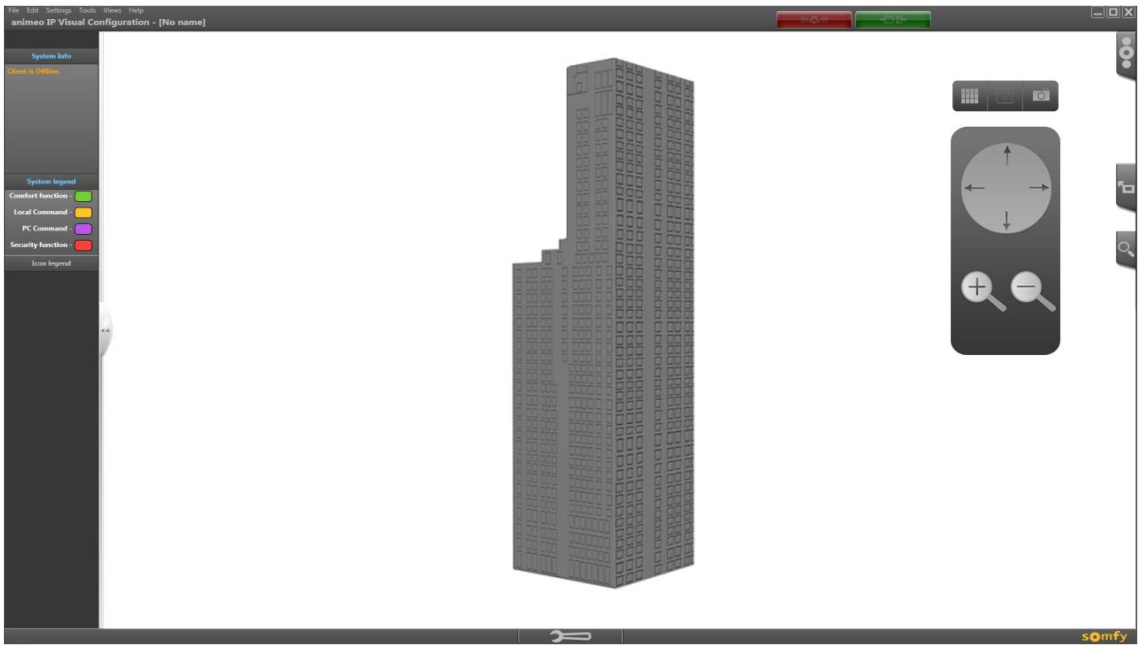
CHALMERS



Utveckling av ett gränssnitt för ett markissystem

Examensarbete inom Designingenjörsprogrammet

CHRISTIAN CARLSSON
ERIK RINGSTEDT

Instutionen för Produkt- och Produktionsutveckling
Avdelningen för Design and Human factors
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige, 2012

Utvecklingen av ett gränssnitt för ett markissystem

Examensarbete inom Designingenjörsprogrammet för Somfy Nordic AB

Förord

Vi vill tacka vår handledare Samuel Spånberger på Somfy Nordic AB för hans hjälp under projektet, samt alla de andra som jobbar på Somfy Nordic AB för att vi fick vara på deras kontor och ta del av de roliga kafferasterna. Vi vill tacka vår handledare och examinator Oskar Rexfelt på Chalmers tekniska högskola för den hjälp med både text och idéer han har gett oss. Vi skulle även vilja passa på och tacka de personer som ställde upp i vår workshop för att de ville dela med sig av sina idéer.

Sammanfattning

Mycket har hänt i och med datorernas framfart och allt fler system tar hjälp av mjukvara. I och med att det blir allt vanligare med solskydd i byggnader faller det naturligt att även detta ska ta hjälp av mjukvara. Somfy Nordic AB har utvecklat ett system som ska kunna kontrollera markiser på byggnader genom användning av sensorer, timers och fjärrkontroller. Systemet är dock skapat för mindre byggnader och problemet blev således att skapa ett gränsnitt som ger användaren en bra överblick när antalet markiser ökar till 10 000 stycken.

Projektets mål var att skapa ett slutkoncept som är innovativt och medger ett mer användarvänligt och tilltalande gränssnitt än det som finns idag. Detta gjordes genom att generera olika idéer riktade för att klara av vissa krav. Från idégenereringen uppstod sex stycken delkoncept som alla löste problemet på olika sätt. Två stycken delkoncept stod ut från de övriga och vidareutvecklades därefter till ett slutkoncept.

Slutkonceptet kombinerar både 3D- och 2D-element för att skapa ett smidigt och innovativt gränssnitt. 3D-elementet uppfyllde några av de viktigaste kraven, vilka var att ge användaren en bra överblick över byggnaden och göra det möjligt för användaren att relatera till verkligheten. 2D-elementet däremot gav användaren bättre precision vid hanteringen av markiserna.

Abstract

A lot has happened as a result of the recent computer development. More and more corporations integrate software in their systems. With the growing use of awnings in buildings it only becomes natural that these will be integrated with software as well. Somfy Nordic AB is currently developing a system that commands awnings with the use of sensors, timers and remote controls. The systems interface is created to manage smaller buildings which creates a problem when it is required to manage a larger building with 10 000 windows.

The goal with the project was to create a final concept of an interface that is both innovative and user friendly. This was achieved by generating various ideas aligned to meet certain requirements. From the brainstorming emerged six different drafts that all solved the problem. An evaluation determined that two of the drafts were to be combined into a final concept.

The final concept consists of both a 3D- and a 2D-element that creates a flexible and innovative interface. The 3D element fulfilled some of the most important requirements. The requirements allowed the user to have a good overview of the building and make it easier to relate to reality. The 2D element allowed the user a better precision in the handling of the awnings.

Innehållsförteckning

1 Inledning 1
1.1 Bakgrund 1
1.2 Problembeskrivning 2
1.3 Syfte 2
1.4 Mål 3
1.5 Avgränsningar 3
2 Teori 4
2.1 Terminologi 4
2.2 Hållbarhetsanalys 4
2.3 Kravspecifikation 5
2.4 Idégenereringsmetoder 5
2.5 Utvärderingsmetoder 7
2.6 Usability och MDI 8
3 Genomförande 13
3.1 Projektprocess 13
3.2 Datainsamling 13
3.3 Dataoutput 15
3.4 Idégenerering 15
3.5 Delkoncept 16
3.6 Framtagning av slutkoncept 17
4 Delresultat 18
4.1 Dagens system 18
4.2 Marknadsanalys 20
4.3 Konkurrenter 21
4.4 Olika datavisualiseringar 21
4.5 Användare och målgrupp 24
4.6 Hållbarhetsanalys 24
4.7 Kravspecifikation 26
4.8 Imageboard 28
4.9 Delkoncept 28
4.10 Utvärdering och val av koncept 38

5 Slutkoncept 41
5.1 Funktioner 42
5.2 Interaktion 47
5.3 Estetik 48
6 Diskussion 52
6.1 Empiriska tester 52
6.2 Datavisualisering 52
6.3 Diskussion kring resultat 52
6.4 Realiserbarhet av slutkonceptet 53
6.5 Hållbarhetsimplementering i gränssnittet 54
7 Slutsats 55
8 Källförteckning 56
9 Bilagor 59

1 Inledning

Mycket har hänt i och med datorernas framfart. Allt fler system tar hjälp av mjukvara för att överblicka, kontrollera och konfigurera datorer och maskiner. Eftersom samhället är ett informationssamhälle som ställer krav på att system ska vara lättöverskådliga och tillgängliga så är det viktigt för företagen att gå över till mjukvaruplattformar. Det handlar inte bara om att översätta systemen till en mjukvaruplattform, utan också göra det lätt för användaren att förstå hur information ska hanteras. Eftersom samhället har gått i denna riktning så har uttryck såsom *usability* och *graphical user interface (GUI)* uppstått. Användandet av *GUI* har ett antal fördelar jämfört med gamla textbaserade gränssnitt. Till exempel är symboler och bilder lättare att komma ihåg än text. Det anses även mer naturligt för människan att se bilder av objekt då den visuella förmågan utvecklades innan språkförmågan (Galitz, 2007). Symboler och bilder gör det också enklare att söka information, vilket bidrar till en snabbare problemlösning för användaren.

Vi omger oss gärna av teknologi som är diskret och gör våra liv mer bekväma. Röststyrda mobiltelefoner, fjärrstyrda musikanläggningar och så kallade smarta TV-apparater är bara några exempel. Gemensamt för dessa är de eleganta lösningarna som kombinerar automatisering och styrning. Automatiserad styrning finns inte endast i hemelektronik utan har överförts till andra områden som till exempel styrning av markiser för byggnader.

1.1 Bakgrund

Idag har solskydd blivit en standard och används i nästan alla nya byggnader. På arbetsplatser och hos privatpersoner kan solskydd hjälpa till att ge en behagligare miljö på grund av den avkylning och skuggning som de ger, men också för att mörklägga rum.

Somfy Nordic AB är ett företag som specialiserar sig på motordrivna rullgardin-, markis-, garageports- och filmdukslösningar för både företag och hemmet. Somfy står för "*Société d'Outillage et de Mécanique du Faucigny*", bildades år 1960 i Frankrike och tillverkade då komponenter till klockindustrin. 1967 skapade företaget en av de första elmotorerna för markiser. Företaget har funnits i norden sedan 1969 under namnet Somfy Nordic AB.

Somfy utvecklar både hårdvara och mjukvara för sina system. Kontoret, som ligger i Lerum strax utanför Göteborg, utvecklar dock endast mjukvaran till systemen. Mjukvaran som Somfy utvecklar är ett datorprogram där interaktionen sker med hjälp av mus och tangentbord. Kontoret har endast fyra stycken anställda, men moderbolaget som ligger i Frankrike har cirka 7100 anställda runt om i världen.

1.2 Problembeskrivning

Somfy Nordic AB har utvecklat ett system som kontrollerar markiser på byggnader genom användning av sensorer, timers och fjärrkontroller. Systemet är datorstyrt där en användare kan justera markiserna i höjdled, men också lägga till olika personliga profiler beroende på vilka behov användaren har. Exempelvis om användaren vill ha extra mycket sol i rummet. Systemet har ett gränssnitt som tillåter användaren att få en bra översikt över markisernas status om antalet markiser inte överstiger cirka 200 stycken. Överstigs det antalet blir det däremot snabbt svåröverskådligt och det uppstår komplikationer med att kontrollera markiserna effektivt. Detta medför att gränssnittet måste förbättras, och kanske omarbetas helt och hållet, för att även fungera till stora byggnader.

Problemet är således att skapa ett gränsnitt som ger användaren en bra överblick när antalet markiser ökar till 10 000 stycken. Exempelvis har Empire State Building “endast” 6500 fönster (Hampson, 2010).

1.3 Syfte

Syftet med projektet är att ta fram ett eller flera nyskapande koncept som har goda möjligheter till vidareutveckling. Koncepten ska vara lättförståeliga, ha hög användarvänlighet och vara estetiskt tilltalande.

1.4 Mål

Projektets mål är att skapa gränssnitt som är innovativt och medger ett mer användarvänligt och tilltalande gränssnitt än det som finns idag. Gränssnittet ska kunna hantera en stor mängd markiser utan att bli oöverskådligt. Projektet ska slutligen resultera i ett eller flera lösningsförslag som presenteras för Somfy i form av skisser och renderingar. Somfy ska sedan kunna använda dessa skisser som underlag för sina kommande produkter.

1.5 Avgränsningar

- Projektet tar endast upp en förenklad bild över hur konfigureringen av systemet ska gå till.
- Projektet tar ej hänsyn till eventuella programmeringssvårigheter som kan uppstå vid realisering av projektets resultat.

2 Teori

I detta avsnitt kommer olika metoder och teoretisk fakta tas upp som användes för att analysera det nuvarande systemet och utveckla det nya gränssnittet.

2.1 Terminologi

I rapporten används det uttryck som inte är vanliga för gemene man. Nedan beskrivs dessa uttryck för att göra resten av texten mer lättförstådd.

- **GUI**
  Graphical User Interface - Ett datorprogram som möjliggör för en person att kommunicera med datorn genom användandet av symboler, bilder och pekdon (graphical user interface, 2012).
- **Usability**
  Enligt ISO DIS 9241-11 är usability "... till den utsträckningen en produkt kan användas med ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredsställelse för en specifik användare för att uppnå ett specifikt mål i en specifik miljö." (Rexfelt, 2011a)
- **Guessability**
  Hur enkelt det är för en förstagångsanvändare att klara av en specifik uppgift med en specifik produkt. (Rexfelt, 2011b)
- **Learnability**
  Hur enkelt det är för en användare att klara av en specifik uppgift, som de redan klarat av en gång förut, med en produkt. (Rexfelt, 2011b)

2.2 Hållbarhetsanalys

SLCA står för *Sustainability Life Cycle Assessment*. Metoden ger utövaren möjlighet att göra en snabb men ändå omfattande uppskattning över en produkts hållbarhet utifrån miljöhänsyn. SLCA:n består av tio steg som identifierar problem hos en produkt eller process och ger kvantitativ data. Den är även uppdelad i fem olika livscykler, råmaterial, produktion,

distribution, användning och resthantering. Detta ger en bra grund för förbättringar och hjälper utövaren att komma på idéer som ska ta hand om problemen som påvisas (the Natural Step, 2012).

2.3 Kravspecifikation

En kravspecificering görs för att få reda på vilka krav olika intressenter har på produkten. Intressenterna finns i produktens hela livscykel. Det är intressenterna som skapar en bild över vad systemet ska vara kapabelt till, även om den primära användarens krav väger tyngst när det kommer till funktionalitet (Johannesson, 2004).

2.4 Idégenereringsmetoder

2.4.1 Brainstorming

Normalt brukar brainstorming ske i grupper om 5 - 15 personer, där en är ledare (Johannesson, 2004). Med denna metod så skapas det mängder med idéer och koncept av olika kvalité. Det är just kvantiteten som är viktig under brainstorming.

Brainstormingsmetoden bygger på fyra grundregler:

- Kritik är inte tillåten. → Varken positiv eller negativ kritik ska ges om de idéer som kommer fram. Helst ska inte deltagarna vara kritiska till sina egna idéer heller, utan ska försöka släppa fram idéerna så spontant som möjligt.
- Kvantitet eftersträvas. → Desto fler idéer som kommer fram desto större är chansen att några av dom är bra. Även idéer som till en början anses vara sämre kan genom association utvecklas till bra idéer.
- Gå utanför det vanliga. → Bara för att en idé är okonventionell betyder det inte att den inte skulle vara bra. Att komma “utanför lådan” är bara bra under Brainstorming. Vad som verkar vara tokiga idéer kan ibland med vissa modifikationer bli bra.

- Kombinera idéer. → Se om framkomna idéer kan kombineras eller kompletteras. Genom att associera vidare på andras förslag och se om idéer kan kombineras kan helt nya problemlösningar uppstå.

2.4.2 Osborns idésporrar

I denna metod ändras grundidéernas form och vidareutvecklas till nya designförslag. Ett koncept i taget väljs ut och vidareutvecklas. Vidareutvecklingen sker genom att ett koncept angrips med ett antal allmängiltiga frågor (Johannesson, 2004). Exempel på frågor kan vara:

Förstora? → lägga till nått? starkare? fler ingredienser?
Förminska? → ta bort nått? lättare? dela upp?
Ersätta? → baka ihop nått? annat tillfälle?
Omplacera? → annan inbördes ordning? annan plats?
Göra tvärtom? → åt andra hållet?
Kombinera? → blandningar? olika sorter?
Andra användningar? → nytt användningsområde?
Bearbeta? → finns det något liknande? kopiera?
Modifiera? → byta innebörd? färg? form?

2.4.3 Workshop

En workshop är ett möte med ett begränsat antal deltagare som går ut på att föra in nya tankar och idéer i processen. Deltagarna väljs beroende på vilket syfte eller mål som söks. I vissa stunder kan det vara bra att ha med designers för att generera nya idéer eller ha med någon från den målgrupp som projektet inriktar sig till för att få in deras tankar vid idégenereringen. Metoden fungerar bra för att projektledarna ska komma ur de hjulspår hjärnan kommit in i och se saker på andra sätt än innan (Boettge, 2002).

