

LiU-ITN-TEK-A--22/011-SE

UX som en möjliggörare i produktion och kvalitetskontroll

Emma Dahl

2022-06-15



LiU-ITN-TEK-A--22/011-SE

UX som en möjliggörare i produktion och kvalitetskontroll

Examensarbete utfört i Medieteknik
vid Tekniska högskolan vid
Linköpings universitet

Emma Dahl

Norrköping 2022-06-15



Upphovsrätt

Detta dokument hålls tillgängligt på Internet – eller dess framtida ersättare – under en längre tid från publiceringsdatum under förutsättning att inga extra-ordinära omständigheter uppstår.

Tillgång till dokumentet innebär tillstånd för var och en att läsa, ladda ner, skriva ut enstaka kopior för enskilt bruk och att använda det oförändrat för ickekommersiell forskning och för undervisning. Överföring av upphovsrätten vid en senare tidpunkt kan inte upphäva detta tillstånd. All annan användning av dokumentet kräver upphovsmannens medgivande. För att garantera äktheten, säkerheten och tillgängligheten finns det lösningar av teknisk och administrativ art.

Upphovsmannens ideella rätt innefattar rätt att bli nämnd som upphovsman i den omfattning som god sed kräver vid användning av dokumentet på ovan beskrivna sätt samt skydd mot att dokumentet ändras eller presenteras i sådan form eller i sådant sammanhang som är kränkande för upphovsmannens litterära eller konstnärliga anseende eller egenart.

För ytterligare information om Linköping University Electronic Press se förlagets hemsida <http://www.ep.liu.se/>

Copyright

The publishers will keep this document online on the Internet - or its possible replacement - for a considerable time from the date of publication barring exceptional circumstances.

The online availability of the document implies a permanent permission for anyone to read, to download, to print out single copies for your own use and to use it unchanged for any non-commercial research and educational purpose. Subsequent transfers of copyright cannot revoke this permission. All other uses of the document are conditional on the consent of the copyright owner. The publisher has taken technical and administrative measures to assure authenticity, security and accessibility.

According to intellectual property law the author has the right to be mentioned when his/her work is accessed as described above and to be protected against infringement.

For additional information about the Linköping University Electronic Press and its procedures for publication and for assurance of document integrity, please refer to its WWW home page: <http://www.ep.liu.se/>

Sammanfattning

Den rådande digitaliseringen av samhället påverkar tillverkningsindustrin och många företag genomgår en digital transformation. Scania i Oskarshamn är ett av dessa företag och där finns produktionen av lastbilshytter. Det är mycket som har digitaliserats i produktionen redan, men inte vid kvalitetsarbetet. Kvalitetsarbetet utförs av en kontrollant som följer arbetsinstruktioner för att kontrollera att hytten inte har några avvikelser. Syftet med detta projekt är att utveckla och utvärdera en digital lösning som kan användas vid kvalitetskontrollen genom att använda begreppet användarupplevelse (User experience (UX)) vid framtagningen. Målet är att den digitala lösningen ska bidra till att effektivisera arbetsprocessen och minska mänskliga misstag.

För att uppnå syftet delades projektet in i en datainsamlings-, design- och utvärderingsfas. Datainsamlingsmetoderna som användes var en enkät, intervjuer och observationer för att förstå användarnas beteenden, behov och motivationer. Datainsamlingen resulterade i en effektkarta med mätområden gällande miljöpåverkan, minska misstag, öka effektivitet och behålla enkelhet.

Efter detta påbörjades designfasen som inleddes med idégenerering och att skapa wireframes. Sedan genomfördes en intressentworkshop och en metod kallad *Anticipated eXperience Evaluation* (AXE). Designfasen avslutades med att skapa en HiFi-prototyp i designverktyget *Figma* med målet att tillgodose användarnas behov och med de insikter som gavs efter genomförda workshops. Denna prototyp utvärderades sedan genom användartester, där främst användbarheten utvärderades.

Resultatet är en interaktiv prototyp som ska ersätta pappersdokument, hjälpa användare i kvalitetskontrollen samt effektivisera arbetsprocessen. Prototypen har ett enkelt användargränssnitt där användare måste följa ett specifikt förlopp för att slutföra en kontroll. Förloppet gör att användare inte kan glömma bort att de har hittat en avvikelse eller glömma bort att dokumentera avvikelser. Utifrån användartesterna var det snabbt och enkelt att navigera och lära sig prototypen. I ett vidare arbete behöver prototypen utvärderas i ett verkligt scenario för att utvärdera användarupplevelsen och om mätområdena uppfylls.

Författarens tack

Detta projekt genomfördes i samarbete med ett annat projekt av Anton Östlund på Södertörns Högskola. Tillsammans genomförde vi det praktiska arbetet, men med olika syften i våra projekt. Att utföra arbetet tillsammans och dela upp ansvarsområden, vid till exempel intervjuer, har underlättat projektet enormt. Anton har bidragit med lärarisk kunskap till mitt arbete och jag vill tacka Anton för ett mycket gott samarbete och på grund av honom, ett roligare projektgenomförande.

På Scania Oskarshamn har Daniel Kulander, Johan Källman och Susanna Wall varit ett stort stöd. De har under hela projektets gång varit tillgängliga och deras vilja att hjälpa till, oavsett vad det har handlat om, har varit ovärderligt. De har varit mycket uppmuntrande och gett oss värdefull motivation att utmana oss själva. Jag vill även tacka engagemanget från Scantias kontrollanter och teamledare som har gjort det möjligt att utföra detta projekt.

Till sist vill jag tacka min handledare Niklas Rönnberg och examinator Camilla Forsell som har bidragit med stöttning och tips under projektet. Niklas har varje vecka säkerställt att projektet är på väg åt rätt håll och varit till stor hjälp vid rapportskrivandet.

Innehåll

Sammanfattning	iii
Författarens tack	iv
Innehåll	v
Figurer	vii
1 Introduktion	1
1.1 Syfte	1
1.2 Frågeställningar	2
1.3 Avgränsningar	2
2 Bakgrund	3
2.1 Arbetsorder och arbetsprocess på Scania för kontrollanter	3
2.2 Arbetsprocessen på Scania för teamledare	5
2.3 Problem med arbetsprocessen idag	7
3 Teoretiskt ramverk	8
3.1 UX och användbarhet	8
3.2 UX-design	9
3.3 Interaktionsdesign	9
3.3.1 Kognitiv ergonomi	10
3.3.2 Från idé till prototyp	10
3.4 Utvärdering	11
3.4.1 Kvantitativ utvärdering	11
3.4.2 Kvalitativ utvärdering	11
3.4.3 Intervju- och enkätframtagning	11
4 Metod	13
4.1 Datainsamling, design och utvärdering	13
5 Datainsamling	14
5.1 Enkät	14
5.2 Observationer	14
5.3 Intervjuer	15
5.4 Sammanställning av data	16
5.4.1 Effektkarta	16
5.5 Insikter och diskussion från datainsamlingen	20
6 Designfas	21
6.1 Intressentworkshop	21
6.2 AXE-workshop	21

6.3	Insikter från workshop	23
6.4	Prototypande till användartester	23
7	Slutgiltig prototyp	24
7.1	Hemmeny	24
7.2	Kontroll av hytt	25
7.3	Ändra arbetsorder	29
7.4	Avvikelser	30
8	Utvärdering av prototyp	32
8.1	Metod för användartest	32
8.2	Resultat från användartester	32
8.2.1	Arbetsorder, hyttokument och signeringar	32
8.2.2	Ändra arbetsorder	33
8.2.3	Hittade avvikelser	33
8.2.4	Prototypens användbarhet	33
9	Diskussion	34
9.1	Slutgiltig prototyp	34
9.2	Metod	35
9.2.1	Datainsamling	35
9.2.2	Enkät	35
9.2.3	Observation	36
9.2.4	Designfas	36
9.2.5	Användartest	36
9.3	Relaterat arbete och källkritik	36
9.4	Framtida arbete	36
10	Slutsats	38
	Litteratur	40
A	Hyttokument	42
B	Felåterföringslista	43
C	Effektkarta	44
D	Storyboard	45

Figurer

2.1	Ett exempel på en arbetsorder på Quality Gate.	4
2.2	Quality Gates flödesschema för en lastbilshytt.	5
2.3	Teamledarens flödesschema för en lastbilshytt.	6
3.1	Hur skillnaden på användbarhet och användarupplevelse kan illustreras.	8
4.1	Strukturen på rapportens metod- och resultatdel.	13
5.1	Beskrivning av de två målgrupperna teamledare och kontrollant.	17
5.2	Första delen av effektkartan som omfattar syfte, mätområden, mätpunkter, målgrupper och deras behov.	18
5.3	Andra delen av effektkartan där egenskaper är kopplade till behoven. De fem översta behoven till vänster är teamledarens behov och resterande är kontrollantens.	19
6.1	Behov som presenterades under intressentworkshopen.	21
6.2	Deltagarna i intressentworkshopen diskuterar lösningar till presenterade behov.	22
6.3	En deltagare kryssar i en skala mellan kontrasterande bilder under metoden AXE.	22
6.4	Tre exempel på wireframes som presenterades i slutet av AXE metoden.	23
7.1	Första vyn efter inloggning, hemmenyn.	25
7.2	Gränssnittet när användarna påbörjar en kontroll av hytt.	26
7.3	Alternativ vid en hittad avvikelse.	26
7.4	Användaren har fyllt i att avvikelsen är saknad.	26
7.5	Gränssnittet när alla kontrollpunkter är genomförda.	27
7.6	Hyttedokumentet där hittade avvikelser, brister eller överskott visas för hytten.	28
7.7	Signaturer för varje position i flödet.	28
7.8	Användarens hittade avvikelser på den specifika hytten.	29
7.9	Användaren har fyllt i att ena avvikelsen är uppskriven och den andra är åtgärdad.	29
7.10	En mall och typ av hytt är vald och teamledaren kan ändra i mallen.	30
7.11	Teamledaren kan lägga till ny kontrollpunkt eller ändra en befintlig.	30
7.12	Digitala felåterföringslistan och införande av nya avvikelser.	31

1

Introduktion

Under historiens gång har det skett flera större industriella revolutioner för att utveckla samhället. Vi befinner oss nu i en ny industriell revolution, nämligen digitalisering (även kallad Industri 4.0). Företag, i synnerlighet företag verksamma i tillverkningsindustrin, påverkas av denna utveckling och genomgår en digital transformation. Företag kan se digitaliseringen som en möjlighet att främja produktionen, effektivisera processer eller förse kunder med nya och bättre erbjudanden. Beroende på målet, finns det olika aspekter inom digitaliseringen som företag väljer att fokusera på, som till exempel datorprogram, digitala verktyg och digitala informationsflöden.

Företaget Scania är en leverantör av transportlösningar och i Oskarshamn finns produktionen av lastbilshytter till Europa. Där sker processen från plåtrulle till färdigmålad hytt och omsättning till digitala lösningar används för att få produktionsprocessen att hela tiden bli bättre, mer effektiv och tillförlitlig. I och med digitaliseringen använder Scania idag ett antal digitala arbetsytor och applikationer medan andra är på väg att utvecklas. För att digitaliseringen ska lyckas är en god integration mellan nya digitala arbetsytor och befintliga system av stor betydelse. Arbetsytorna bör även utformas för de avsedda användarna och deras behov.

En viktig del i produktion är kontroll och felåterföring, för att skydda kunden från avvikelser. Idag har denna del av produktionen ännu inte digitaliserats på Scania Oskarshamn, men utvecklandet av ett nytt system pågår. Scania upplever brister i denna del av produktionen gällande utformningen av det befintliga verktygen och arbetsprocessen. Idag används flertalet dokument som ska användas, fyllas i eller signeras med penna. Dessa dokument kallas hyttedokument, felåterföringslista, kontrollpunktspärm och arbetsorder. Det finns även funktioner som en fysisk knapp som används vid en hittad avvikelse och kommunikation via telefon. Scania ser därför möjligheter där användarupplevelse (eng. *User Experience*, vidare förkortat *UX*) kan användas för att utveckla deras produktion och underlätta för kontrollanter och andra inblandade i kvalitetskontrollen.

1.1 Syfte

Syftet är att utveckla och utvärdera en digital lösning på Scantias befintliga verktyg genom att använda UX som ett verktyg vid framtagningen. Syftet är också att undersöka hur den digitala lösningen kan bidra till att effektivisera arbetsprocessen och hjälpa användare att undvika fel. Arbetet består av att inventera användningsfallet som är kopplat till kvalitetskontroll på Scania. Sedan komma med förslag på nytt utseende, i form av en grafisk och interaktiv prototyp.

1.2 Frågeställningar

För att uppnå syftet med projektet undersöks följande frågor:

1. Kan ett grafiskt användargränssnitt hjälpa användare att göra rätt i en arbetsprocess och behålla fokus under processen, och vilka attribut krävs för detta?
2. Vilka fördelar finns det med att använda papper och penna vid kvalitetskontroll som kan överföras till ett grafiskt användargränssnitt? Vad saknas på den nuvarande arbetsordern och vad bör läggas till i ett nytt användargränssnitt?
3. Hur kan dokumentation som görs av användare i flera pappersdokument och andra funktioner kombineras till ett grafiskt användargränssnitt för att effektivisera arbetet och utan att överskrida arbetsorderns väsentlighet?

1.3 Avgränsningar

Arbetet avgränsas till att undersöka det befintliga verktyget som används vid en kontrollstation på Scania. Kontrollstation kommer vidare att avse kontrollstationer på Scantias del av produktionen som kallas för montering. Det befintliga verktygen vid kontrollstationen är utskrivna papper och en penna. Arbetsprocessen som undersöks begränsas till kontroll av hytter och hur de inblandade medarbetarna på Scania arbetar med avvikelshantering vid kontrollen. De inblandade medarbetarna är kontrollanter samt teamledare och är projektets slutanvändare.

2

Bakgrund

Syftet med projektet är att generera en digital lösning på en kontrollstations arbetsorder på Scania och effektivisera kvalitetsarbetets process. För att uppfylla syftet krävs en förståelse för Scantias kvalitetsarbete på monteringen, hur de arbetar idag och upplevda brister inom detta.

