

Göteborgs Universitet
Institutionen för Informatik



IT-utveckling, systemutveckling för alla - även handikappade

Abstrakt

Informationsteknologin breder ut sig på alla områden, men oftast är den utformad på ett sådant sätt, att vissa handikappade inte kan använda den. I vår uppsats uppmärksammas problem hos två grupper av handikappade: dyslektiker och synskadade. Dessa grupper kan behöva en särskild utformning av IT-systemen. Krav på att fokusera mer på tillgänglighet, användbarhet och användarcentrering har ökat från många olika håll. Lagar och Internationella Standardiserings Organisationen (ISO), kräver nu att system som byggs måste vara tillgängliga och användbara för alla människor, även handikappade. Användarcentrerad systemdesign innebär ett synsätt, som fokuserar på användbarhet, användarmedverkan och användarcentrering. I en kommersiell systemutvecklingsprocess, som Rational Unified Process (RUP), har man inte explicit tagit hänsyn till handikappade. Vi ger förslag på hur RUP med hjälp av användarcentrerade metoder, ISO- standarder och lagar, skall kunna erbjuda möjligheter att utveckla tillgängligare system som kan användas även av handikappade användare.

Magisteruppsats nivå D 20 poäng
Hösttermin 2002
Författare: Cindy Davari och Lena Poulsen

Examinator Faramarz Agahi
Handledare: Kjell Engberg

1 Bakgrund	3
1.1 IT och handikapp	3
1.2 Syftet	7
1.3 Avgränsningar	7
1.4 Problemformulering	8
1.5 Disposition	8
2 Metod	9
2.1 Vetenskaplig metod	9
2.2 Vårt angreppssätt	9
3 Teoretiskt ramverk	11
3.1 Användarna	11
3.1.1 Synskadade användares problem	11
3.1.2 Vad är dyslexi?	12
3.2 Problem med traditionell systemutveckling.....	14
3.3 Rational Unified Process.....	15
3.3.1 Arbetsflöden.....	16
3.3.2 Iteration – roller	17
3.3.3 Faser.....	18
3.4 ISO-standarder	19
3.4.1 Användarcentrerad systemdesign	21
3.4.2 Den iterativa utvecklingen	22
3.4.3 Användbarhetsdesigner	23
3.5 Metoder vid användarcentrerad systemdesign.....	24
3.5.1 Designmetoder	25
3.5.2 Problem med användarcentrerad systemdesign	26
3.6 Lagstiftningar	27
3.6.1 Danmark.....	28
3.6.2 USA.....	29
4 Resultat av intervju.....	31
4.1 Volvo Technology Corporation	31
4.2 WM-Data	33
4.3 Institution för IT, Uppsala Universitet.....	35
4 Diskussion och slutsats	36
4.1 Riktlinjer från ISO-standarder	36
4.2 Riktlinjer och lagar från Danmark och USA	40
4.4 Vår granskning av uppsatsen	43
4.5 Förslag till framtida uppsatser	44
Referenser	45
Litteratur	45
Webblänkar	46

1 Bakgrund

På grund av den snabba utvecklingen av IT, samt att fler och fler människor kommer i kontakt med datoriseringen i samhället, kan man inte längre prata om en viss kategori användare. Det finns många funktionshindrade personer med alltifrån lätta till grava funktionshinder, som har svårigheter att hantera nuvarande programvaror och system. Samtidigt är datorn ett bra verktyg för att överbrygga handikapp och skapa oberoende. Unga handikappade personer är datavana sedan skolan, de vill kunna utnyttja datorn även som vuxna på sitt arbete.

1.1 IT och handikapp

Lagstiftning

Det finns ett starkt uttalat (Anderberg, 1999) behov av lagstiftning mot diskriminering av för handikappade i Sverige och även i övriga Europa. Det finns redan lagar i USA, som förhindrar diskriminering och säkrar tillgänglighet. Med tanke på att dagens IT- samhälle har stor betydelse för alla medborgare, framstår lagstiftning är en framkomlig väg att säkra en rimlig tillgänglighet för funktionshindrade även i Sverige. I Danmark, där handikapps rörelsen har varit mycket aktiv och delaktig i framtagandet av IT-planen, har man utarbetat en handlingsplan, som skall leda till ökad tillgänglighet för handikappsgrupper. EU-kommissionen har föreslagit ett direktiv som ska styra införandet av nationella regler. Om detta blir verklighet måste det bli ett svenskt lagförslag, som rör IT för funktionshindrade.

På uppdrag av regeringen pågår ett arbete med att förnya statsförvaltningen med hjälp av IT, bl. a. beaktas *"IT för funktionshindrade och äldre under år 2000"*. I rapporten *"2000:21, 24-timmarsmyndighet"*, behandlas ett avsnitt, *"Tillgänglighet för alla"*, där sägs bl.a. att

"IT-produkter och IT-tjänster bör vara tillgängliga och användbara för alla människor, så långt det över huvud taget är möjligt" och "Myndigheternas service till funktionshindrade bör utformas i ett brett perspektiv med insikt om befolkningens stora variation i egenskaper såsom synförmåga, reaktionssnabbhet, räckvidd, hörsel, finmotorik i fingrarna, förmåga att läsa text m.m."

