



LUNDS UNIVERSITET
Ekonomihögskolan

Tillvägagångssätt och principer inom MDI

Kandidatuppsats, 15 högskolepoäng, SYSK01, Informatik

Författare: Robin Svensson, Per Schöld

Handledare: Magnus Wärja

Examinator: Hans Lundin

Markus Lahtinen

Abstrakt

Titel	Tillvägagångssätt och principer inom MDI
Författare	Robin Svensson Per Schöld
Utgivare	Institutionen för informatik
Handledare	Magnus Wärja
Examinator	Hans Lundin Markus Lahtinen
Publiceringsår	2011
Uppsattstyp	Kandidatuppsats
Språk	Svenska
Nyckelord	MDI, nytta, användbarhet, funktionalitet, användarcentrerad systemdesign, interaktionsdesign, heuristic evaluation, utvärdering, tillvägagångssätt, IT-stöd, anpassning

Abstrakt

IT används idag som ett verktyg för att stödja och effektivisera arbetsrutiner, processer och strategier. Anpassning av IT-stöd mot funktionella krav som en arbetsprocess utgör blir därför allt viktigare. Studien är genomförd med hjälp av elva deltagare vid Oskarshamns Kärnkraftverk AB. Undersökningen är gjord med hjälp av enkät samt observationer för att testa tillvägagångssätt inom MDI och dess generaliserbarhet och bredd vid utvärdering av IT-stöd. Slutsatsen är att komplexiteten för utvärdering av ett IT-stöd ökar när målen och kraven även inbegriper funktionella aspekter.

Förord

Vi vill tacka Oskarshamns kärnkraftverk AB och de anställda på säkerhet och kvalitet (SK) som har hjälpt oss genomföra denna studie. Vi vill även tacka för stödet och den hjälp de involverade har tillhandahållit. Slutligen vill vi tacka vår handledare Magnus Wärja samt nära och kära för ert stöd och hjälp.

1 Inledning	6
1.1 Problem	6
1.1 Syfte	7
1.2 Frågeställning	7
1.4 Avgränsning	7
2 Litteraturgenomgång	8
2.1 Människa-Dator-Interaktion	8
2.2.1 Användbarhet.....	9
2.2.2 Tillvägagångssätt och principer.....	11
2.3 Tidigare genomförda undersökningar	17
2.4 Sammanfattning av litteraturgenomgång	18
3 Metod	19
3.1.1 Val av testdeltagare.....	19
3.1.2 Testets utformning.....	20
3.1.3 Enkätutformning.....	20
3.1.4 Testets genomförande.....	22
3.1.5 Kritik av tillvägagångssätt.....	23
3.2 Kvalitet	23
3.3 Bearbetning av data	24
4 Empiri	25
4.1 Presentation av studieobjekt	25
4.2 Deltagare	26
4.3 Människa-Dator-Interaktion	27
4.3.1 Heuristisk utvärdering.....	27
4.3.2 Tillämpning.....	32
4.3.3 Nytt.....	34
4.4 Användarsynpunkter	35
4.4.1 Observatörer.....	35
4.4.2 CAP-koordinator.....	35
4.4.3 OBS-ägare.....	36
5 Analys	37
5.1 Heuristic evaluation	37
5.2 Tillämpning	38
5.3 Nytt	39
5.4 Användarsynpunkter	39

5.5 Sammanfattning analys	40
6 Slutsats	41
6.1 Framtida forskning	42
Bilagor	43
Bilaga 1 - Uppgiftsbeskrivning	43
Bilaga 2 - Enkät	47
Bilaga 3 - Observation	55
Litteraturförteckning	59

1 Inledning

Inom systemutveckling såväl som verksamhetsutveckling betonas ständigt vikten av att involvera användaren. Gullicksen och Göransson (2002) belyser exempelvis vikten av aktiv användarmedverkan i utvecklingsarbetet av ett system. Idag finns till och med krav på användarens inflytande i utvecklandet av arbetsmiljö och därmed IT-stöd säkerställt i arbetsmiljölagen (Arbetsmiljölagen, SFS 2003:365). Det finns således ett gemensamt fokus kring användarmedverkan i syfte att skapa användbara IT-stöd.

Systemvetare utvecklar idag IT-stöd med utgångspunkt i den verksamhet systemet ska ge stöd åt. Stort fokus ligger således på människorna som använder tekniken snarare än tekniken i sig. Flera av teorierna inom människo-dator-interaktion (MDI) syftar till interaktionsdesign och att IT-stöd ska vara interaktiva. Preece (2009) menar att grunden till interaktionsdesign handlar om att skapa lätta, effektiva och underhållande produkter.

Verksamheter och organisationer utnyttjar i allt större utsträckning IT-stöd som ett verktyg för att utvecklas och effektivisera arbetsrutiner och därmed blir processer tydligare. Strävan efter att arbeta mer effektivt med IT-stöd skapar behov av att arbeta med IT ur ett mer tvärvetenskapligt perspektiv för att anpassa och optimera efter mål och krav på funktionalitet.

1.1 Problem

Den systemvetenskapliga utbildningen tar i dagsläget upp flera aspekter för hur utvärdering av IT-stöd utförs i syfte att bli mer användbara och funktionella. Begreppet användbarhet inom MDI fokuserar i stor utsträckning på de grafiska aspekterna och tillgodoser inte andra aspekter inom MDI så som funktionalitet. Som ett resultat av att MDI influeras av flera andra kunskapsområden, påverkas också målen och kraven för utvärderingen. Den handlar därför inte bara om gränssnittsdesign, utan kräver ett bredare fokus mot de funktionella kraven.

Inom MDI finns en uppsjö tillvägagångssätt med olika mål och krav, varför de också passar olika bra baserat på utvärderingens mål, syfte och förutsättningar. Många av dessa tillvägagångssätt är antingen för generella, teoretiska eller för tekniska. Vi finner ingen enskild given metod som är tillämpbar för att bemöta de mål och krav som idag ställs vid utvärdering av ett IT-stöds nytta, det vill säga användbarhet och funktionalitet. Ofta krävs kombinationer av tillvägagångssätt för att möta mål och krav som sträcker sig förbi användbarhet, vilket ökar komplexiteten. Utöver vetskap om olika tillvägagångssätt krävs även kunskap för hur de praktiskt tillämpas för att nå eftersträvat resultat.

1.1 Syfte

Genom fallstudie med användarmedverkan vill vi utreda om valda utvärderingsmetoder inom MDI tar hänsyn till funktionella aspekter, så som arbetsrutiner och arbetsprocesser. Vi grundar därför utförandet för vår utvärdering i kunskapsområdet MDI. Som nämns i problemdefinitionen ser vi en komplexitet vid utvärdering av funktionalitet av ett IT-stöd eftersom influerande ämnesområden har mål och krav på utvärdering utöver användbarhet.

1.2 Frågeställning

Genom fallstudie med MDI som teoretisk bakgrund vill vi utvärdera ett IT-stöds funktionella mål och krav, det vill säga om de arbetsrutiner en process utgör tillgodoses. Vi har valt att utgå från MDI som huvudsakligt ämnesområde eftersom det erbjuder teoretiska och praktiska tillvägagångssätt för utvärdering av IT-stöd.

- På vilket sätt kan MDI tillgodose mål och krav på funktionalitet vid utvärdering av ett IT-stöd?

1.4 Avgränsning

Kunskapsområdet för uppsatsen har avgränsats till tillvägagångssätt inom MDI, vilka anses vara erkända och generaliserbara. De har även haft en relevans och ändamålsenlighet för den systemutvärdering som har utförts under fallstudien. För utvärderingen har avgränsning gjorts till att utvärdera nyttan av IT-stödet, det vill säga användbarhet och funktionalitet.

2 Litteraturgenomgång

I detta kapitel behandlas teorier för att stödja den empiriska insamlingen och ligger till grund för analys och slutsats. Litteraturgenomgången behandlar människa-dator-interaktion, användbarhet samt tillvägagångssätt och principer för att skapa en förståelse för området och dess tillämpning.

2.1 Människa-Dator-Interaktion

Människa-Dator-Interaktion är ett tvärvetenskapligt ämnesområde med flera olika influerande discipliner som systemvetenskap, verksamhetsutveckling och grafisk design. MDI kan därför studeras från olika infallsvinklar utifrån de olika disciplinerna (Wallace & Anderson, 1993). Centralt begrepp inom MDI är användbarhet som innebär att utforma användbara system.

MDI lägger i detta avseende fokus på användarna och dess medverkan i utvecklingsprocessen för att säkerställa användbar IT. Användarcentrerad systemdesign fokuserar på just användarna och användbarhet genom hela utvecklingsprocessen och baseras på en uppsättning nyckelprinciper enligt Gullicksen och Göransson (2002)

Användbarhet enligt Nielsen (1993) inbegriper principer som lätlärlarhet, effektivitet, minnesvärdhet, låg felfrekvens samt tillfredsställelse. Inom MDI används även interaktionsdesign som ett samlingsbegrepp för de olika designaspekterna som behandlar interaktionen mellan människa och dator (Preece, 2009). Kunskapsområdet människa-dator-interaktion (MDI) kan därför ses som ett tekniskt tillämpningsområde, som tillhandahåller verktyg för att konstruera användbara användargränssnitt. MDI har således till mål att säkerställa ett systems användbarhet (Gullicksen & Göransson, 2002).

2.2.1 Användbarhet

Begreppet användbarhet kan tolkas på flera olika sätt och bör inte användas som en absolut storhet utan ett relativt begrepp. Begreppet bör inte likställas med användarvänlighet eftersom användbarhet inte bara syftar till gränssnittsdesign utan innefattar även en underliggande process. Begreppet kan förklaras med tre termer; ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredsställelse. I syfte att göra system mer användbara betonas vikten av att identifiera och ta hänsyn till användarkrav, det vill säga; mål, uppgifter och användningssammanhang (Gullicksen & Göransson 2002).

Utifrån Gullicksen och Göransson (2002) kan begreppet användbarhet tolkas som komplext med tanke på de underliggande generella termerna som presenteras. Detta kan anses bidragande till komplexiteten eftersom det ställer krav på bred kunskap och erfarenhet för att förstå innebörden för dessa generella termer och begrepp.

ISO 9241-11 *Guidance on usability* (citerad i Gullicksen & Göransson, 2002, s.55) definierar användbarhet enligt nedan:

”The extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use.”

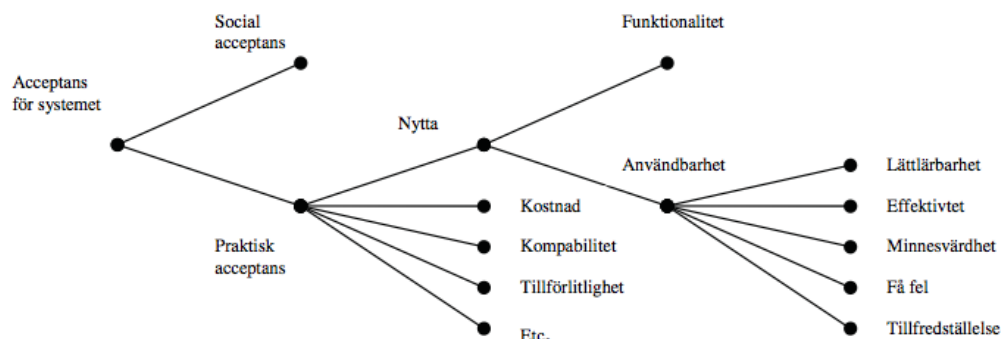
Vidare definierar ISO att effektivitet, ändamålsenlighet och tillfredsställelse kan användas som mätbara aspekter, och tar även upp det som beskrivs som icke-funktionella krav. Dessa är ofta svåra att mäta och är kopplade till användarens arbetssituation. Begreppet användaracceptans behandlas också inom användbarhet, men bör betraktas som en följd av systemutvecklingsprocessen. (Gullicksen & Göransson, 2002)

Nielsen (1993) använder liksom Gullicksen och Göransson (2002) acceptans för systemet som begrepp men har ett annorlunda synsätt. Nielsen (1993) innefattar acceptans för systemet som övergripande definition för många av de områden och kriterier som MDI innefattar. Figur 1 illustrerar Nielsens (1993) synsätt, där acceptans för systemet delas in i social och praktisk acceptans. Under praktisk acceptans definieras ett flertal kriterier samt ett ytterligare område som Nielsen (1993) beskriver som nytta. Nyttan innefattar funktionalitet och användbarhet.

Utifrån Nielsens (1993) modell för systemacceptans (figur 1) kan omfattningen och de olika vägvalen inom MDI tydliggöras. Praktisk acceptans inbegriper här flera spår med olika ändamål

och principer. Under nytta beskrivs funktionalitet och användbarhet. Funktionalitet omfattar hur väl systemet fungerar så att det kan utföra vad som förväntas. Användbarhet syftar till hur väl användarna kan utnyttja funktionaliteten. Nyttan som överordnad punkt är således hur väl systemet kan användas för att nå önskat mål (Nielsen 1993).

