



GÖTEBORGS UNIVERSITET

QR-kod och videoinstruktioner: ett mobilt lärande i industrin

**QR Codes and Video Instructions:
Mobile Learning in an Industrial Setting**

Erica Blom

Magisteruppsats i Lärande, kommunikation och IT

**Rapport nr. 2014:068
ISSN: 1651-4769**

Abstract

Magisteruppsats i Lärande, kommunikation och IT

Titel: QR-kod och videoinstruktioner: Ett mobilt lärande i industrin

Författare: Erica Blom

Termin och år: Vt14

Kursansvarig institution: Institutionen för tillämpad IT

Handledare: Thomas Hillman

Examinator: Ylva Hård af Segerstad

Rapportnummer: 2014:068

Nyckelord: QR-kod, videoinstruktion, filmad instruktion, just-in-time-lärande, mobilt lärande, kontextuellt lärande, legitimt perifert deltagande, novis/expert, lärling, industriinstruktioner

Sammanfattning

Syftet med magisteruppsatsen är att undersöka om filminstruktioner ur ett pedagogiskt hänseende är bättre eller åtminstone upplevs som bättre än andra typer av instruktioner. För att få svar på det har mina frågeställningar varit: Hur fungerar utbildningsfilm kopplat till QR-kod i industrin som verktyg för lärande? Hur upplever arbetarna olika typer av instruktioner? Vad krävs för att filmade instruktioner kopplade till QR-kod ska fungera som ett medel för lärande i industrin? Hur ser arbetarna på kombinationen av QR-kod och video som instruktionsform? De metoder jag använde var av kvalitativ karaktär och bestod av observation, intervjuer, analys av filmade testningar samt experiment.

Det finns för- och nackdelar med alla instruktionsformer och uppgiftens utformning, svårighetsgrad eller riskgrad styr preferens. Arbetarna i min undersökning föredrar filmade instruktioner på grund av deras effektivitet, multimodalitet, individualisering samt tillgänglighet till expert. Försökspersonerna upplever dock att tekniken tar tid. De pappersbaserade instruktionerna uppfattas som otydliga, otillräckliga och svårtydda, vilket leder till frustration.

Kombinationen av QR-kod och video som instruktionsform är kontextuell, mobil och just-in-time. Att direkt styras till innehållet utan att behöva leta efter information upplevs som positivt. Avståndet användare och information emellan minskar och kunskap blir mer tillgänglig. Att lära på arbetet där användarna ser att kunskapen direkt kan omsättas i praktiken ökar motivationen och därmed effektiviteten.

För att film ska fungera väl bör översiktsbilder blandas med detaljvyer. Eventuellt bör olika filmer göras, en för noviser och en för experter. För ett optimalt lärande för noviser krävs observation så att de kan socialiseras in i gruppen och lärprocessen, gärna genom att få en tydlig bild av hela processen och slutresultatet. Experthjälp av något slag behövs likaså. Film kan uppenbarligen lösa många av dessa bitar.

Utbildningsfilm kopplat till QR-kod fungerar väl som ett verktyg för lärande i industrin. Det är kostnadseffektivt, experter behöver inte i samma utsträckning finnas till hands på plats som vid experthjälp eller text- och bildbaserade instruktioner, informationen som lämnas till

nyanställda blir standardiserad och eventuellt mer pedagogisk än vid andra instruktionsformer och noviser kan få obegränsad tid med medierad experthjälp.

Förord

Att skriva en uppsats om industrins villkor och dess användning av utbildningsfilm kopplat till QR-kod som instruktionsform hade inte varit möjlig utan hjälp av ett antal aktörer. Jag skulle därför vilja ta tillfället i akt att tacka för den hjälp och det stöd jag fått. Framför allt sänder jag ut en tacksamhetens tanke till mina två handledare Thomas Hillman på institutionen för pedagogik, kommunikation och lärande, IPKL, på Göteborgs universitet och Åsa Fast Berglund på institutionen för produkt- och produktionsutveckling på Chalmers tekniska högskola. Er hjälp har varit ovärderlig när jag stundtals famlat i mörkret. Dessutom har jag fått mycket god hjälp av deltagande företag och dess anställda. Att få tillgång till personal och information på slimmade företag är ingen självklarhet. Trots det har dessa människor ställt upp villkorslöst. Jag vill tacka min arbetsplats, Göteborgs Tekniska College, för det stöd jag fått under den här utbildningen. Tid har avsatts så att jag har kunnat delta i kursträffar och uppsatsventilering och resurser har lagts på den kurslitteratur jag har behövt för att lyckas med mina studier. Tack också till de vänner som ställt upp med feedback och tips under arbetets gång.

Innehåll

1. Inledning.....	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte.....	2
1.3 Frågeställningar	2
1.4 Avgränsningar.....	2
2. Tidigare forskning.....	4
2.1 Instruktioner.....	4
2.1.1 Instruktioner med expert	4
2.1.2 Pappersbaserade instruktioner	5
2.1.3 Filmbaserade instruktioner	5
2.1.4 Instruktioner via digitala medier	6
2.2 QR-koder	6
2.3 QR-kod som ett pedagogiskt verktyg	7
2.4 Mobilt lärande.....	7
2.5 Just-in-time-lärande	8
2.6 Summering av tidigare forskning	8
2.7 Källreflektion	9
3. Teori.....	10
4. Metod och material.....	13
4.1 Insamling av material	13
4.2 Analys av material	14
4.2.1 Semistrukturerade kvalitativa intervjuer	15
4.2.2 Observationer med fältanteckningar	16
4.2.3 Videoanalys	16
4.2.4 Intervention.....	17
4.3. Inramning	17
4.3.1 Företagspresentation	17
5. Resultat.....	21
5.1 Informationsinnehåll	21
5.1.1 Företag 1.....	21
5.1.2 Företag 2.....	22
5.1.3 Företag 3.....	22
5.2 Att passa innehåll efter erfarenhet	22

5.3 Att hjälpa korttidsminnet	23
5.4 Tidskrävande teknik.....	23
5.5 Felmonteringar	24
5.6 Socialt stöd för lärande	25
5.7 Kan video ersätta en mästare?.....	25
5.8 Att föredra video, text och bild eller expert på plats?	26
5.9 Att använda sig av mobila enheter och QR-teknik.....	27
5.10 Ständiga förbättringar	28
5.11 Resultatsammanfattning	28
6. Diskussion.....	29
6.1 Analys	29
6.1.1 Informationsinnehåll	29
6.1.2 Att anpassa innehåll efter erfarenhet	30
6.1.3 Att hjälpa korttidsminnet	31
6.1.4 Tidskrävande teknik.....	32
6.1.5 Felmonteringar	33
6.1.6 Socialt stöd för lärande	34
6.1.7 Kan video ersätta en mästare?.....	35
6.1.8 Att föredra video, text och bild eller expert på plats?	36
6.1.9 Att använda mobila enheter och QR-teknik.....	37
6.1.10 Ständiga förbättringar	40
6.2 Framtida forskning	40
7. Slutsatser	41
8. Referenslista.....	42
Bilaga 1: Intervjuguide.....	45

1. Inledning

Många industrier idag upplever ett problem med textbaserade instruktioner eftersom de tenderar att bli relativt omfattande och inte alltid läses av de anställda. Många i produktion inte tar till sig informationen av olika anledningar (Thorvald, Brodin, Högberg, & Case, 2010), men dessa och andra typer av lärprocesser på arbetsplatsen är viktiga, både för utveckling för företaget och för individen (Baumgarten & Ellström, 2012).

Det kan i ljuset av detta problem vara intressant att se över andra typer av instruktioner för den här målgruppen och film kopplat till QR-koder är det område jag har valt att undersöka. Filminstruktioner kan uppfattas som enklare och de är inte på samma vis som andra typer av instruktioner knutna till en tid och en plats. Ur ett kvalitetshänseende är det viktigt för industrin med tydliga och enkla instruktioner. Ju tydligare och enklare desto färre misstag (Thorvald et al., 2010).

De områden jag valt att fokusera på är för- och nackdelar med pappersbaserade instruktioner, filminstruktioner och experthjälp. Därutöver undersöker jag lärprocessen, anledningen till felmonteringar och noviser och experters olika behov och önskemål. Dessutom studerar jag upplevelsen av mobilt, just-in-time¹-lärande i form av QR-koder och mobila enheter.

1.1 Bakgrund

I industrin används i många fall komplicerade skriftliga instruktioner för arbetsmoment. De kan vara så komplicerade att många har svårigheter att tolka dem. Personer med lässvårigheter eller kognitiva funktionsnedsättningar har ofta ännu större problem med skriftliga instruktioner (Lärarnas Riksförbund, 2013). Komplicerade instruktioner leder till felmonteringar och större kvalitetsbrister (Thorvald, 2011).

Instruktioner förvaras i en pärm, eller i bästa fall på en arbetstavla eller stationär dator i närheten av momentet som ska utföras eller maskinen som ska skötas. De kan vara svåra att få tag i eller kräva tid att hämta; tid som operatörerna inte har, vilket kan resultera i att många sällan tittar i instruktionerna eller inte följer dem, utan istället tar hjälp av en kollega eller litar på minnet (Thorvald, Högberg, & Case, 2013). Dyrbar tid går åt till att hitta instruktioner och fel uppstår då montering sker utifrån minnet (Bäckstrand, Thorvald, De Vin, Högberg, & Case, 2008).

Utöver ovan nämnda problem i dagens industri kan en annan aspekt nämnas, nämligen att arbetarna stundtals inte kan vänta veckovis på en utbildning, utan har behov av så kallat just-in-time-lärande; ett behov att lära sig något just då och där de behöver det. De vill fokusera på specifik information som exempelvis behövs för att lösa ett problem eller för att utföra en uppgift (Sambataro, 2000). Kanske finns det inte heller tid och pengar för en expert att lära upp nyanställda eller överföra kunskap om expertområden till den befintliga personalen, på grund av en stressad arbetssituation och ekonomiska begränsningar. Får inte noviser stöd riskerar arbetsplatsen att marginalisera dessa, med eventuellt fler avhopp bland de nyanställda till följd (Nielsen, 2008). Just-in-time-lärande kan dessutom betyda en besparing av pengar för företag vad gäller ökad produktivitet och effektivitet då personalen kan nå den information de behöver från sin maskin eller sitt skrivbord (Sambataro, 2000).

¹ Just-in-time = leverera rätt innehåll, vid rätt tid, till rätt person

I vissa fall handlar det även om att hålla sig uppdaterad i den ständigt föränderliga värld vi lever i. Dessa förändringar händer stundtals snabbt i företagsvärlden och information blir lätt gammal. För att överleva som företag gäller det då att hitta sätt att uppdatera personalen. Då kan just-in-time-utbildning vara en möjlig lösning (Sambataro, 2000).

Därutöver är det viktigt att hitta metoder att överföra tyst kunskap inom en organisation. Med en åldrande personal kan det vara viktigt att hitta sätt att föra över den kunskapsreserv som finns innan det är för sent.

Intresset för ovanstående frågeställningar och problem har väckts i och med det kompetensförsörjningsprojekt jag arbetar i sedan två år tillbaka. Projektets huvudfokus är att förse främst produktionsnära personal med kompetensutveckling, något som har visat sig vara ett relativt svårt uppdrag. Arbetare i produktion eller i direkt anknytning till produktion har svårt att lämna sina arbeten och delta i utbildning i ett klassrum mellan åtta och fem, eftersom produktionen då tvingas stå still. Det grundar sig i att många industrier idag har en organisation som inte har resurser att ersätta de som behöver utbildning. Projektet har haft som syfte att hitta flexibla lösningar för informationsöverföring och utbildning, och ett område vi ihop med Chalmers Tekniska Högskola har valt att undersöka är utbildningsfilm kopplad till QR-kod som alternativ till andra typer av instruktioner och kompetensutveckling. Företagen har varit intresserade av att se om det finns alternativ till de text- och bildbaserade instruktioner som finns idag men som används dåligt eller med otillfredsställande resultat.

1.2 Syfte

Jag vill undersöka filmade instruktioner länkade till QR-kod som ett verktyg för utbildning och informationshämtning inom tillverkningsindustrin och tittat på användningen av dessa filminstruktioner för att hitta den eventuella pedagogiska vinsten med den här typen av mobilt just-in-time-lärande.

Är filminstruktioner ur ett pedagogiskt hänseende bättre och/eller upplevs som bättre än andra typer av instruktioner, såsom exempelvis expert på plats, textbaserade instruktioner eller text- och bildbaserade instruktioner? Om filminstruktioner används kan i så fall kvalitet på de varor som produceras förbättras? Förutom att detta område kan vara intressant för dem som arbetar inom industri och utbildning kan även kunskapen användas inom andra läroprocesser för andra målgrupper.

1.3 Frågeställningar

Min huvudfråga är: Hur fungerar utbildningsfilm kopplat till QR-koder i industrin som verktyg för lärande? Jag ser tre subfrågor jag vill ha svar på: Hur upplever arbetarna olika typer av instruktioner? Vad krävs för att filmade instruktioner kopplade till QR-kod ska fungera som ett medel för lärande i industrin? Hur ser arbetarna på kombinationen av QR-kod och video som instruktionsform?

1.4 Avgränsningar

Jag har valt att begränsa min undersökning till tillverkningsindustrin eftersom det projekt jag arbetar i vänder sig till just den industrin och därinom endast göra undersökningar på tre av projektets företag. Jag har valt att fokusera min undersökning på en instruktionsform, nämligen utbildningsfilm, med text, animation och audiomaterial, kopplat till en teknik, nämligen QR-tekniken.

I uppsatsen kommer jag att inkludera följande delar: tidigare forskning kring instruktioner, QR-koder, mobilt lärande och just-in-time-lärande, ett teorikapitel om situerat lärande med fokus på legitimt perifert deltagande och scaffolding instructions, en metodgenomgång med insamlingsfas och analysfas, en inramning med företagspresentationer, en tematiskt indelad resultatdel samt analysdel, framtida forskning och slutligen mina slutsatser.

2. Tidigare forskning

Nedan har jag gjort en redogörelse för tidigare forskning om olika typer av instruktioner som förekommit historiskt i industrin, för att därefter redogöra för QR-koder, mobilt lärande samt just-in-time-lärande.

2.1 Instruktioner

Instruktioner i industrin har funnits i olika former och i ett historiskt perspektiv har experthjälpen alltid varit en del av processen när noviser ska läras upp. Därefter är textbaserade instruktioner vanligast, följt av instruktioner med text och bild. På några få arbetsplatser finns filmade instruktioner och i somliga fall prov på hur digital teknik används för att förbättra instruktioner.

Det krävs att de som tillverkar instruktioner har god skrivförmåga vad gäller teknisk text. Trots att de har den förmågan kan instruktioner vara svåra att tolka, särskilt om läsaren har lässvårigheter (Beard, 1997). Användbarheten är central för teknisk kommunikation och därmed för instruktioner och är instruktionen inte användbar är den heller inte effektiv. Användbarhet av exempelvis teknisk text definieras av Nielsen som en kombination av fem komponenter: man ska kunna lära sig av den, den ska vara effektiv vid användning och minnesvärd, leda till få och icke-katastrofala fel, samt ge användaren tillfredsställelse (Nielsen, 2008). Lyckas instruktionsmakarna med användbarheten kommer användarna att kunna utföra uppgiften snabbt och lätt på ett effektivt och tillfredsställande sätt (Poe Alexander, 2013).

Instruktioner är viktiga för att arbetet ska utföras på rätt sätt och på senare år också på mest effektivt sätt. Utförs arbetet rätt ökar förhoppningsvis varornas kvalitet (Thorvald et al, 2010; Fässberg, Nordin, Fasth, & Stahre, 2010) eftersom färre fel görs, men för att detta ska fungera är det viktigt att instruktioner är rätt utformade; att de är lätta att förstå och hålls uppdaterade. Uppdatering av instruktioner tenderar att med tiden falla i glömska (Beard, 1997).

2.1.1 Instruktioner med expert

En tidig form av instruktioner har karakteristiskt varit överföring av information från en expert till en novis. Det är en form som fortfarande används då nya medarbetare introduceras på ett företag. Många får en handledare att följa under en period.

Interaktion och kommunikation karakteriserar kunskapsutbyte mellan expert och novis. Riel (1998) talar om vikten av det stöd en expert kan ge face-to-face, ett stöd som saknas i andra instruktionsformer. Det läggs för mycket tilltro till att individer själva ska veta vad de behöver, var de ska hitta rätt information och hur de ska agera utifrån den information de anskaffar sig. Hon anser att experten/läraren och andra individers roll i lärsituationen underskattas.

I en undersökning av Mohd Saiboon, Jaafar, Ahmad, Nasarudin, Mohamad, Ahmad & Gilbert (2014) jämförs medicinstudenters användande av självinstruktionsvideor med traditionella face-to-face-metoder. Anledningen till att forskarna valt att jämföra metoderna är det ökade antalet studenter vilket lett till att det inte finns tillräckligt med lärare för att studenterna ska få den hjälp de behöver. Bristen på lärarhjälp har i denna studie visat sig störa inlärningsprocessen. Det som i Mohd Saiboon et als forskning visar sig vara nackdelar med experthjälp face-to-face är bland annat behovet av lokaler, kostnad för duktiga instruktörer, för stor mängd didaktisk information, begränsad tid att träna, delad

utrustning/verktyg/hjälpmiddel, oro över “skolsituationen”, fasta tider, samt schematekniska och logistiska hänsynstaganden.

2.1.2 Text- och bildbaserade instruktioner

Parallellt med expert/novis-instruktioner har textbaserade instruktioner löpt. De har till en början bestått av enbart text för att senare även inkludera bilder. När jag talar om både text och stillbild kommer jag hädanefter att använda termen pappersbaserade instruktioner.

Traditionellt har instruktioner skapats i textform med hjälp av skrivmaskin eller, på senare år, dator och har bilder använts har det bifogats foton eller kopior av exempelvis CAD-ritningar. De flesta moment inom industrin förklaras bättre i bild än i ord, eftersom det blir tydligare och enklare med bilder då läsförmåga inte blir en faktor. Ord ska användas för att förstärka bilder och endast för att uttrycka det som bilder ej kan säga (Beard, 1997).

I en jämförande studie av Poe Alexander (2013) mellan text/bild och filmbaserade instruktioner framgår det att försökspersonerna upplever mest tillfredsställelse över text och bild vad gäller bekvämlighet och enkelheten att använda dem. De hävdar att det är enklare att hitta den information de behöver i dessa än i filmer och att uppgifter på så vis kan avslutas snabbare.

Poe Alexander har ställt upp riktlinjer för effektiva textbaserade instruktioner. Textstyckena ska vara korta, uppgifter klara och tydliga. Instruktionerna ska sträva efter användbarhet och de ska tillhandahålla procedural information.

2.1.3 Filmbaserade instruktioner

En ny och relativt ovanlig form av instruktion i industrin är filmbaserade instruktioner. Finns de är de ofta placerade på ett intranät eller på en stationär dator, antingen på ett kontor eller i närheten av en arbetsstation.

För att videobaserade instruktioner ska upplevas som effektiva bör de, enligt Poe Alexander (2013), följa nedanstående riktlinjer: demonstration ska koordineras med text, muntligt berättande och rörliga bilder ska noggrant synkroniseras, viktiga bitar bör markeras tydligt för att styra uppmärksamheten, användarkontroll ska säkerhetsställas och filer ska hållas små.

Videobaserade instruktioner har några egenskaper (affordances) som textbaserade instruktioner inte har. Exempelvis är de mer multimodala än text, vilket kan vara till stor nytta om det är ljud eller rörelser som ska illustreras i instruktionerna. Film erbjuder allt från ljud, animation, stillbilder till alfabetisk text, och Poe Alexanders (2013) forskning har visat att användare presterar bättre när animerade bilder kombineras med andra semiotiska former såsom ljud eller ord. Kunskapen bibehålls även bättre om visuell animation kombineras med verbalt berättande än om de presenteras separat. Denna multimodalitet är också det användarna uppskattar mest med videomediet (Poe Alexander, 2013).

