



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Design av mobila projekthanteringssystem

En empirisk studie om designprinciper för användarvänlighet i mobila applikationer i konstruktionsbranschen

Going mobile: Designing project management systems

An empirical study on design principles for usability in mobile applications in the construction industry

**Pontus Boholm
Mattias Zetréus**

Kandidatuppsats i Informatik

Rapportnr. 2015:063

Abstrakt

Konstruktionsbranschen har länge ansetts vara en av de branscher som släpat efter i utvecklingen gällande implementation av ny, modern teknik och i synnerhet informationsteknologi. Konstruktionsprojekt genererar enorma mängder data och ställer höga krav på system för kollaborativ samverkan för en ökad struktur. Mobila teknologier för branschen har under de senare åren av 2000-talet vuxit kraftigt och öppnat nya möjligheter där tidigare studier yrkar på ytterligare forskning inom området design för mobila applikationer, vilket leder till vår forskningsfråga: *“Vilka designprinciper upplevs vara viktiga vid design av ett mobilt projekthanteringssystem för konstruktionsbranschen?”*

För att besvara vår forskningsfråga utfördes kvalitativa intervjuer samt en observation med konstruktionsarbetare som har erfarenhet av mobila projekthanteringssystem. Den empiri som erhöles jämfördes med den teori som studerats vilket resulterade i en resultatanalys som sedermera utgör en stor del av det konstruerade designramverket. Studiens slutsats presenterar de designprinciper som upplevs vara av stor vikt inom konstruktionsindustrin. Kravet på tydlighet genomsyrar den empiri som samlats in, vilket resulterade i en slutsats om vilka designprinciper som är eftersträvbara vid design av mobila projekthanteringsapplikationer. De designprinciper som upplevs vara av stor vikt enligt vår studie är visibility och constraints, som skapar den tydlighet som efterfrågas.

Den här uppsatsen är skriven på svenska.

Nyckelord: Mobila projekthanteringsapplikationer, konstruktionsbranschen, designprinciper, grafisk gränssnittsdesign, layout, navigering.

Abstract

The construction industry has long been considered one of the industries lagging behind in terms of adapting new and modern technology, especially information technologies. Construction projects generate enormous amounts of data which creates high demand for implementing collaborative systems in order to gain structure. The development and use of new mobile technologies has increased rapidly during the 21st century. The technology has created new opportunities, however previous research calls for further exploration in the field. This leads to our research question: *“Which design principles perceives to be important in designing mobile project management systems for the construction industry?”*

Qualitative interviews and one observation have been used in order to answer our research question. The empirical studies have been conducted with construction workers familiar in using mobile project management systems. The obtained data were compared with presented theories and resulted in a tentative design framework.

The conclusion of the study presents the design principles that are perceived to be of great importance in the construction industry. The requirement of clarity pervades the empirical evidence gathered, which resulted in a conclusion about the design principles that should be pursued in the design of mobile project management applications. The design principles presented in the study which are perceived to be of significant importance are visibility and constraints, which helps in obtaining usability.

This essay is written in Swedish.

Keywords: Mobile project management systems, construction industry, design principles, graphical user interface, layout, navigation

Tack till

Vi vill tacka vår handledare Dick Stenmark för värdefull hjälp och råd under arbetets gång, speciellt de gånger vi tvivlat på oss själva.

Vi vill även tacka Mårten Nilsson på Vendium AB som initierade studien och Dina Koutsikouri för bra feedback som hjälpt oss att uppnå ett ännu bättre resultat.

Slutligen vill vi tacka samtliga respondenter som bidragit till vår studie, utan Er hade resultatet uteblivit.

Innehåll

1. Introduktion	1
1.1 Syfte & Frågeställning	3
1.2 Disposition	3
2. Teori	4
2.1 Projekthantering	4
2.2 Design för mobila plattformar	5
2.3 Designramverk för mobila projekthanteringsapplikationer.....	7
2.4 Sammanställt ramverk.....	11
3. Metod	13
3.1 Datainsamlingsmetod	13
3.2 Urval.....	14
3.3 Analys utav insamlad data.....	16
4. Resultat	17
4.1 Layout	17
4.2 Navigering.....	20
5. Resultatanalys & Diskussion	23
5.1 Layout	23
5.2 Navigering.....	25
5.3 Slutgiltigt ramverk	27
5.4 Sammanfattad resultatanalys och diskussion	29
5.5 Studiens relevans och överförbarhet	30
5.6 Förslag till vidare forskning	30
6. Slutsats	31
7. Källförteckning	32

Bilaga 1 - Intervjuguide

1. Introduktion

Konstruktionsbranschen har länge ansetts vara en av de branscher som släpat efter i utvecklingen gällande implementation av ny, modern teknik och i synnerhet informationsteknologi (Mak 2001). Problemet gällande hantering och bearbetning av information har diskuterats i över två decennier. Manuella processer är och har genom åren varit vanliga inslag tillsammans med traditionella kommunikationsmetoder såsom e-mail, fax och telefon (Dave, Boddy & Koskela 2010). Chien och Barthorpe (2010) påvisar i en studie att majoriteten deltagare använde e-mail för såväl intern som extern kommunikation, med avsaknad av ett centraliserat lagringssätt. I kontrast till den låga användningen av informationsteknologi står den enorma mängd data som genereras i konstruktionsprojekt (Mak 2001). En annan aspekt är att konstruktionsarbetare är mycket rörliga och att flertalet konstruktionsarbeten sker vid avlägsna orter. Det här ställer krav på ett system för kollaborativ samverkan anställda emellan för att öka effektivitet, skapa struktur och hantera stora mängder projektinformation (Venkatraman & Yoong 2009; Chien, Barthorpe & Shih 2003). Chinowsky och Goodman (1996) beskriver att en av anledningarna till varför införandet av informationsteknologi i konstruktionsbranschen låtit vänta på sig kan relateras till den "Wait and see"-approach som Nitithamyong och Skibniewski (2004) diskuterar. Eftersom forskning och pålitlig data om informationsteknologins fördelar saknats har många bolag valt att avvakta implementationen och kvarhållit traditionella informationshanteringsprocesser (Chinowsky & Goodman 1996).

Ett av de problem som konstruktionsbranschen står inför är faktorn av att de anställda inom industrin är mycket rörliga i sitt arbete vilket ställer krav på mobila teknologier (Venkatraman & Yoong 2009). Behoven inom de mobila teknologierna omfattar såväl hårdvara som mjukvara som skall vara funktionellt oavsett position, tid och enhet. Ett införande av sådana enheter skapar höga utgifter då inte enbart kostnader för de fysiska delarna kan bli höga utan även ekonomin gällande underhåll och utbildning. Sådana kostnader kan enligt författarna leda till en minskad implementation av projekthanteringssystem i konstruktionsbranschen (Azhar & Cox 2015). Samtidigt är det viktigt att beakta dator- och mobilvana, där en låg kompetens inom hantering av enheten kan medföra ytterligare problem för konstruktionsarbetaren (Mak 2001).

Under de senare åren av 2000-talet har anpassningen av informationsteknologi inom konstruktionsbranschen ökat. Antalet applikationer och tjänster för projekthantering inom området har mellan åren 2011 och 2013 ökat med över 5 500 %, från 230 stycken applikationer till 13 000 stycken (Azhar & Cox 2015; Yovino 2013). Att en mycket hög andel av de nya applikationerna utvecklats för mobilteknologi visar på ett skifte i teknik som öppnat nya möjligheter för så väl privatpersoner som företag. Den nya tekniken ger konstruktionsarbetare möjligheten att kommunicera, planera och strukturera

oavsett plats, tid och avstånd mellan dem (Yovino 2013; Ochoa, Bravo, Pino & Rodriguez-Covili 2010).

Bristen på IT-kompetens har tidigare givit upphov till problematik inom branschen, där den äldre generationen som har flerårig erfarenhet från branschen varit motsträvig till införandet av ny teknik av anledningen att de traditionella metoderna enligt dem fungerat tillräckligt bra. Studier har dock påvisat att anpassningstiden för ny teknik har varit relativt kort och motståndet därefter avtagit (Abaffy 2011 se Azhar & Cox 2015; Azhar & Cox 2015). Dock kvarstår problematiken kring låg IT-vana där projekthanteringssystem ämnar stödja den anställdas arbete, vilket kan hämmas genom en låg förståelse för hur funktionaliteten skall utnyttjas för maximal effekt (Mak 2001). Ytterligare presenterar Chen och Kamara (2011) problem relaterade till nätverksuppkoppling och tillgång till data vid avskilda platser, som är ett återkommande tema i tidigare forskning (Chen & Kamara 2011; Nourbakhsh, Zin, Irizarry, Zolfgharian & Gheisari 2012; Azhar & Cox 2015).

Den fortgående utvecklingen ställer nya krav på forskning för allt mindre enheter för att skapa hög användarvänlighet. Gutwin och Fedak (2004) menar att tidigare studier inom gränssnittsutveckling för mobila enheter är begränsad då den tidigare riktat sig mot det som kännetecknar stationära datorer och möjligheterna som finns vid framtagande av design för större skärmar. Nitithamyong och Skibniewski (2004) menar att design ofta förbises vid utveckling av nya system, istället läggs mycket stort fokus på de tekniska bitarna. Således yrkar de för ytterligare forskning inom området gällande design. Eftersom införandet av mobila teknologier i konstruktionsindustrin är relativt ny krävs även ytterligare information om vilka behov som råder och är av särskild relevans för att god design skall kunna uppnås inom industrin (Chinowsky & Goodman 1996).

1.1 Syfte & Frågeställning

Syftet med vår uppsats är att undersöka hur gränssnitt för mobila applikationer med inriktning mot projekthanteringssystem i konstruktionsindustrin bör vara designad för att uppnå god användarvänlighet. Genom en förståelse för det behov som existerar i branschen kommer uppsatsen att ha sin grund i bakomliggande teorier gällande design för mobila applikationer.

Med utgångspunkt i ovanstående ansats har följande frågeställning formulerats:

“Vilka designprinciper upplevs vara viktiga vid design av ett mobilt projekthanteringssystem för konstruktionsbranschen?”

Förväntat resultat är att presentera de designprinciper som är av högt värde vid design av mobila projekthanteringsapplikationer inom konstruktionsbranschen. Med utgångspunkt i det här bidrar vår studie till en förståelse för hur design av mobila projekthanteringsapplikationer i konstruktionsbranschen bör angripas.