Funktionaliteten kan (figur 1) jämföras med vad ISO-9241-11 beskriver som icke-funktionella krav, det vill säga krav på ändamålsenlighet mot arbetssituation. Dessa kan vara svåra att mäta och innehåller i modellen inga mätbara aspekter så som användbarhet gör. Acceptans av systemet som en del av MDI kan således tolkas som komplext med tanke på alla de aspekter som inbegrips.



Figur 1: Niensens systemacceptans – fritt översatt (Nielsen, 1993)

Nielsen (1993) beskriver också begreppet användbarhet som flerdimensionellt men håller inte samma bredd som tidigare nämnda Gullicksen och Göransson samt ISO-9241-11. Figur 1, illustrerar fem attribut för användbarhet med ett synsätt mer ingående på gränssnittsutformning. Nedan beskrivs kriterier för de fem attributen;

- **Lättlärlbarhet:** hur lätt det är för användaren att lära sig använda systemet
- **Effektivitet:** hur pass effektivt systemet är att arbeta med
- **Minnesvärdhet:** hur lätt det är för användaren att efter en tids frånvaro minnas systemets struktur och funktionalitet
- **Få fel:** systemet skall ha en låg felfrekvens samt att det skall vara enkelt att återhämta sig om fel uppstår
- **Tillfredsställelse:** systemet ska vara tillfredställande att använda så att användaren är nöjd

Alter (2006) poängterar, liksom tidigare beskrivna teorier, vikten av användbarhet i IT-stöd och beskriver begreppet som tre samverkande områden; *Avskärma användaren från onödiga detaljer, tillhandahålla startpunkter och anpassa gränssnittet till uppgiften*. Lättanvänd

teknologi bör samspela med användarna på ett begripligt sätt och aldrig tvinga någon att lära sig eller uppmärksamma irrelevanta detaljer. Lättanvända system bör förse användaren med lämpliga sätt att återvända till det arbete som har utförts tidigare. IT-stödets gränssnitt bör även anpassas till arbetsuppgiftens natur (Alter, 2006).

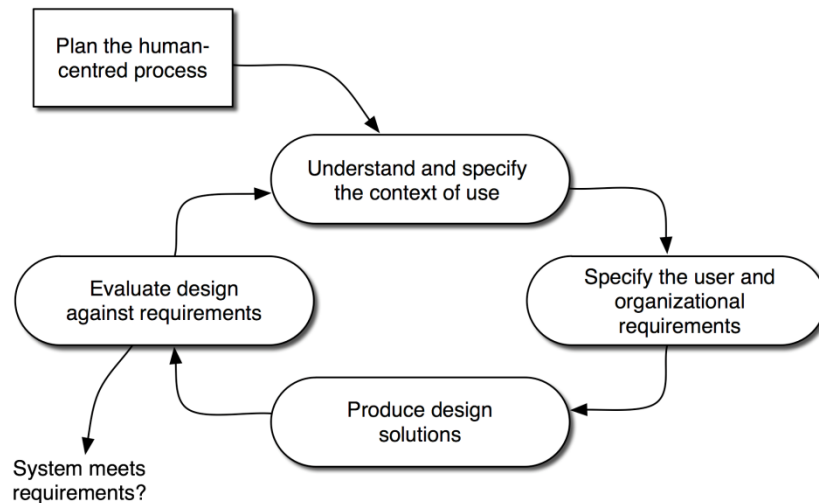
2.2.2 Tillvägagångssätt och principer

MDI som ämnesområde behandlar en rad olika tillvägagångssätt för utvärdering av IT-stöd. Dessa skiljer sig i förhållande till utvärderingsprinciper som har till syfte att fungera som mätbara aspekter. Tillvägagångssätten liksom utvärderingsprinciperna skiljer sig i mål och syfte varför de kvalificerar sig olika bra efter olika situationer.

Teorier inom MDI behandlar och betonar begreppet användbarhet och användarmedverkan. Inom användarcentrerad systemdesign är involvering av användare ett centralt verktyg (Gullicksen & Göransson, 2002). ISO13407 definierar användarcentrerad design enligt fyra punkter (Gullicksen & Göransson 2002);

1. Aktiv involvering av användare och en tydlig förståelse av användaranvändarens och uppgiftens krav
2. En lämplig allokering av funktion mellan användare och teknik
3. Iterering av designlösningar
4. Tvärdisciplinär design

ISO 13407 är ett generellt tillvägagångssätt för att illustrera och beskriva användarcentrerad systemdesign. Figur 2 beskriver de designaktiviteter som en utvecklingsprocess bör inbegripa. Standarden lägger vikt vid att involvera användaren samt att ha en förståelse för användar- och uppgiftskrav. (Gullicksen & Göransson 2002)



Figur 2: ISO-13407 Human-centered design processes for interactive systems - fritt översatt (Gullicksen & Göransson, 2002)

Designaktiviteterna i figur 2 kan sammanfattas enligt dessa fyra punkter (Gullicksen & Göransson, 2002); *förstå och specificera användningssammanhanget, specificera användarkrav och organisatoriska krav, producera designlösningar samt utvärdera designen gentemot kraven*. Liksom ISO-13407, beskriver Gould och Lewis (1997) ett tillvägagångssätt med en uppsättning designaktiviteter för utvecklingsprocessen för att uppnå god användbarhet. Nedan beskrivs ingående kriterier för varje aktivitet.

1. Tidigt och kontinuerlig fokus på användarna

Vid utvecklingen bör man identifiera och definiera vilka användarna kommer att vara samt studera deras arbetssituation och personliga inställning. Detta lägger grunden för att förstå vilket system användarna behöver.

2. Empirisk mätning

Användarna bör tas med tidigt i processen för att mäta deras reaktion på scenarios, skisser etc. vilket senare leder till mer ingående simuleringar och prototyper för att utföra verkligt arbete för att samla in data och observera användarens reaktioner.

3. Iterativ design

För de fel som identifieras vid användbarhetstester ska åtgärd utföras. Därför bör det finnas en cykel som itereras genom designfasen med; design, utvärdering och omdesign. Författarna menar att iterationen bör genomföras så ofta som möjligt. De empiriska mätningar och iterationer bör göras för att säkerställa och fastställa en god användbarhet.

4. Integrerad design

Förutsättningen för integrerad design är att man fastställer att användbarhet är viktigt, komplext och behöver bearbetas från början. Integrerad design innebär att alla komponenter som bidrar till användbarhet måste utvecklas tillsammans.

Preece et al (2007) beskriver ett mer ingående tillvägagångssätt för att, med användarmedverkan, mäta användbarhet utifrån tre olika utvärderingstyper; användbarhetstest, fältstudier och analytisk utvärdering.

1. Användbarhetstest

Användbarhetstest innebär mätning av användarutfall på specifika uppgifter. Detta utförs genom att deltagaren tilldelas en fiktiv uppgift varpå utvärderaren observerar och utvärderar baserat på tiden det tar att utföra uppgiften. Användbarhetstestet bör utföras i en kontrollerad miljö vilket medför att det är strikt den tilldelade uppgiften som skall utföras. Den huvudsakliga rollen för denna utvärderingsmetod är således en strikt kontrollerad användare. Den typ av data som genereras är kvantitativ och samlas in genom formulär eller intervjuer (Preece et al., 2007).

2. Fältstudier

Till skillnad från användbarhetstest utförs fältstudier i sin naturliga miljö. Målet är att inberäkna användarens normala arbetsförhållanden. Metoden är användbar för att utvärdera hur IT-stöd passar in på tänkt arbetsplats. Den roll som denna metod kräver är beskriven som en relation mellan utvärderare och användare. Data som genereras är kvalitativ och består av olika artefakter i form av t.ex. skisser, scenarier och citat som utvärderaren för samman (Preece et al., 2007).

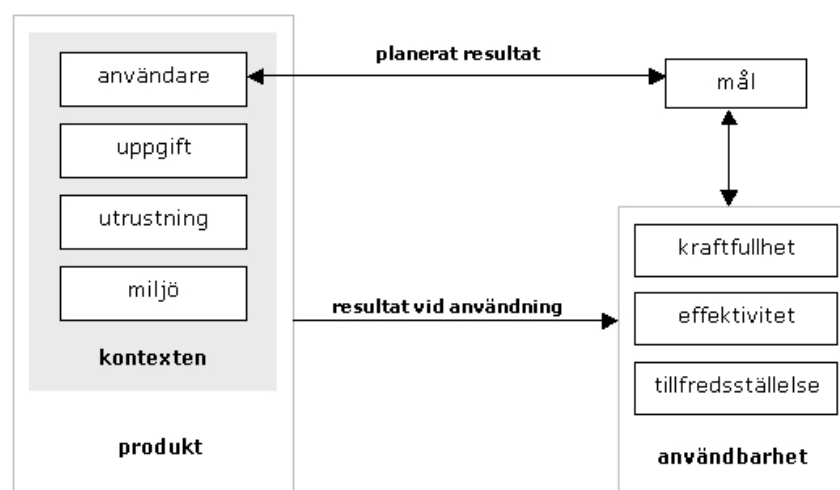
3. Analytisk utvärdering

Analytisk utvärdering är en utvärderingsmetod som innefattar två utvärderingskategorier; inspektioner som innefattar heuristiska utvärderingar samt *walkthroughs* som betyder att man vägleder användaren genom olika uppgifter och scenarier. En analytisk utvärdering utförs av vana användare varpå data genereras i form av en problemlista som grundas på exempelvis heuristik (Preece et al., 2007).

Utöver dessa tre utvärderingstyper tar Preece upp en fjärde typ, vilken innebär en kombination av samtliga för att få en bredare utvärdering (Preece et al., 2007). Vidare betonar Preece et al (2007) utvärderingsprocessen och vikten av antalet användare som en väsentlig roll för utfallet. Nielsen (1993) framhäver också att antalet utvärderare avgör utfallet men

hävdar emellertid att endast 3-5 deltagare räcker för att uppmärksamma ca 75 % av de totala användbarhetsproblemen.

Vid utvärdering och anpassning av användbarheten av ett system talar man ofta om användarkrav. ISO-9241-11 lägger vikt vid mål snarare än krav. För att mäta användbarhet krävs en uppsättning grundläggande information. Först och främst krävs beskrivning av användarens mål och syfte. Man menar även att det krävs beskrivningar av sammanhanget - det vill säga uppgifter, miljö, utrustning som användaren arbetar i. Även mål och konkreta värden för kraftfullhet, effektivitet och tillfredsställelse i det tänkta sammanhanget är av vikt. I syfte att definiera användbarhetsmål krävs acceptansmått, riktlinjer och guider för att nå tillfredsställande designlösningar (Gulliksen & Göransson 2002). För att utvärdera användbarhet krävs alltså att flera grundläggande krav uppnås som förutsättning för att säkerställa en effektiv utvärdering.



Figur 3: ISO 9241-11 – Guidance on usability – fritt översatt (ISO-9241-11)

Heuristic evaluation är ett detaljerat tillvägagångssätt med fokus på gränssnitt i syfte att säkerställa god användbarhet och användarvänlighet. Utvärdering av gränssnitt sker systematiskt genom mätning mot tillvägagångssättets underordnade principer. Målet med *heuristic evaluation* är att identifiera användarproblem i designutformningen för att senare kunna tas i beaktning i en iterativ designprocess Nielsens (1993).

Heuristic evaluation består av tio universella principer för användbarhetsmätning. Metoden har sitt ursprung i den forskning gjord av Nielsen och Molich (1990). Nielsen har sedan förfinat och kompletterat forskningen utifrån nya analyser av användbarhetsproblem. Utvärderingsmetoden kan således ses som en uppsättning principer snarare än ett tillvägagångssätt. Nedan presenteras de tio principerna samt de kriterier som de inbegriper översatt från Nielsen (1993).

1. *Synlighet av systemets status*

Systemet bör alltid hålla användaren informerad om vad som händer genom lämplig feedback inom rimlig tid.

2. *Match mellan systemet och den verkliga världen*

Systemet bör tala användarens språk med ord, fraser och begrepp som är bekanta för användaren snarare än systemorienterade termer. IT-stödet bör därför följa verkliga konventioner, visa informationen i en naturlig och logisk ordning.

3. *Användarkontroll och frihet*

Användare väljer ofta systemfunktioner av misstag och behöver en klart markerad "nödutgång" för att lämna oönskade tillstånd utan att behöva gå igenom en utvidgad dialog.

4. *Konsekvens och standarder*

Användarna ska inte behöva fundera över vad olika ord, situationer eller handlingar betyder. Man bör därför följa plattformskonventioner.

5. *Förebyggande av fel*

Innebär noggrann design som förhindrar att problem uppstår i första hand. Antingen eliminera felbenägna villkor eller kontrollera dem eller presentera användare med en bekräftelse alternativt innan de begår till åtgärden.

