



EXAMENSARBETE



Utvecklingsingenjörsprogrammet
Högskolan i Halmstad
2013

Jonas Halili 880626-3938
Oskar Kurtti 860306-5957

Handledare: Jeanette Gullbrand
Examinator: Leif Nordin

Sekretess

Denna rapport är under sekretess och får under inga omständigheter visas, utnyttjas, reproduceras eller tillgängliggöras för tredje part, varken i sin helhet eller i form av styckvis information, utan skriftligt tillstånd från Jonas Halili och Oskar Kurtti. Delar av rapporten kan vara borttagna till viss del eller i sin helhet för ett eventuellt framtida IP-skydd.

Sammanfattning

Elförbrukningen i världen har ökat markant de senaste åren och standbyförbrukningen står för cirka 10 % av den totala hushållselförbrukningen. Stora aktörer inom energi menar att det saknas en produkt som förhindrar detta slöseri och hjälper konsumenten att effektivisera sin elanvändning. Vi såg en möjlighet att ta fram en konsumentprodukt som på ett enkelt sätt hjälper användaren att sänka sin elförbrukning och sina elkostnader. Vi vill med vår produkt uppmuntra till nya perspektiv kring elvanor i ett försök att förändra användarens beteende kring elkonsumention och dennes miljötänk. Målet har varit att ta fram en fungerande prototyp kring idén som erbjuder den funktionalitet som krävs för att uppfylla det uppmärksammade behovet. Projektgruppen har i huvudsak arbetat efter metoden Dynamisk produktutveckling, då detta är ett effektivt tillvägagångssätt vid nyproduktutvecklingsprojekt. Utifrån ett flertal koncept, funktioner och idéer har vi med hjälp av olika analysverktyg och utvärderingsmetoder kommit fram till ett hållbart och affärsmässigt resultat. Resultatet är en enkel och användarvänlig konsumentprodukt utformad som ett grenuttag som med en mängd anpassningsmöjligheter ger dig ett effektivt utnyttjande av elpriset och fullständig kontroll över elanvändningen i hemmet. FlowGoLow låter dig bland annat tvätta dina kläder när elen är billig eller se om mormor har tänt sin sänglampa under dagen. Du kan lura tjuven genom att ställa timers eller se om du verkligen stängde av spisen innan du gick hemifrån. Allt detta var du än befinner dig, samtidigt som du bidrar till en bättre miljö. FlowGoLow – Där både du och miljön är vinnare.

Abstract

The electricity consumption in the world has increased rapidly over the past years. Standby-consumption equals about 10 % of the total household electricity consumption. Large players in the energy sector say that there is a demand for a product that prevents this waste and helps the user increase efficiency with electricity consumption. We saw an opportunity to develop a consumer product that easily helps the user to lower their electricity consumption and its related costs. Through the use of our product we want to encourage new perspectives regarding energy consumption habits with the purpose of changing behavior about electricity consumption and the environment. The goal has been to develop a working prototype of our idea that provides the functionality demanded to fulfill the perceived need. The team members have worked mainly with the dynamic product development method, since this is an effective approach with projects of innovating new products. Based on numerous concepts, functions and ideas with the help of tools for analyzing and evaluation methods we have established a sustainable and commercial result. The result is a simple and user-friendly consumer product formed as a power strip with a wide range of customization possibilities that offers a way of effective use of the spot price market for electricity, and total control over the electricity consumption at home. FlowGoLow gives the ability to, wash your clothes at a low-rate electricity price and to see if your grandmother has turned her bedside lamp on or make coffee during the day. You can fool the thief by setting timers or see if you really turned that oven off when you are away. All this is possible wherever you are, meanwhile contributing to a better environment.

Förord

Den här rapporten är skriven av Jonas Halili och Oskar Kurtti, studenter på Utvecklingsingenjörsprogrammet på Högskolan i Halmstad. Rapporten är ett resultat av vårt examensarbete inom produktutveckling och innovationsledning som har genomförts under årskurs tre, höstterminen 2012 och vårterminen 2013. Examensarbetet är en obligatorisk del av utbildningen och omfattar 22,5 högskolepoäng. Examinator är Leif Nordin och vår handledare har varit Jeanette Gullbrand. Examensarbetet är ett nyproduktutvecklingsprojekt där rapporten beskriver hela utvecklingsprocessen av vår produkt FlowGoLow, från produktidé till fungerande prototyp. Vi har under projektets gång ställts inför tuffa utmaningar och har genom med- och motgångar breddat våra kunskaper i projektarbete i allmänhet och produktutvecklingsprocessen i synnerhet.

Vi vill tacka vår handledare Jeanette Gullbrand för stöd och rådgivning under hela projektet. Vi vill också rikta ett stort tack till våra samarbetspartners Linus Franzén och Rudin Shabani på elektroingenjörsprogrammet samt J&D Assisting Systems och Nano Webbyrå. Slutligen vill vi även tacka ALMI företagspartner för finansiellt stöd och övriga lärare och kurskamrater för konstruktiv feedback.