2.5 Utvärderingsmetoder

2.5.1 Pughs metod

Pughs metod, också kallad Pughs matris, är en metod som går ut på att sålla bort de sämsta lösningarna på ett så objektivt och systematiskt sätt som möjligt (Johannesson, 2004). Det väljs ut ett antal kriterier som kommer användas för att värdera lösningsalternativens lämplighet. Kriteriernas viktighetsgrad bestäms och sedan poängssätts varje lösning utifrån hur väl de uppfyller de givna kriterierna. Poängen lösningsalternativen får viktas mot kriteriets viktighetsgrad och det lösningsalternativ som får högst totalpoäng är med stor sannolikhet det bästa alternativet.

En matris kan till exempel se ut som i tabell 1 nedan. Kolumnen till vänster visar de valda kriterierna och krav som bör uppfyllas.

Kriterium	Alternativ				
	1 (ref)	2	3	4	5
Önskemål A		0	+	0	-
Önskemål B		+	+	+	+
Önskemål C		0	0	-	-
Krav D		0	-	0	0
Önskemål E		-	+	-	-
Summa +		1	3	1	1
Summa 0		3	1	2	1
Summa -		1	1	2	3
Nettovärde	0	0	2	-1	-2
Rangordning	2	2	1	4	5
Vidareutveckling	ja	ja	ja	nej	nej

Tabell 1. ***Pughs matris***

Raden högst upp innehåller namnen på de olika valmöjligheterna och den kolumn som är näst längst åt vänster innehåller en referens som de övriga valmöjligheterna värderas emot. Referensen kan vara en befintlig produkt och då den används som utgångspunkt vid poängsättningen av de andra koncepten, sätts alla kriterievärden på den till noll. Poängsättningen på koncepten visar sedan om koncepten är bättre (plustecken), likvärdigt (siffervärde noll) eller sämre (minustecken) än referensen. Det bör tas i beaktande huruvida en lösning med många plus och minus är lika bra som en lösning med många nollor om de nu har fått samma poängvärde.

2.6 Usability och MDI

2.6.1 Jordans tio principer för användbar design

För att ett gränsnitt ska ge användaren en angenäm känsla av användbarhet, krävs det att gränssnittet uppnår vissa mål (Rexfelt, 2011c). Dessa mål har Patrick W. Jordan ställt upp som tio principer för användbar design. Patrick W. Jordan är ledande inom användbarhetsforskning i världen och är författare till ett flertal böcker inom ämnet. Hans tio principer lyder:

1. Consistency

   Inre konsekvens. Inom produkten ska liknande uppgifter lösas på liknande sätt. Exempel att fönster som är öppna i programmet stängs i samma hörn.

2. Compatibility

   Yttre konsekvens. Om det finns liknande produkter i världen bör den egna produktens lösningar likna de som redan finns. Exempelvis så sitter pedalerna i bilar på samma ställe oavsett märke.

3. Consideration of user resources

   Ta hänsyn till om användaren måste göra väldigt mycket samtidigt och hur detta skulle påverka huvudfunktionen hos produkten.

4. Feedback

   Produkten bör ge en indikation att den “registrerat” den handling användaren utfört, samt att produkten ger relevant information om resultatet av den utförda handlingen tillbaka till användaren.

5. Error prevention and recovery

Minimera risken för användningsfel samt göra så att återhämtningen från eventuella fel går enkelt och snabbt.

6. User control

Om användaren har stor kontroll över produkten måste användaren även uppleva detta. Detta för att minska risken för fel. Om användaren istället har liten kontroll över vad produkten gör måste även detta upplevas. Annars finns risken att användaren blir frustrerad.

7. Visual clarity

Information som produkten visar ska snabbt och enkelt kunna läsas igenom och förstås.

8. Prioritisation of functionality and information

De funktioner och den information som är viktigast ska vara lättåtkomlig för användaren.

9. Appropriate transfer of technology

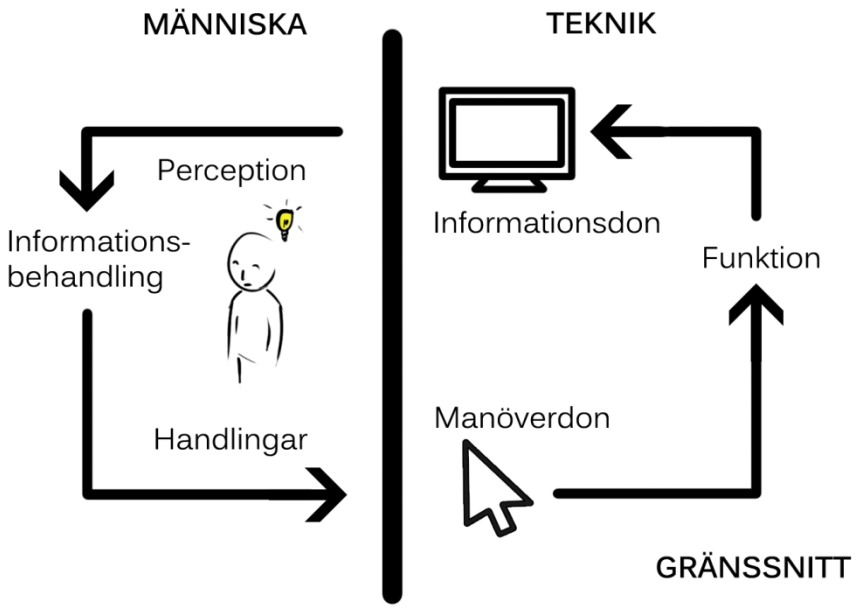
Utnyttja teknik som är utvecklad i andra sammanhang, om det kan tillföra en ökad usability.

10. Explicitness

Skapa ledtrådar för användaren om vad produkten kan åstadkomma.

2.6.2 Människa-Datorinteraktion

En människa-datorinteraktion kan se ut på samma sätt som visas i figur 1 nedan, där ett gränssnitt med användbar information visas på en display. Displayens information tas sedan upp av hjärnan som bearbetar den för att sedan besluta om hur användaren ska agera. Den fysiska interaktionen sker genom att användaren antingen använder ett tangentbord och mus till datorn eller kanske en touchskärm på mobiltelefonen. Datorskärmen i figuren kommunicerar med användaren med hjälp av fönster, färger och text.



Figur 1. *Människa-datorinteraktion (Osvalder, 2008)*

Vid kommunikation mellan ett användargränssnitt och en användare så är färger viktigt eftersom människan relaterar färger till olika händelser i vardagen. Färger signalerar olika beroende på vilken kultur användaren kommer ifrån och eftersom Somfy är ett multiinternationellt företag bör färger användas varsamt. I ett gränssnitt bör inte fler än fyra olika färger användas och framförallt inte ha rött och grönt i kombination på grund av färgblindhet[1]. Det finns även nackdelar vid användning av för mycket färger då det kan orsaka trötthet, osäkerhet, oönskad gruppering av objekt eller uppfattas som lekfullt, ytligt (Osvalder, 2008).

2.6.2.1 Användarvänlighet och teknik

Människor agerar utav vana, vilket gör att det kan bli svårt att adaptera till nya produkter och situationer. I vissa fabriker används till exempel gamla maskiner eftersom användaren känner sig trygg med maskinen, då den vet exakt hur den fungerar. Även om tekniken går framåt och maskinerna blir mer effektiva så kan användaren känna att det är onödigt att byta då ett byte av gränssnittet innebär oftast mycket nytt att lära sig.

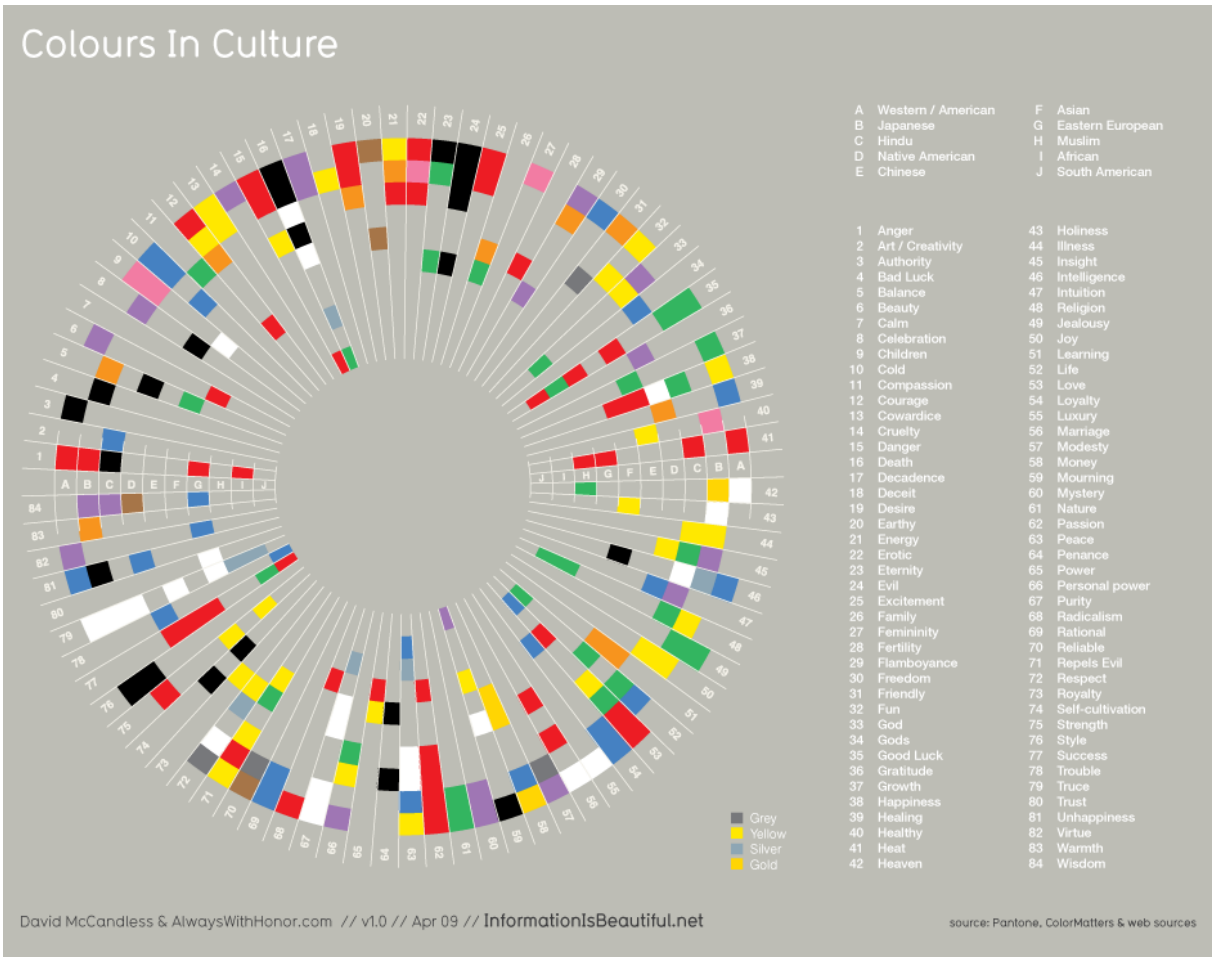
[1] Det är närmare 8 procent av männen som är färgblinda. (Osvalder, 2008)

För att uppnå ett system med hög användarvänlighet måste vissa efterforskningar göras, såsom målgrupper och vilken datorvana som majoriteten av användarna har. Beroende på vilken målgrupp som produkten inriktar sig till kan det vara svårt för en designer att motivera till användning av produkten. Att motivera en äldre människa att använda nya produkter kan vara svårt då de ibland kan vara mindre intresserade av ny teknik. Detta kan bero på att äldre människor inte har vuxit upp med tekniken. För att utveckla ny teknik är det viktigt för designers att verkligen förstå och kunna motivera varför just denna teknik är framtiden. En touchskärm har sina för- och nackdelar, till exempel att den inte ger fysisk feedback vid nedtryckning av en knapp, men däremot visas feedback visuellt (Osvalder, 2008).

2.6.3 Färger i olika kulturer

Eftersom Somfy är ett internationellt företag så är det bra att veta vilka sorters färger som passar till vilka kulturer. Som ett tydligt exempel på hur människor ser olika på färger i olika kulturer kan den vita färgen nämnas. I västvärlden står den för lycka och används vid giftermål, men i Kina däremot så står den för sorg (McCandless, 2009). I figur 2 visas de olika färgerna och hur

olika kulturer uppfattar dem.

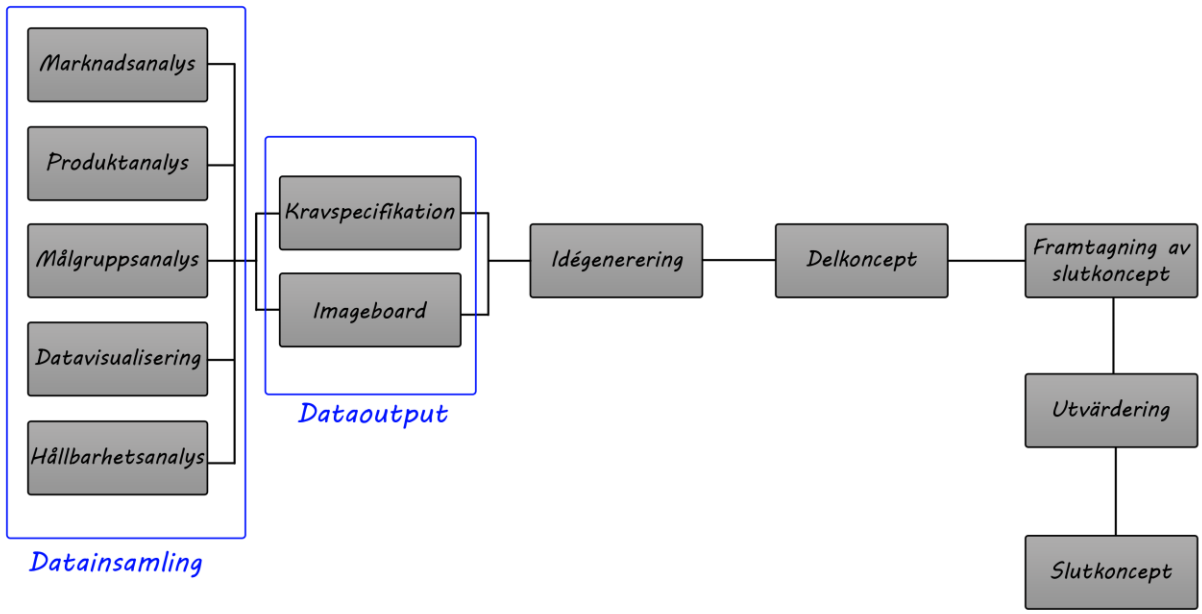


Figur 2. ***Colours in Culture. (McCandless, 2009)***

3 Genomförande

3.1 Projektprocess

I figur 3 visas projektprocessen genom ett övergripande flödesschema.



Figur 3. *Projektprocessens flödesschema*

3.2 Datainsamling

Under datainsamlingen skedde mycket sökningar efter fakta på Internet och i facklitteratur. Internetsökningarna gav mycket data förutom fakta, såsom bilder och idéer som andra företag och branscher tillämpar till sina områden.

3.2.1 Marknads- och konkurrentanalys

I marknadsanalysen undersöktes var Somfys största marknad är belägen, samt var de har återförsäljare runt om i världen. Detta genomfördes för att få en bild över vilka kulturer som

produkten ska fungera inom, och om dessa kulturer ställer några specifika krav på produkten. Kraven skulle till exempel kunna gälla materialval och den teknik som finns i produkterna.

En konkurrensundersökning gjordes för att se vilka andra företag det finns som erbjuder liknande produkter. Det var inte endast konkurrenter som undersöktes utan även en del andra marknader och branscher, som har liknande problemställningar. Det gjordes genom informationssökning via Internet samt facklitteratur.

3.2.2 Produktanalys

För att få en idé om vad den nuvarande programvaran kan göra och vilka funktioner som finns i den så undersöktes dess gränssnitt grundligt. Undersökningen omfattade bland annat färger, funktioner och positionering av kontrollverktyg.