6. *Synlighet framför kognition*

Minimera användarens minnesbelastning genom att göra objekt, handlingar och alternativ synliga. Användaren ska inte behöva minnas information från en del av dialogen till en annan. Anvisningar för användning av systemet bör vara synliga eller lätt åtkomliga vid behov.

7. *Flexibilitet och effektivitet för användning*

Acceleratorer - osedd av nybörjaren - kan ofta påskynda samverkan för expertanvändare så att systemet kan tillgodose både oerfarna och erfarna användare. Tillåt användare att skraddarsy frekventa åtgärder.

8. *Estetisk och minimalistisk design*

Dialoger bör inte innehålla information som är irrelevant eller sällan behövs. Varje extra enhet av information i en dialog konkurrerar med berörda enheter av information och minskar deras relativa synlighet.

9. *Hjälp användare känna igen, diagnostisera och återhämta sig från fel*

Felmeddelanden bör uttryckas i klartext (inga koder), indikera problemet exakt och konstruktivt föreslå en lösning.

10. *Hjälp och dokumentation*

Även om det är bättre om systemet kan användas utan dokumentation, kan det vara nödvändigt att tillhandahålla hjälp och dokumentation. All sådan information ska vara lätt att söka, fokuserad på användarens uppgift, lista konkreta steg som bör utföras, och inte vara för stor.

Preece et al (2007) beskriver heuristisk utvärdering och refererar också till några av Nielsens principer men kompletterar listan med egna forskningsresultat. Som komplement till Nielsens *heuristic evaluation* beskrivs nedan Preece et al (2007) principer

1. *Effektiv informationsdesign*

Utforma för att förmedla "lagom" information. För mycket information gör gränssnittet improduktivt och för lite gör displayen mindre användbar.

2. *Enhetlig och intuitiv kartläggning*

Omgivande design bör lägga minimal kognitiv belastning. Kognitiv belastning kan vara högre när användarna måste komma ihåg vad tillstånd eller förändringar i displayen innebär. Displayen bör vara intuitiv.

3. *Synlighet av systemets tillstånd*

Systemets tillstånd bör vara synligt för användaren, d.v.s. statusen.

4. *Estetiskt och tilltalande design*

Utformningen bör vara estetiskt tilltalande och anpassad för det tänkta ändamålet.

5. *Användbar och relevant information*

Informationen bör vara användbar och relevant för användaren i den tänkta miljön.

6. *Enkel övergång till mer djupgående information*

Om displayen erbjuder flera nivåer av information, bör displayen göra det enkelt och

snabbt för användarna att få mer detaljerad information.

7. Periferi

Displayen ska vara diskret och förbli så om den inte kräver användarens uppmärksamhet, användaren ska enkelt kunna övervaka displayen.

Preece et al (2007) beskriver att flertalet heuristiker är för generella för utvärdering i vissa avseenden. Flertalet utvärderare väljer därför att använda sig av egenkomponerade heuristik. Exakt vilka av dessa som ska användas beror enligt Preece et al (2007) på mål och krav med utvärderingen.

Som komplement till litteraturen inom MDI har AVI-index studerats. AVI-index är en enkät framtagen av Kavathatzopoulos, 2008 vid Uppsala universitet. Syftet med AVI index är att mäta systems användbarhet och nytta. Indexet bygger på sex separata delar som kan användas efter behov och syfte med mätningen. Delarna behandlar; systemutveckling, användning, nytta, kompetens, stress och relationer. För varje del presenteras en uppsättning påstående avsedda att mäta dess upplevda riktighet.

2.3 Tidigare genomförda undersökningar

Jon Werkander (2009) utförde en undersökning för Forsmarks Kärnkraftsanläggning (FAK). Werkander valde att undersöka FKA:s process för erfarenhetsrapportering samt deras version av systemet iRelex. Werkander uppmärksammade då ett flertal användbarhetsproblem i dåvarande version av systemstödet. Undersökningen innefattar även de första stegen i systemutveckling med systemkrav, mjukvarukrav och analys. Undersökningens studie hade dock ett mer tekniskt fokus och behandlade inte IT-stödets funktionalitet i samma utsträckning, utan tillämpade *heuristic evaluation* som central utvärderingsmetod. Studien genererade resultat som till stor grad berör gränssnittsutformning, vilket även var avsikten. Werkander (2009) kom dock fram till ett flertal förbättringspunkter som framkommit med hjälp av intervju, där deltagarna fått kommentera IT-stödet. Syftet med uppsatsen var att utvärdera FKAs erfarenhetsåterföringsprocess samt utveckla ett systemstöd tillämpligt inom erfarenhetsåterföringsområdet. Resultatet av utvärderingen och utvecklingen ledde till en rad användbarhetsbrister och därmed identifiering av de allvarligaste förbättringspunkterna (Werkander, 2009).

2.4 Sammanfattning av litteraturgenomgång

I litteraturgenomgången behandlas MDI, vilket är det elementära ämnesområdet för uppsatsen. Vedertagna begrepp som användbarhet, funktionalitet, användarcentrerad systemdesign och interaktionsdesign behandlas för att bilda en uppfattning för områdets bredd och komplexitet. Vidare beskrivs generaliserbara och praktiska tillvägagångssätt. Gemensamt för tillvägagångssätten inom MDI är att det krävs tydliga mål och krav med utvärdering för att veta hur de bör utvärderas. Tillvägagångssätten passar olika bra efter behov vilket ökar komplexiteten dels runt förarbetet, men också för själva utvärderingen. I avsnittet Människa-dator-interaktion behandlas ämnesområdet övergripande. I kapitlet uttyds svårigheten i att enbart förhålla sig till en författares teori eftersom de själva förhåller sig på olika sätt till olika begrepp inom området. Vidare beskrivs olika synsätt på begreppet användbarhet, vilket bör ses som centralt begrepp inom MDI.

I avsnittet, tillvägagångssätt och principer redogörs inledningsvis för generella modeller inom systemutveckling. Dessa modeller inbegriper ett generellt tillvägagångssätt och konstaterar enbart att utvärdering och mätning med användarmedverkan krävs för att uppnå användbarhet. Preece (2009) tar emellertid upp tre mer ingående tillvägagångssätt; användbarhetstest, fältstudie och analytisk utvärdering.

Till skillnad från ovan nämnda tillvägagångssätt behandlar heuristisk utvärdering, hur utvärderingen av ett system bör utföras rent praktiskt med hjälp av mätbara principer. Gemensamt för samtliga teorier är att de betonar vikten av användarmedverkan som verktyg för anpassning av IT-stöd.

Nielsens (1993) tio grundprinciper behandlar gränssnittsutformning. Vi har även valt studera Preece (2009), ISO-9241-11, ISO-13407 samt AVI-index (Kavathatzopoulos, 2008). Ramverket för ISO-9241-11 tar ett kliv från gränssnittsutformning och lägger vikt vid användarens mål snarare än designkrav. AVI-index är ett formulär framtaget för att mäta IT-systems användbarhet, vilken delvis legat till underlag för utformning av enkät.

Slutligen presenteras tidigare genomförd undersökning som har anknytning och relevans till studien som undertecknade utfört. Undersökningen är gjord av Jon Werkander (2009) som utformade och testade tidigare version av det IT-stöd som vi utfört vår utvärdering på. Undersökningen har dock en mer teknisk karaktär men bygger delvis på *heuristic evaluation* som utvärderingsmetod. Den tidigare genomförda studien har därför i viss utsträckning legat som underlag och stöd vid utformning av utvärderingen och analys.

3 Metod

I följande avsnitt beskrivs och motiveras valda metoder och behandlar val av testdeltagare, tillvägagångssätt och principer, enkätutformning, genomförande samt kritik av tillvägagångssätt. Syftet är att ge läsaren en grund för att på egen hand bedöma insamlad empiri och dess rimlighet.

För att samla in data till empiri har ett kvalitativt samt kvantitativ tillvägagångssätt valts. Enligt Jacobsen (2002) är intervjuer, observationer och dokumentstudier kvalitativa metoder för datainsamling. Kvantitativa metoder är metoder som går att mäta med siffror, exempelvis enkäter där deltagare får gradera påståenden (Jacobsen, 2002). Genom att använda observationer och en enkät där deltagare har fått gradera påståenden har dubbel ansats använts, detta för att skapa en så bred datainsamling som möjligt och öka förståelse för problemområdet. De tillvägagångssätt inom MDI som litteraturgenomgången har behandlat har tillämpats på studieobjektet för att testa tillvägagångssättens generaliserbarhet samt kunna besvara frågeställningen på vilket sätt ämnesområdet tillgodoser mål och krav på funktionalitet vid utvärdering av ett IT-stöd. Studien baseras dels på användbarhetstest för att undersöka om MDI kan utvärdera och verifiera IT-stödets nytta. Vidare har även kombinationer av tillvägagångssätt som behandlats i litteraturgenomgången tillämpats för att täcka ett bredare perspektiv och i synnerhet inbegripa funktionella aspekter vid utvärderingen. Studieobjektets arbetsprocess som presenteras i kapitel 4.1.1 har legat som underlag för testets utförande vad gäller utformning av fiktiva fall och uppgifter.

Testets utförande baseras med utgångspunkt på fyra fiktiva fall som har en verklighetsanknytning till verksamheten där studien är utförd. Fallen ligger således som underlag för utvärderingen och beskriver rollernas tänkta interaktion med systemet. Detta möjliggjorde att utvärdering av IT-stödets funktionalitet kunde utföras.

3.1.1 Val av testdeltagare

Valet av deltagare har gjorts utifrån flera kriterier. I enlighet med Harmons (2007) rekommendationer involverades en blandning nyckelintressenter för att samla synpunkter från olika infallsvinklar. För testets utfall har därför en blandning av deltagare med olika erfarenhet och involvering i såväl arbetsprocessen som systemstödet valts. Eftersom medverkande personerna hade olika erfarenhet, roller och organisatorisk bakgrund har även scenarion anpassats efter kompetens och arbetssituation. Hälften av deltagarna har därför varit

involverade i utformandet av arbetsprocessen på något sätt. Resterande har således inte varit involverade.

3.1.2 Testets utformning

Testets utformning baseras på en kombination av tillvägagångssätt för att skapa en bredare insamling liksom omfattning av data.

Som underlag för de tester som utförts har dels Nielsens (1993) *heuristik evaluation* använts. Det som kännetecknar denna metod är dess generaliserbarhet vad gäller användbarhetstest för att utvärdera gränssnitt. Huvudmålet är att genom utvärdering identifiera och samla data om användbarhetsproblem eftersom IT-stödet inte tidigare blivit itererat med användbarhetstest. Metoden ansågs vara en bra utgångspunkt för ett allomfattande användbarhetstest eftersom den är vedertagen och enkel att förstå med hjälp av dess uppsättning principer och kriterier.

Standarden ISO-9241-11 behandlar liksom *heuristic evaluation* begreppen användbarhet och användbarhetstest för mjukvaru- och systemutveckling. ISO som tillvägagångssätt har dock ett större fokus mot användarens arbetssituation och inbegriper termerna; kraftfullhet, effektivitet och tillfredsställelse som kvalitetsmått för att mäta användbarhet. Dessa har vi därför inbegripit under enkätens tillämpning och nytta som ska se mer till systemets funktionalitet.

Utifrån Preece et al (2007) tre utvärderingstyper valdes ett formulär där dessa kombinerades för att skapa ett test anpassat för fallstudien. Delar av användbarhetstester har använts för att utforma fiktiva fall med verklighetsanknytning, där användaren får utvärdera användbarheten mot enkät. Detta låser användaren till att utföra den specifika uppgiften, vilket skapar en strukturerad interaktion med systemet. De tester som utförts har ägt rum i användarnas naturliga arbetsmiljö (*fältstudie*) för att skapa en autentisk arbetssituation. Det kritiska i datainsamlingen av de funktionella aspekterna är den analytiska karaktären på testet (*analytisk utvärdering*) eftersom organisationen där fältstudien genomfördes inte implementerat och förankrat process, roller eller IT-stöd krävs därför ett analytiskt förhållningssätt. Preece et al. (2007) (se kapitel 2.2.2) menar att en kombination av utvärderingstyper ökar utvärderingens bredd.

3.1.3 Enkätutformning

Enkätutformningen bygger på tre delar varav den första är en heuristisk utvärdering och testar

systemets användbarhet. De andra två delarna belyser tillämpning och nytta och täcker det Nielsen (1993) beskriver som funktionalitet av systemet.

Påstående för tillämpning och nytta är till stor del analytiska för att möjliggöra utvärdering av IT-stöd mot arbetsprocess, som ännu inte är implementerade. Den kvantitativa utformningen uttrycks främst i valet att använda påståenden med svarsalternativ mot betygsskala - alltså data som kan samlas in genom siffror (Jacobsen 2002), vilket lämpar sig bra för en heuristisk utvärdering.