1.2 Disposition

Kapitel 1 beskriver bakgrunden och de problem som studien bygger på. I kapitel 2 beskrivs den teori och tidigare studier som bildar studiens teoretiska ramverk. I kapitlet förklaras även de begrepp som figurerar i uppsatsen. I kapitel 3 redovisas vilka metoder och tekniker som använts för att utföra studien. I kapitel 4 presenteras den empiriska data som samlats in genom kvalitativa datainsamlingmetoder, vilket tillsammans med teorin i kapitel 3 leder till det resultat som presenteras i kapitel 5, tillsammans med studiens relevans och förslag på vidare forskning. Resultatanalysen och diskussionen i kapitel 5 avslutas med ett designramverk där svaret på forskningsfrågan presenteras. Studiens slutsatser presenteras i kapitel 6.

2. Teori

För att förstå den diskussion som presenteras senare i rapporten behöver ett antal begrepp förklaras och definieras. Forskning om design, specifikt design för mobila plattformar kommer att ges ett stort utrymme. Syftet med teoriavsnittet är att ta fram ett teoretiskt ramverk som utgångspunkt för dataanalysen. Ramverket skapas genom undersökning av två centrala begrepp: *projekthantering och design för mobila plattformar*. Sammanflätning av de teorier som figurerar inom områdena leder således till en sammanställd tabell som ger en överskådlig vy över områdenas viktigaste delar.

2.1 Projekthantering

Projekt följer tre faser: *planering, verkställande och utvärdering*. I ett projekt förs ofta ett antal parter samman under en begränsad period, vilket ställer krav på användarens förståelse för projektinformation, uppgifter och material. Nyckeln till ett lyckat projekt anses därför vara kommunikation och koordination, som stödjer de involverades arbetsprocess (Dainty, Murray & Moore 2006 se Löfgren 2006).

Projekthanteringssystem är den applikation som låter berörda parter ta del av relevant information, kommunikation samt datahanteringssystem. Projekthanteringssystemet låter användaren lagra projektdokument, följa arbetsflöde och dela med sig av projektframsteg, få ökad kontroll över befintliga projekt eller effektivisera planering inför nya uppdrag (Nitithamyong & Skibniewski 2004; Liberatore, Pollack-Johnson & Smith 2001).

Författarna Ochoa et al. (2010) beskriver att mobilanvändning i fältarbete kan stödja arbetsprocesser och minska fel genom att skapa en tydlig struktur som är tillgänglig oavsett arbetsplats (Chen & Kamara 2011). Den mobila projekthanteringen ger samtliga berörda parter tillgång till information i realtid (Azhar & Cox 2015; Kim, Park, Lim & Kim 2013). Samtidigt ställs höga krav på trådlös nätverksuppkoppling för tillgång och försändelse av information (Kim et al. 2013). Venkatraman och Yoong (2009) beskriver att den mobila tekniken skapat en enhet som innehåller flera mindre komponenter i en samlad miljö i form av integration av e-mail, telefon och fax som tidigare använts flitigt inom yrkesområden liknande konstruktionsbranschen.

2.2 Design för mobila plattformar

“The presence or absence of good interaction design can make or break a company.”

(Sharp et al. 2007, s. 13)

Gränssnittsutveckling för mobila teknologier bör följa Tidwells (2011, ss. 444-446) rekommendationer om minimalistisk design genom reduktion av funktionalitet, interaktioner och gränssnitt för att passa varierande skärmstorlekar, touchfunktionalitet och begränsade presentationsytor. Ju färre interaktioner, desto bättre användarvänlighet (Gong & Tarasewich 2004). Charland och Leroux (2011) beskriver att en god användarvänlighet är avgörande för att införandet av en applikation skall vara lyckad. De krav som användare ställer beror på i vilken kontext applikationen kommer att användas. Charland och Leroux (2011) menar således att det är viktigt att förstå användarbehovet som existerar för att en god design skall kunna uppnås. Kuusinen och Mikkonen (2014) skriver av den anledningen att det är bättre att utelämna funktionalitet och element som är *“nice to have”* enligt tanken om minimalistisk design för att istället höja designen utav den funktionalitet som är viktigast.

Enkel användning av gränssnitt reducerar fel vilket Gong och Tarasewich (2004) belyser som ytterst viktigt i en mobil miljö där interaktionshastigheten är mycket hög tillsammans med stora mängder information som presenteras på en begränsad yta, vilket även Tidwell relaterar till (2011, ss. 442-443). Den begränsade ytan medför att till exempel mängden text bör reduceras för att tillhandahålla endast relevant information för den uppgift som användaren önskar utföra. Text som tar upp plats utan att leverera någon typ av relevant information är därmed överflödigt och försvårar användningen signifikant (Krug 2006, s. 45). Rätt information på rätt plats och vid rätt tillfälle är därmed att eftersträva för att skapa en mer nöjd användare eftersom användare sällan läser texter fullt ut utan snarare skumläser för att testa sig fram. Gränssnittets design bör även sträva efter att presentera det viktigaste innehållet i ett tidigt skede (Krug 2006, ss. 21-22; Tidwell 2011, ss. 444-446). Användarbehov kan då erhållas genom att förstå det värde som applikationen är menad att ge användaren och därefter designa utefter det värdet (Kuusinen & Mikkonen 2014).

Att dessutom ta till vara på den funktionalitet som ny teknik erbjuder, exempelvis i form av kamera, vibrationer och plats är ytterligare rekommendationer för en utökad upplevelse (Tidwell 2011, ss. 444-446; Su Kuen Seong 2006). Kuusinen och Mikkonen (2014) beskriver även att de viktigaste och vanligaste funktionerna bör optimeras. Reduktion av antalet vägar en användare tvingas gå avgör till stor del hur användarvänlig applikationen är vilket medför att hen antingen känner en ökad eller minskad kontroll över systemet (Tidwell 2011, ss. 444-446; Gong & Tarasewich 2004).

Ett attraktivt gränssnitt skapas genom att visualisera det viktigaste innehållet så att det sticker ut från mängden. Gränssnittet bör vara strukturerat så att användaren direkt får en tydlig överblick över vilka interaktionsmöjligheter som finns. Det här tenderar ofta att presenteras enligt ett *top to bottom*- respektive *left to right*-perspektiv, med innebörden att användaren läser av information uppifrån och ned samt från vänster till höger. Perspektivet kompletteras ofta genom utstickande innehåll som förflyttar användarens fokus. Genom prioritet skiljs element åt utifrån de som bör vara mest, respektive minst synliga (Tidwell 2011, ss. 132-136). Su Kuen Seong (2006) beskriver i och med det att "Less is More". Buchanan, Farrant, Jones och Thimbleby (2003) menar även att gränssnittsutveckling som tar till vara på resurser som användaren redan är familjär med, exempelvis från en annan applikation, skapar ytterligare bekvämlighet.

Författaren Steve Krug (2006, s. 11) har utvecklat en princip vid namn "Don't make me think", som går ut på att design av gränssnitt skall vara så pass logiskt att användaren förstår hur hen skall navigera sig fram utan att behöva tänka sig för. Ett sätt att uppnå det syfte som Krug (2006, s. 11) eftersträvar är att tillämpa de designprinciper som identifierats av Sharp et al. (2007, ss. 29-34). Designprinciperna omfattar:

- *Visibility* innebär att skapa synliga funktioner, för att skapa ett flöde så att användaren vet vad hen skall göra.
- *Feedback* låter användaren få respons. Det är kritiskt att alltid ge tillbaka någon typ utav information när en handling har utförts, så att användaren vet att hen har fullbordat uppgiften och kan fortsätta vidare.
- *Constraints* handlar om att låsa eller omöjliggöra vissa funktioner för användaren, för att minimera risken att något går fel. Genom att minimera risken för fel, så kan gränssnittet anses lättare att arbeta med.
- *Consistency* innebär att designen skall vara enhetlig så att användaren känner igen sig i gränssnittet. Element bör alltid se likadana ut oavsett vart i gränssnittet användaren befinner sig. En av de främsta fördelarna med att ha consistency i sitt gränssnitt är att det blir lätt för användaren att lära sig applikationen, vilket resulterar i att användaren blir mer benägen att använda den igen.
- *Affordance* beskriver hur uppenbart det är för användaren vad ett objekt skall göra, till exempel en knapp eller en ikon. Om knappen inte ser ut som en typiskt knapp så kan det uppstå problem då användaren måste tänka ett varv till innan hen kan utföra handlingen.

Användning av samtliga designprinciper är inte alltid enkelt, då problematik kan uppstå om en eller flera principer får allt för stort inflytande i designprocessen. Hög påverkan

utav en av designprinciperna kan medföra minskat inflytande från en annan och leda gränssnittsutvecklingen i en annorlunda riktning än vad som planerats. Viktigt är därmed att de som står bakom framtagna design ser till att det blir ett jämnt inflytande från designprinciperna, alternativt har en god förklaring till varför en viss princip fått ett högre inflytande eller utelämnats helt (Sharp et al. 2007, ss. 29-34).

2.3 Designramverk för mobila projekthanteringsapplikationer

Det finns djupgående forskning om de tekniska aspekterna i en utvecklingsprocess för införandet av mobila teknologier (Nitithamyong & Skibniewski 2004). Dock saknas till stor del viktig information rörande användbarhet, interaktion och design för samma system, speciellt med koppling till konstruktionsbranschen. För att leverans av ett lyckat resultat skall kunna ske, som stödjer och effektiviserar fältarbetarens arbete, krävs förståelse för hur individen interagerar med applikationen. Förståelsen leder till att finna förbättringspotentialer och generella designprinciper som är applicerbara vid likvärdiga situationer. Interaktion och användarvänlighet är en direkt följd av den design som applikationen har, där användning av funktionalitet kan försvåras genom de gränssnittsval som gjorts (Kuusinen & Mikkonen 2014).

Följande stycke presenterar två teman: *layout* samt *navigering*. Framtagna teman kommer att belysa ett antal aspekter som är av vikt vid design av gränssnitt, som kan påverka användningen utav ett mobilt projekthanteringsystem oavsett vilken funktionalitet applikationen innehar. Valda teman kommer att analyseras i förhållande till designprinciper presenterade i avsnitt 2.2, intervjuer samt en observation presenterade i kap. 4. Områdena för layout och navigering har valts av anledningen att de ofta förekommer i tidigare forskning som två mycket viktiga beståndsdelar i en applikationsdesign. En god layout och navigering kan leda till att användarvänlighet kan uppnås och designen blir av bra kvalitet (Gong & Tarasewich 2004; Krug 2006, s. 59; Kuusinen & Mikkonen 2014).