Projektet; Design för alla, startades under år 2000. Syftet är att öka användbarheten "till bästa möjliga" och "till största möjliga krets av medborgare", när det gäller statliga myndigheters elektroniska självbetjäningssystem, detta

"oavsett ålder, funktionshinder mm". "Det ska ske genom att sprida insikt, medvetenhet och kunskap om användbarhet och principen om Design för alla, utveckla kriterier för vad som kännetecknar ett IT-system som har hög användbarhet och som följer principen om Design för alla, beakta frågor om användbarhet och Design för alla i infrastruktur arbetet, ställa krav på användbarhet och Design för alla i upphandlingar."

Även FN har olika standardregler för funktionshindrade som behandlar tillgänglighet för funktionshindrade. (Hjälpmiddelsinstitutet, 2002)

Standarder

Det har utarbetats en standard av Internationella Standardiserings Organisationen, standarderna ISO 9241-11, ISO 13407 och ISO 16071 är till för att öka användbarheten och minska behovet av hjälpmedelsteknologier för handikappade med funktionshinder. Riktlinjerna hjälper till att hålla kostnaderna på en acceptabel nivå och att användbarheten inte skall påverkas negativt för användare utan handikapp. Ofta visar det sig att även ”vanliga” användare kan dra nytta av anpassningar som gjorts för handikappade.

Handikapp

Människor har styrkor och svagheter, i vissa situationer blir man handikappad, när aktiviteten eller omgivningen ställer för höga krav. Handikapp uppstår när en individ inte klarar att möta "samhällets krav" i en viss situation. Om kraven minskas, så minskas också handikappet. Handikapp är ingen egenskap man alltid bär på. En hörselskadad är inte handikappad när han läser och samma sak gäller när en blind lyssnar på radio. På samma sätt är en person med utvecklingsstörning mindre handikappad när situationen är konkret, förenklad, strukturerad efter dennes behov.

IT och handikapp

Utvecklingen inom IT-branschen har fört med sig att system har utvecklats, för att användas inom områden där det tidigare inte varit behov av att behärska IT-system eller datorer. Peter Lorentzon (1996) har gett ett par exempel på detta i sin bok *Perspektiv på funktionshinder och handikapp*. På ett pappersbruk i Norrland, fick plötslig företagsläkaren besök av flera arbetare med typiska psykosomatiska besvär. De hade fått ont i magen och en del andra symtom, som inte kunde förklaras med exempelvis dålig arbetsmiljö. Efter att funderat över detta en tid, upptäckte han ett samband mellan de aktuella arbetarna. De kom från avdelningar som hade blivit datoriserade, eller som höll på att införa datorer i arbetet. Nu var det meningen att processerna skulle skötas med datorn som mellanhand, liksom lagerhantering och beställningar mm. De var nu tvungna att kunna läsa och skriva, både snabbt och korrekt och ofta i stressade situationer. Det var det, som de inte klarade av. När arbetet sköttes manuellt, hade de stor nytta av sin erfarenhet, mycket av deras arbete byggde på ”tyst” kunskap eller fingertoppskänsla. Detta innebar, förutom att de inte kunde leva upp till de nya krav som ställts med att behärska de nya systemen, påverkade datoriseringen även yrkesstoltheten. Ett annat exempel, som tas upp i boken, är hämtad från bilverkstäder. Moderna bilar har blivit mer och mer datoriserade. Nu för tiden lämnar man in bilen till verkstaden för att få motorn omprogrammerad. Det är även med hjälp av datorer som man söker efter fel på motorn, eller gör en del inställningar. Det är stor skillnad mellan att sköta sitt arbete på detta sätt jämfört med att lyssna på avvikelser i motorljudet eller lyfta på huven och titta efter, som man gör med mekaniska motorer.

Dyslexi

Hjälpmiddelsinstitutet, (2002) har i en av sina undersökningar intervjuat dyslektiker för att ta reda på vilka problem de har, när de använder Internet. En del av problemen är specifika för Internet, men några av de problem som vi tagit upp nedan, gäller även andra IT-system när man skall söka och lägga till poster i databaser.

- ”Röriga webbsidor. Om det generellt sett är svårt att läsa texten och överblicka webbsidor, upplevs röriga webbsidor ännu svårare att överblicka. Störande moment

kunde vara rörig bakgrund, reklam, bilder och texter som rörde sig". - I IT-system avsedda för arbetsplatser slipper man givetvis reklambilder och onödiga animeringar. Däremot är det inte ovanligt att man placerar mycket informationsmaterial på skärmen samtidigt för att skapa överblick. En lösning kan vara att möjliggöra val mellan flera gränssnitt för samma funktion eller att utnyttja "Wizard", en teknik att konstruera gränssnitten i sekvenser, där bara ett beslut fattas för varje sekvens (ex bankomat).