Eftersom ett fåtal personer fanns tillgängliga att delta i testet, önskades en kvalitativ ansats på formuläret. Detta gjordes dels genom att lägga till fält för kommentarer samt samla in data genom observationer (Jacobsen 2002), därför kunde kvalitativ data samlas in från testdeltagarna som då också kunde vara mer frispråkiga. Testdeltagarna observerades samtidigt som de interagerade med IT-stödet. De hade även möjlighet att diskutera och kritisera problem och möjligheter i IT-stödet, vilket antecknades fortlöpande under utvärderingen.

Formulärets svarsalternativ och betygssättning har en skala på 1 till 5. Preece et al (2007) menar att en alltför stor svarsskala skapar svårigheter eftersom användaren får svårt att precisera sina svar, dock skapar det en större svarsbredd eftersom för få alternativ resulterar i att användaren blir låst i sina svarsalternativ, ett mellanting rekommenderas därför. Preece et al (2007) illustrerar flera exempelformulär med 5 olika svarsalternativ i kombination till textbaserade svarsalternativ. Eftersom formuläret har påståenden av såväl positiv som negativ karaktär ska inte sifferskalan ha något syfte att utgöra något poängsystem. Inför denna studie valdes därför fast textade svarsalternativ för varje siffra där, 1 betyder att aktören håller med helt och 5 betyder att han/hon är helt emot. Ytterligare valdes 3 som "neutral" eftersom deltagarna kan ha olika erfarenheter, datorvana och delaktighet till utvecklingsarbetet.

Eftersom varken IT-stödet eller arbetsprocessen var i drift vid tidpunkten för datainsamlingen, finns inte några av de tänkta rollerna tillsatta eller utbildade, därför utformades fiktiva fall för observationer tillsammans med uppdragsgivaren Oskarshamns Kärnkraftverk AB. Dessa ligger till grund för utvärderingen och täcker de olika rollernas interaktion med IT-stödet. Interaktionen blir således mer autentisk till ett verkligt fall. De nyckelpersoner som tillfrågades att utföra dessa utvärderingar och tester är till olika grad involverade i utvecklingen av systemet och/eller arbetsprocessen. Detta gjorde att utvärdering av IT-stödet på ett analytiskt sätt mot arbetsprocesserna kunde utföras med olika infallsvinklar.

Intervjuformulärets struktur är alltså uppbyggd enligt nedan;

- personlig data
- heuristik
- tillämpning
- nytta

Insamlingen av personlig data ska täcka standardfrågorna för frågeformulär samt i viss mån vara uppvärmande för intervjun. Dessa frågor innefattar även datainsamling för att jämföra roll, yrkestitel och datorvana.

Heuristic evaluation kan ses som enkätens och utvärderingens centrala tillvägagångssätt för att dels mäta användbarheten, men också för att utvärdera tillvägagångssättets generaliserbarhet mot det processororienterade verksamhetsperspektivet, det vill säga arbetsrutiner som processen utgör.

Tillämpning innefattar påståenden för uppfattning av hur IT-stödet generellt sett påverkar aktörens arbetsrutiner och arbetsdomän. Dessa frågor kan vara svåra att anta eftersom ingen aktivt arbetar utifrån de roller som de i testet blir tilldelade. Frågorna är därför utformade med en analytisk karaktär. Testdeltagarnas kompetens och insikt har varit viktig för att ge kvalificerade utvärderingar och kommentarer under observation. Även frågorna för nytta har en analytisk karaktär men har som mål att täcka mer ingående frågor mot arbetsprocessen

Som referensmall för enkätutformningen har AVI-index (2008) studerats, en enkät framtagen vid Uppsala universitet. Enkäten är tänkt att användas för att mäta ett systems användbarhet samt effektivitet, kraftfullhet och arbetsmiljö. Utformningen av påståenden har utgått från *heuristic evaluation*, ISO-9241-11, AVI-index, modellen av processen samt de krav uppdragsgivare ställt av vilka kriterier de vill täcka.

3.1.4 Testets genomförande

Innan utvärderingarna genomfördes testades tillvägagångssättet på en testdeltagare för att få en uppfattning om det krävdes några förändringar. Under testet uppmärksammades nyttan i att löpande ta anteckningar för att samla all data om deltagarnas synpunkter. Därför ombads deltagarna att föra ett muntligt resonemang under tiden de navigerade och utförde uppgifter mot de fiktiva fallen. Därefter användes enkäten för att samla testpersonernas utvärdering av systemet mot de påståenden som utformats.

För att säkerställa att testpersonerna hade inblick i arbetsprocessen förklarades den kort innan utvärderingen började. Vidare fick deltagarna bekanta sig med systemet innan de utvärderade

IT-stödet med hjälp av det fiktiva fallet. Innan testet startade gavs även en kort introduktion av vad syftet med utvärderingen var samt vilken roll deltagarna var tilldelade.

3.1.5 Kritik av tillvägagångssätt

Vid insamling av data finns två vedertagna metoder; *kvalitativ* och *kvantitativ*. Vi har valt att använda en kombination för att säkerställa en god mängd data. Den kvalitativa metoden uttrycks i enkäten (bilaga 2) som är utformad med påståenden inklusive betygsskala. Kvalitativ data samlades in med hjälp av observation och anteckning av deltagarnas interaktion med IT-stödet i enlighet med Preece et al (2007).

Det finns dock vissa argument som talar emot att kombinera ett kvalitativt och kvantitativt tillvägagångssätt. Byrman (2008) menar att forskningsmetodernas kunskapsteoretiska teser skiljer sig åt. Vidare argumenteras att kvalitativ och kvantitativ forskning står för olika referensramar. Genom att kombinera dessa metoder kan man dock komplettera, stödja samt fylla ut luckor. Flerfaldig forskningsstrategi kan alltså rymma fördelar men har fortfarande de begränsningar som en uppsats har, vilken bygger på endast en metod (Byrman 2008). För testets utformning ansågs således att fördelarna övervägde nackdelarna med att kombinera metoderna med tanke på studiens omfattning. En kombination av båda metoderna i föreliggande arbete ger en bättre förståelse av problemområdet samt säkerställer en bred insamling av data.

3.2 Kvalitet

När en undersökning av vetenskaplig karaktär utförs, ska etiska frågor uppmärksammas. Enligt Byrman (2008) ska forskaren informera berörda personer om undersökningens syfte och deltagarna i undersökningen ska själva bestämma över sin medverkan. De insamlade data som deltagare bidrar med i undersökningen ska behandlas konfidentiellt och de uppgifter som samlas in om enskilda personer får enbart användas för forskningens ändamål. Innan start har testdeltagaren informerats om dessa punkter. Byrman (2008) tar upp reliabilitet och validitet som två viktiga komponenter att ta hänsyn till i en uppsats. Reliabilitet innebär att arbetet som utförts är konsekvent, att det överensstämmer med resultatet som framgår samt att det är pålitligt (Byrman, 2008). Reliabiliteten uttrycks i den enkät som utformats för studiens genomförande. Enkäten har använts på samtliga deltagare och testet har även genomförts på ett enhetligt sätt med samtliga deltagare.

Validitet innebär att de indikatorer som har utformats för att mäta ett begrepp verkligen mäter

det som är tänkt (Bryman, 2008). Valet av metod har gjorts med syfte och problemområde som utgångspunkt. De empiriska resultaten som samlats in har kritiskt granskats och de tolkningar som har gjorts har analyserats av undertecknade för att undvika fel.

3.3 Bearbetning av data

Efter insamling av data för observation och ifyllnad av enkät presenterades data för godkännande av deltagare. Efter detta bearbetades materialet genom kategorisering efter vad som ansågs relevant för studien och uppsatsen. Kategoriseringen har därför delats in efter roll i arbetsprocessen eftersom de representerar olika interaktion med IT-stödet. Det har även delats in efter enkätens heuristik, tillämpning och nytta. Slutlig sammanställning har presenterats för testets deltagare för godkännande. Bryman (2008) menar att kodning av data ska ske under intervju. Vi ansåg emellertid att det skulle störa fokus samtidigt som det ansågs mindre viktigt med tanke på testets upplägg och olikhet till en traditionell intervju. Eftersom undertecknade fanns närvarande kunde noteringar föras under utvärderingen samtidigt som vägledning kunde göras. Slutligt material från utvärderingen har sedan sammanställs i tabeller (enkät) och textform för observationer.

4 Empiri

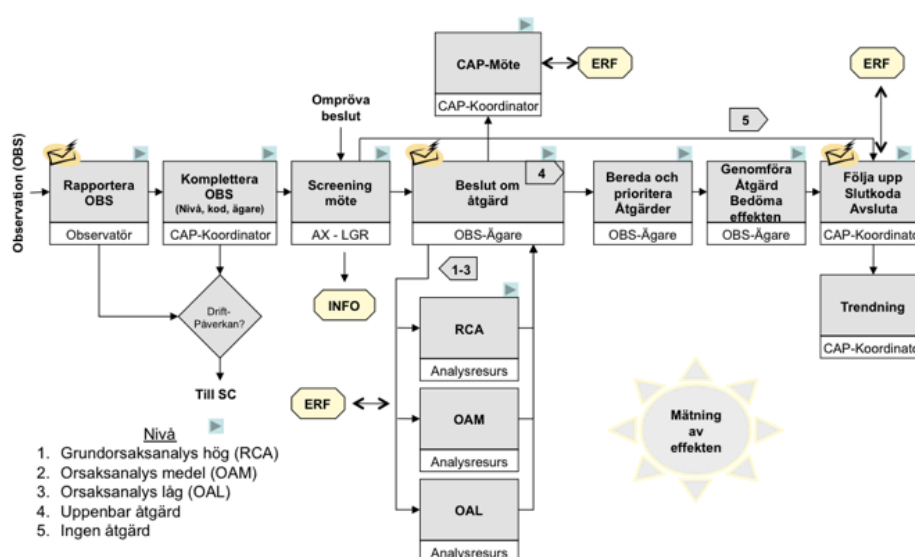
I det här avsnittet presenteras det insamlade materialet som ligger till grund för uppsatsen. Avsnittet behandlar inledande presentation av studieobjektet och presenterar därefter den heuristiska utvärderingen, tillämpningen samt nyttan. Efter detta behandlas redovisning av insamlade kommentarer som har samlats under observationen.

Den empiriska redovisningen behandlar resultat från enkät samt observation och kommentarer. Enkäten består av tre komponenter med underliggande utvärderingsprinciper; *heuristics utvärdering, tillämpning* och *nytta*.

4.1 Presentation av studieobjekt

Studieobjekt för fallstudien är Oskarshamns kärnkraftverk, OKG AB som står inför implementering av en ny arbetsprocess och ett nytt systemstöd för att hantera avvikelser och erfarenheter inom organisationen. OKG arbetar idag med flera olika ärendesystem för hantering av avvikelser och erfarenheter. Målet med implementeringen är att öka inrapportering av avvikelser. Ett steg mot målet är att samla all rapportering till ett system för att underlätta ärendehantering. Den övergripande och informella arbetsprocessen CAP, skapar transparens och återkoppling för avvikelser inom hela verksamheten, (Figur 5).

Avvikelse avser de händelser, brister, olycksfall, tillbud eller riskobservationer som anses oacceptabla. *Observation* används här som samlingsbegrepp för de avvikelser som rapporteras.



Figur 5: CAP – Arbetsprocess för rapportering, prioritering och val av korrektiv åtgärder.

Processen CAP är utarbetad för att efterfölja den praxis och de riktlinjer International Atomic Energy Association (IAEA) utformat (IAEA-TECDOC-1580) för att främja spridning och utnyttjande av erfarenheter. CAP är ett enhetligt arbetssätt för rapportering, prioritering och val av korrektiva åtgärder. Systemet ska hantera observationer för; *drifthändelser, felupprekning, arbetsmiljö, yttre miljö, mänskligt felhandlande, felgrepp, felaktig basläggning* samt *organisatoriska problem*.

Processmodellen illustrerar även aktiviteter kopplat till specifika roller som benämns; *Observatör, CAP-koordinator* och *OBS-ägare*. Observatören räknas som sällananvändare medan CAP-koordinatorer och OBS-ägare räknas till huvudanvändarna av IT-stödet.

Som stöd för arbetsprocessen CAP ligger applikationen iRelex, vilket är ett formulärbaserat ärendehanteringssystem. Ansvariga för förändringen är avdelningen för säkerhet och kvalitet (SK) som ansvarar för utveckling och införande av systemet. För att förtydliga är alltså iRelex det IT-stöd som OKG vill ha anpassat mot CAP.

4.2 Deltagare

Som bakgrundsfakta fick samtliga deltagare i samband med undersökningen fylla i personliga uppgifter så som; kön, ålder, dator- och internetvana. 11 personer intervjuades varav 7 var män och 4 var kvinnor. Medelåldern var 49,5 år, medianåldern 59 – 41 år. Av de tillfrågade svarade 7 personer att de hade en datorvana på medelnivå medan 3 personer ansåg sig ha hög datorvana. En person ansåg sig ha låg datorvana. Vid frågan beträffande internetvana svarade 7 personer att de låg på en medelnivå och 4 personer svarade att de hade hög internetvana.