3.2.3 Målgruppanalys

Det är viktigt att veta vilken datorvana som användaren har. Datorvana kan spela en stor roll i gränssnittsdesign då det är skillnad på människor som använder en dator dagligen på jobbet eller hemma och någon som använder datorn i en mindre utsträckning. Äldre människor har också generellt sett en annan teknisk bakgrund än någon som är någorlunda ung och vuxit upp med dagens teknik.

För att få reda på vilken målgrupp som är av intresse så undersöktes dokument Somfy har om det nuvarande gränssnittet.

3.2.4 Datavisualisering

Det genomfördes efterforskningar om datavisualisering på Internet och i programvaror för att se vad som kunde fungera till Somfys programvara. Ett exempel skulle kunna vara olika läkemedelsföretag, då de använder programvara för att lagra sin information på ett enkelt och lättöverskådeligt sätt.

3.2.5 Hållbarhetsanalys

Det genomfördes en hållbarhetsanalys över Somfys verksamhet i kursen *Design och produktutveckling för uthållig utveckling*, vilket utmynnade i en rapport. Det här projektets hållbarhetsanalys baseras på just den rapporten.

I rapporten som skrevs då genomfördes en SLCA. Som nämndes i metodavsnittet så bestod den av fem faser. En av faserna var användning och det var denna del som togs upp i detta projekt. I användningslivscykeln beräknades hur mycket energi ett markissystem drog och hur mycket som kunde sparas in. Det undersöktes sedan om detta gav upphov till någon större miljömässig eller ekonomisk inverkan.

3.3 Dataoutput

3.3.1 Kravspecifikation

Genom att analysera det som datainsamlingen visade kunde vissa krav utformas och en kravspecificering göras. Projektet handlade till störst del om huvudanvändarens göromål, vilket gjorde att kravspecifikationen baserades på dennes vanligaste uppgifter. Dock togs det hänsyn till vissa engångsfunktioner såsom konfigurering av systemet.

3.3.2 Imageboard

En imageboard skapades för att se vilka byggnader projektet omfattade. Det gick till genom att bilder på stora byggnader runt om i världen sattes ihop till ett kollage. Bilderna hämtades från olika källor på Internet och representerade ett brett urval av byggnader.

3.4 Idégenerering

Med imageboarden uppsatt påbörjades brainstormingen. Brainstormingen delades upp i tre olika tillfällen, med cirka tre timmar effektiv brainstorming per tillfälle. Många av de idéer som skapades under brainstormingen vidareutvecklades sedan med hjälp av Osborns idésporrar. I

Osborns idésporrar ansattes grundkoncepten för en del av de frågor som togs upp i avsnitt 2.4.2.

Det är dock lätt att fastna i ett och samma spår under idégenereringsfasen. För att få in nya tankar och idéer anordnades en *Workshop* med elever från Designingenjörsprogrammet på Chalmers Lindholmen. På workshopen bjöds elever in för att brainstorma på hur 10 000 markiser kan visas på ett smidigt och bra sätt. Workshopen var uppdelad i två faser. Den första fasen gick ut på att deltagarna fick komma på idéer om hur 10 000 markiser skulle kunna hanteras. Efter att första delen var klar visades Somfys nuvarande gränssnitt och andra delen gick ut på att deltagarna skulle komma på idéer om hur detta skulle kunna förbättras. Tyvärr var antalet personer på workshopen endast två utöver ledarna, men trots detta genererades det nya idéer och tips.

3.5 Delkoncept

3.5.1 Framtagning av delkoncept

Alla idéer som togs fram under idégenereringsfasen vidareutvecklades inte. Efter en tidig utvärdering valdes ett antal delkoncept. Dessa vidareutvecklades, bland annat med *Jordans 10 principer för användbar design* i åtanke, innan de genomgick en större utvärdering.

3.5.2 Utvärdering av delkoncept

Alla delkoncepten utvärderades med hjälp av en lätt modifierad Pughs matris. I matrisen jämfördes de olika koncepten mot de viktigaste kraven från kravspecifikationen. Det nuvarande gränssnittet användes som referens och blev alltså nollpunkten som koncepten utgick ifrån. Koncepten fick olika poäng beroende på om de var bättre eller sämre på att uppfylla kraven jämfört med det nuvarande gränssnittet. Det som modifierades i Pughs matris var att koncepten kunde som max få +3 poäng och som lägst -3 poäng, jämfört med en vanlig Pughs matris där de endast får + eller -. Om de varken var bättre eller sämre än det nuvarande gränssnittet fick de 0 poäng.

3.6 Framtagning av slutkoncept

Slutkonceptet togs fram genom en vidareutveckling av de koncept som fick högst poäng under utvärderingen av delkoncepten. Detta skedde genom att kombinera olika delar från olika delkoncept.

Det valda slutkonceptet vidareutvecklades genom att det gjordes ändringar på de negativa delarna som visades i Pughs matris. Konceptet kom sedan att skissas upp snabbt för hand först och sedan renderas i datorn. De olika delarna i det slutgiltiga konceptet gjordes var för sig för att sedan implementeras till en slutgiltig rendering. Renderingen användes för att beskriva det slutgiltiga konceptet och förmedla den estetiska riktningen som var vald, i form av färger, struktur etcetera.

4 Delresultat

4.1 Dagens system

Somfy Nordic AB utvecklar en mjukvara med kodnamnet *animeo* som främst inriktar sig till företag. Tanken med mjukvaran är att fastighetskötarna på kundföretaget ska kunna kontrollera byggnadens markiser genom att interagera med mjukvaran genom en stationär dator med mus och tangentbord. Mjukvaran ska göra det lättare för användaren att få en överblick över byggnaden och existerar för att centralisera kontrollen över markiserna i byggnaden. På grund av sekretesskäl visas endast ramen på gränssnittet i *animeo*. Ramen kan skådas i figur 4.

Figur 4. *Ramen på det nuvarande gränssnittet i animeo.*

För att kunna använda programvaran måste en konfigurering ske. Konfigureringen av programvaran går till genom att installatören för samman motorer med respektive fönster. Detta är endast en förenklad bild över hur konfigureringen går till.

4.1.1 Interaktion

Programmet kan kontrollera allt från alla markiser samtidigt till varje markis individuellt. Markiserna kontrolleras av användaren genom att programmet visar en fasad med utplacerade fönster likt ett schackbräde. Användaren markerar sedan vilket individuellt fönster som önskas att justeras och trycker på en kontrollpanel uppe i högra hörnet. Kontrollpanelen som dyker upp innehåller både en uppåtpil och en neråtpil, samt en remsa där användaren kan ställa in markisens läge i procent. Ett annat sätt är att högerklicka på valt fönster och trycka på ner eller upp i informationsrutan som kommer upp.

När användaren håller musen över ett fönster kommer det upp information om bland annat vilket motor-ID, väderstreck och rumsnummer som markisen har. Detta kan vara intressant vid till exempel felsökning. Gränssnittet är uppbyggt så att användaren kan se flera olika fasader beroende på hur många väggar huset har. Fasaderna kan sedan namnges för att ge en bättre översikt.

Ovanför fasaderna finns det tre olika flikar där användaren kan skifta mellan olika vyer. Fliken längst till vänster är fasadvyn som visar de olika fasaderna på huset. Nästa flik beskriver en gruppbaserad vy där fönstren är indelade i olika grupper istället för fasader. Detta kan användas för att få en bättre översikt hos vissa sorters byggnader, men kan bli svårare att välja separata fönster. I tredje fliken finns det ett alternativ som gör att användaren själv kan ladda upp en planritning över varje våning för att sedan dra ut motorer och markiser manuellt i våningen.

4.1.2 Färger

Färgen i själva huvudfönstret är ljusgrå medan de lister som finns runtomkring går i en gradient mellan lite mörkare grå och mörkgrå. Att huvudfönstret är ljusgrått är antagligen för att skapa en kontrast så att användaren lättare kan utskilja de olika elementen.

4.1.3 Sammanfattande krav

I problembeskrivningen står det att 200 fönster är maximum för det nuvarande gränssnittet, då varje fasad är uppbyggt likt ett schackbräde utan någon direkt indelning. Detta gör att användaren till exempel inte kan se de mellanrum mellan fönsterna som kan existera, vilket kan skapa en dålig bild mellan gränssnittet och verkligheten. Vid undersökningen upptäcktes också att programvaran blir relativt seg vid såpass många fönster.

Sammanfattningsvis finns det en del krav som kan tas från Somfys nuvarande gränssnitt:

- Användaren ska kunna markera och kontrollera varje fönster individuellt.
- Gränssnittet måste innehålla en kontroll för att höja eller sänka markiser.
- Användaren ska lätt kunna utskilja de olika fönsterna från varandra.
- Användaren ska kunna relatera ett fönster i gränssnittet med det korrekta i verkligheten.

4.2 Marknadsanalys

Som det står i kapitel 1.2, så arbetar Somfy med elmotorer och kontrollsystem för markiser för både privatpersoner och företag. Somfys huvudmarknad finns i Europa, men de är representerade i 56 olika länder runt om hela världen (Somfy, 2012a). Marknaden för solskydd visade sig vara stor då i princip alla byggnader har någon form av solskydd såsom markiser, rullgardiner eller persienner.

4.2.1 Teknik

Tekniken inom markismarknaden utvecklas ständigt. Materialet i markiser har blivit viktigare i och med den ökande miljömedvetenheten hos människor, framförallt i västvärlden (TNS opinion and social, 2011). Det material som finns i markisväven idag är av en vattenavstötande plast (Sandatex, 2012) som är svår för naturen att bryta ner (Stiftelsen Håll Sverige Rent, 2012). Det är inte bara material som företagen inriktar sig på, utan fjärrstyrning är en teknik som blir mer och mer populärt i och med att människor blir alltmer bekväma. Fjärrstyrning finns i väldigt många tekniska produkter idag, såsom garageportar, persienner etcetera.

4.2.2 Energibesparingar

Markiserna reflekterar bort solens strålar vilket minskar uppvärmningen av byggnaderna som de är monterade på. Detta i sin tur minskar behovet av nedkylning i byggnaden vilket är en stor energislukare speciellt i de länderna med många och varma soltimmar, men även uppe i Norden. Marknadsanalysen visade att det är viktigt att ha ett innovativt system som är lätthanterligt och som kan medföra energibesparingar, och därmed ekonomisk vinning, för kunden.

4.3 Konkurrenter

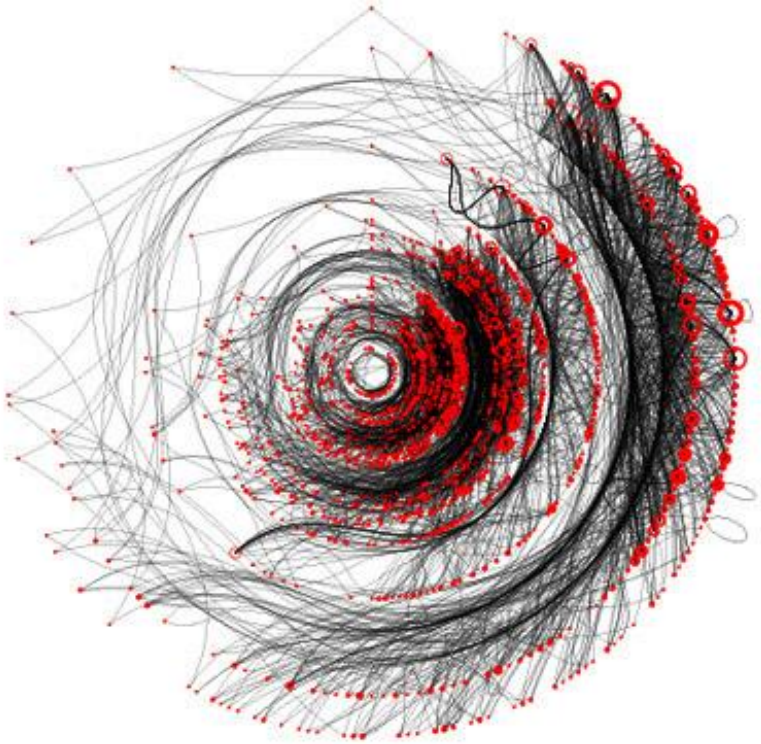
Det var relativt svårt att fastställa vilka företag som egentligen är i direkt konkurrens med Somfy på grund av det unika mjukvarusystemet som Somfy Nordic AB har utvecklat. Just nu finns det ingen annan programvara eller företag som kontrollerar fönster på samma sätt som Somfy. De system som är i närmast konkurrens med Somfys mjukvara är vissa terminallösningar, där användaren kontrollerar markiserna på en touchpanel (Vestamatic, 2012). Vestamatics touchpanel består av en sju tum stor skärm där användaren navigerar i olika menyer. Tanken är antagligen att gränssnittet ska fungera likt en applikation på en smartphone. En fördel med detta system är att det är touch-baserat, vilket bland annat gör att användaren slipper sitta vid en dator. Nackdelarna med Vestamatics gränssnitt är flera. För det första ser det gammalmodigt ut, vilket skapar ett lägre förtroende för produkten i helhet. Gränssnittet är gjort till en sju tum stor skärm vilket kan innebära svårigheter med att visa många fönster på en och samma gång. En liten skärm kan innebära många steg för användaren innan denne når sitt mål (beroende på hur många fönster det finns i systemet). Vestamatic har även en del fjärrkontrollslösningar där användaren använder en fjärrkontroll för att kontrollera sina markiser i höj- och sänkledet.

4.4 Olika datavisualiseringar

För att få en idé över vad ämnet datavisualisering handlar om, så undersöktes detta genom att läsa i böcker och på Internet. Undersökningen innehöll också en koll över hur olika branscher visar upp stora mängder data. Detta gjordes för att se hur deras lösningar ser ut och om något av

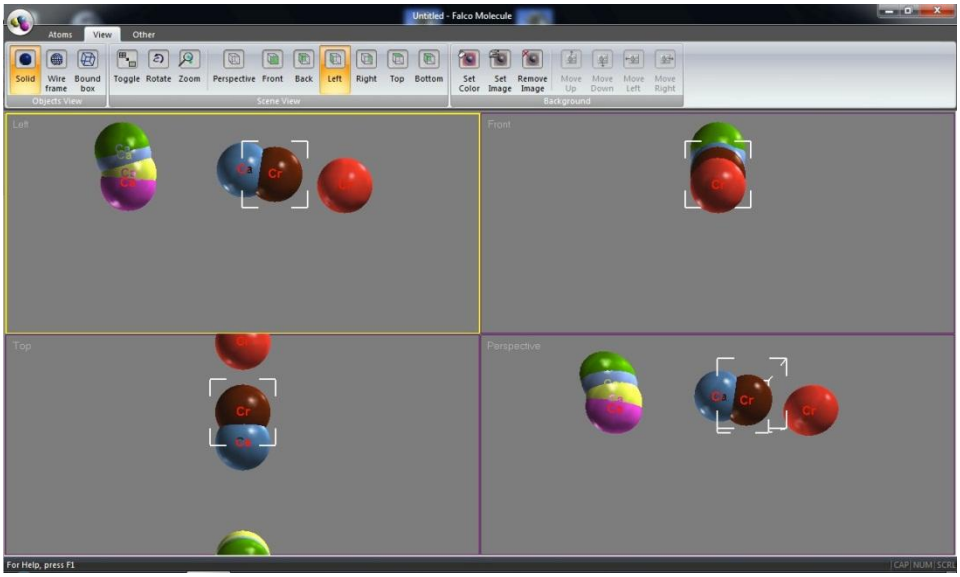
dessa kan tillämpas i Somfys gränssnitt. Vissa lösningar var dock skräddarsydda för sitt ändamål och kunde inte integreras med andra visualiseringssätt.

De lösningar som fanns på internet bestod ofta av abstrakta visualiseringar som till exempel olika punktmoln. Där existerar informationen i punkter som sedan bildar ett moln med information, exempel visas i figur 5. Användaren kunde sedan navigera i molnet och få ut extra information genom att markera en punkt. En del av punkterna har relation med många andra punkter vilket visas i bilden genom de svarta områdena. De svarta områdena är i själva verket streck mellan punkter som visar just relationen mellan dem.



