

**Analys av designriktlinjer för utformning av
användbara användargränssnitt**

(HS-IDA-EA-99-503)

Karin Engdahl (a96karen@ida.his.se)

*Institutionen för datavetenskap
Högskolan i Skövde, Box 408
S-54128 Skövde, SWEDEN*

Examensarbete på det kognitionsvetenskapliga programmet under
vårterminen 1999.

Handledare: Mikael Thieme

Analys av designriktlinjer för utformning av användbara användargränssnitt

Examensrapport inlämnad av Karin Engdahl till Högskolan i Skövde, för Kandidatexamen (B.Sc.) vid Institutionen för Datavetenskap.

1999-06-11

Härmed intygas att allt material i denna rapport, vilket inte är mitt eget, har blivit tydligt identifierat och att inget material är inkluderat som tidigare använts för erhållande av annan examen.

Signerat: _____

Analys av designriktlinjer för utformning av användbara användargränssnitt

Karin Engdahl (a96karen@ida.his.se)

Sammanfattning

Detta arbete behandlar användandet av designriktlinjer vid utformning av användargränssnitt och huruvida det resulterar i ett användbart gränssnitt. Användbarhet definieras enligt Löwgren (1993) som summan av relevans, effektivitet, attityd och lärbarhet.

Människans kognitiva förmågor, såsom informationsbearbetning, studeras inom Människa-Datorinteraktion för att på så sätt få fram riktlinjer för gränssnittsutformning. Riktlinjer ska ge stöd åt gränssnittsdesignern att utforma användargränssnitt anpassat till användaren.

Tio riktlinjer analyserades genom att koppla dem till människans kognitiva förmågor. De analyserade riktlinjerna tillämpades för utformning av en alternativ design av ett redan befintligt gränssnitt. De båda gränssnitten ställdes mot varandra i ett användartest där effektiviteten mättes. Resultaten visar att gränssnittet baserat på riktlinjerna ger ett effektivare utförande av arbetsuppgifter, det vill säga en positiv effekt på användbarhet.

Nyckelord: Designriktlinjer, Användargränssnitt, Kognitiva arbetsmiljöproblem, Automatiska processer, Kontrollerade processer, Människa-Datorinteraktion.

Innehållsförteckning

1 Inledning	4
2 Bakgrund.....	5
2.1 Kognitiva arbetsmiljöproblem	5
2.2 Människa-Datorinteraktion	5
2.2.1 Mjukvara	6
2.2.2 Användargränssnitt	7
2.2.3 Användbarhet.....	7
2.3 Automatiska och kontrollerade processer.....	9
2.3.1 Automatiska processer	10
2.3.2 Kontrollerade processer	10
2.3.3 Deklarativ och procedurell kunskap.....	11
2.3.4 Människans informationsbearbetning och MDI.....	12
2.4 Människans kognitiva förmågor.....	12
2.4.1 Perception.....	12
2.4.2 Minnet	13
2.4.3 Inläring	13
2.4.4 Problemlösning	13
2.4.5 Beslutsfattande.....	14
2.5 Designriktlinjer.....	14
2.5.1 Nielsens heuristiker	15
2.6 MIND Innovative AB.....	15
2.6.1 Tidsredovisningsapplikation	16
2.7 Sammanfattning av bakgrund.....	20
3 Problemet.....	21
3.1 Problembeskrivning	21
3.1.1 Fas 1: Analys	21
3.1.2 Fas 2: Validering.....	21
3.2 Problemavgränsning	22
3.2.1 Fas 1: Analys	22
3.2.2 Fas 2: Validering.....	22
3.3 Förväntat resultat	23

3.3.1 Fas 1: Analys	23
3.3.2 Fas 2: Validering	23
4 Metoder och metodval	24
4.1 Metodalternativ	24
4.1.1 Fas 1: Analys	24
4.1.2 Fas 2: Validering	24
4.2 Metodval	26
4.2.1 Fas 1: Analys	26
4.2.2 Fas 2: Validering	26
5 Genomförande	29
5.1 Fas 1: Analys	29
5.2 Fas 2: Validering	33
5.2.1 Prototyp	33
5.2.2 Tillämpning av riktlinjer	34
5.2.3 Pappersprototyp	35
5.2.4 Implementerad prototyp	37
5.2.5 Experimentet	40
6 Resultat	41
7 Diskussion	45
7.1 Uppläggning av experiment och genomförande	45
7.1.1 Uppläggning av experiment	45
7.1.2 Genomförande	45
7.1.3 Försökspersoner	46
7.2 Teoretiska synpunkter	47
7.3 Fortsatt arbete	47
Referenser	49

Bilagor

- Bilaga 1: Tidsredovisa (befintligt gränssnitt)
- Bilaga 2a: Visa tidsredovisning - persontimmar (befintligt gränssnitt)
- Bilaga 2b: Visa tidsredovisning - projekttimmar (befintligt gränssnitt)
- Bilaga 3: Instruktioner för användartest
- Bilaga 4: Tidsredovisa (alternativt gränssnitt)
- Bilaga 5: Visa tidsredovisning (alternativt gränssnitt)
- Bilaga 6: Uppgiftsformulär (befintligt gränssnitt)
- Bilaga 7: Uppgiftsformulär (alternativt gränssnitt)
- Bilaga 8: Personuppgifter för användartest
- Bilaga 9: Sammanställning från användartest (befintligt gränssnitt)
- Bilaga 10: Sammanställning från användartest (alternativt gränssnitt)

1 Inledning

Denna rapport om analys av designriktlinjer för utformning av användbara användargränssnitt är resultatet av ett examensarbete vid det kognitionsvetenskapliga programmet vid Högskolan i Skövde. Examensarbetet har utförts under vårterminen 1999 och omfattar 20 högskolepoäng. Arbetet är genomfört i samarbete med MIND Innovative AB i Göteborg. Företaget har bistått med handledning, användargränssnitt och designlösningar.

IT-industrin växer allt snabbare och blir mer och mer komplex vilket i sin tur leder till att större krav ställs på användaren. Användaren förväntas att hantera stora mängder information samtidigt vilket kan skapa problem. Ett sätt att angripa problemet är att underlätta för användaren genom att utforma användargränssnitt så att viss informationsbearbetning kan ske automatiskt, eller på en omedveten nivå. I många fall är det dock svårt, omöjligt eller direkt olämpligt att informationsbearbetningen sker automatiskt. I dessa fall är det lämpligare att utforma användargränssnittet så att användaren stannar upp i sitt arbete och tar ett kontrollerat eller medvetet beslut.

Denna rapport syftar till att beskriva och analysera Nielsens (1994) heuristiker. Heuristikerna är riktlinjer för utformning av användargränssnitt. Mått, framtagna av Löwgren och Stolterman, presenteras för att kunna mäta ett användargränssnitts användbarhet med fokus på relevans, effektivitet, attityd och lärbarhet. Vidare syftar arbetet till att validera riktlinjerna genom att utforma ett alternativt användargränssnitt till ett redan befintligt och testa detta med användare för att få fram ett värde på användbarhet. Syftet med värdet är att kunna jämföra gränssnittet som är utformat efter riktlinjerna med det befintliga i avseende på användbarhet.

Rapporten är en uppsats i huvudämnet kognitionsvetenskap. Kognitionsvetenskap är vetenskapen om kognitiva (kunskapshanterande) processer som t ex perception, problemlösning och inlärning. Kognitionsvetenskap är också vetenskapen om hur information representeras och används i dessa processer hos människan och hur människan i samverkan med olika former av informationsteknik hanterar information och kunskap.

2 Bakgrund

Datorn blir ett mer och mer naturligt inslag i människans vardag. Datorn återfinns ofta på arbetsplatsen där den fungerar som ett verktyg, ett hjälpmedel. I och med datorns frammarsch har det också blivit allt vanligare att människor upplever stress och har svårigheter att utföra sina arbetsuppgifter i sin arbetsmiljö. Ett problem är all information som kräver korrekt och felfri hantering.

Utformningen av användargränssnittet, som är en del av mjukvaran, blir allt viktigare för ett effektivare arbete men även för trivsel på arbetsplatsen. Att utforma mjukvarans användargränssnitt efter människans förutsättningar är en av grundprinciperna i Människa-Datorinteraktion (MDI). En aspekt på utformningen av användargränssnittet är att anpassa presentationen av informationen efter automatiska respektive kontrollerade processer. Genom att lägga en viss del av informationsbearbetningen på en omedveten eller automatiserad nivå kan människans begränsade mentala kapacitet fokusera på medvetna eller kontrollerade processer.

2.1 Kognitiva arbetsmiljöproblem

Onödig mental belastning kan enligt Schneider (1993) bero på kognitiva arbetsmiljöproblem. Arbetsmiljöproblemen uppstår då det föreligger hinder som försvårar och förhindrar förståelse, möjlighet till överblick, påverkan, utförande samt kontroll och styrning av arbetet. Problem av denna art uppstår lätt i en datoriserad arbetsmiljö och kan leda till stressupplevelser och ineffektivitet i arbetet. Orsaken är att användaren tvingas lägga stor energi och mental verksamhet på att hantera användargränssnittet istället för att utföra arbetsuppgiften.

Kognitiva arbetsmiljöproblem kan leda till att användaren upplever stress utan att veta orsaken till den, så kallad mikrostress. Mikrostress kan i sin tur leda till ineffektivitet och ohälsa och förbrukar därför onödig energi eller onödig mental belastning.

När ett gränssnitts utformning hindrar människors möjligheter att förstå, observera, påverka, kontrollera och styra ett system kan detta resultera i att kognitiva arbetsmiljöproblem uppstår. Detta innebär att människans förmåga att hantera information försvåras och kräver uppmärksamhet på en medveten nivå - människan belastas i onödan. Exempel på sådana belastningar är orienteringsproblem, belastningar på korttidsminnet och inkonsistent informationskodning (Schneider, 1993).

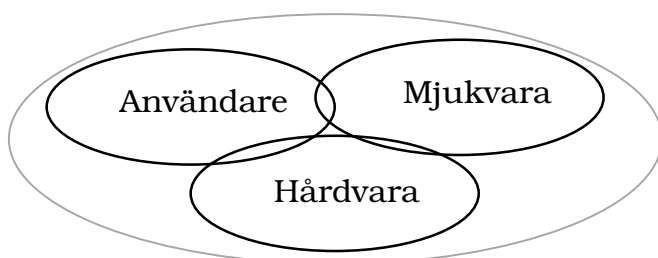
2.2 Människa-Datorinteraktion

Inom Människa-Datorinteraktion (MDI) studeras interaktionen eller samspelet mellan människor, datorer och uppgifter. Vad man vill komma åt är en förståelse för hur människor och datorer interaktivt kan utföra en uppgift och hur man på bästa sätt kan utforma ett sådant system för att stödja interaktiviteten (Johnson, 1992).

Forskare inom MDI arbetar främst med metod- och teoribildning och MDI-praktiserande arbetar med att utforma gränssnitt såväl som själva tekniken för bättre anpassning till människans förutsättningar. Genom att studera och skaffa sig

kunskap om människans förmågor och begränsningar vad gäller tankeprocesser och beteende är tanken att utnyttja fördelarna och styrkorna med den förra och understödja den senare. Detta har resulterat i att en mängd designriktlinjer har vuxit fram. Riktlinjerna ska hjälpa designern att fatta rätt designbeslut.

Designen av användargränssnitt inom MDI är central. (I detta arbete likställs design med utformning.) Genom att erbjuda olika lösningar på specifika problem, med hänsyn taget till mänskliga begränsningar och möjligheter, kan en bästa avvägning föreslås. I sammanhanget är det viktigt att påpeka att man inte bara kan utforma ett gränssnitt med hänsyn taget till exempelvis endast mjukvara utan det är hela systemet man arbetar med; användarna, mjukvaran och hårdvaran (Johnson, 1992) (se Figur 1).

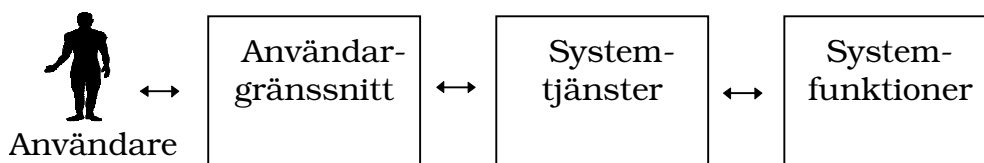


Figur 1. Ett system ur ett MDI-perspektiv består av användare, mjukvara och hårdvara (efter Johnson, 1992).

Att utforma ett användbart system förutsätter kunskap om användarna av det färdiga systemet, användarnas arbetssituation (kontext), vilka uppgifter användarna vill lösa med hjälp av systemet samt kunskap om tekniska lösningar och begränsningar.

2.2.1 Mjukvara

Mjukvara är en produkt som innefattar ett programsystem. Support och användardokumentation såsom manualer ingår också i begreppet.



Figur 2. Mjukvarans uppbyggnad (efter Löwgren, 1993).

Löwgren (1993) väljer att se mjukvara som en arkitektur bestående av fyra nivåer; användare, användargränssnitt, systemtjänster och systemfunktioner (se Figur 2). Användarens kontakt med systemet sker genom användargränssnittet. Användargränssnittet visar användaren de tjänster som systemet har att erbjuda, exempelvis tjänsten 'spara' erbjuder användaren att spara sitt arbete på lämpligt utrymme. Systemtjänsterna erbjuder användaren systemfunktionerna, det vill säga

vad systemet kan göra. Systemtjänsterna ska vara anpassade till användarens behov samt stödja användaren i sin uppgift. Samma systemtjänst kan vara kopplad till flera systemfunktioner (Löwgren, 1993). Exempelvis kan tjänsten 'spara' innebära att rätt dokument öppnas, kollar ledigt utrymme, skapar ett utrymme i minnet, skriva det som finns i minnet till disk etc.

2.2.2 Användargränssnitt

Ett användargränssnitt (fortsättningsvis enbart benämnt gränssnitt i de fall där ingen risk för feltolkning kan föreligga) är det som först möter användaren vid kontakt med exempelvis en datorapplikation. Det är genom gränssnittet som användaren interagerar med programmets underliggande funktioner och kan ta del av programmets tjänster (Löwgren, 1993). Utformningen är således betydelsefull för hur väl användaren kan utföra sina uppgifter. Exempel på en del av ett gränssnitt kan vara knappar som erbjuder användaren att spara ett dokument, eller en inmatningsruta som erbjuder användaren att skriva in ett sökord för att sedan utföra en sökning i en databas.

Ett gränssnitt ska vara enkelt att använda eftersom gränssnittet kommer att påverka, och i hög grad avgöra, hur användarens attityd mot systemet faller sig samt om systemet anses dugligt eller ej för att lösa användarens uppgift. Det är av underordnad betydelse hur "bra" systemet är om inte stor vikt läggs vid gränssnittets utformning, eftersom användarna i motsatt fall inte kan utnyttja systemet optimalt (Löwgren, 1993).

Ett gränssnitt kan inte ses som något självständigt, skilt från mjukvaran eller systemet i sin helhet för det är just genom gränssnittet som användaren får kontakt med systemet (Löwgren, 1993). Ibland används begreppet grafiskt användargränssnitt och innefattar då den del av användargränssnittet som representeras grafiskt, vanligtvis på skärm, i form av färg, bilder, former och textdispositioner etc.

2.2.3 Användbarhet

Löwgren (1993) ser användbarhet som summan av relevans, effektivitet, attityd och lärbarhet. Löwgren väljer att kalla definitionen för REAL-modellen. Nedan följer en presentation av de fyra elementen i begreppet användbarhet enligt Löwgren.

Relevans	Hur relevant systemet är för användaren (Löwgren, 1993). Stödjer inte systemet användarens arbete kan inte heller systemet ses som relevant för användaren. Ett systems gränssnitt ska erbjuda användaren de tjänster som är relevanta för att utföra användarens arbete.
Effektivitet	Hur effektivt eller lätt det är för användaren att utföra önskad uppgift samt hur lätt det är att upptäcka fel för att sedan kunna åtgärda dem (Löwgren, 1993). Ett effektivt arbete kräver att systemets gränssnitt stödjer en snabb och korrekt informationsbearbetning. Ett användbart gränssnitt minskar således användarens mentala belastning, användaren behöver inte lägga extra energi och tankeverksamhet

på att hantera gränssnittet utan kan fokusera på själva uppgiften.

Attityd

Användarens subjektiva attityd mot systemet (Löwgren, 1993).

Användarens attityd är huruvida användaren tror att systemet kan tillgodose användarens behov i arbetet. Om användarna har en positiv attityd mot systemet ökar detta användbarheten enligt Löwgrens definition.

Ett sätt som kan bidra till en positiv attityd hos användarna är att låta användarna bli delaktiga i utvecklingen och utformningen av produkten.

Lärbarhet

Hur lätt det är att lära sig använda systemet första gången samt hur lätt det är att sedan komma ihåg vad man lärt sig (Löwgren, 1993).