Layout

Designuppbyggnad bör göras genom hierarkisk prioritet, vilket kan påverkas genom anpassning av färger, storlek och utrymme mellan element. Anpassning skapar en rytm i läsandet och för med sig logisk uppbyggnad där högprioriterade element betonas, ofta genom att ge störst utrymme i gränssnittet för de viktigaste delarna (Tidwell 2011, ss. 132-153; Kuusinen & Mikkonen 2014). De betonade elementen används för att skapa intresse och rikta fokus till det specifika området. Överskådlighet över de olika objekten kan skapas genom en separation i form av utnyttjad tom yta för att ge en enkel och följsam struktur (Tidwell 2011, ss. 132-134). Generösa utrymmen mellan element minskar risken för att fel skall uppstå, exempelvis i form av att användaren trycker på fel knapp (ibid, s. 465). De separerade elementen bör därefter förses med en tydlig rubriksättning, för att underlätta användarens skumläsning (ibid, ss. 132-151).

Krug (2006, s. 33) menar att en applikation som prioriterar element och presenterar dem i olika nivåer leder till att användaren effektivare kan avläsa innehållet. En uppdelning av element låter användaren snabbt överblicka de objekt som är av relevans för den uppgift hen tänkt utföra och tillåter en förenklad skumläsning där objekt ej relevanta för stunden kan ignoreras utan konsekvens (ibid, ss. 36-37). Den design som saknar en visuell hierarki leder enligt författaren till långsammare bearbetning av presenterad data och ställer krav på att användaren själv skapar sig en uppfattning om vilket det viktigaste innehållet är. Applikationens design tvingar då användaren att tänka, vilket skapar mer arbete än nödvändigt (ibid, s. 33).

Prioritering av element leder till en hög enhetlighet i vilken likvärdiga element presenteras enligt samma princip för att ge en konsistent användarupplevelse (Tidwell 2011, ss. 133-142). För att logiska samband skall framgå, exempelvis om två element har en relation till varandra, kan gruppering av elementen göras genom att placera dem i närhet till varandra alternativt genom applicering av samma typ av stilmall (Krug 2006, s. 32). Visualisering i form av exempelvis en matris eller tabell med homogent utformade celler är ytterligare exempel på hur objekt som är av likvärdig karaktär kan presenteras (Tidwell 2011, s. 149). Framtagandet av den hierarkiska ordningen bör härstamma ur ett användarcentrerat perspektiv där analys av de viktigaste funktionerna tags fram, respektive de lågprioriterade. Prioriteringen bör dock inte bli allt för djup då den kan försvåra applikationens navigation, vilket tidigare presenterats i form av minimalistisk design (ibid, ss. 444-446).

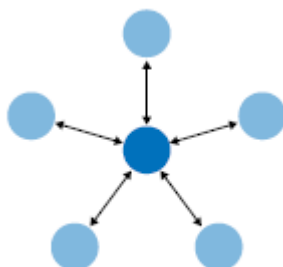
Prioritering samt uppdelning av element leder till underförstådda linjer i hur användare förväntas interagera med gränssnittet, där det omedvetna flödet ofta ligger till grund enligt *top to bottom* samt *left to right*-perspektiv för att följa användarens vanemönster om hur uppmärksamhet riktas. De visuella elementen bör vara dynamiskt utformade, för att tillåta anpassning i så väl text och sidinnehåll som knappar och andra objekt, oavsett enhet eller skärmstorlek (Tidwell 2011, ss. 133-142; Gong & Tarasewich 2004). Krug (2006, ss. 34-35) beskriver att vi som individer lär oss att utföra olika uppgifter av vana och att den kunskapen bör tas till vara på vid design av ett gränssnitt. Anammandet av så väl liknande ikoner som utplacering av element från applikationer som användare har tidigare kunskap från skapar en enkelhet och gör att individen kan dra nytta av tidigare erfarenheter även i en ny situation.

Navigering

Antalet klick, hopp och sidvisningar som krävs för att navigera i en applikation bör enligt Tidwell (2011, s. 79) minskas till minsta möjliga mån. En applikation vars vanligaste uppgifter kräver flertalet interaktioner än nödvändigt kan leda till förlust av användare, precis som en process som tar lång tid att ladda kan leda till onödig frustration. Krug (2006, s. 51) beskriver att en svårförståelig navigation allt för ofta resulterar i att användaren snabbt lämnar, eftersom den önskade uppgiften ej går att finna. Den funktionella och effektiva navigationen är därmed den som existerar i sin minsta form: överflödigt funktionalitet och långa etiketter bör uteslutas. Att se till så att navigationsmöjligheter finns inom räckhåll för användaren i en tillgänglig vy skapar en struktur där så väl experten som den lite ovana användaren kan finna vad hen söker (Tidwell 2011, ss. 77-79).

En navigationsstruktur som påminner om menyer användare redan är vana vid är ett exempel på hur en lättförståelig navigation kan skapas. En sådan navigation kan konstrueras genom att ta till vara på hur mobiltelefonens operativsystem är uppbyggd i menyerna och applicera liknande uppbyggnad i applikationen (Buchanan et al. 2003). Navigationsstruktur kan även utgå ifrån hur andra applikationers uppbyggnad ser ut (Krug 2006, ss. 34-35). Struktur för en applikations navigation utgår ofta ifrån en eller flera navigationsmodeller, vilka presenteras i nästkommande stycke.

Hub and Spoke är en navigationsmodell som ofta figurerar i mobilapplikationer, se figur 1. Modellen beskriver den viktiga roll som startsidan av en applikation har, som användarens samtliga interaktioner utgår ifrån. *Hub and Spoke* syftar till att det i alla skeden skall vara enkelt för användaren att återgå till startsidan med ett fåtal knapptryck, oavsett var i applikationen denne befinner sig (Tidwell 2011, s. 80). Startsidan är som en applikations polstjärna som hjälper användaren att finna vägen hem, menar Krug (2006, s. 58). Startsidan ger således användaren möjligheten att återvända till en ny start med nya möjligheter och är den fixerade delen av applikationen som användaren alltid har kunskap om att hen kan gå tillbaka till (ibid, s. 58).



Figur 1: *Hub and Spoke* navigationsmodell

(Tidwell 2011, s. 80)

“Users expect that they will be able to go back in your application. “

(Charland & Leroux, 2011)

Reversering av händelser diskuteras i flertalet verk som en vital del i en applikations navigation, däribland Gong och Tarasewich (2004) som menar att fel kan undvikas om användaren har möjlighet att återgå till tidigare skede. Användare förväntar sig att det skall kunna gå att navigera sig bakåt i en applikation (Charland & Leroux 2011). Implementationen av en sådan funktion i gränssnittet har diskuterats som mycket viktig i flertalet år. Vid år 1995 presenterades en studie som illustrerade att cirka 40 % av de klick som användare utför på en hemsida har sitt ursprung i användning av bakåtknappen (Catledge & Pitkow 1995). Även Buchanan et al. (2003) framställer behovet av interaktionsmöjligheter för att återvända som viktiga. De menar att fel ofta uppstår, eller att användaren helt enkelt önskar gå tillbaka till tidigare position och att reverseringsmöjligheter således är nödvändiga.

Som ett komplement till möjligheten att återvända bakåt i applikationen står informativ respons. Om fel uppstår kan en feedback som hjälper användaren att förstå problemet leda till att hen kan ta sig vidare. Respons kan även användas för att komplettera och förstärka händelser som uppstår i gränssnittet vid navigering (Gong & Tarasewich 2004). Ett exempel på sådan respons är att tillhandahålla kvittenser vid utförda händelser.

Tidwell (2011, s. 87) beskriver att applikationer ofta kombinerar flertalet navigationsmodeller, där *Clear Entry Points* är exempel på en modell som ofta används tillsammans med flertalet andra. Modellen behandlar antalet ingångar en applikation har, som bör vara så få som möjligt med koppling till en huvudfunktion. Syftet är att genom så få ingångar som möjligt skapa en tydlig struktur i hur användaren bör navigera sig fram. Startsidan kan, som beskrivet enligt *Hub and Spoke*, vara en ingångspunkt som samtliga delar av applikationen utgår ifrån, där väldefinierade navigationsförslag tillhandahålls i tidigt skede för användaren (ibid, ss. 77-87).

2.4 Sammanställt ramverk

För att de designprinciper som Sharp et al. (2007) presenterar skall vara applicerbara krävs konkreta tillvägagångssätt som ser till att principen uppfylls. Tidigare studier visar att layout och navigering är två viktiga delar av gränssnittsutveckling, som kan medföra antingen ett lyckat eller misslyckat resultat (Sharp et al. 2007, s. 13; Tidwell 2011, ss. 77-186; Gong & Tarasewich 2004). Teorins roll i studien är att belysa grundläggande faktorer som existerar inom konstruktionsbranschen, tillsammans med utmaningar för design av gränssnitt gällande mobila applikationer. Tabellen på nästa sida visar en sammanställning, ett ramverk, över delar inom de två valda teman som stödjer designprincipens innebörd, se tabell 1. Ramverket kommer sedermera att vara utgångspunkten för den intervjuguide som tagits fram.

Det framtagna ramverket bygger på generella designprinciper och forskning rörande design och gränssnittsutveckling, vilket kommer att användas för att analysera vilka principer som är av särskild relevans för ett mobilt projekthanteringssystem för användning inom konstruktionsbranschen. Teorin bygger således vidare på Nitithamyong och Skibniewskis (2004) yrkande om vidare studier inom framtagande av design för mobila enheter inom den specifika branschen.