Dock har, enligt Poe Alexander (2013) en del forskare även hittat begränsningar vad gäller videoinstruktioner, såsom risk för härmning, ytlig inläring eller liten användarkontroll. De menar att användaren bara härmar filmexperten utan att bearbeta informationen och att den kognitiva belastning som animerade bilder kan betyda leder till ytlig inläring. De argumenterar vidare att det kan finnas begränsningar i kontroll vad gäller exempelvis filmens hastighet eller svårigheten att hitta nyckelpunkterna i en film (Poe Alexander, 2013). Palmiter och Elkerton konstaterar att användare hade svårare att hålla informationen i minnet efter videoinstruktioner i jämförelse med textbaserade instruktioner och Snyder diskuterar

användares frustration över dåligt designade videoinstruktioner (refererat i Poe Alexander, 2013).

2.1.4 Instruktioner via digitala medier

Än ovanligare än filminstruktioner är enligt min erfarenhet från industrin instruktioner med hjälp av nya, digitala medier. Anledningen till det kan vara säkerhetsaspekten. Företag är rädda att information ska läcka ut. Det kan även vara så att förändringshastigheten inte är så snabb inom industrin och att det därmed tar lång tid att vänja sig vid ny teknik. Dessutom kan orsaken ligga på tekniken och att den inte än är anpassad till en industrimiljö, exempelvis vad gäller ömtåliga mobila enheter eller kontamineringsrisker.

De presentationstekniska hjälpmedel som finns för information och instruktioner är ofta inte designade för människan i industrin eftersom de inte är tillräckligt just-in-time för att passa en stressig och slimmad industrimiljö. Exempel kan vara stationära datorer eller tunga pärmar som av naturliga skäl inte är så lätta att snabbt få tag på då de behövs. Detta kan leda till att operatören får lita på minne och erfarenhet vilket kan leda till kvalitetsrisker om endera av dem sviker en (Thorvald et al, 2010). Det är ur detta hänseende viktigt att flytta informationen närmare operatören och låta lärandet ske naturligt.

Digitala medier har fler fördelar än deras mobilitet, såsom exempelvis deras förmåga till en interaktivitet som saknas i textbaserade instruktioner. De är dessutom snabbare medier än de traditionella, exempelvis vad gäller uppdateringar. De inbjuder dessutom enklare till multimodalitet än de traditionella medierna; det är enklare att blanda kommunikationssätt såsom exempelvis bilder, ljud och video (Wysocki, 2013).

Det finns olika metoder att via digitala medier minska avståndet mellan människa och information: QR-kod, RFID, Bluetooth, NFC, barcode, HMD (head mounted display - augmented reality-accessoar) etc. Dessa tekniker kan användas för att användare ska få tillgång till kontextuell information i sin närmiljö och på så vis lära sig just-in-time om faktiska komponenter eller arbetsmoment. Dessutom bidrar dessa tekniker till mer användarkontroll och de är tids- och platsberoende, diskuterar Riel (1998). Att lära och göra blandas och leder till en mer effektiv och intuitiv lärupplevelse (Yin, 2009).

2.2 QR-koder

Den speciella teknik jag valt att använda mig av samt att studera är QR-tekniken, eftersom det är en teknik jag utvecklat ihop med Chalmers tekniska högskola i mitt arbete som pedagogisk utvecklare inom industrin. En QR-kod är en tvådimensionell kod som kan innehålla upp till 7089 tecken. Olika typer av data kan kopplas till en QR-kod, bland annat text, kartor, samt länkar till hemsidor eller multimediamaterial (Crompton, LaFrance & van 't Hooft, 2012). QR är en förkortning av quick response.

Koderna kan läsas av alla enheter som har tillgång till internet och kamera. Enheter som kan användas är smart telefon, surfplatta, PDA, iPod med kamera eller bärbar dator med webbkamera. Allt som behövs är en QR-läsare som laddas ner till den mobila enheten och det finns en rik mängd av olika läsare och de flesta är gratis. För att nå innehållet skannas sedan koden. Det finns många olika internetsidor där koder kan skapas och innehållet behöver bara länkas via en sådan hemsida och så omvandlar sidan länken till en kod (Crompton et al, 2012).

2.3 QR-kod som ett pedagogiskt verktyg

QR-koder används förmodligen mest inom reklam och marknadsföring, men de nyttjas även i utbildningsbranschen och andra fält såsom bibliotek eller livsmedel, emellertid i min uppfattning inte i lika stor utsträckning. Det är, vad jag har fått erfara, ovanligt att de återfinns i industrin som ett pedagogiskt verktyg.

QR-koder i undervisningssyfte kan sorteras in under det större fältet mobilt lärande (se stycke 2.4 nedan) och tre dimensioner är viktiga: att de är lägesoberoende, att de är tidsberoende samt att det är viktigt att det finns ett passande innehåll. Det betyder att lärandet ej är begränsat till en fast plats, att lärandet kan ske även utanför klassrumstid i mer informella lärmiljöer på tid som passar samt huruvida innehållet passar att levereras via just det mediet och den enheten (Law & So, 2010). QR-koder har använts i syftet att öka möjligheten till kunskapsdelning och tillgänglighet till kunskapen, minska mängden tryckt material samt tillhandahålla information när användarna behöver den (Neal, 2012). Dessutom kan QR-koder göra källor som ej är interaktiva mer dynamiska (Dobbs, 2011). Koderna kan även användas för att göra lärmaterial individanpassat så att användare med olika kunskapsnivå (novis, expert etc.) eller lärstil (visuell, auditiv etc.) får ta del av olika typer av information eller instruktion. Koderna kan också göra användare mer aktiva, samt koppla ihop utbildningsvärlden i skolor med användarnas digitala värld på ett enkelt sätt (Adkins, Wajciechowsk & Scantling, 2013).

2.4 Mobilt lärande

Mobil teknik är ett användbart verktyg för industrin i syftet att flytta lärandet närmare användaren och för att medarbetarna ska kunna utnyttja det utvidgade kollegiet runt om i världen för sitt lärande. I min undersökning ligger fokus på användandet av mobila tekniker för att närma operatörer och information.

Mobilt lärande kan definieras som ett lärande då studenten utnyttjar mobila tekniker för sitt lärande. Mobilt lärande kan vara både socialt lärande och just-in-time, alltså att lärandet sker ihop med andra runt om i världen, på den tid och plats som passar användaren. De mobila enheter som används för läraaktiviteterna är bland andra surfplattor, smarta telefoner eller handdatorer. Yin (2009) diskuterar en del av det mobila lärandet, kontextuellt mobilt lärande, och det innebär att lärandet är beroende av och anpassat till kontexten eller sammanhanget där lärandet sker. Med det mobila lärandet blir undervisning och inläring mer tillgängligt eftersom användarna kan få tillgång till kunskap när de behöver den (Mohd Saiboon et al, 2014). Det mobila lärandet är framtidens utbildning, enligt Yin (2009). Hen menar vidare att det mobila lärandet har möjliggjorts och förbättrats mycket tack vare utveckling av mobila enheter utrustade med bland annat GPS, RFID-läsare eller digitalkamera. Dessa enheter håller, enligt Billings (2005), på att förändra undervisning och lärande från det lärarcentrerade klassrummet till ett studentcentrerat forum. Hon gör sedan gällande att mycket forskning tyder på att denna nya form av inläring är lika effektiv som klassrumsundervisning så länge tekniken används på rätt sätt. Monguillot, González, Guitert & Zurita (2014) talar om att fördelarna med mobilt lärande är att lärandet blir bärbart, omedelbart, anslutningsbart och flexibelt.

Alla forskare är inte odelat positiva till mobilt lärande. Chu (2014) diskuterar baksidan med mobilt lärande i skolvärlden. Den multimodala värld som öppnar sig för studenter i och med den mobila tekniken kan öka studenternas kognitiva stress. De ska inte bara handskas med lärmaterial i den verkliga världen utan också i den digitala. Arbetsminnet kan lätt överhettas, menar författaren, speciellt om materialet är avancerat och novisens kunskapsnivå låg.

Överhettas arbetsminnet påverkas prestationen avsevärt. En hög mental belastning låg bakom en negativ påverkan på lärprestationen i Chus undersökning.

2.5 Just-in-time-lärande

Att lära på arbetet, i korta avsnitt, just den information som behövs för att lösa en uppgift eller problem till hands kallas för just-in-time-lärande och det är användbart i industrin där kostnadseffektivitet är ledordet. Ihop med ett mobilt lärande erbjuder just-in-time många enkla och snabba utbildningslösningar.

Just-in-time-lärande, eller Jit, är lärsituationer där mobilt lärande kan användas för att tillhandahålla ett situerat lärande. Jit kan finnas i digital form eller i en mer traditionell form med en instruktör på standby. Definitionen av Jit lyder rätt information, till rätt person, vid rätt tid (Just-in-time på eGlossary, 2003). Babylon 10 nämner att en av fördelarna med Jit är att teoretiska kunskaper omsätts med omedelbar verkan i praktiken, vilket kan eliminera risken att färdigheter faller i glömska för att det går månader efter lärtillfället innan de testas i skarpt läge. Ytterligare en fördel kan vara att utbildning inte slösas på dem som eventuellt hinner lämna företaget innan utbildningen kan omsättas i praktiken. Att utbildningen erbjuds när den verkligen behövs är även det en fördel med metoden (Clark, 2014), och även är det är användarens behov som driver när informationen ska levereras (Riel, 1998). Enligt Yin (2009) betyder just-in-time "delivering learning resources to learners when and where they need it during their work" (s. 704). När inläraren stöter på problem med en uppgift kan hjälp erbjudas på plats knutet till den situation inläraren befinner sig i och hen kan därmed inte bara genomföra uppgiften, utan lärmomentet bidrar också till hans/hennes kunskapsförvärv (Yin, 2009). Vår motivation är som störst när vi lär på arbetet eller lär för arbetet. 70:20:10 är en filosofi skapad av Lombardo & Eichinger (2000). Den handlar om hur människor internaliserar och tillämpar kunskap utifrån hur de förvärvade sig den. 70 % av utveckling kommer från lärande i arbete såsom exempelvis problemlösning, 20 % från respons och observation och endast 10 % från formell träning.

2.6 Summering av tidigare forskning

Den vanligaste typen av instruktioner i industrin är en kombination av experthjälp på plats och textbaserade instruktioner. För att text ska fungera ska den leda exempelvis till felfria monteringar, vara kort och enkel att lägga på minnet samt uppfattas som användbar av användaren. Tyvärr är fallet icke alltid sådant utan många instruktioner är svårtolkade. Något som kan tydliggöra och förenkla textbaserade instruktioner är bilder och dessa används mer flitigt i instruktioner idag än för ett tiotal år sedan. Text eller text- och bildbaserade instruktioner anses av många användare som enklare vad gäller att snabbt hitta den information de letar efter.

Det är viktigt att inte underskatta expertens hjälp i lärandeprocessen och tro att noviser ska kunna sälla i den information som finns och veta hur de ska handla i olika situationer. Tid är dock en bristvara inom industrin och då kan bristen på experthjälp avhjälpas av andra former, såsom exempelvis film. Film har egenskaper som inga andra instruktionsformer har och det är dess multimodalitet, något som anses öka förståelsen och det användare uppskattar mest med video. Dock hävdar några forskare att film leder till liten användarkontroll och ytlig inläring.

Digital teknik, såsom exempelvis QR-koder, kan användas för att göra instruktioner och därmed lärandet mer naturligt och just-in-time. Användarna kan få informationen där informationen behövs, det vill säga precis vid maskin. Flyttas informationen närmare användarna slipper de lita på minnet och fler fel kan på så vis undvikas. Digitala tekniker

uppmannar till interaktivitet, mobilitet, större användarkontroll och snabbare uppdateringar. De är oberoende av tid och plats samt inbjuder enklare till multimodalitet.

QR-koder kan läsas av mobila enheter och olika typer av data kan kopplas till dem. Tekniken är enkel och gratis att använda. Det finns flera positiva aspekter med mobilt lärande. De gör statiskt lärmaterial mer dynamiskt, individanpassar lärmaterial, gör användare mer aktiva, samt kopplar samman den fysiska världen med den digitala.

Mobila enheter möjliggör en mer användarcentrerad inläring än traditionell klassrumsundervisning och med hjälp av nya, innovativa mobila tekniker kan innehållet göras tillgängligt när det behövs. Används tekniken rätt anses mobilt lärande lika effektivt som traditionellt lärande. Används den fel kan den leda till en ökad mental överbelastning för studenten, speciellt för noviser. Den mobila tekniken kan användas för att skapa lättillgängliga utbildningar på arbetsplatsen, då vi är som mest motiverade att lära, exakt då de behövs och denna typ av kontextuellt lärande benämns just-in-time. Operatörens teoretiska kunskaper kan direkt testas i praktiken. Mobilt lärande har fördelar, såsom att det är bärbart, omedelbart, anslutningsbart och flexibelt.

2.7 Källreflektion

De källor jag har använt håller generellt en hög vetenskaplig nivå, med forskning från fält som produktionsutveckling till pedagogik. Ibland har det dock varit svårt att hitta information om nyare fenomen i forskningslitteraturen och då har jag vänt mig till mindre vetenskapliga källor eller källor med få referenser. De källor jag refererar till ovan är två onlineordböcker, Babylon 10 (Clark, 1997) och eGlossary (Just-in-time-learning, 2003), samt artikeln Creating excellent manufacturing work instructions av Beard (1997).

Majoriteten av mina källor, då det handlar om digital teknik, är relativt nya. Jag har försökt att hitta källor som inte är äldre än 2010 inom det området, med undantag för några tidiga studier om exempelvis QR-koder. Den litteratur som faktiskt är äldre handlar ofta om lärmeter, teorier eller äldre typer av instruktionsformer, aspekter som inte har förändrats med tid.

Eftersom det finns en sådan brist i kunskap om QR-koder som instruktionshjälp i industrin kan jag med min forskning ge ett bidrag till kunskapsluckan. De artiklar jag har funnit handlar i stor utsträckning om hur QR-koder tillverkas och tips på hur de kan användas, men i liten utsträckning om forskning kring pedagogiska effekter av dessa koder.

3. Teori

Den teori jag framför allt kommer att fokusera på handlar om legitimt, perifert deltagande. Legitimt perifert deltagande kan beskrivas som ett lärande genom lärlingskap. Dock är det inte en utbildningsform, utan en analytisk synvinkel på lärande; ett sätt att förstå lärande (Lave & Wenger, 2009). Eftersom filmade instruktioner kan ses som en typ av medierad lärlingssituation kan teorin vara användbar i analysen av min undersökning.

William F. Hanks skriver i förordet till *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation* av Lave & Wenger (2009) att situerat lärande tar sin utgångspunkt i relationen mellan lärande och den sociala situation där lärandet uppstår. Aktivitet och deltagande är viktiga beståndsdelar. Lärande är en process som äger rum i ett nätverk av deltagare, inte i ett enskilt sinne och det påverkas av de inblandade och det är inte bara novisen/lärlingen som lär sig utan experten/mästaren påverkas också. Dessutom förändras även färdigheten man tränar i processen. Lärlingens förmåga att förstå en mästares föreläsning beror på om de angriper utförandet på ett sätt som överensstämmer med hur den andra personen angriper utförandet. Man bör vara medveten om hur dessa praktikgemenskaper (communities of practice) inte bara kan påverka lärandeprocessen positivt, utan även negativt om fel typ av normer råder i gruppen (Baumgarten & Ellström, 2012), såsom exempelvis en negativ inställning till kunskap och lärande.

Ett situerat lärande syftar till det lärande som sker mellan en novis och en expert i det sammanhang där kunskaperna och färdigheterna ska användas. Lärande som en situerad aktivitetens centrala karakteristiska egenskap stavas legitimt perifert deltagande (legitimate peripheral participation). Legitimt perifert deltagande beskriver hur noviser blir erfarna medlemmar av en praktikgemenskap och hur denna praktikgemenskap fungerar som en resurs för lärandet. Först genom att delta fullt ut i sociokulturella grupper når novisen mästar-nivå. Själva kunskaperna noviserna anskaffar sig är inte det centrala, utan snarare deltagandet i gruppen och att bli en fullgod medlem av just den praktiken. Lärande är en integrerad och oskiljaktig aspekt av en social praktik.

Praktikgemenskaper är ett slags lärlingskap mellan medlemmarna i gruppen. Genom att vara delaktig i samma praktik kan medlemmarna dela kunskap och erfarenheter och på så vis se varandra som partners. Människor är mer benägna att gå till en annan människa för att få hjälp att förstå eller lära sig något än att vända sig till böcker och texter. En praktikgemenskap fyller ett sådant syfte för dess medlemmar. En sådan praktik tillhandahåller verktyg för lärandet. I digital form kan det vara verktyg såsom diskussionstavlor, fildelning, wikis och bloggar. Dessa verktyg gör det möjligt för medlemmarna att skapa och dela kunskap. De är verktyg för lärlingskapet; de ersätter det inte. En wiki exempelvis är således inte en praktikgemenskap, utan ett bra verktyg för människor som är delar av en praktikgemenskap (Underhill & Wenger, 2009). Det är av stor vikt att ha stöd socialt för att lärandeprocesser, med motivation och aktivt deltagande som centrala delar, ska fungera (Baumgarten & Ellström, 2012). Lave och Wenger (2009) talar om vikten av tillträde för att lärandet ska bli effektivt, tillträde till mästare, andra deltagare i gruppen, artefakter, aktivitet och information.

Kunskap är något som utvecklas genom att en människa interagerar med sin miljö. Legitimt perifert deltagande är en process där ett sådant interagerande kan uppstå. Det är en process där en person går från att vara novis till en fullgod deltagare i en sociokultur. Med legitimt menar Lave & Wenger att en person måste vara en accepterad del av en sociokultur för att lärandet av den kulturen ska kunna uppstå, alltså för att novisen ska lära sig måste hen bli insläppt i gruppen. Med perifer menar man hur involverad personen är i en kultur. Med deltagande

menas en persons identitet i kulturen. Du går från periferin till mitten av gruppen (Lave och Wenger, 2009).

Det handlar relativt lite om undervisning, utan mer om lärande i de fall Lave och Wenger har studerat. De har undersökt hur lärlingskap i fem olika grupper går till och vilka faktorer som spelar in i socialiseringsprocessen. Grupperna de undersökt är barnmorskor, skraddare, styrmän, slaktare och nyktra alkoholister. De beskriver en lång och gradvis process som handlar om att utveckla en yrkesidentitet där nykomlingar går från novis till fullärd expert, där lärandet är en del av den socialiseringsprocessen. Lave och Wenger argumenterar att genom att en identitet formas ökar även motivationen. Gruppens uppgifter kan läras av de som fått tillgång till gruppen fullt ut. Lärande involverar konstruerandet av en identitet och involverar hela individen. Dessutom sker inte aktiviteter, uppgifter och förståelse i isolation, utan de är delar av ett större system av relationer som utvecklas inom sociala gemenskaper och genom att delta i dem blir vi andra personer som bemästrar nya aktiviteter och ny kunskap. Lärandet i sig själv blir en utvecklande del av partnerskapet. Praktikgemenskaper går i cykler och reproducerar sig själva. Dock bör man vara medveten om den konflikt som finns inom fältet, nämligen den att novisens ökande deltagande kan medföra att experterna ersätts (Lave & Wenger, 2009). Lave & Wengers undersökning skiljer sig från min så till vida att jag följt mina försökspersoner under en mycket kort period och därför inte kan dra samma slutsatser som de. Inom industrin finns heller ingen tid för något längre lärlingskap, utan noviser brukar få en lärlingsperiod med handledare på cirka två veckor, medan Lave & Wengers försökspersoner i vissa fall har år på sig.