Halmstad, 2013-06-05

Oskar Kurtti

Jonas Halili



Bild: Anna Sigvardsson, Venture Cup

Innehållsförteckning

Sammanfattning	2
Abstract	2
Förord	3
1 Inledning	5
1.1 Bakgrund och behov	5
1.2 Syfte och mål	5
2 Projektbeskrivning	6
2.1 Intressenter	6
2.2 Krav och önskemål	6
2.3 Projektorganisation	6
2.4 Budget	7
2.5 Tidplan	7
2.6 Risker	7
2.7 Sekretess	7
3 Metoder	7
3.1 Dynamisk produktutveckling - DPD	7
3.2 DPD-verktyg	8
3.2 Action Research	8
3.3 Förstudie	9
3.4 Idégenerering	9
3.5 Prototypframtagning	10
4 Teori	11
4.1 Elkonsumtion och timmätning	11
4.2 Människans beteende och syn på elanvändning	12
5 Utvecklingsprocessen	13
5.1 Förstudie	13
5.2 Idégenerering	13
5.3 Prototypframtagning	13
5.4 Test och verifiering	14
6 Produkten	15
6.1 Överblick FlowGoLow	15
6.2 Hårdvara	15
6.3 Slavegrenuttag	15
6.4 Mjukvara	15
7 Produktionsprocessen	16
8 Affärssystem	17
8.1 Marknaden	17
8.2 Samarbetspartners och kompetens	17
8.3 Distribution	17
8.4 Treårsmål och break-even	17
8.5 Tidplan	17
8.6 Risker	17
8.7 Framtid och vision	17
10 Diskussion och reflektion	18
10.1 Produkt	18
10.2 Projekt	19
11 Referenser	20
12 Bilagor	21

1 Inledning

1.1 Bakgrund och behov

Vår idé som ligger till grund för projektet baseras på den stora mängd energi som försvinner i onödan i form av standbyström och vårt sätt att konsumera el, samt den belastning på miljön som uppkommer på grund av detta. Elförbrukningen i världen har ökat markant de senaste åren och standbyförbrukningen står för cirka 10 % av den totala hushålls elförbrukningen (eon.se, Standbyguiden). Detta motsvarar vad 29 000 moderna vindkraftverk producerar under ett år vid full kapacitet. Idag saknas det en konsumentprodukt som ger användaren kontroll över elförbrukningen och kostnaderna relaterade till standby, samt en detaljerad överblick på elanvändningen i hemmet och ett effektivt utnyttjande av elpriset.

När vi undersökte problemet närmare och frågade andra kunde vi konstatera att dra ut sladden ur vägguttaget, stänga av strömbrytaren på grenuttaget eller liknande åtgärder inte utförs i hög utsträckning. Detta eftersom det är en jobbig process varje gång du ska använda dina apparater igen. De eftersökte också möjligheten att var man än befinner sig få en enkel överblick över hushållets energiåtgång, kostnaderna för denna samt att kunna se vilka apparater i hemmet som var av eller på samt förmågan att styra dessa.

Vi diskuterade problemet i projektgruppen och ställde oss frågorna; Hur vore det om elen var tillgänglig endast vid behov? Och hur vore det om vi kunde utnyttja elen när den är som billigast? Vi såg en möjlighet att ta fram en konsumentprodukt som hjälper användaren att utnyttja elen i hemmet på ett effektivt sätt. Vi såg även en möjlighet att göra användaren medveten om sin elkonsumtion och därmed uppmuntra till ett förändrat beteende över tid.

1.2 Syfte och mål

Syftet med projektet har varit att ta fram en konsumentprodukt som på ett enkelt och användarvänligt sätt, med hjälp av modern teknik, hjälper användaren att sänka sin elförbrukning och sina elkostnader. Användaren ska få ett nytt perspektiv över sina elvanor och på så sätt ändra sitt beteende kring sin elkonsumtion och sitt miljötänk. Syftet har också varit att driva utvecklingsprocessen genom att tillämpa teoretiska modeller och kunskaper som projektgruppen lärt sig i samband med programmets kurser. Vår lösning ska effektivisera elanvändningen i hemmet genom att eliminera onödig elanvändning och dra nytta av elprisets variationer. Detta kommer att gynna konsumenten ekonomiskt samtidigt som man bidrar till en bättre miljö och får kontroll över hemmets elförbrukning.

Vårt mål var att projektet skulle resultera i en fungerande prototyp, bestående av en hård- och mjukvara, vars funktioner uppfyller det som återges i de upprättade kravspecifikationerna. Målet var också att projektet skulle resultera i en rapport som uppfyller kursens krav samt ger en användbar bild av projektet.

2 Projektbeskrivning

2.1 Intressenter

Kärnintressenter är projektgruppens medlemmar, handledare och examinator. Där intresset från dessa främst är i akademiskt syfte. De primära intressenterna är potentiella köpare och slutanvändare som önskar se produkten på marknaden. Samarbetspartners, leverantörer och framtida konkurrenter är sekundärintressenter. Våra samarbetspartners har strävat efter att lösa sin tilldelade uppgift för att uppnå våra projektmål. Leverantörer har endast ett ekonomiskt vinstintresse och en eventuell lansering av produkten kan vara till fördel eller nackdel för konkurrenter.