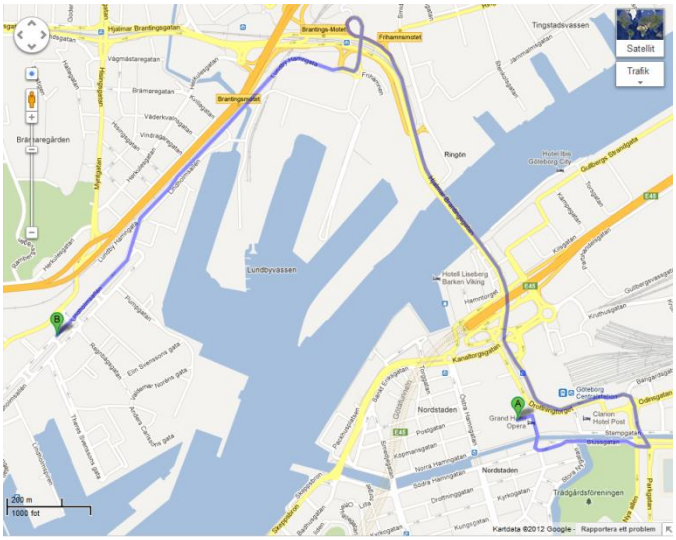
Figur 5. ***Datavisualisation punktmoln (Müller, 2006)***

En bransch som visar och hanterar datavisualisation är medicinbranschen. Medicinbranschen använder sig av dataprogram som visar hur olika molekyler är strukturerade etcetera. Användaren navigerar runt i ett tre-dimensionellt rum för att få en överblick över molekylstrukturen. Det intressanta med detta system är det tredimensionella rum som molekylerna existerar i, se figur 6. Navigeringen gör att det blir enkelt att se alla olika molekyler från olika håll i rummet.



Figur 6. *Molekyl visualization (Software informer, 2012)*

En annan bransch som är intressant är den digitala kartbranschen. Den är uppdelad i flera olika aktörer. En intressant del i Googles kartlösningar är hur snabbt användaren kunde hitta en vald plats. Det krävs bara att användaren skriver in den önskade destinationen och en ikon markerar sedan vart på kartan destinationen ligger, som visas i figur 7. Användaren kan därefter kontrollera inzoomningen med hjälp av navigationsverktygen som finns på vänster sida. Det finns även olika sorters kartor som användaren själv kan ändra emellan, såsom hybridbilder eller foton.



Figur 7. *Google Maps. (Google Maps, 2012)*

4.5 Användare och målgrupp

Somfy riktar sitt mjukvaruprogram mot elektriker, som ska installera systemet, och fastighetsskötare, som ska sköta systemet. Dagens gränssnitt är utvecklat för att människor med baskunskaper om datorer ska kunna använda det efter en kort utbildning (Spånberger, 2003). Somfys nuvarande programvara kommer att kräva två dagars utbildning för att användaren snabbt ska lära sig de viktigaste delarna i programmet. Detta gör att målgruppens datorvana inte är en lika stor faktor som det annars skulle kunna vara. Somfy skickar dessutom med en manual som beskriver hur allting fungerar med hjälp av skärmbilder och text.

4.6 Hållbarhetsanalys

Människans geografiska och teknologiska framfart har lämnat stora spår på vår planet. För att minska dessa spår och förbättra den nuvarande miljön krävs en strävan mot en hållbar utveckling. Med detta menas att utvecklingen ska gå framåt, utan att miljön runt om oss förstörs i processen. Idag blir fler och fler människor och företag uppmärksamma på de problem miljöförstöringen orsakar, vilket bidrar till att det ställs större krav på företag att ha ett aktivt miljöprogram. Många företag kan idag visa upp exakt hur stor påverkan på miljön deras produkt

har genom hela livscykeln. Detta är något som även Somfy gör just nu, och som hjälp med detta arbetar de tillsammans med organisationerna *Carbon Footprint* (Somfy, 2012b) och *PEP ecopassport* (Morel, 2012).

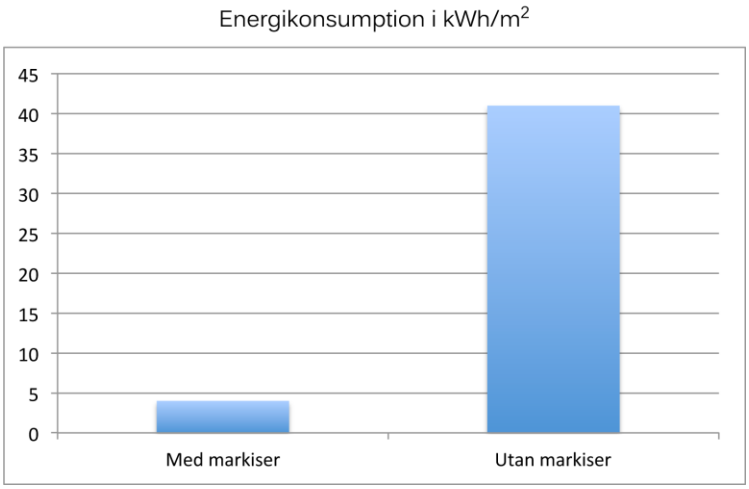
Tack vare den hållbarhetsanalys som genomfördes kom det fram att Somfy har tagit ett flertal steg mot en hållbar utveckling. Men då de flesta av dessa endast påverkar produktionen och organisationen och inte gränssnittet, så tas de inte upp i detta projekt. Det som hållbarhetsanalysen kom fram till som påverkar grässnittet tas upp i stycket 4.6.1 nedan.

4.6.1 Spara energi, spara pengar, spara miljön

Enligt Somfy själva så kan införandet av markiser på byggnader minska behovet av aircondition med 28 procent (Somfy, 2012c). Ett väldesignat system kan under sommaren minska temperaturen inne i byggnaden med nio grader celsius och minska värmeförluster på vintern. Trots den driftkostnad som markissystemet kräver så sparas det in pengar på att installera ett, jämfört med att inte installera det och istället kyla ner byggnaden med aircondition.

Ett företag kan som sagt spara mycket pengar varje år på att skaffa ett smart och väldesignat markissystem. Enligt Bülow-Hübe och Lundgren (2005) minskar kylbehovet över ett år med 76 procent genom användning av så kallad fast lamellkonstruktion. Detta innebär i siffror att det årliga kylbehovet minskade, för byggnaden de testade, från 41 kWh/m2 till 4 kWh/m2. Detta illustreras i figur 8. Den testade byggnadens totala area uppgick till 5600 m2 över mark vilket innebär att de sparade 207 MWh på kylning under ett år. Dock ökade behovet av uppvärmning med 84 MWh under samma period. Sammanfattningsvis så minskade uppvärmnings- och kylningsbehovet med 123 MWh under ett år. Värt att nämna är att byggnaden i testet ligger i Stockholm. Även vanliga hushåll, framför allt de som finns i soligare regioner, kan spara in

mycket pengar på att installera ett sådant system.



Figur 8. *Det årliga kylbehovets energikonsumption per kvadratmeter*

Som nämndes i stycket ovan så krävs det ett väldesignat system för att spara in så mycket energi som möjligt. Detta medför att gränssnittet för systemet måste underlätta för användaren att ställa in funktioner för markiserna, så att de blir så effektiva som möjligt. Detta kan göras till exempel genom smarta genvägar eller genom att påvisa vart solen är på himmelen relaterat till byggnaden. Detta innebär en helt ny aspekt som ska tas i hänsyn vid utformningen av koncepten.

4.7 Kravspecifikation

Denna del består av en kravspecifikation som gjordes för att ge en riktning över hur gränssnittet ska se ut och fungera. Kraven i kravspecifikationen har gjorts med *Jordans principer* i åtanke och är uppdelade mellan Önskvärt och Krav. Kravspecifikationen har omarbetats under projektets gång allteftersom nya krav har uppstått.

Kravspecifikationen är indelad i fyra olika delar; Funktionella krav, Användarvänlighetskrav, Visuella krav och Övriga krav. Den fullständiga kravspecifikationen finns i bilaga 9.1.

<u>Nedan följer de viktigaste kraven:</u>

Funktionella krav:

- Lätt att ändra inställningar för fönster.
- Lätt att se inställningar för fönster.
- Enkelt kunna byta fasad som visas.
- Lätt att välja och byta emellan fönster.
- Underlätta att ha energisnåla inställningar.

Dessa krav ska göra det enkelt för användaren att sköta markiserna på byggnaden och minimera tiden användaren behöver lägga på dessa uppgifter.

Användarvänlighetskrav:

- Lätt att förstå vilket fönster som är vilket relaterat till verkligheten.
- Gränssnittet ska ha bra guessability.

Att gränssnittet ska ha bra guessability är för att en förstagångsanvändare inte ska känna sig avskräckt och lättare ska komma in programmet.

Visuella krav:

- Kunna visa minst 500 fönster per våning.
- Ska tydligt framgå om något är fel.
- Ska tydligt framgå vart felet finns.
- Ska tydligt visa vad för sorts fel det är.
- Få feedback på att ändringar har gjorts.

Talet 500 fönster valdes med Pentagon i åtanke då den byggnaden har väldigt stor markareal och därmed många fönster per våning. Om det skulle bli något fel på en motor eller liknande ska detta tydligt och enkelt visas i gränssnittet.

Övriga krav:

- Ska gå fort för användaren att nå sitt mål.

4.8 Imageboard

Imageboarden är tänkt att påvisa hur byggnaderna, som systemet är skapat för, ser ut och ge en inblick i hur olika former dessa byggnader har, se figur 9. Det ger betraktaren en viss uppfattning om vad som krävs av gränssnittet och hur det kan gå till att lösa eventuella problem.

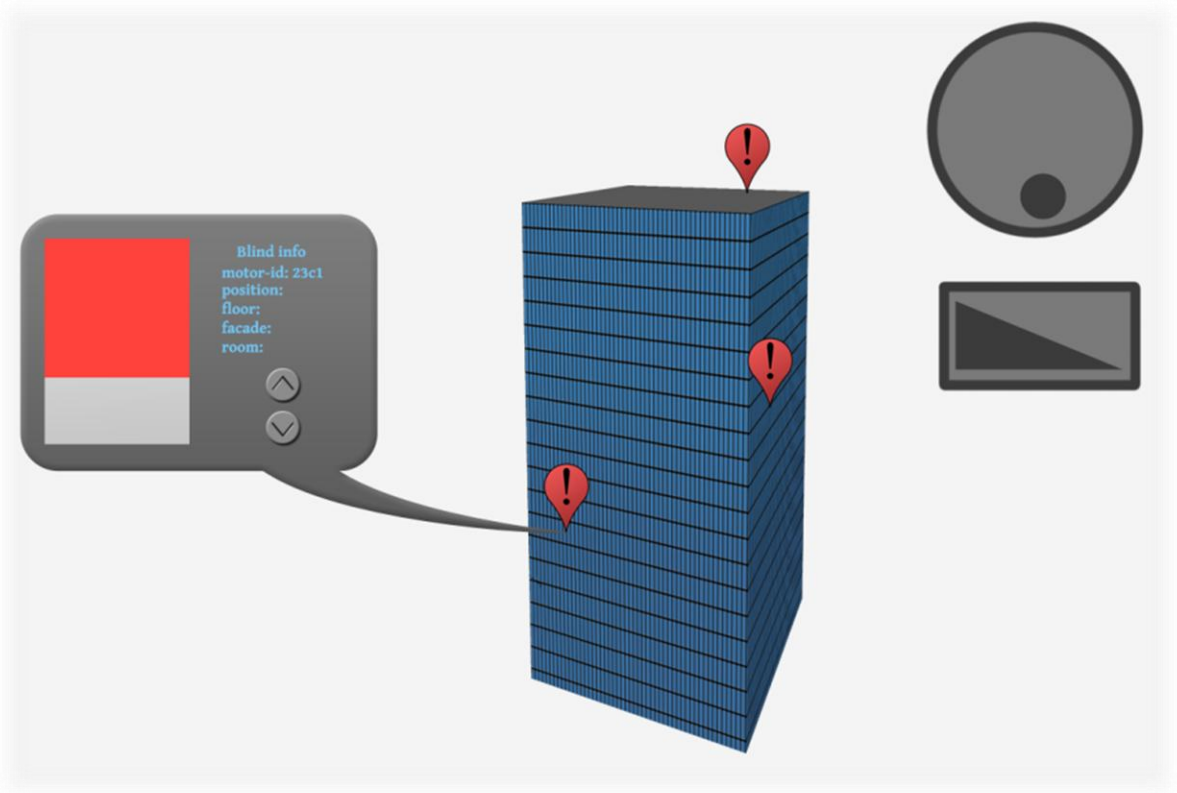
Figur 9. *Imageboard över byggnader*

4.9 Delkoncept

I denna del framförs det sex olika koncept som presenterades för Somfy. Koncepten har olika inriktningar och delar såsom listvyer, 3D-modeller etcetera. Presentationen utformades så att koncepten visades upp var för sig och det diskuterades sedan kring vilka för- och nackdelar varje koncept hade.

4.9.1 3D-vy:

Grundtanken till detta koncept kommer från den undersökning som gjordes kring datavisualisering som det skrevs om i kapitel 4.4. I medicinbranschen använder man sig av ett tredimensionellt rum som användaren kunde navigera runt i för att få information kring molekylers delar och struktur. Detta ansågs som intressant och applicerbart, vilket slutade i konceptet som kan skådas i figur 10.



Figur 10. *3D-vy konceptet*

Den estetiska tanken bakom konceptet är att kunna imponera och att överträffa kundens förväntningar vad det gäller denna sortens programvara. Även om konceptet kan uppfattas som avancerat från början, så ska det ha en bra *guessability*. Konceptet ska innehålla så få delar som möjligt för att minska risken att bli överrumplad vilket förstagångsanvändare kan erfara hos vissa programvaror. En del programvaror överrumplar användaren med information och verktyg som kan göra att användaren känner sig mindre motiverad att lära sig programmet.

Som det skrevs om tidigare använder sig detta koncept av en tredje dimension på grund av att det blir det lättare för användaren att få en överskådlig bild, men också för att det ger en mer verklighetstrogen bild över hur huset ser ut. Tanken är att installatören ska börja med flera olika tvådimensionella fasader för att sedan klistra ihop dessa för att skapa tredimensionell byggnad. Fasaderna konfigureras som vanligt genom att installatören för samman motorerna med fönsterna.

När fasaderna är ihopklistrade kommer sedan programvaran bygga upp en tredimensionell modell över de fasader som installatören byggde upp. Modellen kan sedan snurras på genom att antingen klicka på de kontroller som finns på höger sida om modellen eller hålla inne mellanslag och sedan dra med musen. Modellen visar bara en överskådlig bild över huset, för att gå in och konfigurera varje fönster så kan man zooma in genom att använda kontrollen som ser ut som en triangel.