Att lära sig använda ett system kräver till en början stor uppmärksamhet och belastar användaren mentalt. Efter övning kräver hanteringen av systemet allt mindre medveten uppmärksamhet och blir mer och mer automatisk. Att snabbt lära sig använda ett system och sedan komma ihåg vad man har lärt sig ger användaren större möjlighet att fokusera på själva arbetetsuppgifterna än att lära sig hantera systemet.

Att investera i lärbarhet lönar sig då system med hög lärbarhet bidrar att användarna behöver mindre utbildning för att hantera systemet vilket medför en lägre kostnad för företaget samt mindre mental belastning för användaren. Ett annat sätt är att utnyttja redan befintliga resurser såsom användarnas erfarenheter. Genom att bygga in användarnas erfarenheter i det nya gränssnittet/systemet behöver inte användarna lära om i samma utsträckning som för ett helt nytt arbetssätt vilket minskar användarens medvetna informations-bearbetning.

Vikten av att utforma system och användargränssnitt med hög användbarhet får mer och mer uppmärksamhet. Genom att investera i användbarhet sparas både ekonomiska och personella resurser i form av ett effektivare arbete. Med effektivt menas här ett snabbt och korrekt informationsinhämtande.

Användbarhet specificeras alltid i relation till en specifik användargrupp, vilket innebär att det finns ingen universellt bästa gränssnittsutförning. Varje användargrupp har olika bakgrund, arbetsuppgifter, krav etc.

En klar fördel med REAL är att samtliga element går att mäta. Måtten kan exempelvis användas i användartester där mått på användbarhet eftersöks. Löwgren & Stolterman (1998) tar upp fyra mått för att mäta just användbarhet som kommer från den experimentella forskningen. Nedan kopplas måtten ihop med Löwgrens fyra element i REAL.

- Relevans kan mätas i hur flexibel systemets utformning är, mätt andel försökspersoner ur en heterogen grupp som lyckades genomföra de uppsatta testuppgifterna.

- Effektivitet kan mätas i hur väl försökspersonerna presterar vid lösande av testuppgifter, mätt i andel lösta uppgifter, hur lång tid det tog, eller hur många fel som begicks.
- Attityd kan mätas i vad försökspersonerna tycker om systemet, mätt i subjektiva skattningar av exempelvis systemets hjälpsamhet och effektivitet.
- Lärbarhet kan mätas i hur lätt systemet är att lära sig, uttryckt i andel lösta uppgifter, prestationstider och antal fel över tiden, hur väl försökspersonerna minns det de lärt sig, hur ofta de måste använda hjälpfunktioner eller fråga om råd.

Den traditionella synen på användbarhet innebär att om rätt funktioner, för användarens uppgifter, finns hos produkten eller systemet så är den användbar. Löwgren och Stolterman (1998) framhåller kontextuell design som en reaktion på den traditionella synen på användbarhet. Kontextuell design, liksom Löwgrens REAL, väger bland annat in användarens subjektiva och personliga upplevelse av gränssnittet. Man menar att utan hänsyn taget till användningssituationen (kontexten) kan inte ett gränssnitt uppfylla kravet på användbarhet. Användarens första intryck av gränssnittet kan vara direkt avgörande om produkten kommer att användas. Om användaren får en negativ reaktion kan det resultera i att användaren inte litar på att produkten kan utföra den önskvärda uppgiften. Likaså kan ett gränssnitt som skapar en omedelbar positiv inställning hos användaren vara avgörande för användarens fortsatta inställning till, och användning av systemet (Löwgren & Stolterman, 1998).

2.3 Automatiska och kontrollerade processer

Automatiska processer är de som erfordrar liten eller ingen uppmärksamhet, medan kontrollerade processer är beroende av uppmärksamhet. Kontrollerade aktiviteter som i början kräver signifikant uppmärksamhet kan genom övning bli mer och mer automatiskt (Dunlop & Fetzer, 1993).

Överinlärning är det som lärs in utöver vad som krävs för ett 100 procentigt rätt återgivande av det inlärd (Egidius, 1994). Överinlärning kan leda till att en kontrollerad process automatiseras. Exempelvis om du en gång har lärt dig att läsa så är det svårt att inte läsa om du får en lista med ord framför dig (Benjafield, 1992).

Schneider (1993) anger tre villkor som måste uppfyllas för att en aktivitet ska kunna bli automatisk. Uppfylls inte samtliga tre villkor förblir processen kontrollerad och aktiviteten kan inte automatiseras. De tre villkoren är:

1. Aktiviteten måste upprepas ett flertal gånger.
2. Det måste finnas en konsistent avbildning. Med detta menas att en företeelse ska betyda samma sak varje gång. Exempelvis att en grön knapp alltid betyder ”kör”, ”okej” eller liknande.
3. Aktiviteten som ska automatiseras måste kunna hanteras av människans autopilotbaserade kontroll- och styrsystem. Det innebär att ett tydligt mål måste föreligga, att den som ska styra och/eller påverka har en förståelse för hur det fungerar, kunskap om processen, att processen kan styras samt att det finns tillräcklig information om processens aktuella tillstånd (Schneider, 1993).

Nedan har de egenskaper som karakteriserar automatiska respektive kontrollerade processer sammanställts i en tabell.

Automatisk/Omedveten nivå	Kontrollerad/ Medveten nivå
snabb	långsam
stor kapacitet	begränsad kapacitet
parallell, flera processer samtidigt	sekvensiell, en process i taget
kräver ingen eller liten uppmärksamhet	kräver uppmärksamhet
träder in efter övning och vid överinlärning	vid tidigt inlärningsstadium
inte flexibel	flexibel

Tabell 1. Egenskaper hos automatiska respektive kontrollerade processer (sammanställning efter Schneider (1993) och Stillings m.fl. (1987)).

2.3.1 Automatiska processer

Automatiska processer kännetecknas, enligt Stillings m.fl. (1987), främst av att liten eller ingen uppmärksamhet krävs för att utföra en uppgift samt att det är svårt att kontrollera en redan automatisk process.

Automatiska processer kan utföras även då det inte önskas. Till exempel så kanske du åker samma väg till jobbet varje dag som det är till affären som du besöker på helgerna. Automatiska processer utlöses av mönster i den aktiva informationen. Så bilkörningen som har blivit en automatisk process kör dig till jobbet även på lördagen och missar avfarten till affären. Information som är aktiverad består av perception, aktiv deklarativ kunskap (faktakunskap) samt det aktiva målet. Också i avsaknad av kontroll så kan något utlösa en automatisk process. I detta fall är vägen den kontext eller det som gör att den automatiserade processen tar över.

Det går heller inte att stänga av en automatisk process. Exempel att lystra till sitt egennamn. Om man uppfattar sitt namn vid ett samtal vid bordet bredvid riktas uppmärksamheten genast åt det hållet, helt automatiskt.

Automatiska processer används inte till att tolka deklarativ information, det vill säga information innehållande endast fakta (till skillnad mot kontrollerade processer). Automatiska processer behandlar direkt information utan att konkurrera med andra kognitiva processer.

Automatiska processer kan utföras samtidigt som en kontrollerad process och pågår vanligtvis tillsammans med andra kognitiva processer. Exempelvis att lyssna kontrollerat på ett radioprogram samtidigt som att köra bil.

2.3.2 Kontrollerade processer

Stillings m.fl. (1987) tar upp en teori som introducerar kontrollerade processers två funktioner.

I Upprätthålla målinriktad kognition

Människor sätter upp mål, som denne arbetar för att uppfylla. För att uppnå ett specifikt mål krävs oftast att ett antal aktiviteter utförs som i sin tur består av uppfyllandet av ett antal delmål. Kontrollerade processer är begränsade så att endast ett fåtal delmål kan vara aktiva samtidigt. Begränsningen främjar kognitiva processer som problemlösning eftersom hanteringen i arbetsminnet (även kallat korttidsminne, KTM) är begränsat till att hantera ett fåtal enheter. Möjliga aktiviteter och informationsintryck från omgivningen tas kontinuerligt in som sinnesintryck (se avsnitt 2.4.1) men de som inte överensstämmer med målet sorteras bort (Stillings m.fl., 1987).

II Tillgodose användandet av deklarativ kunskap

Med deklarativ kunskap ämnar människan inte att utföra en specifik uppgift utan istället *tolka* den deklarativa informationen för att kunna utföra en aktivitet. Ett exempel på detta är att ta reda på ett telefonnummer. Du tar fram telefonkatalogen och slår upp numret. Från det att du har läst numret ska du lägga ifrån dig telefonkatalogen, gå till telefonen och slå numret. När du läser numret lagras det automatiskt i arbetsminnet. Om ny data perцепieras kommer numret att tyna bort eller ersättas av ny. För att förhindra detta kan man använda sig av upprepning som är en kontrollerad process. På så sätt hålls numret aktivt tills man hinner slå numret på telefonen. Upprepning innebär att man upprepar numret högt eller tyst för sig själv för att på så sätt få kontroll över aktivieringen av datan (Stillings m.fl., 1987).

Kontrollerade processer har en mycket begränsad kapacitet som grundar sig i det begränsade arbetsminnet. Människan kan hålla 7 ± 2 enheter aktiva samtidigt, det vill säga det antal som samtidigt kräver vår uppmärksamhet. Vid mer, eller ny input, tynar aktiviteten bort eller ersätts av ny aktiv data. Det är detta som menas med begränsat arbetsminne. Aktivering tynar fort om inte en kontrollerad process aktiverar datan. Kontrollerade processer hanterar endast en liten del åt gången.

Kontrollerade processer som tolkar deklarativ kunskap är mycket flexibla eftersom de både nyttjar deklarativ kunskap (faktakunskap) och använder sig av det aktiva målet. Dock med den begränsade minneskapaciteten.

2.3.3 Deklarativ och procedurell kunskap

Redan på 1940-talet presenterade kognitionspsykologen Ryle skillnaden mellan att *veta att* och att *veta hur*. Senare har kognitionspsykologer delat in detta i deklarativ respektive procedurell kunskap (Lundh, m.fl., 1992). Deklarativ kunskap är faktakunskap såsom att exempelvis veta att Stockholm är Sveriges huvudstad. Procedurell kunskap är kunskap om praktiska färdigheter såsom hur man cyklar eller hur man knyter skosnörena.

Distinktionen kan kopplas till deklarativt respektive procedurellt minne. Deklarativt minne lagrar faktakunskap medan procedurellt minne tar hand om färdigheter och vanor. Erfarenheter såsom att köra bil lagras i ett så kallat procedurellt minne. En händelse kan sedan automatiskt aktivera ett visst beteende utan medveten uppmärksamhet. Exempelvis kan inbromsandet av bilen inför en avfart automatiskt leda till en nerväxling.

Färdighet och expertkunskap utvecklas genom tre steg enligt Fitts och Posner (1967); kognitiv fas, associativ fas och automatisk fas. I den kognitiva fasen är kunskapen deklarativ. En utveckling av kunskapen sker genom den associativa fasen mot den automatiska fasen och kunskapen blir mer procedurell representerad. Vidare menar Fitts och Posner (1967) att i den kognitiva fasen inlärs själva faktakunskapen om färdigheten, så kallad deklarativ kunskap. Därefter omvandlas den deklarativa kunskapen till själva utförandet, så kallad procedurell kunskap, i den associativa fasen. I den automatiska fasen tillämpas den procedurella kunskapen från den associativa fasen till att bli automatisk och snabbare. Färdigheten utvecklas och blir snabbare och mer precis.

Detta visar på en koppling mellan det deklarativa minnet och informationbearbetning på en kontrollerad eller medveten nivå. Samt en koppling mellan procedurellt minne och informationsbearbetning på en automatisk eller omedveten nivå.

2.3.4 Människans informationsbearbetning och MDI

Alla aktiviteter eller handlingar önskas inte, eller kan inte, bli automatiserade. Det finns aktiviteter där användaren förväntas fatta beslut eller lösa problem som kräver att användaren är uppmärksam på informationen och håller den på en kontrollerad eller medveten nivå.

En uppgift som kräver problemlösning, beslutsfattande, resonemang och/eller innehåller osäker information utförs bäst då personen har kontroll, det vill säga informationsbearbetningen ligger på en medveten nivå och utförs som en kontrollerad process. Processer som inte kan uppfylla de tre kraven (se avsnitt 2.3) för att en aktivitet ska bli automatiserad kan heller inte bli automatiserade utan förblir en medveten process. Gränssnitt som kräver att användaren bearbetar information på en medveten nivå bör stödja en sådan kontrollerad process.

2.4 Människans kognitiva förmågor

Människan hanterar ständigt information. Kognition handlar om att uppfatta, bearbeta, lagra eller återge information (Egidius, 1994).

Människans informationsbearbetning sker på två nivåer; medveten (kontrollerad) och omedveten (automatisk). Problemlösning och beslutsfattande är exempel på medveten informationsbearbetning. Exempel på omedveten är visuell perception, det vill säga synintryck som registreras i medvetandet. Schneider (1993) menar att *hur* information presenteras har stor betydelse för vilken kognitiv (medveten, omedveten) nivå som bearbetar informationen.

Att bli expert på ett specifikt område innebär att utveckla mer detaljerade kognitiva strukturer för inhämtandet av väsentlig information. Utveckling av expertkunskaper innebär utvecklingen av kognitiva strukturer som möjliggör ett effektivt informationsinhämtande (Lundh, m.fl., 1992).

I detta avsnitt presenteras några för arbetet centrala kognitiva förmågor.

2.4.1 Perception

Genom våra sinnesorgan såsom ögon, öron och känsel, tar vi in sinnesintryck från omvärlden. Dessa sinnesintryck innehåller information och vår förmåga att ta till oss

denna information kallas perception. All perception är en samverkan mellan den information som tas in från omgivningen, och de olika strukturer i människans hjärna som tar upp och bearbetar denna information. Till dessa strukturer hör sinnesorganen och deras konstruktion och komplexitet sätter gränser för hur mycket av den tillgängliga informationen som kan tas upp (Lundh, m.fl., 1992).

Informationen som tas in genom våra sinnesorgan bearbetas hela tiden, både på en medveten och en omedveten nivå. Men endast en liten del av all information uppmärksammas. Människan är begränsad till hur mycket information som hon kan ta till sig åt gången. Den information vi uppmärksammar är den vi är medvetna om. Valet av vilken information vi ska uppmärksamma sker oftast på en automatisk, omedveten nivå (Lundh, m.fl., 1992).

Men det är inte endast sinnesorganens begränsningar som bestämmer vilken information som kan tas upp. Olika individer riktar sin uppmärksamhet på olika saker och de tolkar även den inkommande informationen på olika sätt beroende på deras olika erfarenheter och intressen (Lundh, m.fl., 1992).

2.4.2 Minnet

Minnets uppgift är att lagra information. Vanligtvis skiljer man på olika slags minne som lagrar olika typer av information, exempelvis händelser, känsloupplevelser, ansikten och lukter. Minnen har olika livslängd. En del händelser, yttranden eller tankar kommer vi ihåg enbart under en kort begränsad tid och finns då bevarad under denna tid i korttidsminnet (Lundh, m.fl., 1992).

Information som vi uppmärksammar från omvärlden lagras i korttidsminnet (KTM). Vårt KTM är starkt begränsat. Generellt kan vi hålla 7 ± 2 meningsfulla enheter aktiva åt gången och under en begränsad tid. Information kan hållas kvar i KTM genom att tillämpa olika minnestekniker såsom upprepning eller 'chunking'. 'Chunking' innebär att informationen organiseras till större meningsfulla enheter. KTM fungerar som ett arbetsminne som kan användas för att utföra olika mentala operationer. KTM spelar därför en stor roll vid målinriktat tänkande och problemlösning då det krävs att informationen hålls kvar i minnet, och där det finns en risk att dra fel slutsatser om vi tappar väsentlig information (Lundh, m.fl., 1992).

2.4.3 Inläring

Inläring är en generell term som används för att beskriva förändringar i beteende som kan härledas från erfarenheter (Hergenhahn & Olson, 1997).

Inlärandet av en motorisk färdighet, såsom lära sig köra bil, är till en början en kontrollerad handling som kräver uppmärksamhet. Varje rattutslag, varje växling utförs på en kontrollerad och högt medveten nivå. Efter övning kräver handlingarna och rörelserna allt mindre medveten uppmärksamhet och blir mer och mer automatiska tills föraren slutligen utför växlingarna och rattutslagen utan att tänka på det, kanske till och med konverserar samtidigt (Lieberman, 1993).

2.4.4 Problemlösning

Problemlösning är målinriktat tänkande, eller vad man kan kalla kontrollerad informationsbearbetning. Problemlösning är kontrollerad till skillnad från exempelvis

dagdrömmar eller automatiska tankeprocesser som inte förutsätter medveten uppmärksamhet (Lundh, m.fl., 1992).

Förenklat kan problemlösning ses som en process bestående av två faser där första fasen är att ta in information om problemet för att skaffa sig en förståelse av vad problemet är. Andra fasen består av själva bearbetningen av problemet för att slutligen kunna hitta en lösning.