Designprincip	Layout	Navigering
<i>Visibility</i>	<p><i>Ja</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hierarkisk prioritet • Överskådlighet/Struktur • Betoning • Underlätta skumläsning 	<p><i>Ja</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tillgänglig navigation • Enkelhet i återkomst till startsida • Väldefinierade möjligheter
<i>Feedback</i>	<p><i>Nej</i></p>	<p><i>Ja</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Informativ respons • Felmeddelanden • Meddelande om utförd händelse
<i>Constraints</i>	<p><i>Ja</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Begränsad hierarki • Fördelat utrymme, störst utrymme för viktigaste funktion 	<p><i>Ja</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduktion överflödig funktionalitet • Minimala antal ingångar • Minskat antal interaktioner
<i>Consistency</i>	<p><i>Ja</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Följa invanda mönster • Betoning enligt liknande principer 	<p><i>Delvis</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Navigation utifrån gemensam källa • Tillgänglig reversering oavsett plats
<i>Affordance</i>	<p><i>Ja</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rytm i läsandet • Fokus genom betoning 	<p><i>Ja</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tydlig struktur för användning • Respons för att veta vad nästa steg är

Tabell 1: Sammanställt ramverk för design av gränssnitt.

3. Metod

För att uppnå vårt syfte, att ta reda på vilka designprinciper som är viktiga vid design av mobila projekthanteringsapplikationer, valde vi att genomföra kvalitativa studier på mindre konstruktionsbolag utspridda över landet. Anledningen till att vi valde att följa ett kvalitativt tillvägagångssätt är för att vi ville skaffa oss en djupare förståelse för problemet (Patel & Davidson 2011, s. 82). För att vi skulle kunna genomföra studien har vi framställt en teoretisk bakgrund i form av ett ramverk som har använts i framställningen av intervjufrågor. Vår teoretiska bakgrund har dock även använts som ett analysverktyg när vi behandlat den insamlade datan. Slutledes har vi använt empiriska studier i form av fem kvalitativa intervjuer och en kortare observation i samband med platsintervjun (ibid, ss. 81-83).

Tidigare studier visar att det finns en kunskapslucka mellan områdena projekthanteringsapplikationer och design för mobila plattformar. Eftersom vårt syfte med studien är att ta reda på vilka designprinciper som upplevs vara viktiga vid gränssnittsdesign för mobila projekthanteringssystem, var det nödvändigt att skapa ett eget analysverktyg för att kunna tolka den information som samlats in. Ramverket skapades genom att studera tidigare forskning inom områdena *projekthanteringssystem* och *design för mobila plattformar* med huvudsaklig inriktning mot gränssnittsdesign. Eftersom vi var intresserade av att få reda på vad användarna utav mobila projekthanteringsapplikationer tycker valde vi att fokusera på empirisk data och egna analyser utav den, vilket resulterade i att vi valde att använda ett kvalitativt angreppssätt i studien (ibid, s. 18).

3.1 Datainsamlingsmetod

I nästkommande stycke beskrivs vårt praktiska tillvägagångssätt, genom att redovisa vilka datainsamlingsmetoder som vi valt att använda, samt resonera kring varför vi valde att använda oss av dem.

Den främsta anledningen till att använda semistrukturerade intervjuer är att denna typ av datainsamlingsmetod skapar en djupare förståelse av det fenomen som studeras (Patel & Davidson 2011, s. 82). För att säkerställa att frågorna innefattade våra två teman, *layout* och *navigering*, som beskrivs i avsnitt 2.3, skapades en intervjuguide. Att använda sig utav olika teman i en intervju gör det lättare för svarspersonen att fritt prata utifrån deras egna tankar (ibid, ss. 82). De första frågorna i vår intervjuguide var enklare och mer generella frågor om informantens arbete. Syftet med frågorna var att "lätta upp stämningen och skapa förtroende". Avslutningsvis så lät vi personen fundera igenom och tillägga om hen kommit på något ytterligare.

Syftet med de kvalitativa intervjuerna var att få kunskap om hur användarna av ett mobilt projekthanteringssystem ser på användarvänligheten med inriktning på designen i applikationen. Vi utförde fyra stycken telefonintervjuer och en intervju på plats ute på företaget, varje intervju varade mellan 25-45 minuter. Anledningen till att telefonintervjuer utfördes var för att vi inte hade möjlighet att ta oss ut till företagen, då de var positionerade på olika orter. Varje intervju spelades in med en mobiltelefon för att vi skulle ha möjlighet att gå tillbaka och lyssna igenom informantens svar. Enligt Pål Repstad (2007, s. 93) så är det fördelaktigt att spela in respondentens svar, då personen som leder intervjun kan fokusera på att föra en dialog istället för att anteckna. Genom att spela in intervjun ökar studiens reliabilitet, efter som det är möjligt att lyssna igenom inspelningarna och ta reda på exakt vad informanten sagt (Patel & Davidson 2011, s. 106).

Inför varje intervju beskrev vi syftet för svarspersonen. Enligt Patel och Davidson (2011, s. 74) är det motiverande för informanten att veta hur intervjumaterialet kommer att användas. Vi var noga med att informera all intervjupersoner att deras ID skulle förbli anonymt och att personen kommer att nämnas som informant 1, 2, 3, 4 och 5 i resultatavsnittet.

I samband med att platsintervjun gjordes så utfördes det även en ostrukturerad observation, med anledning att det är lättare för respondenten att visa hur något går till istället för att beskriva det i ord utifrån minnet (ibid 2011, s. 91). Genom att utföra en observation direkt efter intervjun blev det enkelt för respondenten att visa hur hen går tillväga vid utförandet av vissa efterfrågade interaktioner. Informanten tillfrågades innan observation om tillåtelse för inspelning med mobiltelefon. Respondenten ombads navigera runt i applikationen och berätta högt vad hen gjorde enligt *"Think aloud"*-metoden samt även att beskriva de känslor som dök upp (Sharp et al. 2007, ss. 335-336).

3.2 Urval

Eftersom vår studie inriktar sig mot konstruktionsbranschen var det självklart att vi ville få tag i personer som jobbar inom branschen. Ett krav var att de hade erfarenhet av ett mobilt projekthanteringssystem, för att öka möjligheterna till bra och givande intervjuer. Tidigt i vår studie konstaterade vi att de bästa personerna att intervjua skulle vara de "vanliga" konstruktionsarbetarna. Allt eftersom vi studerade litteratur ökade vår förståelse för branschen, vilket förde med sig att vi insåg att även arbetsledare var lämpliga respondenter. Det resulterade i att vi intervjuade två konstruktionsarbetare samt tre arbetsledare, där totalt fyra utav fem intervjuer utfördes via telefon i och med svårigheter för respondenter att mötas vid fysisk plats. Det här för att få en förståelse över problemområdet ifrån olika perspektiv. Likväl

bidrar det här till att informantgruppen blir heterogen inom en homogen grupp (Trost 2010, s. 137).

Det är möjligt att fler intervjuer samt observationer på plats skulle givit mer innehållsrika svar från ett antal av respondenterna vilket skulle kunna öka studiens tillförlitlighet. Den insamlade datan är dock, enligt vår uppfattning, av tillräckligt god karaktär och ger tillräcklig bakgrund till den resultatanalys och sedermera det slutgiltiga ramverk som presenteras. Aspekten av plats- respektive telefonintervju har dock diskuterats och beaktats vid analysen. Medvetenhet finns likväl angående att tillgång till fler respondenter möjligen skulle kunna resultera i ytterligare information för jämförelse mot teoretiskt ramverk samt övriga respondenters svar.

Vi framhåller att den urvalsgrupp som uppsatsen redogör för ger ett resultat utifrån den situation som presenterade sig vid intervju- eller observationstillfället. Det designramverk som rapporten leder till är därmed en rekommendation utifrån det teoretiska ramverket samt de empiriska upptäckter som gjort, vilka kan leda till god design för mobila projekthanteringsapplikationer inom konstruktionsindustrin vid likvärdiga förhållanden. Patel och Davidson (2011, s. 73) menar att de svar som ges vid en intervju har sin grund i den personliga kontakten mellan respondenten och den som intervjuar, huruvida ett genuint intresse existerar från parterna, kroppsspråket som används samt flertalet andra faktorer. Det innebär att det därmed är svårt att återupprepa samma procedur för att erhålla samma svar vid nästa tillfälle och att de svar som ges är de som för stunden är sanna (ibid, ss. 73-84). Nedanstående punktlista presenterar de informanter som deltagit i studien.

Presentation av informanter

- *Informant 1:* Arbetsledare
- *Informant 2:* Konstruktionsarbetare
- *Informant 3:* Arbetsledare
- *Informant 4:* Konstruktionsarbetare
- *Informant 5:* Arbetsledare

3.3 Analys utav insamlad data

Datan som har använts som underlag är av kvalitativ form, vilket beskrivs i avsnitt 3.3. Den empiriska data som samlats in och lagrats med hjälp av inspelningsenheter har transkriberats för att ge en tydligare överblick över respondenters svar.

Post it-lappar och whiteboard har använts för kategorisering av den transkriberade datan. Anledningen till valet av analysmetod var möjligheten i att skapa överskådlighet över så väl likheter som skillnader mellan informanternas svar. Varje post it-lapp bestod utav ett intervju svar eller en observerad händelse som kategoriserades utifrån de två teman som rapporten presenterar i avsnitt 2.3: *layout* och *navigering*. Tillvägagångssättet påminner om den bearbetningsmetod som Patel och Davidson (2011, s. 122) beskriver i form av "*Klipp och sortera*", där citat från olika textavsnitt klipps ur för att därefter sorteras i ett antal kategorier. Kategoriseringen gav utförlig information om de områden som ansågs viktigast utav respondenterna samt visade inom vilka områden som samtycke fanns, den resulterade även i att relationer mellan olika svar tydligare kunde utvinnas. Patel och Davidson (2011, s. 123) menar att ett tillvägagångssätt genom kategorisering ger upphov till en ökad överskådlighet utav de svar som givits och förenklar forskarens arbete med den insamlade datan.

Den data som delats in i ett antal kategorier sorterades därefter in i ytterligare klasser. Designprinciperna låg till grund för sorteringen, där varje citat placerades utefter den designprincip som ansågs omfatta citatet. Den nya grupperingen resulterade i en analys, se kap. 5, som tillsammans med det teoretiska ramverket i avsnitt 2.4 mynnade ut i ett designramverk, se avsnitt 5.3. Det teoretiska ramverkets delar jämfördes mot den insamlade datan för att finna likheter och skillnader. Ett nytt ramverk konstruerades därefter med grund i de nya förutsättningarna.