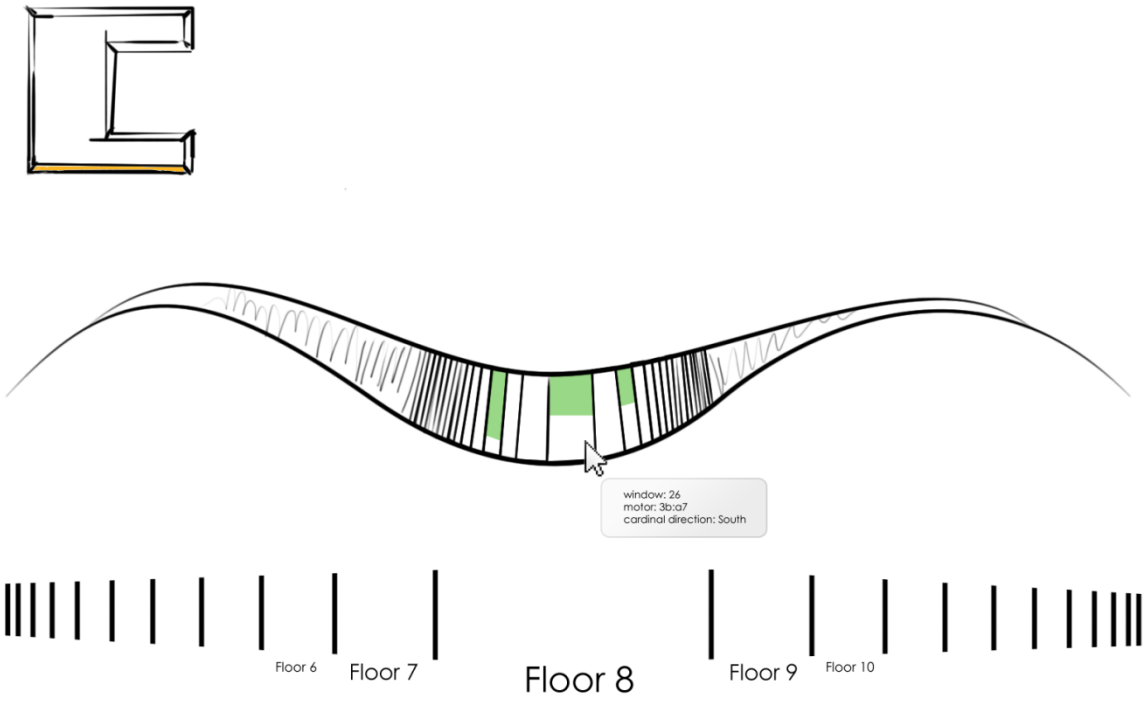
När användaren klickar på ett enskilt fönster visas läget på markisen och det kommer information om själva markisen. Information som till exempel motor-id och rumsnummer samt vilka inställningar som den har för tillfället kan visas i fönstret.

4.9.2 DNA:

Genom att undersöka andra branscher och se hur de visualiserar data, så framkom konceptet “DNA”. Idén kommer från medicinbranschen precis som det föregående konceptet. Grundtanken till detta koncept är att data ska likna en DNA-sträng, då DNA-strängar innehåller mycket information i och med alla dess byggklossar. Det var dock inte bara DNA-strängen som fanns i tankarna utan även den docka som finns i Macs operativsystem OS X, se figur 11. Dockan i OS X har en funktion som gör att ikoner expanderar om musen hålls över dem. I och med denna funktion så blir det lättare att se den valda programikonen.

Figur 11. *OS X dockan.*

Grundkonceptet visar en remsa, se figur 12, likt en DNA-sträng. Strängen kommer att förstoras om användaren för musen över den, och om användaren drar musen åt vänster eller höger så kommer inzoomningen av fönsterna att hänga med musen. Under DNA-strängen finns det små lodräta streck som ska signalera vilken våning som användaren har markerat eller håller musen över. Det som händer med fönsterna sker också med våningsstrecken. Mellanrummet är som störst på den våning som musen hålls över.



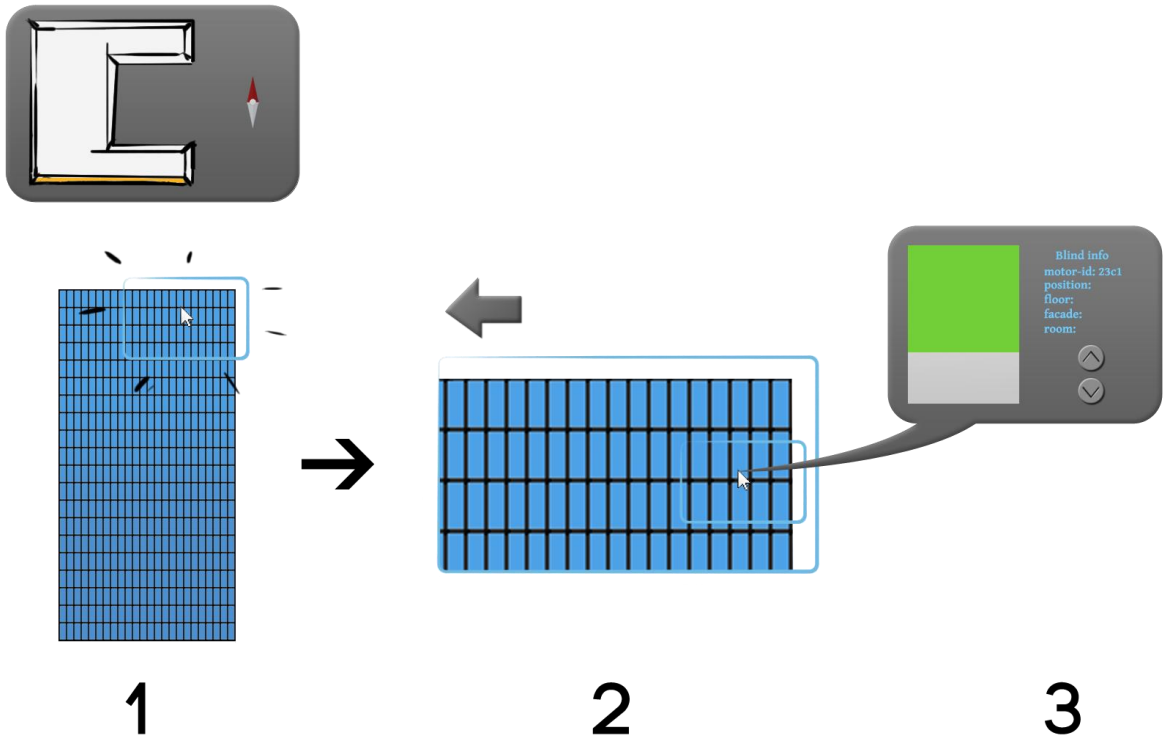
Figur 12. *DNA konceptet*

I övre vänstra hörnet finns det en överblick, som signalerar vilken fasad som är markerad. En gul markering kommer synas på fasaden. Användaren kan också markera fasader i överblicksbilden för att minska antalet fönster i DNA-strängen.

4.9.3 Maps:

Den här idéen kommer från Googles egna karttjänst där användaren kan zooma in i en världskarta.

Gränssnittet som visas i figur 13 är relativt likt det nuvarande, men med vissa modifikationer som ger användaren en bättre överblick över huset. Husets överblick som finns uppe i vänstra hörnet kan integreras i programmet genom att användaren laddar upp en planritning över våningarna. Fasaderna kan också ändras genom uppladdning av en fasadritning eller ett foto på byggnadens fasader. Användaren får sedan sätta ut fönster i konfigurationsfasen genom att dra ut rektanglar som motsvarar fönster på bilderna. Eftersom användaren själv får sätta ut fönster, blir det enklare att förstå hur fasaderna är uppbyggda. En annan positiv egenskap är den relation som kan dras mellan fasaden och verkligheten. Ett foto kan göra det enkelt att förstå vilken ruta i gränssnittet som motsvarar ett bestämt fönster i verkligheten.

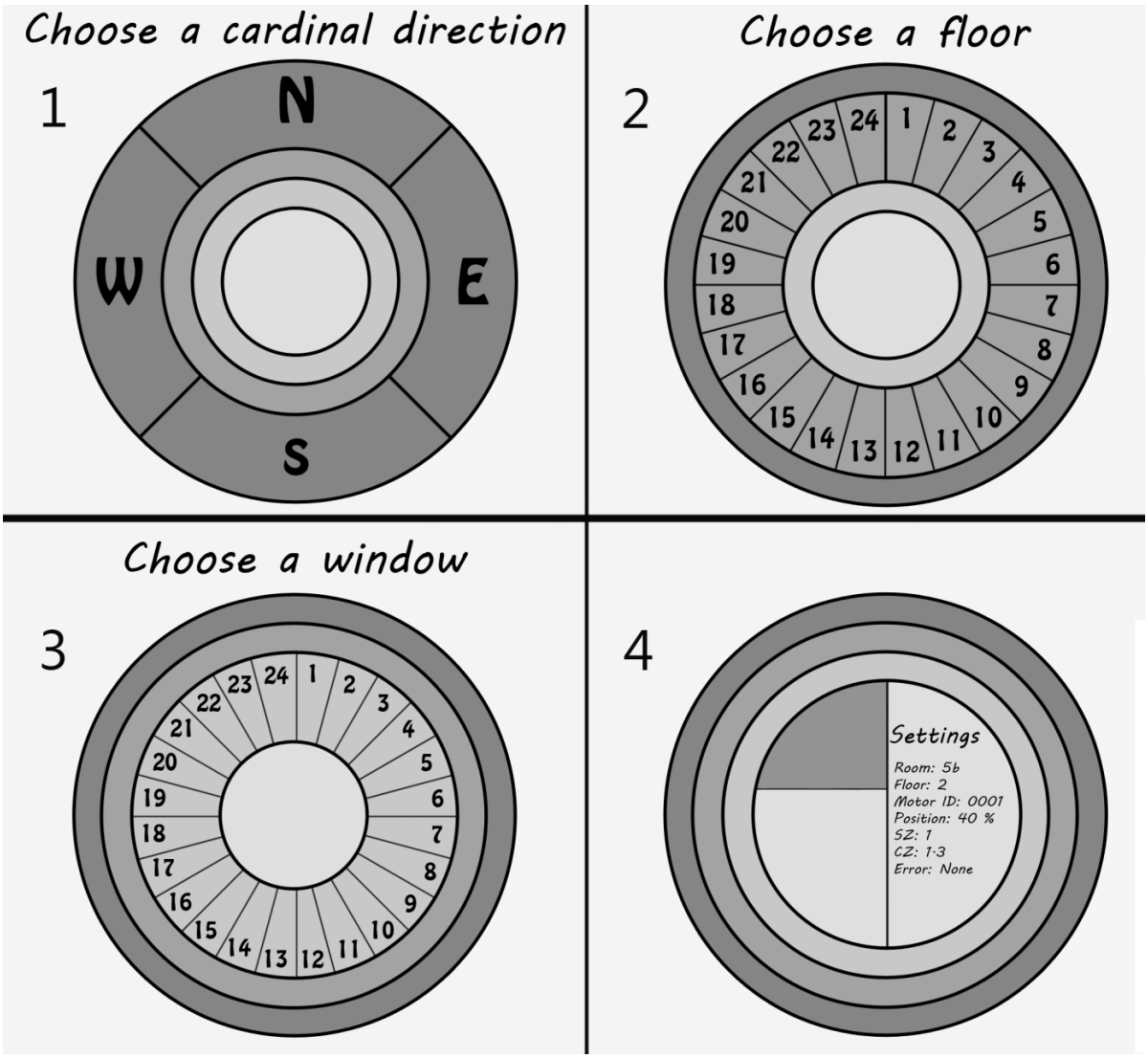


Figur 13. *Maps konceptet*

Över första numret i figuren visas själva fasadvyn som är utzoomad. Runt muspekaren finns det en rektangel som ska visa hur mycket som kommer att zoomas in när användaren klickar på önskad fasaddel. I nummer två sedan så visas en inzoomad vy av fasaden som gör det enklare att urskilja varje fönster. I den här vyn finns även en bakåtpil för att gå tillbaka till ursprungliga vyn. Sista och tredje steget visar en informationsruta som innehåller information om fönstret och en kontroller för att höja eller sänka markisen. För att markera flera fönster samtidigt är det bara att dra musen över de fönster som önskas att ändra på och sedan klicka i informationsrutan som kommer upp.

4.9.4 Ripples

Ripples är engelska för vågskvalp. Konceptet är meningen att likna de vågor som bildas när en vattendroppe träffar vattenytan, och består därför av ett flertal ringar som ligger runt varandra, se figur 14. Det första användaren ser är att den yttersta ringen är “förstorad” och ger möjlighet att välja åt vilket väderstreck fasaden, som användaren vill åt, ligger.

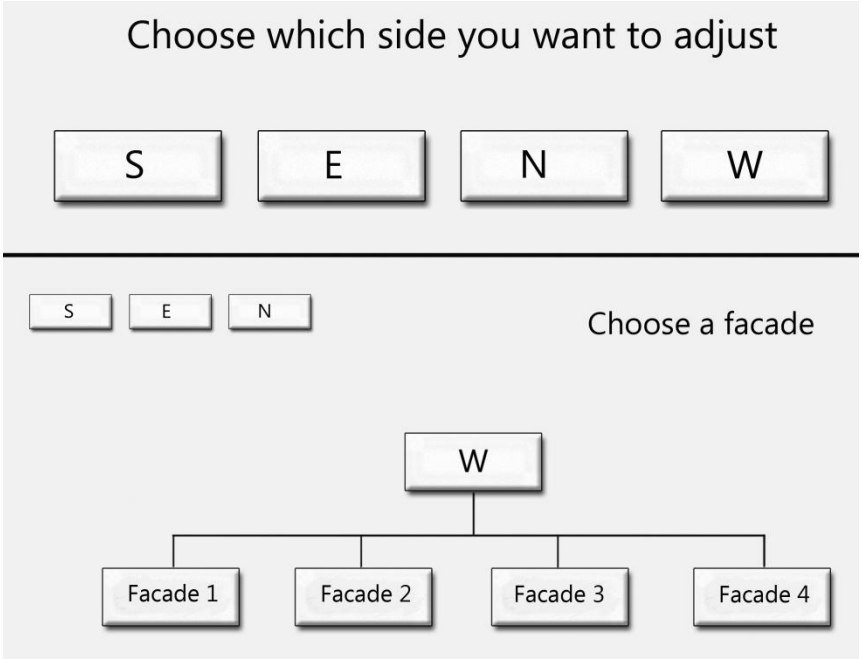


Figur 14. *Ripples konceptet*

När användaren klickar på exempelvis N (norr) så öppnas nästa ring upp och den förra ringen blir smal och lägger sig runt. I den nya ringen visas de olika våningarna som finns åt det väderstreck som nyss valdes. Här får användaren specificera vilken våning som ska öppnas. När våning är vald och användaren har klickat på denna öppnas nästa ring in mot mitten på samma sätt som den förra. I den nya ringen får användaren upp alla de fönster som finns på våningen. Här kan användaren sedan välja ett fönster som inställningarna ska ändras på. Gör användaren det och klickar på ett fönster öppnas den innersta ringen där det står information om fönstret och vilka inställningar som det har för tillfället.

4.9.5 Linjeorganisation:

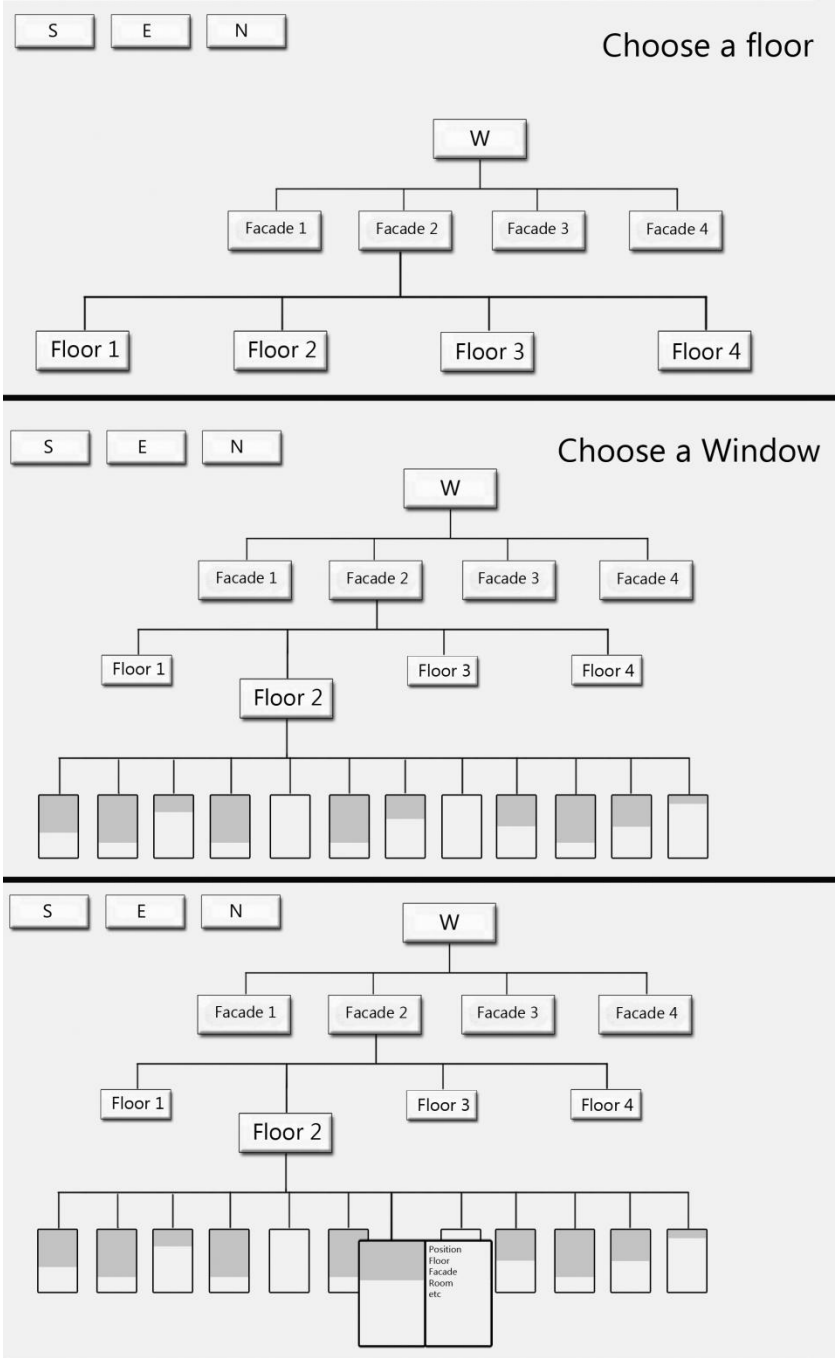
Som namnet antyder så bygger konceptet på hur en linjeorganisation ser ut. För att ändra inställningarna för ett fönster måste användaren först välja det väderstreck som fönstret är åt. När det är gjort så förminskas de andra väderstrecken och flyttas upp i vänstra hörnet, se figur 15. De försvinner alltså inte helt. Detta för att användaren lätt ska kunna byta sida av byggnaden utan allt för mycket krångel.