Problem uppstår när de yttre omständigheterna inte stämmer överens med de inre mentala modellerna (Lundh, m.fl., 1992). Mentala modeller är representationer som skapas omedvetet för att man ska kunna handskas med omgivningen. Exempelvis uppstår problem om man inte har någon klar modell över tillvägagångssättet för hur man ska uppnå ett visst mål.

2.4.5 Beslutsfattande

För att kunna fatta ett beslut går beslutsfattaren genom handlingsalternativen och gör en sannolikhetsbedömning, varefter tänkbara konsekvenser av de olika alternativen värderas för att slutligen sammanställas. Beslutsprocessen ska mynna ut i ett alternativ som är bäst i den specifika situationen, det vill säga ett beslut fattas (Lundh, m.fl., 1992).

Många beslut kräver hantering av stora informationsmängder. Människans starkt begränsade kapacitet vad gäller korttidsminnet (se avsnitt 2.4.2) sätter då gränser för vad som kan hanteras samtidigt. För stora informationsmängder riskerar då att man inte kan värdera handlingsalternativen rättmätigt och följaktligen då också fatta ett felaktigt beslut, eller inte det bästa beslutet (Lundh, m.fl., 1992).

Mänskligt beslutsfattande påverkas av såväl egna sannolikhetsbedömningar som andra människors förväntningar och agerande (Lundh, m.fl., 1992).

2.5 Designriktlinjer

Det existerar inom MDI en mängd riktlinjer (eng. *guidelines*), för att utforma ett gränssnitt som stödjer människans förutsättningar. Det är dock viktigt att komma ihåg att dessa endast utgör ett stöd för designprocessen. Riktlinjer kan ses som ett ramverk som ska hjälpa designern att fatta rätt designbeslut. Men att endast blint tillämpa ett antal riktlinjer garanteras inte en 'bra' och användbar utformning.

I en utformning måste alltid faktorer vägas mot varandra och val göras, vilket ofta leder till avvägningar mellan olika önskade, men motstridiga, egenskaper i utformningen. Det är viktigt att påpeka vikten av en helhetssyn av systemet. Tekniken sätter en del gränser såsom olika möjliga lösningar, men också standards begränsar möjligheterna då utformningen måste rätta sig efter dessa.

Fördelar med att använda sig av designriktlinjer är att de ger en viss konsistens i utformningen, de kan vara lätta att använda samt att designern kan arbeta självständigt och utgå ifrån redan befintliga standards. Trots ovan uppräknade fördelar föreligger en del nackdelar med användandet av designriktlinjer. För det första kan de vara för generella då de inte tar hänsyn till faktorer såsom situation (kontext), användare etc. För det andra kan riktlinjer också hämma utvecklingen genom att man blir fast i gamla lösningar. Att använda riktlinjer kan även ses som en bristfällig metod då man ofta bara tittar om de har följts, inte om det är den bästa

lösningen.

Heuristisk Utvärdering (eng. *Heuristic Evaluation - HE*) är en metod som använder sig av riktlinjer. (I denna rapport likställs riktlinje med såväl tumregel som heuristik.) Metoden används för att lokalisera eventuella användbarhetsproblem. HE går ut på att med ett fåtal personer granska och utvärdera användargränssnittet och bedöma huruvida det är i enlighet med heuristikerna. En fördel med metoden är att det är en enkel och relativt snabb metod då det inte krävs något förarbete, alltså kan man snabbt få fram resultat. Andra fördelar är att den är billig att genomföra då det är en snabb metod och inte kräver någon avancerad utrustning. HE identifierar många och allvarliga problem med hjälp av få inblandade personer. En nackdel med denna metod är att man bara får reda på felen i det grafiska gränssnittet, inte hur de ska åtgärdas.

2.5.1 Nielsens heuristiker

Nielsens heuristiker är *en* uppsättning av designriktlinjer som existerar inom litteraturen. Riktlinjerna är ursprungligen framtagna av Jakob Nielsen och Rolf Molich. De nedan presenterade riktlinjerna är en omarbetad version av de ursprungliga och är de som numera används vid utvärderingsmetoden Heuristisk Utvärdering. Dessa reviderade riktlinjer är framtagna genom en faktoranalys utförd på över 200 användbarhetsproblem. En faktoranalys innebär i detta sammanhang att varje användbarhetsproblem analyserades för att kunna härleda problemet till en orsak i gränssnittsutformningen, det vill säga hitta ett orsakssamband "bakåt" (Nielsen, 1994). En styrka hos denna uppsättning riktlinjer är just att en faktoranalys har utförts samt att Nielsens uppsättning är mycket lik andra uppsättningar riktlinjer.

Nielsens heuristiker efter egen översättning:

1. Synlighet av systemstatus
2. Matchning mellan systemet och den verkliga världen
3. Användarkontroll och frihet
4. Konsistens och standardiseringar
5. Felförhindran
6. Igenkänning istället för erinring
7. Flexibilitet och effektivitet
8. Estetisk och minimalistisk design
9. Hjälpa användaren att känna igen, diagnosticera och återhämta sig från fel
10. Hjälpa och dokumentation.

2.6 MIND Innovative AB

Arbetet har utförts på MIND Innovative, före detta Innovative, i Göteborg. MIND Innovative har bistått med användargränssnitt och designlösningar. Men kanske främst har företaget bistått med resurser i form av handledare samt gränssnittsdesigner och programmerare vid framtagandet av prototypen.

MIND Innovative har under examensarbetets gång genomgått en fusion och MIND Innovative AB har bildats av Innovative AB och MIND Improvement Group. Båda företagen arbetar utifrån en helhetssyn på företagsutveckling. Fokus hos Innovative har varit att utveckla de tekniska redskapen för detta och MINDs styrka är mer övergripande strategier för affärsutveckling. Fusionen innebär för Innovatives del framförallt ett fördjupat organisationskunnande och för MIND en utökad kompetens när det gäller utveckling av modern informationsteknik.

Innovative har sedan 1996 utvecklat organisationer med utgångspunkt från elektroniska medier. Företaget går in i fusionen med 45 konsulter och finns representerade med kontor i Göteborg och Stockholm. MIND Improvement Group består av 27 medarbetare med flerårig erfarenhet av både operativ systemutveckling, projektledning och linjefecharbete från stora och medelstora organisationer i stark förändring, främst IT-organisationer.

2.6.1 Tidsredovisningsapplikation

Ett pågående projekt hos MIND Innovative är att ta fram en ny utformning av användargränssnittet av företagets intranät. En del av intranätet är tidsredovisningsapplikationen där användarna, som i detta fall är anställda inom företaget, redovisar nedlagd tid på olika projekt och kunder.

I huvudsak består tidsredovisningssystemet av två delar; "Tidsredovisa" (se Bilaga 1) och "Visa tidsredovisning" (se Bilaga 2a; 2b).

'Tidsredovisa'

im-goran

Datum 1999 02 19 Gå till Namn Göran Schumacher Ta bort

Projekt	Text	Timmars	Minuter
Projekt		0	0
Projekt		0	0
Projekt		0	0
Projekt		0	0
Projekt		0	0

Redovisa

Projekt:	Tid:
Dataföreningen, förstudie	2.75
Totalt	2.75

Figur 4. Start sida för tidsredovisa.

"Tidsredovisa" består av sju inmatningsfält. Följande information tidsredovisas:

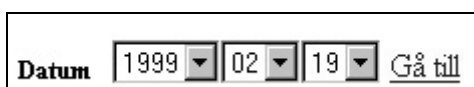
- datum
- projekt hos en kund

- text såsom aktivitet och frivillig kommentar
- arbetad tid.

Genom inloggning visas personens inloggningsidentitet längst upp samt fullständigt namn vid 'namn', exempelvis inloggningsidentitet im-goran för Göran Schumacher. Det innebär att ett inmatningsfält för person är onödigt, men också att exempelvis inte projektledaren kan redovisa någon annans tid om nödvändigt.

Arbetad tid redovisas i så kallade rullgardinsmenyer där valalternativen listas. Alternativen är 0 till 12 tim och 0, 15, 30 och 45 min.

Användaren ges möjlighet att redovisa hel dag eller del av dag efter eget önskemål. För att fortsätta redovisa en dag som delvis har redovisats tidigare måste "Gå till" väljas efter att önskat datum har angivits (se Figur 5). När denna funktion väljs uppdateras fältet med information längst ner på sidan med den redan redovisade tiden det aktuella datumet.



Datum 1999 02 19 Gå till

Figur 5. Inmatningsfältet datum med tillhörande funktion för att uppdatera fältet med redan redovisad tid.

Knappen "Ta bort" erbjuder användaren att radera redan redovisad tid. Det går endast att ta bort, inte justera.

När samtlig information som önskas redovisas det aktuella datumet är ifyllt väljs knappen "Redovisa" och den redovisade informationen läggs till och visas i fältet längst ner på sidan (se Figur 6).

Projekt:	Tid:
Dataföreningen, förstudie	2.75
Totalt	2.75

Figur 6. Fält där redovisad tid visas.

'Visa tidsredovisning'

Följande, redan redovisad information, kan visas beroende på vilket fokus som önskas:

- persontimmar (Bilaga 2a)
- projekttimmar (Bilaga 2b).

Persontimmar väljs för att se hur en specifik anställd har tidsredovisat. (se Figur 7).

Visa persontimmar		
Vill du söka mellan specifika datum skriv dessa här:		
Namn	Fr. datum	Till Datum
Mattias Dahlgren	1999.03.11	1999.03.15
		Info Ta bort
<u>Datum</u>	<u>Projektnamn</u>	<u>Timantal</u>
1999.03.15	IMC Marknadsföring/Säljkontakt	4.5
1999.03.15	ESAB förstudie	4.0
1999.03.15	IMC Intern Administration	0.5

Figur 7. Visa persontimmar utan datumsökning.

Sökningen kan även inkludera persontimmar mellan specifika datum (se Figur 8).

Visa persontimmar		
Vill du söka mellan specifika datum skriv dessa här:		
Namn	Fr. datum	Till Datum
Mattias Dahlgren	1999.03.11	1999.03.15
		Info Ta bort
<u>Datum</u>	<u>Projektnamn</u>	<u>Timantal</u>
1999.03.15	IMC Marknadsföring/Säljkontakt	4.5
1999.03.15	ESAB förstudie	4.0
1999.03.15	IMC Intern Administration	0.5
1999.03.15	Totalt denna dagen	9.0
1999.03.12	IMC Marknadsföring/Säljkontakt	4.0
1999.03.12	IMC Intern Administration	2.5
1999.03.12	Totalt denna dagen	6.5
1999.03.11	IMC Marknadsföring/Säljkontakt	7.5
1999.03.11	IMC Intern Administration	0.5
1999.03.11	Totalt denna dagen	8.0
Totalt i perioden		23.5
<u>Projekt</u>		<u>Antal tim</u>
ESAB förstudie		4.0
IMC Intern Administration		3.5
IMC Marknadsföring/Säljkontakt		16.0
Totalt		23.5

Figur 8. Visa persontimmar med datumsökning.

Projekt timmar visar vilka anställda som har jobbat på ett visst projekt. För att välja fokus på projekt timmar väljs det aktuella projektet i en rullgardinsmeny där samtliga projekt listas (se Figur 9).

Visa projekttimmar

Figur 9. Val av projekt för att se nerlagda timmar på specifikt projekt.

Efter valt projekt listas redovisad tid på det valda projektet. Vill användaren se redovisad tid på ett specifikt projekt mellan specifika datum görs ytterligare ett val (se Figur 10).

Connova-webb 378-001

Vill du söka mellan specifika datum skriv dessa här:

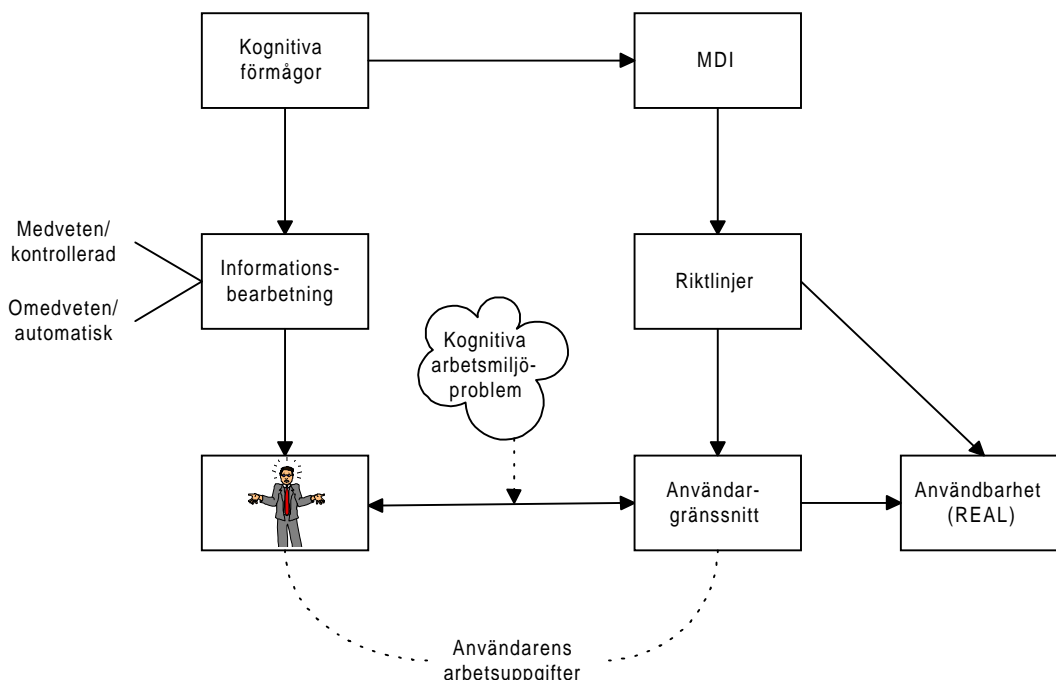
<u>Namn</u>	<u>Antal tim</u>	<u>Budg. tim</u>
Anders Henriksson	0.25	ingen uppgift

Figur 10. Visar projekttimmar med datumalternativ.

Knappen "Info" fungerar som ett verkställ-kommando. När önskat projekt eller datum är ifyllt och knappen är vald visas den information eller tidsrymd med information som efterfrågades.

2.7 Sammanfattning av bakgrund

Nedan sammanfattas bakgrunden i en figur (Figur 3) över de centrala begreppen och deras samband.



Figur 3: Figur över centrala begrepp som återfinns i bakgrunden.

Människan bearbetar ständigt information. Människans informationsbearbetning kan ske på såväl en medveten som en omedveten nivå. Kognition handlar om att uppfatta, bearbeta, lagra eller återge denna information. Hur människan hanterar denna information är av stor vikt vad gäller interaktionen mellan människa och dator.

Människans kognitiva förmågor, såsom informationsbearbetning, studeras inom Människa-Datorinteraktion (MDI) för att på så sätt få fram riktlinjer för gränssnittsutformning som är anpassade till människan.

Det är genom användargränssnittet som användaren interagerar med systemet. Kognitiva arbetsmiljöproblem kan uppstå som hindrar användaren att fokusera på själva arbetsuppgifterna, och tvingar istället användaren att lägga mental verksamhet på att hantera gränssnittet.

Genom att tillämpa riktlinjer förväntas användargränssnittet visa hög användbarhet för att på så vis stödja användaren att fokusera och utföra sina arbetsuppgifter till fullo.

3 Problemet

Problemet är uppdelat i två faser; analys och validering. Faserna beskrivs nedan följt av en problemavgränsning. En problemavgränsning har utförts för att kunna få fram en relevant, men ändå hanterbar del av Fas 1 som kan valideras med hjälp av en prototyp i Fas 2. Därefter presenteras det förväntade resultatet av arbetet.

3.1 Problembeskrivning

3.1.1 Fas 1: Analys

Fas 1 består i att beskriva och analysera designriktlinjer utifrån Löwgrens definition av begreppet användbarhet, REAL (Relevans, Effektivitet, Attityd och Lärbarhet). Designriktlinjerna i denna fas är Nielsens heuristiker.

Problemet i denna fas innebär att varje riktlinje analyseras genom att föra en diskussion utifrån dess stöd i människans kognitiva förmågor. Riktlinjerna förväntas utnyttja människans styrkor och understödja människans begränsningar. Varje riktlinje bedöms utifrån hur relevant den är för varje element i REAL-modellen, det vill säga om en riktlinje tillför något för användbarheten av utformningen som baseras på riktlinjerna.

Fas 1 är fullgjord när samtliga riktlinjer är beskrivna, analyserade samt grundade i ett resonemang kring kognitiva förmågor.

3.1.2 Fas 2: Validering

Fas 2 består i att validera de beskrivna och analyserade designriktlinjerna från Fas 1.

Problemet i denna fas innebär att bekräfta relevansen hos riktlinjerna vid gränssnittsutformning med fokus på användbarhet. Genom att testa de analyserade riktlinjerna på en alternativ utformning på ett redan befintligt gränssnitt förväntas detta validera om huruvida de är tillräckliga för att få fram ett positivt resultat av utformningens användbarhet.

