

Utveckling av gränssnitt för en interaktiv skärm på en separator

Nathalie Wahlner, Lina Sandin, Thea Tonneman, Jenny Söderman, Nathalie Enkvist, Tilda Martinsson & Odd Marmborg

Linköpings Universitet 2023-05-24

Abstract

This study presents the development of the interface of an interactive screen, supporting a separator that is located on ships, from idea to a finalized prototype. The design is specifically designed towards the daily user, ship operators, with the design goal to create an intuitive and user-friendly design. The limited knowledge and expertise of the operators regarding the separator system is something the interface needs to be adapted to. The research questions covered relevant user information, user-centered interface design based on cognitive theories and user feedback, along with usability measurements in the prototypes. Three prototypes were developed using Alfa Laval's design system in the design tool Figma. The initial prototype development involved research on cognitive theories and close contact with the company. Feedback from five employees at Alfa Laval, collected through prototype-testing using the website Maze and post-study questionnaires assessed using the System Usability Scale and oral feedback, influenced the second prototype. When revising the second prototype, feedback from five different users were analyzed and taken into consideration which led to the finalized prototype. The final prototype was presented to the project manager and the leading UX designer. This project demonstrates the importance of a user-centered approach in interface development, ensuring that the needs and limitations of the intended users are addressed effectively. Further testing is recommended to assess the usability and effectiveness of the developed interface in real-world environments.

Nyckelord: *Interaktiv skärm, gränssnitt, operatörer, prototyputveckling, användartester*

Inledning

Interaktiva system kan vara svåra att använda, men med hjälp av interaktionsdesign kan systemet göras mer användbart (Hassenzahl & Tractinsky, 2006). Att skapa gränssnitt som är enklare att interagera med går att göra genom att använda designprinciper och teorier, vilket är en utmaning som företaget Alfa Laval just nu tampas med. Alfa Laval är en global leverantör inom värmeöverföring, separering och flödeshantering (Alfa Laval, 2023). Företaget producerar separatorer, vilket är maskiner som separerar vätskor, och utvecklar just nu en ny interaktiv skärm för att ersätta de nuvarande fysiska kontrollpanelerna på dessa separatorer.

Alfa Lavals nuvarande kontrollpaneler består av fysiska knappar och en liten skärm för enkel textbaserad information. Företaget strävar nu efter en enklare och mer anpassningsbar design på en touchbaserad skärm, med färre knappar och färre visuella distraktioner. En preliminär prototyp har utvecklats av företaget med en menyknapp, informationsruta och en illustration av systemet, som är inspirerad av de befintliga fysiska panelerna. Företaget vill nu fokusera på de mer kritiska funktionerna som start och stopp, samt minska illustrationen av statistisk data.

Syftet med projektet är att utveckla en prototyp av en skärm baserat på Alfa Laval's önskemål, med deras preliminära prototyp som utgångspunkt. Skärmen ska kontrollera och övervaka separators process. Målet är att designen ska anpassas till en mindre touchskärm på 5 tum samt vara mer nyskapande och förenklad. Detta syftar till att göra huvudfunktionerna på skärmen mer användbara för en bredare användargrupp med olika kompetensnivåer. Därför fokuserar projektet på att skapa en mer lättförståelig design som passar den primära målgruppen, vilket är operatörerna, som är de dagliga användarna. Prototypen förväntas vara användbar för Alfa Laval för att antingen implementeras i deras system eller användas som inspiration för framtida produktutveckling.

Frågeställningar

Projektet baseras på följande frågeställningar:

Vilken information är relevant för den tänkta användaren i interaktion med gränssnittet?

- Hur kan användargränssnittet effektivt designas för att optimera användarvänligheten baserat på kognitionsvetenskapliga teorier och användarfeedback?
- Hur kan användbarheten mätas i prototyperna?

Teoretisk bakgrund

För att utveckla prototyperna har flertalet teorier tillämpats. De mest centrala teorierna är larmtrötthet, arbetsminne, kognitiv avlastning, mentala modeller, selektiv uppmärksamhet, *Dual process theory*, stress och färg i gränssnitt. De utvalda teorierna har bidragit med en tydligare bild av vad som skapar en användbar design och har väglett oss genom våra designval.