Inom legitimt perifert deltagande handlar det, som tidigare nämnt, om att lärlingen rör sig från perifer till fullständig medverkan i en grupp så att hen blir en fullgod medlem och på så vis lär sig genom interaktionen. Hutchins (refereras i Lave & Wenger, 2009) betonar hur viktigt det är för lärandet att ha legitimt, effektivt tillträde till det man ska lära sig. Lave och Wenger betonar vikten av observation för lärlingar. De får först utföra mindre avancerade och mindre kritiska perifera uppgifter innan de kan tackla mer centrala delar av praktikgemenskapen. Det ska inte ligga lika stort ansvar på dem som på mer erfarna kollegor och de bör ha mer tid att utföra uppgifter på. De bör börja arbeta i slutet av processen för att få en övergripande bild av process och slutresultat och deras uppgifter ska vara korta och enkla till en början. Förutom att få den övergripande bilden blir även vokabulär och hur arbetet ska organiseras tydligt för novisen genom detta arbetssätt. Det abstrakta blir mer konkret. Tillgången till expert och de aktiviteter de utför gör att novisen växer. Utan den tillgången blir utvecklingen begränsad.

I dessa sammanhang hör man även uttrycket scaffold instructions (scaffold = byggnadsställning), alltså då nybörjarens kunskaper gradvis byggs på utifrån vad läraren vet att nybörjaren kan och inte kan göra. På så vis minskar klyftan gradvis mellan det som krävs för att fullfölja uppgiften och nybörjarens kompetensnivå. Nielsen (2008) beskriver scaffolding instructions som en process genom vilken nybörjare i ett yrke stöds av erfarna arbetare för att förbättra nybörjarnas deltagande i den sociala praktiken. Deltagande ökar genom att nybörjarna få mer kunskap om yrket, utvecklar en känsla av tillhörighet och tillförskaffar sig en yrkesidentitet. Nybörjaren introduceras för nya områden inom yrket och inbjuds att ta över större och större delar av produktionsprocessen. I praktiken innebär det, hävdar Nielsen, att en novis börjar med att observera hela processen, för att därefter få göra uppgifter i slutet av processen för att förstå processen samt hur produkten ska se ut. Slutligen får novisen göra uppgifter från start till slut. Hen får mer och mer ansvar. Lave och Wenger (2009) diskuterar också den här typen av lärprocess i sin legitimt perifert deltagande, där stegen i produktionsprocessen är omvända för novisen till en början för att hen först ska få en

bred bild av processen. Den här ordningen ska enligt författarna minska känslan av misslyckande.

När man tittar på scaffolding instructions som lärometod finns det sex centrala karakteristiska drag: lärarstöd, överförande av ansvar, dialog, samarbete utan utvärdering, lämplig undervisningsnivå samt samdeltagande (Nielsen, 2008). Om en novis inte får tillräckligt med stöd av experterna går hen från att vara legitimt perifer deltagare till marginaliserad deltagare, vilket kan resultera i att novisen inte vill stanna i yrket. Anledningen till att inte tillräckligt med stöd finns är experternas stundtals stressade arbetssituation samt de ekonomiska begränsningar som råder i företagsvärlden (Nielsen, 2008).

Genom ett mobilt lärande kan en riktig expert ersättas av en filmad expert som kan användas för socialisering, visualisering och imitation, aspekter viktiga i situerat lärande. Det möjliggör dessutom att utbildningen kan ta plats där arbetet ska utföras. Just-in-time-aspekten av QR-kod kopplad till filminstruktion möjliggör ett individanpassat lärande när användaren får möjlighet att bygga lärandet på egna problem som måste lösas, en annan viktig del av situerat lärande. Användaren lär sig på så vis naturligt. Hen kan sedan omedelbart applicera sina nya teoretiska kunskaper i praktiken.

4. Metod och material

Eftersom jag till stor del velat undersöka mina försökspersoners upplevelser av instruktioner samt kombinationen av film och QR-kod passar kvalitativa metoder väl som undersökningsmetod. Mina forskningsfrågor är: Hur fungerar utbildningsfilm kopplat till QR-koder i industrin som verktyg för lärande? Hur upplever arbetarna olika typer av instruktioner? Vad krävs för att filmade instruktioner kopplade till QR-kod ska fungera som ett medel för lärande i industrin? Hur ser arbetarna på kombinationen av QR-kod och video som instruktionsform? De metoder jag använt är semistrukturerade intervjuer, observationer med fältanteckningar, filmade testningar och experiment med filmade instruktioner och QR-kod.

Tabell 1: Presentation av metod och material

Företag	Metoder	Material
Företag 1	Intervju, videoanalys och experiment	Två ostrukturerade intervjuer genomfördes med två halvexperter. En videoanalys användes. Tre experiment genomfördes.
Företag 2	Intervju, observation, videoanalys och experiment	Fem semistrukturerade intervjuer genomfördes (två med experter och tre med noviser) och lika många observationer och videoanalyser. Tre experiment genomfördes.
Företag 3	Intervju, observation, videoanalys och experiment	Tre semistrukturerade intervjuer med experter genomfördes och lika många observationer och videoanalyser. Ett experiment genomfördes.

4.1 Insamling av material

Jag har gjort fallstudier i produktion på tre olika företag inom tillverkningsindustrin. Ett fall räcker i en kvalitativ studie, menar Silverman (2010), men eftersom jag ville arbeta iterativt och jämförande valde jag att studera tre fall. Företagen skiljer sig åt genom att jag på företag 1 bara fick träffa två personer som båda dessutom var vana operatörer, om än inte på just den station jag undersökte. Jag kunde heller inte fullfölja mina undersökningar eftersom stationen uppvisade fel och moderbolaget sedermera inte tillät mig att föra in mobila enheter i fabriken. På fabrik 2 fick jag träffa fler personer, varav tre noviser och två experter. På företaget uppkom önskemål om kapitelindelning av instruktionsfilmen så därför ville jag göra ytterligare undersökningar. På företag 3 fick jag således chans att undersöka instruktionsfilmer med kapitelindelning. Dessutom fick jag träffa tre riktiga experter. På företag 1 och företag 3 studerade jag en produktionsavdelning, medan jag på företag 2 studerade två stycken. Studien utfördes under en period på ett års tid och vid varje företag uppehöll jag mig ungefär en tid på åtta timmar med filmning av utbildningsfilmen och testning/genomförande.

De metoder jag använde var av kvalitativ karaktär och bestod av semistrukturerade intervjuer, observation med fältanteckningar, analys av filmade genomförande/testningar, och experiment. Intervjuerna syftade till att utröna varför försökspersoner handlade som de gjorde samt ta reda på vad de tyckte om de instruktionsfilmer jag designat och tekniken med vilken de förmedlades i jämförelse med andra typer av instruktioner. Observationerna användes, precis som filmerna, för att se på vad och hur försökspersonerna handlade, även när de inte

filmades. Filmning användes framför allt för att fånga testningarna och för att genom analys av dessa filmer kunna undersöka vad försökspersonerna gör med tekniken och hur de gör det. Experimenten användes för testa de filminstruktioner vi själva skapat.

Intervjuerna var i genomsnitt 10-15 minuter långa och utfördes i fabriksproduktion i nära anknytning till de stationer där försöken utfördes så att försökspersonerna kunde koppla till och visa på de instrument som använts. Under intervjuerna försökte jag dels fokusera på upplevelsen av instruktionsfilm och QR-kod, dels undersöka förklaringar till några av försökspersonernas beteenden. Dessa samtal skrevs ner under tiden intervjuerna pågick, renskrevs sedermera i sin helhet och organiserades därefter med det övriga observationsmaterialet i tematiska kapitel.

Observationerna sträckte sig över den tid det tog för försökspersonerna att utföra arbete utifrån de filminstruktioner jag tillhandahöll. I noviser och halvexperternas fall observerades de även när de utförde samma arbete utifrån text- och bildbaserade instruktioner. Det är därför svårt att ange en specifik tid under vilken observation pågick. Observationerna pågick naturligtvis även de i fabriksproduktion. Eftersom alla observationer filmades kunde jag utöver nämnda metoder även använda videoanalyser av försökspersonerna när de utförde arbete utifrån instruktioner i text/bild och film.

Inom ramen för min undersökning har jag designat ett experiment genom att skapa filmade instruktioner som kan nås via de QR-koder jag länkat dem till. Koderna placerades sedermera vid maskinen där momentet samt följaktligen experimentet skulle utföras, ihop med en mobil enhet med nerladdad QR-läsarapplikation installerad. De experiment som genomfördes var sju till antalet, tre på företag 1, tre på företag 2 och ett på företag 3, och handlade om de utbildningsfilmer som jag designade och testade på de tre företagen. I det projekt jag arbetat i som beskrevs i inledningskapitlet initierade vi film/QR-metoden som ett flexibelt alternativ till traditionell utbildning och vi bad företagen att bestämma om och i så fall vad de behövde hjälp att filma. De tre företagen som är med i min undersökning valde alla att fokusera på olika typer av instruktioner som filminnehåll, mycket eftersom de upplevde att de text- och bildbaserade instruktionerna inte fungerade så väl. För mig var det viktigt att filmexperten talade till alla moment hen utförde, samtidigt som hen visade hur dessa moment skulle utföras. På så vis fick försökspersonerna både se och höra samtidigt som de själva utförde samma moment. Filmerna textades också för större tillgänglighet, exempelvis för arbetare med hörselnedsättning.

De försökspersoner vi fick träffa hade valts ut av en chef eller ledare, utifrån deras erfarenhet eller den tid de kan lägga på den här typen av verksamhet. Dock är alla stressade och många är konstant på väg någon annanstans. På företag 1 fanns inga strukturerade intervjufrågor och filmerna var i ett fall mycket kort och i ett annat fall uppstod problem med stationen under filmning. Någon observation gjordes inte heller. Anledning till att det finns ett sådant skralt underlaget på företag 1 är att undersökning gjordes som en del av ett projekt för mer än ett år sedan innan den här uppsatsen var påtänkt. Jag ville ändå ha med den eftersom vi arbetat iterativt och gjort förändringar och förbättringar sedan dess.

4.2 Analys av material

Eftersom mitt intresse har varit att undersöka pedagogiska förtjänster med filmade instruktioner förmedlade via QR-kod och hur människor lär sig på mest effektivt sätt har kvalitativa metoder passat väl. Jag är ute efter att fånga in försökspersonernas erfarenheter av

olika typer av instruktioner och den subjektiva upplevelsen och människors erfarenheter av fenomen passar väl att studera med hjälp av kvalitativa metoder (Silverman, 2010).

Kvalitativ står för kvaliteter och metoden passar således dessutom väl för att studera egenskaper eller karakteristiska drag hos olika fenomen såsom filminstruktioner och QR-koder och hur människor använder sig av och svarar på dessa typer av artefakter. Dessutom lämpar metoden sig väl när undersökningen avser en eller några få miljöer (Repstad, 2007).

Metodernas flexibilitet är en annan anledning till att jag valde dem. Det har varit en iterativ process, där lärdomar från första undersökningen samt nya problem togs med till de andra undersökningarna och då har det även varit lämpligt att ändra intervjufrågorna. Metoderna inbjuder också till en flexibilitet under de enskilda intervjuerna vad gäller frågor så väl som teman (Repstad, 2007). Repstad nämner dessutom att metoden är flexibel så till vida att de olika faserna i processen går i varandra och att de kan fortskrida parallellt, vilket är fallet i min uppsatsprocess. Jag inledde analysen av material från företag 1 samtidigt som undersökningarna på företag 2 och 3 genomfördes. Enligt Repstad kallar sociologen W.S. Robinson detta för "analytisk induktion" (2007).

Något man lyckas göra med kvalitativa metoder som intervjuer och observationer är att komma försökspersonerna nära och därtill inbjuder metoderna till att undersöka, genom uppföljande frågor, vad de själva tycker att de gjort och varför (Repstad, 2007). Genom uppföljande frågor får jag möjlighet att utreda vad försökspersonerna anser vara den bästa typen av instruktioner, hur de verkligen behandlar tekniken och varför. Metoderna inbjuder därutöver till att forskaren får en bild av försökspersonernas verklighet och vardag, något som inte hade gått vid användandet av kvantitativa metoder på samma sätt.

Dock är det viktigt att påminna sig om metodens begränsningar. Eftersom en relativt liten grupp studeras blir inte resultaten helt tillförlitliga. Att ha forskare närvarande kan störa undersökningarna eftersom försökspersonerna påverkas av forskarnas närvaro. Dock kan det samspelet som uppstår också vara positivt och leda till att forskningsmaterialet utvecklas. Det kan dessutom lätt bli feltolkningar när studien bygger på subjektiva uttalanden från försökspersonerna (Repstad, 2007). Emellertid använder jag mig även av videoanalyser, vilket kan förebygga feltolkningar.

4.2.1 Semistrukturerade kvalitativa intervjuer

Att inte bara göra observationer utan också lägga till intervjuer gör eventuellt att misstolkningar av försökspersonernas handlingar kan undvikas och att det försökspersonerna gör och varför de gör det istället kan tydliggöras. För att undvika för stor inverkan på forskningseffekterna är det viktigt att tänka på att inte ställa ledande frågor i intervjuerna. Det är bättre att arbeta utifrån teman än fastställda frågor (Repstad, 2007).

Om man jämför semistrukturerade intervjuer med strukturerade sådana är de semistrukturerade friare och inte knutna i samma utsträckning till fasta frågeställningar. Det är därför enklare att ändra sitt frågebatteri under resans gång (Repstad, 2007), samt att ställa följdfrågor om så skulle önskas. Det är därutöver en metod att använda om försökspersonernas känslor och uppfattning om saker ska kartläggas. Tyvärr har inte alltid mina försökspersoner den tid som krävs för att jag ska kunna ställa alla mina frågor i lugn och ro. Det är istället så att jag får nöja mig med att prata med några av dem, och ställa ett urval av frågor, fler till de som har mer tid och färre till de andra.

4.2.2 Observationer med fältanteckningar

Observationerna var ungefär tio minuter långa och sammantaget varade alla observationer cirka två timmar. För ett så seriöst resultat som möjligt bör fältstudier vara över en vecka (Repstad, 2007). Emellertid har det att göra med typen av analys man ska göra. Exempelvis kräver inte mikronivåanalys sådana långa studier (T. Hillman, personlig kommunikation, 19 maj, 2014). Vid observationerna på företag 1 hade jag sällskap av två observatörer från Chalmers tekniska högskola, på företag 2 av fem stycken och på företag 3 av en.

Repstad (2007) rekommenderar att man inte arbetar med anteckningar eller bandspelare vid observationer eftersom det kan störa situationen. Under mina observationer försökte jag följa Repstads rekommendationer och istället hitta stunder när det var lämpligt att gå undan och punkta de viktigaste observationerna.

Att ha observationer i en undersökning leder till att forskaren kan undersöka om det försökspersonerna säger stämmer överens med vad de verkligen gör/hur de verkligen agerar, eftersom man kan följa upp det man observerat med intervjuer (Repstad, 2007). Ett problem när forskare är närvarande vid observationer är att de stör eller på andra sätt påverkar resultaten och det kallas för forskningseffekt (Thorvald et al, 2010). Det kan också vara svårt att hitta tid att vara på plats på fältet och tid att få loss försökspersonerna (Repstad, 2007), något som blir påtagligt i tillverkningsindustrin där tid är en bristvara. Våra försökspersoner var svåra att få loss och när de väl var på plats hade de bråttom därifrån. Atkinson talar om en "fenomenologisk ängslan" (Repstad, 2007, s. 35) som lätt kan uppstå, och som även jag drabbats av, och det betyder att forskare lätt oroar sig över om de undersökningar som gjorts överhuvud taget kommer att leda till några resultat alls.

4.2.3 Videoanalys

Jordan & Henderson (1995) hävdar att ska aktivitet mellan människor och objekt i deras miljö studeras, såsom exempelvis tal, icke-verbala signaler, användning av artefakter och teknik, så bör någon typ av observation användas. Videoanalys som en typ av observation erbjuder mer än observation på plats, menar författarna.

Ingen människa kan hålla reda på allt som sägs och görs under en observation men med hjälp av videospelningar blir detta möjligt, skriver Jordan & Henderson (1995). De anser vidare att ytterligare en fördel med videoanalyser är att informationen finns tillgänglig även efter observationen. Det betyder att data kan ses om vid olika tillfällen, med eller utan slow motion, vilket kan leda till att fler till en början osynliga beteenden blir synliga. Detta innebär också att andra forskare eller till och med försökspersonerna kan se material och tillföra åsikter eller komplettera material. Bevis blir på så vis starkare. Videostudier visar dessutom vad som egentligen hände och inte någons redogörelse av det inträffade, argumenterar forskarna. Det man bör känna till om videodata är att det kan vara både svårtranskriberat och svåranalyserat, eftersom det är en sådan enorm mängd data som blir tillgänglig via videoanalyser. Det kan då även vara svårt och tidskrävande att leta efter specifika avsnitt i filmerna (Silverman, 2010). I sammanhanget är det förstås viktigt att vara medveten om att video trots allt är en förändring av en verklig händelse, diskuterar Jordan & Henderson (1995). Något går alltid förlorat i en sådan förändring. Dock är den förändringen mindre seriös än förändringar med andra datainsamlingsmetoder. Sådana förluster kan bero på beslut från kamerapersonen eller på utrustningen. En kamera kan exempelvis inte spela in lukter eller värmeförändringar. En människa däremot kan använda alla sina sinnen i en observation.

4.2.4 Experiment

Jag valde att göra ett experiment med ett nytt tillvägagångssätt, vilket var att designa och utveckla videoinstruktioner som blev åtkomligt för inlärare genom en QR-kod. Jag valde sedan att observera, intervjua och utvärdera experimentet för att få reda på hur detta fungerade och vad som kan göras bättre. I experimentet ingick att försökspersonerna fick arbeta både utifrån videoinstruktionerna och de befintliga textbaserade (eller text- och bildbaserade) instruktionerna. Några ombads att börja med text och några med video.

4.3. Inramning

Här nedan följer en presentation av de tre företag som deltagit i undersökningen. Jag valde att fingera namn på försökspersonerna så att ingen av dem ska kunna identifieras.

4.3.1 Företagspresentation

Tabell 2: Företagspresentation

Företag	Typ av industri	Område för filmning	Antal testpersoner
Företag 1	Underleverantör till fordonsbranschen	Montering av dörrpanel	2 halvexperter: Marco och Emil
Företag 2	Conveyers och toalettpolare	Slutmontering + kontroll	3 noviser: Sanna, Bea och Svante 2 experter: Angelica och Sonja
Företag 3	Fordonsbranschen	Daglig kontroll av truck	3 expert: Amir, Fredrik och Dani

4.3.1.1 Företag 1

På företag 1 tillverkas fönsterhissar till fordon och här följs de standardiseringar som bestämts av det utländska moderbolaget. Eftersom företag 1 fått en helt ny kund behövde de införa och implementera en ny arbetsstation. Många operatörer skulle lära sig den nya stationen och instruktörstiden var begränsad. För att spara på värdefull tid för de som kunde stationen bestämde jag ihop med företaget att filma en expert när han utförde montering på stationen, så att resten av montörerna sedan kunde se filmen när de skulle lära sig stationen. På så vis sparade företaget pengar för instruktör, montörerna kunde tillgodogöra sig instruktionen exakt när de behövde den (just-in-time) och de kunde fokusera på de bitar av utbildningen som de själva hade svårt för. Deras önskan var att alla inte skulle behöva traggla samma saker utan att utbildningen skulle bli mer individanpassad. Experterna i videon fick tala till filmerna.