En prototyp utformas för valideringen och kommer att användas för att testa den nya utformningen på användare. Prototypen ska ses som ett hjälpmedel för att få fram resultat om huruvida de analyserade designriktlinjerna är relevanta. Prototypen ska bestå av ett gränssnitt samt implementation av de funktionaliteter i det redan befintliga systemet som anses vara de mest relevanta att fokusera på.

Resurser att tillgå för Fas 2 är anställda på MIND Innovative AB. Det är en programmerare att tillgå för realiseringen av prototypen, en gränssnittsdesigner för diskussion kring själva gränssnittsutformningen, projektledaren för uppdatering av företagets intranät samt en kognitionsvetare som fungerar som handledare på företaget. Försökspersoner kommer att användas när den realiserade prototypen testas på användare.

Fas 2 är fullgjord när valideringen av analysen har mynnat ut i en prototyp som har testats på användare och resultatet om användandet av riktlinjerna har påverkat effektiviteten och därmed också användbarheten.

3.2 Problemavgränsning

3.2.1 Fas 1: Analys

Då de tidsmässiga resurserna inte är tillräckliga för en analys av samtliga fyra element i REAL väljs ett element till analys i Fas 1. Fokusering kommer att ligga på effektivitet.

Ett systems effektivitet har stor inverkan på användarens mentala belastning. Genom att sträva efter att utforma ett effektivt system kan användaren underlätta sitt arbete genom att utföra fler och fler uppgifter på en automatisk eller omedveten nivå. På så sätt kan fokusering ske på den information som kräver en kontrollerad eller medveten uppmärksamhet. Ett effektivare arbete kan utföras.

Tester med användare ska visa hur väl försökspersonen presterar, det vill säga effektivitet, gentemot gränssnittet. Mått för att mäta effektivitet är tid för att lösa uppgifterna och antal fel. Måtten tid och fel grundar sig i definitionen av begreppet effektivitet som i detta arbete är snabb och felfri informationsbearbetning.

Om möjligt hade det varit önskvärt att titta på samtliga, eller större delen av designriktlinjer som existerar i litteraturen och sammanställa dessa för en analys. På så vis få ett mer grundligt och täckande arbete. Detta är inte praktiskt möjligt då det föreligger knappa tidsmässiga resurser.

3.2.2 Fas 2: Validering

Hela valideringsfasen ska ses som ett steg i en iterativ process där resultatet från användartestet ska resultera i en omdesign av gränssnittet. På grund av begränsningar av tidsmässiga resurser kommer endast ett varv i den iterativa processen genomföras.

Önskvärt hade varit att genomföra intervjuer med personer som har kunskap om gränssnittsutförande och användartesting av dessa. Intervjuer hade förväntats ge en större förståelse för tillvägagångssättet vid grafiska utförande. Men också för att få kunskap om designbeslut och tidigare erfarenhet vad gäller just användargränssnittet och dess användbarhet. I detta fall skulle intervjuerna gälla projektledare, gränssnittsdesigner samt programmerare på MIND Innovative AB. Detta är inte praktiskt genomförbart med hänsyn taget till den begränsade tid som examensarbetet löper under.

Även intervjuer med potentiella användare av det aktuella gränssnittet hade varit till en klar fördel för arbetet. Intervjuerna hade förväntats samla bakgrundsmaterial och för att få reda på vad användarna efterfrågar för systemtjänster till de specifika arbetsuppgifterna och för att få en större förståelse vad gäller användarens arbetsuppgifter som gränssnittet ska stödja.

Försökspersoner är ytterligare en faktor som det vore önskvärt att ha mer resurser till i form av tid och antal. Mer resurser i form av antal försökspersoner hade ökat möjligheten att få ett så stort och representativt antal som möjligt som krävs för att få fram ett rättvisande resultat. Det kan visa sig vara svårt att få tillgång till fristående försökspersoner för användartestet. Att försökspersonerna inte har tidigare kunskap om vare sig det redan befintliga gränssnittet eller den nya alternativa utförandet har stor betydelse. Om försökspersonerna har kunskap och

erfarenhet av ett redan befintligt gränssnitt skulle detta påverka resultatet negativt.

3.3 Förväntat resultat

3.3.1 Fas 1: Analys

Analysen förväntas visa en koppling mellan mänsklig kognition och riktlinjerna samt att samtliga riktlinjer har effekt på REAL i positiv riktning, det vill säga positiv effekt på användbarhet.

3.3.2 Fas 2: Validering

Valideringen förväntas visa (med hjälp av en prototyp) att de analyserade riktlinjerna från Fas 1 verkligen har effekt på REAL i positiv riktning.

4 Metoder och metodval

I Bra Böckers Lexikon (1995) återfinns följande definition på begreppet metod;

*”Av grekiskans *methodos* med betydelsen: väg till något, efterforskning. En metod är ett målmedvetet tillvägagångssätt för att vinna kunskap, lösa problem, bevisa dragna slutsatser eller beskriva, förklara, förutsäga eller förstå fenomen. Allmänt kan varje planmässigt förfarande, som syftar till ett visst mål, sägas vara en metod.”*

4.1 Metodalternativ

I enlighet med definitionen ovan följer här en beskrivning av möjliga tillvägagångssätt för att analysera och validera designriktlinjerna i detta arbete.

4.1.1 Fas 1: Analys

Följande två alternativ kan användas för att genomföra analysen av riktlinjerna.

- Alternativ 1

Riktlinjerna analyseras genom att föra en diskussion utifrån varje riktlinje och med vilket stöd som kan identifieras hos människans kognitiva förmågor. Nackdel med denna metod är att analysen riskerar att spegla subjektiva åsikter och fokusera på endast en persons åsikt. Fördel med ovan nämnda analys är att den kan utföras av endast en person vilket i sig bidrar till att ytterligare resurser i form av personal inte behöver läggas på detta avsnitt.

- Alternativ 2

Det andra alternativet är att testa varje riktlinje och analysera riktlinjerna utifrån den data som framkommer vid testet. Nackdel är att metoden är tidskrävande och involverar fler personer. Fördel, förutsatt att testerna utförs korrekt, är att data kan bekräfta antaganden.

4.1.2 Fas 2: Validering

Valideringen av riktlinjerna från Fas 1 kan genomföras med flera möjliga metoder. Nedan presenteras fem möjliga metoder.

- Användartestning

Användartestning är en metod för att observera hur verkliga användare interagerar med en produkt eller ett system. Metoden syftar till att samla information om *vad* och *var* i produkten eller systemet som användaren har svårigheter vid användandet (Dumas & Redish, 1993).

Användartestning introducerades på 1980-talet och användes då för att testa systemets eller produktens funktionalitet, det vill säga vad det kan göra. Användartester genomfördes en gång mot slutet av utvecklingsprocessen och skulle fungera som ett verifieringsverktyg för slutprodukten. Metoden har utvecklats och används numera som ett sätt att diagnosticera användbarhetsproblem, inte för att verifiera produkten som klar. Användartester utförs bäst tidigt i utvecklingsprocessen och ofta (Dumas & Redish, 1993).

Metodens styrka, förutsatt att den används rätt, är att systemet sätts in i rätt kontext, det vill säga verkliga användare och verkliga arbetsuppgifter. Användartestning används bäst i en iterativ designprocess där feedback från användarna resulterar i en omdesign som i sin tur testas och utvärderas. Nödvändigheten att använda metoden upprepade gånger kan ses som en svaghet (Dumas & Redish, 1993).

- Genomgång (eng. *Walk-through*)

Metoden använder sig av flera oberoende experter. Experterna "går igenom" utformningen och bedömer om användbarhetsproblem eventuellt kommer att uppstå. Styrkan är att metoden är snabb och resulterar i en låg kostnad. Metodens svaghet är att den litar till experternas förmåga att identifiera användbarhetsproblem (Johnson, 1992).

- Enkät

Ett formulär med frågor för användaren att besvara. Tanken är att identifiera vad i systemet som användaren har svårighet med och/eller användarens attityd till utformningen. Metoden visar på användarens acceptans av systemet men inte på systemets användbarhet, det vill säga om systemet är användbart eller inte (Johnson, 1992).

- Observation

Designern observerar utan att medverka eller påverka användarens försök till att använda systemet. Videoupptagning är ett sätt att lätt i efterhand kunna se *var* användaren får problem och *vad* problemet är. Metodens svaghet är att den bör kombineras med en mer detaljerad analys för att exakt kunna ställa rätt diagnos på användarens problem. Observation kombineras förslagsvis med en experimentell metod (Johnson, 1992).

- Prototyping

Prototyping är en metod för att ta fram en prototyp, det vill säga en provversion av en produkt eller ett system. Man tar fram en prototyp för att kunna testa en specifik funktion eller ett utseende innan produkten släpps på marknaden (Johnson, 1992).

Man skiljer på low fidelity prototyping (lo-fi) och high fidelity (hi-fi). En hi-fi prototyp kännetecknas av användandet av tekniken och en lo-fi prototyp av enklare medel såsom exempelvis papper och klisterlappar. En hi-fi prototyps styrka är att den är mer verklighetstrogen samt ger pålitligare resultat från en utvärdering jämfört med en lo-fi (Löwgren, 1993). Fördel med en lo-fi prototyp, jämfört med en hi-fi, är att den kan användas för användartestning utan att behöva implementeras. Detta medför att denna typ av prototyping är resurssnål vad gäller tekniska och personella resurser.

Prototyping lämpar sig för en iterativ designprocess. Iterativ design innebär förenklat att stegvis utforma, implementera och utvärdera. Utvärderingen, som oftast är feedback från försökspersoner i ett användartest, resulterar i en omdesign som i sin tur implementeras, och så vidare (Johnson, 1992).

Genom att låta användarna vara delaktiga i utvecklingsprocessen tenderar

användarna att få en bättre inställning till det nya systemet, en bättre attityd. Inläringen av systemet minskar i tidsåtgång eftersom användaren redan har kunskaper om systemet vid implementationen (Johnson, 1993).

Metodens huvudsakliga svaghet är att prototyping oftast ses som en iterativ designprocess vilket innebär att man inte vet när slutprodukten kommer att bli klar och gör det svårt att tidsplanera (Johnson, 1993).

4.2 Metodval

Val av metod bör göras utifrån problemställningen, resurser och eventuell forskningserfarenhet (Holme & Solvang, 1997).

Nedan presenteras val av metod/-er för varje fas samt en motivering till valet.

4.2.1 Fas 1: Analys

Riktlinjerna kommer att analyseras genom att föra en diskussion utifrån varje riktlinjes stöd i kognitiva förmågor, det vill säga Alternativ 1.

En analys av riktlinjerna ska ge en djupare förståelse för varför en gränssnittsutformning baserat på analysen av riktlinjerna blir bättre. Ett test presenterar bara resultat om *att* det blir bättre, inte varför.

4.2.2 Fas 2: Validering

Valideringen av designriktlinjerna kommer att genomföras med en användartest på en implementerad design. Det implementerade gränssnittet tas fram med metoden prototyping.

Prototypen bör vara verklighetstrogen för att bäst kunna göra en jämförelse med det redan befintliga gränssnittet. En hi-fi prototyp är att föredra framför en lo-fi prototyp vid en jämförelse med ett implementerat gränssnitt då en hi-fi prototyp är implementerad.

Metoden för att ta fram en hi-fi prototyp är prototyping och fungerar även utmärkt som ett kommunikationsmedel mellan utvecklare och användare samt som ett utvärderingsverktyg med användare (Johnson, 1993). En prototyp uppfattas heller inte lika slutlig vilket underlättar det för användarna att kritisera och kommentera utformningen.

För att genomgång ska vara en tillförlitlig metod krävs att experternas kunskap om gränssnittsutformning, användbarhetsproblem samt användarens arbetsuppgifter är hög. Om lämpliga experter inte finns att tillgå krävs någon form av undersökning och/eller utbildning för att säkerställa ovan nämnda kunskaper. Metoden förlitar sig helt på experternas kunskaper vilket ses som en svaghet för valideringen av gränssnittets användbarhet.

Enkätundersökning lämpar sig inte för att undersöka effektivitet då försökspersonernas subjektiva åsikter vägs in i svaren. Vid jämförelse mellan två gränssnitt om vilket som är effektivast så är risken stor att inte effektiviteten mäts utan attityden.

Att endast observera användarens försök till att använda gränssnittet ger inte mått på effektivitet som bäst mäts i tid och antal fel.

Användartestning förmedlar direkt information om hur användarna interagerar med gränssnittet och är inte beroende av var i designprocessen användartesterna utförs och metoden passar bra för att utvärdera en prototyp, det vill säga en tidig version av en produkt eller ett system.

Upplägg

Användartestets uppläggning är en så kallad ofullständig inomgruppsuppläggning. En ofullständig inomgruppsuppläggning innebär att alla försökspersoner får samtliga betingelser endast en gång. En inomgruppsuppläggning lämpar sig för tester där tillgången till försökspersoner är starkt begränsad. En annan anledning är den ökade känsligheten (Shaughnessy & Zechmeister, 1994; Johnson, 1992). Skälet till valet av uppläggning är den begränsade tillgången till försökspersoner.

Oberoende variabeln, det som manipuleras i försöket, är här version av applikationen (gamla gränssnittet, nya gränssnittet) och uppgift (1-5). Beroende variabeln mäter om den oberoende variabeln haft någon effekt. De beroende variablerna i experimentet är tid i sekunder och antal fel.

En risk med inomgruppsuppläggning är uppkomsten av så kallade övningseffekter och differential transfer. Övningseffekter uppstår när samma försöksperson får upprepade tester och på så vis kan bli bättre och bättre, eller sämre och sämre, med tiden. Differential transfer föreligger när beteendet i en betingelse varierar beroende på vilken annan betingelse som kommer före (Shaughnessy & Zechmeister, 1994). Övningseffekterna balanseras genom att variera ordningen på betingelserna, det vill säga hälften av försökspersonerna får den gamla versionen på gränssnittet först, och andra hälften får den nya (alternativa) versionen först.

Det finns tre sätt att utöva kontroll: manipulation, hålla variabler konstanta och balansera. Dessa tre strävar alla efter att tillgodose de tre villkor som är nödvändiga för en kausal inferens (samvariation, tidsordning och uteslutande av alternativa orsaker) och därigenom säkerställa den interna validiteten av experimentet (Shaughnessy & Zechmeister, 1994). I detta experiment innebär säkrandet av den interna validiteten manipulation av de oberoende variablerna, det vill säga vilken version av gränssnittet som testas samt uppgift i testet. Andra variabler som kan påverka resultatet önskas hållas konstanta så att ingen risk för samvariation föreligger. Exempel på variabler som hålls konstanta är testmiljö, datorutrustning och information till försökspersoner.

Material

Två användargränssnitt (AG1, AG2) (se Bilaga 1; 2; 4; 5) användes för att jämföra effektiviteten hos de båda gränssnitten.

En pappersprototyp användes i början av utformningsprocessen av den alternativa gränssnittet som ett kommunikationsmedel mellan gränssnittsdesigner och programmerare.

Information till försökspersonerna lästes innantill för att vara säkra på att samtliga fick samma information (se Bilaga 3).

Två uppgiftsformulär användes till användartestet; ett till det befintliga gränssnittet (Bilaga 6) och ett till det alternativa (Bilaga 7). En beskrivning av det alternativa gränssnittet kommer längre fram (se avsnitt 5.2.4) och baseras på resultatet från

analysen av riktlinjerna från Fas 1.

En dator med internetuppkoppling användes för att testa de båda gränssnitten på försökspersonerna.

Efter avslutad testing fick samtliga försökspersoner fylla i ett formulär (Bilaga 8) med uppgifter om ålder, yrkestitel eller befattning samt uppgifter om hur ofta och hur länge som personen har använt sig av internet.

Försökspersoner

Försökspersoner användes för att testa den implementerade prototypen på användare.

Det är viktigt att skaffa sig en överblick över vilka personerna är som ska eller kommer att använda systemet eller programmet. Fakta såsom ålderskategori och bakgrund såsom utbildning (typ av utbildning, lång/kort utbildning) etc. Det är inte alltid realistiskt att sträva efter ett slumpmässigt urval utan istället noga välja ut personer som ska delta i testet, så kallade försökspersoner (Allwood, 1998).

För att få ett så representativt urval av företaget som möjligt gjordes ett urval av försökspersonerna. Försökspersonerna valdes ut efter kriterierna att de skulle vara en jämn fördelning över arbetsuppgifter, könsfördelning samt ålderskategori inom företaget.

Försökspersonerna är representativa för användargruppen, det vill säga potentiella användare av gränssnittet. Försökspersonerna är alla anställda på MIND Innovative men har sitt ursprung i företaget MIND Improvement Group innan fusionen. Försökspersonerna har således ingen tidigare kunskap om vare sig den befintliga eller alternativa utformningen av tidsredovisningsapplikationen. Försökspersonerna fördelar sig på tre kvinnor och tre män, samtliga mellan 31-45 år.

5 Genomförande

Kapitlet är uppdelat i två underkapitel. Först redogörs för Fas 1, analys av riktlinjer. Därefter följer en beskrivning av genomförande av valideringen; Fas 2. Denna fas behandlar framtagandet av prototypen som ska användas för att testa riktlinjernas relevans för användbarhet samt genomförandet av experimentet.

