bekräftelsesidan



(d) Drag-up fönster vid påbörjad laddning



(e) Kvittosidan med ett drag-up fönster



(f) Sista sidan där användaren kan ladda ner Mobills app

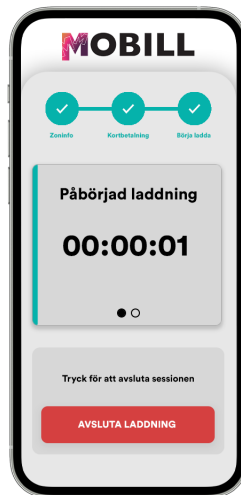
Figur 25: Prototypen efter tredje iterationen



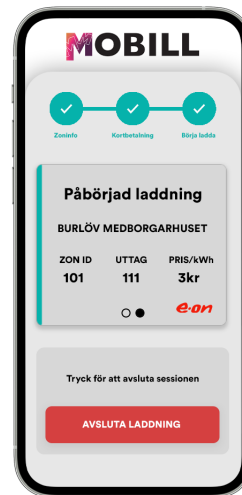
## Fjärde iterationen



(a) Förstasidan



(b) Påbörjad laddning med swipe-funktion



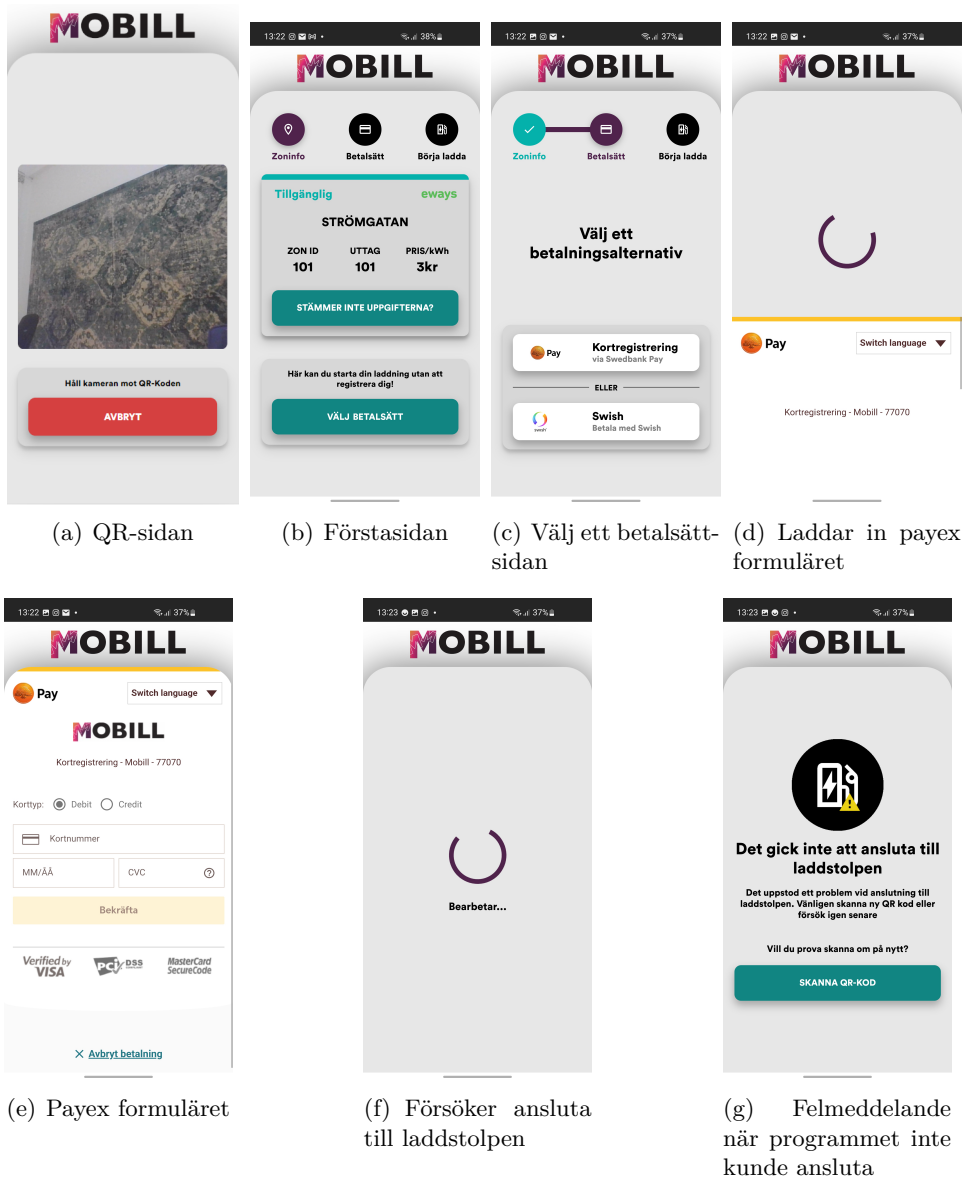
(c) Påbörjad laddning med swipe-funktion