2.1 Arbetsorder och arbetsprocess på Scania för kontrollanter

Produktionsflödet från plåtrulle till färdigmålad hytt på Scania är uppdelat i; press, kaross, grundmåleri, täcklacksmåleri och montering. I monteringen används löpandebandprincipen, en mekanisk anordning vid massproduktion som kontinuerligt förflyttar arbetsobjekten längs ett band. Bandet är uppdelat i olika mindre band, där varje del har en specifik uppgift i processen och hyttedelarna monteras sekventiellt. Gemensamt för alla band är att det i slutet finns en kontrollstation, kallad *Quality Gate*, förkortas ofta som *QG*. Quality Gates uppdrag är att skydda kunden från avvikelser genom kontroll och felåterföring. De kontroller som ska utföras av en kontrollant på Quality Gate finns listade i en utskriven arbetsorder, se ett exempel i Figur 2.1. Arbetsordern är uppdelad i block, där benämningen på blocket är markerat med en grå ruta och de kontrollpunkter som följer tillhör det blocket. Kolumnen med liten text kan tolkas som "rubriker" och visar vart kontrollpunkter ska vara placerad i arbetsordern. I rutan *Hytt-ID* i det högra hörnet, längst upp på arbetsordern finns en sifferföljd och kontrollanter säkerställer att den stämmer överens med hytten de ska kontrollera. Kontrollpunkter på arbetsordern är antingen statiska eller tillfälliga kontroller. De statiska finns alltid på arbetsordern och de tillfälliga avskaffas i regel när ingen avvikelse har hittats på tre veckor. Utöver dessa finns det flexibla kontrollpunkter. Det är kontrollpunkter som ska kontrolleras under en kort period och är inte inkluderade i arbetsorder. Dessa kontrollpunkter finns utskrivna på ett A4-papper och är uppsatta på en whiteboardtavla bredvid bandet.

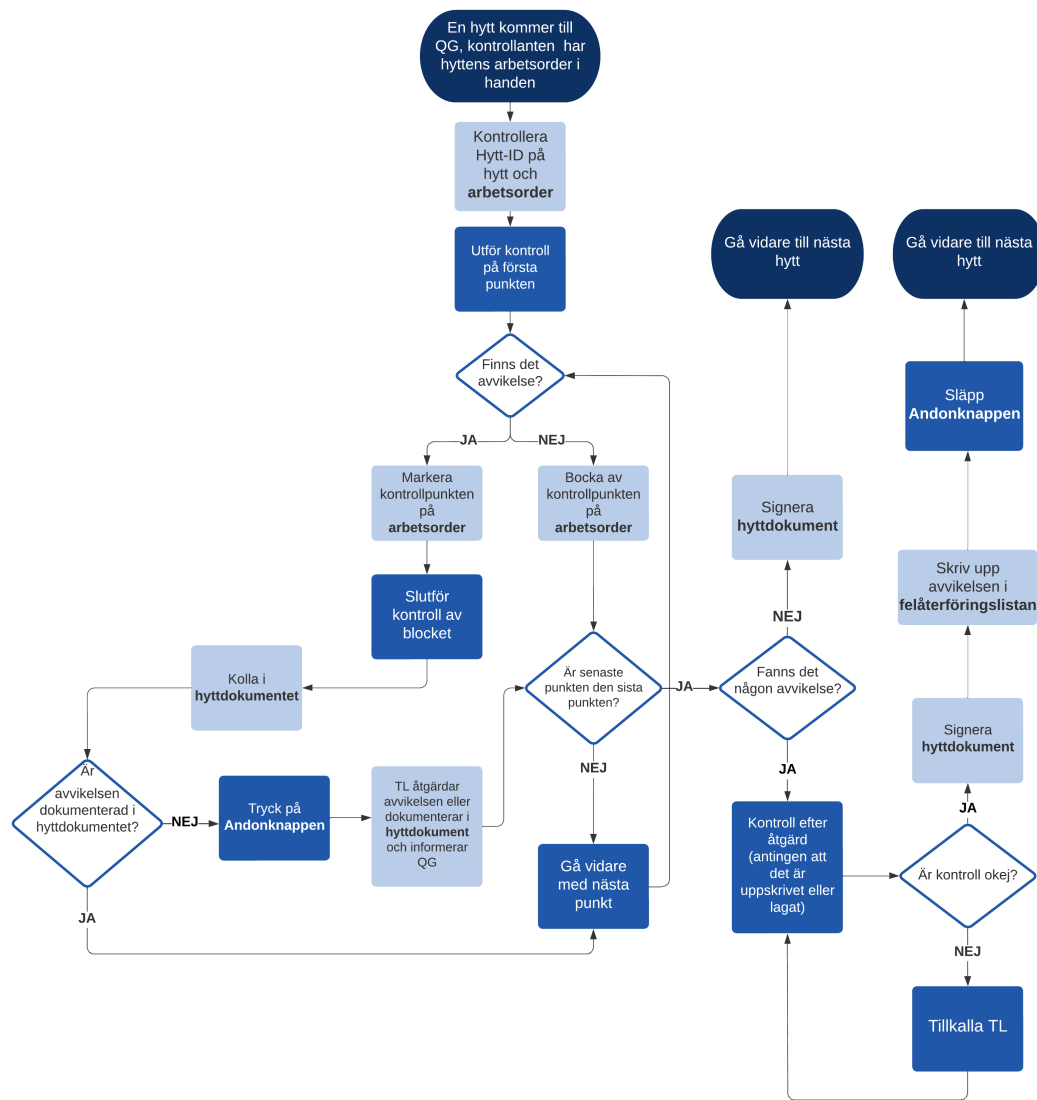
 SCANIA		Position: Line 6 QG LHD	Hytt-ID: 123456
Hytttyp: S20H6		Rattplacering: VÄNSTER (L)	Mall: Utskriftsplats: Skrivare: .
Chassinr:			
HÖGER SIDA			
Clipa högtalare			
Torpedskruv / Jordning		Frontkablage	
		Luftfrör front	
		Gasdämparfäste	
S-kåpa		S-kåpa	
		3 Skruvar frontluckelås	
		Täcklock Motorkåpa	Grantopp i stripe
		Gardin bakruteram	Tippfäste
Skruv i defrosterbalk		2 Blockkopplingar	Block- kopplingar
FRONT			
		VÄNSTER SIDA	
3 Skruvar frontluckelås		Skruv i defrosterbalk	
Gasdämparfäste		Clipa högtalare	
Dunken		Torpedskruv / Jordning	
		Kopplingsvä. behållare	
Vajer torkarlänk			Krook- sensor
1 Hel		Cirkulations- sköld	
Cirkulationssköld		Cirkulations- sköld	Täckkåpa läge
26103XX		AC-dekal	
29487XX		AC-dekal	Täcklock M kåpa
24145XX		Kylgardins- dekal	
			Ciggiländare / 12/24V
			Fällbarspak
Täcklock Defroster			Växelspak/ Damask
AC-rör		AC-rör	
Clips frontluckelås		SIGNERA + kontrollera!!!	
Torkarm			

Figur 2.1: Ett exempel på en arbetsorder på Quality Gate.

Kontrollanter har en specifik tid att förhålla sig till under kontrollen, kallad taktid. Arbetsprocessen för en hytt består av att kontrollera hytten och tillkalla teamledaren vid hittad avvikelse, hela arbetsprocessen för en hytt visas i Figur 2.2 som ett flödesschema. Flödes-schemat är en övergripande bild på arbetsprocessen och detaljer eller sällsynta händelser kan förekomma, men visas inte i figuren. I figuren står TL för *Team Leader* och *Andonknappen* tillkallar teamledaren till stationen i och med en hittad avvikelse och finns placerad vid bandet. När felet är åtgärdat eller uppskrivet ska kontrollanter "släppa Andonknappen". När kontrollanter trycker på Andonknappen fortsätter bandet att rulla, men om kontrollanter inte har släppt Andonknappen när hytten passerar stationens slut, kommer bandet att stanna.

Utöver arbetsordern är *Hyttokumentet* en viktig del vid kontroll av hytt, hur hyttedokumentet är utformat illustreras i Bilaga A. Hyttedokumentet är i likhet med arbetsordern ett utskrivet A4-papper. Varje hytt har ett unikt hyttedokument som följs med på alla band. Hyttedokumentet signeras med ett personligt fyrsiffrigt anställningsnummer på alla positioner, av både montörer och kontrollanter. Vid kvalitetsavvikelser, brister eller överskott dokumenteras detta av teamledaren. Hyttedokumentet ger en spårbarhet och teamledaren kan se vid vilken position ett fel uppstod och vem som var vid den position när det inträffade. Hyttedokumentet är placerat på en specifik plats i hytten och kontrollanter kan behöva omplacera hyttedokumentet i hytten, för att underlätta för dem på nästkommande band.

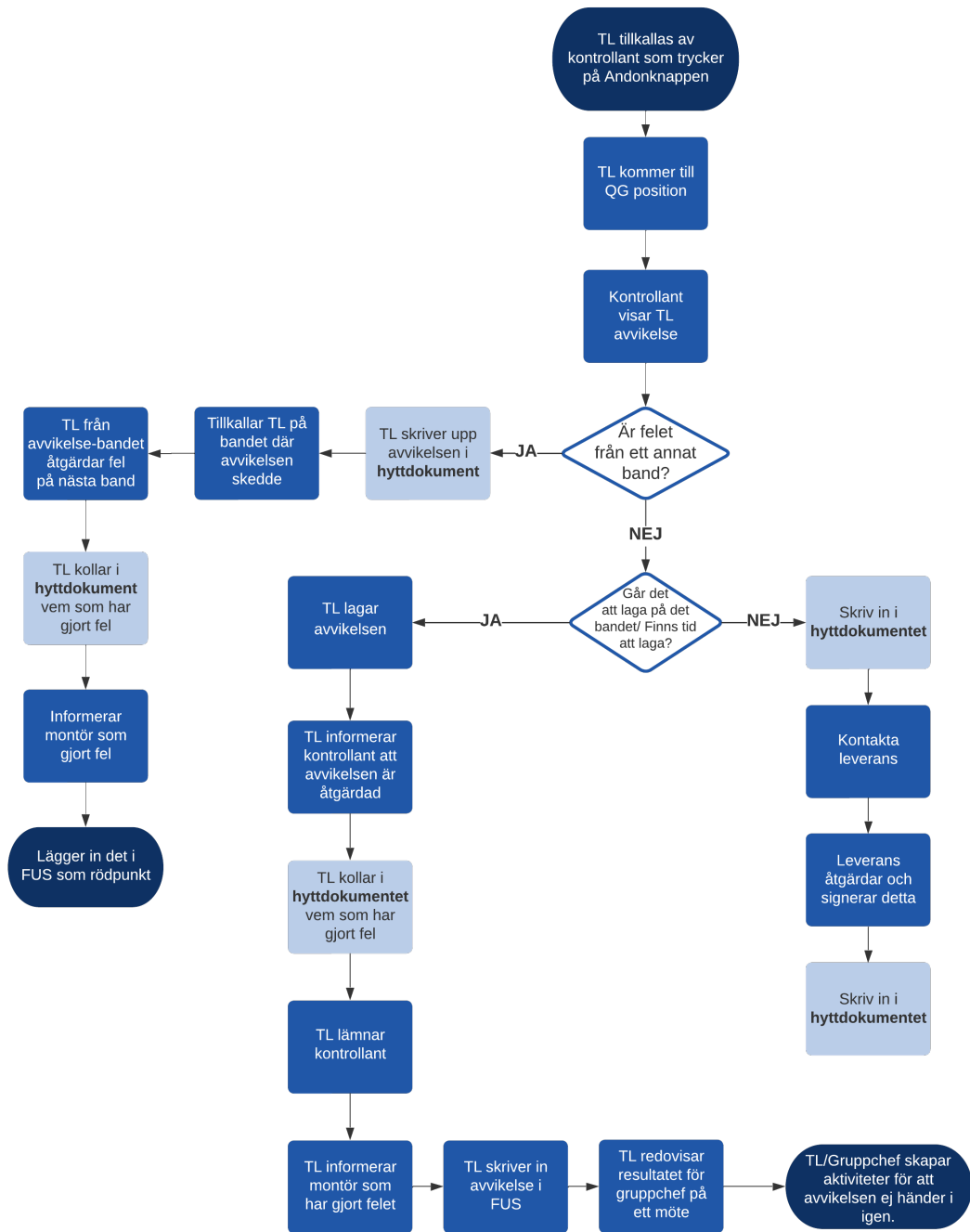
Det tredje dokumentet är felåterföringslistan, även kallad "Rätt från mig"-listan. Detta dokument fylls i av kontrollanter efter en hittad avvikelse, ett exempel på hur felåterföringslistan kan se ut visas i Bilaga B.



Figur 2.2: Quality Gates flödesschema för en lastbilshytt.

2.2 Arbetsprocessen på Scania för teamledare

När en teamledare blir tillkallad av en kontrollant ska de antingen åtgärda problemet eller skriva upp avvikelserna i hyttokumentet, alla steg för teamledaren vid en hittad avvikelse visas i Figur 2.3. Teamledaren registrerar hittade avvikelser i ett system som kallas för *Follow Up System (FUS)*, vilket används för att följa upp hittade avvikelser.



Figur 2.3: Teamledarens flödesschema för en lastbilshytt.

Teamledarens uppgift utöver detta är att byta av kontrollanter och informera kontrollanter om onormala lägen. Teamledaren kan, förutom vid hittade avvikelser, bli tillkallad om till exempel kontrollanter har upptäckt att arbetsordern visar fel information, om kontrollanten är osäker eller om det uppstått skrivarproblem. Det är även teamledarens uppgift att varje ny arbetsdag summera antalet avvikelser från föregående dag som är uppskrivna i felåterföringslistan och föra in i ett Exceldokument.

2.3 Problem med arbetsprocessen idag

Scania upplever flertalet problem med arbetsprocessen som beskrevs i föregående avsnitt. Nedan följer några av de kända problemen:

- Mängden pappersdokument som skriv ut är en stor kostnad för Scania. Sammanlagt är det tre olika dokument som en kontrollant och en teamledare fyller i eller kontrollerar; arbetsordern, hyttedokumentet och felåterföringslistan. Moment när dessa dokument används illustreras som ljusblåa rutor i Figur 2.2 och 2.3.
- Kontrollanten har en begränsad tid att förhålla sig till under kontrollen av hytten, vilket benämns som taktid. Kontrollanten har därför en begränsad tid på sig att läsa arbetsordern och förstå vad som ska kontrolleras.
- Scania använder samma band för olika typer av hytter och arbetsorderna kan därför skilja från hytt till hytt. En arbetsorder på Quality Gate kan därtill innehålla mycket information och upplevas desorganiserad.
- Den ordningen kontrollerna står i på arbetsordern är standarden och den bäst kända metoden just nu. Alla kontrollanter ska kontrollera enligt standarden. Trots detta genomförs kontrollerna ibland i en annan ordning än vad som står och kontrollanten kan till följd av detta missa kontrollpunkter.
- Varje kontroll på arbetsordern ska utföras på en specifik tid. Om en kontroll utförs under en kortare tid än bestämt, kan risken att förbise en avvikelse öka.

I och med införandet av en digital arbetsorder är målet att ovanstående problem ska minimeras. För att digitalisera denna arbetsprocess kan UX som ett verktyg användas för att sätta slutanvändarna i fokus och skapa en genomtänkt slutprodukt.

3 Teoretiskt ramverk

För att kunna ta fram en digital lösning på Scantias arbetsorder med UX som ett verktyg krävs förståelse för innebörden av UX och hur UX-processen från idé till en grafisk interaktiv prototyp ser ut.

3.1 UX och användbarhet

UX är ett relativt modernt begrepp inom utvecklingsbranschen och forskningsområdet människa-datorinteraktion (eng. *Human-Computer Interaction (HCI)*). Innan UX introducerades användes begreppet användbarhet som har definitionen: "Den utsträckning vilken en specifik användare kan använda en produkt för att uppnå specifika mål, med ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredsställelse, i en given användningskontext." [3].