4. Resultat

Undersökningen som gjorts har ökat förståelsen för det behov som konstruktionsarbetare behöver i sin vardag, för att en hög användarvänlighet skall kunna uppnås. Åsikter om såväl konsekvenser som design kan föra med sig som konkreta förslag om vad, varför och hur någonting bör ändras eller implementeras har framkommit. Datainsamlingen har låtit oss ta del av de designaspekter som enligt urvalet, se avsnitt 3.2, anses viktiga för en mobilapplikation inom konstruktionsbranschen. Observationen kompletterar en del av de tankar som uppkommit genom intervjusvar.

I nästkommande stycke presenterar vi det resultat som analysen mynnat ut i. Resultatet visas i form av en text som beskriver ett problem eller händelse samt ett citat som illustrerar respondentens tankar eller tillvägagångssätt. Resultatet är uppdelat efter de teman som presenterats i avsnitt 2.3 och kommer att mynna ut i en tabell över de resultat som är mest omtalade. Efter varje citat visas det vilken informant som citatet är hämtat ifrån, inom en parentes i högerhörnet. Respondenterna är uppdelade utefter nummerordning, se avsnitt 3.2 som behandlar urval.

4.1 Layout

Majoriteten av studiens informanter beskrev att logiskt flöde är en mycket viktig del i en funktionell applikation. De uppmärksammade situationer i vilka de inte haft kunskapen om hur och till vad en viss del av respektive applikation är tänkt att användas. Informanterna kompletterade även sina tankar med bakomliggande orsaker till varför problem uppstod. Svårförståelig uppbyggnad av applikationen samt feldefinierade benämningar ansågs vara de största problemen:

“Emellanåt kan jag tycka att uppbyggnaden är ologisk, att jag inte förstår vad allt gör.”

(Informant 1)

“Varje gång jag sökte på material så var jag tvungen att söka på eget material och då hoppade applikationen tillbaka.”

(Informant 4)

Informant 1 beskrev därefter att det är viktigt att rätt funktion är placerad på rätt position, för att skapa överskådlighet och underlätta användandet av applikationen. Den viktigaste funktionen kunde variera bland informanterna, beroende på i vilket syfte applikationen införskaffats. Informanterna samtyckte om att den viktigaste funktionen bör vara placerad på förstasidan, för att skapa värde åt användarna.

Informant 1 menade att den applikation som idag används utav dennes företag har en uppbyggnad där fler interaktioner än nödvändigt krävs och prioriteringen av element är bortsedd från:

“Förstasidan med olika inlägg tittar jag aldrig på för den säger mig ingenting. Jag ser bara massa namn och projektnummer och har ingen aning om vad det står för.”

(Informant 1)

En annan informant beskrev att den applikation de använder är uppbyggd på ett annorlunda sätt än tidigare respondent och att rätt funktion är placerad på rätt plats:

“Det är smidigt att tidsrapporteringen ligger på startsidan då det är huvudfunktionen som killarna använder.”

(Informant 5)

Ytterligare en svarsperson menade att användningen försvårades genom felplacerade element och kompletterade därefter sin åsikt med en eventuell lösning på problemet. Det problem som ansågs finnas var att företagets viktigaste funktion var skydd i gränssnittets design, för att skapa plats åt ett inläggsflöde för kommunikation mellan projektmedlemmar. Inläggsflödet ansågs ostrukturerat, med all typ av information presenterad på samma yta. Den ostrukturerade ytan gav enligt respondenten upphov till minskad uppmärksamhet i och med presentationen av allt för mycket information, dessutom av lågprioriterad typ, på samma plats:

“Om förstasidan med inlägg ska finnas bör det vara uppdelat efter projekt, inte allt tillsammans.”

(Informant 2)

Ordet “enkelt” genomsyrade samtliga respondenters svar, där samtliga menade att en svår användning i slutändan resulterade i ett byte utav applikation:

*“Vi använde oss utav [**en annan applikation**] tidigare. Det var däremot mycket svårare att förstå vad den kunde göra jämfört med [**applikationen vi har nu**].”*

(Informant 2)

Ett antal informanter beskrev sedermera att applikationen måste vara strukturerad på så vis att alla möjligheter visas i ett tidigt skede, att det är reducerad mängd text så att skumläsning förenklas och att få knapptryckningar skall krävas för att utföra någonting. En av informanterna menade att enkelhet bör eftersträvas eftersom konstruktionsarbetarna kan ha en mycket varierande vana av mobilteknologi:

*“**[Konstruktionsarbetarna]** har knappt haft en smartphone, så de är inte jättehaja på applikationer. Man får inte glömma att det är hantverkare vi har att göra med. Han som har utvecklat appen kommer ifrån branschen, så han har ganska bra koll på dem vill ha **[Applikationen]** för ju även med sig att beteendet hos killarna måste ändras, vilket inte är helt lätt.”*

(Informant 5)

Den enkelhet som samtliga informanter talar om anses vara möjlig att uppnå genom tydlighet. De medverkande instämmer i att funktionaliteten tillgodosedd av respektive applikation är utmärkt och fyller sin funktion, med vissa önskemål om ytterligare utbyggnad. De beskriver dock att funktionaliteten är av mindre vikt i jämförelse mot användarvänligheten, där en svåränvänd och ostrukturerad applikation snabbt byts ut mot en som är enklare att lära sig. Möjligheten att påverka de som står bakom applikationen och se förändring över tid ses även som en viktig del för de konstruktionsarbetare som medverkat i studien:

*“**[Utvecklarna]** har varit väldigt tillmötesgående och hela tiden ändrat utefter våra önskemål. Det är därför som jag har kvar applikationen, eftersom **[utvecklarna]** lyssnar på synpunkter och löser de problem som uppstår.”*

(Informant 3)

Det framkommer dock tydligt att det finns mer förändringar att önska. Respondenterna menar att om ett antal förändringar skulle göras tror de att användningen skulle öka, eftersom applikationen då skulle vara lättare att förstå. Att det i huvudsak handlar om mindre förändringar, exempelvis att visa om en inrapporterad dag är en röd dag, beskrivs av konstruktionsarbetarna som ett mindre problem. Samtidigt existerar förfrågan som omfattar mer komplex design och som anses viktig för att applikationen skall vara enklare att förstå:

*“Det borde ju bli bättre **[att ändra inrapporterad tid]**, helt klart. Det kunde ju räckt med en bockruta eller liknande. Skall det vara bockat? Nej, ändra. Mer logiskt borde det gå att göra.”*

(Informant 1)

“Man kan inte gå in och ändra om man rapporterat in en tid redan. Så det är ju inte alls bra. Det är ju helt värdelöst om man får säga så.”

(Informant 2)

Informanten utvecklar sin åsikt och menar att det vore optimalt om användaren själv skulle kunna göra modifieringar utav gränssnittet, för att passa varje individ utefter deras förutsättningar. Samtliga respondenter beskriver att de i slutändan infört en mobilapplikation för att öka effektiviteten, där det är viktigt att användarna är

införstådda i hur systemet fungerar för att det skall gå snabbare än vid manuella processer. De menar således att det är viktigt att systemet passar användaren och beskriver att deras val av applikation har gjorts utefter de arbetsuppgifter som finns, där byten utav system har skett eftersom tidigare val varit för svåra att använda och saknat alternativt utfört händelser på ett sätt som ej passat företaget. Oftast har en eller flera individer med inblick i konstruktionsbranschen varit med och tagit fram den applikation som används, vilket respondenterna tror beror på att branschen har lite annorlunda behov och förutsättningar:

"Vi använder en mobilapplikation för att kunna få reda på hur mycket tid våra gubbar har lagt ner på ett projekt. Det leder till att vi kan fakturera fortare och smidigare."

(Informant 5)

4.2 Navigering

Flera utav respondenterna berättade om svårigheten i att förstå vissa ikoner och tillhörande funktion, då etiketten inte förklarade vad funktionen skulle göra. Nedan följer svar från två respondenter som upplevt problem relaterade till förståelse:

*"Hantera projekt, inte en aning om vad den tillför. **[Respondent trycker på knappen]** Ja just det du kan lägga till projekt där ja! Det gjorde vi en gång men problemet var att jag inte kunde söka upp kunden där, utan bara märka upp den. Jag saknar verkligen att kunna söka upp mina befintliga kunder!"*

(Informant 1)

"Jag tycker att det är lite svårt att hitta vart man lägger upp projekt via appen. Det är därför som jag lägger upp i stort sett alla projekt via datorn."

(Informant 3)

Majoriteten av svarspersonerna i studien tyckte att det är onödigt komplicerat att navigera i respektive applikation. Då ikonerna är svåra att förstå, leder det till att användarna tvingas trycka runt och leta efter funktionerna vilket både är omotiverande och ett slöseri av tid. Respondenterna belyser att det vore bra att använda sig av ikoner och begrepp som är enkla att förstå, eller som de har erfarenhet av:

"Det är inte de snyggaste ikonerna, det finns mer att önska. Jag förstår klockan med tid men resten får jag trycka på för att förstå. De är väldigt otydliga."

(Informant 1)

*"Jag borde kanske sätta mig ned med **[utvecklaren]** och designa om hela applikationen så som vi vill ha den!"*

(Informant 2)

“Jag trodde att jag kunde lägga till personal här men det gick visst inte då ‘skapa ny personal’-knappen saknas och en sådan knapp fanns ju på förra fliken...”

(Informant 5)

Informanterna upplevde att det var svårt att förstå vilket projekt som var vilket, eftersom projekten beskrivs med en siffrerad i applikationen, vilket skapade stor förvirring för användarna. Två informanterna kom med liknande förslag på eventuell lösning på det problemet. Genom att använda en bild utav projektet som projektikon så hade det underlättat för användaren att navigera bland projekten:

*“Det skulle underlätta att placera en bild bredvid projektets namn och göra det tydligare **[att veta vilket projekt det är.]**”*

(Informant 1)

“Istället för en rullista med projekt, så skulle det vara bra om det var en ikon för varje projekt istället, i form av en liten miniatyrbild. Då skulle man slippa gå in och läsa om projektet och kunna se direkt på bilden om det är det projektet man letar efter.”

(Informant 2)

Tre av fem respondenter belyste det viktiga behovet av feedback i form av tydlig, förståelig respons. Respondenterna menade att en hjälpsam respons förebygger problem och stödjer användaren vid eventuella bekymmer. Ytterligare beskrev ett antal av respondenterna komplikationer som kan uppstå vid bristfällig respons:

*“Jag hade en som lyckades trycka in knappen sju gånger, det blev 80 timmar inskrivet **[i tidsrapporten]** på den personen eller något sådant den dagen.”*

(Informant 1)

“Ojdå, nu tryckte jag på knappen flera gånger. Det är svårt att se eftersom jag inte får någon bekräftelse.”