De fick även uppge om de var delaktiga i framtagandet av arbetsprocessen CAP och om de har varit delaktiga i att utveckla systemstödet iRelex. Av de tillfrågade svarade 6 personer att de hade varit med i arbetet med att ta fram CAP och 2 personer hade varit delaktiga i framtagande av systemstödet. Av de tillfrågade arbetade 5 personer som kvalitetsingenjörer på avdelningen SK. Resterande intervjuobjekt arbetade på olika avdelningar inom OKG.

Utfallet visar att testet har haft en god spridning av testdeltagare med olika förkunskaper och förutsättningar.

4.3 Människa-Dator-Interaktion

Uppsatsens centrala ämnesområde är som nämnt MDI, varför det har störst fokus i den empiriska sammanställningen. Fallstudiens enkät är uppdelad i tre delar med olika karaktär och utgångspunkt i MDI; *heuristic evaluation*, *tillämpning* och *nytta*.

4.3.1 Heuristisk utvärdering

I syfte att identifiera användbarhetsproblem användes en heuristisk utvärdering. De anställda fick bekanta sig med systemet för att sen gå igenom ett fiktivt fall. Testdeltagarna var i enlighet med processen CAP uppdelade i tre olika roller, där fyra agerade observatörer, fyra CAP-koordinatorer och tre Observations-ägare (OBS-ägare) eftersom IT-stödet innefattar olika funktioner och utformning för de olika rollerna.

Tabell 1: Resultat – Heuristisk utvärdering, 1= håller helt med och 5=är helt emot

Heuristik	Påstående	Observatör				CAP-Koordinator				OBS-ägare			Typvärde
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	1	2	2	2	1	4	1	1	4	3	1	1
	2	1	2	1	3	4	4	3	1	4	2	3	1,3,4
2	3	1	3	2	2	4	3	2	2	3	3	2	2
	4	4	4	4	1	4	3	2	4	4	5	1	4
3	5	5	4	3	4	1	5	4	5	2	4	1	4
	6	5	4	3	4	2	4	4	2	4	2	4	4
4	7	4	3	4	1	4	4	4	2	3	2	2	4
	8	4	3	3	4	1	3	2	4	2	2	2	2
5	9	4	4	3	1	4	4	3	3	4	3	2	4
	10	4	4	3	5	4	4	3	3	5	3	4	4
6	11	3	4	2	3	2	3	4	5	4	3	4	3,4
	12	3	2	2	3	1	2	3	3	2	2	3	2,3
7	13			4		2	3	3		3		3	3
	14	2	3	4	1	4	2	4	1	4	5	2	4
8	15	2	3	3	2	1	3	3	2	4	4	2	3,4
	16	4	2	3	2	3	4	4	1	3		3	3
9	17	2	3	3	4	3	4	4	2	3		3	3
	18	1	2	2	4	1	1	3	1	2	4	4	1
10	19	4	2	3	5	4	4	3	2	5		2	2,4

Skalan för samtliga påståenden är 1-5, där 1 håller helt med och 5 är helt emot. Typvärdet för den heuristiska utvärderingen visar att påståendena har graderats högt, det innebär att flera personer inte håller med i flera av påståendena. Vid analys av tabell 1 kan ett antal bortfall

uppmärksammas, vilket kan bero på att deltagaren inte förstod påståendet och dess syfte. Det bör även tilläggas att påstående 6 är av negativ karaktär vilket kan vara anledningen till utfallet. Sammanställning av de problem som deltagarna identifierade under första iterationen av den heuristiska utvärderingen följer nedan;

1. *Synlighet av systemets status:*

Överlag var de anställda nöjda med synligheten av systemets status eftersom majoriteten svarade att de håller med i frågan om hur väl systemets status presenteras. Typvärde: 1 - håller helt med.

Hur väl systemet återger feedback vid utförda aktioner har 3 personer svarat att de håller helt med. Tre personer ställer sig neutrala i frågan och 3 personer håller inte med.

Typvärde: 1, 3, 4 - håller helt med, neutral, håller ej med.

2. *Match mellan system och den verkliga världen:*

För påståendet att dialogen i systemet är naturlig för arbetssituationen svarade 6 personer att de var positiva, att de håller med eller håller helt med. 4 av de anställda var neutrala då de ansåg att de inte var tillräckligt bekanta med systemet, 1 person svarade att den inte håller med i frågan.

Typvärde: 2 - håller med.

De anställda fick även utvärdera hur pass väl de ansåg att informationen i systemet visades i en naturlig och logisk ordning. 7 personer svarade att de inte håller med och 3 håller med och 1 person ställde sig neutral.

Typvärde: 4 - håller ej med

3. *Användarkontroll och frihet:*

Påståendet om de anställda ansåg att de kunde återgå till ursprungsläget svarade 7 personer att de inte ansåg att de kunde återgå till ursprungsläge och 3 personer svarade med ett medhåll och 1 person svarade neutral.

Typvärde: 4 - håller ej med.

Påståendet om de anställda ansåg att det fanns tydliga markerade utvägar svarade 7 personer att de inte ansåg att det fanns sådana, 3 personer svarade med ett medhåll och en testperson var neutral.

Typvärde: 4 – håller ej med.

4. *Konsekvens och standarder:*

Påståendet angående hur väl testpersonerna ansåg att systemet följer ett enhetligt språk svarade 5 personer att de inte håller med, med en avgörande faktor att systemet blandar engelsk och svensk text. 4 svarade att de håller med och 2 personer svarade att de var neutrala i frågan.

Typvärde: 4 – håller ej med.

3 personer svarade att de inte håller med om att systemets grafiska utformning är enhetlig, 5 personer svarade att de håller med om att utformningen är enhetlig och 3 personer svarade att de var neutrala i frågan.

Typvärde: 2 – håller med.

5. *Förebyggande av fel:*

På frågan om systemet förebygger fel på ett effektivt sätt svarade 5 personer att de inte håller med i frågan, 2 personer svarade att de håller med och 4 personer var neutrala.

Typvärde: 4 – håller ej med

Påståendet att vid kritiska ändringar i systemet blir jag meddelad i god tid svarade 7 personer att de inte håller med, 4 personer var neutrala.

Typvärde: 4 – håller ej med.

6. *Synlighet och kognition:*

När de anställda svarade på påståendet om de ansåg att den kognitiva belastning som systemet tillför är för stor, svarade 5 personer att de inte håller med. 2 personer håller med och 4 var neutrala. (Detta påstående är till skillnad från majoriteten påståenden, negativt ställd).

Typvärde: 3, 4 – neutral, håller ej med.

7. *Flexibilitet och effektivitet för användning:*

Majoriteten av de anställda ansåg att det fanns möjlighet för anpassning. 6 personer svarade att de håller med i frågan och 5 personer svarade att de var neutrala då de ansåg att de hade för lite kunskap och erfarenhet i systemet.

Typvärde: 2, 3 – håller med, neutral.

För påståendet om systemet har genvägar och snabbkommandon som underlättar användandet, var det många personer som svarade att de saknade utbildning i systemet. Därför valdes att stryka påståendet, eftersom det inte gav ett rättvist och korrekt svar.

8. *Estetisk och minimalistisk design:*

Påståendet om informationen som presenteras är relevant för den arbetsuppgift som de anställda utförde, svarade 5 personer att de håller med i frågan, 5 svarade att de inte håller med och 1 person var neutral.

Typvärde: 4 – håller ej med.

Vidare svarade 5 personer att de håller med i påståendet om att informationen i systemet är synlig och överskådlig, 2 personer håller inte med och 4 säger sig vara neutrala.

Typvärde: 3, 4 – neutral, håller ej med.

9. *Diagnos och återhämtning av fel:*

Under diagnos och återhämtning svarade de anställda på två påståenden, där det första var om felmeddelanden är tydliga i språk. 3 personer ansåg att de inte håller med och 3 personer svarade att de ansåg att felmeddelandena var tydliga. 5 personer ställde sig neutrala eftersom de inte fick några felmeddelanden.

Typvärde: 3 – neutral.

I det andra påståendet, systemet presenterar felmeddelanden på ett konstruktivt sätt ansåg 2 personer att de håller med, 3 personer håller inte med och 6 personer ställer sig neutrala.

Typvärde: 3 – neutral.

10. *Hjälp och dokumentation:*

Dessa två påståenden är ställda för att ta reda på om de anställda tycker att de får tillräckligt med hjälp när de arbetar i systemet.

Det första påståendet om hjälpkommentarer vid ifyllnad av formulär är hjälpsamma, svarade 7 personer att de håller med, 3 personer svarade att de inte håller med och 1 person var neutral.

Typvärde: 1 – håller helt med.

Det andra påståendet om systemets hjälpfunktion är relevant för uppgiften svarade 3 personer att de håller med. 5 personer håller inte med i frågan, 2 var neutrala och 1 person svarade inte på påståendet.

Typvärde: 2, 4 – håller med, håller ej med.

Vid sammanställningen av den heuristiska utvärderingen kan vi se att svaren är varierande. Vissa påståenden visar att det finns flera typvärden, exempelvis påståendet hur väl systemet återger feedback. Detta kan antas bero på deltagarnas tidigare datorvana och hur mycket de har arbetat i IT-stöd med liknande karaktär.

4.3.2 Tillämpning

Eftersom användarens acceptans för systemet och nyttan inte enbart handlar om användbarhet utan även funktionalitet, har tillämpning av systemet studerats. Anledningen till detta är främst för att se hur väl IT-stödet stämmer överens med arbetssituationen för de olika rollerna. Tabell 2 innefattar två negativt ställda påståenden (6,7) som bör beaktas vid avläsning.

Tabell 2: Resultat – tillämpning

Påstående	Observatör				CAP-Koordinator				OBS-ägare			Typvärde
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2
2	2	2	3	2	3	1	2	2	3	2	3	2
3	4	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
4	1	1	3	1	2	4	2	2	2	2	2	2
5	3	2	3	4	2	4	3	5	2	4	2	2
6	4	5	3	4	3	2	3	4	4	2	4	4
7	2	1	1	2	4	2	3	3	3	1	4	1,2
8	4	2	3	4	2	4	3	2	3	4	2	2,4

1. *IT-stödet kan påverka mitt arbete positivt*

Majoriteten anställda, oavsett tilldelad roll, ställer sig positiva till påståendet att IT-stödet kan påverka arbetet positivt.

Typvärde: 2 – håller med.

2. *IT-stödet kan underlätta min dagliga arbetsbelastning*

De tillfrågade är förhåller sig positiva till påståendet och håller med.

Typvärde: 2 – håller med.

3. *IT-stödet uppfattas som lätt att lära sig*

Påståendet gäller de anställdas allmänna uppfattning för IT-stödets lättanvändlighet. Majoriteten anser att det stämmer.

Typvärde: 2 – håller med.

4. *IT-stödet kan tillhandahålla funktionerna för att utföra arbetsuppgifter relaterade till min roll.*

Majoriteten av de anställda ställer sig positiva till påståendet. En person ställer sig dock emot. Svaren visar att alla utom en observatör håller helt med.

Typvärde: 2 – håller med.

5. *IT-stödet presenterar en god överblick för att följa arbetsuppgiften*

Påstående gäller hur väl rollernas tänkta arbetsflöde speglas i systemets struktur och upplägg.

Typvärde: 2 håller med.

6. *IT-stödets funktionalitet uppfattas som omständigt.*

Detta påstående undersöker hur väl IT-stödets funktionalitet stödjer användaren i sin arbetsuppgift. (Detta påstående har negativ karaktär).

Typvärde: 4 – håller ej med.

7. *IT-stödet upplevs ha driftproblem*

De anställda har upplevt driftproblem som buggar och felmeddelanden i systemet.

Typvärde: 1, 2 – håller helt med, håller med.

8. *IT-stödet upplevs som pålitligt och stabilt.*

De anställda har olika uppfattning om systemets pålitlighet och stabilitet.

Typvärde: 2, 4 – håller med, håller ej med.

4.3.3 Nytt

Påståenden gällande nytta inbegriper övergripande organisatoriska aspekter och hur deltagarna analytiskt utvärderar IT-stödet mot processen CAP.

Tabell 3: resultat – nytta

Påstående	Observatör				CAP-Koordinator				OBS-ägare			Typvärde
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	2	2	1	2	1	2	3	2	2	1	2
2	2	1	2	1	2	4	2	3	1	4	1	1
3	2	1	2	1	2	4	3	3	3	4	2	2
4	2	3	3	1	3	4	4	3	3	3	3	3

1. *IT-stödet kan hjälpa min organisation att nå sina mål effektivt*

Deltagarna ställde sig positiva till detta påstående.