2.2 Krav och önskemål

Produktens huvuduppgift och grundfunktioner är att eliminera onödig elanvändning och utnyttja elpriset när det är lågt, samt kartlägga och ge användaren en överblick över sin elkonsumtion. För att underlätta utvecklingsarbetet och skapa ett underlag för oss själva, uppdragstagare och samarbetspartners bröt vi ner huvuduppgiften, grundfunktionerna och dokumenterade ett antal kriterier. Utifrån diskussioner och överväganden inom projektgruppen, utvärderingar och med marknadsundersökningen som underlag upprättades två kravspecifikationer, en till hårdvaran och en till mjukvaran. Vi listade och kategoriserade de funktioner vi kommit fram till och lade sedan till en prioriteringsordning samt noterade om funktionen var ett krav eller ett önskemål.

Ett krav var att hårdvaran skulle vara utformad som ett grenuttag. Detta för att anpassning och statistik ska kunna ges på uttagsnivå. Den ska kunna kommunicera med internet, vilket gör den tillgänglig var man än befinner sig. Hårdvaran ska också kunna styras och aktiveras med en timerfunktion och man ska kunna avläsa statistik på respektive uttag via en webbplattform.

Mjukvaran i sin tur ska vara webbaserad med ett användarvänligt gränssnitt samt kunna visa viktig statistik. Från webbplattformen ska alla inställningar som styr hårdvaran kunna göras. Här ifrån ska timers ställas, samt möjligheten till aktivering vid ett önskat elpris. Kravspecifikationerna finns i sin helhet i bilaga 1.

2.3 Projektorganisation

Projektgruppen består av Jonas Halili och Oskar Kurtti som äger idén och resultatet. Samarbetspartners under projektet har varit Linus Franzén och Rudin Shabani, studenter på elektroingenjörsprogrammet på Högskolan i Halmstad, samt de båda Halmstadbaserade företagen J&D Assisting Systems och Nano Webbyrå. Jeanette Gullbrand har varit vår handledare och examinator är Leif Nordin.

2.4 Budget

Projektet har främst finansierats av ALMI företagspartner med ett innovationsstöd på 20 000 kr, samt ett utökat innovationsstöd på 5 000 kr, se bilaga 2. Ett projektbidrag på 2000 kr har även erhållits från Lektor Sten Fåhrés minnesfond. Den totala summan har oavkortat budgeterats till utvecklingen av en prototyp samt till övriga kostnader i samband med prototypen.

2.5 Tidplan

Projektet har pågått från september 2012 till maj 2013. Projektgruppen upprättade ett GANTT-schema för att få en enkel och klar bild över projektets tidsomfattning och viktiga milstolpar. Tidplanen finns i sin helhet i bilaga 3.

2.6 Risker

För att kartlägga och rangordna eventuella risker för konceptet i helhet och tillverkningsprocessen av produkten upprättade projektgruppen en riskanalys samt en produkt-FMEA, se 8.6 Risker. Detta för att i ett tidigt skedde upptäcka eventuella brister och kunna åtgärda dem, då detta är extra viktigt för vår typ av produkt som vid felaktig hantering kan medföra allvarligare personskador.

2.7 Sekretess

Ett flertal sekretess- och samarbetsavtal har undertecknats med både våra samarbetspartners och företag vi diskuterat offerter med. Avtalens främsta syfte är att skydda idén och klargöra vilka rättigheter och skyldigheter parterna har emot varandra samt att vara ett juridiskt underlag vid eventuell tvist. Sekretess- och samarbetsavtalen finns i sin helhet i bilaga 4.

3 Metoder

När vi kommit på grundidén till vårt projekt arbetade vi i huvudsak efter två välkända utvecklingsmetoder, Dynamisk produktutveckling (DPD) och Action research. Den största skillnaden på dessa är att i DPD studerar man produkten och projektprocessen utifrån, för att behålla objektiviteten. Medan i Action research blir du en del av produkten och projektprocessen på ett djupare plan (Ottosson, 2003). Risken är då stor att man blir för insnöad och har svårt att se möjligheter. Vi fann att en kombination av dessa metoder fungerade bäst och har gjort vårt yttersta för att hålla balansen. Vi har även använt oss av en rad andra välkända verktyg och analyser för att komma fram till önskat resultat.

3.1 Dynamisk produktutveckling - DPD

Under projektets gång har Dynamisk produktutveckling varit den produktutvecklingsmetod som använts genomgående. Metoden fokuserar på att man har en vision som man strävar efter istället för bestämda riktlinjer från början, vilket

gör att man utför de genomförandesteg som är viktigast för stunden (Ottoson, 1999). Friheten att kunna förändra beslut under vägen utefter att man får nya kunskaper och erfarenheter gör att resultatet blir så bra som möjligt och att tiden till marknaden för produkten blir så kort som möjligt (Holmdal, 2010). Metoden är modern och har hjälpt åtskilliga företag att effektiviseras, men den är dock inte så utbredd vilket kan bero på företags motvilja att omorganisera från grunden.

3.2 DPD-verktyg

CPM - kritisk linje

Den kritiska linjen är den serie- eller enskilda aktiviteter som bestämmer projektets beräknade slutdatum. Det innebär att då den sista aktiviteten på den kritiska linjen är klar är projektet klart (Tonnquist, 2010). Genom att följa upp den kritiska linjen kontinuerligt och de resurser man tilldelat, för vår del i huvudsak avsatt tid, kan man bestämma vilka aktiviteter som påverkar projektets slutdatum mest och om det hinner bli klart tills dess.