Arbetsminnet sköter tillfällig lagring av information och har en begränsad kapacitet. Det är uppdelat i två delar, det visuospatiala och det verbala (Baddeley, 2011). Därmed är det viktigt att dela upp hur information presenteras i systemet så att ett specifikt område inte blir överbelastat (Preece, 2016). Den selektiva uppmärksamheten syftar till förmågan att selektivt välja ut stimuli i

sin omgivning, och är en viktig funktion för att undvika kognitiv överbelastning (Bater & Jordan, 2020). Genom att ha användarens mentala modell i åtanke när man designar ett gränssnitt kan en smidigare användarupplevelse uppnås (Danielsson, 2016). *Dual process theory* handlar om de två tankesystemen system 1 och system 2, där system 1 är snabbt och automatiskt medan system 2 ansvarar för mer ansträngande uppgifter (Kahneman, 2013). För att undvika kognitiv överbelastning kan man även använda sig av multimodalitet (Arvola, 2020). Stress är en känsla av mental eller känslomässig spänning, obehag eller oro som uppstår i överväldigande eller pressade situationer. Genom att designa gränssnitt som är mer stresståliga kan användaren dock avlastas (Danielsson, 2016). Larmtrötthet kan uppstå vid överstimulering av specifika sinnesintryck, vilket kan leda till uteblivna reaktioner av dessa stimuli. Det kan ske när man utsätts för många larm samtidigt eller när det uppstår många falsklarm (Cvach, 2012; Sendelbach & Funk, 2013).

Metod

Designprocessen

Processen för projektet har gått ut på att designa olika prototyper som har utvärderats genom användartester. Efter möte med företaget samt med hjälp av kognitionsvetenskapliga teorier och UX-design utvecklades den första prototypen i designprogrammet Figma, där interaktiva designer kan skapas. Vi fick även tillgång till företagets designsystem med förbestämda färger och ikoner. Den första prototypen utvärderades genom användartester, som skickades ut digitalt via e-post då de utfördes på distans. I testerna fick användarna fylla i ett förstudieformulär och ett efterstudieformulär, samt testa prototypen i det digitala verktyget Maze. Maze gjorde det möjligt att skapa och testa scenarier baserade på prototyperna som designats i Figma. Dessa scenarier bestod av fördefinierade steg med specifika klick som användarna förväntades utföra i prototypen. Under användartesterna som utfördes i Maze registrerades data som exempelvis spenderad tid på varje skärmbild, antal felklick och vart på skärmen dessa klick var. Datan samt

återkopplingen från formulären gav värdefulla insikter, vilket bidrog till revideringen och utvecklingen av den andra prototypen. Även den andra prototypen genomgick användartester på anställda på Alfa Laval, reviderades efter feedback och ledde till det slutgiltiga designförslaget. Den föreslagna designen presenterades för projektledare och ledande UX-designer på Alfa Laval.

Deltagare

Deltagarna inkluderade tio personer, bestående av anställda från olika avdelningar på Alfa Laval (n=8), en student från kognitionsvetenskapliga programmet (n=1) och en UX-designer från ett externt företag (n=1). Deltagarna rekryterades genom bekvämlighetsurval med hjälp av projektledaren och personliga kontakter. Prototyperna skickades ut till totalt 12 personer, varav 10 svarade och deltog i användartesterna.