Typvärde: 2 – håller med.

2. *IT-stödet uppfattas som stödjande för processen CAP*

Majoriteten deltagare har graderat påståendet positivt. 2 personer ansåg att det inte var helt stödjande med anledning av att formulärens upplägg i menyn inte överensstämde med processen.

Typvärde: 1 – håller helt med.

3. *Formulären i IT-stödet känns relevanta för min roll*

Påståendet har till syfte att få deltagarnas övergripande uppfattning om de formulär som systemet är uppbyggt av. Liksom föregående påstående ställer sig majoriteten deltagare positiva. 2 av deltagarna ställde sig negativa och svarade att de inte höll med.

Typvärde: 2 – håller med.

4. *IT-stödet överensstämmer med organisationens struktur och rutiner*

Påståendet ska utöver CAP processen värdera systemets koppling till organisationens struktur och rutiner.

Typvärde: 3 – neutral.

4.4 Användarsynpunkter

CAP ger en klar bild över vilka roller som processen inbegriper. I samband med utvärderingen framkom flera viktiga synpunkter från observationerna. Här nedan presenteras de anställdas synpunkter och tankar kring systemet.

4.4.1 Observatörer

I utvärderingen av iRelex medverkade 4 observatörer som hade till mål att införa information från ett fiktivt fall. Observatörer rapporterar in en observerad avvikelse (OBS) i systemet iRelex. Tanken är att med hjälp av applikationen iRelex rapportera avvikelsen i det motsvarande formulär som finns i systemet. Formuläret kommer i nästa steg hanteras av en CAP-koordinator.

Uppgiften som observatörerna fick utföra, behandlade endast ett formulär. Deras kommentarer och tankar utgår från detta. Som rapportör av observation (observatör) är man räknad som sällananvändare. Därför bör formuläret rymmas på en sida, ha tydligare markeringar för vad som är minimum för ifyllnad, texten borde vara starkare och markerat fält tydligare. Feedbacken bör även bli bättre när en observation har sparats. Språket bör uteslutande vara svenska eller engelska, det blir otydligt när språken blandas. Ordvalen i IT-stödet borde granskas eftersom observatörerna inte anser att det stämmer med OKG:s språkkonvention, exempelvis bör incident benämnas observation.

Observatörerna hade således synpunkter på formulärets utformning då de ansåg att vissa fält inte fanns med samt att det var oklart vad som skulle fyllas i. Feedbacken som systemet ger användarna när en observation sparas ansågs också vara ett problem.

4.4.2 CAP-koordinator

I utvärderingen av iRelex medverkade 4 CAP-koordinatorer. Som CAP-koordinator lägger du förslag för fortsatt hantering av observationen. Detta innebär komplettering av ärendeinformation, angivelse av risknivå 1-5, utföra preliminär kodning, utse OBS-ägare, tidsätta beslut om åtgärd samt lägga kommentarer till screeningmöte. Övergripande mål för CAP-koordinatorn är att föreslå fortsatt hantering av rapporterad observation, återkoppla samt lägga grundplan för analysnivå.

CAP-koordinatorns roll innebär många steg och interagerar med flera formulär. Vyn över observationer kan bli mer strukturerad, i dagsläget är det mycket information som inte är överskådlig. Vidare bör språket anpassas för att följa OKG:s språkkonventioner samtidigt som formulären borde anpassas mer till de krav som finns. Rollerna bör ses över eftersom det är lätt att ”råka” ändra i olika observationer. Strukturen i formulär känns heller inte anpassade till de behov som CAP-koordinatorerna har. Flikar för stegen i CAP-processen i iRelex känns inte helt anpassade mot arbetsprocessens olika rutiner.

CAP-koordinatorerna ansåg att formulärens struktur är otydlig och bör förbättras. Vissa fält ansågs svåra att förstå eftersom de inte kändes helt anpassade efter OKGs verklighet.

CAP-processens steg uppfattades inte heller som helt stödjande för CAP-koordinatorns roll.

4.4.3 OBS-ägare

I utvärderingen av iRelex medverkade 3 OBS-ägare. Som OBS-ägare kommer beslut från CAP-koordinator samt screeningmöte om val av åtgärd för observation. Den är då klassificerad, kodad, obs-ägare utsedd, eventuell tidsram är definierad samt krav på återkoppling är fastställt. Uppgiften är därefter att tillsätta personer som ska besluta och prioritera åtgärder samt rekommendera åtgärder som berör andra verksamheter adresserade till ansvarig chef. Dessutom ska observationen skickas för trendning och återkoppling till observatören. De övergripande målen är således att utföra åtgärder, engagera dessa i sin uppgift, tidsätta utförandet av åtgärder samt specificera förväntningar på resultat.

OBS-ägarens roll innebär att ta ett beslut om åtgärd och behöver således en sammanfattning av en inrapporterad observation, något som de anser inte finns. Det finns också oklarheter rörande hur information ska fyllas i och det tycks inte vara någon logisk ordning. Vidare känns formulären onödigt långa, det är svårt att veta hur olika steg ska genomföras. IT-stödet känns inte anpassat mot vald process eftersom det framkom flera frågetecken om hur uppgifter ska fyllas i och hur information ska skickas vidare.

Sammanfattningsvis kan konstateras att flera av deltagarna framhåller behov av en mer logisk och strukturerad ordning i systemets formulär. Detsamma gäller för den flikmeny som ska representera, och på ett logiskt sätt spegla, arbetsprocessens olika steg. Deltagarna har även påpekat systemets, och framförallt formulärens innehåll som inkorrekta mot organisationens struktur och arbetsrutiner. Framst betonas systemets ordval och terminologi som ibland upplevs som missanpassat. Vidare har flera av de anställda uppmärksammat att systemet inte stödjer rollerna i full utsträckning eftersom restriktioner för de olika befogenheterna inte tycks stämma överens med processen.

5 Analys

I det här kapitlet analyseras resultatet av empiriska data som samlats in genom enkät och observationer. Inledningsvis analyseras tillvägagångssätten övergripande för att därefter analysera utvärderingens olika delar mer ingående.

5.1 Heuristic evaluation

I litteraturgenomgången beskrivs användbarhet och olika tillvägagångssätt för att utvärdera detta. Utifrån den empiriska studien utförd på OKG AB framgick av den heuristiska utvärderingen att det finns en rad punkter där systemet kan förbättras. De mest kritiska förbättringspunkterna är *match mellan systemet och den verkliga världen, användarkontroll och frihet, konsekvens och standarder, förebyggande av fel* samt *diagnos och återhämtning av fel*. Utifrån dessa kan slutsatsen dras att förbättringspunkternas huvudområden berör logik, struktur, synlighet, felförebyggande och kontroll. Dessa kan jämföras mot Nielsens (1993) modell för systemacceptans (figur 1) där användbarhet inbegriper; lättlärlarhet, effektivitet, minnesvärdhet, få fel, tillfredsställelse. Men hjälp av en heuristic evaluation är det alltså fullt möjligt att utvärdera dessa kriterier i ett IT-stöd. Således är heuristic evaluation ett användbart verktyg för att mäta användbarhet.

Vid jämförelse av punkter för *heuristic evaluation* mot den studie Werkander (2009) (se kapitel 2.3) utförd ser vi flera likheter i utfallet. Bland annat att dialoger ska vara naturliga och tala användarnas språk, exempelvis bör engelsk och svensk text inte blandas. Språket bör även vara konsekvent för arbetssituationen, exempelvis bör *incident* istället benämnas *observation* för att följa organisationens språkkonvention. Vidare har även systemets felmeddelanden uppmärksammats som ett hinder vid utförande av vissa aktiviteter. Deltagarna har även identifierat felmeddelanden vid ifyllnad av vissa obligatoriska rullistor. Eftersom flera av dessa fält är beroende av varandra uppstår komplikationer vid ifyllnad av formulären, vilket hindrar användaren i sin uppgift. Flera punkter som identifierats har således stora likheter till tidigare studie gjord av Werkander (2009). Det är anmärkningsvärt att flera av de problem som uppmärksammats då, fortfarande kvarstår. Orsaken till denna företeelse antas vara att systemet som det är uppbyggt idag är hämtat och till stor del baserat på FKA's version av iRelex och inte blivit anpassat för OKG:s behov.

Sammanställningen av data från den heuristiska utvärderingen visar att IT-stödet har

förbättringspunkter. Dock kan vissa punkter visa att åsikterna går isär. För påståendet om systemet återger feedback vid utförda aktioner kan tre olika åsikter uppmärksammas. Detta kan betyda att deltagarna har olika datorvana och kan ha arbetat i olika ärendesystem innan. Data som samlades in gav dock ett förväntat resultat och i enlighet med figur 1, så täcks punkterna för användbarhet in av den heuristiska utvärderingen. Den heuristiska utvärderingen var som förväntat lämplig för att upptäcka användbarhetsproblem snabbt.

IT-stödets användbarhet upplevs av användarna att ha flera brister. Av de 19 frågorna från *heuristic evaluation* så har 11 besvarats med en 4 – håller ej med. Typvärdet för frågorna hamnar därför på samma gradering - 4. Fem av frågorna har genererat flera typvärden, vilket gör dessa svårare att bedöma, exempelvis har påstående 2 - systemets feedback vid utförda aktioner genererat typvärdena 1, 3 och 4. Detta ger indikationer på att användarna har olika datorvana men kan också betyda att påståendet är dåligt formulerat.

5.2 Tillämpning

Påståenden för tillämpning bygger till skillnad från *heuristic evaluation* på ISO-9241-11, AVI-index samt studieobjektets förfrågan och krav på anpassning av arbetsprocess mot IT-stödet. Syftet med dessa påståenden var att identifiera deltagarnas synpunkter angående IT-stödets funktionalitet som enligt Nielsens (1993) modell (figur 1) är en del av nyttan.

Baserat på typvärdet för samtliga påståenden för tillämpning ställer sig deltagarna positiva. Resultaten kan tydas på flera olika sätt. Dels ger de indikationer på att testdeltagarna inte tänker kritiskt kring dessa påståenden. Detta kan vara ett resultat av att de ser potential med tanke på att flera av deltagarna är involverade i utvecklings och implementationsprocessen. En bidragande faktor till utfallet kan vara att deltagarna inte ser till IT-stödet som det ser ut idag, utan ser även här till dess potential. Den avgörande faktorn till resultatet antas ligga i svårigheterna för testdeltagarna att utvärdera tillämpningen och därmed dess funktionalitet analytiskt.

Påståendena för tillämpning brister i att explicit uppmärksamma fel. En ytterligare bidragande faktor kan vara utformningen på påståendena som kan anses ledande till att svara på ett visst sätt. En slutlig analys för påståendena gällande tillämpning är att de endast gav deltagarnas generella tankar för IT-stödets potential eller icke-potential.

Önskad data för tillämpning och därmed funktionalitet framkom emellertid vid observation av testdeltagarnas systeminteraktion. Dessa presenteras i kapitel 4.3 och analyseras i kapitel 5.4 – Användarsynpunkter.

5.3 Nytt

Liksom tillämpning bygger påståenden för nytta på samma grund. Även dessa påståenden har svårt att utvärdera om IT-stödet täcker de funktionella kraven och antas vara för generella för att, i den fas verksamheten befinner sig i, kunna besvaras. Enligt enkäten ställer sig deltagarna positiva till nyttan av IT-stödet. I likhet med tillämpning antas resultaten bero på att deltagarna ser potential i IT-stödet och graderar utifrån detta.

Liksom för tillämpning, framkom användarnas synpunkter kring nytta under observation vilka presenteras i kapitel 4.3 och analyseras i kapitel 5.4.

5.4 Användarsynpunkter

I samband med den utvärdering av OKG AB:s IT-stöd har deltagarnas synpunkter samlats in med hjälp av observationer. Dessa har gett kvalitativ data om de funktionella aspekterna. Gullicksen och Göransson (2002) menar att funktionella krav är svåra att mäta vilket även framkom under vår undersökning. Anledningen till dessa svårigheter antas bero på komplexiteten att betygsätta hur pass väl funktioner stöds i IT-stödet. En bidragande faktor till komplexiteten är att funktionaliteten är anknuten till arbetsrutiner och arbetsprocesser vilka kopplar de olika rollernas interaktion med IT-stödet. Detta kräver således ett bredare perspektiv vid utvärderingen än att endast förhålla sig till en roll.

Resultaten från observationerna ger en indikation på att fler anpassningar och utvärderingar bör utföras. Mathiassen et al (2001) belyser vikten av användarmedverkan och att kontinuerligt utföra utvärderingar och tester vilket ger en större insikt för hur systemet bör anpassas mot processer, aktiviteter och rutiner. Vidare beskriver Preece et al. (2007) vikten av antalet utvärderare för att få bättre utfall och nå fler punkter till förbättring. Vidare iterering krävs alltså för att dels säkerställa att tidigare identifierade förbättringspunkter är återgårdade samt hitta ytterligare förbättringspunkter.