Flödande vatten-principen

Flödande vatten-principen är en princip som innebär att när man stöter på ett problem i utvecklingen fastnar man inte, utan försöker ta sig runt problemet (Ottoson, 1999). Detta är en princip vi tillämpat genomgående under projektet, då uppkomna problem ibland krävt omfattande faktainsamling för att komma på en lösning där vi under tiden försökt komma på alternativa lösningar.

80/20 - principen

Denna princip har tillämpats genomgående genom projektet för att effektivisera arbetsgången, inte låsa sig och för att få ett så bra resultat som möjligt. Principen innebär att man gör en uppgift färdig till 80 % för att sedan byta uppgift och göra 80 % där. För att sedan gå tillbaka till första uppgiften och göra 80 % av de resterande 20 %, och så vidare (Ottoson, 1999).

Konkurrens- och prisanalys

En konkurrensanalys innebär att man bedömer nuvarande konkurrenter utifrån deras organisation och produktutbud. Man ser framförallt på deras marknadsposition och jämför deras produkt med sin egen. Detta för att på bästa sätt kunna differentiera sig och få fram styrkor och svagheter, både på sin egen och konkurrenternas produkter (Holmdahl 2010). Prisanalys innebär att man analyserar företagets produkter och tjänster gentemot konkurrerande företags prissättningsnivå för att kunna stärka och göra sin egen prissättning attraktiv för marknaden (Kotler, 2005).

3.2 Action Research

Action research är en metod som kan användas inom bland annat utvecklingsprojekt, som innebär att man lägger upp tillvägagångssättet på så sätt att det som upptäcks utifrån idén kan implementeras direkt i problemlösningen på ett enkelt sätt (Ottoson, 2003). Metoden har använts som underlag till teoridelen och för att behålla fokus i arbetet genom att reflektera över våra handlingar och planer.

3.3 Förstudie

Marknadsundersökning

Utifrån alla de idéer på funktioner och lösningar vi hade kring produkten genomfördes två marknadsundersökningar. Dels för att kontrollera behovet och dels för att kunna fokusera på de funktioner som ansågs som viktigast. För att få feedback och synpunkter på behovet av vår produkt sammanställde vi även ett frågeformulär som skickades till de fyra större aktörerna inom energi på marknaden.

Benchmarking

Då vår idé ligger i ett nytt tekniskt område på marknaden där utvecklingen går snabbt, började vi tidigt i projektet att hitta och analysera konkurrenter för att förbättra vår produktidé och hitta vägar att differentiera oss (Ottosson, 1999). Benchmarking som helhet går ut på att syna marknaden och utvärdera konkurrenterna och deras produkter för att kunna få en uppfattning om var man står i förhållande till dessa (Boxwell, 1994). Denna process har fortgått under hela projektets gång för att hålla oss uppdaterade om vad som sker inom segmentet.

Nyhetsgranskning

Syftet med en nyhetsgranskning är att hitta dokument eller information som ifrågasätter nyhetsvärdet och uppfinningshöjden för idén. För att kontrollera så att vi genom vår produktidé inte gjorde intrång på befintliga patent genomfördes sökningar inom relevanta områden både nationellt och internationellt i patentdatabaser. Sökmotorer och tidskrifter användes också frekvent för att hitta artiklar och liknande nyheter om befintliga eller kommande lösningar inom segmentet.

3.4 Idégenerering

Brain Aided Design

Brain aided design är en tids- och resurseffektiv metod för att generera lösningar (Holmdahl, 2010). Som ett första steg i projektprocessen användes brainstorming flitigt för att komma på lösningar och idéer som funktionalitet och utförande. Detta skedde både enskilt och i grupp där allting skrevs ner för att inte glömmas bort.

Pencil Aided Design

För att lättare kunna visualisera produkter i sin rätta miljö och med alla funktioner används ofta PAD (Holmdahl, 2010). Helhetslösningar med enklare skisser och teckningar över designen ritades upp. Det var viktigt att inte låsa sig vid vissa tekniska lösningar och olika förslag om kommunikationsteknik diskuterades flitigt.

Model Aided Design

MAD används framförallt för visualisering och förståelse (Ottosson, 1999). Vi upptäckte att när vi träffade olika potentiella samarbetspartners var det svårt för dem att med bara ord förstå vårt koncept. Därför ritades konceptet upp med hjälp av 3D-visualiseringsprogrammet SketchUp i en realistisk miljö där det tydligt framgick vilka delar som ingick i konceptet och vad de gjorde. Detta var ett viktigt underlag för att driva projektet framåt.

3.5 Prototypframtagning

Kravspecifikation

För att ha en överblick på vår produktidé och ett underlag vid offertförfrågningar upprättade vi tidigt en mängd kravspecifikationer. Dessa baserades på informationen från marknadsundersökningen och på vår grundidé där krav och önskemål på funktionalitet och utförande listades. En kravspecifikation har som funktion att ge en snabb överblick på vad produkten ska innehålla och för att underlätta vid upphandling (Tonnquist, 2010).

Dokumentation

Dokumentation gör det enkelt att gå tillbaka och se vad som gjorts när och varför (Holmdahl, 2010). Under projektets gång har det mesta dokumenterats; Avtal, offerter, skisser och resultat. Denna information har antecknats och sparats i en projektpärm samt även skickats som veckorapport till handledaren. Vi har även haft veckomöten med vår handledare samt ett inom projektgruppen gemensamt mailkonto via Gmail och en Dropbox där vi förvarat all information och alla dokument digitalt.