- *"Att sålla i texter. Talsynteser är bra hjälpmedel, men ger inte användaren möjlighet att skumläsa och snabbt sålla i informationen"*.
- *"Ordbehandlare har ofta rättstavningskontroll. I de flesta Internetsammanhang saknas stavningskontroll"*.

En synpunkt som framkommit i Hjälpmedelsinstitutets undersökning är: *"Det borde vara möjligt att välja mellan uppläst eller textbaserad information för att underlätta"*. Detta ser vi som ett bra förslag oavsett om man kan läsa eller inte. Kan vi tänka oss en röststyrd dator, som läser upp instruktioner, samtidigt som användaren utför instruktionerna?

Just nu pågår flera projekt för att anpassa webbsidor för handikappade. Ett exempel på detta är att tillgängliggöra och öka användbarheten av finansiella funktioner och e-handel på webben. Detta drivs av synskadades riksförbund (SRF) och Förbundet Funktionshindrade med Läs och Skrivsvårigheter (FMLS). Arbetet inriktas på de användnings-svårigheter som synsvaga, blinda och dyslektiker möter vid inköp eller bankärenden på nätet.

Systemutveckling

På 1990-talet har man alltmer börjat att använda sig av objektorienterad systemutveckling. Erling S Andersen (1991) beskriver systemutvecklingen som ett projekt, vilket gör att projektstyrning kan ses som ett hjälpmedel i systemutvecklingen. De flesta systemutvecklare uppfattar att ett projekt består av följande faser: analys, design, konstruktion och test. Denna modell brukar kallas för vattenfallsmodellen, och följer ett informationssystems utveckling från första tanken på ett nytt system till dess att detta informationssystem är färdigt. Det är tänkt att användaren skall analysera vilka önskemål som är aktuella. Därefter skall systemet byggas upp. Systemet byggs sekventiellt, vilket gör att felet upptäcks sent, ofta så sent som i implementationen. Analysen är ett av de viktigaste momenten under utvecklingsarbetet, därför att om denna inte utförs korrekt från starten, blir informations-systemet inte bra, oavsett hur man än försöker i senare faser att korrigera eventuella felaktigheter.

I den traditionella systemutvecklingen arbetar man efter metoden, att olika problem skall definieras och att därefter stegvis försöka ta fram lösningar för de aktuella problemen. Man skall dock vara medveten om att teori och praktik inte alltid sammanfaller. I en systemutvecklingsprocess finns inga direkta metoder som explicit tar hänsyn till att användare kan ha något handikapp. Eftersom de metoder som används, mest har fokus på teknik och arkitektur, tappas intresset för användarens problem. Man har svårt att få grepp om alla typer av användare när man utvecklar ett större eller allmänt system.

Den traditionella systemutvecklingsprocessen, ersätts mer och mer med iterativa metoder, som t.ex. Rational Unified Process (RUP). Att utveckla system eller bygga programvara av hög kvalitet på ett repeterbart och förutsägbart sätt är svårt. De vanligaste problemen som uppstår vid systemutveckling, har oftast ett antal symptom, t ex dålig förståelse för

slutanvändarnas behov, oförmåga att hantera kravförändringar och att allvarliga brister i projektet upptäcks sent. RUP löser problemen med hjälp av sex viktiga praxis.

- 1) *utveckla programvara iterativt.*
- 2) *Hantera krav.*
- 3) *Använd komponentbaserad arkitektur.*
- 4) *Modellera programvara visuellt.*
- 5) *Verifiera programvarans kvalitet kontinuerligt.*
- 6) *Hantera ändringar av programvara (Kruchten, 2002).*

Detta kan vara en av orsakerna till att RUP har blivit en populär systemutvecklingsprocess. I RUP tar man hänsyn till handikapp, om de framkommer i diskussionen i samband med användningsfallen, då kartläggs problemen och beskrivs i *Supplementary Specifications*. Det saknas dock en effektiv metod eller verktyg, som explicit underlättar möjligheterna, att ta hänsyn till att många användare har handikapp.

I användarcentrerad systemutveckling (ACSU) enligt Gulliksen och Bengtsson (2002) använder man sig av andra analysmetoder för att komma användaren närmare. Användarna ska vara i centrum under hela utvecklingsprocessen och vidare genom hela livscykeln. Här fokuserar man mer på användare och användbarhet än teknik. I en icke användarcentrerad systemdesign, glömmer man oftast bort användbarhet. Man gör tidigt och kontinuerligt utvärderingar av användbarhet, ett iterativt arbete i nära samarbete med användare. Systemutvecklarnas arbetssätt kan i andra systemutvecklingsprocesser bidra till att det blir svårt att föra in användbarhet. Ett användbart system skall vara ett stöd, inte ett hinder för användaren. Om systemet inte är användbart, finns det risk att användaren försöker testa andra sätt att utföra sitt arbete på, för att slippa använda systemet. Detta synsätt på systemutveckling kan vara ett steg mot möjligheten att täcka alla typer av användare.