5.1 Fas 1: Analys

Nedan följer Jakob Niensens tio heuristiker följt av en analys efter varje riktlinje. Analysen resulterar i kopplingen mellan människans kognitiva förmågor och riktlinjen vid utformning av användargränssnitt.

1. Synlighet av systemstatus

Systemet ska vara uppbyggt så att användaren lätt kan hålla sig informerad om vad som händer genom lämplig feedback inom rimlig tid (Nielsen, 1994).

Om användaren blivit distraherad och ska återvända ska systemet kunna informera användaren var de var och vad de höll på med. Allt inom rimlig tid. Navigeringen har en överordnad betydelse vad gäller vikten av att strukturera informationen så att användaren lätt kan hitta informationen han/hon behöver. Användaren ska ha möjlighet att få informationen lätt överskådligt med en balans av hur stor mängd som presenteras samtidigt. Det får inte vara för mycket och inte för lite (Preece m.fl., 1994).

Användaren vill veta var han/hon befinner sig och vart han/hon kan ta sig (Instone, 1997). En god orienteringsförmåga krävs för att användaren ska, utan svårigheter, kunna orientera sig genom gränssnittet och på så sätt inte fokusera på att hantera gränssnittet. Väl synlig information om var man befinner sig och vilka alternativ man har att gå vidare i gränssnittet underlättar användarens arbete.

Synlighet av systemstatus är viktigt för användarens förståelsemodell över systemet eller produkten. En korrekt förståelsemodell leder till att användaren lättare kan tillgodogöra sig den information som presenteras och därmed lättare utföra sitt arbete. Att arbetet kan utföras utan större hinder minskar också stressfaktorn, det vill säga användaren har en mindre tendens att känna sig stressad vid eventuella svårigheter att utföra sin uppgift.

Synlig information stödjer problemlösningsförmågan. Aktuell information bör indikera hur problemet ska lösas eller hur användaren skall gå till väga för att nå målet. Om den information som krävs för att nå målet inte finns väl synlig ökar den mentala belastningen. Detta i sin tur bidrar till ökad stress hos användaren.

2. Matchning mellan systemet och den verkliga världen

Systemets språk måste vara anpassat till användaren; använda användarens språk, uttryck, terminologi etc. Informationen ska presenteras naturligt och logiskt (Nielsen, 1994).

Genom att använda en terminologi som är familjär (naturlig) för användaren underlättas inläringen av ett nytt gränssnitt. Användaren känner igen koncept,

uttryck etc från den verkliga världen och genom att använda sig av analogier, och på så sätt resonera sig fram, lär sig användaren att hantera systemet (Mayhew, 1992).

Produkten bör vara utformad så att den fungerar så som användaren förväntar sig baserat på erfarenheter från världen. Detta är viktigt eftersom människor har en tendens att generalisera från en situation till en annan (Jordan, 1998). En produkt som tillåter användaren att generalisera och på så sätt tillämpa tidigare kunskap blir mer användbar. Inläringen minskar, arbetet blir effektivare och bidrar till en positivare attityd.

Idealiskt vore att gränssnittet presenterar information som har samma eller liknande karaktär som objekt i vår omgivning. Människan kan då använda samma processer som hanterar visuell perception från omgivningen och på så sätt underlätta den mentala belastningen (Preece m.fl., 1994).

Naturlig och logisk presentation av informationen stödjer människans problemlösningsförmåga. Information som inte har någon motsvarighet i den verkliga världen försvårar problemlösning eftersom människan inte kan tillämpa tidigare kunskaper, så kallade analogier, för att lösa liknande problem.

Udda termer som måste hållas i minnet belastar användaren mentalt. Användaren måste hålla dessa aktivt i korttidsminnet för att undvika fel.

3. *Användarkontroll och frihet*

Eftersom användare ofta väljer en funktion av misstag måste det finnas en klar markerad exitknapp som gör det lätt att ta sig därifrån. Stöd ångra ('undo'/'redo') (Nielsen, 1994).

Användare vill känna sig i kontroll över datorn, eller vilket annat verktyg som helst. Användaren känner sig i kontroll om gränssnittet är enkelt, förutsägbart och konsistent (Mayhew, 1992).

Människor gör fel. Detta är ett faktum som gränssnittsdesignern måste räkna med. En ångra-funktion ('undo'/'redo') ger användaren möjlighet att snabbt och lätt rätta till fel. Att erbjuda en ångra-funktion tillåter användaren att våga chansa och rädslan för att göra fel minskar. Inlärande genom utforskande främjas.

En ångra-funktion hjälper användaren att avlasta minnet. Om exempelvis användaren tappar bort sig eller inte kommer ihåg vad han/hon höll på med kan ett ångrande av sista utförda handling hjälpa användaren tillbaka. Minnet belastas av att behöva lösa nya problem som att ta sig ifrån en felaktigt vald sida eller tillbaka dit där man var förut.

Ett sätt för användaren att lösa problem är genom "trial and error". Användaren försöker hitta rätt lösning genom att prova olika alternativ ända tills det blir rätt. Denna metod resulterar i att användaren kan göra åtskilliga fel innan rätt lösning hittas. Ett gränssnitt bör stödja återhämtningen från fel och bidra till att användarens rädsla mot att göra fel minskar. Användarens rädsla för att göra fel kan leda till stress.

En "hem"-knapp på varje sida är ett enkelt sätt att låta användaren känna sig i kontroll över gränssnittet (Instone, 1997).

4. *Konsistens och standardiseringar*

Användaren ska inte behöva fundera över om olika ord, fraser, sidhuvud etc betyder samma sak. Systemet bör följa plattformskonventionerna (Nielsen, 1994).

Människor förväntar sig konsistent informationskodning och resonerar genom att använda sig av analogier, det vill säga liknelser och jämförelser. Genom att utnyttja människors förväntningar och naturliga sätt att resonera kan inlärningsbelastningen minska för användaren. En konsistent informationskodning gör det möjligt för användaren att använda sig av analogier och på så vis förutsäga hur han/hon ska gå tillväga för att nå sitt mål även om den specifika uppgiften inte har utförts tidigare (Mayhew, 1992). Det förbättrar både prestationen och bidrar till en positiv attityd eftersom användaren då kan känna kontroll över uppgiften och systemet.

Användarens styrka i att kunna använda sig av analogier känns igen från riktlinje 2 (Matchning mellan systemet och den verkliga världen). Detta kan ytterligare betona vikten av att användaren känner igen begrepp och problem, som i sin tur leder till att själva hanteringen av gränssnittet blir lättare.

För att en process ska kunna bli automatisk krävs en konsistent informationsavbildning. Det innebär att samma knapp måste betyda samma sak varje gång. En konsistent informationskodning möjliggör automatisk informationshantering.

Instone (1997) menar att det vanligaste problemet med inkonsistent informationskodning är mellan länkar och rubriker. Inkonsistensen kan leda till att användaren tror sig ha hamnat på fel sida, vilket gör att användaren känner sig borttappad.

Med plattformskonventioner menas i webbsammanhang att användaren förväntas klicka sig från sida till sida. Det är då viktigt att sidorna 'passar in'. Fördefinierad (custom) länkfärg (förutsatt att alla använder samma) är ett exempel som gör att användaren känner igen sig (Instone, 1997). Användaren behöver inte lära om för varje nytt gränssnitt. Inte heller behöver användaren belastas mentalt i onödan genom att på medveten nivå bearbeta vad färgen just i detta gränssnitt innebär.

5. *Felförhindran*

Det är bättre att försöka förhindra uppkomsten av fel än att göra dem lättlösta, men om fel trots allt uppstår ska dessa vara lätta att eliminera (Nielsen, 1994).

Ett system som är överkänsligt för fel kan leda till att användarens attityd försämras och hämmar användaren att utforska systemet. Inläringen av systemet försvåras då rädslan för att göra fel leder till att användaren arbetar försiktigt och systematiskt vilket i sin tur påverkar effektiviteten i arbetet, det vill säga utförandet tar längre tid och risken för att fel uppstår är större (Mayhew, 1992). Om användarens arbete kan fortgå utan avbrott i arbetet eller i tankeverksamheten tillåts användaren fokusera på uppgiften vilket bidrar till ett effektivare arbete.

Då fel uppstår ställs krav på att användaren ska hålla kvar sina arbetsuppgifter i korttidsminnet (se avsnitt 2.4.2). Detta leder till onödig mental belastning när

användaren måste göra ett avbrott för att fokusera på att åtgärda felet. Minnet har ersatts av den nya aktuella informationen och användaren får börja om. Detta kan i sin tur leda till frustration och att användaren känner stress.

6. *Igenkänning istället för erinring*

Gör objekt, handlingar och val synliga för användaren. Användaren ska inte behöva belastas mentalt i onödan. Det är alltid lättare att känna igen än att komma ihåg något (Nielsen, 1994).

Igenkänning kan underlätta inläringen av ett nytt användargränssnitt. Om användaren känner igen uttryck, spatiala förhållanden etc underlättas inläringen och medför en positivare attityd hos användaren (Mayhew, 1992).

Igenkänning belastar inte användaren mentalt i onödan, det vill säga användaren kan lättare fokusera på att utföra sina arbetsuppgifter och slipper stanna upp i sitt arbete för att erinra sig hur något såg ut eller var informationen fanns att hitta.

För webben (Instone, 1997) är denna riktlinje nära besläktad med riktlinje (1) ”synlighet av systemstatus”. Om användaren vet var han/hon befinner sig genom att titta på sidan utan att behöva erinra sig hur han/hon kom dit är tendensen mindre att användaren tappar bort sig, orienteringsproblem.

Bra rubriker och beskrivande länkar är viktigt för igenkänning (Instone, 1997).

7. *Flexibilitet och effektivitet*

Systemet bör vara flexibelt så att en van användare kan röra sig snabbare och så att en ovan användare kan ta den tid som behövs för att nå önskat resultat (Nielsen, 1994).

Flexibilitet ger användaren mer kontroll och anpassar gränssnittet vad gäller användarens färdighet och önskemål (Mayhew, 1992). Ett system som erbjuder experter ett snabbt sätt att nå sitt mål, utföra sin arbetsuppgift, ger användaren tillfredsställelse vilket ger en positivare attityd mot gränssnittet. Samma system bör vara så flexibelt att den ovana användaren utan svårighet kan lära sig använda systemet och utföra sitt arbete effektivt.

8. *Eстетisk och minimalistisk design*

Undvik onödig och överflödlig information (Nielsen, 1994).

Ett vanligt misstag vid systemutveckling är att bygga in så många funktioner som möjligt i ett system. Problemet är att systemet riskerar att blir komplext och svårhanterligt för användaren (Mayhew, 1992). Ett komplext system ställer högre krav på användargränssnittet som ska förmedla systemtjänsterna på ett lättförståeligt sätt för att inte belasta användaren mentalt.

Ett komplext gränssnitt verkar förvirrande och nästan omöjligt att hantera för nybörjaren och långtråkigt att navigera för experten. Det är viktigt att minska onödig mental belastning genom att erbjuda komplex funktionalitet genom ett enkelt gränssnitt.

Många komplexa system erbjuder funktionalitet som sällan används. Orsaken kan vara att användaren inte upptäcker systemtjänsterna som gränssnittet erbjuder eller inte kommer ihåg, eller vet hur, funktionen används (Mayhew, 1992). Varje

icke behövd information konkurrerar med den relevanta informationen och minskar så synligheten. Detta leder till svårigheter för användaren att överblicka systemet och skaffa sig en riktig bild om hur systemet används.

9. *Hjälp användaren att känna igen, diagnosticera och återhämta sig från fel*

Felmeddelanden ska vara enkla att förstå, explicit tala om vad felet är samt ge lösningsförslag (Nielsen, 1994).

Systemet ska inte ställa krav på användarens förståelse för hur systemet fungerar för att kunna återhämta sig från fel. Att få felet presenterat i ett felmeddelande med information om vad felet är och hur det korrigeras belastar inte användaren mentalt i onödan utan användaren kan istället fokusera på sina arbetsuppgifter.

Ett bra felmeddelande erbjuder användaren relevant information för att lösa problemet så att användaren inte själv behöver skaffa sig en djupare förståelse om vad som har gett upphov till problemet eller hur det ska lösas. Ett bra felmeddelande ger också användaren en möjlighet att känna igen problemet nästa gång samma fel uppstår och då lättare lösa det och ge användaren en bättre förståelse.

10. *Hjälp och dokumentation*

Hjälp ska vara lätt att hitta, inriktad på användarens arbetsuppgifter, ge konkreta och stegvisa förslag på åtgärd och inte vara alltför omfattande (Nielsen, 1994).

Ofta vill användaren av systemet ha hjälp, men vet inte exakt *vad* det är som han/hon vill ha hjälp med. En användbar hjälpfunktion ska erbjuda användaren relevant innehåll, lätt att använda och erbjuda hjälp inom rimlig tid. Innehållet bör vara presenterat så att användaren har valmöjligheter. Exempelvis söka på nyckelord eller på systemtjänst.

Hjälpfunktionen ska vara väl synlig för användaren.

5.2 Fas 2: Validering

5.2.1 Prototyp

Att ta fram en prototyp för användartestning ska ses som en iterativ utvecklingsprocess. För att slutprodukten ska bli så bra som möjligt, ses därför användarnas feedback på prototypen efter användartestet som mycket värdefull. Anledningen är helt enkelt att användarna är de främsta experterna på denna utformning av användargränssnittet inom problemområdet (Löwgren, 1993).

Användargränssnittet som beskrivs är endast ett förslag på utformning. Synpunkterna från användarna från användartestet bör ha högsta prioritet när det gäller att fastslå ett definitivt gränssnitt för en ny framtida tidsredovisningsapplikation.

Första steget vid utformningen var att identifiera användargruppen, alltså vilka användarna är. Uppgifter om vilka användarna är, deras bakgrund, vilka arbetsuppgifter de önskar utföra med det nya systemet och annat som krävs för att göra ett användbart system. Gränssnittet ska stödja användarnas arbete. Därför är

det viktigt att ta reda på vilka arbetsuppgifter användarna har, vad de egentligen sysslar med.

5.2.2 Tillämpning av riktlinjer

De beskrivna och analyserade designriktlinjerna från Fas 1 ligger till grund för framtagandet av den prototyp som användartestet kommer att genomföras på.

Riktlinjerna diskuteras en och en med exempel på hur de har använts vid utformningen av det nya gränssnittet.

1. Synlighet av systemstatus

Längst till vänster finns en "frame" som fungerar som användarens natvigationsverktyg. Det är här som användaren kan se var han/hon befinner sig och vart han/hon kan ta sig, vilka alternativ som finns. Genom att färga aktuell sida röd-brun kan användaren lätt se var han/hon befinner sig i strukturen samt se de alternativ som finns.

2. Matchning mellan systemet och den verkliga världen

Efter samtal med projektledaren, gränssnittsdesigner, programmerare samt även användare av den redan befintliga versionen av tidsredovisningsapplikationen har gränssnittets språk anpassats till användaren i den nya versionen. Exempelvis har det tillkommit ett inmatningsfält för aktivitet eftersom det är ett begrepp som används inom projektgrupperna. Informationen och de inmatningsrutor som finns presenteras i en naturlig ordning för användaren, det vill säga i den ordning som informationen vanligtvis önskas fyllas i av användaren.

Systemtjänsterna i den nya utformningen är de som efterfrågas av användaren och som underlättar användarens arbete. Exempelvis har inmatningsrutan "text" ersatts av "aktivitet" och "kommentar" i "Tidsredovisa".

I navigeringsträdet återfinns ikoner såsom foldrar och dokument. Det ger användaren ett naturligt förfarande att öppna en folder för att hitta ett eller flera dokument.

3. Användarkontroll och frihet

"Visa tidsredovisning" delar upp datumalternativen och lägger de i ett flikssystem så att användaren ges möjlighet att själv välja hur datumet/-en ska redovisas.

Systemtjänsten "Visa tidsredovisning" erbjuder användaren ytterligare alternativ att överblicka den efterfrågade datan. Exempelvis antal redovisade timmar på samtliga projekt hos samma kund eller antal redovisade timmar på en specifik aktivitet såsom "resa" på ett specifikt projekt.

Efter tidsredovisat tid erbjuder gränssnittet användaren att efter direkt feedback göra ändringar genom att välja knappen 'ändra'.

Då gränssnittet görs tillgängligt för användarna genom internet används de redan existerande bakåt- och framåtknapparna som ångrafunction.

4. Konsistens och standardiseringar

En matchning mellan navigeringen längst till vänster och skärmbildernas rubriker har gjorts.

5. *Felförhindran*

För att minska risken för att fel ska uppstå har kopplingen mellan navigeringen och skärmbilden utformats för att ge användaren en bättre förståelse av hur systemet fungerar. Ett exempel är navigeringen och motsvarande skärmbilds rubrik.