(Informant 5)

Informant 1 bidrar därefter med en lösning utav ovanstående problem:

*“Om det fanns någon form av kvittens som visar att **[datan]** är skickad, så trycker man ju inte fler gånger. Det bör åtminstone finnas någonting sådant när man skickar iväg information. Den behöver inte vara synlig hela tiden när man skriver men i situationer som den här vore det bra.”*

(Informant 1)

Ytterligare gav flertalet informanter en bild av att fler automatiserade meddelanden som återger respons är nödvändig för att meddela om så väl förändringar som frågor och nyheter. Pushnotiser är ett av de alternativ som lyfts fram som ett alternativ för implementation:

“Det hade varit bra om det plingade till när det kommer ett nytt meddelande på chatten. En notifikation helt enkelt.”

(Informant 4)

5. Resultatanalys & Diskussion

Det här avsnittet kommer att behandla jämförelse mellan framtaget resultat ur kap. 4, teoretisk bakgrund presenterad i kap. 2 samt det sammanställda ramverk som återfinns i avsnitt 2.4. Resultatanalysen kommer att mynna ut i ett slutgiltigt ramverk som på ett begripligt sett presenterar de designprinciper som enligt analysen anses passande för en mobil projekthanteringsapplikation i konstruktionsbranschen, samt dess innebörd.

5.1 Layout

Prioritering och begränsning av element

Förmågan att välja ut de element som är av värde för applikationens gränssnitt och prioritera dem utefter det existerande behovet.

Att prioritering av element är en mycket viktig del i design av gränssnitt framgår genom det ramverk som återfinns i avsnitt 2.4. Det framtagna resultatet bekräftar att hierarkisk prioritet bör appliceras för en följsam struktur, tidigare presenterad under designprincipen *visibility*. Den optimala lösningen enligt respondenterna skapas genom att begränsa mängden element, tidigare presenterad under designprincipen *constraints*, och prioritera kvarvarande objekt. Begränsning ger enligt Gong och Tarasewich (2004) upphov till en bättre användarvänlighet genom färre interaktioner som användaren tvingas utföra. Den reducerade funktionaliteten tillsammans med prioritering av de viktigaste elementen ger gränssnittet en överskådlighet där dolda element som tidigare givit uppkomst till användningssvårigheter blir enklare att finna.

Dolda element är en åsikt som diskuterats utav flertalet respondenter, som har haft svårt att finna den funktion de letat efter. Ofta har funktionaliteten som användaren önskat funnits att tillgå men varit allt för svår att leta reda på, vilket fört med sig att den förblivit oanvänd. Den observation som gjordes visade även att användare ofta är omedvetna om vilka möjligheter som finns i systemet. Dolda element kan vara en konsekvens av en design som är felaktigt anpassad för den begränsade skärmytan. Gong och Tarasewich (2004) menar att man skall beakta den begränsade ytan vid design av ett gränssnitt. Begränsad skärmyta kan således relateras till Tidwells (2011, ss. 444-446) tankar om minimalistisk design.

Rätt funktion på rätt plats

Placering av den viktigaste funktionen i tidigt skede för minskat antal interaktioner.

Designprincipen *constraints*, presenterad i ramverket i avsnitt 2.4, beskriver att ett fördelat utrymme av element bör eftersträvas där viktigaste funktionen får störst plats i gränssnittet. Tidwell (2011, ss. 132-136) beskriver att en visualisering av det viktigaste

innehållet medför att ett mer attraktivt gränssnitt kan skapas, där användarvänligheten står i centrum (Kuusinen & Mikkonen 2014). Insamlat resultat från respondenter redogör för att det är mycket viktigt att den funktionalitet som används mest är presenterad i ett tidigt skede, där den viktigaste arbetsprocessen bör vara tillgänglig vid uppstart. De menar att det här kan uppnås genom den hierarkiska prioriteringen presenterad i tidigare skede, vilket även underlättas genom en begränsning i antal funktioner samt uppdelning av element för att skapa en överblickbar vy. Tidwell (2011, ss. 132-136) menar att förståelsen kring att användare läser information uppifrån och ned samt från vänster till höger kan vara en grundsten i att skapa ett gränssnitt som riktar uppmärksamhet till element utefter den fastställda prioriteten i en uppdelad vy.

Den funktion som ansågs viktigast kunde, som tidigare nämnt i kap. 4, variera, vilket resulterade i olika svar gällande vad som bör prioriteras. Den respondent som citeras bekräftade dock att tidrapportering var den för dem viktigaste funktionen och att den således bör få en stor plats i gränssnittet, vilket i dagsläget ej var fallet. Eftersom rätt funktion ibland kunde vara utplacerad i gränssnittet på en position som ansågs felaktig resulterade det i en smärre frustration över antalet klick som krävdes för att utföra en uppgift. Tidwell (2011, s. 79) beskriver att en sådan frustration kan leda till förlust av användare, vilket bekräftas av flertalet respondenter som bytt system när gränssnittet varit svårt att interagera med.

Betona och förtydliga

Skapa enkelhet genom att använda begrepp och ikoner som är igenkännbara för att förstärka budskapet.

De huvudsakliga problem som respondenter beskriver berör förståelsen kring element och dess användningsområden i gränssnittet. För att öka förståelsen över de objekt som designen består utav belyser det framtagna ramverket följande designprinciper: *visibility*, *consistency* och *affordance*. Ramverket tydliggör att betoning av element bör göras, en rytm i läsandet bör eftersträvas och skumläsning bör förenklas. Insamlat resultat beskriver att tydlighet kan uppnås genom användning av bilder och ikoner för att förstärka budskap i text, benämningar bör vara självbeskrivande och att de element som prioriterats i tidigare skede betonas enligt likvärdiga principer för att skapa enhetlighet, till exempel genom att objekt av samma karaktär har samma proportioner (Tidwell 2011, ss. 133-142). Ökad förståelse gör att användaren känner sig bekväm i användandet av gränssnittet och att principen för *"Don't make me think"* kan uppfyllas (Krug 2006, s. 11).

Uppdelning av element och reduktion av text är ytterligare förslag på hur en ökad förståelse kan uppnås, för att skapa en rytm i läsandet. Betoning och förtydligande i form av begrepp och budskap stödjer därmed uppbyggnaden av en god struktur vilket kan minska de fel som användaren kan råka ut för (Ochoa et al. 2010).

5.2 Navigering

Åtkomst till navigationsmöjligheter

Lättillgängliga möjligheter i vilket användaren kan interagera med applikationens delar.

Tillgänglig navigation är en del av designprincipen *visibility* som återfinns i avsnitt 2.2. Att tillhandahålla en tillgänglig navigation innebär att skapa navigationsmöjligheter som överblickbara och inom räckhåll för användaren, oavsett teknikvana (Tidwell 2011, s. 77). Insamlat resultat beskriver att en åtkomlig miljö där interaktionsförslag existerar bör skapas genom att använda sig utav självbeskrivande begrepp som tydliggör användarens valmöjligheter. Tydligheten eliminerar i sin tur att användaren tvingas leta runt i gränssnittet efter den funktion som är önskad. Ett annat sätt för att göra det lättare för användare att interagera med applikationens delar är att minska antalet navigationsmöjligheter genom att reducera den hierarkiska strukturen, se avsnitt 2.3. Begränsning av navigationsmöjligheter diskuteras även enligt designprincip *constraints* som minskar användarens risk att orsaka fel. Tidwell (2011, s. 79) menar att överflödigt funktionalitet bör uteslutas för att skapa navigationsmöjligheter som existerar i sin minsta form.

Från start till mål

Det skall gå smidigt att utföra önskvärd uppgift.

Resultatet presenterar att användare önskar en enkelhet i hur de tar sig vidare i applikationen. Att ta sig från start till mål, det vill säga att en uppgift kan utföras på ett smidigt sätt, är en åsikt som hålls fram av flertalet respondenter. Designprincipen *affordance* som presenteras i ramverket, se tabell 1 i avsnitt 2.4, beskriver att en tydlig struktur bör eftersträvas, vilket medför att användarens navigation fungerar smidigt och att möjligheter är väldefinierade för att öka förståelsen om vad respektive element utför, representerat enligt designprincipen *visibility*. Tidwell (2011, s. 79) beskriver att fler interaktioner än nödvändigt kan leda till en förlust av användare, alternativt onödig frustration. Användaren önskar därmed att uppgiften hen vill utföra skall nås på ett effektivt sätt och att resultatet de förväntar sig kan uppnås.

Stöd användarens interaktioner

Tillhandahåll utförlig och hjälpsam respons.

Informativ respons och felmeddelanden innefattas i designprincipen *feedback*, se tabell 1 i avsnitt 2.4. Ytterligare presenteras delmoment som berör meddelande om utförd händelse samt respons för att veta vad nästa steg är. En tydlig och hjälpsam respons är efterfrågad av samtliga respondenter, som menar att det skulle agera stöd om fel skulle uppstå eller om någon typ av händelse har inträffat. Ett antal av informanterna beskriver att de i dagsläget har problem med att veta huruvida en uppgift är utförd.

Gong och Tarasewich (2004) framhåller hjälpsam feedback som en mycket viktig del i en applikation för att ge stöd åt användaren i dennes navigering. Respondenter beskriver även att en önskvärd funktion är automatiserad feedback som kan appliceras i form av exempelvis pushnotiser, för att hjälpa användaren ytterligare.

Minska antalet ingångar

För användaren till rätt position vid start.

Den viktigaste funktionen bör vara placerad först, se avsnitt 4.1. Att den viktigaste funktionen kontinuerligt visas i det skede som användaren öppnar applikationen framhålls utav svarspersonerna som mycket viktigt, där det kan antas att utgångspunkten ständigt bör vara utifrån en gemensam källa, se designprincip *consistency* i det framtagna ramverket. Antalet ingångar i en applikation bör minskas för att vara så få som möjligt och tillhandahålla rätt ordning av funktionalitet för användaren. Begränsning enligt designprincipen *constraints* bör därmed göras för att minska antalet ingångar i applikationen.

Möjlighet att gå tillbaka

Oavsett position skall användaren kunna ta sig bakåt i applikationen.