UX har till skillnad från användbarhet en inte lika tydlig definition och det finns flertalet definitioner, tolkningar och åsikter om UX [1]. ISO 9241-210 [2] definierar UX som: "En persons uppfattningar och reaktioner som resulterar från användning och/eller förväntad användning av en produkt, ett system eller en tjänst." Med andra ord, UX är hur användaren känner och reagerar före, under och efter användningen. Detta betyder bland annat att användbarhet är en viktig aspekt inom UX och kan omfatta alla dimensioner i användbarhet (ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredsställelse) eller endast den subjektiva dimensionen av användbarhet, det vill säga tillfredsställelse [23] [8]. En illustration av hur skillnaden på UX och användbarhet kan tolkas visas i Figur 3.1. En skillnad mellan begreppen kan även beskrivas som att UX inkluderar frågor som nytthet, önskvärdhet, trovärdighet och tillgänglighet ¹.



Figur 3.1: Hur skillnaden på användbarhet och användarupplevelse kan illustreras.

¹<https://www.usabilitypartners.se/om-anvandbarhet/>

3.2 UX-design

Design i termer av användarupplevelse kallas för UX-design och handlar om designarbete som förbättrar användarnas upplevelse av en tjänst eller produkt. UX-design utgår från användarna, deras mål, deras attityd till produkten, samt användningssituationen och är en central punkt att designa kring. Sharp, Rogers och Preece [26] menar att designers inte kan skapa upplevelsen, utan endast framkalla den, en iterativ designprocess där användarupplevelsen testas kontinuerligt blir då än mer vital för att leverera en värdefull produkt.

UX-design inom HCI drar nytta av både designtradition och vetenskaplig grund [4]. Arvola [4] beskriver designprocessen som uppdelad i tre faser: konceptfasen, bearbetningsfasen samt detaljeringsfasen. Varje fas genomförs efter varandra och bygger på insikterna och resultaten från föregående fas. Konceptfasen handlar om att förstå problemet, skapa en vision om vad som ska tas fram och varför. I denna fas sker ofta flertalet undersökningar som resulterar i kvalitativ data. I bearbetningsfasen tas funktioner och innehåll fram och resulterar i en första grundläggande prototyp. Detaljeringsfasen har sedan som mål att skapa en detaljerad prototyp och de tidigare undersökningarna kompletteras med mer detaljerad information och intressenter intervjuas om kvantitativa mått.

En ytterligare väletablerad designprocess definierad av *Stanford School of design* är *Design thinking*, processen består av fem delar: empatisera, definiera, idéutformning, prototypande, testning [21]. Första delen går ut på att få en empatisk förståelse för problemet, oftast genom användarforskning, vilket liknar vad Arvola [4] benämner bearbetningsfasen. Förståelsen analyseras sedan och resulterar i identifierade kärnproblem och kan presenteras i till exempel personor (semi-fiktiva representationer av användare). I idéutformning skapas så många lösningar och idéer till problemet som möjligt för att sedan begränsa idéerna till några få och skapa prototyper av dessa. Sista steget är att testa prototyperna på verkliga slutanvändare. Processen används när problemet inte är väl definierat eller när ett koncept behöver utvecklas. Hartson och Pyla [14] beskriver UX-processen i fyra olika steg; analys, design, implementation och utvärdering. Analysen syftar på att förstå användarna arbete och behov (Arvolas [4] bearbetningsfas). Design refererar till att skapa konceptuell design, inklusive interaktionsmöjligheter och utseende. Implementation innebär prototypande och slutligen utvärdering av prototypen för att säkerställa att behoven tillgodoses.

Oavsett hur faserna i en designprocess delas upp eller vilken benämning respektive fas har, delar processerna samma fokus. Processen bygger på att skapa en överlägsen användarupplevelse genom att fokusera på användarna och deras behov, att utvärdera idéer kontinuerligt och hela tiden förbättra dessa idéer. Processen bygger på en iterativ process och att den är utvärderingsorienterad [14]. Varje fas utvärderas på något sätt genom testning, inspektion eller analysering. Dessa processer ses som ett grundläggande skelett eller mall och vilken metod, aktivitet eller teknik som lämpar sig för respektive fas ser olika ut från projekt till projekt, såväl som hur ofta varje fas ska itereras och när projektet anses vara färdigt [14].

3.3 Interaktionsdesign

När användare interagerar med ett verktyg måste användaren förstå hur verktyget fungerar, vad den gör och vilka operationer den kan utföra, vilket Norman [19] kallar för upptäckbarhet (eng. Discoverability). För att uppnå upptäckbarhet finns det principer som bör tillämpas, nämligen; handlingsinvt/affordans (affordances), signal (signifiers), synlighet (visibility), återkoppling (feedback), mappning (mappings) och begränsningar (constraints). Designprinciperna fungerar som ett ramverk för att kunna utvärdera och förbättra design, samt vad som ska beaktas i designutvecklingen.

Affordans handlar om relationen mellan ett objekt och en människa eller något som interagerar med objektet. Med god affordans menas att det ger en uppenbar indikation till vilka operationer som är möjliga. Affordans utnyttjar människans kunskaper om hur människan, världen och naturen fungerar. Vid god affordans är rubriker och instruktioner inte nödvän-

diga. Ett komplement till affordans är en signal. Affordansen visar vad som är möjligt medan en signal kommunicerar vart denna handling tar plats. Tredje designprincipen är synlighet, information måste vara synligt i ett gränssnitt och en visuell hierarki av informationen är viktigt för läsbarhet och förståelse. Den fjärde principen, återkoppling, handlar om att användaren ska få återkoppling vid en handling. Vid denna handling ska användaren kunna omedelbart, synligt och synkroniserat se resultatet av den handlingen. Mappning är relationen mellan någon egenskap hos ett objekt och dess funktion och en naturlig mappning är att sträva efter. Sista principen, begränsningar handlar om att göra det omöjligt för användare att utföra vissa handlingar. Som resultat minimeras risken att användare gör felaktiga handlingar.

Utöver dessa designprinciper finns ett begrepp som kallas för inkluderande design, vilket handlar om att ha tillgänglighet i åtanke och designa produkter för alla användare [11]. Tillgänglighet handlar om att ta hänsyn till områdena; visuell (färgblindhet, synnedsättning), hörsel (dövhet, hörselnedsättning), motorik (långsam responstid, fysiska begränsningar, begränsad motorik) och kognition (disträherbarhet, inlärningssvårigheter).

3.3.1 Kognitiv ergonomi

Kognitiv ergonomi handlar om att användningen av en produkt ska vara kompatibel med användarens kognitiva förmågor och begränsningar. Det finns olika typer av kognition, som, tänka, minnas, uppmärksamma, beslutstagande, läsa, prata med mera. De mest relevanta kognitiva processerna inom interaktionsdesign är minne och uppmärksamhet [26]. Uppmärksamhet involverar att välja fokusområde och vilken information som är relevant i situationen du befinner dig i. Digitalisering och ny teknik innebär ofta tillgång till mer information och att växla uppmärksamhet från en sak till en annan är naturligt. Om människan är uppmärksam eller inte beror på två huvudsakliga faktorer, (1) om det finns ett tydligt mål och (2) om den behövande informationen är framträdande. Om en användare har ett tydligt mål, alltså användaren vet vad den söker, matchar användaren detta med informationen som finns tillgänglig. Om denna information är framträdande är det lättare att fokusera på det som är relevant. Angående människans minne finns begränsningar, all information läggs inte på minnet och hjärnan filtrerar vad som ska komma ihåg och inte.

Det mänskliga minnet delas upp i kortsiktigt och långsiktigt. Kortsiktigt minne har en avklingningstid på 15 sekunder och är störningskänsligt. Miller [18] menar att människor kan bearbeta fem till nio nya saker samtidigt, medan Baddeley [5] menar tre till fyra, såvida det inte repeteras. Långtidsminnet delas upp i passivt och aktivt minne, där det passiva minnet handlar om igenkänning och det aktiva ihågkomst. Det är lättare för människan att känna igen än att återkalla något, därför är det viktigt att ta hänsyn till detta i design av gränssnitt [19]. Hur ett användargränssnitt är utformat har inverkan på hur användare kan lära sig utföra uppgifter, komma ihåg och uppfatta.

3.3.2 Från idé till prototyp

Att skapa en prototyp har en betydande roll för att kunna visualisera och realisera en idé till användare. För att i ett tidigt skede få återkoppling kring idéer är ett första steg att skapa en LoFi (eng. low fidelity)-prototyp. Dessa LoFi-prototyper kan vara i form av storyboards eller konceptskisser. LoFi-prototyper har en betydande roll i utveckling av en färdig prototyp och positiva eller negativa reaktioner kan fås i ett tidigt skede [12]. I detta skede är det viktigt att inte låsa vid en första idé, utan komma på flera olika lösningar [4]. Om den första idén förfinas, riskerar designen att nå ett lokalt optimum. Genom att skissa flera olika lösningar och fokusera på idéer i stället för kvalitet öppnar det upp för möjligheten till nyskapande.

Ett nästa steg är att skapa en HiFi (eng. high fidelity)-prototyp där användarna kan ge respons kring estetik, användbarhet och interaktion. En HiFi-prototyp liknar slutresultatet mer än en LoFi, både vad gäller funktion och utseende. I en HiFi-prototyp är alla eller många

element klickbara och det finns en realistisk visuell hierarki, prioritet av element och skärmstorlek [26].

3.4 Utvärdering

Som tidigare nämnts är en UX-process utvärderingsorienterad. Utmärkande för en formell utvärdering är att systematiskt och genomtänkt värdera något. En utvärdering kan generellt kategoriseras i kvantitativa och kvalitativa utvärderingar.

3.4.1 Kvantitativ utvärdering

Kvantitativa mätningar används i kontexten för att undersöka statistiska, kvantifierbara och generaliserbara resultat, till exempel för att besvara frågor om en algoritms hastighet eller en produkts övervägande kvalitet [25]. Det finns ett flertal olika metoder för att samla kvantitativ data och en av dem är enkät. Inom området HCI finns flera etablerade kvantitativa enkäter för mätning av användbarheten hos en lösning. En av dessa är *System Usability Scale (SUS)* och är en snabb och robust metod för att mäta och därefter utvärdera användbarheten av en produkt [6]. Andra exempel är *Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ)* [16] och *Computer System Usability Questionnaire (CSUQ)* [16] som mäter användarna upplevda tillfredsställelse av ett system. För att utvärdera uppgifter, ett teams effektivitet eller system kan användartestet *NASA Task Load Index (NASA-TLX)* användas [13]. Utvärderingsverktyget bedömer upplevd arbetsbelastning genom sex olika parametrar; mental påfrestning, fysisk påfrestning, tidsmässig påfrestning, frustration, ansträngning och prestation.

Dessa utvärderingsmetoder fokuserar på användbarhet. Då användbarhet kan ses som en del i UX, kan den subjektiva komponenten (tillfredsställelse) i användbarhetsutvärdering ses som UX-utvärdering [27]. Det finns dock andra subjektiva upplevelser inom UX som spelar stor roll, som motivation och förväntningar. Då UX är relativt nytt begrepp med olika definitioner kan utvecklandet av metoder för UX-utvärdering bero på olika antaganden. Dock finns standardiserade metoder, som till exempel *User experience Questionnaire (UEQ)* [24] och *Usability Metric for User Experience (UMUX)* [9].

3.4.2 Kvalitativ utvärdering

Till skillnad mot kvantitativa utvärdering som mäter, samlar kvalitativa utvärdering information om ett ämne uttryckt i begrepp och resonemang. Vanliga kvalitativa metoder är observation, intervju och att be användaren "tänka högt" för att samla data. Den kvalitativa utvärderingen kan ge svar på vad, hur och varför i detalj. I och med människans komplexitet kan kvalitativa metoder användas för att förstå människan, som attityder, beteende och sammanhang. Vidare menar Cooper [7] et al. att det är mer sannolikt att den kvalitativa metoden ger mer utförliga svar på viktiga frågor som i sin tur leder till bättre design.

Som tidigare nämnts är det av betydelse att få återkoppling vid ett tidigt skede. Att utvärdera ett koncept är däremot en utmaning [10]. Det är en utmaning att veta framtida behov och att beskriva upplevelser är svårt i sig, men att beskriva framtida fiktiva upplevelser är ännu svårare. Svaret kan bli en systematisk snedvridning (eng. bias) på grund av intervjuarens formulering [10].

3.4.3 Intervju- och enkätframtagning

I och med framtagningen av enkät- och intervjufrågor finns riktlinjer som bör följas för att bland annat försöka undvika systematisk snedvridning:

- Undvik ledande frågor där frågorna innehåller icke-neutrale ord.

- Ställ inte frågor där deltagaren återberättar i detalj vad de gjorde, utan hur deltagaren kände när de utförde det [17].
- Undvik långa frågor och ställ en fråga i taget.
- Utför en pilotintervju eller pilotenkät för att kontrollera om någon fråga bör omformuleras. [4].

Det finns olika typer av intervjuer; strukturerade, ostrukturerade eller en blandning, kallad semistrukturerad. I den semistrukturerade intervjun vägleds respondenterna tematiskt utan att begränsa dem. Inför en intervju är det viktigt att informera om samtycke, att det är frivilligt, presentera syfte, mål, agenda samt hur svaren kommer att användas och av vem [4]. Det är också viktigt att skapa en god stämning och att deltagarna känner sig bekväma.

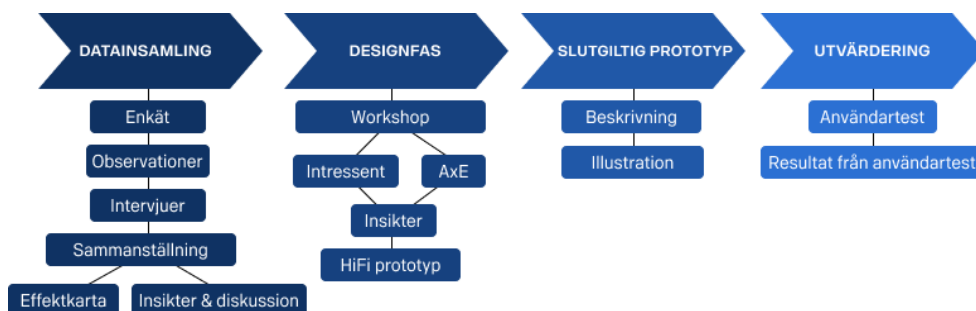
En intervju bör inledas med uppvärmningsfrågor, frågor som inte är svåra att svara på, till exempel demografiska frågor [17]. Vidare ställs frågor som ligger i fokus för det som undersöks. En intervjuguide är viktig för att säkerställa att alla ämnen täcks för alla deltagare. Efter dessa frågor ska avslutande frågor ställas som i likhet med uppvärmningsfrågor är lätta att svara på eller ge en sammanfattning av vad deltagaren har sagt. Under intervjun, acceptera om deltagaren inte kan svara på en fråga och forcera inte ett svar. Avslutningsvis ska deltagaren få reda på vad som kommer ske härnäst i projektet och intervjuaren kan ge kontaktuppgifter om deltagaren vill följa upp med ytterligare kommentarer.