De personer jag undersökte var två halvexperter, Marco och Emil. Med halvexperter syftar jag här på vana operatörer på företaget utan erfarenhet av den station där jag utförde min undersökning. Marco var mer erfaren än Emil och hade arbetat längre på företaget. Båda började med filminstruktion, följt av pappersbaserade instruktioner. Ingen observation eller strukturerad intervju gjordes på företaget; bara filmanalys och ostrukturerade frågor har använts.

På företaget har det historiskt bara funnits textbaserade instruktioner som hängt vid arbetsplatserna. Det har varit ett krav. Bilder i instruktionerna har funnits i flertalet år. Det finns fabriker i koncernen där instruktioner visas som film på en iPad men än så länge finns dessa bara som test (fabrikschef på företag 1, personlig kommunikation, 140415). Inga filmade instruktioner har tidigare använts på fabriken i Göteborg.

Sammanlagt tillverkades tre filmer och de behandlar en montering av dörrpanel med fönsterhissmotor, en omställning av maskin från en variant till en annan samt en variantmontering. Film 1 är 2.34 och visar en expert som ska montera en fönsterhiss på en dörr. Först uppmanas vi som tittare att ta 10 nitar och placera dem i de nitpistoler som finns placerade i maskinen. Det momentet följs av hämtning och placering av en carrierplatta. Vi uppmanas sedan att placera carrierplattan i fixturen. Därefter ska en krockbalk hämtas och placeras på carrierplattan. Nästa del som ska monteras ovanpå de andra delarna är en fönsterhiss. Den ska tryckas fast ordentligt. Tittaren ombeds därefter att trycka på två gröna knappar för att fästa ihop delarna och sedan vända på hela fixturpaketet. Experten berättar att nästa steg är att hämta en hissmotor i en kartong till höger om stationen och placera den på fixturens baksida som nu vetter mot experten. Motorn skruvas sedan fast med tre skruvar med hjälp av en automatisk skruvdragare som är fäst vid stationen. Utöver det ska motorn med hjälp av de två gröna knapparna kontakteras via en kontakt som hänger på stationens vänstra sida. När det arbetet är utfört ska kontakten dras ut och en ok-etikett fästs på carrierplattan. Hela fixturen ska sedermera vändas tillbaka i det ursprungliga läget och modulens ska plockas ut och placeras i en pall.

Film 2 är 1.44 och visar när en expert gör en omställning av maskinen från film 1. Omställningen behövs göras när en produktvariant ska monteras. Filmen visar nu en datorskärm vid stationen och experten går igenom de knappar på skärmen eller terminalen som operatören ska trycka på: Back, Home position, Grön knapp (terminal), Parameter och Typdata. Väl här måste montören välja vilken variant som ska byggas. Hen ska sedan fortsätta med knapparna och momenten New type, Variantnummer (väljs), Enter, Set (kontrollera på skärmen att rätt variant valts), vrid på en nyckel, samt tryck på grön knapp. Därefter börjar maskinen ställa om sig. Tittaren uppmanas sedermera att gå till fixturen och flytta på fönsterhissfixturen och därefter trycka på en grön hand. Sedan ska kontakten bytas och operatören skall när det jobbet är gjort återigen trycka på den gröna handen för att avsluta omställningen.

Film 3 är 2.21 och visar en expert som ska göra en variantmontering, i detta fall en så kallad sparepartmodul, vilket är en modul utan fönsterhissmotor. Därför börjar experten med att fästa en dummymotor på stationen. Därefter uppmanas tittaren att ta 10 nitar och placera dem i de nitpistoler som finns placerade i maskinen. Det momentet följs av hämtning och placering av en carrierplatta. Därefter ska en krockbalk hämtas och placeras på carrierplattan. Nästa del som ska monteras ovanpå de andra delarna är en fönsterhiss. Den ska tryckas fast. Tittaren ombeds därefter att trycka på två gröna knappar för att fästa ihop delarna och sedan vända på hela fixturpaketet. Nästa steg i variantmonteringen är att kontakten ska kopplas till dummymotorn och den kontakteras genom att experten trycker på de två gröna knapparna. Kontakten ska sedan sättas tillbaka på sin ursprungliga plats. När det arbetet är utfört ska en ok-etikett fästas på carrierplattan. Hela fixturen ska sedermera vändas tillbaka i det ursprungliga läget och modulens ska plockas ut och placeras i en pall.

4.3.1.2 Företag 2

På företag 2 tillverkas plastdetaljer. Anledningen till att företag 2 ville testa QR-koder och filmade instruktioner var för att de har en del avancerade instruktioner både i montering och i kontroll som de ville standardisera och säkra upp. Många av de anställda använder inte de skriftliga instruktionerna och många utför momentet på sitt eget sätt och inte utifrån de från företaget uppsatta standardmonteringssätten. För att testa hur det skulle fungera med en standardiserat filmad instruktion fick jag göra en undersökning på tre stationer på företaget. De utbildningsfilmer jag filmade på företag 2 är därför tre till antalet och behandlar en montering av en toalettstolsdetalj, en paketering av samma detalj samt en kontroll av en plastdetalj. Experterna i videon fick tala till filmerna.

På företag 2 använde vi tre noviser, Sanna, Bea och Svante, och två experter, Angelica och Sonja, som försökspersonerna vid montering, paketering och kontroll. Våra noviser var totala nybörjare och hade i princip aldrig varit i en fabriksmiljö. Vid montering och paketering började Bea med den skriftliga instruktionen och sedan videoinstruktionen medan Svante började med filmen följt av text och bild. Vid kontrollstationen använde vi Sanna som försöksperson och hon började kontrollera utifrån text- och bild. Experterna monterade bara utifrån filmen.

När kvalitetsteknikern Rita började på företag 2 fanns inga instruktioner alls. Istället fick varje novis följa en handledare under de första veckorna. All information novisen behövde efter upplärningstiden fick hen av den person hen löste av på föregående skift, vilket ofta inte var ett problem på den tiden då montörerna ofta var placerade vid samma maskin hela tiden. I början av 1990-talet började det komma förpackningsinstruktioner som nästan enbart var textbaserade med undantag för några tecknade illustrationer. I mitten av 1990-talet tillkom foton i instruktionerna, men endast bilder på hur kartongerna skulle placeras på packpallarna. 2005 började Rita arbeta med framtagande och uppdatering av instruktioner. Hon valde då att lägga till foton, exempelvis på hur en kartong skulle paketeras eller hur en specifik detalj såg ut. Allt eftersom började hon att lägga till fler bilder och i nuläget kan det vara så att vissa instruktioner har fler bilder än text, eftersom instruktionerna blir tydligare med bildernas hjälp. Rita har inte hört talas om att videoinstruktioner använts tidigare i koncernen (kvalitetstekniker företag 2, personlig kommunikation, 140415).

Sammanlagt tillverkades tre filmer och de behandlar en kontroll av plastdetaljer, en montering av en toalettstolsdetalj, samt en paketering av samma detalj som i monteringen. Instruktionsfilm 1 är 01.30 och visar när en expert monterar en IFÖ-detalj, eller frontboard, bestående av en front, ett vandallås, en knapp, en bladfjäder, en stödram (subframe) och en rockvagga. Experten i filmen utför monteringen 24 sekunder långsammare än i verkligheten. När hon uppmanat att kontrollera att den fungerar börjar hon en separat montering bestående av en lucka och två gejdskenor som placeras i en tryckluftsmaskin. Den monteras sedan på frontboarden. Hela konstruktionen placeras därefter i en påse och placeras på en bänk mellan montering och paketering.

Film 2 är 01.16 och visar när en expert paketerar samma IFÖ detalj som ovan. Den är 26 sekunder långsammare än verklighetens paketering. Delar som packas i en kartong är i ordning som följer: luckhållare, en förpackning skruvar, dostabletter, teleskopaxel, magasin med etiketter, magasinstopp, dostratt, vipparmsaxel, frontboard och instruktion. Sedan uppmanar experten tittaren att stänga kartongen, klistra på en etikett samt lägga i en låda. Två kartonger paketeras samtidigt.

Film 3 är 1.50 och visar när en expert kontrollerar en plastdetalj kallad länk. Hon börjar med att borra med en metallstav i två hål för att kontrollera grader (= att hålen är i rätt storlek). Sedan kontrollerar hon att en metallstav lätt kan glida igenom. Sedan testar hon om en oval metallpinne kan glida genom gaffelhuvudet. Hon tar ut pinnarna ur hålen men påminner sig själv att pinnarna ska sitta i under första delen av kontrollen och sätter därför tillbaka dem igen. Sedan ber hon tittaren att placera länken i något som är utmärkt som position 2 och föra in den rörliga delen av kontrollstationen under länken utan motstånd. Sedan uppmanas tittaren att föra länken över kontrollgaffeln ända in där position 4 är utmärkt. Därefter ska tittaren lägga tillbaka metallpinnarna, uppmanar experten. Därpå ska länken testas i position 5. Där det står Stop ska den inte gå på och där det står Go ska den lätt glida in. Samma gäller sedan för position 6. I moment 7 ska sedermera länken testas på två stavar. Även de markerade med Stop och Go.

4.3.1.3 Företag 3

Företag 3 är ett företag i tillverkar fordon. De önskade filmning av daglig tillsyn av truck för att standardisera och säkerhetsställa den kontroll truckförarna utför vid start av varje pass. Exempelvis hade de problem med att beskriva rörelser och ljud i text- och/eller bildform. Vi sammanställde en film där experten talade till filmen. Videon försågs därefter även med kapitelindelning.

På företaget träffade vi tre experter, Amir, Dani och Fredrik, som alla arbetat länge på logistikavdelningen. De gjorde testen enbart med filmade instruktioner.

När produktion startade på företag 3 lärdes montörer upp av andra mer erfarna via mun till mun-metoden. På den tidens fanns inte många skriftliga dokument i produktion, förutom regelrätta ritningar. För cirka 20 år sedan införde företaget ett nytt verksamhetssystem, ISO 9000, och med det systemet kom process- och kontrollinstruktioner. Nu blev det vanligt med text- och bildbaserade instruktioner och med bild menas teckningar. Foton kom senare. Samtidigt med ISO 9000 började också arbetslagen att arbeta med olika roller, vilket innebar att laget bland annat utsåg en handledare som skulle se till att laget arbetade efter de skriftliga instruktionerna. För cirka sex, sju år sedan inledde företaget ett arbete med ett visuellt ledarskap. Från ledningen undersökte man, utifrån bestämda scheman, att lagen hade rätt underlag såsom exempelvis instruktioner och att man arbetade utifrån dem. Detta innebar att alla skulle arbeta på samma sätt, enligt ett standardiserat arbete, vilket i sin tur var en kvalitetsstämpel i sig. Idag arbetar företaget med ett system som heter Avix, vilket betyder att vissa arbetssekvenser filmas och läggs in ihop med skriftliga instruktioner på en stationär dator. Det pågår, förutom mitt arbete med film kopplat till QR-kod, även försök med mobiltelefoner som informationsbärare samt kamerahjälmars som expertstöd på distans, exempelvis i Kina (kvalitetsansvarig företag 3, personlig kommunikation, 140415).

Det tillvekades en film på företaget, daglig kontroll av truck, och den är 4.57 och visar när en expert demonstrerar hur truckförarna, vid början av varje skift, ska kontrollera den dagliga driften av trucken genom att följa ett så kallat kontrollkort. En introduktion och nio punkter från ett textbaserat kontrollkort går igenom av en van truckförare. I introduktionen visar truckföraren var tittaren ska fylla i år, månad, avdelning, fabrikat och internnummer. Han berättar att när tittaren sedermera går till kontrollpunkterna ska hen sätta en nolla i protokollet för de punkter som är okej och en etta för dem som ej är okej. Därefter går han igenom de punkter kortet innehåller och samtidigt visar hur dessa ska kontrolleras. Punkterna är laddningsaggregat, instrument, styrfunktion/bromsar, luftsystem, vätskenivåer, yttre skador, extra utrustning, övrigt samt signatur. När detta är avklarat är trucken redo att användas.

5. Resultat

Resultatdelen har delats in i: informationsinnehåll, att anpassa innehåll efter erfarenhet, att hjälpa korttidsminnet, tidskrävande teknik, felmonteringar, knapphändig information, socialt stöd för lärande, kan video ersätta en mästare, att föredra video, text och bild eller expert på plats, att använda mobila enheter och QR-teknik och slutligen ständiga förbättringar.

Kapitelindelningen har valts eftersom rubrikerna svarar väl mot mitt undersökningsmaterial, mina frågeställningar och den litteratur jag studerat. De forskningsfrågor jag valt är: Hur fungerar utbildningsfilm kopplat till QR-koder i industrin som verktyg för lärande? Hur upplever arbetarna olika typer av instruktioner? Vad krävs för att filmade instruktioner kopplade till QR-kod ska fungera som ett medel för lärande i industrin? Hur ser arbetarna på kombinationen av QR-kod och video som instruktionsform?

Tabell 3: Instruktionsform

I tabellen nedan beskrivs informationsbärare, informationsinnehåll och mobila enheter som använts och används på företagen och i min undersökning.

Företag	Informationsbärare	Informationsinnehåll	Mobila enheter
Företag 1	Tidigare; pappersinstruktioner i en pärm. Nu; film länkad till QR-kod.	Tidigare: text och bild Nu; video med text och audio.	Androidsurfplatta 10.1 tum
Företag 2	Tidigare; pappersinstruktioner i en pärm. Nu; film länkad till QR-kod.	Tidigare; text och bild Nu; video med text och audio.	Smart telefon
Företag 3	Tidigare; mun till mun och checklistor. Nu; film länkad till QR-kod.	Tidigare; text Nu; video med text och audio.	I-pad 9.7 tum & androidsurfplatta 7,5 tum

5.1 Informationsinnehåll

Informationen i instruktionsfilmerna jag hjälpte de tre företagen att designa och filma innehåller animation, text och audio och alla filmer är baserade på de skriftliga instruktioner som används på företagen idag. Alla filmer är textade för tillgänglighetens skull, exempelvis för dem med hörselnedsättningar.

5.1.1 Företag 1

Experten i film 1 monterar något långsammare än vanligtvis och förklarar tydligt och noggrant de moment han utför, allt för att en novis ska kunna förstå och hänga med. Eftersom en del delar är placerade en kort bit från stationen filmas de scenerna i ett översiktsläge, medan monteringsbitarna istället är filmade i detalj. Det är relativt många moment som ska utföras och sekvensen uppfattas som mediumkomplicerad, berättar användarna i intervjuerna.

Hela video 2 filmas i detaljvy på expertens händer och experten utför momenten något långsammare än vanligt medan han tydligt och noggrant förklarar vad han gör. Man kan se klart vilka knappar som ska tryckas på men inte exakt var på arbetsstationen de är placerade. Översiktsbild för orientering saknas. Det är relativt många moment som ska utföras och sekvensen uppfattas som mediumkomplicerad.

Experterna i film 3 monterar något långsammare än vanligt och förklarar tydligt och noggrant de moment han utför. Eftersom vissa delar är placerade en kort bit från stationen filmas de scenerna i en översiktsfilm, medan monteringsbitarna istället är filmade i detalj. Relativt många moment ska utföras och sekvensen uppfattas som mediumkomplicerad.

5.1.2 Företag 2

Film 1 är inte lång men momenten visar sig i observation och videoanalys komplicerade för försökspersonerna eftersom den innehåller många moment och en mängd olika IFÖ-detaljer med invecklade namn. Detaljerna är i många fall även snarlika. Film 2 är inte bara kortare än film 1, utan innehåller färre och enklare moment och detaljernas namn är relativt enkla att förstå. Alla delar utom instruktionen är dessutom placerade i den ordning de ska paketeras. Experterna i instruktionsvideo 3 pratar samtidigt som hon visar och kameran är inzoomad och visar hennes händer när hon utför momenten. Hon pratar relativt snabbt. Filmen är relativt lättförståelig, vilket märks på den novis som monterar utifrån videon. Novisen kräver ingen hjälp av den närvarande experten.

Det visar sig i mina intervjuer att några av våra försökspersoner skulle vilja att filminstruktionen hade haft fler inzoomade närbilder där vissa detaljer syns tydligare, såsom Svante när det gäller små detaljer och det blir mer problematiskt: "Jag ser ju inte var bladfjäders ska sitta".

5.1.3 Företag 3

Experterna i instruktionsfilmen är ombedd att ta god tid på sig och vara noggrann i sin genomgång. Det är möjligt att med hjälp av Youtube (där filmen placerades) välja kapitel i filmen utifrån de punkter som truckförarna utgår från i kontrollkortet. Kapitelindelningen möjliggör att truckförarna kan välja specifika delar av instruktionerna om de ej vill se hela filmen, något alla tre uttrycker vid intervjutillfället vara av stor vikt. Fredrik säger att "[d]et bästa hade varit att varje moment som görs på det dagliga tillsynskortet, säg punkt 1, är ett kapitel".

Försöksexperten uttrycker i intervjuerna att filmen är mycket heltäckande men att fler detaljer hade behövt filmas. Amir säger exempelvis att "man kanske måste gå in i ännu fler detaljer såsom när man uppmanas att kolla oljan så är det inte säkert att man förstår det som nyanställd. Vad ett läckage är kanske en novis inte vet. Kanske en film har potential att visa alla delar". En annan expert uttryckte i intervjun sitt gillande av filmen i jämförelse med de textbaserade instruktioner som användes: "Filmen hade allt och lite till."

De utbildningsvideor vi filmat för företagen kan användas av såväl noviser som mer erfarna experter i en praktikgemenskap. Eftersom lärandet äger rum i samma miljö där aktiviteter man lär sig senare kommer att utföras talar man om ett situerat lärande.

5.2 Att anpassa innehåll efter erfarenhet

På företag 3 där vi bara utför testen på experter märks det både i intervjuer och vid observation att det blir viktigt för dem att bara kunna fokusera på den information de behöver och inte all information på filmen eftersom de monterar snabbare än filminstruktionen och då

får vänta innan de kan gå vidare. Några av dem anser att kapitelindelning då hade varit att föredra. Många är överens om att filmerna är för långsamma och innehåller mer än vad de behöver: "Det är för mycket information för en expert. Det är en mycket bra hjälp för nybörjare dock. Den här filmen skulle vara med i truckutbildningen" (Fredrik). Experten Amir berättar i intervjun att när han själv gör kontroll av truck tar det bara tre till fyra minuter till skillnad från filmens 4.57. Skulle filmen vara samma längd som en riktig montering hade den passat ändamålet bättre, säger Fredrik. De vill ha filmen för att fräscha upp sina kunskaper och en hel film är för lång för att de ska hinna med den i det pressade tidschemat. Det ultimata för våra experter är att filmen går i samma takt som den montering de utför.

Vi märker i våra observationer och videoanalyser att noviserna å andra sidan ofta monterar mycket långsammare än filmen och då måste stoppa och eventuellt spola tillbaka för att se de bitar de missar igen. Sanna säger i en intervju att det är "mer stressande att titta på film. Filmmomentet skulle kunna gå långsammare och visa på fler detaljer genom långsam inzoomning.". Svante diskuterar i sin intervju att "om filmen bara speedar på och man måste hålla på att spola tillbaka hade det varit bättre att ha kapitel.". Kapitelindelning, olika mängd information beroende på din roll eller möjlighet att lätt hantera hastigheten på videon är följaktligen sätt att förbättra filminstruktionerna för både noviser och experter och det visar på att alla inte behöver samma typ av och mängd information. Filmexperten bör kanske tala långsammare för att fånga upp de som monterar långsamt, något en expert i verkliga livet hade kunnat göra.