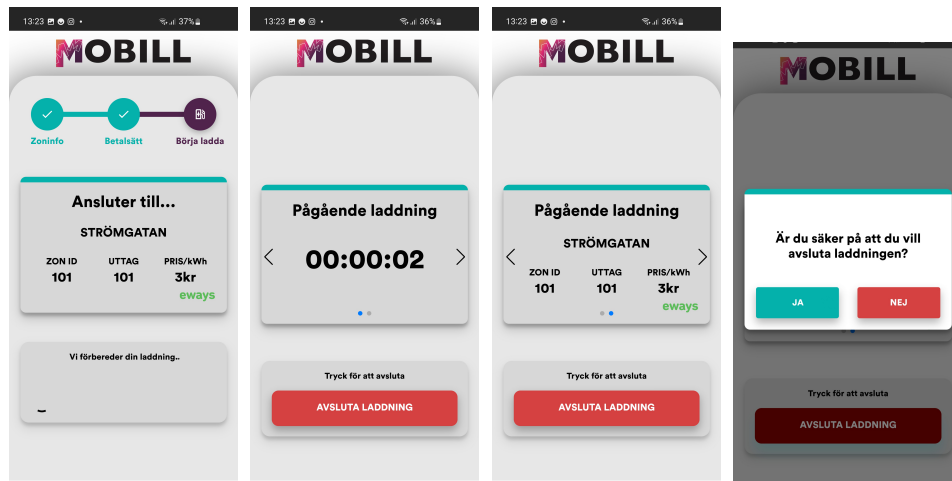
(d) Pop-up fönster vid avsluta laddning

Figur 26: Prototypen efter fjärde iterationen

## Femte iterationen



Figur 27: Prototypen efter femte iterationen



(a) Ansluter till laddstolpen till (b) Påbörjad laddning sida 1 (c) Påbörjad laddning sida 2 (d) Pop-up fönster när användaren avslutar laddningen



Tack för att du valde Mobill!

(e) Kvittosidan



(f) Slide-up sida för att ladda ner Mobills app



(g) Felsida vid misslyckad betalning

Figur 28: Prototypen efter femte iterationen

## 11.2 Testmanus

### Graden av Effectiveness

<b>Version</b>	
----------------	--

<b>Uppgift</b>	<b>Antal steg</b>
<b>Hitta rätt ladduttag</b>	
<b>Lägg till ett betalkort</b>	
<b>Påbörja laddningen</b>	
<b>Genomföra hela betalningsprocessen</b>	

<b>Version</b>	
----------------	--

**Hitta rätt ladduttag**

<b>Resultatsgrad</b>	<b>Antal</b>
Klarade uppgiften med inga fel	
Klarade uppgiften med få fel	
Klarade uppgiften med många fel	
Klarade inte uppgiften	

**Lägg till ett betalkort**

<b>Resultatsgrad</b>	<b>Antal</b>
Klarade uppgiften med inga fel	
Klarade uppgiften med få fel	
Klarade uppgiften med många fel	
Klarade inte uppgiften	

**Påbörja laddningen**

<b>Resultatsgrad</b>	<b>Antal</b>
Klarade uppgiften med inga fel	
Klarade uppgiften med få fel	
Klarade uppgiften med många fel	
Klarade inte uppgiften	

**Genomför hela betalningsprocessen**

<b>Resultatsgrad</b>	<b>Antal</b>
Klarade uppgiften med inga fel	
Klarade uppgiften med få fel	
Klarade uppgiften med många fel	115
Klarade inte uppgiften	

### Graden av Efficiency

<b>Version</b>	
<b>Unikt ID för användaren</b>	

<b>Uppgift</b>	<b>Tid i sekunder</b>
<b>Hitta rätt ladduttag</b>	
<b>Lägg till ett betalkort</b>	
<b>Påbörja laddningen</b>	
<b>Genomföra hela betalningsprocessen</b>	

<b>Version</b>	
----------------	--

<b>Uppgift</b>	<b>Genomsnittstid i sekunder</b>
<b>Hitta rätt ladduttag</b>	
<b>Lägg till ett betalkort</b>	
<b>Påbörja laddningen</b>	
<b>Genomföra hela betalningsprocessen</b>	

### Graden av Satisfaction

<b>Version</b>	
<b>Unikt ID för användaren</b>	

<b>Enkel att använda</b>	<b>Avancerad</b>	<b>Tilltalande</b>	<b>Distraherande</b>
<b>Konsekvent</b>	<b>Vanlig</b>	<b>Frustrerande</b>	<b>Förutsägbar</b>
<b>Tidskrävande</b>	<b>Kontrollerbar</b>	<b>Tydlig</b>	<b>Praktisk</b>
<b>Organiserad</b>	<b>Hög kvalité</b>	<b>Krånglig</b>	<b>Vänlig</b>