Under studien uppmärksammades testdeltagarnas svårigheter att verifiera IT-stödet mot vald arbetsprocess genom endast enkät. För att utföra en utvärdering av denna typ krävs således välutarbetade och förankrade arbetsprocesser och processbeskrivningar av formell karaktär. Det krävs arbetsprocesser som i detalj illustrerar och beskriver användarens rutiner, aktiviteter och uppgifter samt hur de samspelar. Dessa kan ligga som underlag vid verifiering av IT-stöd mot arbetsprocess. I enlighet med litteraturen är det således viktigt att identifiera och definiera problemområdet i syfte att skapa förutsättningar för en väl utförd utvärdering. Det ligger dock en stor komplexitet kring utförandet för att utvärdera IT-stödets funktionalitet. Som tidigare

nämnts så krävs bredare perspektiv för att förstå sammanhanget och rutinernas koppling till varandra i IT-stödet.

5.5 Sammanfattning analys

Sammanfattningsvis visar empiriskt insamlade data att IT-stödet vid OKG har många användbarhetsproblem och således förbättringspunkter. Delen för *heuristic evaluation* gav en snabb inblick i IT-stödets brister. Vi fann också att deltagarna inte ansåg att IT-stödet var helt stödjande för den arbetsprocess som är tänkt att efterföljas. Vidare kan konstateras att den heuristiska utvärderingen gav eftersträvarade resultat för att mäta användbarhet genom enkäten. De funktionella aspekterna kring IT-stödet framkom emellertid med hjälp av observation.

Resultatets utfall antas bero på komplexiteten att analytiskt kunna utvärdera de påståenden som tillämpning och nytta inbegriper, vilka motsvara det Nielsen (1993) benämner funktionalitet. De tillvägagångssätt som har använts har således visat på olika resultat. Testets utformning med valda tillvägagångssätt och principer har legat som grund för att effektivt samla data för IT-stödets nytta, det vill säga användbarhet och funktionalitet.

Vidare kan vi konstatera att det ligger svårigheter i att mäta nyttan. För att mäta användbarhet finns praktiska tillvägagångssätt och tydliga principer att följa. Vad gäller funktionalitet höjs komplexiteten på grund av avsaknaden på mätbara principer.

6 Slutsats

Följande kapitel behandlar uppsatsen slutsats. Här har vi till avsikt att besvara forskningsfrågan och diskutera slutsatser.

Syftet med denna uppsats var att belysa komplexiteten vid utvärdering av ett IT-stöd. Genom att tillämpa generaliserbara metoder inom MDI vid den fallstudie som gjorts vid OKG AB, har vi kommit fram till att tillvägagångssätten som tillämpats fokuserar främst på användbarhet. Om man ser till figur 1 och det Nielsen benämner nytta, så är även funktionalitet en viktig aspekt att förhålla sig till vid systemutveckling och därmed även vid utvärdering. Det ligger emellertid en stor komplexitet i att testa systemets funktionalitet. Funktionalitet innebär hur väl IT-stödet tillgodoser användarens arbetsdomän. Detta kräver stor mängd datainsamling, kunskap och erfarenhet av tillgängliga metoder. Det krävs även förståelse för aktuell verksamhet, dess process och arbetsrutiner. Även om tillvägagångssätt inom MDI är djupt förankrat i systemutvecklingsmetodik (Gullicksen & Göransson, 2002) uppfattas det praktiskt svårt att tillämpa när utvärderingens mål och syfte sträcker sig förbi användbarhet.

Den enkät som ligger till grund för studien visade sig ha en del brister. Utfallet från påståendena för tillämpning och nytta visade sig inte generera något underlag för senare anpassning. Däremot lämpade sig enkäten bättre för en *heuristic evaluation*, det vill säga utvärdering av gränssnittsutformningen eftersom vi fann ett flertal punkter för förbättring. Påståendena för tillämpning och nytta kunde emellertid användas som vägledning och diskussionsunderlag vid utvärderingen.

Mängden empirisk data ger antydningar att det går att utföra en studie av denna typ för att nå förbättringspunkter. Dock krävs urval och handplockning av tillvägagångssätt och principer för att passa för ändamålet med den utvärdering som ska utföras. För att bilda sig en uppfattning om hur tillvägagångssätten kan kombineras krävs tydligt definierade mål med utvärderingen. Det krävs kunskap och erfarenhet om tillämpningsbara tillvägagångssätt för att bemöta mål och krav. Vidare krävs ingående information om arbetsprocessen och dess aktiviteter, det vill säga information om verksamheten. Insamling av information ser vi därför som en förutsättning för att med observation kunna utvärdera funktionaliteten i IT-stöd. Användbarhetstest i detta avseende är tidskrävande och komplext med tanke på mängden information som behöver samlas in och bearbetas innan utvärdering kan utföras.

Vidare kan de behandlade tillvägagångssätten inom MDI diskuteras huruvida de bemöter och tar hänsyn till influerande ämnesområden. Som nämnts, influeras MDI av flera kunskapsområden varför dessa bör inbegripas i tillvägagångssätten och principerna. Det saknas således ett bredare fokus från MDI sett vad gäller nytta, i avseende att behandla influerande kunskapsområden och deras krav på utvärderingen att även mäta funktionalitet.

I enlighet med teorierna inom MDI har vi identifierat och konstaterat flera kriterier för att effektivt utföra utvärderingar. Vid studien på OKG uppmärksammades att arbetsprocessen inte var helt känd vilket Gullicksen och Göransson (2002) beskriver som ett krav för att göra en effektiv utvärdering. I enlighet med litteraturen kan vi konstatera att det är viktigt att identifiera och definiera problemområdet innan utvärdering utförs. Detta lägger grundande mål och krav för utvärderingen. För fallstudien var detta komplext eftersom varken processen CAP eller IT-stödet inte var fullt implementerat och känd i verksamheten vid tidpunkten för utvärderingen. Detta antas vara en bidragande faktor till utvärderingens komplexitet.

Som svar på forskningsfrågan är slutsatsen är att komplexiteten för utvärdering av ett IT-stöd ökar när målen och kraven sträcker sig förbi användbarhet och även inbegriper funktionella aspekter. Litteratur inom MDI som kunskapsområde brister i avseende att tillgodose mål och krav på funktionalitet vid utvärdering. Det krävs ett bredare perspektiv på utvärdering för att effektivt hantera mål och krav utöver användbarhet. Målen och kraven med utvärderingen har en avgörande roll för vilka metoder som bör tillämpas. Vi upplevde att kombinationer av tillvägagångssätt krävdes för att nå den bredd som eftersträvades för utvärderingen. Enstaka tillvägagångssätt upplevs därför inte som tillräckliga för att utvärdera såväl användbarhet som funktionalitet, det vill säga nyttan.

6.1 Framtida forskning

För framtida forskning bör flera utvärderingsmetoder användas för att få flera infallsvinklar på problemområdet. I denna studie har en kvalitativ och kvantitativ ansats använts vilket har visat sig generera en bredd och ett djup i utvärderingen.

Bilagor

Bilaga 1 - Uppgiftsbeskrivning

Observatör

Som observatör är du den som rapporterar in en observerad avvikelse (OBS) i systemet (iRelex). Du förväntas med hjälp av applikationen iRelex rapportera avvikelsen i det motsvarande formulär som finns i systemet. Formuläret kommer i nästa steg hanteras av en CAP-koordinator.

Steg:

Registrering observation

Instruktion:

Logga in med användarnamn: exam

I nästa steg välj "group": registrator

I nästa steg under 'recent files' välj: Utbildningsprojekt (testmiljö - SAFE)

Läs igenom och rapportera given händelse genom formuläret 'Registrering observation' i iRelex.

Lägg en ny observation (insert)

Fyll i observatör (valfri)

Fyll i dagens datum

CAP-Koordinator

Som CAP-koordinator lägger du förslag för fortsatt hantering av OBS. Detta innebär; komplettering av ärendeinformation, ange risknivå 1-5, utföra preliminär kodning, utse Obs-ägare, tidsätta beslut om åtgärd samt lägga kommentarer till screeningmöte. Övergripande mål för CAP-koordinatören är att föreslå fortsatt hantering av OBS, återkoppla OBS samt lägga grundplan för analysnivå.

Steg:

- 2a. Komplettera OBS
- 2b. Kodning
- 2c. Analysval

Instruktion:

Logga in med användarnamn: exam

I nästa steg välj "group": CAP-koordinator

I nästa steg under 'recent files' välj: Utbildningsprojekt (testmiljö - SAFE)

I listan över Incidenter välj OBS.

utgå ifrån observationsnummer:

eller observation:

2a. Komplettera OBS

- Komplettera eventuell ärendeinformation
- Komplettera OBS

bestäm obs-ägare (valfri)

ange verklig konsekvens

ange återgård färdig senast

lägg till ev. kommentarer

lägg till 1 informationsmottagare (valfri)

ange ärendeflödessteg (obs! om klar, ändra till Koordinatormöte)

Använd matrisen och bestäm nivå m.h.a denna och formuläret "analysval".

2b. Kodning

- Fyll enbart i fälten under "kodning"

2c. Analysval

- Fyll i konsekvensbedömning
- Ange eventuella åtgärder under "Analysnivå"

- Fyll i “Kategorisering”

OBS-Ägare

Som OBS-ägare får du beslut från CAP-koordinator och screeningmöte om val av åtgärd för en OBS. Observationen är då klassificerad, kodad, obs-ägare utsedd, eventuell tidsram är definierad samt krav på återkoppling fastställd. Din uppgift är att tillsätta personer att besluta och prioritera åtgärder, rekommendera åtgärder som berör andra verksamheter adresserade till ansvarig chef. Dessutom ska OBS skickas för trendning och återkoppling till observatören ske. Dina övergripande mål är således att utföra åtgärder, engagera dessa i sin uppgift, tidsätta utförandet av åtgärder samt specificera förväntningar på resultat.

Steg:

3. Beslut om åtgärder

Instruktion:

Logga in med användarnamn: exam

I nästa steg välj "group": OBS-ägare

I nästa steg under 'recent files' välj: Utbildningsprojekt (testmiljö - SAFE)

I listan över Incidenter välj OBS.

utgå ifrån observationsnummer:

eller observation:

- Fyll i 'besluta om åtgärd/bevakning'
 - handläggare
 - egen kommentar
 - tilllägg av informationsspridning (valfritt)
- Fyll i "Analys" (OBS! endast tillbud olycksfall)
- Hantera och/eller lägg till "Åtgärder" (status, prioritering, ansvarig etc.)
- välj utvärderare för åtgärder
 - inför utvärdering
 - efter utvärdering
- ändra ärendeflöde till ("avslut")

Bilaga 2 - Enkät**Bakgrund**

		Start	Slut
Datum: _____			
	Tid: _____	-	
Ålder: _____			
Kön: _____			
Yrkestitel: _____			
Tidigare datorvana:	Låg	Hög	Medel
Internetvana:	Låg	Hög	Medel
Delaktig i framtagandet av CAP:	Ja	Nej	
Delaktig i utformandet av systemstöd:	Ja	Nej	

Betygsätt dessa påståenden (ringa in):

1. Synlighet av systemets status

Systemets status presenteras väl
(t.ex. laddningsprocess etc.)

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

Systemet återger kontinuerligt feedback vid utförda aktioner
(t.ex. pop-ups, meddelanderutor)

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

2. Match mellan systemet och den verkliga världen

Systemet dialog är naturlig för min arbetssituation
(t.ex. språk, ord, fraser)

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

Informationen visas i en naturlig och logisk ordning
(t.ex. incidentregisteret, ifyllnadsfält för formulär)

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

3. Användarkontroll och frihet

Om jag skulle vilja kan jag återgå till ursprungsläge
(tex knappar för att framåt, bakåt, återgå, spara och avbryta)

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

Det finns tydligt markerade utvägar
(tex en knapp där man återgår till ursprungsläge)

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

4. Konsekvens och standarder

Systemet följer ett enhetligt språk
(tex återkommande ord, fraser används på ett genomgående sätt)

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

Systemets grafiska utformning är enhetligt
(tex färg, utformning, typsnitt, boxstorlek etc.)