4 Metod

För att utveckla gränssnittet krävdes en förståelse för kvalitetskontroll och arbetsflödet på Scania. Flertalet möten hölls med intressenter som tidigare varit kontrollanter eller har en koppling till kvalitetsarbetet. Möten hölls även med personer från andra Scania verksamheter i syfte att få en inblick hur de arbetar med kvalitetsarbete. Detta resulterade i det presenterade materialet i kapitel 2.1 till 2.3. Projektet presenterades sedan för slutanvändarna och intressenter på Scania. Utifrån den grundläggande förståelsen för kvalitetsarbetet kunde projektet planeras i detalj och projektet delades in i tre faser; datainsamling, design och utvärdering.

4.1 Datainsamling, design och utvärdering

Under datainsamlingsfasen användes datainsamlingsmetoderna enkät, observationer och intervjuer. Syftet med datainsamlingen var att empatisera med slutanvändarna, undersöka användarupplevelsen av den nuvarande arbetsordern och förstå vilka behov kontrollanter och teamledare har. Resultatet från datainsamlingen kunde sedan användas i nästa fas, designfasen. Designfasen inleddes med att skapa ett koncept hur arbetsprocessen med en digital arbetsorder kan fungera. Konceptet bestod av en storyboard, tillsammans med ett narrativ och metoden *Anticipated eXperience Evaluation* (vidare förkortat *AXE*) användes för att utvärdera konceptet. I designfasen skapades även wireframes och en första utvärdering genomfördes på dessa. Efter detta skapades en slutgiltig prototyp som användes i sista fasen, utvärderingsfasen. Utvärderingen bestod av att genomföra användartester. Utförande och resultat av respektive fas beskrivs i de fyra nästkommande kapitlen, Figur 4.1 visar hur dessa kapitel är strukturerade.



Figur 4.1: Strukturen på rapportens metod- och resultatdel.



5 Datainsamling

Med den teoretiska kunskapen och en framtagen projektplanering kunde datainsamlingen påbörjas. För att förstå användarna och följaktligen kunna framställa lösningsförslag anpassade till användarna genomfördes en enkät, observationer och intervjuer. Resultatet av insamlingsmetoderna kunde sedan sammanfattas i en effektkarta och insikter.

5.1 Enkät

Datainsamlingen inleddes med en enkät för att nå ut till alla användare. Enkätens syfte var att få en inblick i slutanvändarnas teknikvana, attityd till teknik, åsikter kring nuvarande arbetsprocess som frustrationsmoment, samt vad som är mentalt och fysiskt krävande. För att få en uppfattning om användarnas åsikter om den befintliga arbetsordern och dess utformning användes *User Experience Questionnaire*, förkortat UEQ [24]. UEQ:n bestod av ett par kontrasterande attribut gällande arbetsordern och deltagarna fick från en skala 1–5 ange vad som passade bäst enligt dem. Slutligen fick deltagarna nämna saker de gillar respektive ogillar med arbetsordern. Innan enkäten skickades till slutanvändarna, utfördes ett pilottest med två personer innehavande kunskap inom kvalitetsarbetet. Totalt 28 teamledare och kontrollanter svarade sedan på enkäten.

Enkäten visade en stor variation på svaren angående teknikvana och om deltagarna upplevde några frustrationsmoment eller upplevde att de hade ont om tid vid kontrollarbetet. Det som inte skiljde sig var att deltagarna hade arbetat på Scania under en längre period (över 5 år), med ett medelvärde på dryga 19 år. Majoriteten hade jobbat på sin nuvarande position i ett år eller mer, med ett medelvärde på cirka 8 år. 15 deltagarna var över 50 år gamla, 11 deltagare mellan 41–50 och resterande under 41 år gamla. Samtliga attribut på UEQ:n hade ett medelvärde på cirka 4.

5.2 Observationer

Observation som metod är användbart i inledningen av ett projekt för att utforska och förstå användarnas behov [17]. Det finns många olika typer av observationstekniker. Utförandet av observationer varierar med avseende på hur deltagande observatören är eller hur strukturerad observationen är [4] [12]. Målet med observationerna var att få en djupare inblick hur användarna interagerar med skrivplattan och hur arbetsprocessen fungerar i praktiken. Observationerna utfördes genom att iaktta kontrollanter på plats när de kontrollerade hytter och föra anteckningar. Observationernas längd varierade beroende på hur länge bandet rullade utan längre stopp. Under observationerna var det inte möjligt att störa eller ställa frågor till kontrollanterna, därmed var observationerna av typen ostrukturerade och icke-deltagande.

De insikter som gavs under observationerna var:

- Många kontrollpunkter går snabbt att kontrollera (mindre än en sekund), kontrollanterna gör då korta snabba streck på arbetsordern. Ibland kan en kontrollpunkt strykas utan att kontrollanten har blicken på arbetsordern, eftersom pennan redan är placerad på kontrollpunkten som ska strykas. Vid visuella kontrollpunkter på rad kontrollerar kontrollanter dessa och sedan stryker det antal kontrollpunkter de har kontrollerat, mest förekommande två kontrollpunkter, men ibland tre. Kontrollanter kan också känna på flera artiklar i följd för att sedan stryka dem på arbetsordern.
- Signering av hyttokumentet görs när det är mest lämpligt i förhållande till arbetsflödet, när de ska signera står på arbetsordern. Signeringen är alltså inte alltid det sista momentet, utan kan göras mitt i en kontroll.
- Kontrollpunkter utförs antingen visuellt, med en hand eller med två händer. Vid en hand hålls arbetsordern i andra handen, vid två händer läggs arbetsordern i armhålan, i knät (vid sittande kontroll) eller på golvet i hytten.
- Kontrollanter arbetar ensamma och talar inte med någon, om inte en teamledare kommer till positionen.
- Vid kontrollens slut kontrolleras det om det finns en utskriven arbetsorder på baksidan, om inte placeras den i en pappershög vid skrivaren, för att en ny arbetsorder kan skrivas ut på baksidan. Om det finns en arbetsorder på baksidan slängs pappret.

5.3 Intervjuer

Ett komplement till observationer och enkäter är användarintervjuer [12]. Intervjuer är en fundamental forskningsmetod för att samla personliga åsikter och attityder. Enkätsvaren kring frustrationsmoment och utformning av arbetsorder och observationerna la grunden för framställningen av intervjufrågorna. Detta för att få en djupare inblick i tidigare svar och möjligheten att ställa följdfrågor. De fysiska intervjuerna var semistrukturerade och genomfördes med fyra deltagare, varav två kontrollanter och två teamledare. Intervjun strukturerades enligt följande [17]:

- Introduktion, där syfte, mål och agenda presenterades.
- Uppvärmningsfrågor.
- Huvudfokusfrågor.
- Sammanfattningsfrågor.
- Avslut och tack.

En del av huvudfokusfrågorna handlade om arbetsorderns struktur och utseende. Som arbetsordern är utformad idag, ser kontrollanter alla kontrollpunkter och de kan snabbt få en överblick av hela kontrollen. Resultatet från intervjuerna visade motsatta åsikter angående om det är viktigt att se helheten eller inte. Motiveringen till att de vill se helheten är att de vill veta vad som kommer närmast och se hur många kontrollpunkter de ska göra. De resterande ser inte någon fördel med att se helheten. Kring utformningen upplever kontrollanter att den är lättläst och har en bra struktur. Det är positivt att de tillfälliga kontrollerna står på arbetsordern, men det saknas att visualisera om det är en tillfällig kontroll. Det är en nackdel att de flexibla kontrollpunkterna inte står på arbetsordern och dessa kontrollpunkter kan därför glömmas bort. Vissa kontrollanter skriver en "fusklapp" och sätter på sin skrivplatta. De som inte gör detta, har de flexibla kontrollpunkterna i minnet eller studerar tavlan.

Intervjun fokuserade även på vilka frustrationsmoment användarna upplever och när användarna upplever att de kan göra misstag. Intervjudeltagarna uppgav att de har strukit punkter på arbetsordern när de inte ska, strukit i stället för ringat in eller strukit innan de har kontrollerat. Oftast på grund av trötthet eller att de går på automatik. Vissa upplever att det är mentalt krävande att hålla uppe taktiden, framför allt när det är många kontrollpunkter på flera hytter i följd. Nya kontroller kan även vara mentalt krävande. Att fylla i felåterföringslistan anser en del är tidskrävande, eftersom de måste leta upp rätt kontrollpunkt i den. Ibland kan de behöva vänta någon takt innan de kan fylla i den, vilket ökar risken att de glömmer bort att göra det. Efter intervjuerna kunde dessa resultat, tillsammans med resultaten från enkäten och observationerna sammanställas och analyseras.

5.4 Sammanställning av data

Första steget för att analysera kvalitativ data är att skapa ett affinitetsdiagram [4]. Affinitetsdiagrammet skapades genom att lista alla svar, gruppera dessa till övergripande teman och sedan rubricera varje tema. Affinitetsdiagrammet la grunden för att skapa en effektkarta.

5.4.1 Effektkarta

Effektkartläggning är en metod för att få förståelse för vilka effekter som vill uppnås med produkten [20]. En effektkarta består vanligtvis av omfattning, syfte, mätområden med tillhörande mätpunkter, målgrupper, behov, egenskaper och lösningar. Figur 5.1 beskriver målgrupperna som effektkarta är uppdelad i. Mätområden beskriver vad som vill uppnås och mätpunkter hur det ska uppnås. En regel i effektkartor är att ha mätbara mål. Under detta projekt kommer inte prototypen att kunna testas i ett verkligt scenario och kommer därför inte att resultera i konkreta mätresultat. Mätpunkterna är framtagna i samråd med Scania och ses som en riktlinje som projektet ska arbeta mot. Mätpunkterna avser endast Quality Gate på Scania. Figur 5.2 illustrerar effektkartans omfattning, syfte, mätområden, mätpunkter, målgrupper och deras behov.



1. KONTROLLANT

Kontrollantens uppgift är att kontrollera hytter och dokumentera hittade avvikelser. Det viktigaste hjälpmedlet är arbetsordern till respektive hytt. Förutom papper och penna använder kontrollanter mobiltelefon för samtal under arbetet.

Kontrollanter står på samma position i ungefär 1.5h, vilket kan kännas som en lång tid för vissa. Arbetet är inte fysiskt krävande, förutom att de står upp under majoriteten av tiden. Det kan vara mentalt krävande att bibehålla fokus under arbetsdagen. Kontrollanter känner sig oftast säkra i sitt arbete, om det är ovanliga kontroller som endast förekommer på enstaka hytter kan de dock bli osäkra.

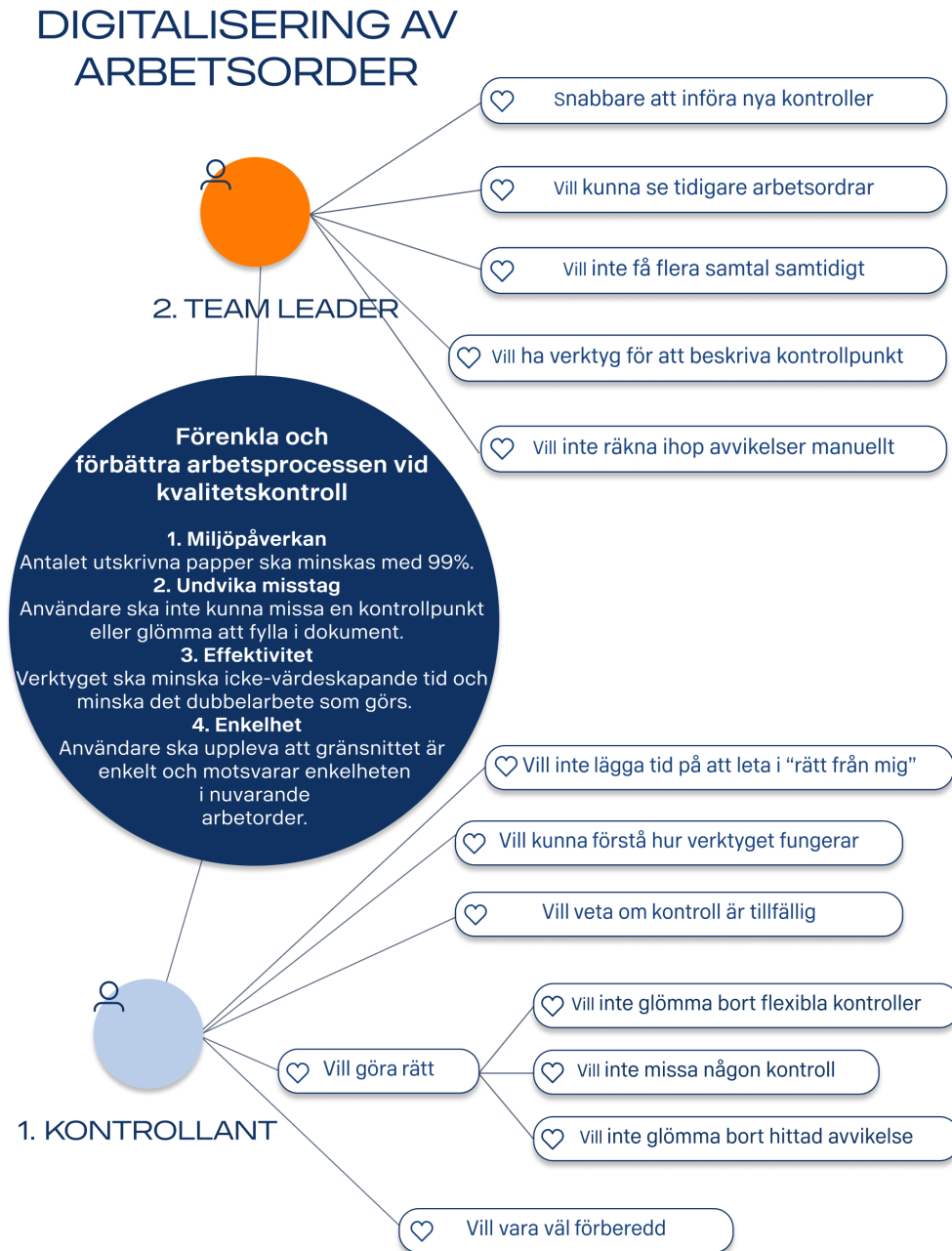


2. TEAM LEADER

Teamledaren har många arbetsuppgifter, bland annat att åtgärda avvikelser som kontrollanter har hittat eller byta av kontrollanter. Det leder till att teamledaren har (utöver sina egna behov) de behov som kontrollanter har.

Teamledaren är bekväm med att använda både Excel och Teams då det ingår i det dagliga arbetet. Teamledare använder också telefonen mycket för samtal från kontrollanter eller andra teamledare.

Figur 5.1: Beskrivning av de två målgrupperna teamledare och kontrollant.