6. *Igenkänning istället för erinring*

Vid ifyllande av projekt i "Tidsredovisa" listas samtliga projekt i bokstavsordning i en så kallad rullgardinsmeny. Projekten kan bli många (ett hundratal) så istället för att behöva leta bland samtliga projekt listas de projekt som personen är inblandad i överst, och även de i bokstavsordning.

7. *Flexibilitet och effektivitet*

Utformningen av det nya gränssnittet är anpassad till såväl nybörjaren som experten. Genom att ge användaren en förståelse över hur systemet är uppbyggt och fungerar kan användaren snabbt navigera i menyn och förflytta sig genom gränssnittet. Nybörjaren ges relevant information för att bilda sig en korrekt uppfattning om systemet och därmed underlättas inläringen.

8. *Eстетisk och minimalistisk design*

Den nya utformningen har inte med inmatningsfältet "kund" i "Tidsredovisa" eftersom varje projekt är namngett med kundens namn samt namnet på projektet. På så sätt konkurrerar inte relevant information med onödig.

9. *Hjälp användaren att känna igen, diagnosticera och återhämta sig från fel*

Felmeddelanden har inte utformats till prototypen.

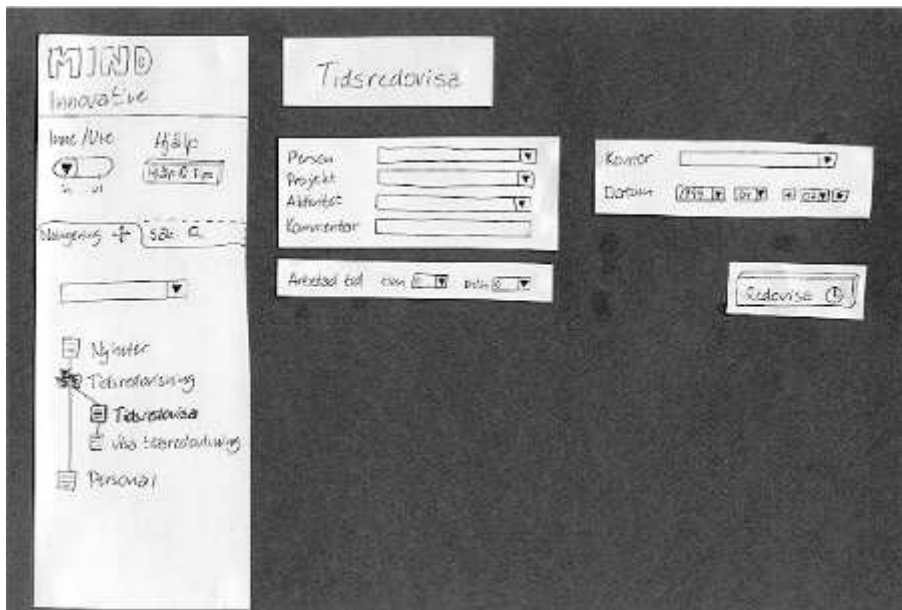
10. *Hjälp och dokumentation*

En hjälpfunktion har lagts till där användaren kan få en genomgång av applikationens olika tjänster och tips hur man lättast använder systemet. Hjälpfunktionen innehåller även en sökfunktion samt ett index för snabbare och effektivare sökning.

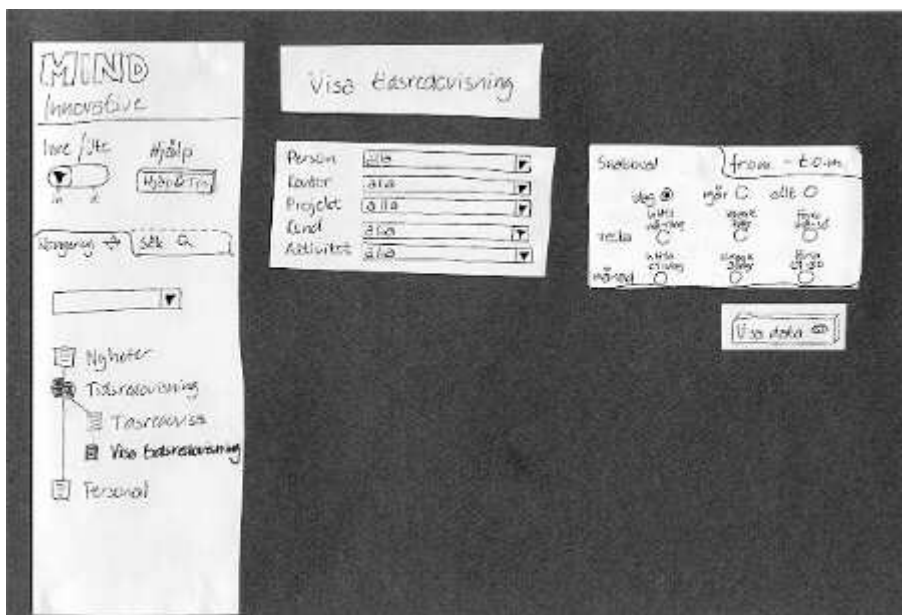
5.2.3 Pappersprototyp

En pappersprototyp användes för framtagningen av det nya gränssnittet, en så kallad lo-fi prototyp. Prototypen fungerade som ett kommunikationmedel mellan gränssnittsdesigners och programmerare. Gränssnittet växte fram genom att klippa, rita och pröva olika dispositioner av ytan och vilken information som skulle presenteras. Pappersprototypen implementerades sedan till en hi-fi prototyp som själva testet utfördes på.

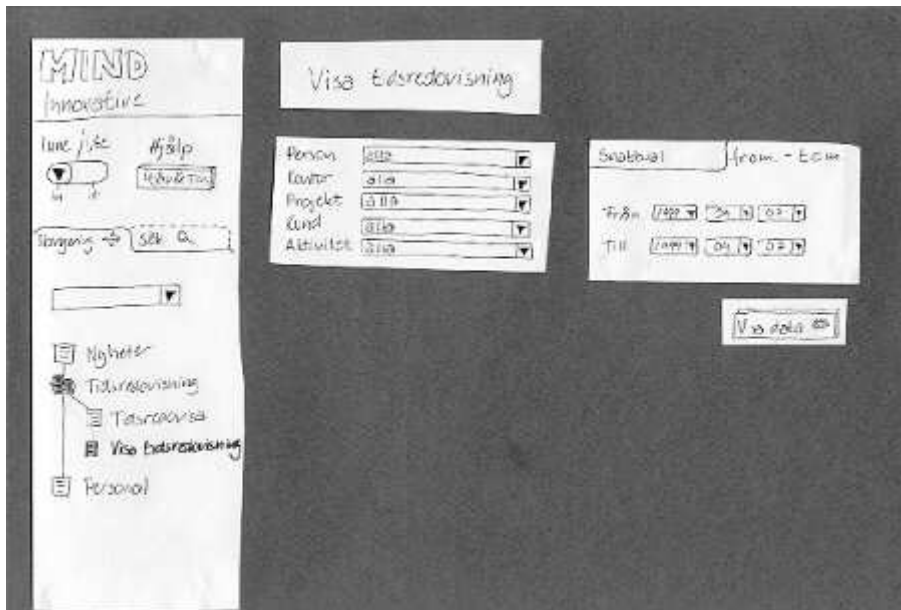
Nedan presenteras pappersprototypens två startsidor samt flikssystemets alternativ på "Visa tidsredovisning" (se Figur 11; 12a; 12b).



Figur 11. Startside "Tidsredovisa".



Figur 12a. Startside "Visa tidsredovisning".



Figur 12b. Datualternativet "fr.o.m. - t.o.m." på "Visa tidsredovisning".

5.2.4 Implementerad prototyp

Hi-fi prototypen bygger på pappersprototypen och består av implementerade webbsidor länkade till varandra.

Liksom i tidigare version består tidsredovisningssystemet av två delar; "Tidsredovisa" (se Bilaga 4) och "Visa tidsredovisning" (se Bilaga 5).

'Tidsredovisa'

Figur 13. Startside för tidsredovisa.

"Tidsredovisa" består av sju inmatningsfält. Följande information tidsredovisas:

- person
- kontor
- projekt hos en kund

- aktivitet (exempelvis programmering, avstämningsmöte, resa)
- kommentar (frivillig)
- arbetad tid
- datum.

Datumvalet skiljer sig från det redan befintliga gränssnittet. Den alternativa utformningen erbjuder användaren en snabbare väg att ta sig fram och tillbaka mellan de närmaste dagarna med hjälp av vänster- och högerpil (se Figur 14).

Figur 14. Datualternativ.

Efter ifylld information läggs datan till systemet genom att välja knappen 'Redovisa' som är placerad längst ner i höger hörn av inmatningsfältet. Redovisat tid visas i en sammanställning med möjlighet för användaren att ändra om något är felaktigt (se Figur 15).

1999 02 19				
Ändra	Projekt	Aktivitet	Kommentar	Tid
	Dataföreningen, förstudie	Resa	Reste till Lidingö för ett möte	2:45
Totalt				2:45

Figur 15. Sammanställning av redovisad tid för ett specifikt datum.

'Visa tidsredovisning'

Figur 16. Användarens valmöjligheter för att granska redan redovisad tid.

Följande, redan redovisad information, kan visas:

- en specifik person eller alla personer
- ett specifikt projekt eller alla projekt
- en specifik aktivitet eller alla aktiviteter
- en specifik kund eller alla kunder
- ett specifikt kontor eller alla kontor
- en specifikt datum eller alla datum.

Användaren kan välja ett alternativ för visning, eller välja att kombinera flera. Exempelvis kan en specifik aktivitet på ett specifikt projekt visas som ska svara på frågan "Hur många timmar har lagts på programmering för Atlas?".

Efter önskat val väljer användaren knappen 'Visa data' och en sammanställning visas över den efterfrågade informationen (se Figur 17).

Datum	Projekt	Arb. tid	Deb. tid	Fakturerad tid
980314	AU System NCC	5	5	5
Totalt		5	5	5
Totalt		5	5	5

Figur 17. Sammanställning av specifik redovisad tid.

Gränssnittet erbjuder användaren att granska redovisat tid specifika tidsperioder. Här ger gränssnittet användaren valmöjligheter att antingen välja snabbvalet med redan förvalda tidsperioder eller att själv fylla i specifika datum. Valmöjligheten är utformad som ett flikssystem med radioknappar för snabbvalet och rullgardinsmenyer för det egna valet (se Figur 18).

Snabbval		Fr.o.m. - T.o.m.		
	Idag	Igår	Allt	
	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Hittills	Senaste	Förra	
Veckan	Mån-idag	7 dgr	må-sö	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Hittills	Senaste	Förra	
Månaden	01-idag	30 dgr	01-30	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Figur 18. Flikssystem med valmöjligheter att välja tidsperiod.

5.2.5 Experimentet

Ett experiment är en undersökning där enstaka variabler studeras och där man försöker få kontroll på andra variabler som kan påverka de variabler avsedda av studera (Patel & Davidson, 1994).

Experimentet genomfördes i form av användartester under två dagar på Innovative ABs kontor i Stockholm. Användartester genomfördes med sex försökspersoner.

Varje försöksperson testades på båda gränssnitten och testet tog ca 30 minuter per försöksperson. Balanseringen för att undvika eventuella övningseffekter gav att försöksperson 2, 4 och 6 fick AG1 först samt att försöksperson 1, 3 och 5 fick AG2 först.

Testet bestod av fem uppgifter av varierande svårighetsgrad (Bilaga 6; 7). Uppgifterna är verklighetstroga uppgifter, det vill säga uppgifter som de verkliga användarna av gränssnittet utför regelbundet. Försökspersonerna var placerade i ett enskilt rum med endast försöksledaren närvarande. Försöksledaren noterade tid i sekunder, efter en klocka med sekundvisare, och antal fel för varje löst deluppgift. Utförande som registrerades som fel definierades utifrån den snabbaste vägen genom gränssnittet för att lösa uppgifterna. Därifrån identifierades avvikelser som sågs att betrakta som fel.

Utförande som registrerades som fel är följande:

- väljer fel länk i navigeringen
- fyller inte i all information som uppgiften kräver
- fyller i rätt information på fel ställe
- väljer inte snabbaste valet eller vägen
- väljer fel information i lista
- ändrar inte förvalt (default) värde.

Även felval som sedan rättas till registreras som fel. Rätt utförande av deluppgift noteras endast då den snabbaste vägen och rätt information väljs.

Tider och antal fel sammanställdes efter slutfört användartest (Bilaga 9; 10). Sammanställningen visar varje försökspersons tid för varje löst deluppgift samt antal fel för varje löst deluppgift.

6 Resultat

Syftet med experimentet var att mäta effekten av olika gränssnitt genom att låta försökspersonerna utföra ett visst antal uppgifter. Tid i sekunder och antal fel registrerades när försökspersonerna interagerade med de båda gränssnitten.

Det första och viktigaste steget i en experimentanalys är att sammanfatta resultaten genom att ta fram medelvärden för de olika betingelserna, det vill säga gränssnitt och uppgift. Resultatet från experimentet presenteras i Tabell 2 och Tabell 3 nedan där medelvärden för varje gränssnitt jämförs. I enlighet med tabellerna kan noteras att AG2 ger både kortare svarstid och färre antal fel hos samtliga nivåer hos oberoende variabeln uppgift.

	Uppgift				
	1	2	3	4	5
AG1	57,5	50,0	85,0	233,3	69,2
AG2	37,5	35,8	51,7	80,8	32,5

Tabell 2. Medelvärde för tid i sekunder för nivå hos gränssnitt och nivå hos uppgift.

	Uppgift				
	1	2	3	4	5
AG1	1,0	0,2	1,0	6,2	1,0
AG2	0,0	0,7	0,3	1,2	0,8

Tabell 3. Medelvärde för antal fel för nivå hos gränssnitt och nivå hos uppgift.

Ett F-test är ett statistiskt test baserat på proportionen av variationen mellan grupper och variationen inom grupper. En statistisk signifikant effekt innebär att skillnaderna mellan medelvärdena är större än vad som kan räknas med om bara felvariationen var orsaken. Felvariation är osystematisk variation som i en inomgruppsuppläggning beror på att betingelserna påverkar försökspersonerna olika. Ett utfall som är statistiskt signifikant har en liten sannolikhet att inträffa om det inte finns en effekt. Beräkning av F-test för svarstid gav; $F(1,5)=29,975$, $MS=1318,667$, $p<0,05$, vilket visar att skillnaden mellan AG1 och AG2 är statistiskt säkerställd.

Genom att belysa resultaten från olika perspektiv ska en beskrivning om vad som har hänt visas. Nedan kommer analysen att ta upp övningseffekter, differential transfer, interaktionseffekt, förväxling och korrelation.

Eventuella övningseffekter balanserades genom att visa AG2 först för hälften av försökspersonerna och AG1 först för andra hälften. Men själva balanseringen försäkras sig inte om att en differential transfer inte föreligger. Genom att göra en

jämförelse med hjälp av medelvärdet på tiden kan föreliggandet av eventuell differential transfer uppmärksammas. Differential transfer är ett problem som kan uppstå vid inomgruppsuppläggning och hotar den interna validiteten, det vill säga vid god intern validitet kan resultaten entydigt kopplas ihop med effekten av den oberoende variabeln. Differential transfer minskar också den externa validiteten, det vill säga möjligheten till att generalisera resultaten. En påverkan från andra störande variabler måste kunna uteslutas, inga förväxlingar får föreligga.

Position	
1:a position	2:a position
AG1: 445	AG2: 155
AG2: 321,67	AG1: 545

Tabell 4. Medelvärde av tid i sekunder för de två gränssnitten.

Genom att jämföra medelvärdena i tabellen (se Tabell 4) ovan har en differential transfer uppmärksamats. Det ser ut som AG2 påverkas av AG1 när gränssnittet kommer som andra position, det vill säga efter AG1. Skillnaderna är att försökspersonerna genomför uppgifterna på hälften så kort tid när AG2 kommer på andra position till skillnad från när AG2 kommer på första position. AG1 påverkas inte av AG2 utan medelvärdet är ungefär samma oberoende av position.

Interaktionseffekt uppkommer när effekten av en oberoende variabel varierar beroende på nivån på en annan oberoende variabel (Shaughnessy & Zechmeister, 1994). Detta innebär att uppgifterna är olika svåra att utföra beroende på gränssnitt. Alltså kan en uppgift vara lätt i ett gränssnitt och svår i ett annat. Detta medför att det är själva uppgiften i samband med ett gränssnitt som ger skillnaden i tid.

Subtraktionsmetod används för att undersöka om en interaktionseffekt föreligger. Genom att titta på skillnaden i sekunder mellan de två nivåerna på gränssnitt för varje uppgift kan en eventuell interaktionseffekt identifieras. Skillnaden i sekunder ligger mellan 14,2 och 36,7 för uppgift 1-3 och 5. Den stora skillnaden återfinns i uppgift 4 där skillnaden är 152,5 (se Tabell 2). Detta visar en tendens till att en interaktionseffekt föreligger.

För att ta reda på om interaktionseffekten är statistisk signifikant görs ett F-test. F-testet för en interaktionseffekt gav; $F(4,20)=10,641$, $MS= 625,958$, $p<0,05$ och är statistiskt signifikant.