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

5. Förebyggande av fel

Systemet förebygger att fel uppstår på ett effektivt sätt
(tex varning för utförande av handling)

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

Vid kritiska ändringar i systemet blir jag meddelad i god tid innan de utförs
(tex varning innan en kritisk ändring utförs)

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

6. Synlighet och kognition

Den kognitiva belastningen systemet tillför är för stor
(tex slippa memorera olika steg för ifyllnad av formulär samt vad som stod i föregående steg)

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

7. Flexibilitet och effektivitet för användning

Systemet ger möjlighet till personliga anpassningar

(tex anpassningar som underlättar för användare som frekvent använder systemet)

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

Systemet har genvägar och snabbkommandon som underlättar mitt arbete

(tex knappkombinationer som gör arbetet smidigare)

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

8. Estetisk och minimalistisk design

Informationen som presenteras i systemet är relevant för den uppgift jag ska utföra

(tex textbeskrivningar förklarar vad som ska fyllas i etc)

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

9. Diagnos och återhämtning från fel

Felmeddelande är tydliga i språk

(tex meddelandet visar tydligt att ett fel har uppstått)

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

Systemet presenterar felmeddelanden på ett konstruktivt sätt
(tex felmeddelanden förklaras tydligt)

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

10. Hjälp och dokumentation

Hjälpkommentarer vid ifyllnad av formulär är hjälpsamma
(tex "hjälpbubblor" etc)

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

Systemets hjälpfunktion är relevant för uppgiften
(tex hjälpfunktionen i menyn)

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

11. Tillämpning (motivera ditt svar)

IT-stödet kan påverka mitt arbete positivt

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

IT-stödet kan underlätta min dagliga arbetsbelastning

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

IT-stödet uppfattas som lätt att lära sig

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

IT-stödet kan tillhandahålla funktionerna för att utföra arbetsuppgifter relaterade till min roll

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

IT-stödet presenterar en god överblick för att följa arbetsuppgiften (tex historik)

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

IT-stödets funktionalitet uppfattas omständigt

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

IT-stödet upplevs ha driftproblem

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

IT-stödet upplevs som pålitligt och stabilt

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

12. Nytt

IT-Stödet kan hjälpa min organisation att nå sina mål effektivt

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

IT-stödet uppfattas som stödjande för processen CAP

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

Formulären i IT-stödet känns relevanta för min roll

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

IT-stödet överensstämmer med organisationens struktur och rutiner

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

Testets utformning och upplägg känns relevant

1	2	3	4	5
	Håller		Håller ej	
Håller helt med	med	Neutral	med	Helt emot

Bilaga 3 - Observation

Observatör:

Förändringsförslag

1. Språket i iRelex bör uteslutande vara svenska och inte vara blandat med engelsk text, eller tvärtom.
2. Formuläret för observationer bör rymmas på en sida.
3. När man skriver i ett textfält bör storleken öka automatiskt.
4. Undertiden för i fyllnad av formulär bör man bli meddelad om att systemet sparar data i realtid.
5. Felmeddelanden skulle kunna vara med konstruktiva samt på svenska.
6. Formulärens fält kan vara bättre bestämda, oklart om vissa är tvingande och vissa inte.
7. Incident/Observationslistan är svåräst eftersom den har olika storlek(borde vara max 2 rader).
8. Vissa fält i formuläret känns onödiga och kanske kan tas bort, eller flyttas till nästa steg. Ex. apparat, systemnummer, fabrikat och typ.
9. Tydligare beskrivning av fält.
10. Texten i formuläret skulle kunna vara tydligare om den var i fet stil.
11. Tab och flik meny bör ligga längst upp, blir mer logiskt och snabbare orientering eftersom man läser uppifrån och ner.
12. Spara/ångra funktion borde finnas med.
13. Ordvalet i systemet bör ses över, ex. incident borde heta observation.
14. Tydligare markering för vad som är minimum för i fyllnad vid formulär.
15. Fliken för listan över incidenter/observationer bör heta något som är mer uppenbart.
16. Bättre feedback när en incident/observation har sparats.
17. För många tvingande fält. Som observatör kan det räcka med ett fält för att kommentera händelsen.
18. Tydligt markerade utvägar.
19. Systemet har många buggar, kan exempelvis inte välja vilken anläggning en incident har inträffat på utan att få felmeddelande.
20. Svårt att hitta tillbaka till ursprungsläge.
21. Förvirrande med amerikanskt datum och tid.
22. Svårt att veta hur man ska lägga en ny observation
23. Systemets hjälpfunktion känns inte anpassat till arbetssituationen.
24. Systemet upplevs ha driftproblem på grund av konstiga felmeddelanden.
25. Den logiska ordningen i formulär är något oklar när man använder tab för att byta flik i formuläret.
26. Buggar stör mycket i arbetet.

27. Framgår inte hur eller om man har sparar.
28. Verkar inte finnas någon ångra funktion.
29. Valbar lista för 'observerat av' för att kunna välja person som observatör.
30. Ta bort åtgärder + önskat sluttillstånd.
31. Saknar fält för tillbudsrapport.
32. Saknar fält för tydligt tidsintervall.
33. Saknar fält för att fylla i arbetsledare.
34. Valbar lista/pop-up för 'observerat av' för att kunna välja person som observatör
35. Kanske kan ta bort åtgärder + önskad sluttillstånd.
36. Saknar fält för tillbudsrapport
37. Saknar fält för tydligt tidsintervall
38. Saknar fält för att fylla i arbetsledare

CAP-koordinationer:

Förändringsförslag

1. För att komma åt en incident/observation bör man kunna dubbelklicka för att komma åt informationen.
2. Minska storleken för varje observation i incidentlistan.
3. Funktion för att enkelt kunna skriva ut en observation med bra formalia.
4. Språket bör anpassas så att inte svenska och engelska blandas.
5. Informationens ordning i formulären behöver anpassas mer till processen.
6. Språket i formulären behöver anpassas så att det följer OKG:s språkkonventioner i större utsträckning.
7. Bör vara svårare att ändra i olika observationer i incidentlistan (ha olika roller och begränsningar).
8. Strukturen i formulären måste anpassas.
9. Formuläret har för liten text
10. Formuläret har för små fält.
11. Svårt att hitta menyn när den ligger i nederkant.
12. Rullistorna fungerar ej, får upp felmeddelande.
13. Texten "submit, apply, etc känns fel när systemet autosparar.
14. Svårt att tolka felmeddelande, vet inte vad de betyder.
15. Oklart hur spara funktionen i systemet fungerar.
16. Val av kategorisering tar bort vissa fält i analys.
17. Driftlägesrullisten bör vara samma som blocken har och borde förslagsvis vara samma lista som strålskyddsmyndigheten.
18. Rullisten för plats/organisation borde förslagsvis inte vara med då den känns

- irrelevant, alternativt att man skriver in med fritext.
19. Systemnummer bör vara kopplat till apparat.
 20. Koderna för komponenttyp bör ses över.
 21. Typbeteckning bör ligga hos obs-ägare.
 22. Anställningsform borde förslagsvis fyllas i av observatören.
 23. Bör se över åtkomst för roller i systemet. Det man i sin roll inte har med att göra med borde vara låst.
 24. Lista för val av obs-ägare bör förslagsvis vara: (1) välja enhet, (2) välj chef.
 25. Se över STF-kodning.
 26. Erfatomrubrik bör finnas som standardrubrik och ligga som rullist.
 27. Rapportnummer bör läggas till när ett ärende är avslutat.
 28. Systemets uppbyggnad bör baseras på roller i större utsträckning.
 29. Vid inrapportering bör telefonnummer till rapportör finnas med och till samtliga arbetsledare.
 30. Åtgärder i åtgärdslistan bör kunna riskbedömas, ex. vad händer om en åtgärd görs?
 31. Som CAP-koordinator bör man kunna sätta informationsspridning.
 32. Rullistorna som finns i systemet bör anpassas bättre så de följer OKG:s konventioner.
 33. Rapportnummer bör ha någon form av standard för hur den ska bli ifylld.
 34. Val av CAP-koordinator bör innehålla alla och fullständiga namn.
 35. Val för att lägga till referenser bör vara en rullista. I dagsläget kan man bara välja att lägga till tre stycken.
 36. Hjälpfunktionen bör utvecklas för att passa in i OKG och den tänkta uppgiften.
 37. Komplettera observation referenslista bör finnas för att kunna lägga till flera referenser.
 38. Systemnummer bör presenteras som listform
 39. Saknar spara funktion
 40. Språket bör anpassas ytterligare med rätt terminologi.
 41. Strukturen i formulären borde anpassas.
 42. Formuläret har en otydlig ordning
 43. Det är svårt att veta hur och när WANO-kodnings ska användas.
 44. Vad är skillnaden på extern revision och extern kvalitetsrevision i ärendetyplistan.
 45. Känns fel att analys kommer efter beslut om åtgärd.
 46. Arbetsmiljöverket finns med på två ställen i formuläret.
 47. Flikar för stegen i CAP-processen i iRelex känns inte helt motsvarande processen och de steg som de innebär.
 48. Saknar fält för tillbudsrapport
 49. Saknar fält för tydligt tidsintervall

50. Saknar fält för att fylla i arbetsledare

OBS-ägare:

Förändringsförslag

1. Dubbelklick i incidentlistan känns mer logiskt.
2. Bra att man kan lägga till filer för att sortera incidenter.
3. Spara funktionen bör presenteras väl och funktionaliteten känns oklar.
4. Mycket information vid överblick av listan över incidenter.
5. Svårt att hitta till formulären från incidentlistan.
6. Förvirrande upplägg och struktur i formulären.
7. Formulären känns onödigt långa.
8. Som OBS-ägare bör det finnas en sammanfattning, ex. beslut som ska läggas in i CAP/analysresursen.
9. Rullistan för ärendeflöde bör ligga tidigare i formuläret då detta blir mer logiskt.
10. Vad analys borde möjligheten att skicka till specifika personer finnas.
11. Borde finnas möjlighet att lägga bifogade filer genom processens gång.
12. Bör finnas rullista med orsaksanalys.
13. Bör finnas rullista med åtgärder.
14. Alla fasta alternativ för en observation bör finnas som en rullist för att skapa bättre och enhetliga observationer.
15. Stegen i flikarna borde kunna ordnas på ett mer logiskt sätt i förhållande till CAP-processen.
16. Tydligare markeringar för vilka fält som ska fyllas i.
17. Anpassa hjälppubblorna så de passar för OKG:s behov.
18. Borde vara möjligt att se vad som händer med en observation och vilken status den har.
19. Det hade varit bra om man hade kunnat se om en observation hade varit uppe i screeningmöte.
20. Beslut om åtgärd bör ligga högre upp i formuläret.
21. 'Åtgärd senast färdig' bör vara valbar för OBS-ägaren.
22. Hur utför man intern informationsspridning?
23. För orsaksanalys är det oklart vart och hur det ska skickas, hade varit bra att ha med en beskrivning samt förslag till åtgärder.
24. IT-stödet känns inte helt stödande för CAP-processen.
25. Testet tar inte upp frågor angående befogenheter/rättigheter för olika roller.

Litteraturförteckning

Wallace, M. D., & J, A. T. (1993). *Approaches to Interface Design - Interfacing With Computers*.

Werkander, J. (2009). *Erfarenhetsrapportering vid Forsmarks Kraftgrupp AB - utvärdering av erfarenhetsåterföringsprocessen samt utveckling av systemstöd*. Uppsala: Uppsala Universitet.

Alter, S. (2006). *The Work System Method - Connecting People, Processes and IT for Business Results*. Work System Press.

Bryman, A. (2008). *Social Research Methods*. Oxford: Oxford University Press.

Dag, I. J. (2002). *Vad, hur och varför, om metodval i företagsekonomi och andra samhällsvetenskapliga ämnen*.

Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., & Beale, R. (1998). *Human Computer Interaction* (Vol. andra). Prentice Hall Europe.

Gullicksen, J., & Göransson, B. (2002). *Användarcentrerad systemdesign: en process med fokus på användare och användbarhet*. Lunds studentlitteratur.

Gould, J., & Lewis, C. (1985). *Designing for Usability: Key Principles and Whats Designers Think*.

Gould, J., & Lewis, C. (1997). *How to Design Usable Systems*.

IAEA. (2008). (IAEA-TECDOC-1580) *Best Practice in the Utilization and Dissemination of Operating Experience at Nuclear Power Plants*.

ISO13407. (1999). *Human-Centered Design Processes for Interactive Systems*. International Organization for Standardization.

ISO9241. (1998). *Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals*. International Organization for Standardization.

ISO9241-11. (1998). *Ergonomic Requirements for Office Work With Visual Display*

Terminals (VDTs) – Part II: Guidance on Usabilit. Switzerland: International Organization for Standardization.

Harmon, P. (2007). *Business Process Change – A guide for business managers and BPM.*

Jacobsen, D. I. (2002). *Vad, hur och varför? Om metodval i företagsekonomi och andra samhällsvetenskapliga ämnen.* Lund: Studentlitteratur.

Kavathatzopoulos, I. (2008). AVI-index - Ett instrument för att mäta IT-systems användbarhet. Uppsala.

Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering.* San Diego: Academic Press Inc.

Nielsen, J. (2011). *useit.* Retrieved 2011 йил Mars from www.useit.com

Nielsen, J., & Molich, R. (1990). Heuristic Evaluation of User Interfaces.

Mathiassen, L., Andreas, M.-M., Peter, N. A., & Jan, S. (2001). *Objektorienterad analys och design.* Studentlitteratur.

Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2007). *Interaction Design – Beyond Human-Computer* (Vol. andra). John Wiley & Sons.