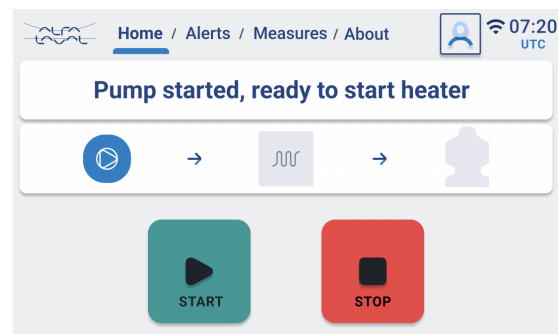
Utvärderings- och analysmetod

För att mäta användbarheten i de olika prototyperna användes System Usability Scale (SUS), ett mätverktyg med 10 påståenden där användarna skattar sin upplevelse på en skala från 1 till 5. Hälften av påståendena är positivt formulerade och hälften är negativt formulerade. Med hjälp av skattningsvärden från dessa påståenden räknas ett slutgiltigt SUS-värde ut. Enligt Bangor et al. i Albert et al. (2013) anses ett resultat under 50 vara oacceptabla, 50-70 som marginella och över 70 som acceptabla.

Vid analysen av det kvalitativa materialet användes tematisk analysmetod. Det innebär att teman eller mönster i det kvalitativa materialet identifierades för att få en djupare förståelse. Tematisk analys involverar en kodningsprocess där olika delar av materialet märks med olika namn baserat på temat. Tematisk analys hjälper att organisera och sammanställa materialet på ett strukturerat sätt. När kodning och teman är sammanställda kan dessa relateras till forskningsfrågorna och en slutgiltig summering kan utföras (Williamson et al., 2018).

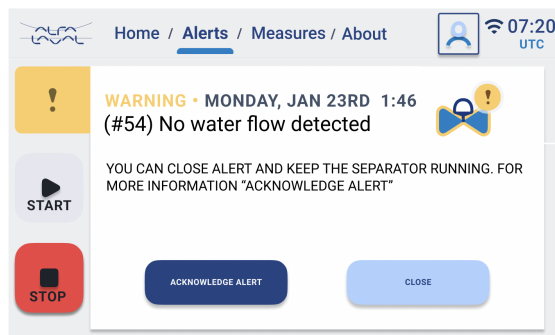
Resultat

Den första prototypen fick SUS-värdet 76,5 och genererade 22% felklick i genomsnitt. Den andra prototypen fick ett SUS-värde på 78,0 och genererade i genomsnitt 8% felklick. Utefter dessa resultat samt återkoppling utvecklades det slutgiltiga designförslaget. Den föreslagna designen är utformad för en touchskärm på 5 tum i liggande läge. Hemskrmen består av en menyrad, en informationsruta, ett flödesschema samt en start- och stoppknapp (se Figur 1.1).



Figur 1.1 Hemskrmen

Menyraden innehåller fyra titlar som för en vidare till andra sidor, exempelvis *Alerts* som för användaren till en sida med historik över tidigare händelser och larm. Informationsrutan innehåller text som instruerar användaren om vad som är nästa steg i separatorns uppstartningsprocess. Flödesschemat består av tre symboler som hjälper användaren att förstå vart i startprocessen separatorn befinner sig. När uppstartningsprocessen är slutförd blir rutan ifylld grön och visar att separatorn har startat utan några komplikationer. När en varning eller ett larm uppstår hamnar användaren på en ny sida. Där kan användaren se information om varningen eller larmet (se Figur 1.2).



Figur 1.2 Varningsskärm

Vid en varning har användaren möjlighet att uppmärksamma varningen eller stänga ned den. Om användaren uppmärksammar varningen leds utföraren vidare till sidor med mer information, såsom rekommendationer, kommentarer och historik.

Efter ett slutgiltigt möte med Alfa Laval konstaterade de att de var väldigt nöjda med prototypen och att de ville använda designen som grund för fortsatt utveckling av deras prototyp. Den tredje prototypen har inget SUS-poäng då det är den slutgiltiga designversionen och inte skickades ut för användartester.

Diskussion

Diskussion kopplad till teoretisk bakgrund

Selektiv uppmärksamhet och arbetsminnets kapacitet har tagits till hänsyn under designprocessens gång. För att avlasta arbetsminnet och underlätta den selektiva uppmärksamheten har det under designprocessen valts att inkludera färre distraherande symboler samt exkludera information som inte är nödvändig. Bland annat har mängden statistisk data på hemskrmen minimerats samtidigt som larmnotiser och information om dessa hänvisats till en egen flik för att inte förvirra användaren under uppstartningsprocessen. Den information som presenteras görs även multimodalt, eftersom det minskar risken för att överbelasta något av de minnessystem som arbetsminnet består av (Arvola, 2020). Exempelvis är hemskrmen uppdelad i en informationsruta som ger textbaserad information om separatorns status, men också i ett visuellt flödesschema där användaren kan följa separatorns process. Larm och varningar presenteras dels i text, men också

med en visuell representation av komponenten som larmet eller varningen berör, vilket alltså innebär en multimodal presentation av information.