Respondenter lyfter fram möjligheten i att kunna gå tillbaka, reversera, händelser och anser att det vid fel är mycket viktigt att så kan göras. Designprincipen *consistency*, se avsnitt 2.2, beskriver att reversering av händelser bör kunna göras oavsett plats. Risken för fel minskas om användaren ges möjligheten att gå tillbaka och fixa till felet (Gong & Tarasewich 2004).

Applicering av reversering skulle kunna göras genom att rikta fokus mot det specifika elementet, för att underlätta för användaren i hur den skall navigera sig bakåt i applikationen (Tidwell 2011, ss. 132-136). En god tanke är att använda sig utav vanemönster från applikationer som användare är familjära med, vilket skulle öka bekvämligheten när en användare önskar gå bakåt (Buchanan et al. 2003).

5.3 Slutgiltigt ramverk

Det slutgiltiga ramverket illustrerar det resultat som har tagits fram och analyserats mot tidigare teoretiska aspekter. Syftet med ramverket är att presentera en sammanställd tabell utöver de aspekter som är viktiga att tänka på vid design av ett mobilt projekthanteringssystem för konstruktionsindustrin och hur de olika designprinciperna kan uppnås. De beskrivningar av respektive designprincip och dess delmoment är därmed en sammanslagning av den teori som presenteras i kap. 2, ramverket i avsnitt 2.4 samt det framtagna resultatet ur kap. 5. Det slutgiltiga ramverket ger konkreta punkter för hur en god design kan uppnås, utifrån den analys som har gjorts inom den specifika branschen. Det framtagna ramverket leder till en slutsats, se kap. 6, som behandlar de punkter som är av störst vikt att ha i åtanke vid design av ett mobilt projekthanteringssystem. Rekommendationerna i det slutgiltiga ramverket har sin grund i den resultatanalys som gjorts där vi använt den empiriska datan som samlats in som sedermera har analyserats genom ramverket i avsnitt 2.4.

Designprincip	Layout	Navigering
Visibility	<ul style="list-style-type: none"> • Prioritering och begränsning av element <ul style="list-style-type: none"> • Hierarkisk ordning • Anpassa efter yta • Synliggör dolda element • Betona och förtydliga <ul style="list-style-type: none"> • Förstärk budskap med ikoner & begrepp • Självbeskrivande element • Uppdelning av element 	<ul style="list-style-type: none"> • Åtkomst till navigationsmöjligheter <ul style="list-style-type: none"> • Tillgängliga, synliga navigationsmöjligheter • Väldefinierade, självbeskrivande element • Från start till mål <ul style="list-style-type: none"> • Väldefinierade, självbeskrivande element
Feedback	Applicerbar på navigering	<ul style="list-style-type: none"> • Stöd användarens interaktioner <ul style="list-style-type: none"> • Informativ, hjälpsam respons • Kvittens vid utförd händelse • Felmeddelanden • Automatiserad feedback genom notifikationer/pushnotiser
Constraints	<ul style="list-style-type: none"> • Prioritering och begränsning av element <ul style="list-style-type: none"> • Reducera element/funktion • Rätt funktion på rätt plats <ul style="list-style-type: none"> • Störst yta för viktigaste objekt • Begränsad hierarkisk ordning • Betona och förtydliga <ul style="list-style-type: none"> • Reducera mängden text 	<ul style="list-style-type: none"> • Åtkomst till navigationsmöjligheter <ul style="list-style-type: none"> • Eliminera att användaren behöver leta runt i gränssnittet • Från start till mål <ul style="list-style-type: none"> • Begränsa antal interaktioner för effektivitet • Minska antalet ingångar <ul style="list-style-type: none"> • Begränsa antalet öppningar för att underlätta för användaren
Consistency	<ul style="list-style-type: none"> • Betona och förtydliga <ul style="list-style-type: none"> • Tydliggör likvärdiga element på enhetligt vis 	<ul style="list-style-type: none"> • Minska antalet ingångar <ul style="list-style-type: none"> • Konsekvent utgångspunkt oavsett användarens position • Möjlighet att gå tillbaka <ul style="list-style-type: none"> • Konsekvent möjlighet att reversera fel • Tillåt användaren att återvända oavsett position
Affordance	<ul style="list-style-type: none"> • Betona och förtydliga <ul style="list-style-type: none"> • Förstärk budskap med ikoner & begrepp • Följa invanda mönster 	<ul style="list-style-type: none"> • Möjlighet att gå tillbaka <ul style="list-style-type: none"> • Följa invanda mönster • Från start till mål <ul style="list-style-type: none"> • Väldefinierade, självbeskrivande möjligheter för effektiv användning • Hjälper för att veta hur användaren skall gå tillväga

Tabell 2. Slutgiltigt ramverk som samlar designprinciperna och applicerar de i två kontext: layout och navigering.

5.4 Sammanfattad resultatanalys och diskussion

Respondenter efterfrågar enkelhet där designprinciperna *visibility* och *constraints* ämnar uppfylla det behov som existerar. Designprinciperna genomsyras av begreppen tydlighet och enkelhet vilket kan uppnås genom bland annat prioritering och begränsningar, se avsnitt 5.1. Det här leder till en ökad överskådlighet och blir ett stöd i att skapa en användarvänlig layout som lever upp till respondenternas förväntningar, se avsnitt 4.1. Den enkla användningen resulterar således i att designprincipen *affordance* kan uppnås genom att användare förstår hur applikationen skall användas. Element, funktioner och ikoner är självbeskrivande samt placerade på rätt plats vilket gör det uppenbart för användaren om nästa steg, där användaren är i kontroll och kan överblicka innehållet på ett effektivt och strukturerat vis. Applicering av designprinciperna *visibility* och *constraints* är således en god start i att ta fram en design för mobila projekthanteringsapplikationer som sedermera leder till- samt kompletteras av resterande principer.

God feedback kompletterar den tydlighet som en överskådlig och prioriterad layout för med sig, den stödjer användare vid eventuella fel och tillhandahåller meddelanden vid utförda händelser, se avsnitt 5.2 samt respondenters svar vid avsnitt 4.2. En användarvänlig design uppnås dock ej om endast designprincipen *feedback* uppfylls, utan agerar snarare stöd åt användaren som ett komplement i den layout som uppfyller principerna för *visibility* och *constraints*. *Feedback* är ett av de konkreta förslag för hur *affordance* kan uppnås, som hjälper till att se till att interaktionsmöjligheter är uppenbara för användaren.

Även designprincipen *consistency* blir en följd av huruvida god tydlighet enligt tidigare principer har uppnåtts. En design som endast uppfyller principen *consistency* behöver inte nödvändigtvis vara användarvänlig, då likhet mellan element och konsistent användning kan uppnås samt appliceras på element som är placerade på fel plats, där en respondent menar att en för dem icke användbar funktion är allt för framträdande, se avsnitt 4.1. *Consistency* bör således användas som ett tillägg i att skapa tydlighet och bör därmed användas tillsammans med designprincipen *constraints*. När begränsningar och prioritering gjorts kan principen stödja den uppdelning som element bör eftersträva, se avsnitt 5.1, för att uppnå den synlighet som designprincipen *visibility* är ute efter att tillgodose användaren med.

I teoriavsnittet framkommer det att ett jämnt inflytande bör eftersträvas mellan principerna, alternativt att en förklaring bör finnas tillgänglig till varför en viss princip fått högre eller lägre inflytande, se sista stycket i avsnitt 2.2. Den situation som design för mobila projekthanteringsapplikationer med inriktning mot konstruktionsbranschen för med sig är att tydlighet bör eftersträvas och att principerna *visibility* och *constraints* enligt vår uppfattning är den grund som bör existera för att en god design skall kunna konstrueras. Designprinciperna *affordance*, *consistency* och *feedback* kompletterar de

två principer som enligt den här analysen anses vara av stor vikt. Den slutsats som därmed kan dras är att två utav fem designprinciper är av stor betydelse inom den specifika branschen men att de övriga tre bör finnas för att stödja den innebörd som *visibility* och *constraints* strävar mot.

5.5 Studiens relevans och överförbarhet

Den här studien är initierad av Vendium AB samt utförd i samarbete med dem och ett antal konstruktionsföretag. Syftet med studien är att ta fram generella designprinciper för mobila projekthanteringsapplikationer och analysera de principer som är av störst vikt inom konstruktionsbranschen. De framtagna designprinciperna är relevanta inte enbart på den specifika industrin utan även inom liknande branscher som delar konstruktionsindustrins behov. Introduktionen till studien presenterar bristen på kunskap av design för- och användning utav mobila applikationer inom konstruktionsindustrin. I takt med att branschen digitaliseras ställs krav på företag att införskaffa mobilteknologi för att hantera och administrera projektinformation, vilket innebär att den här studien är relevant för att förstå hur en användarvänlig design kan konstrueras.

5.6 Förslag till vidare forskning

Den här undersökningen är baserad på empirisk data insamlad genom intervjuer och observation. Det slutgiltiga ramverk som presenteras är ett resultat som baserar sig på framtagna teoretiska aspekter och de empiriska upptäckter som gjorts. De designprinciper som tagits fram som de som upplevs som viktigast i design av en mobil projekthanteringsapplikation för konstruktionsbranschen är således en rekommendation.

Det förslag till vidare forskning som vi finner intressant är att ekonomi och effektivisering diskuteras av flertalet respondenter som de huvudsakliga faktorerna till varför de infört en applikation. Det hade således varit intressant att undersöka om och i så fall hur de här områdena påverkar implementationen av ett mobilt projekthanteringssystem i konstruktionsbranschen. Anledningen till att vi ej valt att fokusera på de här områdena är för att vår studie inriktar sig mot design för att finna hur en användarvänlig applikation kan konstrueras.

6. Slutsats

Vårt huvudsakliga resultat presenteras i vårt designramverk beskrivet i avsnitt 5.3 samt det avsnitt som sammanfattar resultatanalys och diskussion vid avsnitt 5.4. Där återfinns även svaret på vår forskningsfråga:

“Vilka designprinciper upplevs vara viktiga vid design av ett mobilt projekthanteringssystem för konstruktionsbranschen?”