Avison och Fitzgerald (1995) har skrivit att om användarna har fått vara involverade och har haft möjligheten att påverka besluten, i analysen, designen och implementationen av ett system som påverkar deras arbete, så är chansen till att användarna kommer att tycka systemet är "bra" och användbart mycket större.

När användaren är handikappad måste man ibland ändra systemet så att systemet tar hand om en del av de krav som i normala fall ställs på användaren. För dessa extra krav som ställs på systemet, kan man behöva flera metoder för att analysera dessa speciella problem, än vad RUP erbjuder.

1.2 Syftet

Vårt syfte är att beskriva hur väl dagens systemutvecklingsarbete följer de krav eller riktlinjer som kommer från handikappsorganisationer, standardiseringsorgan och lagstiftningar.

1.3 Avgränsningar

Handikapp är ett stort begrepp att täcka upp, varje typ av handikapp kan innebära olika problem och svårighetsgrader, från grava handikapp till lätta handikapp. Eftersom vi inte kan undersöka, vad varje handikapp kan innebära, har vi valt att utgå från två handikapp i vår uppsats, dyslexi och synskada. Personer med dessa handikapp arbetar på många arbetsplatser och förväntas att kunna hantera systemen som alla andra utan handikapp. Dyslexi är ett handikapp som erkändes så sent som 1991. Det finns inte någon entydig definitionen eller allmänt accepterad metod för att mäta symtomen, därför är det svårt att ge en exakt siffra på hur många dyslektiker som finns i Sverige. Det har gjorts många beräkningar av forskare i olika länder. Resultaten som redovisas varierar från mindre än 1 % av befolkningen till 20 %. I Sverige tror man att mellan 4-8 % av befolkningen det vill säga 350 000-709 000 personer har grava svårigheter när det gäller att läsa och skriva. Räknar man med dem med lindriga problem blir siffran betydligt högre.

Med synskadade menas personer, som inte kan läsa vanlig text eller orientera sig på okända platser, trots att de har glasögon. Synnedsättningen kan innebära oskärpa, bländningskänslighet eller synfältsbortfall. För gravt synskadade eller helt blinda måste information och kommunikation bygga på hörsel eller känsel. I IT-sammanhang finns talsyntes och punktskriftsdisplay att tillgå. I Sverige finns omkring 175 000 personer som har en synskada och ca 13 000 personer som är blinda eller har mycket små synrester.

När det gäller lagar, har vi avgränsat oss till amerikansk lag (Eftersom det inte finns en motsvarighet i Sverige) när det gäller IT och handikapp och Dansk vision. Ta upp de viktiga punkterna från den danska visionen och viktiga paragrafer från den amerikanska lagen för att undersöka hur dessa krav förhåller sig till RUP. Samt undersöka ISO-standarderna, ISO 9241-11, ISO 13407 och 16071 . Vi avgränsar oss till analysmetoder när det gäller användbarhet ISO 9241-11, användarcentrerad ISO 13407, tillgänglighet ISO 16071. Vi vill undersöka om det är just dessa riktlinjer och metoder som saknas i användningsfallen och analysen i RUP för att kunna få det mer användarcentrerat och mer tillgängligt för fler grupper av användare. Anledningen till att vi valde Rational Unified Process, RUP, är att det är en systemutvecklingsprocess som används mer och mer av många företag. Den kan användas till flera tillämpningsdomäner och för både stora och små projekt. Vi kommer i första hand att begränsa oss till användningsfall, analys och kravhantering för att kunna jämföra dessa med de olika ISO standarderna som vi har nämnt.

1.4 Problemformulering

Enligt resonemanget i avgränsningen, har vi formulerat följande frågor:

- 1. ISO standarder ställer vissa krav på användbarhet, användarcentrerad design och tillgänglighet. Hur täcks dessa krav i RUP?**
- 2. Hur förhåller sig RUP till den amerikanska lagen mot diskriminering av handikappade och den danska visionen som utarbetats för att motverka diskriminering av handikappade?**
- 3. Kan man lägga till någon extra analysmetod från användarcentrerad systemutveckling till i RUP när man bygger system, så att även handikappade användare kan arbeta med dem?**

1.5 Disposition

I Kapitel 2 redogör vi för de metoder som vi använder oss av i denna uppsats. Kapitel 3 är ett teoriavsnitt som behandlar handikapp, systemutveckling och ISO-standarder och lagstiftning mot diskriminering. Vi redovisar resultatet av intervjuerna som vi har genomfört i kapitel 4 och i kapitel 5 diskuterar vi och drar slutsatser samt avslutningsvis föreslår vi framtida studier inom ämnet.

2 Metod

I detta avsnitt kommer vi att presentera hur undersökningen har lagts upp. Vi kommer att motivera vårt val av metoder och ansatser.