Trots uppgift 4 visar AG2 bättre medelvärden på samtliga uppgifter. Uppgift i kombination med gränssnitt kan ge upphov till tidsskillnad men inte att det endast beror på gränssnitt. Genomgående ger AG2 lägre medelvärde i tid och fel (se Diagram 1; Diagram 2).

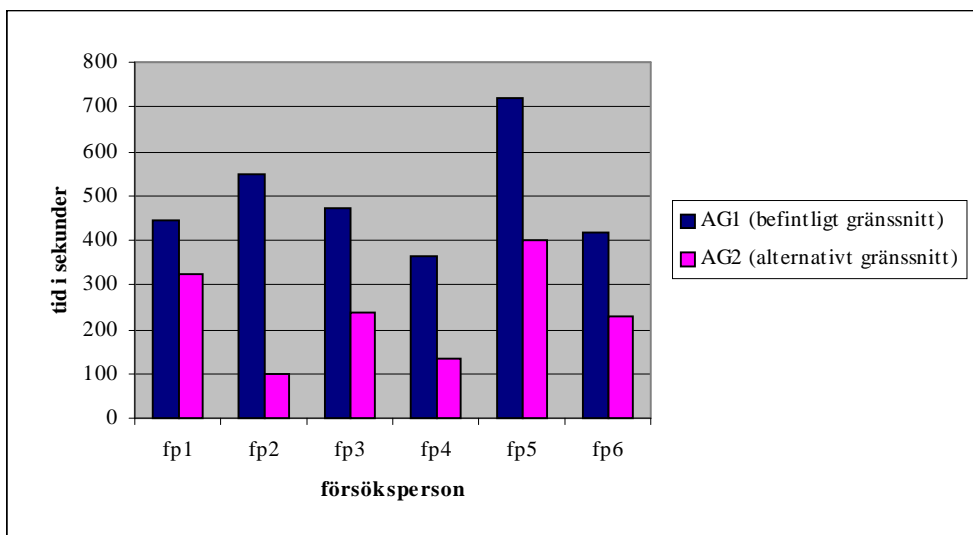


Diagram 1. Varje försökspersons resultat mätt i antal sekunder.

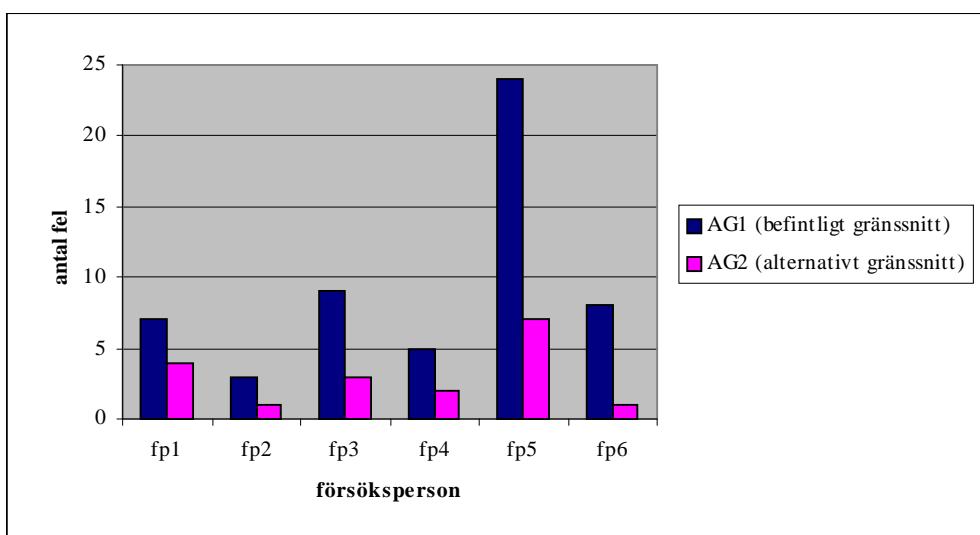


Diagram 2. Varje försökspersons resultat mätt i antal fel.

En förväxling föreligger när den studerade oberoende variabeln systematiskt samvarierar oavsiktligt med en annan oberoende variabel. Ett experiment som inte innehåller en förväxling kan sägas ha god intern validitet (Shaughnessy & Zechmeister, 1994). En förväxling skulle kunna inträffa på grund av olika uppgifter till de olika gränssnitten men eftersom uppgifterna är utformade för att vara identiska så bedöms deras påverkan som liten vad gäller förväxling.

När två olika mått varierar tillsammans föreligger en korrelation. När en korrelation uppstår kan man med hjälp av ett värde förutsäga värdet på den andra variabeln. Korrelationskoefficient är ett statistiskt värde som visar hur väl två mått korrelerar, det vill säga varierar tillsammans. Värdet har en räckvidd från 0,0 till 1,0 där 0,0 innebär ingen korrelation och 1,0 perfekt korrelation. En korrelationskoefficient kan vara ett bra verktyg för att nå den vetenskapliga metodens mål om förutsägelse (Shaughnessy & Zechmeister, 1994).

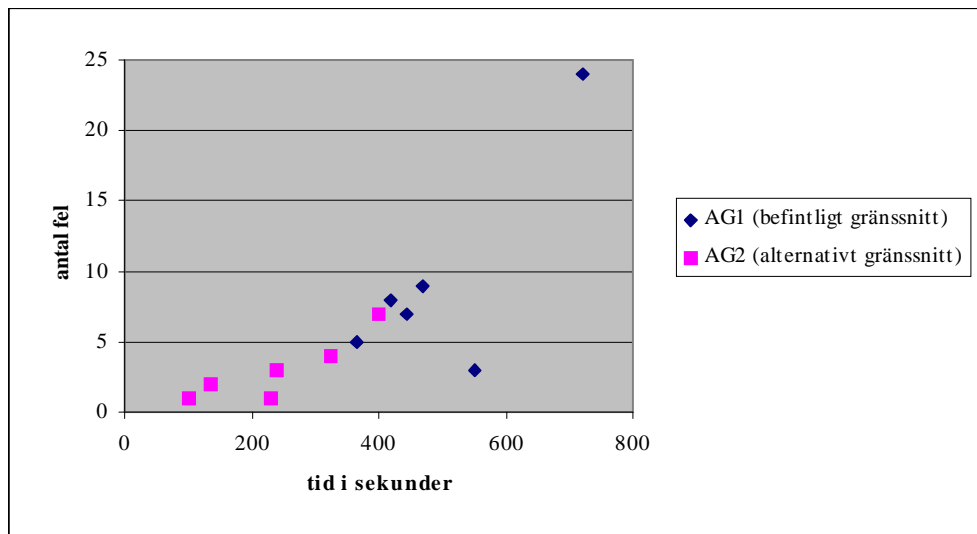


Diagram 3. Visar korrelation mellan tid i sekunder och antal fel.

För samtliga 12 värden ger korrelationskoefficienten 0,808 (se Diagram 3). Värden som är extrema kan plockas bort för att på så sätt se hur de påverkar korrelationen. När de två värdena tas bort som skulle kunna klassificeras som utliggare utgör den nya koefficienten 0,936. Sammanfattningsvis visar diagrammet sambandet mellan att ju längre tid i sekunder, desto fler antal fel.

Valideringen förväntades visa att gränssnittet (AG2) som är utformat enligt de analyserade riktlinjerna verkligen har effekt på effektiviteten, det vill säga ger kortare svarstid och färre antal fel. Efter att ha belyst resultatet från olika perspektiv återstår fortfarande att AG2 stödjer användaren i ett effektivare arbete.

Analysen förväntades visa att kopplingen mellan mänsklig kognition och riktlinjerna har effekt på användbarheten. Genom experimentet i valideringsfasen har detta visats.

7 Diskussion

7.1 Upplägning av experiment och genomförande

7.1.1 Upplägning av experiment

Prototyping har används som metod för att ta fram ett gränssnitt att utföra användartestet på. Prototyping är en metod som lämpar sig för ett iterativt arbete. Om det hade funnits möjlighet att omdesigna gränssnittet efter feedback från försökspersonerna och testa igen så hade lärdomarna från första testet kunnat resultera i ett bättre utformat gränssnitt och således kunnat ge ett bättre resultat. Noteringarna av tid och antal fel från upprepade tester hade kunnat jämföras och visa på om en förbättring hade skett.

Pappersprototypen visade sig underlätta kommunikationen mellan de inblandade i designprocessen (programmerare, gränssnittsdesigner, etc). Olika bakgrunder och kunskaper ger också olik terminologi och sätt att se på saker i allmänhet. Genom att först använda sig av en pappersprototyp kunde flera missförstånd undvikas och olika förslag kunde lättare ställas mot varandra för diskussion och kompromiss.

Om arbetet hade tilldelats mer tidsmässiga och ekonomiska resurser hade det varit önskvärt att användarna blivit mer delaktiga i arbetet. Exempelvis hade användarmedverkan i själva arbetet med utformningen varit berikande för den slutliga prototypen. En utvärdering av produkten tillsammans med användare kan ge både nyttig och konstruktiv kritik som nya vinklar på lösningar.

Det finns en risk med att samma person gör både analys *och* utformningen av prototypen. Risk finns att personen omedvetet styr fokus på analys och utformningen av gränssnittet. Utformningen ska i detta arbete baseras på endast de analyserade riktlinjerna. Risken att personen som utformar gränssnittet har ytterligare kunskap och erfarenheter som han/hon använder sig av vid utformningen kan leda till att den nya utformningen inte endast baserar sig på riktlinjerna.

Jag valde att mäta både tid i sekunder och antal fel för varje löst deluppgift. Naturligt påverkas tiden genom att fel görs, det vill säga det tar tid att rätta till fel. Korrelationen visar ett starkt samband mellan tid och fel som två beroende variabler. I takt med att tiden ökar, ökar också antal fel. Så här i efterhand kan det konstateras att det kanske hade räckt att endast mäta tid för att få ett mått på effektivitet.

Effektivitet är endast *en* av fyra element i REAL som tillsammans ska ge ett värde på användbarhet. Resultatet från experimentet pekar på att tillämpningen av riktlinjerna gav ett mer användbart gränssnitt. Avgränsningen ledde dock till att endast effektivitet mättes i form av tid i sekunder och antal fel. Experimentet säger inget om det är *alla* riktlinjer som har påverkat effektiviteten. Inte heller något om det kan finnas riktlinjer som konkurrerar med varandra vad gäller de övriga elementen i REAL (Relevans, Attityd och Lärbarhet).

7.1.2 Genomförande

En pilotstudie innan experimentet var planerad för att kunna upptäcka eventuella svårigheter och/eller fel i experimentet eller gränssnittet. På grund av yttre

omständigheter kunde ingen pilotstudie genomföras. Istället gjordes en genomgång av testet och gränssnittet för att kunna lokalisera eventuella fel och brister. Jag anser att avsaknaden av en riktig pilotstudie inte utgör hot mot experimentets resultat eftersom varken genomgången eller själva testet visade några brister.

Tangentbordet som användes vid användartestet var av typen 'Natural Keyboard' (delat) och är ett ergonomiskt utformat tangentbord från Microsoft. Flera av försökspersonerna påpekade ovanan att hantera ett sådant tangentbord. Detta kan vara en källa till felvariation eftersom försökspersonerna hade olika mycket erfarenhet av denna typ av utrustning. Detta kan i sin tur ha lett till snabbare utförda uppgifter av de försökspersoner med större erfarenhet. Jag anser att skillnaden inte kan ha påverkat markant eftersom huvuddelen av testet genomfördes med pekdon, alltså inte något direkt användande av tangentbordet.

Val av metod gav inomgruppsuppläggning vilket ledde till att en risk för differential transfer hotade den interna validiteten. Ett sätt att dokumentera differential transfer är att testa samma frågeställningar med ett annat upplägg. Om då samma resultat visas och samma slutsatser dras så ökar pålitligheten av dessa, det vill säga vi tenderar att tro på resultaten av experimentet. Varje metod har svagheter men genom att använda sig av flera uppläggningar för att testa samma frågeställning kompletterar metoderna varandras svagheter.

Riktlinje 9 "Hjälp användaren att känna igen, diagnosticera och återhämta sig från fel" tillämpades inte i prototypen av det nya gränssnittet då det inte innehöll några felmeddelanden. Ett gränssnitt som använder sig av rekommendationen om felmeddelanden ger användaren ett bättre stöd att hantera fel som uppstår. Om riktlinjen hade tillämpats i prototypen tror jag att både tid och fel hade påverkats positivt och gett en större skillnad mellan gränssnitten.

En viktig lärdom för mig har varit att inse att varje designbeslut kanske inte är praktiskt genomförbart. Resurser i form av tid och pengar sätter oftast naturliga gränser. Vad man har att röra sig med ska tidigt tas med i planeringen för att undvika senare problem. Teknikens begränsningar är kanske det som jag först nu har börjat att inse vikten av. Detta är något som gränssnittsdesignern bör ha utvecklade kunskaper i. Under arbetets gång har ett antal kompromisser genomförts för att komma till den bästa lösningen, för alla.

7.1.3 Försökspersoner

För få antal försökspersoner hotar den externa validiteten, det vill säga till vilken sträckning resultaten kan generaliseras till en större population. Användargrupp eller potentiella användare av gränssnittet är anställda inom företaget. Denna population anser jag utan svårighet ska kunna använda gränssnittet eftersom försökspersonerna var representativa för populationen. För att kunna generalisera i ett vidare sammanhang inser jag att det krävs en mer omfattande studie.

För att förhindra att försökspersonerna skulle känna press att prestera fick försökspersonerna inte information om att tid för varje deluppgift skulle mätas och noteras. Det kan dock finnas en risk att vissa försökspersoner ändå uppmärksammade försöksledarens tidsnotering och upplevde press. Som försöksledare kunde jag inte se några tecken på att försökspersonerna kände sig pressade. Vidare fick varje försöksperson information om att det fanns gott om tid

att lösa samtliga uppgifter och att uppgifterna skulle genomföras i egen takt. Detta anser jag talar emot att någon variation på grund av tidstagningen skulle ha ägt rum.

7.2 Teoretiska synpunkter

Resultaten av experimentet visar att det alternativa gränssnittet som bygger på riktlinjerna understödjer ett effektivare arbete. Riktlinjerna har kopplats till människans kognitiva förmågor för att säkerställa relevansen hos riktlinjerna.

För att minska användarens mentala belastning visar arbetet att de tillämpade riktlinjerna underlättar utförandet av användarens arbetsuppgifter. Det innebär att ett gränssnitt som stödjer användaren att överblicka, påverka, kontrollera och styra sitt arbete minskar användarens mentala belastning samt risken för att kognitiva arbetsmiljöproblem uppstår.

Genom att minska onödig mental belastning kan användaren fokusera på att lösa sitt problem eller utföra sina arbetsuppgifter istället för att hantera själva gränssnittet.

I ett vidare sammanhang visar detta arbete vikten av användandet av riktlinjer som har en positiv effekt på användbarhet. Vidare visar arbetet betydelsen av samarbetet mellan människans kognitiva förmågor och gränssnittsdesign för att kunna producera användargränssnitt med hög användbarhet.

7.3 Fortsatt arbete

Användartestet gjordes på en begränsad del av tidsredovisningsapplikationen och även av intranätet. Förslag på fortsatt arbete är att testa en komplett version av systemet för att på så vis undvika eventuella felkällor och missvisningar som kan uppstå då själva testet utförs på en prototyp.

Arbetet med att ta fram ett nytt gränssnitt ämnar till att vara en iterativ process, det vill säga resultatet från användartestet förväntas resultera i en omdesign av produkten. En analys av vilka typer av fel som var vanligast kan motivera en omdesign som sedan kan testas igen för att se hur det nya lösningen eventuellt gav högre effektivitet.

Gränssnittet som detta arbete behandlar är en tidsredovisningsapplikation som är en del av ett intranät. Gränssnittet används av en lättidentifierad användargrupp och används vanligtvis mycket regelbundet, upp till flera gånger per dag. Frågan är om specifika användargränssnitt, som i detta fall, kräver mer specifika riktlinjer.

Det finns en mängd designriktlinjer i omlopp. Ett intressant arbete vore att titta lite närmare på dessa och hitta likheter men även aspekter där de skiljer sig åt.

Försökspersonens attityd påverkar motivationen som kan leda till att försökspersonen presterar bättre. Ger gränssnittet en positivare attityd leder detta till att effektiviteten ökar. Attityd är ett av de fyra elementen i REAL för att mäta användbarhet. Det kan vara så att det är svårt att särskilja effektivitet och attityd eftersom de har en starkt samband vad gäller prestation mätt i tid. Det hade varit intressant att undersöka närmare kopplingen effektivitet och attityd. Förslagsvis kombinera en kvantitativ studie där effektivitet mäts i tid och en kvalitativ studie om försökspersonens attityd.

Människors kapacitet att ta in och bearbeta information på en omedveten nivå

väcker en nyfikenhet över hur stor del man kan fokusera gränssnittsutformningen på att användaren ska kunna utnyttja automatiska processer för att avlasta den mentala belastningen. Ett förslag på vidare arbete är att ta fram riktlinjer som fokuserar just på hur man kan utnyttja automatiska processer vid informationbearbetning.