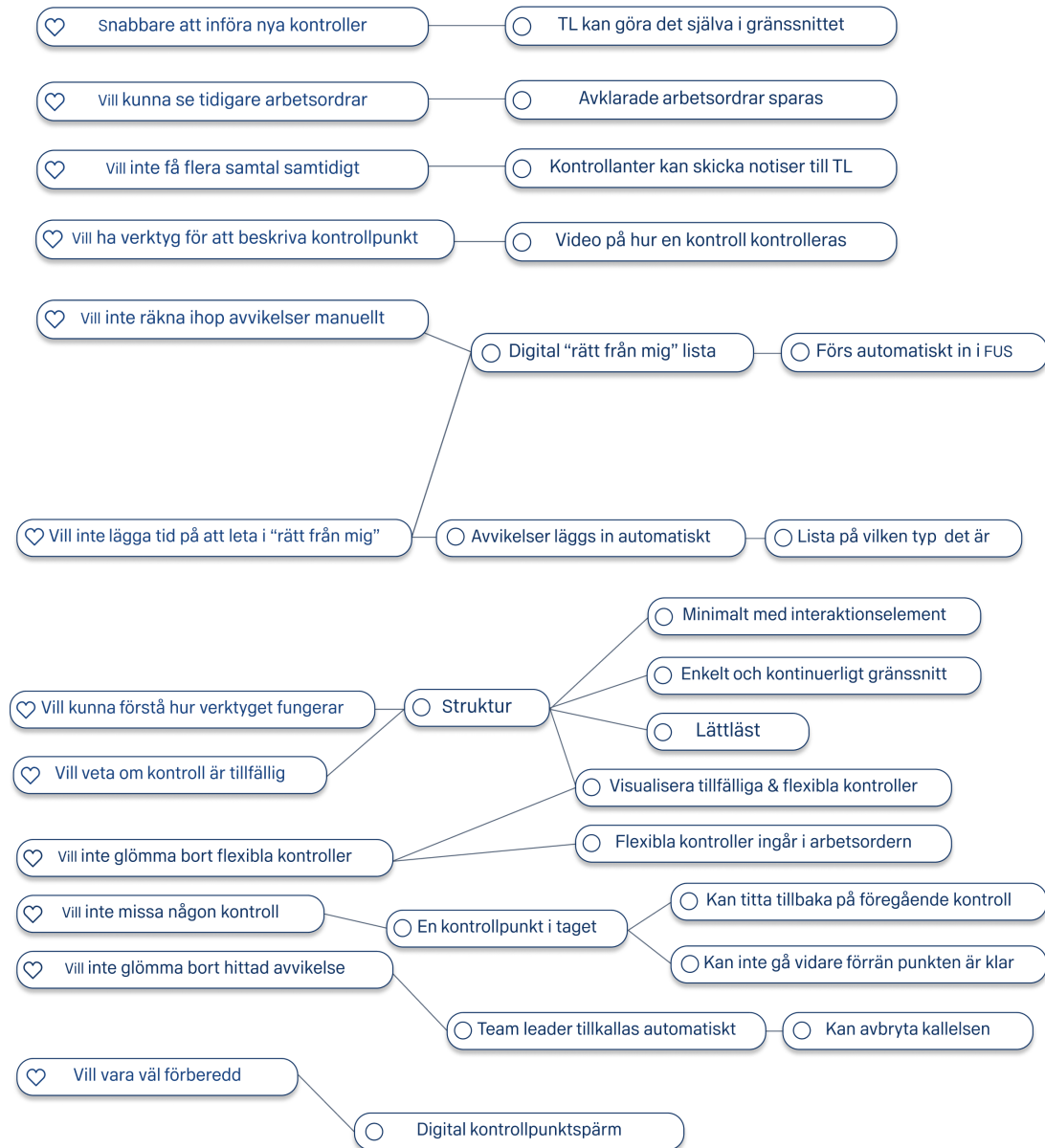


Figur 5.2: Första delen av effektkartan som omfattar syfte, mätområden, mätpunkter, målgrupper och deras behov.

Effektkartans mätområden är miljöpåverkan, undvika misstag, effektivitet och enkelhet. Kontrollanternas behov kring gränssnittet är att de vill kunna förstå verktyget, det innebär att de som inte är teknikvana ska också kunna förstå verktyget. Utöver det vill kontrollanter bland annat göra rätt och inte lägga tid på "rätt från mig"-listan (felåterföringslistan). I figur 5.3 är kontrollanternas behov att de vill göra rätt specificerat i tre behov, nämligen att inte missa kontrollpunkter, glömma bort de flexibla kontrollpunkterna eller att de har hittat en avvikelse.

Teamledare vill inte behöva räkna ihop avvikelser manuellt, då det är ett tidskrävande arbete som anses vara dubbelarbete. Behovet för teamledaren att kunna på ett snabbare sätt

införa nya kontrollpunkter är förutsättningen för att flexibla kontroller ska finnas på arbetsordern. Idag är det en långdragen process med flera inblandade parter, vilket leder till att tiden det tar för att ta bort eller lägga till en kontrollpunkt är för lång för att det ska fungera. Teamledaren vill också kunna se tidigare arbetsordrar. Idag slängs arbetsordrar i en papperskorg, vilket gör det besvärligt att uppnå det. Figur 5.3 visar effektkartans egenskaper till användarbehoven. Hela effektkartan, sammanställningen av figur 5.2 och 5.3 visas i bilaga C.



Figur 5.3: Andra delen av effektkartan där egenskaper är kopplade till behoven. De fem översta behoven till vänster är teamledarens behov och resterande är kontrollantens.

Lösningar till kontrollanters behov är till exempel att det är ett enkelt och kontinuerligt gränssnitt, att dokument som de fyller i är digitala och integrerade med gränssnittet och att gränssnittet visar en kontrollpunkt i taget. Lösningar till teamledarens behov är att de ska få möjligheten att själva ändra i en arbetsorder och att de tidigare arbetsordrarna ska sparas och

nås via gränssnittet. Behovet att inte vilja få flera samtal samtidigt och att ha ett verktyg för att beskriva kontrollpunkter ligger utanför projektet omfattning och en lösning kommer inte att implementeras. Lösningen till dessa behov ses som förslag för vidare arbete.

5.5 Insikter och diskussion från datainsamlingen

Pappersarbetsordrar har använts länge och många kontrollanter har arbetat som kontrollant i flera år och är bekväma med dagens arbetssätt. Arbetsorderns utformning har dessutom förbättrats under senaste åren. De fördelar med arbetssättet som kontrollanter har angivit är att det inte tillkommer några tekniska problem med papper och penna. Arbetsordern är lätt att hantera och kontrollanter behöver inte tänka på att arbetsordern är ömtålig. Kontrollanter upplever att det är en bra storleken på texten och att den är tydlig. Arbetsordern är alltid utformad med samma antal rader och kolumner och varje ruta är tilldelad en viss kontrollpunkt. Skillnaden mellan olika arbetsordrar är vilka rutor det finns text i och inte. Kontrollanter kan därför få en snabb överblick vad som ska kontrolleras och inte. Kontrollanter får även en snabb överblick hur många kontrollpunkter det är (hur många tomma rutor det finns på arbetsordern) och kan anpassa sitt tempo efter det.

Kontrollanter ska utgå från standarden när de arbetar, trots detta väljer en del att avvika från standarden. Detta kan bero på att de inte tycker att standarden passar deras arbetssätt och väljer därför att anpassa arbetet till vad som känns mest naturligt och effektivt för dem. Med en pappersarbetsorder och penna är det möjligt att avvika från standarden. Med en digitaliserad arbetsorder kan det bli svårare och det kan ta ifrån dem friheten att kunna anpassa arbetet.

En nackdel med arbetssättet idag som uppmärksammades under datainsamlingen är att kontrollanter inte får återkoppling med papper och penna och kan därför göra misstag. Kontrollanter kan stryka när de egentligen ska ringa in, stryka en kontroll innan de har kontrollerat den eller glömma bort att de har ringat in i ett tidigare skede och därför glömma att rapportera avvikelser. Eftersom kontrollanter inte får någon återkoppling är det svårt att upptäcka om de har gjort fel och detta kan skapa en osäkerhet i om kontrollanten har gjort rätt eller inte.

Vad gäller strykningsmomentet finns det motsatta åsikter, en del menar att det tar tid att stryka medan andra gillar att stryka. En del vill se helheten och kunna stryka flera kontroller samtidigt, medan andra inte ser fördelen med det. Datainsamlingen gav flera olika användarbehov och åsikter. Effektkartan är därför prioriterad med hänsyn till vilka behov som är viktigast att tillgodose och till vad som är möjligt under projektets gång. Målet är att gränssnittet ska passa majoriteten av användarna, samtidigt som det följer standarden. Utifrån tidigare forskning kring kognitiv ergonomi måste även gränssnittet vara anpassat till användarnas kognitiva förmågor och begränsningar samt följa principer inom interaktionsdesign. Effektkarta och de insikter som datainsamling resulterade i användes i nästa fas, designfasen.

6 Designfas

Designfasen inleddes med att skapa wireframes i designverktyget *Figma*. Att vid detta skede använda ett färdigt designsystem och fokusera på estetik kan begränsa utvecklandet. Idégenerering och funktionalitet låg i fokus och ett flertal exempel på hur ett användargränssnitt kan se ut skapades. Efter detta hölls två workshops, en med intressenter och en med slutanvändare. Därefter implementerades en slutgiltig HiFi-prototyp.

6.1 Intressentworkshop

Deltagarna i den första workshopen var intressenter med koppling och kunskaper kring kvalitetsarbetet tillsammans med två slutanvändare i målgruppen teamledare. En intressentworkshop används för att bland annat engagera de som har ett intresse för projektet och har kunskaper om systemet [17]. Syftet med denna workshop var, förutom att engagera, att generera idéer, komma överens om prioriteringar och identifiera risker samt begränsningar. Workshopen inleddes med att presentera materialet från datainsamlingen. Utifrån behoven i effektkartan fick deltagarna skriva eller rita en lösning till något behov. Eftersom intressentworkshops inte är lämpliga för designval, bortprioriterades några av behoven i effektkartan och behov på applikationen lades till. De presenterade behoven visas i Figur 6.1. Deltagarna redovisade vad de hade kommit fram till och tillsammans med resterande deltagare diskuterades eventuella utmaningar, begränsningar eller förbättringar. Figur 6.2 illustrerar hur det såg ut när deltagarna diskuterade under workshopen.



Figur 6.1: Behov som presenterades under intressentworkshopen.

6.2 AXE-workshop

I den andra workshopen användes den kvalitativa metoden *AXE*, där deltagarna var slutanvändare [10]. Sammanlagt fyra deltagare, varav två teamledare och två kontrollanter utförde

workshopen enskilt. Till denna workshop förbereddes wireframes, ett narrativ tillsammans med en storyboard, ett manus samt 10 par kontrasterande bilder. I denna metod är det viktigt att deltagarna får samma förutsättningar, nämligen samma beskrivning på uppgiften, därav vikten av att ha ett manus. Storyboarden visas i Bilaga D och visualiserar steg för steg en kontroll av en hytt med en surfplatta. Metoden AXE går ut på att undersöka om framtida användarupplevelser kan extraheras på en konceptnivå. Ett problem med att visa och utvärdera tidiga koncept är att det kan sätta begränsningar för användarens vision av hur det kommer fungera. Målet med AXE är att deltagarna ska använda sin egen fantasi till att föreställa sig hur det kan upplevas baserat på en beskriven situation. Den beskrivna situationen var storyboarden och deltagarnas uppgift var att sätta en markering på en skala mellan de kontrasterande bilderna i förhållande till vilken bild de associerade mest med. Figur 6.3 visar när en deltagare utför uppgiften. Efter att deltagaren hade kryssat i varje skala hölls en intervju kring bilderna och deltagaren fick beskriva hur de tänkte. I analysen fördelades svaren i negativa, positiva eller inte tillämpliga värderingar. Där de positiva värderingarna ska uppnås och de negativa undgås i det vidare arbetet.

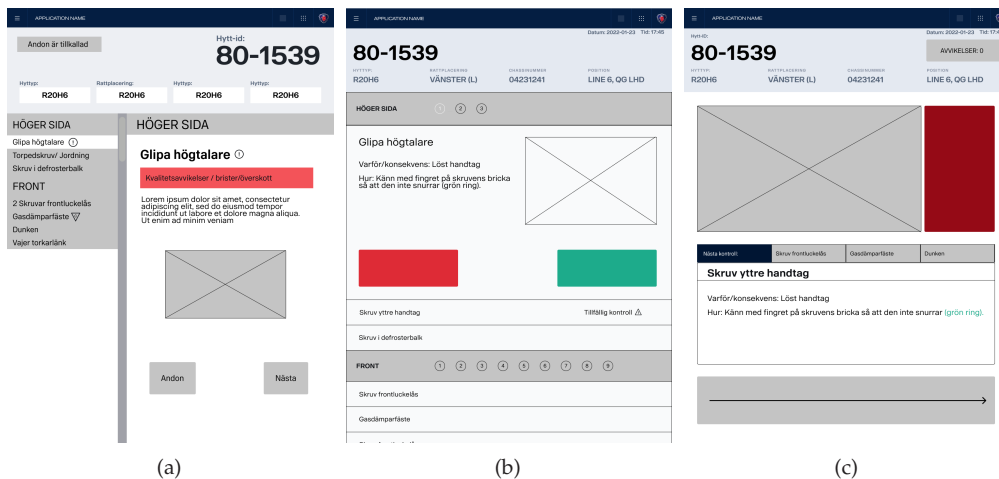


Figur 6.2: Deltagarna i intressentworkshopen diskuterar lösningar till presenterade behov.



Figur 6.3: En deltagare kryssar i en skala mellan kontrasterande bilder under metoden AXE.

AXE-workshopen avslutades med att presentera wireframes som tidigare skapats, tre exempel visas i Figur 6.4. Detta var en öppen diskussion, där deltagaren fick tala om vad de uppskattade, respektive vad som var bristfälligt.



Figur 6.4: Tre exempel på wireframes som presenterades i slutet av AXE metoden.

6.3 Insikter från workshop

Under intressentworkshopen diskuterades tekniska frågor om digital signering och hur kontrollanter ska få rätt arbetsorder till rätt hytt i applikationen. Dessa frågor hade intressenterna svar på och kommer att implementeras i det nya systemet. Därför gjordes en begränsning att projektet inte kommer att utveckla ett koncept på detta.

Förslag angående resterande behov var att användarna ska kunna se tidigare arbetsordrar och ha möjligheten att söka på ett specifikt hytt-ID, men att arbetsordrarna är låsta för att förhindra felregistreringar. För att inte glömma en avvikelse kan avvikelsen rapporteras direkt och denna avvikelse hamnar i statistiken, så att felåterföringslistan kan avvecklas. Denna statistik behöver vara lättillgänglig för användarna. För att säkerställa att göra rätt är det viktigt att kontrollpunkterna är i rätt ordning, inklusive de flexibla kontrollpunkterna.