5.3 Att hjälpa korttidsminnet

I observation och filmanalys blir det klart att alla noviser i undersökningen läser igenom hela den text- och bildbaserade instruktionen innan de börjar arbeta. Därefter gör de ett moment i taget och går tillbaka till instruktionen innan de ger sig på nästföljande moment. De följer på så vis instruktionen noga, i korta bitar och läser gärna med fingret på instruktionen för att förstå exakt vad som står där och hur de ska agera, vilket resulterar i att monteringsarna tar lång tid. De blir heller inte lättare med tiden för våra försökspersoner. Experter å andra sidan tittar inte ens på text- och bildbaserade instruktioner när det är deras tur att utföra momenten.

Jämför jag detta med novisernas beteende när de monterar utifrån film framträder en annan bild i videoanalysen. En majoritet av dem väljer att inte se hela filminstruktionen utan bara delar av den innan de börjar arbeta. De bemästrar ofta att arbeta medan filmen rullar och de klarar att se längre och längre bitar av filmen innan de stannar. Flera av noviserna gör en del av monteringen samtidigt med experten i filmen. Det verkar alltså som om de vågar släppa mer på kontrollen än vid pappersbaserade instruktioner och att de blir bättre allt eftersom filmen går. Jämför jag detta med halvexperterna ser jag i observationerna ett likande beteende för den operatör som är minst erfaren av de två halvexperterna, medan den mer erfarna halvexperten ser igenom hela filmen innan han börjar arbeta, precis som våra experter på företag 3 gör. En av dem tittar på filmen samtidigt som han går runt trucken och utför momenten. Han berättar i intervjun att han vill se hela filmen innan han utför momentet för att sedan lita på sitt minne. Om han inte kommit ihåg hade han tittat på delar av filmen igen, hävdar han. Trots att många ser filmen samtidigt som de arbetar tar det på grund av tekniken längre tid för försökspersonerna att utföra momenten till filminstruktioner än till textbaserade instruktioner.

5.4 Tidskrävande teknik

Vi undersökte huruvida det gick snabbare eller långsammare att montera utifrån någon speciell form av instruktioner för våra noviser för att se om text/bild eller film var

tidsbesparande och i så fall eventuellt även mer effektivt och lättare att lära från. Det framgår vid videoanalysen att kontrollen utifrån film tar Sanna 2.20 minuter längre än vid användandet av text- och bildbaserade instruktioner. För novisen Bea tar monteringen utifrån text- och bildbaserad instruktioner 2.65 minuter längre än utifrån videoinstruktioner medan hon vid paketering tar lika lång tid på sig oavsett instruktionsform. En förklaring kan vara att paketeringen är ett till synes lättare och kortare moment. För Svante tar montering utifrån videoinstruktioner 4.21 minuter längre än vid text- och bildbaserade instruktioner respektive 2.19 minuter vid paketering. Även när filmen är andra instruktionsformen de använder tar det alltså längre tid att montera efter den i ett fall av tre. Det tar längre tid att montera efter film i fyra av sex fall i regel. I majoriteten av fallen verkar alltså text- och bildinstruktionen spara mest tid. Dock ska man hålla i minnet att mycket av tiden under videoinstruktionsformen går åt till tekniken, såsom att hitta rätt i filmen.

5.5 Felmonteringar

Ett av problemen för många av de anställda jag undersökte handlar om felplaceringar. Noviserna har, enligt mina observationer, svårt att veta var de ska placera vissa detaljer trots både text och bild. När sådana fel uppstår kallar noviserna antingen på experthjälp eller försöker lösa problemet genom att testa sig fram. Bea från företag 2 försöker ta hjälp av text och bild men verkar inte bli behjälpt av att läsa instruktionen. Hon utbrister under sin montering: ”Jag kan ju inte vrida den om jag inte vet hur den ska sitta. Då får den utebli. Kan inte nå hjälpa mig!”

Även experterna förstår dilemmat, trots att de själva inte har problem med monteringsarna. En av dem, Angelica, säger i intervjun: ”Bilderna för det första är ju åt fel håll. Sen hur dessa plastdetaljer ska sitta och åt vilket håll det ser man ju inte på den här bilden. Ibland kommer dessa knappar vända åt det här hållet och då går det absolut inte att fästa dem här. Ja, det är jättesvårt att lära sig och alla förstår nog inte hur de ska göra. Mycket blir fel om man följer den skriftliga instruktionen.”

Många detaljer på företag 2 är av vit plast, i ungefär samma storlek, och jag noterar i observationen att det således blir svårt för noviserna att hålla isär dessa detaljer när de bara använder sig av text, men i viss mån även när instruktionen innehåller bilder. Mycket tid går åt att bestämma sig för rätt detalj. Därutöver glömmar noviserna en del detaljer eller hela moment och monteringsarna blir felaktiga, som i Beas fall. När Bea ska paketera en specifik detalj uppstår viss förvirring och hon vet inte vad hon ska göra närmast. Hon försöker istället prova sig fram. Lådan blir överfull och hon har problem att stänga den. Hon glömmar nästan att lägga in instruktionen: ”Välpackad, felpackad och klar”, yttrar hon under observationen. Experterna får bistå noviserna och ibland även montera isär hela konstruktionen. Att det blir svårt i text och i viss mån i bild är, enligt de intervjuade försökspersoner, för att många detaljer är snarlika eller saknar beteckningar och namn. De blir svåra att åtskilja för ett otränat öga. När novisen Bea arbetar utifrån videobaserade instruktioner har hon inte lika stora problem med var hon ska hämta detaljerna, vilka detaljer hon ska ta eller åt vilket håll de ska sitta. Om det beror på att det är enklare med film eller på att hon utfört hela monteringsomgången förut utifrån text- och bild har hon svårt att uttala sig om, medan en annan novis uttrycker vid intervjutillfället: ”Jag tror det var lättare för att det var andra gången men filmen är fortfarande bäst”.

Jag ser vid observationerna att noviserna i många fall inte förstår instruktionerna alls. Svårast verkar de ha för orden men bilderna hjälper dem inte alltid heller. Bea läser högt från instruktionen: ”Ta fram en lucka och montera? Montera luckan? Hon försöker ta hjälp av

bilden men får på nytt påkalla expertens uppmärksamhet. Sanna uttrycker detta med: ”Det hade inte fungerat alls utan kompletterande bilder. Det hade inte fungerat bara med bilder heller.” Svante har också problem, med en tryckpress: ”Man skulle använda den, va? Det står ju ingenstans”.

Det blir märkbart i mina observationer att instruktionen uppfattas något olika beroende på vem det är som monterar utifrån den. Novisen Svante förstår inte alls den textbaserade paketeringsinstruktionen, utan tycker att den är knapphändig, medan experten Angelica anser att ”instruktionen är solklar eftersom jag vet hur jag ska göra. Men om man inte vet är det svårt.”. Vissa delar förstår inte ens experterna: ”Luckans position, det är inte så lätt att veta vad man menar”, säger en novis. ”Fråga han som skrev instruktionerna. Han jobbar inte här längre. Jag vet inte vad han menar”, svarar experten. Trots att experten Fredrik på företag 3 arbetat länge som truckförare glömmer han ibland att kontrollera exempelvis tutan. ”Det är inte så tydligt i kontrollkortet”, påstår han när han blir intervjuad. Han tycker att det är lätt att glömma bort vissa delar och att film då kan påminna honom om det.

5.6 Socialt stöd för lärande

Det framgår tydligt när jag analyserar de videor jag filmat att experten på företag 2 i de flesta novisers fall tillkallas oftare vid pappersbaserade instruktioner än vid filminstruktionerna, även om novisen börjar med film. En novis tillkallar expert fem gånger vid montering utifrån text och bild, respektive en gång när hon använder filmen, samt en gång respektive ingen gång vid paketering. Den novis som börjar med filmbaserade instruktioner tillkallar expert fyra gånger vid pappersbaserade instruktioner för montering, respektive två gånger vid användandet av film samt en gång respektive ingen gång vid paketering. Den novis som testas vid kontrollstationen tillkallar inte expert varken vid användandet av text och bild eller vid film.

Noviserna tillkallar inte bara expert oftare vid användning av text och bild än vid filminstruktioner, utan även tidigare i montering/paketering; i ett fall så tidigt som redan efter 15 sekunder. Jag märker därutöver i mina videoanalyser att noviserna gärna vill att experten stannar länge, gärna hela tiden, så att de kan fråga eller dubbelkontrollera vad de gör och om de gör det rätt. De blir relativt osjälvständiga så snart en expert är närvarande, något vi inte upplevde när de använde sig av videobaserade instruktioner vid monteringen. När de använder filminstruktioner behöver noviserna ofta experten först mycket senare i processen. I några fall frågar de inte experten alls.

Vid observationer när försökspersonerna använder text och bild upptäcker jag att noviserna exempelvis behöver hjälp av experten att hitta rätt detaljer, veta var detaljerna ska placeras och åt vilket håll: ”Du sätter den åt fel håll. Den lilla ska vara där.”, vad termer betyder: ”Vandallås? Vad är ett vandallås? Det borde stå vandallås på den där plastlådan”, samt om de monterat rätt och ibland även med att montera om hela konstruktionen. Noviserna klagar på att instruktionerna är knapphändiga: ”Jag får se hur du sätter den. Men det står ju inte nånstans.”, otydliga: ”Varför har du två plastdetaljer i handen?” - expert ”Montera två står det ju.” - novis ”Men det är ju skenor.” - expert, och dessutom uttrycker några av dem frustration vid intervjutillfället över dessa instruktioners otillräcklighet: ”Jag har ju inte någon annan bild att använda mig av!” (Svante).

5.7 Kan video ersätta en mästare?

Noviserna tenderar att använda spolfunktionen istället för att tillkalla expert när de monterar utifrån filminstruktionen. Detta skiljer sig avsevärt från hur monteringen går till vid

användandet av text- och bildinstruktioner då expert tillkallas många gånger. Det som blir tydligt i våra observationer är att både noviser och halvexperter ser om de moment de finner svåra, tills de bemästrar det momentet. De använder således videon som en typ av expert. Halvexperten Marco klarar sig väl genom att bara se på videoklipppet rakt igenom och därefter börja montera. När han kommer till ett moment han inte riktigt kommer ihåg ser han om det. Samma princip gäller för halvexperten Emil. Han ser dock om fler moment än Marco innan han förstår. Noviserna Sanna, Bea och Svante uppvisar samma beteende som Emil. Svante dubbelkontrollerar nästan varje moment genom att spola tillbaka. Han ser om ett av de svåra momenten så många gånger som fem gånger innan han är nöjd. Även om uppgiften i många fall tar längre tid med videoinstruktionen tar sig försökspersonerna igenom uppgiften utan hjälp av de närvarande experterna.

5.8 Att föredra video, text och bild eller expert på plats?

Noviserna har problem med termer och namn på verktyg de inte förstår eller direktion om placering som saknas i de skriftliga instruktionerna. Trots att en novis gjort hela monteringen utifrån filminstruktioner innan får han problem med terminologin och placering av detaljer: ”Vandallås? Vad är ett vandallås? Det borde stå vandallås på den.” En novis hävdar att kontrollstationen inte hade gått att utföra enbart med text utan bilder.

Många av noviserna kör en slags trial-and-error, visar det sig vid observationen, och provar sig istället fram till rätt montering/paketering. Experterna på företag 3 anser i intervjuerna att de skriftliga instruktionerna inte är lätta att förstå, speciellt för nyanställda, eftersom de i några fall är otydliga och helt saknar bilder. Eftersom de inte är helt tydliga är det också lätt att glömma saker, såsom exempelvis att kontrollera tutan vid kontroll av trucken. Experterna på företag 2 håller med om det: ”Bilderna för det första är ju åt fel håll. Sen hur de här (vita plastdetaljer) ska sitta och åt vilket håll det ser man ju inte på den här bilden.”

Av de personer vi intervjuar föredrar alla utom en videoinstruktion framför andra typer av instruktioner. En novis uttrycker exempelvis i en intervju förkärlek för film som instruktionsform med att säga att det ”var ju 10 gånger enklare att montera utifrån film, eftersom de både visade och berättade”, något även experterna på företag 3 är överens om. Bea, en av de andra noviserna, hävdar att: ”filmen är bäst”. Hon föredrar video framför text/bild eftersom film är lättare att förstå och för att det är för få detaljer i text/bild. Angelica berättar att en expert mestadels visar novisen hur hen ska arbeta. Därför rangordnar hon expert högst, följt av film och sist text/bild. Hon tror att det är bättre med videoinstruktion än text, men att det även behövs en expert som visar novisen hur hen monterar. Om Amir skulle rangordna experthjälp på plats, text och bild och filminstruktioner skulle han välja filminstruktioner, eftersom de var lätta att förstå. Fredrik tycker att film är bättre än text, eftersom han ser det som sker. Film är visuell på andra sätt än bilder, enligt honom. Det blir på så vis lättare att förstå och komma ihåg momenten. ”Det fastnar lättare då”, argumenterar han i intervjun. Dani rangordnar videon högst under sin intervju och det skriftliga kontrollkort efter det, eftersom filmen förklarar väldigt tydligt vad som ska göras. Det är av vikt speciellt för nyanställda. ”Ta till exempel punkten Övrigt. Den är ju inte lätt att förstå i text”. Fem av sju som vi tillfrågar angående vad för typ av instruktioner de föredrar svarar film framför text och bild av den anledningen att film är lättare att förstå eftersom den är mer detaljerad än text och bild. Dessutom är det enklare, enligt försökspersonerna, att förstå om man ser någon utföra momentet än att läsa sig till det utifrån text och bild.

Experten Dani berättar vid intervjun att han normalt arbetar som handledare för nyanställda och visar då allt det som syns i filmen men under utbildningen har gruppen inte så mycket tid

för alla detaljer eftersom så många delar ska hinnas med. Dani anser, precis som våra noviser, att om någon är ny kan det vara bra att det finns en film att titta på eftersom en film kan spolas tillbaka om novisen inte förstår och hen kan då lära sig i sin egen takt. Om en nyanställd har problem med en specifik sak kan hen fokusera på det i filmen medan en annan kan fokusera på det hen har problem med. Han berättar att det är lätt för honom som varit på logistik så länge att förstå filminstruktionerna. Han tror dock att det också är tydlig för en ny eftersom experten i filmen visar samtidigt som han pratar.

Några av våra försökspersoner, tre experter från företag 3, hävdar att en filmad expert är att föredra framför en expert på plats, eftersom den information noviserna får av experten kan hållas standardiserade om samma information lämnas av samma expert via ett filmat medium än om olika experter ger olika typ av information vid exempelvis ett utbildningstillfälle: "Man får alltid samma fakta från en film. Man kan inte ändra den informationen så därför blir det standardiserad information.", berättar Fredrik under vår intervju.

5.9 Att använda sig av mobila enheter och QR-teknik

På företag 1 använder jag surfplattor som mobil enhet och QR-koden är placerad på att Google Drive-konto som företaget äger. På företag 2 använder jag smarta telefoner, eftersom det uppstår tekniska problem med plattorna jag har med. Filmerna har länkats till ett privat Youtubekonto så att endast personer med tillgång till länken kan nå filmen. Som mobil enhet på företag 3 använder jag två typer av surfplattor: en I-pad och en mindre androidplatta på 7,5". Filmerna är länkade till ett privat Youtubekonto dit endast de med länken kan nå.

Alla försökspersoner utom en känner sig vana med både mobila enheter och QR-koder, märker vi i både intervjuer och observationer, vilket kan innebära att de inte skulle vara främmande för att använda tekniken på en daglig basis i arbetet. Det visar sig inte vara någon skillnad mellan experter och noviser när det kommer till att förstå sig på tekniken och handha mobila enheter. De läser snabbt av koderna, kommer igång med filmerna och klarar sig i stor utsträckning själva. De berättar vid intervjuer att de är vana med tekniken från sin fritid, att alla har egna mobila enheter privat och att de uppfattar tekniken som positiv. Ibland får de dock problem men det handlar om teknikstrul de själva inte kan styra över, såsom långsam uppkoppling, vilket leder till frustration. En instruktör behövs dock eventuellt för att initialt berätta om själva tekniken och visa på den mobila enhetens funktioner. Att se till att uppkoppling fungerar som den ska och inte orsakar problem är också av yttersta vikt för att inte störa inläringen.

På företag 3 är alla försökspersoner överens i intervjuerna om att surfplattor av storlek 7,5 " är det ultimata mobila verktyget att använda för avläsning av QR-kod i trucken. En smart telefon anser de vara för liten för ändamålet. Tre av experterna föredrar att ta med sig den bärbara enheten när de utför kontroll av truck för att kunna se filmen samtidigt som de arbetar. Alla försökspersoner på företag 2, experter såväl som noviser, hävdar att smarta telefoner är för små för att effektivt användas för ändamålet.

Det blir uppenbart vid observationerna att majoriteten av försökspersonerna behöver hjälp med är stopp- och spolfunktionen. Har de dock fått hjälp med det en gång bemästrar de snart tekniken och klarar sig utan hjälp genom resten av monteringen. Det största problemet visar sig vid intervjuerna vara skärmstorlek i de fall jag använde mig av smart telefon som hjälpmedel. Någon vill till och med ha stora 32" :s skärmar på väggen för att se alla detaljer och förstå vad som händer. "För liten skärm för att se vad man ska göra. Bilden blir för liten.

Borde vara en stor skärm” (Sanna). “QR-kodstekniken är inte svår att förstå sig på, utan att den kan funka i fabrik. Men inte på en liten telefon utan på en platta.” (Bea).

Majoriteten av våra försökspersoner hanterar även initial QR-tekniken vant när de läser av koden. Några förklarar det i intervjuerna med att de använt koder tidigare eller att handhavandet liknar andra aktiviteter de utför på sina privata mobila enheter.

En expert och hälften av våra noviser nämner att tekniken kan fungera för nyanställda eftersom man får tillgång till den information man behöver men att koderna då skulle behöva märkas tydligare samt att tekniken gör att arbetaren tas direkt till informationen och inte behöver leta efter den eller sålla bland annan information. En försöksperson uttrycker det med att säga: “vi visar nya hur de ska arbeta men finns det ingen expert att tillgå så är QR-tekniken bäst. Det är väl bra om man nu ska använda det här sen, att man hamnar direkt där man ska. Nu såg jag inte det men stod det nånstans på QR-koden vad man ska göra? Annars kan man ju ha artikelnummer på koderna.”.

5.10 Ständiga förbättringar

På företag 2 uttrycker noviserna i intervjuerna en önskan att ha kapitelindelning i filmerna. “Jag skulle föredra en film där man kan ta fram varje delmoment för sig och sen trycka på nästa. Det hade gjort en jättestor skillnad om man hade kunnat särskilja momenten i kapitel. De skriftliga instruktionernas steg fast i film.” (novisen Svante). Experterna är också intresserade av kapitel eftersom en hel film är för mycket information för dem. Amir uttrycker när jag intervjuar honom bland annat att "kapitel är nog bättre för filmen tar för lång tid."

Försökspersonerna uppmärksammar också att en tydligare märkning eller förklaring av delar och terminologi hade hjälpt inlärningsprocessen avsevärt. Nu är både text/bild och filminstruktioner stundtals för knapphändiga eller odetaljerade. “Ta en front! Ja, vad är det som är fronten? Är det den här eller den här? (visar under monteringen på två relativt identiska detaljer). Man ser om det är en stor grej, men vilket håll? Den ser ju likadan ut åt båda hållen.” (Svante).