Utvärderingsmatris

Utvärderingsmatriser använder man för att det ska bli enklare att välja ut vilket koncept eller vilka funktioner produkten ska ha (Ottoson, 1999). Projektgruppen utvärderade sex olika koncept, tre mjukvarukoncept och tre hårdvarukoncept, som ställdes mot ett antal egenskaper.

FMEA - Failure Mode Effect Analysis

I en FMEA, feleffektsanalys, identifieras felmöjligheter som kan uppstå på produkten och vilka konsekvenser felet kan få. Man försöker också finna medel för att minska riskerna för att fel skall uppstå för att på så sätt direkt komma med förbättringar under utvecklings- och tillverkningsprocessen och förhindra framtida säkerhetsrisker (Ottosson, 1999). Eftersom vår produkt är av en typ som kan ge svåra skador eller dödsfall som följd vid felaktig hantering är det väldigt viktigt att minimera riskerna.

4 Teori

4.1 Elkonsumtion och timmätning

Prognoser pekar på minskad elförbrukning, genom energisnålare apparater, men fakta visar motsatsen. Detta beror dels på att man sällan tar hänsyn till hur människan förhåller sig till nya apparater, samt våra ändrade vanor när det gäller elkonsumtion (Widén, 2009). Enligt en studie genomförd av forskare på University of Strathclyde, Storbritannien, har elkonsumtionen i Europa ökat markant de senaste åren. Initiativ från EU har införts i försök att begränsa och minska efterfrågan på el genom ett flertal direktiv rörande bland annat energimärkning och effektivisering av apparater, samt beskattning (Borg & Kelly, 2011). Budskapen är inkonsekventa när vi uppmanas att spara energi samtidigt som ny teknik utvecklas och vardagslivet datoriseras. Beräkningar visar att ungefär 20 % av svenskarnas hushållsel förbrukas av hemelektronik. En av förklaringarna är att apparater står på och förbrukar energi under flera timmar i sträck (Törnqvist & Karlsson, 2009). Forskningsprogrammet ELAN som leds och administreras av Elforsk har undersökt hur människors beteende och värderingar påverkar elanvändningen. Vanor och rutiner har visat sig vara den generella orsaken till varför vi lämnar apparater i standby eller fullt påslagna under en längre tid. När nya energismarta produkter ska utvecklas bör man fokusera på design och teknik som tar hänsyn till standby och avstängning. I det här läget behövs samverkan mellan slutanvändare, produktutvecklare, politiker och experter inom energi (Wahlström & Göransson, 2010).

Den 1 oktober 2012 ändrades delar av ellagen (1997:857) efter ett förslag från regeringen till riksdagen. Propositionen som stöds av stora aktörer som bland annat Statens energimyndighet, Boverket och Energimarknadsinspektionen går ut på att göra elkonsumenten mer aktiv genom enklare elavtal som bygger på att elförbrukningen timmätts utan att konsumenten debiteras för merkostnader. Motivet enligt regeringspropositionen är att genom timmätning får elkonsumenten större möjlighet att minska sin totala elförbrukning samt förändra sina förbrukningsvanor. De menar även att detta öppnar dörrarna för en ny marknad med varor och tjänster kopplat till konsumenters elförbrukning. I längden kommer detta resultera i lägre elpriser och ett mer effektivt resursutnyttjande (Regeringens proposition 2011/12:98, 2011). Resultatet av denna lagändring är en av de tio hetaste tekniktrenderna 2013 (nyteknik.se, Tekniktrenderna som kommer i år). I en artikel avslöjar Villaägarnas riksförbund att nära hundra tusen småhusägare betalar över en halv miljard för mycket i elräkningar på grund av dyra tillsvidareavtal på el. Tillsvidarepriserna är över 50 % dyrare än ett rörligt elprisavtal. Idag finns en tydlig trend att andelen kunder med rörligt elprisavtal ökar (energinyheter.se, Hundra tusen småhus betalar för mycket för elen).

4.2 Människans beteende och syn på elanvändning

Vi är helt beroende av el i vårt samhälle, men okunskapen kring elen är stor. Trots denna okunskap finns ett stort intresse av att lära sig mer. Många har dåligt samvete på grund av just bristen på kunskap och många tror att elen kommer att bli en bristvara i framtiden. Denna input kan användas för att inse behovet av förändringar i vårt sätt att konsumera el, eller för att göra elanvändaren medveten och förstående om hur elen används, samt att kunna se värdet i sina aktiva val (Kommunikationsrådet, 2011).