Figur 15. *Linjeorganisation konceptbild 1*

Under det valda väderstrecket dyker nu upp de olika fasaderna som hör dit. Användaren ska nu välja vilken fasad som är av intresse, likt det som hände med väderstrecken förminskas nu de övriga fasaderna samt det valda väderstrecket, visas i figur 16. När fasaden, som användaren vill kolla mer på, har valts visas vilka våningar som hör till den. Även här behöver användaren göra

ett val och under den valda våningen visas nu de fönster som finns tillgängliga.



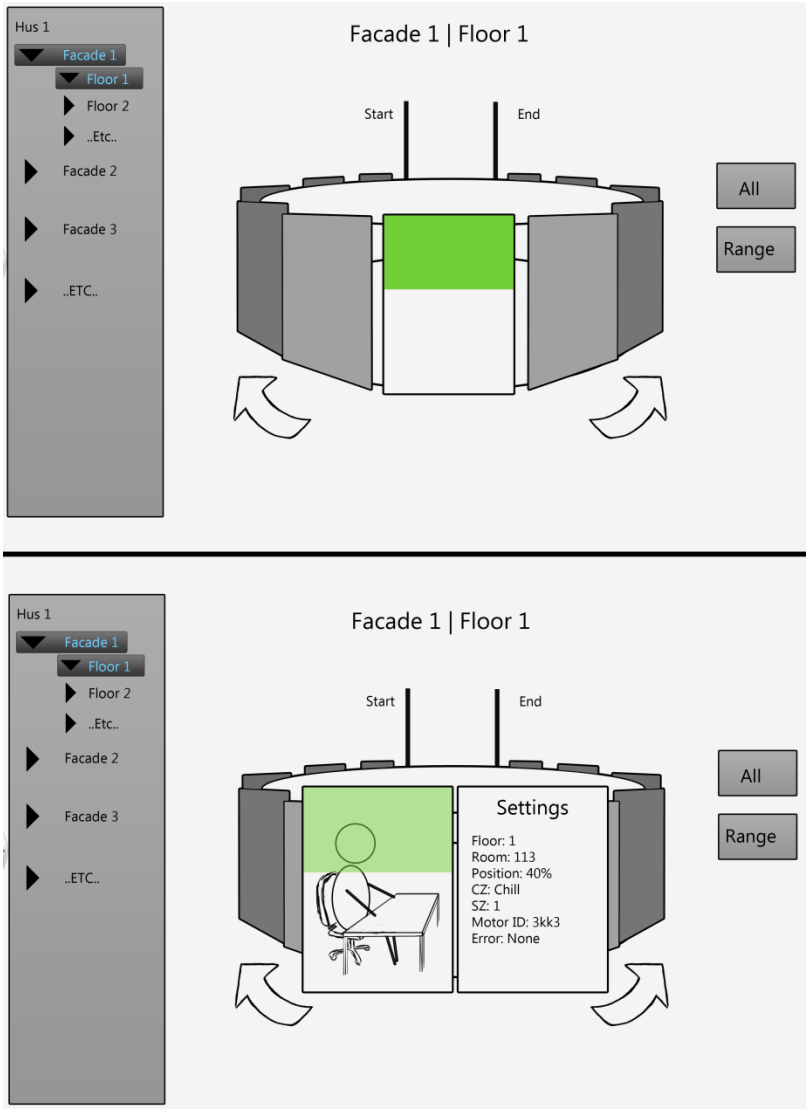
Figur 16. ***Linjeorganisation konceptbild 2***

Som är genomgående i detta koncept så förminskas endast de föregående stegen så att användaren lätt kan gå tillbaka till föregående steg. Användaren blir nu uppmanad att välja ett fönster den vill ändra inställningen för. Det valda fönstret förstoras gentemot de andra och det

dyker upp en ruta bredvid fönstret som innehåller alla fakta och inställningar som finns tillgängliga för fönstret.

4.9.6 Spin Facade:

Tanken bakom *Spin Facade* är att det ska vara smidigt att växla mellan olika fönster i byggnaden men ändå behålla en bra översikt över alla fönster. Som namnet tyder på så kommer fönstrena på fasaden spinna runt en axel. Detta är tänkt att göra det lite mer dynamiskt och roligare att interagera med. Konceptet kan skådas i figur 17.



Figur 57. *Spin facade koncept*

När en våning i en fasad har valts visas alla fönster på denna våning i en cirkel med en bestämd start- och slutpunkt. Startpunkten är det fönster som är längst åt vänster på våningen och slutpunkten är det fönster som är längst åt höger. Alltså fungerar det som om en lång remsa har böjts till en cirkel. Från början visas det fönster som är längst åt vänster i mitten av cirkeln. Nedanför cirkeln finns det två pilar, en till höger och en till vänster. Klickar användaren på dessa så rör sig cirkeln åt antingen vänster eller höger, beroende på vilken pil användaren har klickat på. Detta gör att ett annat fönster kommer i mitten av skärmen och ger användaren lättåtkomlig information om det fönstret. Väljer användaren att klicka på ett fönster flyttas det valda fönstret till mitten och förstoras. I fönstret visas det med en bild vilken position markisen för det fönstret har för tillfället. Det kommer även upp en informationsruta bredvid det valda fönstret som visar vilken motor som styr markisen, vilken position markisen har, vilken våning och fasad den hör till, med mera. Det finns även möjlighet för användaren att ändra informationen som står.

Om användaren vill välja flera fönster finns det två val till höger om cirkeln som är av intresse. Där finns möjligheten att välja alla fönster på våningen eller att välja att skriva in numrena på de fönster som användaren vill åt.

Ovanför cirkeln med fönsterna står det vilken fasad och våning användaren befinner sig i. Detta för att förenkla för användaren att hitta om den inte vet vart den befinner sig i programmet. Om ett fönster är valt i cirkeln nedanför så visas namnet på det fönstret bredvid fasaden och våningen.

4.10 Utvärdering och val av koncept

Alla koncepten hade sina för- och nackdelar, men det framkom ändå en övergriplig bild över vilka koncept som skulle fungera bäst. Under utvärderingen betraktades även den estetiska delen på varje koncept eftersom ett snyggt gränssnitt ger ett mer professionellt och seriöst intryck på produkten (Designarena Nord, 2012).

Under utvärderingen gjordes en Pughs matris för att ge en siffra över vilka koncept som skulle

fungera bäst. Alla koncepten ansågs vara bättre än det nuvarande på de kraven med hög prioritet som listades upp i kapitel 4.7. Resultatet av Pughs matris kan skådas i tabell 2 nedan. De koncept som fick högst poäng i utvärderingen var *3D* samt *Maps* på 20 respektive 19 poäng. Det tredje bästa konceptet var *DNA* på 15 poäng.

Krav \ Koncept	Nuvarande (ref.)	3D	DNA	Maps	Linjeorganisation	Ripples	Spin
1	0	1	1	1	1	1	1
2	0	0	0	0	-1	1	1
3	0	3	3	3	2	1,5	2
5	0	0	2	1	0	-1	1
1	0	3	1	3	0	0	0
2	0	1	0	1	1	1	1
4	0	3	2	3	1	1	2
6	0	3	1	2	0	0	0
7	0	3	2	2	1	1	1
10	0	1	1	1	1	1	1
1	0	2	2	2	1	1	1
Antal							
'+		9	9	10	7	8	9
'-		0	0	0	1	1	0
'0		2	2	1	3	2	2
Total Poäng		20	15	19	7	7,5	11

1	Lätt att ändra inställningar för markis
2	Lätt att se inställningar för markis
3	Enkelt kunna byta fasad som visas
5	Lätt att välja och byta emellan fönster
1	Lätt att förstå vilket fönster som är vilket relaterat till verkligheten
2	Ska ha bra guessability
4	Finnas möjlighet att visa minst 500 fönster per våning
6	Ska tydligt framgå om något är fel
7	Ska tydligt framgå vart felet finns någonstans
10	Få feedback på att ändringar har gjorts
1	Ska gå fort för användaren att nå sitt mål

Tabell 2. ***Pughs matris***

4.10.1 För- och nackdelar

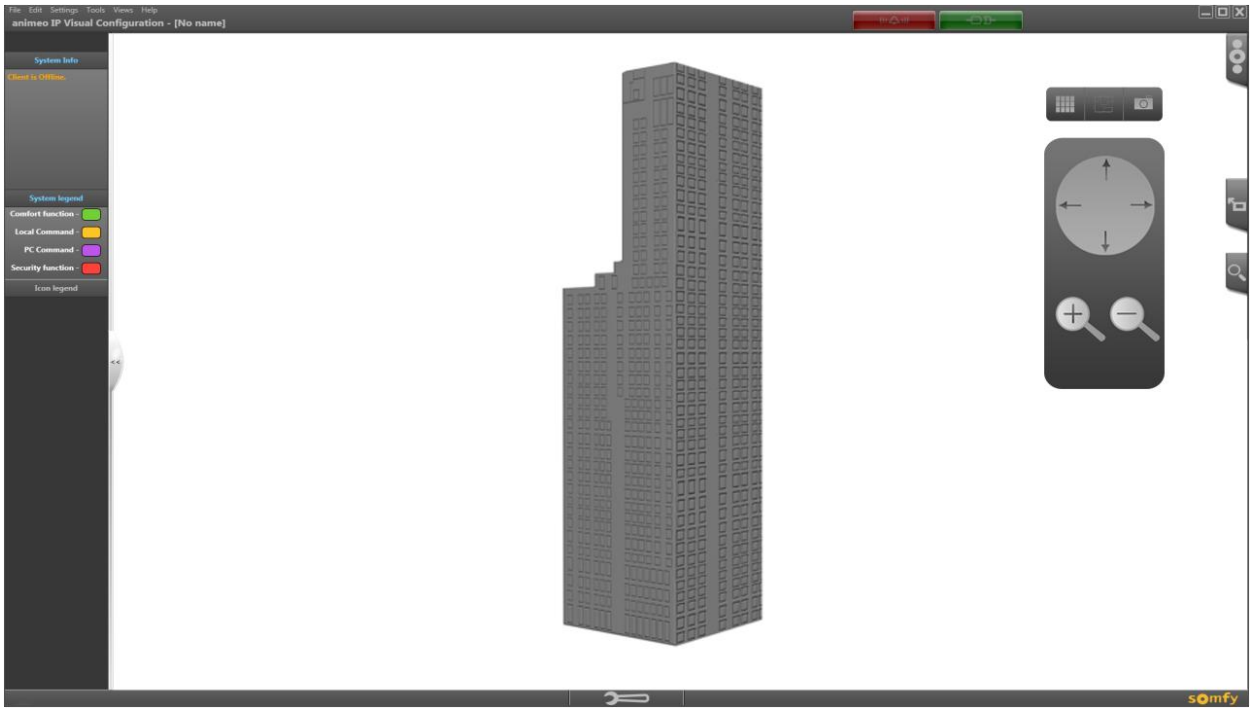
- Koncept som linjeorganisation visade sig vara ganska bra på pappret i och med den simpla uppdelningen. Det som var negativt var den estetiska delen i konceptet som ansågs relativt tråkig och det fanns inte mycket utrymme för vidareutveckling.
- När DNA konceptet jämfördes mot kravspecifikationen visade det sig att konceptet fick relativt bra poäng, men att det fanns vissa tveksamheter. Idéen med att ha en lång kedja med fönster som expanderar beroende på musposition kändes svårhanterad för förstagångsanvändning.
- 3D konceptet fick bra poäng vid översiktskraven vilket var ett krav som ansågs vara ett av dom viktigaste. Konceptet ansågs också vara ett bra val för vidareutveckling, på grund

av de möjligheter som finns med 3D. Det var inte bara översiktskraven som 3D konceptet gav ifrån sig bra resultat, utan även den snabbhet som fanns då användaren markerade ett fönster för att sedan redigera dess markis.

- Ett annat koncept som gav bra poäng var Maps konceptet, som hjälpte användaren att få en bra precision över arbetet. Det var enkelt för användaren att markera det fönster som var önskvärt, mycket på grund av inzoomningsfunktionen. En annan del som ansågs vara bra var de olika vyerna användaren kunde använda sig av. Fasaderna kunde bytas ut till foton eller fasadritningar för att ge den verklighetsrelation som önskades.
- Ripples fick inte så höga poäng på grund av att den ger en dålig överblick och gör det svårt att relatera ett fönster i gränssnittet till verkligheten. Det är även svårt att byta mellan fönster inne i gränssnittet då användaren måste tillbaka ett eller flera steg innan ändring kan göras.
- Spin Facade har en intressant utforming men har samma problem som Ripples, att det är svårt att relatera till verkligheten.

5 Slutkoncept

Slutkonceptet består av ett flertal olika delar. Den är först och främst en kombination av *3D*-konceptet och konceptet kallat *Maps*, och består av en 3D vy samt en 2D vy när användaren väljer fasad. Både *3D*- och *Maps*-konceptet har blivit kraftigt omarbetade för att slutkonceptet ska vara så bra som möjligt. I figur 18 kan slutkonceptet tillsammans med ram skådas.

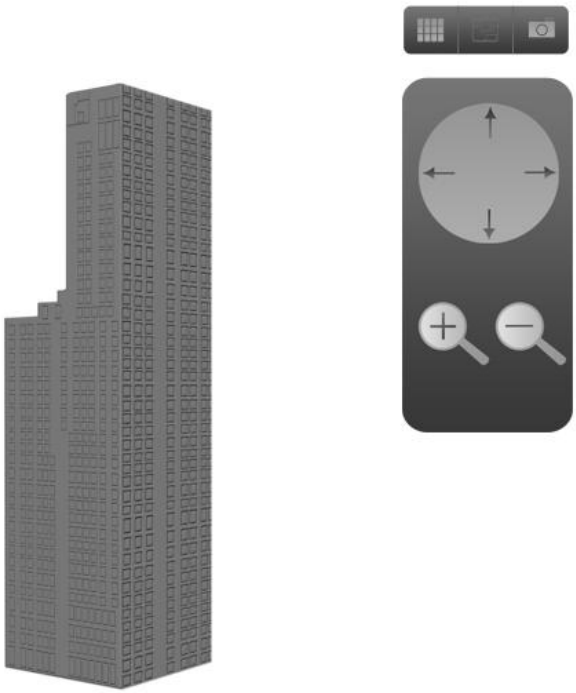


Figur 18. *Slutkoncept med ram*

De negativa delarna med 3D konceptet var den precision som saknades. Att nagivera i ett tredimensionellt rum kan bli svårt för användaren och det kan kräva en viss kompetens för att utföra detta. Det ansågs att baka in den precision som Maps konceptet hade i 3D konceptet var den bästa lösningen. Det finns även stora vidareutvecklingsmöjligheter i dessa koncept som kan göra verktyget ännu mera kraftfullt.