Att använda smarta telefoner som bärbart hjälpmedel verkar under mina observationer inte vara tillräckligt stort för försökspersonerna, utan surfplattor är att föredra. “Telefonen, man ser inte detaljerna. Vilket håll ska den vändas, ser man inte där.” (Svante). Förutom att detaljer blir svåra att se på en liten skärm ser man inte alltid i vilken ordning momentet ska utföras, anser en del av våra försökspersoner under intervjuerna. “Det man behöver veta är i vilken ordning. Det kan hända att med en 32”-skärm så hade det vart det enklaste. Och att man kan få det i kapitel. En som visar och säger ta den och sedan visar hur exakt den ska placeras. Inte heller är det lätt för en novis att hålla i sär snarlika detaljer om skärmen är för liten. “Om man är novis. Allt ser likadant ut på en liten skärm.” (Svante)

5.11 Resultatsammanfattning

Hur upplever då arbetarna olika typer av instruktioner? Försökspersonerna i allmänhet och noviserna i synnerhet upplever att de textbaserade instruktionerna är svåra att förstå och att de är otillräckliga, trots att de innehåller bilder, vilket i alla novisers fall leder till att detaljer glöms bort eller monteras fel. Fem av sju försökspersoner föredrar film framför text och bild då film är lättare att förstå på grund av att någon både berättar och visar. Filmerna innehåller fler detaljer och kan enkelt spolas tillbaka om tittaren missar eller inte förstår vissa partier. Experten i filmen ersätter en expert på plats så pass effektivt att noviserna i väldigt få fall behöver fråga de närvarande experterna om hjälp. Film upplevs av de flesta som ett effektivt

verktyg vad gäller korttidsminnet, medan text och bild är mer tidseffektivt. Majoriteten upplever även experthjälp på plats som positivt eftersom frågor enkelt kan ställas och snabbt besvaras. Hur ser arbetarna på kombinationen av QR-kod och video som instruktionsform? Majoriteten av försökspersonerna är positiva till tekniken och kombinationen av film och QR-kod. Några hävdar att det är positivt att länken tar dem direkt till informationen och ger dem precis den information de behöver. Dock argumenterar alla försökspersoner på företag 2 för kapitelindelning för än mer just-in-time och experterna på företag 3 tilltalas även de av den förbättringen. Alla är överens om att den mobila enheten måste vara större än en smart telefon, eftersom allt för många viktiga detaljer går förlorade på en sådan liten skärm. Vad krävs för att filmade instruktioner kopplade till QR-kod ska fungera som ett medel för lärande i industrin? Det krävs detaljvyer i filmerna för att inläringen ska bli optimal, speciellt för perifera noviser. Det krävs att tekniken inte strular eftersom det stör inläring och kräver experthjälp på plats. Kapitelindelning, olika mängd information beroende på kunskapsnivå eller möjlighet att hantera hastigheten är andra viktiga aspekter för att film kopplat till kod ska kunna fungera som medel för individualiserat lärande i industrin. Utifrån mina resultat anser jag att utbildningsfilm kopplat till QR-koder i industrin som verktyg för lärande fungerar. Dock krävs de ändringar och förbättringar som nämnts ovan. Dock kommer experter på plats att behövas men deras undervisningstid kan eventuellt kortas ner.

6. Diskussion

Diskussionen är indelad i analys och framtida forskning. Min huvudfråga och subfrågor har varit: Hur fungerar utbildningsfilm kopplat till QR-koder i industrin som verktyg för lärande? Hur upplever arbetarna olika typer av instruktioner? Vad krävs för att filmade instruktioner kopplade till QR-kod ska fungera som ett medel för lärande i industrin? Hur ser arbetarna på kombinationen av QR-kod och video som instruktionsform?

6.1 Analys

Analysen har delats in tematiskt utifrån de kapitel resultatdelen bestod av: informationsinnehåll, att anpassa innehåll efter erfarenhet, att hjälpa korttidsminnet, tidskrävande teknik, felmonteringar, knapphändig information, socialt stöd för lärande, kan video ersätta en mästare, att föredra video, text och bild eller expert på plats, att använda mobila enheter och QR-teknik och slutligen ständiga förbättringar.

6.1.1 Informationsinnehåll

Noviserna på företag 2 uttrycker en önskan om fler detaljer i filmen, som närbild på vissa delar, för att hålla isär snarlika detaljer eller veta åt vilket håll detaljerna ska sitta. En försöksperson på företag 3 ansåg filmen för odetaljerad för en novis. I Mohd Saiboon et al:s forskning (2014) visar det sig att det är svårt att hitta film som är tillräckligt detaljerad men att detta är av stor viktigt för nybörjare som lär sig ett moment för första gången. De menar att detalj- och närbilder är viktiga i filmer för att öka förståelsen och främja inläringen. Det märks i våra undersökningar också, då det blir enklare för montörerna i allmänhet och för noviserna i synnerhet att förstå exempelvis förlopp och placering när en detaljvy används i filmerna.

Att experten i filmen inte blir tillräckligt detaljerad eller förklarar och visar alla steg ordentligt kan förklaras av Dubrowski & Xeroulis (2005) med att detta är ett typiskt expertbeteende; att man inte förstår vilka specifika steg eller moment en novis initialt behöver förstå för att lära sig och för att förvärva nödvändiga färdigheter på det mest optimala sättet. De standardiserade textbaserade instruktioner som finns på våra tre företag är definitivt inte heller detaljerade nog

att hjälpa försökspersonerna, speciellt om de är noviser i produktionen. I jämförelse är filmerna dock mer detaljerade, enligt försökspersonerna.

Alla filmer har textats så att även de med hörselnedsättningar ska kunna tillgodogöra sig filmen. Det är dock viktigt att hålla i åtanke att textning kan stjäla uppmärksamhet från filmens innehåll, något som blir problematiskt om syftet med filmen är att öka förståelsen för dess innehåll. Här får företaget ta ett beslut kring vad som är viktigast. Eventuellt skulle två filmversioner kunna färdigställas - en med textning och en utan. Ingen av våra försökspersoner anmärker dock på att textning störde deras inläring.

Filminstruktionerna i studien är mer multimodala än företagens textbaserade instruktioner och kombinerar ljud, text och rörliga bilder. I Poe Alexanders (2013) forskning kring jämförelsen mellan text- och filmbaserade instruktioner spekulerar hon i huruvida denna modalitet kan vara en anledning till att fler av hennes försökspersoner förstår och minns instruktionerna bättre efteråt än vid användandet av textbaserade instruktioner.

Filmerna jag hjälpt företagen med bidrar till ett situerat lärande. Lave och Wenger (2009) talar om hur aktivitet och deltagande är viktiga delar för att ett lärande ska ske och våra försökspersoner aktiveras mycket av filmerna, märker jag. Lave och Wenger talar dessutom om hur viktig gruppen är för ett effektivt lärande: "Learners must be legitimate peripheral participants in ongoing practice in order for learning identities to be engaged and develop into full participation." (s. 64). För ett effektivt lärande krävs ett stort engagemang i den specifika praktikgemenskapen. Lärandet påverkas positivt av gruppen men kan också påverkas negativt om normerna som råder är fel (Baumgarten & Ellström, 2012). Det är viktiga aspekter att överväga om man ska arbeta med ett situerat lärande.

Sammanfattningsvis kan det konstateras att några aspekter är av vikt för lärandet och förståelsen av de situerade filminstruktioner jag använt i undersökningen. Detalj- och närbilder är viktiga, speciellt för noviser. Dock saknas ofta dessa detaljer. Förklaringen kan vara att experter kan ha svårt att sätta sig in i novisers avsaknad av förförståelse och hur de lär sig på mest optimalt sätt. Det blir följaktligen viktigt att planera manus med kameravinklar väl innan filmning så att inzoomning används när detaljer eller placering ska visas. Förståelse kan även ökas genom textning av film men ett sådant hjälpmedel kan också störa inläringen och två olika filmer kan då vara lösningen. Förståelse kan dessutom ökas genom filmers multimodalitet, samt novisers och övriga gruppens aktivitet, engagemang och deltagande. Det är viktigt att noviser blir legitimt perifera deltagare i en praktikgemenskap. Det är också viktigt att innehållet anpassas därefter.

6.1.2 Att anpassa innehåll efter erfarenhet

Filmerna fungerar som en typ av mästare/lärlingsituation. Våra filmexperter uppmanas att vara noggranna och förklara ordentligt de moment de utför ungefär som i en riktig undervisningssituation, så att noviser skall kunna följa instruktionen i filmen. Det visar sig detta till trots att filmerna är för snabba för en perifer novis, men för långsamma för en fullgod medlem av praktikgemenskapen. Enligt Lave & Wenger (2009) ska praktikgemenskapen fungera som en resurs för lärandet och det är då viktigt att uppgifterna till en början inte blir för avancerade för noviserna samt att tiden inte är för knapp. Det vi kan se nu är att de mest perifera medlemmarna, noviserna, har svårt att hinna med filminstruktionerna, medan det går bättre för halvexperterna. Föga förvånande klarar sig experterna bäst. En del av momenten de utför är komplicerade eller semikomplicerade och passar på så vis, enligt legitimt perifert deltagande, inte för noviser. Många moment är för svåra och för abstrakta för noviserna. Praktikgemenskapen ska användas för att göra det

abstrakta mer konkret, framhåller Lave och Wenger (2009). Det har visat sig att för komplex information kan vara rent skadlig för lärandet för en novis (Dubrowski & Xeroulis, 2005). En möjlig lösning är att filmerna börjar med en bild av slutresultatet så att noviserna har en chans att se hur produkten ska se ut. Att ta del av samt lära sig processen i omvänd ordning kan minska känslan av misslyckande, poängterar Lave och Wenger (2009).

”Ska film fungera för experter ska den snurra i realtid”, menar en av försökspersonerna. Realtidsfilmer är dock inte optimala för novisers lärprocess, utan då krävs en långsammare video. Filmerna bör vara än mer individanpassade för att inlärningssituationen ska bli optimal. Annars kommer både noviser och experter lägga ner mycket tid på att spola fram eller tillbaka. Speciellt för noviser såg vi att detta skapade stress. Kapitelindelning, olika filmer för olika grupper, olika sätt (text, bild, film etc.) att presentera instruktionen eller enklare sätt att kontrollera hastighet kan vara möjliga lösningar. Väldesignade multimediaminstruktioner minskar lärtiden, primärt eftersom inläraren kan fokusera på den information hen behöver och inte på en lång föreläsning eller mängder av onödig information som hen exempelvis redan kan eller inte behöver (Hopper & Palmer, 2012).

För att summera kan konstateras att filmerna bör individanpassas för att inlärningen ska bli optimal, för att undvika stress och för att minska lärtiden. Nu är filmerna vi gjort för snabba och för svåra för noviser men för långsamma för experter, vilket kan grunda sig i företagets avancerade och abstrakta pappersbaserade instruktioner. Noviser bör få gott om tid i början och gradvis svårare uppgifter för att socialiseras in i gemenskapen och lärandet. Lärandet bör ske omvänt så en förståelse för slutresultatet i början av filmen kan vara önskvärd. Experterna vill ha film i realtid. Istället för att båda grupper lägger onödig tid på att spola fram och tillbaka kan kapitelindelning eller annan användarkontroll utnyttjas. Förutom att stödja det individuella lärandet kan film även hjälpa korttidsminnet.

6.1.3 Att hjälpa korttidsminnet

I Poe Alexanders (2013) forskning, precis som i mina undersökningar, framgår det att korttidsminnet blir bättre hos försökspersonerna när de använder filminstruktioner till skillnad från när de använder text. Hon föreslår att det kan ha några olika förklaringar, såsom exempelvis att försökspersonerna ser igenom hela videoinstruktionen innan de startar men inte läser hela textinstruktionen. Till skillnad från Poe Alexanders försökspersoner vill våra noviser läsa igenom hela textinstruktionen istället, innan de monterar, medan de bara ser delar av filmen innan montering. Det ser vi exempelvis på företag 2 där noviserna i alla monteringar och paketeringar, utom en, läser igenom hela instruktionen noga innan start. Sedan följer de noga instruktionen och monterar punkt för punkt, med stora svårigheter. De läser med fingret på texten medan de monterar och verkar mycket bundna till text och bild. De behöver ofta gå tillbaka till texten och påminna sig om vad de ska göra. Detta stämmer väl med någon av de försökspersonerna som Poe Alexander (2013) undersökt. Samma bettende, att behöva hoppa fram och tillbaka mellan texten och uppgiften eftersom minnet sviker, hittas här.

Jag kan konstatera genom analys av filmerna att mina försökspersoner är friare från instruktionen när de använder film än text och bild. Generellt tittar noviserna på filminstruktionen i korta bitar initialt och monterar däremellan, men de ser allt eftersom längre och längre partier av filmerna innan de bryter för montering, vilket tyder på att de verkar kunna hålla informationen i minnet bättre efter filminstruktioner i jämförelse med efter att de använt text och bild. Många verkar lära sig snabbt av filminstruktionen och kan utföra momenten utan fel, tveksamheter och bortglömda partier.

Korttidsminnet verkar enligt Poe Alexander vara beroende av huruvida man läst/sett igenom hela instruktionen innan arbetet sätts igång, för att på så vis få en överblick över vad som ska göras. Vad är det då som gör att mina försökspersoner har svårigheter att komma ihåg vad de läst trots att de läst igenom hela instruktionerna innan de börjar? Poe Alexander föreslår andra lösningar till varför de verkar komma ihåg lättare efter en filminstruktion och det gäller filmmediets egenskaper (affordances), såsom dess multimodalitet. En möjlig slutsats av det är att de förstår och lär snabbare av filmerna och att de faktiskt ser filmexperten som en riktig expert värd att lita på. Några av de kriterier Alexander beskriver som viktiga för användbarhet och därmed effektivitet vad gäller instruktioner, såsom att användaren kommer ihåg dem och lär sig av dem, uppfylls därmed av filmmediet (Alexander, 2013).

Kort sagt vinner korttidsminnet på filminstruktioner. Det kan bero på filmens multimodala egenskaper eller det faktum att användare ser igenom hela instruktionen innan de startar. Dock verkar inte samma gälla för text och bild då försökspersonerna ändå har stora svårigheter med dem trots noggrann genomgång. Att se igenom en hel instruktion är att rekommendera för att få överblick över hela processen, de steg som ingår och slutresultatet. Försökspersonerna verkar lära sig lättare av filmen och lätthet att lära och komma ihåg är kriterier för användbarhet och därmed effektivitet som filmmediet verkar uppvisa. Trots mediets effektivitet kräver emellertid tekniken tid.

6.1.4 Tidskrävande teknik

I majoriteten av fallen går det snabbare för våra noviser när de utför arbete utifrån de textbaserade instruktionerna än när de använder filmerna. I regel tar det dock kortare tid för noviserna att utföra momenten utifrån den andra instruktion de kommer i kontakt med, vilket inte bör göra någon förvånad. Att se hela instruktionsfilmen eller läsa hela textinstruktionerna innan montering är på så vis, som även konstaterats innan, ett sätt att lyckas bättre med arbetet än att arbeta moment för moment och läsa emellan. Det vi bör vara medvetna om vad gäller filminstruktionerna i de undersökningar jag utförde är att den extra tid det tar för arbetet handlar om att hitta rätt i filmerna. Det är följaktligen tekniken som tar tid, alltså att starta i gång, att spola tillbaka och fram, att koppla upp sig etc.

Försökspersonerna ser också om moment fler gånger än de läser om samma moment och använder filmen som en experthjälp. En novis på företag 2 ser exempelvis ett moment så många som fem gånger innan han är nöjd. Han kan fokusera på det eller de områden han finner problematiska och inte någon annans problemområden. I de textbaserade instruktionerna läser de bara ett antal gånger och förstår de då inte så tillkallar de istället en expert. De skulle inte klara textinstruktionen utan experthjälp. I filmen blir det enklare när de ser vad de ska göra. Som ny blir det inte lika lätt att missuppfatta sådant som är helt nytt för en om man använder en filminstruktion i jämförelse med text och bild.

För en fullgod medlem som förstår praktikgemenskapens facktermer å ena sidan går det snabbare att skumma en textinstruktion än att se en hel film, eftersom hen är medveten om vad hen letar efter. Detta stärks av Poe Alexander (2013) som visar i sin undersökning att användare är mest nöjda med instruktioner som gör att uppgifter går fort att slutföra, men hon påpekar också att även om många klassar textinstruktioner högt på grund av att de är lätta att skumma igenom för att hitta exakt den information man letar efter så anser många dem också, precis som jag diskuterat ovan, vara dåliga för korttidsminnet eftersom användarna med lätthet kan missa viktig information och på så vis bli förvirrade. En novis å andra sidan vet ens inte vad hen kan och då blir filmen med dess multimodalitet lättare att ta till sig än den invecklade och svårtydda textinstruktionen.

Sammantaget upplevs textbaserade instruktioner som mer tidseffektiva eftersom de är lättare när ett specifikt moment eller parti ska hittas och det leder till användarnöjdhet. Uppgifterna tar längre tid när filminstruktioner används än pappersbaserade instruktioner, delvis på grund av att tekniken tar tid. Dock klarar försökspersonerna sig utan expert vid film, medan de inte gör det med hjälp av text och bild. Trots att det går fortare med pappersbaserade instruktioner upplever noviserna att de är svårare att förstå, exempelvis vad gäller terminologi. Förstås inte instruktionerna blir det lätt missar och fel.

6.1.5 Felmonteringar

Relativt många felmonteringar görs av noviserna i våra undersökningar och dessa fel sker i alla fall utom ett när de använder text- och bildbaserade instruktioner. Noviserna har dessutom problem med placering, de glömmer ibland vissa moment och de gör sekvenser i fel ordning oftare när de använder dessa instruktioner. Många blir mycket frustrerade och tid går åt till att testa eller fråga en expert. Hopper & Palmer (2012) argumenterar att väl designade instruktioner kännetecknas av klarhet och att det i sin tur minskar tvetydighet, något som icke är fallet med många av de skriftliga instruktionerna i min undersökning. De är knapphändiga, otydliga, svårtolkade och i några fall felaktiga. Dessutom används få bilder i dem. Effektiviteten sjunker vid användandet av den här typen av instruktioner i jämförelse med exempelvis filmbaserade instruktioner. Nielsen (2008) argumenterar att effektivitet, och därmed instruktioners användbarhet, bland annat mäts i det antal fel användaren gör. I Poe Alexanders (2013) forskning konstateras att när försökspersonerna använder videoinstruktioner uppstår färre fel, vilket stämmer med mina undersökningar. En slutsats är då att filmmediet är mer effektivt än text. Dock menar författaren att försökspersonerna inte har några problem med någon av instruktionsformerna, till skillnad från mina noviser som kämpar hårt med de textbaserade instruktionerna. Poe Alexander hävdar att hennes resultat kan bero på uppgiftens svårighetsgrad. Hon argumenterar att video är mer effektiv än text för korta instruktioner och lika effektiva i långa instruktioner.

Många försökspersoner poängterar att det är för knapphändig och/eller otydlig information eller för få eller för odetaljerade bilder i textbaserade instruktioner. Bilderna är till och med felvända i en instruktion och till och med experten har problem med delar av dem. Experterna förstår att instruktionerna blir svåra för noviser både när de själva har och inte har några problem med dem. I Poe Alexanders forskning (2013) anser en del försökspersoner också att textbaserade instruktioner är både frustrerande, eftersom försökspersonerna inte vet vad de ska göra, och begränsade eftersom de bara innehåller ord och i bästa fall även några få bilder.

Att text och bild uppfattas som svårtolkade av mina försökspersoner kan förklaras på olika vis. En av anledningarna kan vara det Lindwall och Ekström (2012) talar om. De menar att för att förstå bilder med tillhörande text bör man ha en viss förförståelse för de moment som ska utföras, vilket mina noviser saknar, men trots sådan förförståelse kan det vara svårt att greppa de moment som ska utföras eftersom bilderna bara visar en handling i ett fruset ögonblick; de visar inte vad som hänt innan eller vad som ska hända därefter. Inte heller visar de rörelser eller varför ett sätt är bättre än ett annat. Som novis kan ett sätt verka mest naturligt medan det i själva verket är enklare att utföra handlingen på andra vis. Istället betonar Lave och Wenger (2009) vikten av observation för att noviser ska socialiseras in i praktikgemenskapen och läroprocessen.