2.1 Vetenskaplig metod

Kvalitativa och kvantitativa metoder

Utmärkande för kvalitativa studier är flexibilitet, då det finns utrymme att ändra upplägg under undersökningens genomförandet. Avsikten med intervjuer är att få djupgående svar. I kvalitativa metoder används inte hårddata som till exempel siffror (Backman, 1998).

Kvantitativa metoder används för insamling av data från flera, men liknande situationer.

När man sedan bearbetat resultatet, blir det statistiskt underbyggt.

Eftersom vi ville ha en helhets bild på vårt undersökningsområde så valde vi en kvalitativ metodik.

Deskriptiv och explorativ ansats

Det finns två vanliga undersökningsansatser, (Repstad, 1999) den deskriptiva och den explorativa. I den deskriptiva ansatsen begränsar man sig till att undersöka ett fåtal aspekter av fenomen av särskilt intresserade, av detta görs detaljerade och grundliga beskrivningar. Materialet kan oftast samlas in med hjälp av ett mindre antal tekniker.

Ett syfte med den explorativa ansatsen är att identifiera ett problem.

Man bör skaffa sig så mycket information som möjligt för att få en allsidig bild av problemområdet. Ofta måste man använda sig av flera olika tekniker för att inhämta information. I vårt fall söker vi samband mellan problemområdena därför är vår ansats explorativ.

2.2 Vårt angreppssätt

Förstudier

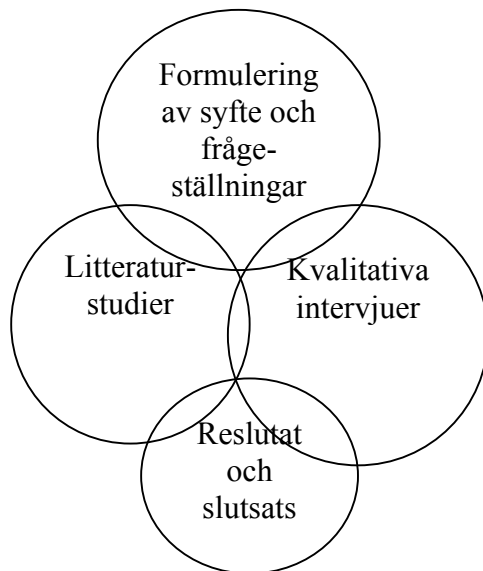
Avsikten med våra första intervjuer, då vi besökte två företag, Frölunda data och Trollreda resurscenter som utvecklar mjukvara och hårdvara för handikappade, var att skaffa oss en uppfattning om handikappades problem och möjligheter att använda IT i allmänhet. Genom dessa intervjuer fick vi reda på följande:

- * Hur man utvecklar system för utvecklingsstörda.
- * Omfattningen av mjukvara som stödjer handikappade när det gäller IT.
- * Olika projekt som är på gång för handikapp och IT.
- * Omvärldens attityd gentemot handikappade.

Vi har inte redovisat dessa intervjuer i vår uppsats eftersom de inte direkt har med frågeställningarna och syftet att göra. Däremot har dessa intervjuer generellt ökat vår kunskap om handikappade och IT.

Utförande av vår studier kan delas i följande delar:

- * Formulering av syfte och frågeställningar.
- * Litteratur studier har kombineras med kvalitativa intervjuer.
- * Resultat och slutsats dras utifrån insamlat material.



Litteraturstudier

Nästa steg i vår studie var att läsa litteratur om Handikappade, RUP, ISO standarder och lagar. Den litteratur vi använde oss av har vi hämtat från Internet och från bibliotek. Litteraturen behandlade dels teorier inom vårt problemområde, dels teorier för hur man skulle gå tillväga för att göra en undersökning.

Intervjuer

Litteraturstudien täckte inte sambandet mellan kunskapsområdena i vår studie. För att kunna dra slutsatser om sambanden, besökte och intervjuade vi personer på två företag. Dessa personer arbetar med systemutveckling och har stor erfarenhet och kunskap om de metoder som vi hänvisar till i vår uppsats. Intervjuerna var semi-strukturerade eftersom vi hade färdigformulerade frågor som vi ställde, men samtidigt hade möjlighet att ställa följdfrågor som uppstod under samtalet.

För att kunna välja rätt personer för intervjun har vi först ringt respektive företag och berättat om vad vår uppsats och vårt syfte med uppsatsen. Detta ledde till kontakt med de personer som vi valde för intervju. Under intervjuerna användes bandspelare och på det sättet kunde vi sedan i lugn och ro lyssna på vad den intervjuade hade att säga utan att samtidigt behöva anteckna.

3 Teoretiskt ramverk

Vi börjar med att definiera begreppet användare i allmänhet, för att leda in på de användargrupper med handikapp, dyslektiker och synskadade, som vi valt som representanter för handikappgrupper. Därefter introducerar vi avsnittet med systemutveckling, som leder till en beskrivning av systemutvecklingsmetoden RUP. För att få inblick i metoder och synsätt i användarcentrerad systemutveckling beskrivs ISO-standarderna som behandlar användbarhet, användarcentrerad systemdesign och tillgänglighet. Vidare behandlas begreppet användbarhetsdesigner och några metoder som används vid användarcentrerad systemutveckling. Kapitlet avslutas med lagstiftning mot diskriminering från USA och en beskrivning av det väl genomarbetade program som utarbetats mot diskriminering mot handikappade i Danmark.