5.1 Funktioner

Konceptet är uppbyggt i två olika delar eftersom vi valde att kombinera två olika delkoncept. Det första som användaren kommer att se är en tredimensionell modell över byggnaden för att ge en bra verklighetsrelation, se figur 19. Användaren kommer kunna snurra på modellen precis som i *3D-konceptet* genom att antingen hålla inne mellanslag och röra sig runt med musen eller navigera genom kontrollpanelen på höger sida.

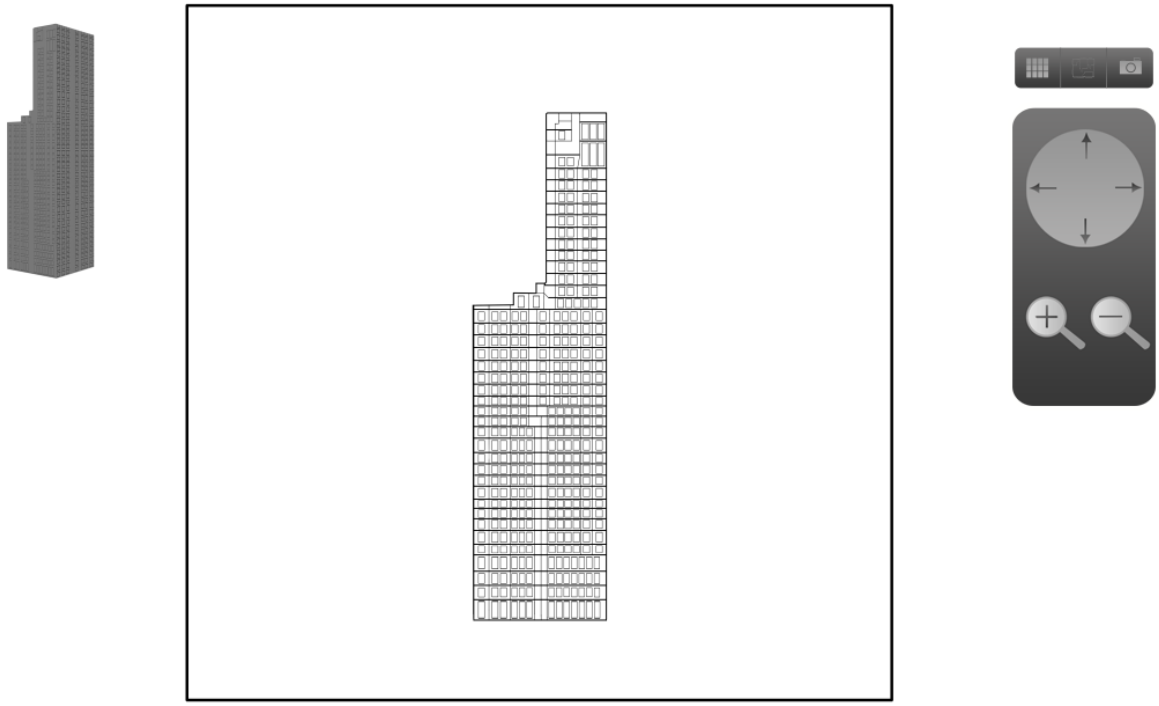


Figur 69. *3D vyn av slutkonceptet*

5.1.1 3D till 2D

När musen hålls över en fasad i 3D-vyn kommer fasaden att ändra färg för att förmedla att den kan markeras. Efter att användaren klickar på den markerade fasaden kommer en 2D-vy att visas likt den som finns i *Maps*-konceptet. När användaren går in i 2D-vyn så minimeras 3D-vyn av

byggnaden och flyttas till det övre vänstra hörnet på skärmen, visas i figur 20. Väl där så ger den användaren en god överblick över vilken fasad av byggnaden som visas i 2D, samt vart på fasaden användaren befinner sig. Detta finns för att användaren lättare ska få en bra översikt över alla fasader och fönster som visas.



Figur 7. *2D vyn av slutkonceptet*

5.1.2 Fasadlägen

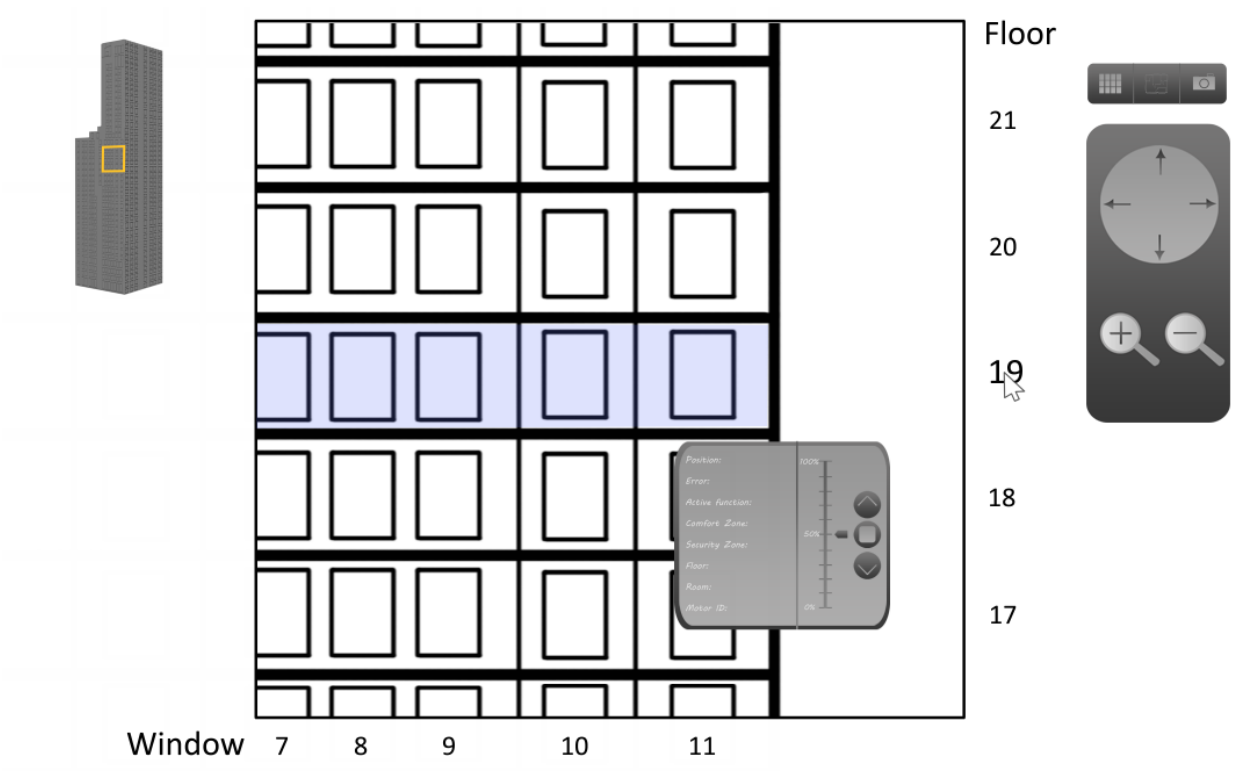
Användaren har möjlighet att växla mellan tre olika fasadlägen, visas i figur 21, i både 3D-vyn och 2D-vyn. Första läget är kallat “default” och består av en uppritad fasad som inte kräver någon inlagd bild eller liknande. I andra läget ses hela fasaden med hjälp av dess “blueprint”. Även här gäller det att användaren har lagt in bilden i programmet. Det tredje läget visar ett

fotografi över hela fasaden, förutsatt att det finns inlagd ett sådant i programmet.

Figur 8. *Figuren visar olika fasadlägen*

5.1.3 Zoomfunktion

För att göra det enklare att hitta specifika fönster och våningar när användaren har zoomat in i fasadvyn, så kommer det upp information om vilken våning användaren befinner sig på bredvid fasaden. I fasadvyn så är hela fasaden inbakad i en ruta som visas i figur 22 och det är alltså bredvid rutan som text kommer upp för att inte störa fönsterna. Våningstexten kan också användas till för att markera fönstren på en hel våning. När användaren zoomat in mot fasaden så kommer fönsterna på byggnaden förändras så att användaren kan se markisernas läge på ett ungefär, för alla fönster som visas på skärmen. När användaren sedan zoomar ut kommer våningstexten, fönsternummrena och markisernas lägesbild att försvinna för att inte användaren ska bli överrumplad av all information. Om användaren håller musen över ett fönster kommer texten och numrena även bli i fetstil för att göra det enklare vid navigation.



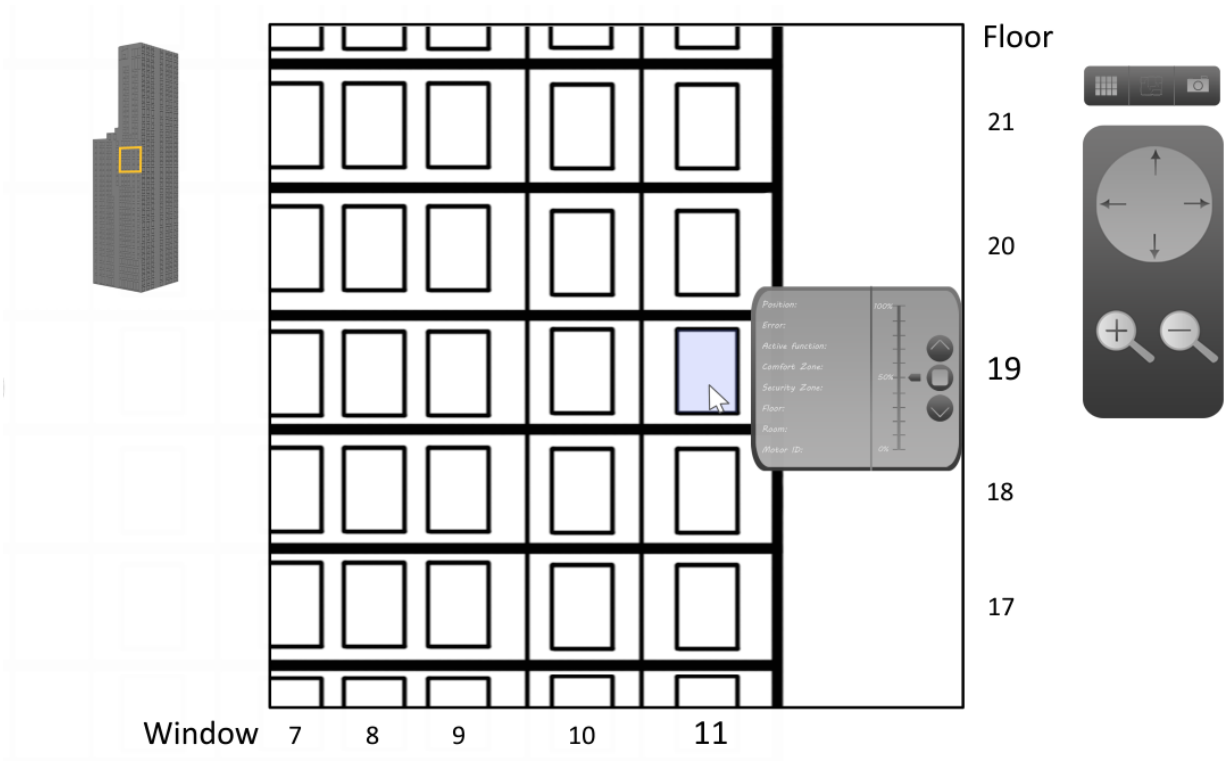
Figur 22. *2D-vy med våning- och fönsternumrering*

5.1.4 Höja och sänka markis

För att höja och sänka en markis krävs det för det första att användaren markerar önskat fönster i 2D-vyn som visas i figur 23. När användaren markerar ett fönster så kommer en rektangel dyka upp runt de fönsterna som hör till samma rum. Det markerade fönstret kommer också befinna sig innanför denna rektangel. Detta görs för att underlätta för användaren att se vilka fönster som hör ihop och kan på det sättet öka markisens effekt i rummet.

När ett fönster är markerat kommer en informationsruta upp som anger information om den valda markisen. I informationsrutan finns det även upp- och nerpilar som gör att användaren kan antingen höja eller sänka markisen. Bredvid pilarna finns också en stapel med procent för att ändra mer exakt på vilken höjd som önskas. Vill man sedan ändra fönster så är det bara att markera det önskade fönstret så kommer informationsrutan att hänga med. För att göra det enkelt för användaren att markera flera fönster samtidigt så finns det en funktion som gör att

användaren kan hålla inne vänster musknapp och dra över de önskade fönsterna för att markera dem.



Figur 9. *2D-vy med ett markerat fönster*

5.1.5 Felmeddelanden

Om någon motor skulle få något sorts fel så dyker en bubbla med ett utropstecken upp bredvid det berörda fönstret, samt att fönstret i sig blir rödfärgat. Klickar sedan användaren på antingen fönstret eller bubblan så öppnas informationsrutan för det berörda fönstret. Där står det sedan vad som är fel och exakt vilket rum och våning fönstret befinner sig på. Ikonen visas i figur 24.

Figur 24. *Felikon*

5.2 Interaktion

Som det nämns i avsnitt 2.6.2 så är det viktigt hur interaktionen mellan människa och dator går till. Interaktionen rör allt mellan symboler till färger och feedback. Färgerna i gränsnittet tas upp i avsnitt 5.3.

5.2.1 Navigation

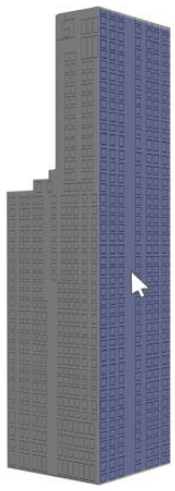
För att lätt kunna navigera runt i gränsnittet så finns det en knapp som gör att användaren kan zooma in och ut, och en knapp som ger användaren möjlighet att röra sig upp, ner, till sidan samt snurra byggnaden[2]. Användaren ska även kunna använda sig av scrollen på musen för att zooma och hålla inne mellanslagtangenten för att kunna röra sig i rummet. Dessa genvägar för att navigera är inte uppenbara. Därför kommer det dyka upp en liten text vid muspekaren när den är över någon av navigationsikonerna.

[2] Snurra byggnaden fungerar endast I 3D-vyn

5.2.2 Feedback

En viktig del vid interaktion är feedback. I 3D-vyn kommer därför den fasad som muspekaren är över markeras med en viss färg utan att användaren klickar på den. Detta visas i figur 25. Fasaden avmarkeras samtidigt som muspekaren inte längre är över den.

Annan feedback som ges är när användare ändrar läget på en markis. En animering, som visas i informationsfönstret, påvisar hur långt ner eller upp markisen befinner sig i förhållande till fönstret. Så när användaren till exempel för ner markisen från att ha varit fullt uppe till att vara 50 procent, så kan användaren se markisen åka ner till 50 procent i animeringen.



Figur 10. *Visar feedbacken som ges när användaren håller musen över en fasad*

5.3 Estetik

I männniska-datorinteraktionsavsnittet nämns det att det helst inte ska finnas fler än fyra olika färger i gränssnittet. Därför har det slutgiltliga konceptet minimalt med färg, och består till stor del av en gradient som går i grått. Färgen grått ger användaren en känsla av professionalism och gör gränssnittet mer stilrent (Smith, 2012). Den står inte för något negativt i någon kultur eller något motstridigt kulturer emellan (McCandless, 2009). Eftersom det nuvarande gränssnittet är grått och redan ger det intryck som skulle uppnås, så ändrades inte färgen. För att bibehålla det

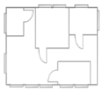
professionalistiska intrycket gjordes de flesta nya ikonerna i samma färgskala.