Referenser

- Allwood, C. M. (1998) Människa-datorinteraktion; ett psykologiskt perspektiv. Lund: Studentlitteratur. ISBN 91-44-00587-3.
- Benjafield, J. (1992) *Cognition*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall Inc. ISBN 0-13-140302-8.
- Bra Böckers Lexikon (1995) Band 15. Höganäs: Bokförlaget Bra Böcker. ISBN 91-7113-019-4 (band 15).
- Dumas, J.S. & Redish, J.C. (1993) *A practical guide to usability testing*. Ablex Publishing Corporation. ISBN 0-89391-990-8 (pbk).
- Dunlop, C. & Fetzer, J. (1993) *Glossary of Cognitive Science*. New York: Paragon House. ISBN 1-55778-567-8.
- Egidius, H. (1994) *Psykologilexikon*. Stockholm: Natur och Kultur. ISBN 91-27-07025-5.
- Fitts, P. & Posner, M. (1967) *Human performance*. Brooks/Cole publishing company.
- Hergenhahn, B. & Olson, M. (1997) *An introduction to theories of learning*. Simon & Schuster/A Viacom Company. ISBN 0-13-241787-1.
- Holme, I. & Solvang, B. (1997) *Forskningsmetodik; Om kvalitativa och kvantitativa metoder*. Lund: Studentlitteratur. ISBN 91-44-00211-4.
- Instone, K. (1997) <http://webreview.com/wr/pub/97/10/10/usability/sidebar.html> (1999-04-14).
- Johnson, P. (1992) *Human Computer Interaction: Psychology, Task Analysis and Software Engineering*. London: McGraw-Hill Book Company. ISBN 0-07-707235-9.
- Jordan, P.W. (1998) *An Introduction to Usability*. Taylor & Francis Ltd. ISBN 0-7484-0762-6 (paperback).
- Lieberman, D. (1993) *Learning; behavior and cognition*. Brooks/Cole Publishing Company. ISBN 0-534-17400-0.
- Lundh, L-G. Montgomery, H. & Waern, Y. (1992) *Kognitiv Psykologi*. Lund: Studentlitteratur. ISBN 91-44-35931-4.
- Löwgren, J. (1993) *Human-Computer Interaction; What Every System Developer should Know*. Lund: Studentlitteratur. ISBN 91-44-39651-1.
- Löwgren, J. & Stolterman, E. (1998) *Design av informationsteknik - materialet utan egenskaper*. Lund: Studentlitteratur. ISBN 91-44-00681-0.
- Mayhew, D.J. (1992) *Principles and Guidelines in Software User Interface Design*. Prentice-Hall, Inc. ISBN 0-13-721929-6.
- Nielsen, J. (1994) *Usability inspection methods*. John Wiley & Sons, Inc. ISBN 0-471-01877-5.

Patel, R. & Davidson, B. (1994) *Forskningsmetodikens grunder: Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Andra upplagan. Lund: Studentlitteratur. ISBN 91-44-30952-X.

Preece, J. Rogers, Y. Sharp, H. & Benyon, D. (1994) *Human-Computer Interaction*. Harlow: Addison-Wesley. ISBN 0-201-62769-8.

Schneider, W. (1993) *Att köra över människors inneboende autopilot*. Lennerlöf, L. (red). Människor, datateknik, arbetsliv, s. 99-113.

Shaughnessy, J. & Zechmeister, E. (1994) *Research Methods in Psychology*. McGraw-Hill. ISBN 0-07-113687-8.

Stillings, N. Feinstein, M. Garfield, J. Rissland, E. Rosenbaum, D. Weisler, S. & Baker-Ward, L. (1987) *Cognitive Science: An Introduction*. MIT Press. ISBN 0-262-19257-8.

Bilagor

AG1 (befintligt gränssnitt):

Tidsredovisa

Innovatives Intranät - Microsoft Internet Explorer
Address: http://intranet.innovative.se/

Intranet
Premiär!
...för vårt nya intranät.
Denna del kommer snart att fyllas av bl a ekonomisk info.

Ute/Inne: in ut | Hjälp | Indikerad | Fritsök

Navigering: Projekt

Tidsredovising
Redovisa
Projektimmär
Personimmär
Instruktion
Prospektlistan
Checklista
Rolldefinitioner
Kompetenslista
Projektkund
Pågående projekt

Tidsredovisa

im-goran

Datum: 1999-02-19 | Gå till | Namn: Göran Schumacher |

Projekt	Text	Timmar	Minuter
Projekt		0	0
Projekt		0	0
Projekt		0	0
Projekt		0	0
Projekt		0	0

Projekt:	Tid:
Dataföreningen, förstudie	2.75
Totalt	2.75

Internet zone

AG1 (befintligt gränssnitt):

Visa tidsredovisning - persontimmar

The screenshot shows a web browser window titled "Innovatives Intranät - Microsoft Internet Explorer" with the address "http://intranet.innovative.se/". The page content is titled "Visa persontimmar".

On the left side, there is a navigation menu with the following items: Tidsredovisning, Redovisa, Projektimmar, Persontimmar, Instruktion, Prospektlistan, Checklista, Rolldefinitioner, Kompetenslista, Projektkund, and Pågående projekt.

The main content area includes a search prompt: "Vill du söka mellan specifika datum skriv dessa här:". Below this, there are input fields for "Namn" (Mattias Dahlgren), "Fr. datum" (1999.03.11), and "Till Datum" (1999.03.15). There are also "Info" and "Ta bort" buttons.

The primary data table is as follows:

Datum	Projektnamn	Timantal
1999.03.15	IMC Marknadsföring/Säljkontakt	4.5
1999.03.15	ESAB förstudie	4.0
1999.03.15	IMC Intern Administration	0.5
1999.03.15	Totalt denna dagen	9.0
1999.03.12	IMC Marknadsföring/Säljkontakt	4.0
1999.03.12	IMC Intern Administration	2.5
1999.03.12	Totalt denna dagen	6.5
1999.03.11	IMC Marknadsföring/Säljkontakt	7.5
1999.03.11	IMC Intern Administration	0.5
1999.03.11	Totalt denna dagen	8.0
Totalt i perioden		23.5

Below the main table, there is a summary table:

Projekt	Antal tim
ESAB förstudie	4.0
IMC Intern Administration	3.5
IMC Marknadsföring/Säljkontakt	16.0
Totalt	23.5

AG1 (befintligt gränssnitt):

Visa tidsredovisning - projekttimmar

The screenshot shows a web browser window titled 'Innovatives Intranät - Microsoft Internet Explorer'. The address bar shows 'http://intranet.innovative.se/'. The main content area displays a project time report for 'Connova-webb 378-001'. The report includes a search bar with the project name, a date range from 1996.10.29 to 1999.04.29, and a table listing team members, their hours, and budget status. A sidebar on the left contains navigation links for various project management functions.

Connova-webb 378-001

Vill du söka mellan specifika datum skriv dessa här:

1996.10.29 | 1999.04.29 | [Info](#)

<u>Namn</u>	<u>Antal tim</u>	<u>Budg. tim</u>
Anders Henriksson	0.25	ingen uppgift
Anders Jonson	1.5	ingen uppgift
Andreas Bengtsson	92.5	ingen uppgift
Andreas Engström	52.5	ingen uppgift
David Holecek	42.25	ingen uppgift
Jesper L+vkvist	121.0	ingen uppgift
Johan P Sjögren	5.5	ingen uppgift
Jonas Ahrentorp	132.0	ingen uppgift
Jonas Ekedahl	60.5	ingen uppgift
Markus Miller	0.5	ingen uppgift
Mathias Dahlgren	80.5	ingen uppgift
Pehr Assarsson	7.0	ingen uppgift
Peter Kyrman	20.5	ingen uppgift
total:	616.5	

Budgeterat antal timmar:

Internet zone

Test

Ni är med i en användartest där Ni ombeds utföra vissa uppgifter. Testet utförs på ett tidsredovisningsprogram på ett intranät.

Jag testar produkten och inte Er. Jag försöker att upptäcka ställen där produkten är svår att använda. Om Ni får problem med produkten under testets gång, så är det produktens fel, inte Ert.

Medan Ni genomgår testet kan jag inte hjälpa Er eller svara på frågor. Det är för att få situationen så realistisk som möjligt. Men jag vill att Ni ställer frågan i alla fall, eller om det är något Ni undrar över, så noterar jag det och svarar på det senare.

Vill Ni få själva uppgiften upprepade gånger går det bra att säga till.

Resultatet kan komma att publiceras på ett eller annat sätt. Ni som person kommer att vara helt anonym och Er identitet kommer inte under några som helst omständigheter att röjas.

Det finns tid för uppgifterna, så stressa inte. Ni jobbar på i Er egen takt och koncentrerar Er på uppgiften. När Ni anser Er ha slutfört varje deluppgift, låt meddela detta.

Testet kommer att hålla på i ca 30 min.

AG2 (alternativt gränssnitt):

Tidsredovisa

Innovatives Intranät - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Go Favorites Help

Address http://intradev.innovative.se/

intranet

Inne/Ute Hjälp

in ut Hjälp & Tips

Navigering + Sök

Snabbmeny

Jobbcheck

Tidsredovisa

Visa tidsredovisning

Telefonlista ÖBG

Telefonlista STD

Tidsredovisa

Person Kontor

Projekt Datum

Aktivitet

Kommentarer:

Arbetad tid tim min

1999 02 19

Ändra	Projekt	Aktivitet	Kommentar	Tid
	Dataföreningen, förstudie	Resa	Reste till Lidingsö för ett möte	2:45
Totalt				2:45

Internet zone

AG2 (alternativt gränssnitt): Visa tidsredovisning

The screenshot shows the 'Visa tidsredovisning' (View time accounting) page in the Innovatives Intranet. The browser is Microsoft Internet Explorer, and the address bar shows 'http://intradev.innovative.se/'.

Left Sidebar:

- Logo: intranet
- Buttons: Inne/Ute (in/ut), Hjälp, Hjälp & Tips
- Search: Navigering +, Sök
- Menu: Snabbmeny
- Links: Jobbocheck, Tidsredovisa, Visa tidsredovisning, Telefonlista ÖBG, Telefonlista STD

Main Content Area:

Visa tidsredovisning

Filters:

- Person: Alla
- Projekt: Alla
- Aktivitet: Alla
- Kund: Alla
- Kontor: Alla

Snabbval (Quick Selection):

	Idag	Igår	Allt
Veckan	<input type="radio"/> Idag	<input checked="" type="radio"/> Igår	<input type="radio"/> Allt
	<input type="radio"/> Hittills	<input type="radio"/> Senaste	<input type="radio"/> Förra
	<input type="radio"/> Mån-idag	<input type="radio"/> 7 dgr	<input type="radio"/> må-sö
Månaden	<input type="radio"/> 01-idag	<input type="radio"/> 30 dgr	<input type="radio"/> 01-30

Data Table:

Datum	Projekt	Arb. tid	Deb. tid	Fakturerad tid
980314	AU System NCC	5	5	5
Totalt		5	5	5
Totalt		5	5	5

AG1: Tidsredovisa (intranet)

Efter en dags arbete ska den arbetade tiden redovisas. Ni har loggat in på Intranätet och ska sätta igång att tidsredovisa.

Uppgift 1

Göran Schumacher har arbetat 5 timmar och 15 min på Artmen Webplats med att skriva rapport, den 15 mars. Detta ska nu redovisas.

Tid: _____ Antal fel: _____

Uppgift 2

Nästa dag, den 16 mars, har Göran Schumacher haft ett avstämningsmöte med Brindfors om SAAB i 3 timmar. Detta ska redovisas.

Tid: _____ Antal fel: _____

Uppgift 3

Göran Schumacher har jobbat på Sthlmskontoret den 19 februari. Därifrån gjorde han en resa till Dataföreningen angående projekt: Dataföreningen, förstudie. Göran vill skicka med en kommentar till projektledaren som lyder: "Reste till Lidingö för ett möte". Tiden som ska redovisas är 2 tim 45 min.

Tid: _____ Antal fel: _____

Visa tidsredovisning

Uppgift 4

Mattias Dahlgren har länge jobbat på ett stort projekt. Ni vill nu veta hur många timmar totalt som han har lagt ner på CARTA INTRANET.

Hur många timmar har Mattias redovisat på CARTA INTRANET under tiden 11 - 15 mars?

Tid: _____ Antal fel: _____

Uppgift 5

Ni vill se Mattias Dahlgrens redovisade tid på Connova Web. Hur många timmar rör det sig om?

Tid: _____ Antal fel: _____

AG2: Tidsredovisa (origo)

Efter en dags arbete ska den arbetade tiden redovisas. Ni har loggat in på Intranätet och ska sätta igång att tidsredovisa.

Uppgift 1

Joakim Persson har arbetat 5 timmar och 15 min på Artmen Webplats med att skriva rapport, den 15 mars. Detta ska nu redovisas.

Tid: _____ Antal fel: _____

Uppgift 2

Nästa dag, den 16 mars, har Joakim Persson haft ett avstämningsmöte med Brindfors om SAAB i 3 timmar. Detta ska redovisas.

Tid: _____ Antal fel: _____

Uppgift 3

Joakim Persson har jobbat på Sthlmskontoret den 19 februari. Därifrån gjorde han en resa till Dataföreningen angående projekt: Dataföreningen, förstudie. Joakim vill skicka med en kommentar till projektledaren som lyder: "Reste till Lidingö för ett möte". Tiden som ska redovisas är 2 tim 45 min.

Tid: _____ Antal fel: _____

Visa tidsredovisning

Uppgift 4

Joakim Persson har länge jobbat på ett stort projekt. Ni vill nu veta hur många timmar totalt som han har lagt ner på CARTA INTRANET.

Hur många timmar är redovisade på CARTA INTRANET under tiden 11 - 15 mars?

Tid: _____ Antal fel: _____

Uppgift 5

Ni vill se Joakim Perssons totala redovisade tid på alla projekt de senaste sju (7) dagarna.

Tid: _____ Antal fel: _____

Allmän information

Kön: Man
 Kvinna

Ålder: - 25
 26 - 30
 31 - 35
 36 - 40
 41 - 45
 46 -

Er yrkestitel/befattning är:

Hur ofta använder Ni Internet?

- | | |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Någon gång per dag | <input type="checkbox"/> Någon gång per månad |
| <input type="checkbox"/> Flera gånger per dag | <input type="checkbox"/> Flera gånger per månad |
| <input type="checkbox"/> Någon gång i veckan | <input type="checkbox"/> Mycket sällan |
| <input type="checkbox"/> Flera gånger i veckan | <input type="checkbox"/> Aldrig |

Hur länge har Ni använt Internet?

- Mer än ett år
- Mindre än ett år
- Mindre än ett halvår
- Mindre än en månad
- Aldrig

AG1 (befintligt gränssnitt)

Sammanställning från användartestet

Försöksperson 1

Uppgift	Tid i sekunder	Antal fel
1	40	-
2	40	-
3	50	1
4	255	5
5	60	1
Totalt	445	7

Försöksperson 2

Uppgift	Tid i sekunder	Antal fel
1	45	-
2	45	-
3	180	2
4	260	1
5	20	-
Totalt	550	3

Försöksperson 3

Uppgift	Tid i sekunder	Antal fel
1	35	1
2	40	-
3	95	-
4	220	7
5	80	1
Totalt	470	9

Försöksperson 4

Uppgift	Tid i sekunder	Antal fel
1	25	1
2	35	-
3	50	-
4	215	3
5	40	1
Totalt	365	5

Försöksperson 5

Uppgift	Tid i sekunder	Antal fel
1	120	3
2	90	1
3	65	1
4	265	16
5	180	3
Totalt	720	24

Försöksperson 6

Uppgift	Tid i sekunder	Antal fel
1	80	1
2	50	-
3	70	2
4	185	5
5	35	-
Totalt	420	8

AG2 (alternativt gränssnitt)

Sammanställning från användartestet

Försöksperson 1

Uppgift	Tid i sekunder	Antal fel
1	45	-
2	45	-
3	60	1
4	135	2
5	40	1
Totalt	325	4

Försöksperson 2

Uppgift	Tid i sekunder	Antal fel
1	20	-
2	20	-
3	20	1
4	25	-
5	15	-
Totalt	100	1

Försöksperson 3

Uppgift	Tid i sekunder	Antal fel
1	50	-
2	40	1
3	65	-
4	45	-
5	40	2
Totalt	240	3

Försöksperson 4

Uppgift	Tid i sekunder	Antal fel
1	20	-
2	15	1
3	45	-
4	40	-
5	15	1
Totalt	135	2

Försöksperson 5

Uppgift	Tid i sekunder	Antal fel
1	35	-
2	70	2
3	60	-
4	175	4
5	60	1
Totalt	400	7

Försöksperson 6

Uppgift	Tid i sekunder	Antal fel
1	55	-
2	25	-
3	60	-
4	65	1
5	25	-
Totalt	230	1