Författarna till ELANs forskningsrapport (2009) menar att förståelse är en förutsättning för ett förändrat beteende. För att förstå sambandet mellan det egna beteendet och elanvändningen krävs engagemang. För att informationsöverföringen av elkonsumentens elanvändning ska fungera fullt ut krävs enkelhet. Det finns många sätt att visualisera och presentera information på. Enkelheten tillsammans med flera olika informationskanaler presenterat genom tydliga diagram tillsammans med text och siffror i olika färgkombinationer gör det lätt för användaren att ta in informationen. Energismarta verktyg bidrar till en mer medveten elanvändning. Elkonsumenten vill helst jämföra sin elanvändning med sin tidigare historiska användning men även med andras elanvändning. Det är en fördel att jämföra med sig själv och sätta upp personliga mål gentemot att jämföra sig med andra. Detta eftersom de som ligger över medel oftast nöjer sig och då återgår till ett tidigare beteende. Konsumenten vill också kunna se elförbrukningen och elkostnaderna på hemmets olika apparater. I och med att tekniken utvecklas och nya produkter ser dagens ljus blir hushållen allt mer välutrustade med elektroniska apparater. Framtidens apparater för underhållning och information kommer att stå för uppåt 50 % av hushållselen (Wahlström & Göransson, 2010). Lindstedt (2009) menar att ny teknik alltid skapar förväntningar. Lindstedt (2009) menar även att kunskapen om betydelsen av 1 kWh är mycket bristfällig och att energiföretagen måste börja kommunicera bättre och skapa en relation till sina kunder. Hon styrker även att de flesta faktiskt är intresserade av sin elkonsumtion och vikten av att spara energi.

I ett fältförsök i samband med forskningsprogrammet ELAN där användarna fick tillgång till information om sin egen elanvändning, kostnader och elpriset timma för timma visade det sig att elkonsumenterna agerar och anpassar sin elanvändning efter elprisets variation på dygnet. Konsumenterna var mycket aktiva med att påverka och kontrollera sin elanvändning (Wahlström & Göransson, 2010).

5 Utvecklingsprocessen

5.1 Förstudie

Projektgruppen upprättade i ett tidigt skede en marknadsundersökning där vi bland annat tog reda på kunskapen och förhållningsättet kring privat elkonsumention och behovet av en lösning på problemet, samt intresset för en produkt som löser problemet. Resultatet av marknadsundersökningen visade på en stor okunskap kring elanvändningen i hemmet och vi fick bekräftat att det saknas en produkt som på ett enkelt sätt hjälper användaren att underlätta och effektivisera sin elanvändning i vardagen. Stora energiaktörer stärkte även att behovet efter en sådan produkt var efterfrågat. Marknadsundersökningen finns i sin helhet i bilaga 5.

För att ta reda på vilka befintliga lösningar och produkter som fanns att tillgå genomfördes en benchmarking. I detta skede fann vi ett flertal produkter som delvis uppfyllde behovet. Denna benchmarking låg sedan till grund för en mer omfattande konkurrensanalys, se bilaga 6. Här såg vi en chans att utveckla en unik användarvänlig konsumentprodukt, som till ett tillfredsställande försäljningspris skulle kunna konkurrera med produkter inom samma segment. Projektgruppen genomförde en nyhetsgranskning där vi sökte i patentdatabaser som Patent- och registreringsverket, Espacenet och Google Patent. Vi fann inget då och har hittills inte hittat något som hindrar oss från att kommersialisera vår produktidé och denna nyhetsgranskning ligger till grund för en fortsatt undersökning av Freedom To Operate vilket innebär en riskfri implementering på marknaden.

5.2 Idégenerering

Projektgruppen spånade idéer, både enskilt och tillsammans över hur produkten skulle se ut och dess uppbyggd samt vilka funktioner som skulle finnas för att lösa behovet på bästa sätt. Med utgångspunkt från diskussioner inom projektgruppen och med marknadsundersökningen som underlag skrevs en lång lista på tänkbara funktioner och utföranden. Dessa övervägdes och utvärderades med hjälp av en utvärderingsmatris, se bilaga 7, och listan bantades sedan för resultera i två kravspecifikationer för det valda konceptet. En kravspecifikation för hårdvaran och en för mjukvaran, se bilaga 1. Vi valde ett koncept baserat på en webbplattform och master- och slavegrenuttag, där mastergrenuttaget ansluts till internet och slavegrenuttagen kommunicerar trådlöst med detta. Konceptet skissades ner på papper för att enklare kunna visualiseras och ritades därefter upp som 3D-modell i datorn, se bilaga 8.

5.3 Prototypframtagning

Sekretess på grund av eventuellt framtida IP-skydd, eller att det i detta avsnitt innehåller information av känslig karaktär för eventuell framtida verksamhet kring produkten eller varumärket.

5.4 Test och verifiering

Sekretess på grund av eventuellt framtida IP-skydd, eller att det i detta avsnitt innehåller information av känslig karaktär för eventuell framtida verksamhet kring produkten eller varumärket.

6 Produkten

Sekretess på grund av eventuellt framtida IP-skydd, eller att det i detta avsnitt innehåller information av känslig karaktär för eventuell framtida verksamhet kring produkten eller varumärket.

6.1 Överblick FlowGoLow

6.2 Hårdvara

6.3 Slavegrenuttag

6.4 Mjukvara

7 Produktionsprocessen

Sekretess på grund av eventuellt framtida IP-skydd, eller att det i detta avsnitt innehåller information av känslig karaktär för eventuell framtida verksamhet kring produkten eller varumärket.

8 Affärssystem

Sekretess på grund av eventuellt framtida IP-skydd, eller att det i detta avsnitt innehåller information av känslig karaktär för eventuell framtida verksamhet kring produkten eller varumärket.

I samband med projektet upprättades en affärsplan till den 9:e april 2013 som nominerades till regionfinal i Venture Cup Väst och kom tvåa i sin kategori energi och miljö. För affärsplanen i sin helhet, se bilaga 18.