De insikter AXE gav var att det fanns en tydlig fördelning på deltagarnas inställning till konceptet. Antingen kändes det smidigt, avkopplande och strukturerat med en digital arbetsorder, eller stressigt, farligt med ett nytt arbetssätt och ny teknik. Utöver detta framgick det att det var viktigt att ha möjligheten att åtgärda misstag som kan uppstå i interaktion mellan kontrollanter och applikationen. Det framtagna konceptet visade ett popup-fönster med texten "Är du säker?". Detta fönster skulle dyka upp om kontrollanter kontrollerar punkten på en kortare tid än vad som är bestämt. Detta ansågs kunna bli ett irritationsmoment för användarna. En lösning kan vara att användarna får återkoppling på hur lång tid över eller under kontrolltiden det var i efterhand och att det sparas som statistik.

6.4 Prototypande till användartester

Efter intressentworkshopen, AXE och datainsamlingen skapades prototyper i Figma. Figma är ett designverktyg som tillåter skapande av skärmbilder för att illustrera ett gränssnitt och ett flöde mellan dessa. För att säkerställa en förenlighet med Scantias andra plattformar och effektivisera implementeringen av prototypen [22], användes *Scania Digital Design System* (SDDS) som ett hjälpmedel, med ett visst utrymme för egna beslut kring designen. SDDS tar hänsyn till tillgänglighetsdesign och förhåller sig till riktlinjerna som *World Wide Web Consortium* (W3C) ¹, tagit fram. För en konsekvent design valdes färger och typsnitt från SDDS som skulle användas och Scantias enhets- och rutsystem följdes.

¹<https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/>

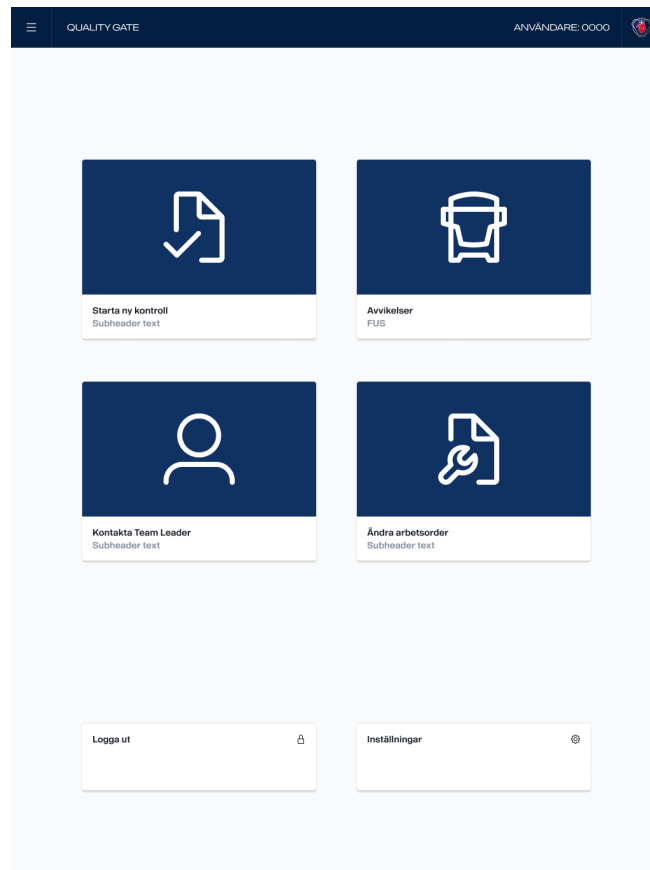


7 Slutgiltig prototyp

Designfasen resulterade i en prototyp där en kontroll av hytt kan genomföras utan utskrivna papper (arbetsorder, hyttokument och felåterföringslista) och en möjlighet för teamledare att ändra i en arbetsorder och avvikelsestatistiken. Avsikten med prototypen är att användarnas och Scantias behov tillgodoses och användarnas åsikter kring wireframsen som tidigare diskuterats beaktas.

7.1 Hemmeny

Det första användarna ser efter inloggning är hemmenyn, där det finns fyra alternativ; Starta ny kontroll, Avvikelse, Kontakta teamledare och Ändra arbetsorder (se Figur 7.1). Beroende på om det är en kontrollant eller en teamledare inloggad är vissa funktioner tillgängliga och andra inte. För kontrollanter är hemskärmens *Ändra arbetsorder* aningen transparent vilket indikerar att den inte är klickbar.



Figur 7.1: Första vyn efter inloggning, hemmenyn.

7.2 Kontroll av hytt

När användarna startar en kontroll möts de av skärmen som illustrerar den digitala arbetsordern, med dess kontrollpunkter, som visas i Figur 7.2. En förutsättning är att systemet vet vilken position användarna står på och vilken hytt de har framför sig. Användarna kan däremot ändra hytt-ID manuellt om de behöver. Gränssnittet visar vilken kontrollpunkt som ska kontrolleras med en större ruta än resterande kontrollpunkter och med tre alternativ; *Avvikelse*, *Visa mer* eller *Nästa*. *Visa mer*-funktionen, visar den information som finns i nuvarande kontrollpunktspärm. Kontrollpunkterna som är tillfälliga eller flexibla illustreras med en gul informationssymbol och de statiska utan denna symbol. Om en kontrollpunkt är c-klassad visas det med en symbol med ett C i, samma som på den nuvarande pappersarbetsordern. Om användarna hittar en avvikelse trycker de på den röda knappen och ett popup-fönster dyker upp där användarna får fem alternativ; *Saknas*, *Felmonterad*, *Fel artikel*, *Defekt* eller *Annan orsak*. När ett alternativ är valt kan de tillkalla Andon, se Figur 7.3 och 7.4.

Figur 7.2: Gränssnittet när användarna påbörjar en kontroll av hytt.

Figur 7.3: Alternativ vid en hittad avvikelse.

Figur 7.4: Användaren har fyllt i att avvikelsen är saknad.

När alla kontrollpunkter är genomförda blir en knapp "Slutför" tillgänglig, som Figur 7.5 visar. I denna fiktiva kontroll har två avvikelser hittats, *Glipa högtalare* och *Täckkåpa läge*, dessa kontrollpunkter är markerade med ett rött kryss. Resterande har en grön bock som indikerar att den är avklarad och att ingen avvikelse har hittats. När användarna markerar en kontrollpunkt som en avvikelse uppstår en röd knapp längst upp i högra hörnet. Den visar att Andon är tillkallad och de har möjlighet att släppa Andon. När användarna trycker på knappen *Slutför* förs de till skärmen där användarna verifierar om den hittade avvikelsen är uppskriven eller inte, detta visas i Figur 7.6. Användarna har även möjlighet att gå tillbaka

till arbetsordern. Vidare ska användarna gå till fliken *Signeringar* för att säkerställa att alla signeringar fram till sin egen position är ifyllda, vilket visas i Figur 7.7.

The screenshot displays the 'QUALITY GATE' interface. At the top, it shows the user 'ANVÄNDARE: 0000' and a menu icon. Below this, the 'POP-ID' is '80-1539' with a dropdown arrow, and the date/time is 'Datum: 2022-01-23 Tid: 17:45'. A red 'Släpp Andon' button is present. The main section lists inspection points with their status:

HYTTYP:	RATTPLACERING	CHASSINUMMER	POSITION
R20H6	VÅNSTER (L)	04231241	LINE 6, QG LHD

Below this, the inspection points are listed:

- HÖGER SIDA**
 - Glipa högtalare (Status: ✗)
- FRONT**
 - Fördelarstycke plugg (Status: ✓)
 - Tillfällig kontroll (Status: ⚠)
 - 2416 453 AC-Dekal (Status: ✓)
- VÅNSTER SIDA**
 - Torpedskruv/Jordning (Status: ✓)
 - Täckkåpa Läge (Status: ✗)

A 'Slutför' button is located at the bottom right.

Figur 7.5: Gränssnittet när alla kontrollpunkter är genomförda.

QUALITY GATE ANVÄNDARE: 0000

POP-ID: 80-1539 Datum: 2022-01-23 Tid: 17:45

HYTTYP: R20H6 RATTPLACERING: VÄNSTER (L) CHASSINUMMER: 04231241 POSITION: LINE 6, QG LHD

Hyttedokument Signeringar Hittade avvikelser

Kvalitetsavvikelser

Pos.	Vem	Ansv.	Artikelbenämning	Avvikelse	Kommentar	Åtg.
630	9739	L6	Kopplingsarg	Felmonterad	2 st skrivs saknas	9739
720	8150	L1	Fjärrlås	Överskott	Lim vä	X 9992

Brister/Överskott

Pos.	Artnummer	Ansv.	Artikelbenämning	B	Ö	Beställt	Åtg.
840	2958745	MCL	Ratt	X		X Ja	

Tillbaka

Figur 7.6: Hyttedokumentet där hittade avvikelser, brister eller överskott visas för hytten.

QUALITY GATE ANVÄNDARE: 0000

POP-ID: 80-1539 Datum: 2022-01-23 Tid: 17:45

HYTTYP: R20H6 RATTPLACERING: VÄNSTER (L) CHASSINUMMER: 04231241 POSITION: LINE 6, QG LHD

Hyttedokument Signeringar Hittade avvikelser

Figur 7.7: Signaturer för varje position i flödet.

För att slutföra kontrollen av hytten ska användarna fylla i att avvikelserna antingen är uppskrivna i hyttedokumentet eller åtgärdade av teamledaren, som illustreras i Figur 7.8 och 7.9. När användarna trycker på *Slutför* dyker ett popup-fönster upp som frågar om användaren vill signera med det användar-ID som står i till höger i headern. Är det fel användar-ID, det vill säga att de har glömt logga in, kan de byta användare.

The screenshot shows the 'Hittade avvikelser' (Detected deviations) tab in the Quality Gate system. The interface includes a header with 'QUALITY GATE' and 'ANVÄNDARE: 0000'. Below the header, there is a dropdown menu for 'POP-ID' set to '80-1539', a date 'Datum: 2022-01-23', and a time 'Tid: 17:45'. A red button labeled 'Slapp Avdon' is visible. The main section displays four fields: 'HYTTYP: R20H6', 'RATTPLACERING: VÄNSTER (L)', 'CHASSINUMMER: 04231241', and 'POSITION: LINE 6, QG LHD'. Below these fields, there are two tabs: 'Hittade avvikelser' (selected) and 'Signeringar'. The 'Hittade avvikelser' tab shows two items: 'Glipa högtalare' and 'Täckkåpa Läge'. Each item has two buttons: 'Uppskriften' and 'Åtgärdad'. The 'Åtgärdad' button for 'Glipa högtalare' has a red 'X' icon, and the 'Åtgärdad' button for 'Täckkåpa Läge' also has a red 'X' icon. At the bottom right, there is a 'Signera' button.

Figur 7.8: Användarens hittade avvikelser på den specifika hytten.

This screenshot shows the same interface as Figure 7.8, but with the 'Uppskriften' button for 'Glipa högtalare' highlighted with a blue border. The 'Åtgärdad' button for 'Glipa högtalare' now has a green checkmark icon. The 'Åtgärdad' button for 'Täckkåpa Läge' also has a green checkmark icon. The 'Signera' button at the bottom right is now blue.

Figur 7.9: Användaren har fyllt i att ena avvikelsern är uppskriven och den andra är åtgärdad.

7.3 Ändra arbetsorder

Användarna förs tillbaka till hemmenyn och kan antingen påbörja nästa kontroll eller välja ett annat alternativ. Om det är en teamledare inloggad kan de välja att ändra i en arbetsorder. Genom att välja det alternativet och sedan välja en mall och vilka hytter som berörs kan de ändra en kontrollpunkt, lägga till en ny eller ändra ordningen på kontrollpunkterna, Figur 7.10 och 7.11 illustrerar hur det ser ut i gränssnittet.

Figur 7.10: En mall och typ av hytt är vald och teamledaren kan ändra i mallen.

Figur 7.11: Teamledaren kan lägga till ny kontrollpunkt eller ändra en befintlig.

7.4 Avvikelser

Liksom att ändra i en arbetsorder är införande av avvikelser avgränsade till endast teamledare. Kontrollanter ska kunna se vilka tidigare avvikelser som har hittats, men inte ändra dessa eller lägga till. Kontrollanter vill kunna ha tillgång till avvikelsestatistiken, för att vid byte av position kan det vara fördelaktigt att få en inblick i hur många och vilken typ av avvikelse som har hittats tidigare. Om flera avvikelser på en och samma kontroll har hittats under samma dag kan kontrollanter bli mer noggranna när de kontrollerar dessa kontrollpunkter. Den digitaliserade felåterföringslistan och införande av nya avvikelser visas i Figur 7.12.

QUALITY GATE ANVÄNDARE: 0000

← Gå tillbaka

Tid:	2021-01-10 10:28:51	2021-01-10 10:28:51	2021-01-10 10:28:51	2021-01-10 10:28:51
Line:	Line 5	Line 5	Line 5	Line 5
Position:	512	512	512	512
Montage:	Plugg	Plugg	Plugg	Plugg
Del av montage:	ELC	ELC	ELC	ELC
Felkod:	Saknas	Saknas	Saknas	Saknas
Felorsak:	Ej färdigmonterad	Saknas	Saknas	Saknas
Fm/Em:	Fm	Fm	Fm	Fm
Skift:	2	2	2	2
Upptäckt på:	QG 5	QG 5	QG 5	QG 5

● B
 ● R
 ● EQ
 ● ED

Page: 1 of 10

Startdatum: YYYY-MM-DD
 Slutdatum: YYYY-MM-DD
 Line: Line 5
 Skift: 2
 FM/EM: Alla

Klass:
 Felorsak:
 Upptäckt på:
 Line:
 Kategori:
 Upptäckt av:
 Position:
 Produkt:
 Åtgärdad på:
 Montage:
 Pop-Id:
 Åtgärdad av:
 Del av montage:
 Montör:
 Justertid:
 Artikelnummer:
 EQ-nr:
 QG-ID:

Figur 7.12: Digitala felåterföringslistan och införande av nya avvikelser.

Användarna kan använda knappen tillbaka för att komma till hemmenyn, hemmenyn kan även nås via hamburgarmenyn oavsett vilken skärm användaren är på. Det sista alternativet på hemmenyn är kontakta teamledaren, där kan användarna skicka en notis till teamledaren eller ringa. Om användarna vill kontakta teamledaren under en kontroll (ej gällande en avvikelse), har de möjlighet att kontakta teamledaren via hamburgarmenyn. Dessa val har tagits för att underlätta arbetssättet och tillgodose användarbehoven. För att bekräfta detta genomfördes användartester på den slutgiltiga prototypen i utvärderingsfasen.

8

Utvärdering av prototyp

Utvärderingen av prototypen skedde i form av användartester. Inledningsvis utfördes ett pilottest med två intressenter, i syfte att kontrollera utformningen på användartestet och säkerställa att flödet i prototypen liknar arbetsflödet i verkligheten. Användartester genomfördes sedan med två kontrollanter och två teamledare.