3.1 Användarna

Användarna är de personer som i sitt arbete, eller i andra sammanhang interagerar med systemet. Enligt (Gullikson & Bengtsson, 2002) ”finns inget substitut för riktiga användare”. Inom alla organisationer finns människor som tror att de vet hur användarna arbetar och reagerar, detta är mycket sällan fallet. Även systemutvecklare använder sig själva som användarreferens, då de utvecklar system. I den internationella standarden ISO 9241, definieras användare som ”Person/individual who interacts with the product/system”. Användarna är olika människor och har olika kapacitet både fysiskt och psykiskt. Nedan beskriver vi två grupper av användare, som finns på många arbetsplatser.

3.1.1 Synskadade användares problem

Med synskadade menas personer, som trots att de bär glasögon, har svårt att läsa vanlig text eller orientera sig på okända platser. ”Synnedsättning är oftast oskärpa men andra nedsättningar som till exempel bländningskänslighet eller bortfall av synfält förekommer.”¹



Så här uppfattar en person med diabetessynskada sin miljö:²



Näthinneavlossning medför att man ser verkligheten så här:

När³ det gäller möjligheterna att hantera en text via en dator finns många möjligheter för den som är synskadad.

¹ http://www.hi.se/kommunicera/syn_och_horsel.shtm

² <http://www.srfriks.org/synskado/hurser.htm>

³ <http://www.srfriks.org/synskado/hurser.htm>

Många synskadade kan läsa text om den förstoras, men de som har grava synskador eller är blinda måste ha hjälpmedel som bygger på hörsel och känsel. Det finns talsyntesprogram, där markerad text läses upp av en syntetisk röst. Ett hjälpmedel för den som vill utnyttja känseln finns en punktskriftsdisplay som kan visa 20, 40 eller 80 tecken på skärmen som alltså avläses med hjälp av fingrarna.

Om en anställd person blir synskadad har en arbetsgivaren inte rätt att avskeda honom/henne på grund av synskadan. Arbetsgivaren har skyldighet att hänvisa till arbetsuppgifter som passar och dessutom ta reda på vad som krävs för att arbetsplatsen skall fungera för den som är synskadad. Arbetsgivaren kan genom försäkringskassan få hjälp med arbetsplatsanpassningar, arbetsprövning eller kurser i hur man kan ändra arbetsplatsen.

3.1.2 Vad är dyslexi?

Orsaker

Professor⁴ Richard Olson, University of Colorado, Boulder, USA har forskat kring dyslexi. Han har kommit fram till att i 60-70 % av fallen, beror dyslexin på ärftliga faktorer, och i resten 30-40 % förklaras den med miljöfaktorer. Med miljöfaktorer menas t ex lindrig hjärnskada på grund av förlossningsskada eller sjukdom. DNA-forskning har visat avvikelser hos dyslektiker på någon av kromosomerna 6, 2, 15 och 18.

Problem och kännetecken

Ordet⁵ dyslexi betyder svårigheter med bokstäver och ord. Man skiljer på auditiv dyslexi och visuell dyslexi.

Den *auditiva dyslektikern* hör inte skillnad på ord och orddelar. Detta leder ofta till försenad talutveckling och ibland till dåligt ordförråd. Många har ett bra ordförråd och förstår begrepp, vilket märks när man ber dem peka på olika bilder. Men när man visar dem bilder och ber dem att beskriva vad de ser så hittar de inte orden. De säger ofta orden: "Vad heter det nu igen?" De har svårt att upprepa hela meningar.

Har "*genom erfarenhet lärt sig*" att det inte är någon idé att lyssna vid katederundervisning, eftersom de ändå aldrig har hunnit med vid verbala förklaringar. Väntar tills pedagogen talat klart, räcker upp handen och frågar: "hur ska jag göra". Elever kan då få höra att de är nonchalanta som inte lyssnar. (*Långsam auditiv perception*) Andra problem är att de förväxlar ord som låter lika ex. bullar och bollar. Dessa barn blir ofta tysta och får dåligt självförtroende. Den auditiva dyslektikern har oftast inte svårt att lära sig läsa.

Den *visuelle dyslektikerns* problem är att "se" orden. De stavar fonetiskt d v s som det låter, blandar stora och små bokstäver, kan ha problem att skilja på d och p eller d och b vilket orsakas av ljudförväxling eller spegelvändning. Ibland plockar de in bokstäver som står till vänster, höger, under eller över ordet som de läser eller känner igen ett bekant ord när de ser delar av- eller hela ord baklänges. Det är vanligt att dessa dyslektiker delar upp sammansatta ord t ex om det första ordets sista bokstav är samma som andra ordets första, då är frågan: skall det dubbeltecknas eller inte? När de skriver, väljer de ofta synonymer

⁴ <http://www.fmls.nu/sprakaloss/Olsonbiologi.htm>

⁵ <http://www.multilex.se/>

som är enklare att stava till, än det ord som de egentligen vill skriva. Vid läsning går mycket energi till läsprocessen, vilket gör att de kan ha svårt att samtidigt förstå innehållet i texten. Det är vanligt att man i stället för att läsa gissar sig till vad det står.