8.1 Marknaden

8.2 Samarbetspartners och kompetens

8.3 Distribution

8.4 Treårs mål och break-even

8.5 Tidplan

8.6 Risker

8.7 Framtid och vision

10 Diskussion och reflektion

10.1 Produkt

Projektgruppen är mycket nöjda med produktresultatet som helhet baserat på de ekonomiska- och tidsmässiga resurser vi haft att tillgå. När vi utvecklade produkten tog vi hänsyn till en mängd aspekter och har hela tiden varit medvetna om vilket omfattande arbete som krävs för att göra produkten lanseringsfärdig. Därför är vi nöjda med resultatet som vi anser återspeglar denna medvetenhet för att minska steget från prototyp till lanseringsfärdig produkt.

I efterhand hade vi nog gjort produktens design annorlunda för att till viss del skilja sig från ett typiskt grenuttag för ett eventuellt mönsterskydd. Även då ett vanligt grenuttag inte verkar nyskapande eller uppseendeväckande, trots att det oftast är dolt placerat. Detta var vi dock tvungna att prioritera bort framför andra viktigare funktioner och utföranden. Andra avgränsningar som vi var tvungna att göra under projektets gång var bland annat den fysiska knappen för de tre manuella inställningslägena, On/Set/Off. Lysdioder direkt på grenuttaget för att visuellt varna vid höga kontra låga kostnader för aktuell förbrukning med hjälp av färgindikering. Samt att med hjälp av en slaveprototyp praktiskt kunna testa och verifiera konceptet i sin helhet och kommunikationen mellan master och slave.

Vi blev väldigt nöjda med webbplattformens användarvänlighet som tillsammans med masterns enkla installationskomplexitet - Plug & play, gör att användare i alla åldersgrupper och oberoende av tekniskt kunnande, uppmuntras till användning och inte avskräcks från köp. Enkelhet är en förutsättning för att främja och underlätta en beteendeförändring för att förändra elkonsumtionen i samhället (Wahlström & Göransson, 2010). Det finns idag ingen annan aktör på marknaden som erbjuder kunden ett effektivt utnyttjande av elprisets variationer under dygnet. Vi anser att detta i samband med vårt beräknat låga försäljningspris tillsammans med produktens användarvänlighet, trenden att energieffektivisera och att värna om miljön, ger oss tillräckligt med utrymme för att differentiera oss och nå framgång.

Det finns en mängd appliceringsområden för produkten och vi har uppfattningen om att det i princip bara är fantasin som sätter gränserna för positionering inom nya segment på marknaden. Det finns inget etiskt inkorrekt kring FlowGoLow då produkten för användning inte berör exempelvis etniska skillnader, samt att personuppgifterna i databasen lagras i enlighet med personuppgiftslagen och därmed inte lämnas ut till tredje part utan godkännande. Däremot främjar produkten ett förändrat beteende kring elkonsumtion och minskad miljöpåverkan för en hållbar samhällsutveckling, med visionen om ett "nollenergihus" som innebär att hushållets förbrukade energi är mindre än den självproducerade. Människor som endast har ett ekonomiskt intresse av att använda vår produkt bidrar också indirekt till denna hållbara samhällsutveckling. Vi tycker att möjligheten att se om nära och kära använt någon apparat var man än befinner sig, levererar en trygghets- och säkerhetsfaktor för de flesta. Detta ser vi som en stor och viktig bonus till vårt värdeerbjudande och är något som kan vara avgörande vid ett köp.

10.2 Projekt

Under hela produktutvecklingsprocessen har det krävts vårt yttersta för att hålla tidplanen. Vi var tvungna att lägga ner mycket mer tid och energi än vad vi hade räknat med från början. Detta har dock resulterat i ett bättre flyt i arbetet och utökade kunskaper inom bland annat energi och miljö. Vi har utvecklats som människor och har fått en stor inblick i hur det går till i näringslivet gällande avtal, upphandlingar och uppföljning. Att vi valde att använda oss av flera samarbetspartners istället för en enstaka visade sig vara ett smart drag ur ekonomisk synvinkel. Speciellt med studentsamarbetet i åtanke då vi kunde lägga mer resurser på att få en så funktionsduglig webbplattform som möjligt. Men också att alla samarbetspartners var specialister inom respektive område och därmed tillät det oss att främst fokusera på innovations- och projektledning samt andra uppgifter inom projektet.

Det har dykt upp ett flertal oväntade och oplanerade händelser under projektets gång. Ett exempel på det är när vi gick vidare i Venture Cup Väst och var tvungna att prioritera detta och hamnade därför något ur fas med tidplanen. Detta var däremot en givande och rolig erfarenhet som bekräftade projektets potential och gav oss extra energi under projektets slutfas. Flera av metoderna vi nyttjat under projektets gång har inte varit aktivt valda, utan har omedvetet använts genomgående och med framgång. Samarbetet med våra partners har varit givande och fungerat bra, dock har vi fått följa upp deras arbete ofta för att se till att de legat i fas. Utan våra påtryckningar och ständiga kommunikation hade de antagligen inte uppnått sin tilldelade uppgift i tid. I efterhand hade vi gett dem ännu större tidsmarginaler att slutföra sina uppgifter för att vi skulle slippa osäkerheten som uppkom om att det var möjligt att slutföra vårt examensarbete i tid. Våra samarbeten har varit väldigt ömsesidiga och ödmjuka, då vi delat med oss av våra kunskaper och de av deras. Vi har därför lärt oss mycket inom respektive verksamhetsområde. En annan sak vi i efterhand kunde ha gjort annorlunda var att i tidigt skede göra en omfattande användarstudie för att kunna koncentrera behovet och få ett större underlag till idégenereringsfasen. Något som förenklade idégenereringen däremot var att vi gjorde en omfattande benchmarking och nyhetsgranskning för att tidigt hitta olika sätt att differentiera oss på marknaden.