8.1 Metod för användartest

Trots att det finns standardiserade enkäter som kan användas för användartester och att det är bevisat att det är en fördel att använda dessa, valdes en kvalitativ metod. Anledningen till detta var att deltagarna inte kunde utforska prototypen fritt eller testa prototypen i verkligt scenario. Frågorna som ställdes var däremot inspirerade av *SUS* och *Nasa-TLX*. Frågor om upplevelser användarna angav vid metoden AXE ställdes även för att undersöka om deras upplevelse hade förändrats. Med tanke på att prototypen inte gick att utforska, var den klassiska metoden "Tänka högt" inte lämplig för ändamålet.

Användartesterna hölls digitalt via *Microsoft Teams* där deltagarna fick öppna prototypen i en webbläsare och skärmdela. Strukturen på testerna inspirerade av Arvolas [4] tester i arbetsordningsfasen (s.134–137). Deltagarna blev vägledade genom olika moment i gränssnittet och efter varje uppgift hölls en semistrukturerad intervju. Användartestet avslutades med att ställa ett par frågor om deras övergripande intryck. Under användartesterna fördes anteckningar på svaren, iakttagelser samt spontana kommentarer under testet.

8.2 Resultat från användartester

Anteckningarna från användartestet sammanställdes och presenteras nedan. Först presenteras de konkreta synpunkter kring gränssnittets utformning på respektive prototypskärm, sedan insikter om användbarheten av prototypen i helhet.

8.2.1 Arbetsorder, hyttokument och signeringar

Deltagarna upplevde att det var lätt att utföra uppgifterna angående kontrollpunkterna. Vidare ansågs det vara positivt att se några av de nästkommande kontrollpunkterna i arbetsordern. Ett återkommande problem under denna del av användartesten var att symbolen som visar att en kontrollpunkt är en c-klassad i Figur 7.5 inte upptäcktes av deltagarna. Att ha den symbolen till vänster i stället för till höger var ett förslag som togs upp.

När deltagarna var klara med kontrollpunkterna var det inte uppenbart att flikarna skulle användas för att gå vidare från hyttokumentet till signeringar. Samtliga deltagare navigera-

de dit, men med en osäkerhet och med en tidsfördröjning. Ett förslag från en deltagare var att särskilja flikarna med färg, att signering är gul, avvikelse är röd eller att det är en tydlig gräns mellan dem. Ett ytterligare förslag var att även särskilja *Uppskriften* och *Åtgärdad* i Figur 7.8 med färg. Med motiveringen att användarna kommer att lära sig vad färgen betyder, vilket kan minska att göra fel.

8.2.2 Ändra arbetsorder

Det är teamledaren som har åtkomst till att redigera en arbetsorder. Det som saknades i alternativen att skapa en ny kontrollpunkt var att lägga en kommentar. De kontrollpunkter som läggs in är oftast tills vidare, ett startdatum är därför viktigare än ett slutdatum, men det kan vara positivt att ha det alternativet enligt deltagarna. En återkommande brist med denna del av gränssnittet var att ingen av deltagarna förstod att de sex prickarna i Figur 7.10 indikerade att kontrollpunkterna var flyttbara. Att indikera flyttbara element när det kommer till pekskärmar är en utmaning [15]. Vid en dator kan "hover"-funktioner eller ändra utseendet på muspekaren användas som indikation. Det finns symboler som är tänkt att indikera att element är flyttbara, problemet med dessa är att de associeras ofta med andra symboler. De sex prickarna kan till exempel liknas med en kebabmeny, vilket samtliga deltagare gissade att det var.

8.2.3 Hittade avvikelser

Funktionen *Hittade avvikelser*, det system som idag kallas för *FUS*, upplevdes positivt att inkludera i gränssnittet, det är till fördel för både kontrollanter och teamledare. Utifrån användartesterna var en brist att inte visa totalt antal avvikelser, för kontrollanter kan det vara en fördel att få en övergripande bild av hittade avvikelser och inte enbart detaljer. Teamledaren vill ha möjligheten att kunna sortera vilken typ av avvikelse eller vilket skift. Att sortera vilket skift kan underlätta för teamledare för att få reda på vilket skift som har avvikelser.

8.2.4 Prototypens användbarhet

Gemensamt för testdeltagarna var att de upplevde att det var mer effektivt än dagens arbetsätt, på grund av att all pappershantering upphör och att användarna kan fokusera mer på kontrollerna.

Deltagarna upplevde att det kändes mer strukturerat, det är tydligt vilken kontrollpunkt som ska göras och att all nödvändig information finns. Att navigera genom prototypen och hitta funktioner svarade alla deltagare var lätt. Framför allt kontrollpunkterna eftersom de står efter varandra och att det är strukturerat med ett steg i taget. En översikt behövs inte utan det krävs endast att följa ordningen. Däremot framgick det att deltagarna hade till viss del problem att hitta vissa funktioner, med anledning till att texten upplevdes liten. Trots det, sa alla deltagare att det kommer vara lätt att lära sig och att det då kommer att vara mer tidseffektivt. Deltagarna påstod också att alla kontrollanter kommer att kunna lära sig gränssnittet.

Genom att tillkalla Andon direkt i stället för att avsluta blocket försvinner risken att glömma bort, och användarna behåller fokus vid kommande kontrollpunkter, när de har hittat en avvikelse. Användarna tvingas följa ordningen för att komma vidare i kontrollen. Detta tar bort friheten att kunna arbeta på sitt eget sätt, men det minskar utrymmet att göra misstag.



9 Diskussion

Den slutgiltiga prototypen är ett förslag på en ny arbetsprocess där både arbetsorder, hytt-dokument, kontrollpunktspärmen och felåterföringslista har ersatts med en digital arbetsyta. För att skapa en prototyp anpassad till slutanvändarna krävdes en datainsamling och designfas. Den slutgiltiga prototypen och på vilket sätt kvalitetsarbetet på Scania påverkas om det införs digital arbetsorder diskuteras i detta kapitel.

9.1 Slutgiltig prototyp

Med en digital arbetsorder kan tiden det tar för att genomföra en kontrollpunkt registreras. Om kontrollanten missar en avvikelse är det möjligt att se om kontrollanten utförde kontrollen på en kortare tid än kontrolltiden. Detta blir ett hjälpmedel för teamledare och de kan informera kontrollanten om detta. Ett medelvärde på kontrolltiden kan också beräknas och en bedömning om den satta tiden behöver minskas eller ökas kan göras. Ett ytterligare alternativ kan vara att, om kontrollanter utför en kontroll på en kortare tid än avsatt, kan de få en återkoppling, till exempel i form av ett popup-fönster som meddelar detta. Kontrollanter får därmed chansen att ännu en gång kontrollera att inget misstag har gjorts. Det förslaget finns inte med i prototypen, då det eventuellt kan bli ett störningsmoment för kontrollanter. Utifrån ett kvalitetsperspektiv kan det vara ett alternativ, men kan också försämra användarupplevelsen.

Under designfasen betonades att det är viktigt att ha möjlighet att kunna ändra eventuella misstag, som i att ångra ett påbörjat klick. Användarna ska inte vara låsta i gränssnittet, varken under en kontroll eller någon annan skärm i gränssnittet. Däremot kan kontrollanter inte gå vidare till nästa kontrollpunkt förrän de har genomfört nuvarande kontroll, på så sätt kan de inte råka hoppa över någon kontrollpunkt. Som prototypen är utformad kan inte användare glömma att de har hittat en avvikelse eller glömma att signera. Om användarna följer stegen i gränssnittet kommer detta att ske automatiskt.

Minne och uppmärksamhet är viktigt i interaktionsdesign, alltmer viktigt är det med uppmärksamhet i detta fall. Användarna ska inte bli distraherade av något i gränssnittet när de utför en kontroll. Den kontrollpunkt användaren är på är större än resterande, men för att öka den visuella hierarkin ytterligare, kan kommande kontrollpunkter vara gråa i stället för vita i gränssnittet. Användarna klarade att utföra en fiktiv kontroll av hytt under användartestet på första försöket och det antyder att de inte har ett behov av att minnas arbetssättet med ett digitalt verktyg. Inaktiverade knappar har använts för att visa att användarna måste utföra vissa moment för att gå vidare. Däremot anses flikarna för hyttokument, signeringar och hittade avvikelser vara ett inlärningsmoment då det inte var uppenbart för deltagarna. Ett alternativ att ha en tydlig pil, eller en *Nästa*-knapp på samma position som *Slutför*-knappen

kan vara mer tydligt. Anledningen till att flikarna användes var för att användarna ska på en skärm kunna nå de resterande sidorna med en handling.

För att minska minnesbelastning bör val, objekt och funktioner vara synliga och användare ska inte behöva komma ihåg vad som finns på en skärm när de är på en annan skärm. Avslutande delen av kontrollen går emot detta. Användare måste komma ihåg om en avvikelse var uppskriven eller inte. De två flikarna *Hyttokument* och *Hittade avvikelser* skulle kunna kombineras till en skärm. Vid många hittade avvikelser skulle surfplattans begränsade storlek dock innebära att användarna behöver skrolla för att ta del av all information och resultera i samma minnesbelastning som med uppdelade skärmar. Däremot borde det ta kortare tid än avklingningstiden på 15 sekunder att utföra sista momentet i kontrollen, därför bör det vara rimligt för användarna att komma ihåg, om det inte är ett stort antal hittade avvikelser.

En del kontrollpunkter har siffror som kontrolleras att det stämmer överens. Kontrollanter menar att det är de tre sista siffrorna som de behöver kontrollera. Att minnas tre siffror överskrider inte vad Miller [18] och Baddeley [5] påstår är korttidsminnets kapacitet.

9.2 Metod

Givet att inget utförande av ett projekt är felfritt, behöver metoden diskuteras med hänsyn till reliabilitet och validitet. Metoden bestod av en datainsamling där metoderna enkät, observation och intervjuer användes. I designfasen genomfördes en intressentworkshop och AXE-metoden användes. Slutligen skapades en prototyp som utvärderades genom användartester.

9.2.1 Datainsamling

Under projektets gång användes främst kvalitativa metoder. Med kvalitativa metoder är det svårt att generalisera resultatet. Genomförande och analysen av kvalitativa metoder kan påverkas av egen kunskap, erfarenhet och intresse. Varje metod bildade underlag för nästa. Till exempel, genom att först utföra enkäten och sedan intervju ledde det till en rikare beskrivning på det som var intressant i enkätresultatet. Resultaten från varje metod kunde även styrkas i nästa metod och säkerställa att det som tolkades, tolkades korrekt.

Innan datainsamlingen presenterades projektet med syfte och mål för slutanvändarna. Genom att introducera att projektet skulle utforska möjligheter till att digitalisera nuvarande arbetsordrar inom Quality Gate, var frivilliga deltagare de som gillar teknik. Deltagarna var också redan inne i tankebanan att det skulle vara en surfplatta. I frågor angående förbättringar kring nuvarande arbetsorder, gavs svar hur de ville ha det i ett gränssnitt i stället för hur de ville ha det på pappret. Därmed var det svårt att få svar kring förbättringar av nuvarande system och pappret. Däremot gav det insikter om deltagarnas förväntningar och tankar kring hur de ville att en digital arbetsyta skulle fungera, utan att påverkas av en redan existerande prototyp. Om projektet hade presenterats att användarupplevelser för nuvarande arbetssätt och arbetsorder skulle undersökas och inte nämna digitaliseringen, kan det diskuteras om resultaten hade blivit annorlunda.

Under datainsamlingen var det svårt att planera när och hur länge metoderna kunde utföras på grund av att de utfördes under målgruppens arbetstid. Främst under observationer då bandet var tvunget att rulla när de skulle utföras. Att vara på plats på Scania under en längre period hade underlättat och det hade varit mer lättillgängligt att kontakta deltagare.

9.2.2 Enkät

Enkäten som användes var en blandning mellan öppna och slutna frågor. I enkäten användes bland annat den standardiserade kvantitativa metoden UEQ. UEQ som ensam metod är svårt att dra slutsatser om det inte finns något att jämföra med [24]. Utifrån UEQ:n drogs därför

inga slutsatser, utan användes för att få en generell uppfattning på användarupplevelsen av den nuvarande arbetsordern.

9.2.3 Observation

En risk med observationer är att personen blir medveten om att den blir observerad och därför inte agerar fullt naturligt. Under observationerna hade det varit positivt om användarna fick förklara tankar, sin egen tolkning på saker som skedde och hur det kändes. I observationer underlättar det om observatören kan ställa frågor för att klargöra observatörens förståelse [17]. Detta försökte klargöras genom att styrka tolkningarna i intervjuerna därefter.

9.2.4 Designfas

Målet med AXE är att undersöka en initial användarupplevelse på en produkt. Då metoden är kvalitativ passar den inte att användas ensam för beslutstaganden. Resultaten från AXE måste ta hänsyn till att, om en deltagare är förhållandevis pratsam, resulterar det i ett högt antal negativa eller positiva åsikter. Metoden innebär att deltagarna ska använda visuell stimuli för att föreställa en situation, sedan beskriva och förklara attityd och värderingar. Den första deltagaren hade en viss svårighet att beskriva detta. Upptäckten efter första deltagaren ledde till att narrativet kortades ned till endast en mening per bild. Detta för att deltagarna skulle skapa sin egen vision i en större utsträckning kring hur det kan fungera och använda bilderna mer än narrativet. Återkopplingen vi fick från resterande deltagare var att de kunde göra en fri tolkning och att det var lagom mycket text. Dessa deltagaren behövde bara se bilderna och kunde föreställa sig resten.

9.2.5 Användartest

När en HiFi-prototyp testas är det fördelaktigt att prototypen är i realistisk storlek. Användartesterna utfördes på en datorskärm och prototypen var i en mindre storlek än vad den kommer att vara i en surfplatta. Storlek på text och knappar var därför svårt att utvärdera. Att utföra användartesterna på en surfplatta i korrekt storlek och att använda touch och inte en datormus hade gett deltagarna en mer realistisk uppfattning av prototypen.

I användartesterna var det övergripande intrycket för alla deltagare att det såg bra ut och att det var inget de ville förändra. Deltagarna påpekade också att det inte hade specifika förbättringsförslag under testet, men att det troligtvis dyker upp när det testas i ett verkligt scenario. Dessa användartester utvärderade främst användbarheten och användarupplevelsen behöver utvärderas i ett vidare arbete.

9.3 Relaterat arbete och källkritik

Under projektet var det en utmaning att hitta relaterat arbete, med tanke på de speciella förutsättningar projektet hade. Det relaterade arbetet var därför generell forskning kring UX, interaktionsdesign, utvärderingsmetoder och kognitiv ergonomi. Majoriteten av de använda källorna är vetenskapligt publicerade. De som inte är vetenskapliga ansågs vara relevant för arbetet. Äldre källor har använts, men är källor som används än idag som referenser eller i utbildning och är fortfarande relevanta i sammanhanget.