Benämningen *Dyskalkyli* avser svårighet med siffror och matematik. Många har svårt med huvudräkning på grund av svagt korttidsminne. Andra svårigheter kan vara att minnas ordningsföljden i alla tabeller (*svagt sekvensminne*). Att bara lära sig rabbla fastnar inte i deras långtidsminne utan enormt mycket repetition. Det finns många vuxna (även lärare) som inte kan gångertabellen utantill. De kan också ha svårt med alfabetet, t ex att direkt veta vad kommer först av r och t, vilket gör det svårt att snabbt slå i ordlistor och telefonkataloger. En del personer har även svårt med veckodagar, månadernas ordning och årstider. En del har svårt att minnas bankomat-koden, då kan det hjälpa att försöka minnas handens rörelsemönster när koden skall slås in.

Spegelvändning förekommer även då det gäller siffror. Det kan ge större problem än med bokstäver, eftersom det är svårt att förstå att det har skett en förväxling. Hur skall man veta att 31 egentligen betyder 13 för den person som skrivit det.

Vissa personer kan räkna till 10, lägga upp symbolerna för dessa i rätt ordning. Pekar man sedan på siffran fem, så kan de inte tala om vad den heter. Andra problem kan vara att se vad klockan är. Det är vanligt att man förväxlar minut och timvisaren.

Samma barn som tappar bokstäver i läsning eller missar punkter över vokaler gör liknande misstag i matematiken. De missuppfattar vad som frågas efter. Upptäcker inte att vilken enhet det är och missar decimalkomma. De skriver ofta av fel siffror från boken, men räknar ut talet på rätt sätt.

Dysgrafi har sin orsak i nedsatt finmotorik. Dessa personer har inga problem med muntlig framställning eller med huvudräkning. De vet hur ett ord stavas, trots det, skriver de fel, suddar ut och skriver samma fel en gång till. De har också svårt med det motoriska minnet. De måste känna efter åt vilket håll pennan ska gå för att symbolen ska bli riktig. De har svårt att få klart det de skall göra i rätt tid.

Vissa *synproblem*, latent skelning, översynthet, fixeringssvårigheter mm är också en del av orsakerna till problem med läsning.

Några kännetecken på dyslexi när det gäller läsning och skrivning:

- ❖ Är osäker på bokstävers form och ljud
- ❖ Utelämnar vokaler och kastar om konsonanter
- ❖ Utelämnar ändelser och glömmer prickar och ringar
- ❖ Spegelvänder bokstäver och siffror
- ❖ Har osäker och svårläst handstil
- ❖ Sammanblandning av b och d

Några kännetecken på dyskalkyli:

- ❖ Saknar inre bild av siffror och symboler
- ❖ Gör omkastningar, t.ex. 385 blir 358

- ❖ Förväxlar tecken och symboler
- ❖ Ställer upp talen fel
- ❖ Har svårt att minnas multiplikationstabellen.
- ❖ Summerar från vänster till höger
- ❖ Har svårt med tidsbegrepp och klockan
- ❖ Har problem med att växla från en matematisk process till en annan
- ❖ Har svårt att rita geometriska figurer
- ❖ Är ojämn, vissa dagar går det bra att räkna, andra dagar går det inte alls.

Andra kännetecken kan vara:

- ❖ Sammanblandning av höger och vänster, öst och väst
- ❖ Osäkerhet om tider och datum, svårigheter att räkna upp årets månader
- ❖ Svårigheter med att få siffrorna i rätt ordning vid addition och subtraktion
- ❖ Svårigheter att läsa in multiplikationstabellen
- ❖ Svårigheter att återge sifferserier i rätt ordning, exempelvis telefonnummer
- ❖ Svårigheter att minnas och återge satser och att återge rim