Det skapades sex stycken ikoner för att representera olika funktioner som är viktiga för användaren. Tre av ikonerna representerar de olika lägen som användaren kan välja emellan, två av ikonerna representerar navigationen inom gränssnittet och den sista ikonen dyker endast upp om det inträffar nått fel med någon motor eller liknande.

5.3.1 Fasadvyer

De tre lägen som representeras är *Default*, *Blueprint* och *Foto* som visas i figur 26.

Default-ikonen består av tolv ljusgrå rutor, fördelat på tre rader, med mörkgrå bakgrund. Defaultläget visar nämligen fönsterna på byggnaden som rutor fördelat på de antalet våningar som finns.



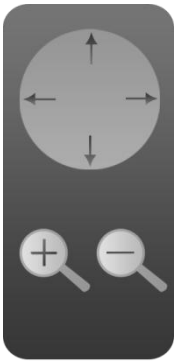
Blueprint-ikonen visar en planritning där alla linjer är i ljusgrått och bakgrunden är mörkgrå.

Foto-ikonen i sin tur är en bild av en ljusgrå kamera mot en mörkgrå bakgrund.

Figur 116. ***Översta bilden visar default ikonen, mellersta blueprint ikonen och ikonen längst ner är fotoikonen***

5.3.2 Navigationsikoner

Navigationsikonerna ska påvisa att det går att zooma in och ut, att användaren ska kunna röra sig i sidled, upp och ner, samt att användaren ska kunna snurra runt 3D-bilden av byggnaden. De ikoner som skapades kan skådas i figur 27.



Figur 127. *Navigationskontroller*

- Zoom-ikonen består av två förstoringsglas där den ena innehåller ett plustecken för att indikera på att den används för att zooma in, och den andra innehåller ett minustecken för att indikera utzooming..
- Ikonen som påvisar att användaren kan röra bilden i olika riktningar, samt snurra runt byggnaden i 3D-vyn, är uppbyggd av en cirkel innehållande pilar. Pilarna är där för att indikera på att den ska användas när användaren vill förflytta sig i rummet.

5.3.3 Varningssymbol

Ikonen som meddelar om något fel hos en markis visas i figur 28. Ikonen består av ett svart utropstecken med röd bakgrund och är formad som en uppochnervänd vattendroppe. Den röda färgen används i trafiken för att bilister ska stanna upp[3] och används på samma sätt, inom trafiken, överallt i världen. Tanken är att den röda färgen tillsammans med utropstecknet ska fånga användarens uppmärksamhet så att felet snabbt hittas och kan återgärdas.

Figur 138. *Felikon*

[3] Exempelvis stoppskyltar och rödljus

6 Diskussion

6.1 Empiriska tester

I början av projektet fanns det tankar om att göra empiriska tester på slutkonceptet, men valdes att inte ha med då det skulle ta mycket tid att skapa ett gränssnitt som en testperson skulle kunna testa. Vi har inte heller den kunskap som krävdes för att skapa ett riktigt program med vårt gränssnitt, vilket hade varit att föredra. Testet skulle istället bestå av uppritade bilder. Det var tänkt att bilderna skulle bytas beroende på vilket val användaren skulle göra. Detta tillvägagångssätt skulle, som nämns här innan, ta mycket tid att göra då det skulle kräva väldigt många bilder. En annan nackdel med ett sådant test är att det troligtvis hade givit andra resultat än om en användare skulle sitta med ett fungerande gränssnitt på en dator.

Ett empiriskt test ger annars bra feedback från användare om vilka funktioner som fungerar och inte fungerar. Det ger även en bra inblick på om något är svårförstått för användaren, exempelvis symboler som är svåra att tyda. Alltså kan empiriska tester vara ett väldigt bra redskap för produktutvecklare, och vi rekommenderar att Somfy genomför ett sådant test om de väljer att arbeta vidare med vårt slutkoncept.

6.2 Datavisualisering

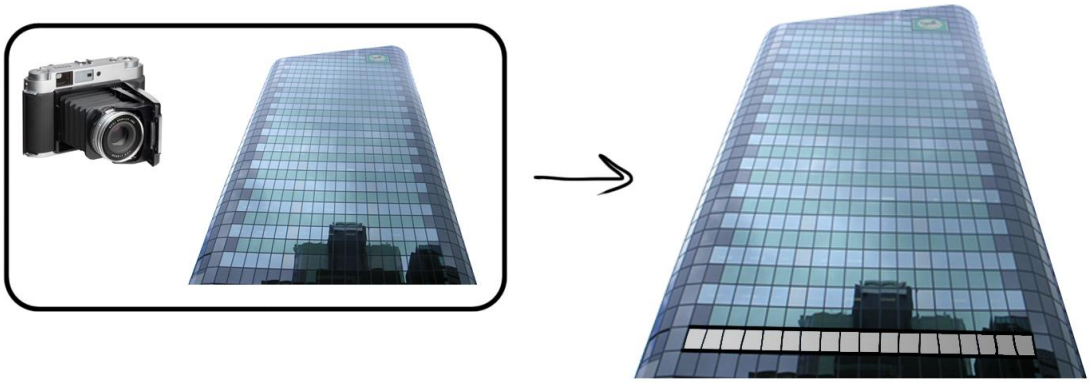
De exempel och bilder vi hittade om datavisualisering var svåra att implementera i projektet. Detta berodde på att många var väldigt specifika för just det ämnet de var utformade för. Andra var väldigt abstrakta och svåra att få grepp om hur de fungerade och varför de var uppbyggda som de var.

6.3 Diskussion kring resultat

I imageboarden fanns det med exempel på hur byggnaderna i fråga skulle kunna se ut. Allt från väldigt höga och smala hus till låga hus med stor markyta. Detta skapade en viss problematik under idégenereringsfasen eftersom vissa idéer endast fungerade till vissa sorters byggnader. I

slutändan valde vi att rikta in oss på de höga byggnaderna. Därmed fick delkoncepten någon form av våningsindelningar eftersom det kändes som en naturlig indelning att göra. Våningar kan göra så att vissa byggnader blir väldigt enkla att få översikt över, dock finns det vissa nackdelar hos låga men stora byggnader. I vissa delkoncept fanns våningsindelningen som ett extra steg, vilket skulle göra det onödigt för användarna att ta det extra steget ifall deras byggnad till exempel endast har 3 våningar.

I slutkonceptet valdes Maps konceptet tillsammans med 3D-vy konceptet. I början av idégenereringsfasen fanns det ett koncept som var ganska likt Maps konceptet. Konceptet gick ut på användaren tog ett foto på byggnaden och därefter ersatte byggnadens fönster mot rutor i gränssnittet, se figur 29. Ett problem som vi stötte på då var det konstiga perspektivet som de flesta byggnaderna får vid foto från marknivå. När användaren skulle placera ut rutorna så måste vinklar och storlek på rutorna räknas in. Detta koncept valdes därefter att implementeras i Maps konceptet eftersom det inte fanns tillräckligt med tillförlitlighet att basera ett helt koncept på.



Figur 149. *Fotokonceptet*

6.4 Realiserbarhet av slutkonceptet

Under avgränsningar nämnde vi att vi inte skulle ta hänsyn till själva. Därför kan det finnas vissa svårigheter i att förverkliga det framtagna konceptet. Det största problemet med att realisera konceptet antar vi ligger i 3D modelleringen av byggnaden. Eftersom byggnader ser olika ut beroende på plats och arkitekt, blir varje byggnad mer eller mindre unik. Detta kan medföra att

det måste göras en ny modell för varje byggnad som ska få markissystemet installerat.

En annan del som kan bli svår är i konfigureringsstadiet där installatören ska para ihop motorer med markiser och bygga upp fasader. Det har alltid funnits i åtanke om hur installatören ska utföra det, men inte några djupare tankar. Med tanke på att systemet ska klara 10 000 fönster så finns det vissa begränsningar i Somfys nuvarande konfigurationsfas. Det skulle kunna krävas att man utvecklar en helt ny konfigureringsalgoritm eller utvecklar Somfys nuvarande så att det blir mer behändigt för deras kunder.

6.5 Hållbarhetsimplementering i gränssnittet

För att underlätta för användaren och minska energiåtgången i byggnaden så finns en tanke om automatinställning där programmet tar hjälp av solsensorer med mera och ställer in markiserna på bästa sätt. En annan tanke är att aircondition- och markissystemet ska kunna samverka genom att det visas i gränssnittet hur mycket energi de olika systemen drar. Gränssnittet ska sedan visa om det blir någon förändring beroende på om automatinställningen är på eller inte.

7 Slutsats

Projektets mål och syfte var att genom teoretiska metoder ta fram ett eller flera nyskapande koncept som skulle kunna utvecklas vidare. De skulle vara användarvänliga och kunna visa en stor mängd markiser utan att användaren förlorade överblick. Detta har i hög grad uppnåtts i slutkonceptet. Den innovativa 3D-modellen gör att det går att visa alla fönster på byggnaden, samtidigt som bra överblick erhålls. 3D-effekten finns inte i något markissystem idag och skulle kunna fungera bra i marknadsföringssyfte. För att ge användaren bättre precision finns ett 2D element i konceptet. I 2D elementet kan användaren enkelt se våningsindelningen som implementerades för att öka användarvänligheten.

Den gråskala som används och den simplistiska designen i slutkonceptets gränssnitt anser vi uppnådde målet om tilltalande design. Gränssnittet är utformat så att en förstagångsanvändare ska kunna använda det utan att få alltför många frågetecken om hur det fungerar.

En negativ synpunkt med slutkonceptet är att det inte fungerar bra om det bara handlar om fyra fönster eftersom det tar många steg innan användaren når målet. På den punkten fungerar Somfys nuvarande gränssnitt bättre. Detta är något som skulle kunna vidareutvecklas för att göra slutkonceptet kompatibelt till alla sortens byggnader.

8 Källförteckning

Boettge, V. (2002) Workshop. *Komparena*. http://www.nada.kth.se/kurser/kth/2D1365/OH/Workshop02.pdf (2012-06-02)

Bülow-Hübe, H., Lundgren, M. (2005) *Solskydd i arkitekturen, Gestaltning, inomhusmiljö och energianvändning*. Stockholm: Arkus

Cassidy, T. (2011) "The Mood Board Process Modeled and Understood as a Qualitative Design Research Tool", *Fashion Practice*, vol. 3, no. 2, pp. 225-252.

Designarena Nord (2012) *Tjäna pengar med hjälp av design*. http://www.designarenanord.se/Companies.aspx (2012-05-20)

Galitz, W.O. (2007) *The Essential Guide to User Interface Design, An Introduction to GUI Design Principles and Techniques.* Tredje upplagan. Indianapolis, Indiana. Wiley Publishing Inc.

graphical user interface (GUI). (2012) *Encyclopaedia Britannica Online*. http://www.britannica.com/EBchecked/topic/242033/graphical-user-interface-GUI (2012-05-22)

Hampson, R. (2010) Empire State Building goes green, one window at a time. *USA Today*, 7 december. http://www.usatoday.com/news/nation/environment/2010-07-12-empire-state-building-windows-green_N.htm (2012-05-26)

Johannesson, H., Persson, J-G., Pettersson, D., (2004) *Produktutveckling*. Stockholm: Liber

McCandless, D. (2009) *Colors in Cultures.* Information is beautiful. http://www.informationisbeautiful.net/visualizations/colours-in-cultures/ (2012-05-30)

Morel, P., Zawada, J. (2012) *Environmental impacts of SOMFY products*. Somfy. Cluses,

Frankrike.

Osvalder, A-L., Ulfvengren, P. (2008) Människa-tekniksystem. *I Arbete och teknik på människans villkor*, red. Bohgard, M., Karlsson, S., Lovén, E., et al, 339-422. Stockholm: Prevent

Rexfelt, O. (2011a, November 1) *Empiriska metoder: Användarbarhetstest.* Föreläsning, Chalmers tekniska högskola, Göteborg.

Rexfelt, O. (2011b, Oktober 18) *Introduktion till Usability.* Föreläsning, Chalmers tekniska högskola, Göteborg.

Rexfelt, O. (2011c, Oktober 24) *Att utforma gränssnitt 1.* Föreläsning, Chalmers tekniska högskola, Göteborg.

Sandatex (2012) *Välkommen till Nanoteknologin.* Ditt Solskydd.se. http://www.dittsolskydd.se/static/ebfiles/1.nanoteknologi.pdf (2012-02-29)

Smith, K. (2012) *All about the color gray*. Sensational Color. http://www.sensationalcolor.com/color-messages-meanings/color-meaning-symbolism-psychology/all-about-the-color-gray.html (2012-05-23)

Somfy (2012a) Somfy Group. *Somfy Group.* http://www.somfy.com/group/index.cfm (2012-05-31)

Somfy (2012b) Social & Environmental Responsibility. *Somfy Group.* http://www.somfy.com/group/index.cfm?page=/group/home/responsability/ethical_indicators&language=en-en (2012-03-01)

Somfy (2012c) *Energy savings in buildings*. Somfy Group. http://www.somfy.com/group/index.cfm?page=/group/home/responsability/social_commitment

&language=en-en (2012-03-01)

Stiftelsen Håll Sverige Rent (2012) *Fakta om nedskräpning.* http://www.lulea.se/download/18.1aa75d8a1206756453680009591/Nedskrapningsfakta1.pdf (2012-06-03)

Spånberger, S. (2003) *GUI user study*. Göteborg. GoSoft (animeo Radio rapport)

the Natural Step (2012) Sustainability Life Cycle Assessment (SLCA). *the Natural Step.* http://www.thenaturalstep.org/en/sustainability-life-cycle-assessment-slca#use (2012-03-02)

TNS opinion and social (2011) *Attitued of European citizens towards the environment.* Eurobarometer. http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_365_pres_en.pdf (2012-06-02)

Vestamatic (2012) *Produkter och lösningar*. http://www.vestamatic.com/se/produkte-und-loesungen.html (2012-05-28)

Bildkällor

Google Maps (2012) *Google maps.* maps.google.com (2012-06-01)

McCandless, D. (2009) *Colors in Cultures.* Information is beautiful. http://www.informationisbeautiful.net/visualizations/colours-in-cultures/ (2012-05-30)

Müller, B (2006) *Visual poetry.* http://www.esono.com/boris/projects/poetry06/visualpoetry06/index.html (2012-06-03)

Software informer (2012) *Falco molecule.* http://falco-inc.software.informer.com/ (2012-06-03)

9 Bilagor

Bilaga 1. Kravspecifikation

Krav nr	Krav	Prio	K=krav, Ö=önskvärt
	Funktionella krav		
1	Lätt att ändra inställningar för markis	K	
2	Lätt att se inställningar för markis	K	
3	Enkelt kunna byta fasad som visas	K	
4	Ska inte vara komplicerat att konfigurera systemet	Ö	
5	Lätt att välja och byta emellan fönster	K	
6	Kunna söka efter specifika fönster, motorer	Ö	
7	Underlätta energisnåla inställningar	Ö	
	Användarvänlighetskrav		
1	Lätt att förstå vilket fönster som är vilket relaterat till verkligheten	K	
2	Ska ha bra guessability	K	
3	Smidigt att gå tillbaka till en föregående meny	Ö	
4	Finnas hjälp att tillgå vid behov	Ö	
5	Snabbt kunna få överblick över byggnadens utformning och dess fönster	Ö	
	Visuella krav		
1	Samma teckensnitt systemet igenom	Ö	
2	Ska inte vara fler än fyra färger i gränssnittet	Ö	
3	Undivka rött och grönt ihop	Ö	
4	Finnas möjlighet att visa minst 500 fönster per våning	K	
5	Kunna visa vart solen står	Ö	
6	Ska tydligt framgå om något är fel	K	
7	Ska tydligt framgå vart felet finns någonstans	K	
8	Ska tydligt visas vad för sorts fel det är	K	
9	Framgå åt vilket väderstreck de olika fasaderna pekar	Ö	
10	Få feedback på att ändringar har gjorts	K	
	Övriga krav		
1	Ska gå fort för användaren att nå sitt mål	K	
2	Kunna använda planritning och foto i programmet för att lättare få översikt.	Ö	