Utifrån det kan en slutsats dras att text- och bildbaserade instruktioner på många sätt är mer begränsade än filmbaserade instruktioner eller åtminstone upplevs så. Begränsade instruktioner är ingen ultimata källa för en novis som inte än är bekant med praktikgemenskapen och som följaktligen inte har någon förförståelse. De textbaserade

instruktionerna är begränsade eftersom text, inte ens i sällskap med bild, anses information nog för att klara uppgiften. Då detaljer är snarlika i både färg och utseende kan text också vara begränsad, likaså då terminologin är okänd och komplicerad. De uppfattas inte som tydliga och klara, något som är ett kriterium för att pappersinstruktioner ska vara effektiva, och de leder till frustration och onödig tidsåtgång. Observation är istället att föredra för en novis. Dessutom framhåller noviser vikten av någon typ av experthjälp.

6.1.6 Socialt stöd för lärande

Av de observationer och videoanalyser jag använt drar jag slutsatsen att försökspersonerna behöver experten för att lära sig momenten. Använder de instruktioner i text och bild frågar de experten om hjälp länge och ofta, i genomsnitt dubbelt så många gånger eller fler som vid användandet av filminstruktioner, då de i vissa fall inte behöver hjälp alls av den expert som finns på plats. Underhill & Wenger (2009) poängterar partnerskapet i praktikgemenskapen och hur människor hellre frågar andra människor om hjälp för att förstå än att vända sig till pappersbaserade instruktioner, precis som mina försökspersoner gör. Istället för att försöka lösa uppgiften genom att studera instruktionerna vänder de sig relativt snart till närvarande experter. Dessutom vill de ha hjälp tidigare i processen vid användandet av texter. De verkar vilja känna ett socialt stöd i sina lärprocesser, något som Baumgarten & Ellström (2012), lyfter fram som centralt för motivation och aktivt deltagande. Jag skulle kunna hävda att arbetarna blir mindre aktiva av experthjälp på plats eftersom de då lägger sin tillit relativt mycket på experten och inte försöker själva i samma utsträckning som vid videoinstruktioner. Dock är det i ett större sammanhang viktigt att tänka på att inte alla människor känner samma sociala stöd i sin praktikgemenskap och därför inte frågar en kollega när de egentligen behöver hjälp, precis som några osäkra industriarbetare i Baumgarten & Ellströms forskning inte vågar göra. I sådana hänseenden kan en filmad expert istället vara att föredra. De osäkra, de som ej vågar fråga eller de som ej kan få tillräckligt med tid av en expert kan istället se filmen om och om igen tills de förstår.

Lave & Wenger (2009) betonar vikten av tillträde till bland annat mästare, artefakter och information för ett effektivt lärande. För att bli en legitim medlem måste novisen bli insläppt i gruppen, exempelvis genom att få ta del av begreppens betydelse och artefakternas användningsområden. Försökspersonerna i min undersökning behöver mycket hjälp av de närvarande experterna, exempelvis med att hitta rätt detaljer, placera detaljer på rätt ställe, förstå svår terminologi eller att montera om. I Baumgarten & Ellströms forskning (2012) kring industriarbetare lyfter några av de anställda fram vikten av handledare finns till hands när de ska lära sig nya uppgifter, gärna genom hela lärmomentet. Emellertid är det av vikt hur handledaren kan lära ut och en motsatt effekt kan annars uppstå. Det blir tydligt i den grupp av industriarbetare som Baumgarten & Ellström betecknar som osäkra ovan. Detta kan eventuellt undvikas med en filmad expert eftersom en pedagogisk tanke förhoppningsvis finns i en noggrant planerad film. För experter på plats kan det eventuellt bli så att de visar moment utan att veta vad det är novisen har svårt med, eller använder termer som är för svåra för noviserna.

Jag hävdar att det lärande som sker mellan expert och novis, oavsett om de möts öga mot öga eller via en film, gör ett legitimt perifert deltagande möjligt, alltså att oerfarna noviser får del av mer erfarna kollegors kunskaper. Noviserna får inte bara ta del av fakta och förståelse utan också färdigheter och experten fungerar som en resurs för lärandet. Aktiviteten är viktigare för lärandet, att nå mästar nivå, än själva kunskaperna novisen skaffar sig (Lave & Wenger, 2009). Våra försökspersoner vill ha tillgång till en expert och i vilken form den experten kommer verkar inte vara av största vikt. Det som saknas när undervisningen sker via en

filmexpert och inte en expert på plats som är viktigt enligt legitimt perifert deltagande (Lave & Wenger) och scaffolding instructions är dock lärarstöd, dialog och samdeltagande, så utifrån de kriterierna är en riktig expert på plats att föredra.

Sammantaget är det så att för att noviser ska bli legitimt perifera deltagare av en grupp behöver de del av experters kunskaper, något som sker vid experthjälp. Sker den hjälpen på plats vinner man stöd, dialog och samdeltagande, medan expert via film kan leda till tillträde till mästare trots experters tidsbrist, standardiserad information, pedagogisk upplagd hjälp och aktivitet. De som inte tar så mycket plats får ändå tillgång till expert via film. Om experten finns till hands på plats eller på film verkar inte så viktigt för försökspersonerna, men att experten är betydelsefull för lärandet är det ingen tvekan om. Frågan är om en film helt kan ersätta handledarna ute på företagen.

6.1.7 Kan video ersätta en mästare?

En fördel med filminstruktionen för noviser är att de kan spola tillbaka och se moment om och om igen tills de förstår eller för att fräscha upp minnet om det är något de glömt och att kunna se om bitar av instruktionen för en större förståelse, hävdar Mohd Saiboon et al (2014), kan leda till ett ökat självförtroende för en novis. Med ökat självförtroende vågar noviser mer och kan därmed ta större ansvar. Våra försökspersoner, både noviser och experter, utnyttjar denna hjälp och ersätter på så vis en riktig expert med en filmexpert. En av dem ser till och med om ett filmklipp fem gånger. De lär av filmen och en expert behöver således inte nödvändigtvis vara på plats. Jag är benägen att hålla med Mohd Saiboon et al om att en filmexpert kan "ge" obegränsat med tid för träning, något en expert på plats aldrig kan göra.

Dock blir det svårare för en filmexpert att anpassa takten efter individen, vilket en expert på plats skulle kunna göra såvida inte experten ska undervisa en grupp. Då blir detta naturligtvis svårare. Kan tekniken däremot användas för att individen ska kunna reglera hastigheten så är det problemet löst. Användarkontroll är, hävdar Poe Alexander (2013), ett viktigt kriterium för att videoinstruktioner ska upplevas som effektiva. Precis som Riel (1998) argumenterar bör dock inte instruktörens roll för lärandet underskattas eller kommunikationens vikt i det samspelet, något som blir svårt vid användandet av filmmediet. Emellertid tror jag att det kan vara beroende på vilken typ av utbildning eller informationsutbyte vi talar om.

Sambataro (2000) argumenterar att just-in-time-metoder som instruktionsfilmer inte helt kan ersätta face-to-face-undervisning, utan dessa metoder bara kan fungera till viss del. Jag är benägen att hålla med. Fördelarna med expert/novis-instruktioner face-to-face är möjligheten till tvåvägskommunikation och en större grad av interaktion än med expert via dator eller film. Novisen kan ställa frågor vid behov, få detaljer eller svårigheter förklarade för sig och experten kan rätta de misstag novisen gör. Problemet med informationsöverföring från expert till novis kan dock vara att experten tror sig kunna instruktionen, att hen litar för mycket på sin egen expertis, och därför överför felaktig information till novisen.

För att sammanfatta är fördelarna med en filmexpert att användarna kan se om tills de förstår vilket ökar självförtroendet och det individuella lärandet, att de kan få all den tid de behöver av en expert, samt att de kan få rätt information, medan en expert på plats i någon mån kan individanpassa takten och besvara frågor. Det som just-in-time-videor skapar på ett sätt är en sorts medierad mentor - lärlingssituation, vilket innebär att den tid en expert idag måste vara tillgänglig för noviserna kan reduceras, men att ta bort experter på plats helt och hållet är antagligen svårt. Huruvida en expert på plats behövs eller ej beror med hög sannolikhet på uppgiftens komplexitet samt hur riskfylld uppgiften är att utföra. Olika instruktionsformer passar olika typer av uppgifter.

6.1.8 Att föredra video, text och bild eller expert på plats?

Från ett lärandeperspektiv verkar deltagarna se klara fördelar med videobaserade instruktioner. Fem av sju föredrar exempelvis film framför text och bild. Vid filmade instruktioner har de tillgång till en expert oavsett om experten har tid att hjälpa dem på plats personligen eller ej. En filminstruktion kan dessutom ses obegränsat antal gånger tills novisen har förstått och lärt sig momentet. De kan på så vis lära i sin egen takt samt fokusera på sina egna problemområden. Enligt Mohd Saiboon et al (2014) upplever noviser ett ökat självförtroende när de använder video eftersom den möjliggör en repetition av innehållet. Dessutom kan de se processen från en bättre vinkel än om de skulle trängas med andra studenter i en överfull grupp. Noviser fokuserar på sina egna problemområden och inte de andras svårigheter. Tiden kan läggas på att lära sig det personen verkligen behöver lära sig. På detta vis blir lärandet individualiserat, något som stärks av forskning av Goodman & Schieman (refererad i Freifeld, 2013). Filminstruktioner minimerar kostnader för exempelvis instruktörer och tillåter flexibla scheman för användarna (Mohd Saiboon et al, 2014).

Film kan innebära anpassad information utifrån just den specifika individens behov. Sambataro (2000) talar om hur viktigt det är för användare att känna att de har kontroll över sin egen situation. Det märks även på våra försökspersoner. De vill kunna backa, se om och titta i sin egen takt. Att kunna fokusera på sina egna problemområden och inte ödsla tid på de problem andra individer i en grupp har är en positiv effekt av just-in-time-lärande. Goodman och Schieman (refererad i Freifeld, 2013) beskriver just en effektiv lärmiljö som en miljö där deltagaren kan få ett individualiserat lärande precis då hen verkligen behöver det.

Därutöver möjliggör videoinstruktioner människor att se, höra och läsa simultant. Lärandet blir multimodalt och på så vis tydligare än text och bild. Våra försökspersoner anser film vara effektivt, precis som försökspersonerna i Poe Alexanders (2013) forskning, på grund av denna multimodalitet. Film är bättre eftersom de flesta instruktioner är så komplexa att de inte går att beskriva i text utan att det blir alldeles för omfattande. Det kan också gälla när specifika ljud eller rörelser ingår i instruktionen, som exempelvis tusan i trucken eller lyft i en ergonomiinstruktion. Försökspersonerna hävdar att det är lättare att förstå vad som ska göras om de ser någon utföra momenten. Lewis argumenterar att för att videoinstruktioner ska vara effektiva ska de visa användarna hur de utför ett moment och inte tala om för dem hur de ska göra (refererat i Poe Alexander, 2013). Mina instruktioner gör just det.

Det finns några nackdelar med videobaserade instruktioner i jämförelse med andra typ av instruktioner. Envägskommunikation är en av dem. När deltagarna behöver hjälp, både med hantering av IKT-verktyg och QR-koder och med uppgifterna de utför, finns ingen sådan hjälp att tillgå. Det betyder att en expert initialt måste vara närvarande för att vara behjälplig vid eventuella svårigheter. Emellertid är avsaknaden av tvåvägskommunikation inget som någon av våra försökspersoner lyfter fram som ett problem. En annan nackdel är att filmer inte sätta igång sig själva vilket en expert kan. Text- och bildbaserade instruktioner behöver heller inte startas utan bara plockas upp från en pärm. Resultatet är att man behöver IKT-verktyg för att starta instruktionen och med dessa verktyg uppstår tekniska problem, vilket kan störa lärprocessen. Poe Alexander (2013) lyfter även fram andra begränsningar med filmbaserade instruktioner såsom ytlig inlärnin och liten användarkontroll.

En del av våra försökspersoner menar att experthjälp via video är bättre än experthjälp på plats, eftersom filminstruktioner upplevs som mer standardiserade. Att förse arbetsstationer med fasta videobaserade instruktioner säkerställer att arbetarna tar emot samma information och lär sig samma saker, något som stärks av forskning gjord av Mohd Saiboon et al (2014),

där “the non-standardization of information transferred” (s. 249) lyfts fram som en av nackdelarna med experthjälp på plats. Dock föredrar försökspersonerna, enligt Saiboon et al, att ha en expert till hands om uppgiften eller utförandet anses farligt.

Trots både text och bild i instruktionerna blir många moment svåra för noviserna och de har uppenbara problem med monteringen. De har mycket större problem av olika slag med instruktioner baserade på text- och bild än med de baserade på video. Varken text eller bild ger tillräcklig information för den som inte kan något om montering. Försökspersonerna klagar exempelvis på att för få detaljer beskrivs i dessa instruktioner. Dessutom har de problem med terminologi och verktyg och stundtals saknas det tillräckliga direktiv om placering. Otydliga direktiv leder dels till att försökspersonerna glömmar att utföra vissa moment, dels till ett slags trial-and-error-beteende som ödslar dyrbar tid. Försökspersonerna tycker att textbaserade instruktioner är knapphändiga, otydliga och otillräckliga. Något som dock framkommer, och som stärks av Poe Alexanders forskning (2013), är att försökspersonerna upplever textinstruktioner som enklare vad gäller att snabbt hitta den information de letar efter. I en video får de istället lägga mycket tid på att hitta till rätt ställe. Detta kan emellertid undvikas med hjälp av kapitelindelning.

En av våra experter tror att en expert på plats kan behövas trots att film används. Enligt undersökningen som Mohd Saiboon et al (2014) gjort är självinstruktionsvideor lika effektiva som face-to-face-metoder för utläring av enklare förfaranden. Dessutom visar det sig inte vara några skillnader i deltagarnas förlitan på sin egen förmåga efter att de använt de olika metoderna. Poe Alexanders (2013) jämförelse av filmbaserade och text- och bildbaserade tekniska instruktioner visar få skillnader dem emellan vad gäller användbarhet, men hon konstaterar att båda instruktionsformer har sina för- och nackdelar. I undersökningen jämför Poe Alexander mediets effektivitet, kortsiktig lagring av informationen, nöjdhet och preferens.

På det hela taget föredrar försökspersoner filminstruktioner eftersom de är individanpassade vilket leder till en mer effektiv lärmiljö, är kostnadseffektiva, ger bättre tillgång till expert, bygger på ett multimodalt lärande som tydliggör komplicerade instruktioner, blir effektiva genom att de visar vad som ska göras och inte berättar det, samt att de standardiserar innehållet. Dock kan det behövas hjälp med tekniken. Experter på plats anses bra för att de erbjuder tvåvägskommunikation och för att användarna vill ha expert på plats om uppgiften anses farlig. De olika experthjälporna visar sig vara lika effektiva och ingen skillnad ses i användarnas förlitan på sin egen förmåga. Sämst upplevs de pappersbaserade instruktionerna eftersom användarna inte alltid förstår placering av detaljer, termer och verktygs användningsområden, samt för att de är otydliga och otillräckliga. Dock anser användarna att det är lättare och går snabbare att hitta specifika avsnitt i pappersbaserade instruktioner. Något annat de fann relativt lätt var att hantera mobila enheter.

6.1.9 Att använda mobila enheter och QR-teknik

Mitt arbete med utbildningsfilm kopplad till QR-kod är ett så kallat kontextuellt mobilt lärande. Mohd Saiboon et al (2014) talar om hur ett sådant lärande gör kunskapen mer tillgänglig än vid traditionell utbildning. Dessutom vidhåller forskare att mobilt lärande använt på rätt sätt är lika effektivt som traditionell klassrumsundervisning (Billings, 2005).

Försökspersonerna är teknikpositiva och tydligt vana med tekniken från sin fritid. Krångel med teknik och liten skärm är några punkter arbetarna lyfter som nackdelar med QR-koder och filmade instruktioner. Tekniken är också det som tar längst tid när monteringsarna väl ska komma igång. Dessa teknikproblem och den frustration de leder till kan hindra lärprocessen.

Det som är positivt med den nya tekniken är dess mobilitet och just-in-time-egenskap. Operatörerna behöver inte gå långt för att nå informationen och man undviker på så vis att de litar på minnet. Lärandet sker mer naturligt. Just-in-time möjliggör att användaren direkt kan omsätta det hen lär sig i praktiken och därmed undvika att kunskapen faller i glömska. Wysocki (2013) nämner också interaktiviteten som en positiv egenskap. Användarna blir mer aktiva i sitt lärande med hjälp av dessa verktyg. Yin (2009) argumenterar att effektiviteten ökar då göra och lära blandas.

Alla våra försökspersoner enas om att smarta telefoner är för små för att de ska kunna urskilja detaljer på ett tillfredsställande sätt. För små skärmar leder till att detaljer blir otydliga. Lärandeprocessen, som är beroende av att noviser förstår detaljer, blir lidande (Lindwall & Ekström, 2012).

I Yins (2009) undersökning visar det sig att alla försökspersoner gärna ser fler mobila lärapplikationer i yrkeslivet i framtiden. Uppenbara fördelar av att använda de lärometoder som används i mobilt lärande i yrkeslivet är dess hastighet, effektivitet, mobilitet och låga kostnader.

De mobila enheter som användes i undersökningen möjliggör ett mobilt lärande. Goodman och Schieman (refererat i Freifeld, 2013) hävdar att face-to-face är en effektiv träningsform men att den kräver tillgänglighet till experter till en relativt hög kostnad, medan användare genom ett mobilt lärande kan få tillgång till de bästa experterna till rimliga kostnader. Mobilt lärande passar lärande i arbetslivet eftersom det är, precis som Law & So (2010) nämner, oberoende av tid och plats. I organisationer som inte har resurser till kompetensutveckling för personal i produktion kan det bli det enda sättet att utbilda den gruppen. Lärandet blir också kontextuellt.

Initialt kan experthjälp behövas för visa de mobila enheternas funktioner, såsom stopp- och spolknapparna, men det visar sig att våra försökspersoner är vana vid den mobila tekniken och att de är snabba på att ta till sig informationen och lär sig lätt. Det vi märker är att experter känner sig trygga med att ta den mobila enheten med sig under arbetet för att se filminstruktionen samtidigt som de arbetar, medan en novis är något osäkrare, eventuellt för att de har mycket annat att fokusera på.

Teknologier, som exempelvis QR-koder, kan anpassas till användare med olika stationssvårigheter såväl som med olika färdighets- och kunskapsnivåer, med hjälp av olika former, såsom bilder, ritningar och filmer (Fässberg et al, 2010), vilket skulle passa för mina experter och noviser som säger sig behöva olika typ av information. Användare idag förväntar sig den här blandningen av nya medier för kommunikation (Wysocki, 2013) och jag märker det på att mina försökspersoner lyfter fram avsaknaden av bilder som en av de textbaserade instruktionernas nackdelar.

Koderna är applicerbara överallt och på så vis slipper montörerna leta efter instruktionen eller instruktionsfilmen. Koden kan placeras i direkt anslutning till maskiner och lärandet blir därmed lättillgängligt. Jag placerade samtliga koder i nära anslutning till de maskiner där arbetet skedde och försökspersonerna behövde inte lämna sin station för att nå dem, till skillnad mot den förflyttning som måste utföras när de använder de text- och bildbaserade instruktioner som företagen tillhandahåller. På så vis kopplar koden användaren snabbt och lätt till den information de behöver. En av experterna uttrycker en välvilja gentemot QR-tekniken eftersom den tar inläraren direkt till utbildningen. Det blir med hjälp av QR-tekniken

ett minskat avstånd mellan användaren och den information hen behöver. Just-in-time-lärande som utbildningsfilm kopplat till en QR-kod, levererar, precis som Yin (2009) diskuterar, rätt information till rätt person, på rätt tid och plats och på rätt sätt. Det betyder följaktligen mer fokus på inläraren än på läraren, anser Billings (2005).