Under designprocessen har även den tänkta användarens mentala modeller samt teorin kring *Dual process theory* tagits hänsyn till under utformandet av prototypen, för att skapa en förbättrad användarupplevelse (Danielsson, 2016) där interaktionen ska ske intuitivt i enlighet med system 1 (Kahneman, 2013). Färgschemat har därmed applicerats i enlighet med användarnas mentala modeller kring betydelsen av färger, vilket också skapar en intuitiv interaktion. På grund av detta har grön färg tillämpats på start-knappen, röd för stopp och larm samt gult för varningar. Färgvalen var även viktiga för att underlätta övergången från taktila knappar till touchskärm. Interaktiva knappar markerades med färg och de icke-interaktiva knapparna gjordes gråa. Dessutom lades en skuggning till på de knappar som är klickbara. Placeringen av knappar samt skärmens gränssnitt är också anpassat efter användarens förväntningar på systemet. Start- och stoppknapparna har därmed placerats bredvid varandra och menyn finns högst upp på skärmen, vilket gjorts i enlighet med en intuitiv förväntning på ett gränssnitt (Danielsson, 2016).

För att användaren inte ska bli utsatt för larmtrötthet (Cvach, 2012; Sendelbach & Funk, 2013) samt för att minska den stress som operatören utsätts för i sin arbetsmiljö har designvalet gjorts att enbart presentera pågående larm eller varningar (Danielsson, 2016). Därmed distraheras inte användaren av en konstant exponering av varnings- och larmsymboler under separatorns uppstartningsprocess. Dessutom finns möjligheten att avfärda varningar om de inte är akuta. Menyknappen *Alerts* infogades för att möjliggöra för användaren att se tidigare samt aktiva larm och varningar.

Metoddiskussion

Kommunikationsbrister förekom med Alfa Laval som påverkade processen, då vissa svar behövdes innan designprocessen kunde fortsätta. Förseiad tillgång till deltagare i användartesterna samt

företagets designsystem ledde till ändrad planering. För att undvika liknande problem i framtiden borde en tydlig och transparent kommunikations- samt tidsplan implementerats från början. Tidsbegränsningar var även en faktor som påverkade designprocessen. Alla gruppmedlemmar behövde lära sig Figma från grunden, vilket tog längre tid än förväntat.

Den tänkta användaren, operatören, kunde inte medverka i användartesterna, vilket är en brist i och med att deltagarna i projektet inte nödvändigtvis reflekterar den faktiska användaren. Att användartesterna utfördes på en dator med mus eller musplatta och inte på en touchskärm, är ytterligare något som inte speglar verkligheten och kan påverka resultatet. Återkopplingen på testerna skedde dessutom via olika kommunikationskanaler och inte endast i formuläret som det var tänkt. Det kan tyda på att formuläret var något bristfälligt och hade kunnat formuleras på ett annat sätt, då deltagarna inte kände att de kunde förse tillräckligt med återkoppling i formuläret.

Resultatdiskussion

Båda de två första prototyperna fick en SUS-poäng över 70 och klassas därmed som godkända. Prototyp 2 fick något högre poäng än prototyp 1 och genererade färre felklick, vilket tyder på en förbättrad användarupplevelse. Resultatet kan bero på att designen i prototyp 2 är utvecklad baserad på feedback som gavs på den första prototypen. Den återkoppling som gavs av Alfa Laval på den föreslagna designen visar dessutom att syftet har uppnåtts. Projektledaren och UX-designern var väldigt nöjda med designen och vill fortsätta utvecklingen av prototypen med designen som grund, vilket var ett av målen med projektet. Sammantaget visar resultaten att designmålen varit relevanta för utvecklingen av prototyperna. Dessa var att skapa ett intuitivt användargränssnitt genom att enbart presentera relevant information, samt använda oss av kognitionsvetenskapliga teorier.