Studien bidrar med en förståelse för hur god användarvänlighet vid design av mobila projekthanteringsapplikationer för konstruktionsindustrin kan uppnås. Det huvudsakliga resultat som studien tar fram är att tydlighet och enkelhet är att eftersträva vid design av en applikation av likvärdig typ. Genom att tänka på de två begreppen kan en god design uppnås som ökar förståelsen för hur interaktionen med applikationen bör utföras, samtidigt som den stödjer användaren. De två designprinciperna *visibility* och *constraints* presenteras i avsnitt 5.4 som de principer av stor vikt för att uppnå enkelhet. Att beakta designprinciperna *visibility* och *constraints* vid design är således vår rekommendation, samtidigt som resterande principer bör komplettera och ytterligare förenkla användarens interaktion. Designramverket som presenteras i avsnitt 5.3 ger således en tydlig överblick utav respektive designprincip utefter en detaljerad punktlista. Listan behandlar de faktorer som bör finnas i åtanke vid design av mobila projekthanteringsapplikationer för konstruktionsindustrin, eller branscher av liknande karaktär.

Slutsatsen är således att samtliga designprinciper är viktiga vid design av mobila projekthanteringsapplikationer för konstruktionsbranschen, men att designprinciperna *visibility* och *constraints* enligt studiens resultat bör ha störst inflytande.

7. Källförteckning

Azhar, S. & Cox, A.J. (2015). Impact of Mobile Tools and Technologies on Job site Operations. *Proceedings of the 51st ASC Annual International Conference*. Texas, USA 22-25 april 2015.

Buchanan, G., Farrant, S., Jones, M., & Thimbleby, H. (2003). Improving Mobile Internet Usability. *Proceedings of the 10th International conference on World Wide Web*. Hong Kong 1-5 maj 2001, ss. 673-680.

Catledge, L. & Pitkow, J. (1995). Characterizing Browsing Strategies in the World-Wide Web. *Proceedings of the Third International World Wide Web Conference*. Darmstadt: Tyskland 10-14 april 1995.

Charland, A. & Leroux, B. (2011). Mobile application development: Web vs. Native. *Communications of the ACM*, 54(5), ss. 49-53.

Chen, Y. & Kamara, J.M. (2011). A framework for using mobile computing for information management on construction sites. *Automation in Construct*, 20(7), ss. 776-788.

Chien, H.J. & Barthorpe, S. (2010). The current state of information and communication technology usage by small and medium Taiwanese construction companies. *Journal of Information Technology in Construction*, 15, ss. 75-85.

Chien, H.J., Barthorpe, S., & Shih, J.K.C. (2003). The potential for Enterprise Resource Planning (ERP) in integrating the supply chain in the UK construction industry. *Int. J. Internet and Enterprise Management*, 1(2), ss. 185-209.

Chinowsky, P.S. & Goodman, R.E. (1996). Managing interdisciplinary project teams through the web. *Journal of Universal Computer Science*, 2(9), ss. 597-609.

Dave, B., Boddy, S., & Koskela, L. (2010). Improving information flow within the production management system with web services. *Proceedings of the 18th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*. Haifa, Israel 14-16 juli 2010, ss. 445-455.

Gong, J. & Tarasewich, P. (2004). Guidelines for handheld mobile device interface design. *Proceedings of the 35th Annual Meeting of the Decision Sciences Institute*. Boston, USA 20-23 november 2004, ss. 3751-3756.

Gutwin, C. & Fedak, C. (2004). Interacting with Big Interfaces on Small Screens: a Comparison of Fisheye, Zoom, and Panning Techniques. *Proceedings of Graphics Interface 2004*. Ontario, Kanada 17-19 maj 2004, ss. 145-152.

Kim, C., Park, T., Lim, H., & Kim, H. (2013). On-site construction management using mobile computing technology. *Automation in Construct*, 35, ss. 415-423. DOI: 10.1016/j.authcon.2013.05.027

Krug, S. (2006). *Don't make me think - A Common Sense Approach to Web Usability*. 2. uppl., Berkeley, Kalifornien, USA: New Riders Publishing.

Liberatore, M.J., Pollack-Johnson, B., & Smith, C.A. (2001). Project Management in Construction: Software Use and Research Directions. *Journal of Construction Engineering and Management*, 127(2), ss. 101-107.

Löfgren, A. (2006). Mobile Computing and Project Management - Mixing oil and water? Licentiate Thesis, School of Industrial Engineering and Management, Royal Institute of Technology. Stockholm: Kungliga Tekniska Högskolan.

Mak, S. (2001). A model of information management for construction using information technology. *Automation in Construction*, 10(2), ss. 257-263.

Nitithamyong, P. & Skibniewski, M. (2004). Web-based construction project management systems: How to make them successful? *Automation in Construction*, 13(4), ss. 491- 506.

Nourbakhsh, N., Zin, R.M., Irizarry, J., Zolfagharian, S., & Gjeisari, M. (2012). Mobile application prototype for on-site information management in construction industry. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 19(5), ss. 474-494.

Ochoa, S.F., Bravo, G., Pino, J.A., & Rodriguez-Covili, J. (2010). Coordinating Loosely-Coupled Work in Construction Inspection Activities. Springer Science + Business Media B.V. *Group Decision and Negotiation*, 20, ss. 39-56.

Patel, R. & Davidson, B. (2011). *Forskningsmetodikens grunder: Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. 4:e uppl. Lund: Studentlitteratur AB.

Repstad, P. (2007). *Närhet och Distans: Kvalitativa metoder i samhällsvetenskap*. 4:e uppl. Lund: Studentlitteratur AB.

Sharp, H., Rogers, Y., & Preece, J. (2007). *Interaction Design: Beyond Human-Computer interaction*. 2a uppl. West Sussex, England: John Wiley & Sons, Ltd, Chichester.

Su Kuen Seong, D. (2006). Usability Guidelines for Designing Mobile Learning Portals. *Proceedings of the 3rd International Conference on Mobile technology, applications & systems*. Bangkok, Thailand 25-27 oktober 2006. DOI: 10.1145/1292331.1292359

Tidwell, J. (2011). *Designing Interfaces*. 2a uppl. Sebastopol, Kalifornien: O'Reilly Media Inc.

Trost, J. (2010). *Kvalitativa Intervjuer*. 4e uppl. Lund: Studentlitteratur AB.

Venkatraman, S. & Yoong, P. (2009). Role of mobile technology in the construction industry - a case study. *Int. J. Business Information Systems*, 4(2), ss. 195-209.

Yovino, J. (2012). *13 construction apps for 2013*. <http://dailyreporter.com/2012/12/28/13-construction-apps-for-2013/> [2015-04-09]

Bilaga 1

Syfte med intervjun ;

Syftet med denna intervju är att ta reda på hur ni använder applikationen Struqtur, vad som du tycker är bra / dåligt med den.

Som resultat hoppas vi få fram bra synpunkter som kan leda till att förbättra applikationen Struqtur.

Berätta för individen hur hans svar kommer att användas i studien;

Vi kommer använda dina svar tillsammans med svar som flera andra ger oss.

Med hjälp av svaren kommer vi att försöka komma fram till hur man kan förbättra Struqtur för att erat arbete skall bli bättre när ni är ute på arbetsplatser.

Berätta att informantens personliga information kommer att hållas anonym. det är enbart vi som kommer veta din identitet, i rapporten kommer du att benämnas som informant 1,2,3,4 osv.

1. Allmänna frågor (För att skapa en bra stämning mellan intervjuledaren och respondenten)

- Vad är din arbetsposition?
- Hur ser en vanlig arbetsdag ut för dig?
- Hur skulle du definiera dig, som en användare med mycket mobilvana (både privat och i arbete) eller som en rookie?
- Använder du dig ofta av en telefon i arbetet?

Om ja :

- När då?

Om nej:

- Hur kommer det sig?
- Skulle du kunna tänka dig att använda mobilen mer?

Om ja:

- Någon speciell anledning till varför?

2. Användning (Dessa frågor är till för att vi skall få en bild över hur konstruktionsarbetarna använder applikationen, samt att förhoppningsvis hitta mönster i användningen)

- Hur använder du Struqtur?
- Hur mycket tid lägger du ner på att använda applikationen Struqtur?
- Vart befinner du dig när du använder dig av applikationen?
- Upplever du att ditt arbete har blivit enklare sedan ni införde Struqtur (tidrapportering, projekthantering, kommunikation mellan medarbetare?)

- **(Frågan enbart för arbetsledare)**

Hur och till vad tror du att de som arbetar ute på byggena använder Struqtur?

3. Funktionalitet (Syfte är att ta reda på vilka funktioner som används, eventuellt hitta onödiga funktioner)

- Har du erfarenhet av något annat projekthanteringssystem än Struqtur?
 - Om ja, tyckte du att det systemet fungerade bra? Var utseendet på applikationen bra?
- Är det några uppgifter du har i ditt arbete, som idag utförs manuellt, som du önskar att ett projekthanteringssystem skulle kunna hantera?
- Vilka funktioner i en projekthanteringsapplikation behöver du i ditt arbete?
- Vilka funktioner i Struqtur tycker du kompletterar dina arbetsuppgifter?
- Finns det några funktioner i Struqtur som du tycker är överflödiga, som du hellre utför manuellt eller kanske inte ens behöver? Så som exempelvis skapa inlägg i projekt eller liknande?

4. Enkelhet/ Användarvänlighet (Frågor om allmänna tankar om design samt applikationsspecifika frågor)

- Finns det någon app som du använder, antingen privat eller i arbetssyfte, som du anser enkel att använda? Eller som helt enkelt har en bra uppbyggnad?

Om ja;

- Är det enkelt att veta vad man skall trycka på, är den lik andra applikationer?

Om nej;

- Finns det någon applikation du använt som du slutat använda?
- Vad var anledningen till det?
- Vad kan man göra för att göra en applikation enklare att använda? (*t.ex. större knappar, mindre mängd text*)?
- Hur upplever du applikationen? (Till exempel; enkel att använda?)
- Om ja;
 - Kan du precisera vad som gör den enkel?
- Om nej;
 - Vad är det som gör applikationen svår?
- Hur logisk tycker du att Struqtur är?(nedan kommer saker att fråga eller se om informanten nämner)
 - Uppbyggnad
 - Ikoner

Om ikoner inte nämns i tidigare fråga, så ställ den här;

- Hur upplever du ikonerna? (*enkelt att se vart man skall trycka? obs!: Kolla extra hur "Hantera projekt- ikonerna" upplevs*)

6. Övriga tankar

Två huvudsakliga teman att hålla utkik efter under intervjun är **Layout och Navigering**. Men viktigt att kolla efter andra begrepp så som; **Frustration, Svårbegripligt, Ologiskt**.