En egenskap som QR-koder har är att de sammankopplar den fysiska världen med den virtuella. Detta är värdehöjande eftersom det potentiellt gör tillgången till information mer effektiv (Ramsden, 2008). Nu använde experterna i min studie inte alltid instruktioner eftersom de får lämna sin plats och hämta dem och tid spills i onödan. Tekniken är mobil, man får information som inte är bunden till en speciell plats och de ger mer användarkontroll (Riel, 1998); en användarkontroll försökspersonerna i undersökningen efterfrågar. Just-in-time-lösningar, såsom en utbildningsfilm kopplad till en QR-kod vid en maskin, möjliggör att arbetarna kan fokusera på den information de behöver för att lösa specifika problem eller utföra uppgifter utan att någon annan typ av information stör. Utbildning och informationsinhämtning blir på så vis individualiserad (Sambataro, 2000). Närheten till informationen, leder till att du tittar oftare på informationen vilket kan leda till bättre kvalitet (Thorvald et al, 2010). Dessutom är det betydligt enklare att uppdatera instruktioner som är kopplade till QR-koder, då detta kan göras centralt. Färre fel görs givetvis med uppdaterade instruktioner. Med färre fel ökar effektiviteten (Nielsen 2008).

I den långa monteringssekvensen på företag 2 är det inte ovanligt att noviserna frågar om hjälp med tekniken fyra, fem gånger och på företag 1 två till tre gånger. Saker som dessa påverkar negativt eftersom de blir hinder i vägen för inläringen. Inlärarens uppmärksamhet begränsas eller förloras om inte QR-koden eller den mobila enheten stödjer utbildningsfilmen. "The job of design, for mobile media, is then to make the job of the learner effortless". Det är ofta inte innehållet som är problematiskt utan hur det presenteras (Hopper & Palmer, 2012, s.21). Mobilens lilla skärm leder till mest irritation då detaljer blir svåra att särskilja och det blir svårt att vända detaljerna åt rätt håll.

"We cannot change the human condition, but we can change the conditions under which humans work." (Reason, 2000). Det är viktigt att tänka på att teknologi ändras snabbt och att det hela tiden kommer nya lösningar, medan människor ändras relativt långsamt. Det är viktigt att ha i åtanke att inte alla människor har stor erfarenhet av och kunskap om ny teknologi (Hopper & Palmer, 2012). Det är därför viktigt med ha i åtanke att om man designar lärande i industrin med hjälp av QR-koder så kommer det fortsättningsvis krävas en hel del stöd. Dock indikerar Ramsdens undersökningar (2010) att unga blir mer och mer medvetna om och vana vid QR-koder, vilket även stämmer på mina försökspersoner, samt att de i allt större utsträckning tilltalas av den tekniken. Engagemang ökar stadigt med tiden. Emellertid kan det löna sig att ha plattor med färdignedladdade QR-läsare så att individen slipper lära sig det momentet.

Det bör nämnas att personer med funktionsnedsättningar kan ha problem med själva QR-koden. De med synnedsättningar och mobilitetsbegränsningar kan ha problem med att skanna QR-koden. Det kan lösas genom att koden placeras nära arbetsstationen. De med autism eller svår dyslexi kan få problem då koden inte innehåller betydelse eller skyltar med aktivitetens resultat när man tittar på dem. Detta kan lösas genom att man bistår med tydliga praktiska riktlinjer (Ramsden, 2008).

För att summera kapitlet kan sägas att utbildningsfilm kopplat till QR-koder erbjuder ett mobilt lärande, där tekniken minskar avståndet mellan användare och information och där

kunskap blir mer tillgänglig än vid traditionell utbildning. Närheten gör att användaren tittar på informationen oftare och därmed förhoppningsvis slutför uppgiften med bättre kvalitet. Koden tar dig direkt till utbildningen och ingen annan information stör. Det möjliggör ett effektivt och individualiserat sätt att lära på jobbet som verkligen behövs i just den stunden. Försökspersonerna är vana vid tekniken från sin fritid och har inga problem att bemästra verktygen. Om något stör dem i deras läroprocess så är det teknikstrul, medan mobiliteten och just-in-time är dess fördelar. Du kan vara stationär och du kan omsätta dina nyvunna kunskaper direkt i praktiken. För att kunna se och förstå alla detaljer förespråkar försökspersonerna surfplattor som verktyg, medan de mobiler som användes på ett företag hade för små skärmar. Det var något vi förbättrade under undersökningens gång. Ett annat förbättringsområde gäller kapitelindelning.

6.1.10 Ständiga förbättringar

En iterativ process leder till bättre produkter och mer effektivt lärande för inläraren (Hopper & Palmer, 2019). Jag arbetade iterativt under forskningstiden, bland annat vad gäller kapitelindelning. Efter att försökspersoner på företag 2 uttryckt önskan om kapitelindelning för att underlätta provade vi det på företag 3, där försöksperson Fredrik bland annat är positiv till kapitelindelning eftersom han menar att filmen tar för lång tid att titta igenom för någon som arbetat där så länge som han har. Kapitelindelning mottas med gott resultat av alla våra försökspersoner på företag 3. Både noviser och experter på alla våra företag önskar kapitelindelning i filmen, av olika anledningar. Noviserna vill lätt kunna hitta till de moment de har svårt med, medan experter vill hoppa över vissa bitar. Samma frustration möts Poe Alexander (2013) av i sin forskning. Det hon pekar på som ett irritationsmoment för användarna är just att lokalisera den information de behöver i en film. Det, menar hennes försökspersoner, är enklare i textbaserade instruktioner. De, precis som försökspersonerna i min undersökning, ser stundtals om hela filmen för att hitta rätt och det tar tid, bromsar dem och tvingar dem att se om passager de redan förstått, samt gör dem frustrerade. Att behöva se en tio minuter lång film är tidskrävande och förtar tyvärr filmmediets just-in-time-egenskap.

Slutligen kan jag konstatera att ett förbättringsområde som många önskar är kapitelindelning av filmen. Anledningen är att filmen ska bli än mer individanpassad och just-in-time för att undvika tidsåtgång och frustration och för att effektivisera lärandet.

6.2 Framtida forskning

Idéer väcktes under undersökningens gång om hur filmade instruktioner kopplade till QR-koder kunde förbättras. Något jag gärna sett vidare forskning kring är mängden information som förmedlas i filmen beroende på vilken erfarenhet operatörerna har. En novis behöver exempelvis mer omfattande och en annan typ av information än vad en expert behöver. Eventuellt vill operatörerna välja antingen bild, film eller text. Ytterligare hjälpmedel som skulle kunna vara intressant att studera är slow motion eller andra verktyg för större användarkontroll.

7. Slutsatser

Jag kan konstatera att det finns för- och nackdelar med alla instruktionsformer och att uppgiftens utformning, svårighetsgrad eller riskgrad styr vilken instruktionsform som passar bäst. Arbetarna föredrar emellertid generellt filmade instruktioner eftersom de upplevs som effektivare än andra former. De föredrar den här typen av instruktioner för att de är multimodala vilket gör att det är lättare att komma ihåg det som visas, att användarna ser en expert utföra momentet samtidigt som de själva utför handlingen vilket gör det enklare att förstå och lära in svåra moment, att de inbjuder till en viss användarkontroll vilket gör att lärandet blir individualiserat, att kunna se om avsnitt man inte förstår vilket ökar självförtroendet, samt att de i princip erbjuder obegränsad tillgänglighet till expert. Försökspersonerna upplever dock att tekniken tar tid. Expert på plats upplevs också positivt eftersom det möjliggör en dialog och en interaktivitet. Det är också den form de är mest vana med när någon ny anländer. De pappersbaserade instruktionerna uppfattas istället relativt negativt. De anses som otydliga, otillräckliga och svårtydda, speciellt av noviserna. De är begränsade då inte ens kombinationen med bilder hjälper dem när de får problem. Är de inte tydliga leder de till onödig tidsåtgång och frustration och blir på så vis inte speciellt effektiva. Dock är de pappersbaserade instruktionerna snabbare att använda, speciellt för experter, när de letar efter specifika avsnitt. Att en uppgift går fort att slutföra leder till användarnöjdhet.

Utifrån de undersökningar jag har genomfört är jag benägen att svara att arbetarna i stort tycker att kombinationen av QR-kod och video som instruktionsform fungerar bra, men att det finns förbättringsområden. Det visar sig att många är vana med både mobil teknik och QR-teknik från sin fritid och de läser utan några större problem av koderna och startar filmerna. Att direkt styras till innehållet utan att behöva leta efter informationen upplevs som positivt. Dock uppstår frustration när användarna tvingas leta efter rätt avsnitt i filmerna samt vid tekniska problem. Kapitelindelning framhäver många skulle underlätta informationssökning. De upplever att smarta telefoner har för små skärmar för att detaljer ska synas ordentligt och surfplattor är det verktyg de skulle föredra.

Filmade instruktioner fungerar som en slags medierad lärling-mästar-situation. Det som gör att film kopplad till QR-kod kan vara ett sådant verkningsfullt verktyg, förutom det som nämnts ovan, är att lärandet är kontextuellt, det är mobilt och det är just-in-time, vilket gör att avståndet användare och information emellan minskar och kunskap blir mer tillgänglig. Närheten till informationen leder i bästa fall till att användaren oftare ser över instruktioner och inte litar på sitt minne. Att koden kopplar användaren direkt till det hen behöver gör att annan information kan sällas bort och inte behöver störa arbetsminnet och läroprocessen. Att lära på arbetet där arbetarna ser att kunskapen direkt kan omsättas i praktiken ökar motivationen och därmed effektiviteten. För att film ska fungera väl bör översiktsbilder blandas med många detaljvyer. Eventuellt bör olika filmer göras, en för noviser och en för experter eller på andra sätt se till att öka användarkontrollen. För ett optimalt lärande för noviser krävs observation så att de kan socialiseras in i praktikgemenskapen, gärna genom att få en tydlig bild av hela processen och slutresultatet. Experthjälp av något slag behövs likaså. Film kan uppenbarligen lösa många av dessa bitar.

Utbildningsfilm kopplat till QR-kod fungerar således väl som ett verktyg för lärande i industrin. Det är kostnadseffektivt, experter behövs inte i samma utsträckning finnas till hands på plats, informationen som lämnas till nyanställda blir standardiserad och eventuellt mer pedagogisk än vid andra instruktionsformer och noviser kan få obegränsat med tid med experten.

8. Referenslista

- Adkins, M., Wajciechowski, M. R., & Scantling, E. (2013). The mystery behind the code: Differentiated instruction with quick response codes in secondary physical education. *Strategies: A Journal for Physical and Sport Educators*, 26 (6), 17-22. DOI: 10.1080/08924562.2013.839432.
- Baumgarten, M. & Ellström, E. (2012). Industrierbetarens deltagande i arbetsplatslärande. *Tidsskrift for Arbejdsliv*, 14 (1), 9-25. http://www.nyt-om-arbejdsliv.dk/images/pdf/2012/nr1/tfa1_2012_009_025.pdf
- Beard, T. L. (1997). Creating excellent manufacturing work instructions. *Modern Machine Shop*, 70 (6), 178.
- Billings, D. M. (2005, augusti). From teaching to learning in a mobile, wireless world. *Journal of Nursing Education*, 44 (8), 343. <http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.ub.gu.se/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=6480b9f5-7b96-4e36-bdbb-5a5b9fbeb9f7%40sessionmgr4002&vid=2&hid=4109>
- Bäckstrand, G., Thorvald, P., De Vin, L. J., Högberg, D., & Case, K. (2008). The impact of information presentation on work environment and product quality: a case study. <http://www.thorvald.se/publications/nes2008backstrand.pdf>
- Chu, H.-C. (2014). Potential negative effects of mobile learning on students' learning achievement and cognitive load: A format assessment perspective. *Educational Technology & Society*, 17 (1), 332-344. http://www.ifets.info/journals/17_1/28.pdf
- Clark, D. (2014). Just-in-time-learning. In *Babylon 10*. http://dictionary.babylon.com/just-in-time_training, (140507, 16.10).
- Crompton, H., LaFrance, J., & van 't Hooft, M. (2012). QR codes 101. *Learning & Leading with Technology*, 39 (8), 22-25. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ982842.pdf>
- Dobbs, C. (2011). QR codes in the library: "It's not your mother's barcode!". *Library Media Connection*, 30 (1), 14-16. http://www.librarymediaconnection.com/pdf/lmc/reviews_and_articles/featured_articles/Dobbs_August_September2011.pdf
- Dubrowski, A. & Xeroulis, G. (2005). Computer-based video instructions for acquisition of technical skills. *Journal of Visual Communication in Medicine*, 28 (4), 150-155. DOI: 10.1080/01405110500518622
- Fasimpaur, K. (2011, June/July). QR: It's code for engaging students, *Learning & Leading with Technology*. http://www.learningandleading-digital.com/learning_leading/20110607/?pg=30#pg30
- Fast-Berglund Å., Fässberg, T., Hellman F., Davidsson, A., & Stahre, J. (2013). Relations between complexity, quality and cognitive automation in mixed-model assembly. *Journal of Manufacturing Systems*. <http://dx.doi.org/10.1016/i.imsv.2013.04.011>
- Freifeld, L. (2013). Best practices: T&D transformation. *Training Magazine*, 50 (4). <http://www.trainingmag.com/content/best-practices-td-transformation>
- Fässberg, T., Nordin, G., Fasth, Å., & Stahre, J. (2010). iPod touch – an ICT tool for operators in factories of the future?. *Proceedings of the 3rd CIRP Conference on Assembly Technologies and Systems*.
- Hopper, K. B., & Palmer, L. A. (2012). Beyond speed, portability, and glitz: Making mobile instruction work. *Journal of Applied Learning Technology*, 2(2), 17-23.
- Jordan, B. & Henderson, A. (1995). Interaction analysis: Foundations and practice. *The Journal of the Learning Sciences* 4 (1), 39-103. <https://webapps.jyu.fi/wiki/download/attachments/14849121/Jordan+ja+Henderson%282%29.pdf?version=1&modificationDate=1320219654000>

- Just-in-time learning. Från eGlossary (2003).
<http://www.internetttime.com/itimegroup/eglossary.htm>, uppdaterad 18 februari 2009.
 (140507, 16-20).
- Lave, J. & Wenger, E. (2009). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. New York: Cambridge University Press
- Law, C.-Y., & So, S. (2010). QR codes in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 3(1), 85-100. <http://www.sicet.org/journals/jetde/jetde10/7-So.pdf>
- Lindwall, O. & Ekström, A. (2012). Instruction-in-interaction: The teaching and learning of a manual skill. *Human Studies*, 35 (1), 27-49. DOI: 10.1007/s10746-012-9213-5
- Lombardo, M., & Eichinger, R. (2000). *The Career Architect Development Planner*, 3rd edition, Minneapolis, Lominger Limited, Inc.
- Lärarnas Riksförbund (2013). *IT i undervisningen: Om lärares syften, användande och hinder*.
<http://www.lr.se/download/18.efedd3213df4d49ddc390a/1366113603230/IT+i+undervisningen+201304.pdf>
- Mohd Saiboon, I., Jaafar MJ, Ahmad NS, Nasarudin NM, Mohamad N, Ahmad MR, Gilbert JH. (2014). Emergency skills learning on video (ESLOV): a single-blinded randomized control trial of teaching common emergency skills using self-instruction video (SIV) versus traditional face-to-face (FTF) methods. *Medical Teacher*, 36, 245-250.
- Monguillot, M., González, C., Guitert, M., & Zurita, C. (2014). Mobile learning: a collaborative experience using QR codes. Mobile Learning Applications in Higher Education [special section]. *Revista de universidad y sociedad del conocimiento (RUSC)*. 11 (1), 175-191. <http://journals.uoc.edu/index.php/rusc/article/download/v11n1-monguillot-gonzalez-guitert-zurita/v11n1-monguillot-gonzalez-guitert-zurita-en>
- Neal, B. (2012, oktober). Scan and learn: Using QR codes as part of your learning solution. *T + D Magazines*. <http://www.astd.org/Publications/Magazines/TD/TD-Archive/2012/10/Scan-and-Learn-Using-QR-Codes>
- Nielsen, K. (2008). Scaffold instruction at the workplace from a situated perspective. *Studies in Continuing Education*, 30 (3), 247-261. DOI: 10-1080/01580370802439888
- Petroskl, H. (2012). Operating instructions: A surgeon finds a key to medical safety – and newfound respect for engineers. *ASEE Prism*, 22 (2), 25-25. <http://www.prism-magazine.org/oct12/refractions.cfm>
- Poe Alexander, K.. (2013). The usability of print and online video instructions, *Technical Communication Quarterly*, 22 (3), 237-259. DOI: 10.1080/10572252.2013.775628.
- Ramsden, A. (2010). The level of student engagement with QR Codes: Findings from a cross institutional survey. Working Paper. Bath: University of Bath.
<http://opus.bath.ac.uk/19974/>
- Ramsden, A. (2008). The use of QR codes in education: A getting started guide for academics. Working Paper. University of Bath. <http://opus.bath.ac.uk/11408/>
- Reason, J. (2000). Human error: models and management. *British Medical Journal*. 320, 768-70. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.320.7237.768>
- Repstad, P. (2007). *Närhet och Distans. Kvalitativa Metoder i Samhällsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Riel, M. (1998, 24-26 maj). Education in the 21st century: Just-in-time learning or learning communities. *Challenges of the Next Millennium: Education & Development of Human Resources*. The Fourth Annual Conference of the Emirates Center for Strategic studies and Research, Abu Dhabi. <http://faculty.pepperdine.edu/mriel/office/papers/jit-learning/>
- Sambataro, M. (2000, 3 april). Just-in-Time Learning. *Computerworld*.
http://www.computerworld.com/s/article/44312/Just_in_Time_Learning

- Silverman, D. (2010). *Doing Qualitative Research. A Practical Handbook*. London: SAGE.
- Thorvald, P., Brolin, A., Högberg, D., & Case, K. (2010, July). Using mobile information sources to increase productivity and quality. *Proceedings of the 3rd International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics, Miami, Florida, USA*.
http://www.thorvald.se/publications/Thorvald_Peter_106.pdf
- Thorvald, P. (2011). Presenting information in manual assembly.
<https://dspace.lboro.ac.uk/2134/8970>
- Thorvald P., Högberg, D., & Case, K. (2013). The effect of information mobility on production quality. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 27 (2), 120-128. DOI: 10.1080/0951192X.2013.800236
- Underhill, B. & Wenger, E. (2009, 9 december). What is community of practice? [Youtubeklipp]. Hämtat från <https://www.youtube.com/watch?v=63rQ3S8EHoA>
- Wysocki, A. F. (2013). What do technical communicators need to know about new media? Johnson-Eilola, J. & Selber, S. A. (Ed.), *Solving Problems in Technical Communication*: Chicago: The university of Chicago Press
- Yin, C. (2009). A contextual mobile learning system in our daily lives and professional situations. *IT in Medicine & Education*, ITIME '09. IEEE International Symposium, 14-16 Aug, 1.

Bilaga 1: Intervjuguide

Följande frågor planerade jag att diskutera under intervjuerna:

Instruktioner

Hur kändes instruktionerna? Varför?

Vilken typ av instruktion föredrar du? Varför?

Varför handlade du som du gjorde när du använde ...?

Vilka är för- och nackdelar? Anledningen till dessa?

Varför blev det fel/rätt när du använde...?

QR-teknik

Är QR-kodstekniken lätt eller svår att förstå sig på? Anledningen till det?

Vilka för- och nackdelar ser du med QR-koder vid maskin? Anledningen till det?

Tillför QR-tekniken något till filmen? Varför/varför inte?

Vilken typ av enhet skulle du vilja läsa av QR-koden med? Varför?

Varför handlade du som du gjorde?