9.4 Framtida arbete

I ett framtida arbete behöver den återkopplingen som gavs i användartesterna implementeras för att sedan utvärderas igen. Att iterera denna del är viktigt eftersom det är i ett tidigt skede i projektets helhet och ändringar i detta skede är varken kostnadskrävande eller tidskrävande. Att göra en kvantitativ utvärdering skulle även ge ett mer generaliserat resultat. Efter detta

bör prototypen testas i ett verkligt scenario för att kunna undersöka användarupplevelsen. Att skapa en god användarupplevelse är som tidigare nämnt inget en utvecklare kan göra, utan det skapas av användaren när den används. Den nämnda metoden UEQ kan användas för att kunna jämföras med resultaten från UEQ:n i detta projekt.

Prototypen kan vidareutvecklas genom att lägga in ett realistiskt antal kontrollpunkter och funktioner som möjlighet att ändra språk. En vidare utveckling är att inkludera kontrollpunktspärmen separat och att den kan nås via hemskärmen. Utan att göra detta kan inte den befintliga kontrollpunktspärmen tas bort. Kontrollanter använder den främst för att kunna vara väl förberedda innan en kontroll och under själva kontrollen hinner den inte användas. Under är en kontroll är det dock fördelaktigt att inkludera funktionen *Visa mer* i gränssnittet om behovet uppstår.

Slutligen upplevdes en viss kommunikationsbrist mellan slutanvändarna i produktionen och utomstående intressenter under projektet. Att ha fler intressentworkshops med slutanvändare tillsammans med utvecklare och att vidare arbeta tvärfunktionellt kan leda till att en god användarupplevelse skapas, vilket gynnar alla parter. Som till exempel kan det minska behoven för sena designändringar, kraven på support för användarna minskas och användarna är tillfredsställda och positiva till produkten.

10 Slutsats

Syftet med projektet var att utveckla och utvärdera en digital lösning på Scania's befintliga verktyg för kvalitetskontroll. Målet med den digitala lösningen var att den ska bidra till att effektivisera kvalitetsarbetet och hjälpa användare att utföra arbetet utan misstag. Resultatet var en prototyp som behöver implementeras och testas i ett vidare arbete, för att kunna säkerställa att de önskade effekter i effektkarta uppnås (se Figur 5.3). Det är viktigt att testa prototypen i verklig miljö, testa storlek samt vikt på surfplattan och ta hänsyn till att surfplattan är mer ömtålig än skrivplattan de använder idag.

Att skrivplattan och pappersdokumenten inte är ömtåliga är en fördel med dagens arbetsätt. Användare kan lägga ifrån sig skrivplattan utan att vara varsamma och den väger dessutom lite. I ett vidare arbete måste detta uppmärksammas vid valet av storlek på surfplatta som ska användas. Ytterligare fördelar med det befintliga verktyget är att det går snabbt att stryka kontrollpunkter och användare kan åtgärda interaktionsmisstag. Det tillkommer inga tekniska problem och krävs inga tekniska kompetenser för att utföra arbetet. Utformningen av den befintliga arbetsordern är enkel och det finns en enkelhet, vilket uppskattas eftersom det står tydligt vad som ska göras. Därför är gränssnittet i den utvecklade prototypen enkelt, med få interaktionsmoment och endast den informationen som behövs är synlig. Vidare fanns det en fördel med att kunna anpassa arbetet med det befintliga verktyget, men för att öka effektiviteten valdes ett koncept där användare måste följa standarden. Att se arbetsorderns helhet ansågs vara en fördel för en del användare. Genom att användaren lägger fokus på den första kontrollpunkten direkt i prototypen, försvinner den tiden det tar att studera helheten. För att möta användarnas behov syns däremot några av de nästkommande kontrollpunkterna.

I det befintliga verktyget saknas flexibla kontroller och det saknas att kunna se tidigare arbetsordrar. Med tanke på att kontrollanter måste slutföra blocket innan de tillkallar Andon, kan de glömma att de har hittat en avvikelse. Att komma ihåg en hittad avvikelse leder till att den fulla uppmärksamheten inte kan läggas på nästkommande kontrollpunkter.

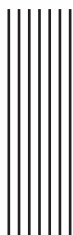
När ett grafiskt användargränssnitt skapas för att hjälpa användare att göra rätt i arbetsprocessen är det viktigt att tänka på designprinciperna; återkoppling och begränsning. I det utvecklade gränssnittet har kontrollanter val de ska göra, till exempel, att fylla i vilken typ av avvikelse som har hittats eller om avvikelsen är uppskriven eller åtgärdad. Det är begränsat att endast välja ett av alternativen och de kan ändra om de trycker fel. När ett val har tagits blir knappen för att godkänna tillgänglig.

Vidare är synlighet ett viktigt attribut för att behålla fokus. I den digitaliserade arbetsorder är det synligt vilken kontrollpunkt som ska kontrolleras. Kontrollpunkten är framträdande och det är den enda informationen som behövs under tiden de ska kontrollera den. Området

för den kontrollpunkten skulle kunna vara större, men på grund av användarnas behov att vilja se helheten eller vad som kommer härnäst har den en begränsad storlek.

I det framtagna konceptet var det arbetsordern, hyttedokumentet, felåterföringslistan, kontrollpunktspärmen och den fysiska knappen för att tillkalla Andon som kombinerades till ett användargränssnitt. Den icke-värdeskapande tid i nuvarande arbetsprocess försvinner, som till exempel när kontrollanter ska hämta eller slänga en arbetsorder, eftersom allt är samlat i användargränssnittet. För att inte överskrida arbetsorderns väsentlighet ska de andra dokumenten vara tillgängliga, men de ska inte vara tillgängliga konstant. Med digitalisering och därmed mer information tillgänglig kan uppmärksamheten växla. Genom att inte ha tillgång till, till exempel hyttedokumentet under kontrollen, ligger fokuset på kontrollpunkterna. Däremot ska den största uppmärksamheten ligga främst på hytten, det som kontrolleras och inte på det digitala verktyget. Den framtagna prototypen har därför inte inkluderat några animationer, ljud eller något annat som kan dra åt sig uppmärksamhet.

UX som ett verktyg i framtagning av ett digitalt system kan säkerställa att användarbehov tillgodoses samt förhindra dyra och sena designändringar. Genom att vid ett tidigt skede ha användaren i fokus och erhålla en framtida användarupplevelse kan förväntansbilder och dolda orosmoment lyftas och skapandet av koncept och prototyper kan anpassas utifrån det. Vidare förhoppning är att detta arbete har bidragit med kunskap och visat på vikten av att använda UX som verktyg i produktion.



Litteratur

- [1] Bill Albert och Tom Tullis. *Measuring the user experience: collecting, analyzing, and presenting usability metrics*. Third Edition. Newnes, 2022, s. 1–16. DOI: 10.1016/B978-0-12-818080-8.00001-7.
- [2] *Användarupplevelsen (UX)*. Standard. Geneva, CH: International Organization for Standardization, 2019.
- [3] *Användbarhet*. Standard. Geneva, CH: International Organization for Standardization, 2019.
- [4] Mattias Arvola. *Interaktionsdesign och UX: om att skapa en god användarupplevelse*. Studentlitteratur AB, 2014.
- [5] Alan David Baddeley och Sergio Della Sala. "Working memory and executive control". I: *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 351.1346 (1996), s. 1397–1404. DOI: 10.1098/rstb.1996.0123..
- [6] Aaron Bangor, Philip T. Kortum och James T. Miller. "An Empirical Evaluation of the System Usability Scale". I: *International Journal of Human–Computer Interaction* 24.6 (2008), s. 574–594. DOI: 10.1080/10447310802205776.
- [7] Alan Cooper, Robert Reimann och David Cronin. *About face 3: the essentials of interaction design*. John Wiley & Sons, 2007.
- [8] Nick De Voil. *User Experience Foundations*. BCS Publishing, 2020.
- [9] Kraig Finstad. "The usability metric for user experience". I: *Interacting with Computers* 22.5 (2010), s. 323–327. DOI: 10.1016/j.intcom.2010.04.004.
- [10] Lutz Gegner och Mikael Runonen. "For What it is Worth: Anticipated eXperience Evaluation". English. I: *Proceedings of the 8th International Conference on Design and Emotions*. Utg. av Paul Hekkert Jamie Brassett och Matt Malpass Geke Ludden. Central Saint Martins University of the Arts London, the Design och Emotion Society, 2012. ISBN: 978-0-9570719-2-6. DOI: 10.5281/zenodo.2596889.
- [11] Regine M Gilbert. *Inclusive design for a digital world: Designing with accessibility in mind*. Apress, 2019. ISBN: 978-1-4842-5016-7.
- [12] Bruce Hanington och Bella Martin. *Universal methods of design expanded and revised: 125 Ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions*. Rockport publishers, 2019.

-
- [13] Sandra G. Hart och Lowell E. Staveland. "Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of Empirical and Theoretical Research". I: *Human Mental Workload*. Utg. av Peter A. Hancock och Najmedin Meshkati. Vol. 52. Advances in Psychology. ISSN: 0166-4115. North-Holland, 1988, s. 139–183. DOI: 10.1016/S0166-4115(08)62386-9. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166411508623869>.
- [14] Rex Hartson och Pardha S Pyla. *The UX Book: Process and guidelines for ensuring a quality user experience*. Elsevier, 2012.
- [15] Page Laubheimer. "Drag-and-Drop: How to Design for Ease of Use". I: (2020). URL: <https://www.nngroup.com/articles/drag-drop/>.
- [16] James R Lewis. "IBM computer usability satisfaction questionnaires: psychometric evaluation and instructions for use". I: *International Journal of Human-Computer Interaction* 7.1 (1995), s. 57–78.
- [17] Stephanie Marsh. *User Research*. Kogan Page, 2018. ISBN: 978-0749481049.
- [18] George A Miller. "The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information." I: *Psychological review* 63.2 (1956), s. 81. DOI: 10.1037/h0043158.
- [19] Donald Norman. *The design of everyday things*. Basic books, 2013.
- [20] Ingrid Ottersten, Mijo Balic och Darja Isaksson. *Effektstyrning av IT: nyttan uppstår i användningen*. Liber ekonomi, 2004.
- [21] Hasso Plattner. "Bootcamp bootleg". I: *Design School Stanford, Palo Alto* (2010).
- [22] Elisa Pyrhonen, Risto Lahdesmaki och Felipe Villarreal. *Hack the design system*. Idean Publishing, 2019. ISBN: 978-1701642973.
- [23] Juergen Sauer, Andreas Sonderegger och Sven Schmutz. "Usability, user experience and accessibility: towards an integrative model". I: *Ergonomics* 63.10 (2020), s. 1207–1220.
- [24] Martin Schrepp, Andreas Hinderks och Jörg Thomaschewski. "Applying the user experience questionnaire (UEQ) in different evaluation scenarios". I: *International Conference of Design, User Experience, and Usability*. Springer. 2014, s. 383–392. DOI: 10.1007/978-3-319-07668-3_37.
- [25] Carolyn Budinger Seaman. "Qualitative Methods in Empirical Studies of Software Engineering". I: *IEEE Trans. Software Eng.* 25 (1999), s. 557–572. DOI: 10.1109/32.799955.
- [26] Helen Sharp, Yvonne Rogers och Jennifer Preece. *Interaction Design : Beyond Human-Computer Interaction, Fifth Edition*. John Wiley och Sons (US), 2019. ISBN: 9781119547259.
- [27] Arnold Vermeeren, Lai-Chong Law, Virpi Roto, Marianna Obrist, Jettie Hoonhout och Kaisa Väänänen. "User experience evaluation methods: Current state and development needs". I: jan. 2010, s. 521–530. DOI: 10.1145/1868914.1868973.

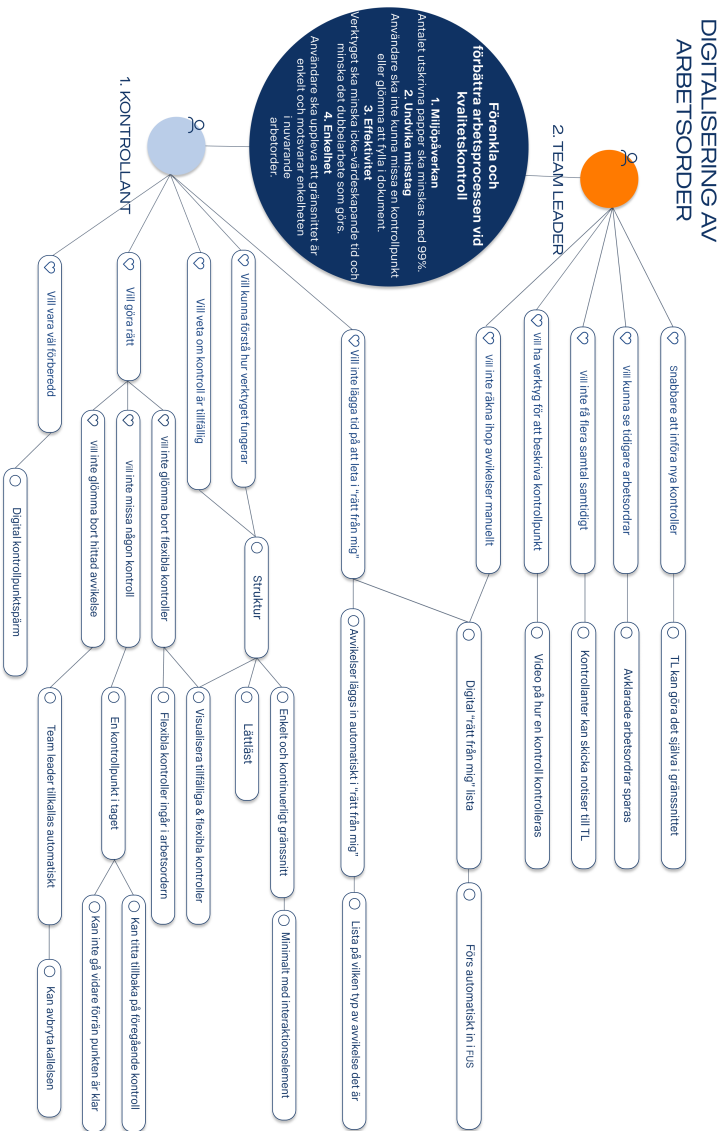


Felåterföringslista

Höger/Vänster sida	Saknas	Felmonterad / ej färdigmonterad		
Övre torpedskruv				
Torpedskruv jordning				
Täcklock motorkåpa				
Skruv i defrosterbalk				
Gaspedal				
Täckkåpa gaspedal				
S-kåpa				
Fällbar spak				
Växelspak P/G				
Front	Saknas	Felmonterad / ej färdigmonterad	Fel artikel	Defekt
Gasdämparfäste				
Dunken				
Kopplingsvätskebehållare				
Cirkulationssköld				
AC-dekal				
Kylargardindekal				
AC-rör				
Spolarslang högerstyrd				
Kontakt bromscylinder				
Luftrör front				
Frontkablage				
Tippfäste				
Blockkopplingar				
Signatur				
Tillfälliga kontroller				
Skift 1		QG L6		Datum:



Effektkarta



D Storyboard