Framtida forskning

Användartesterna för projektet utfördes inte på den tänkta användaren. Testerna utfördes även på

distans över en dator, vilket inte återspeglar den verkliga arbetsmiljön. Ett förslag till framtida forskning är att inkludera operatörer på skeppen i den miljö som separatorerna används för att få en bättre förståelse för deras behov samt arbetsmiljön. Det finns även potential att undersöka användningen av en pekpena då operatören befinner sig i en miljö där touchskärmen kan påverkas av vatten och smuts. Utveckling av en fjärranslutning till separatorerna kan även vara aktuellt. Det skulle underlätta operatörernas arbete genom att de kan hantera separatorerna från en separat enhet och inte vara platsbundna. Det hade även tillåtit ingenjörer att lösa eventuella problem på distans.

Slutsats

Projektets syfte var att undersöka hur ett gränssnitt kan designas till en interaktiv skärm med användaren i fokus. Den föreslagna designen utvecklades genom revidering utifrån insamlad feedback. Datan från användartesterna graderades genom System Usability Scale (SUS) och analyserades genom tematisk analys. Prototyp 1 fick SUS-värdet 76,5 och prototyp 2 fick SUS-värdet 78,0, vilket innebär godkänt. Den föreslagna designen är resultatet av designprocessen och besvarade på det sättet våra frågeställningar. Den information som är relevant att presentera för den tänkta användaren är en överblick på systemets status och grundläggande funktioner såsom uppstart och stopp av separatorn. Genom att ha kognitionsvetenskapliga teorier, teorier om interaktionsdesign samt användartester i åtanke under designprocessen besvarades frågeställningen hur gränssnittet kan designas för att optimera användbarheten. Användbarheten av prototyperna mättes och utvärderades med hjälp av SUS och tematisk analys. Projektet är en inspiration för Alfa Lavals framtida designprojekt och kan vidareutvecklas för att exempelvis vara användbart för de resterande två användargrupperna.

Referenser

- Albert, B., & Tullis, T. (2013). *Measuring the user experience : Collecting, analyzing, and presenting usability metrics*. Elsevier Science & Technology.
- Alfa Laval. (2023). *Kort om Alfa Laval – vilka vi är och vad vi gör*. [Kort om Alfa Laval – vilka vi är och vad vi gör | Alfa Laval](#)
- Arvola, M. (2020). *Interaktionsdesign och UX: om att skapa en god användarupplevelse*. (2. uppl.), Studentlitteratur.
- Baddeley, A. (2011). Working memory: Theories, Models and Controversies. *Annual Review of Psychology*. Vol. 63:1-29. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100422>
- Bater, L.R., Jordan, S.S. (2020). *Selective Attention*. In: Zeigler-Hill, V., Shackelford, T.K. (eds) *Encyclopedia of Personality and Individual Differences*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24612-3_1904
- Cvach M. (2012). Monitor alarm fatigue: an integrative review. *Biomedical instrumentation & technology*, 46(4), 268–277. <https://doi.org/10.2345/0899-8205-46.4.268>
- Danielsson, M. (2016). *Introduktion till teknisk psykologi*. (1. uppl.), Studentlitteratur.
- Hassenzahl, M., Tractinsky, N. (2006). *User experience - a research agenda*, *Behaviour & Information Technology*, 25(2), 91-97, <https://doi.org/10.1080/01449290500330331>
- Kahneman, D. (2012). *Tänka, snabbt och långsamt*. (1. uppl.), Volante.
- Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H. (2016). *Interaktionsdesign Bortom Människa-Dator-Interaktion*. (1 uppl.), Studentlitteratur.
- Williamson, K., Given, L., & Scifleet, P. (2018). *Research methods: Information, Systems, and Contexts* (Second edition). Chandos publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102220-7>