Som helhet är vi mycket nöjda med vad vi åstadkommit under projektet tack vare att vi uppnådde majoriteten av de mål och krav vi hade från början. Ämnet projektet har omfattat har och är en viktig del av en hållbar samhällsutveckling, där det för närvarande händer mycket, och vi känner att vi valde helt rätt. Vi hoppas att resultatet kan komma att göra skillnad för människor och vara grunden till en framtida verksamhet för produkten.

FlowGoLow – Där både du och miljön är vinnare

11 Referenser

Litteratur

Bo Tonnquist, *Projektleddning 3:e upplagan* 2010, Stockholm: Bonnier Utbildning
Stig Ottoson, *Participation action research: A key to improved knowledge of management*, Technovation, 2003
Stig Ottoson, *Dynamisk Innovationsverksamhet 1:a upplagan* 1999, Malmö
Philip Kotler, *Principles of marketing*, 2005, London Financial Times/Prentice Hall
Robert J.Boxwell Jr, *Benchmarking For Competitive Advantage*, USA: McGraw Hill Inc.

Rapporter

Joakim Widén, *ELAN-programmet*, 2009
S.P Borg och N.J Kelly, *Energy and buildings*, The effect of appliance energy efficiency improvements on domestic electric loads in European households, 2011
Eva Törnqvist och Kristina Karlsson, *ELAN-programmet*, 2009
Åsa Wahlström och Anders Göransson, *Elanvändning i vardagen*, 2010
Regeringens proposition 2011/12:98, *Timmätning för aktiva elkonsumenter*, 2011
Statens energimyndighet, *Energistatistik för småhus 2011*, 2012
Kommunikationsrådet, *Uppdrag: Förändra synen på el*, 2011
Inger Lindstedt, *ELAN-programmet*, 2009
Statistiska centralbyrån, *Privatpersoners användning av datorer och internet 2012*, 2013
Statistiska centralbyrån, *Omförhandling och byten av elavtal 2011*, 2012

Internet

Standbyguiden, E.ON, <http://www.eon.se/privatkund/Energieffektivisering/verktyg-och-guider/standby-guiden/> (13-05-20)
Lars Holmdahl, *Lean Product Development På Svenska* 2010, Göteborg
<http://www.larsholmdahl.com/DPDtumregler.pdf>
Tekniktrenderna som kommer i år, 2013, Helen Ahlbom et al,
http://www.nyteknik.se/nyheter/it_telekom/allmant/article3617686.ece (13-02-26)
Hundra tusen småhus betalar för mycket för elen, 2013,
<http://www.energinyheter.se/2013/04/hundratusen-sm-hus-betalar-f-r-mycket-f-r-elen> (13-04-19)
Kalkylerat bostadsbestånd 2011, 2012, Statistiska centralbyrån,
http://www.scb.se/Pages/TableAndChart_335518.aspx (13-03-14)
Fortsatt trend att välja rörligt elpris, 2013,
<http://www.energinyheter.se/2013/03/fortsatt-trend-att-valja-rorligt-elpris>
(13-04-19)
Spara på att köpa el per timme, 2012, Afroditi Logothetis,
<http://www.di.se/artiklar/2012/9/26/spara-pa-att-kopa-el-per-timme/> (13-03-20)
Allt fler byter till rörligt elavtal, 2012, TT, <http://www.di.se/artiklar/2012/8/10/allt-fler-byter-till-rorligt-elavtal/> (13-03-20)

12 Bilagor

Bilaga 1 - Kravspecifikationer	2
Bilaga 2 - Innovationsstöd Almi.....	5
Bilaga 3 - Tidplan	8
Bilaga 4 - Sekretess- och samarbetsavtal	9
Bilaga 5 - Marknadsundersökning 1	18
Bilaga 6 - Konkurrensanalys	20
Bilaga 7 - Utvärderingsmatris.....	22
Bilaga 8 - 3D-modell.....	23
Bilaga 9 - Layout webbplattform	24
Bilaga 10 - Databasstruktur	29
Bilaga 11 - Summa faktiska projektkostnader	30
Bilaga 12 - Teknisk dokumentation - hårdvara	31
Bilaga 13 - Prototypen	35
Bilaga 14 - Kopplings- och PCB-schema.....	36
Bilaga 15 - Webbplattform.....	37
Bilaga 16 - Produktionskostnader	40
Bilaga 17 - Märkning och direktiv.....	44
Bilaga 18 - Affärsplan	46
Bilaga 19 - Marknadsundersökning 2	62
Bilaga 20 - Treårsmål och break-even	65
Bilaga 21 - Produkt-FMEA.....	68
Bilaga 22 - Alternativ för ackumulering av el	69

Bilaga 1-22

Sekretess på grund av eventuellt framtida IP-skydd, eller att det i detta avsnitt innehåller information av känslig karaktär för eventuell framtida verksamhet kring produkten eller varumärket.