Tabellen är hämtad från <http://www.dyslexi.info/>

3.2 Problem med traditionell systemutveckling

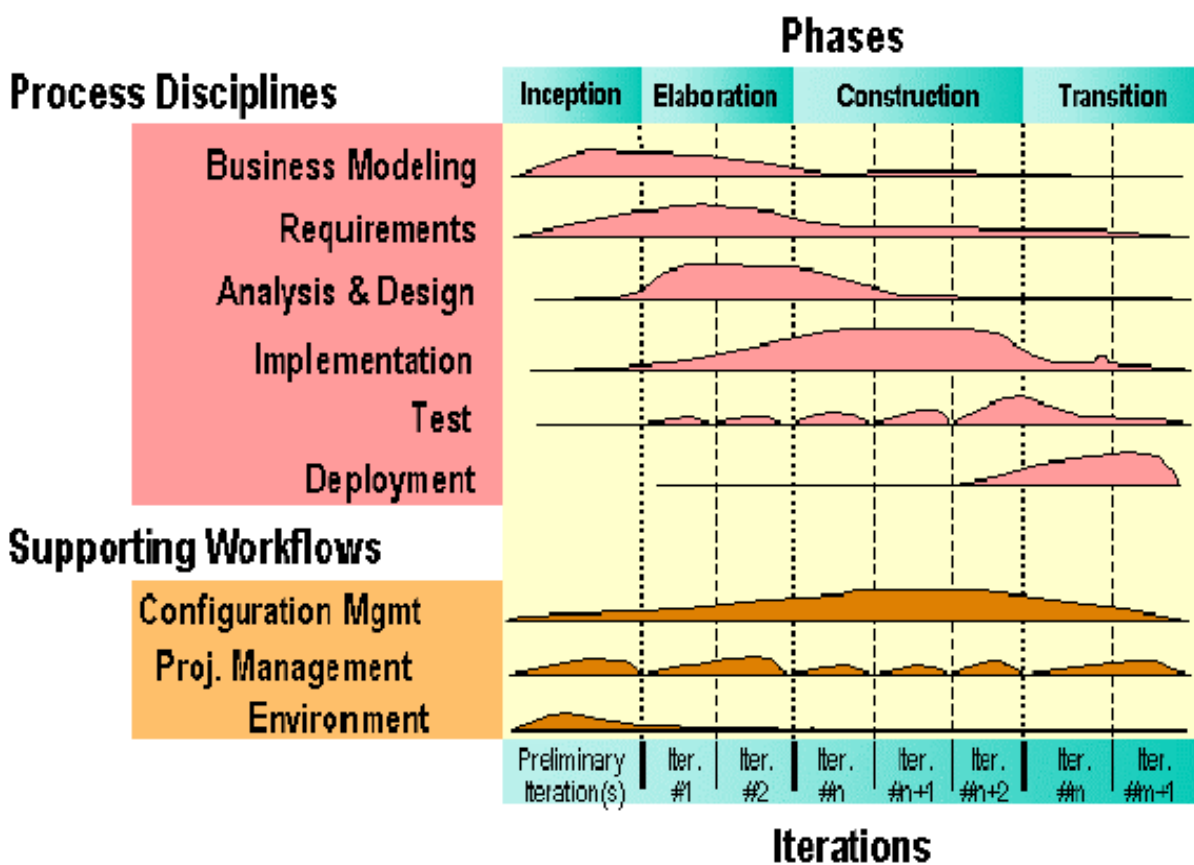
Användning av traditionell systemutveckling (Vattenfallsmodellen) är mycket vanlig, men passar inte vid alla typer av utvecklingsarbete. Ett grundläggande problem med detta tillvägagångssätt är att riskerna skjuts på framtiden, vilket gör det kostsamt att hantera misstag som gjorts i tidiga faser. Vattenfallsmodellen tenderar att dölja verkliga risker tills det är för sent att göra något meningsfullt åt dem. ”If you don’t actively attack the risks in your project, they will actively attack you.” (Kruchten, 2000). Andra problem som Kruchten tar upp är: dålig förståelse av slutanvändarnas behov, moduler som inte passar ihop, allvarliga brister i projekt upptäcks sent, bräcklig arkitektur, upptäckta motstridigheter i krav, design och implementation. Eftersom man i den traditionella utvecklingen enbart ser på processen som ett tekniskt problem och där problemet oftast ställs upp matematiskt, innebär det att denna modell inte kommer att fungera vid en användarcentrerad utveckling. De problem som kan uppstå är just vid framtagningen av kravspecifikationen. Det är svårt att skapa en komplett krav-specifikation innan man börjar utveckla systemet, eftersom typproblem, teknik och viktigast av allt användarnas behov förändras kontinuerligt.

Det är svårt att fånga in alla krav (villkor eller egenskaper, som systemet måste uppfylla) Under utvecklingen förändras systemet och även användarnas förståelse för systemets krav. Det är viktigt att projektets krav hanteras på rätt sätt för att undvika grundorsakerna till problem vid system eller programutveckling. Genom att ta hänsyn till dessa punkter kan man undvika problemen.

- * Ett väldefinierat tillvägagångssätt byggs in i kravhanteringen.
- * Kommunikationen baseras på definierade krav.
- * Funktionalitet och prestanda kan utvärderas objektivt.
- * Motsägelser upptäcks lättare.
- * Ett lämpligt verktygsstöd gör det möjligt att lagra systemets krav, attribut och spårbarhet, med automatiska länkar till externa dokument.

3.3 Rational Unified Process

RUP är en kommersiell metod för objektorienterad systemutveckling, som marknadsförs av Rational Software. Till utvecklingsmetoden finns särskilt utarbetad programvara för systemutveckling. I Sverige används metoden bl. a. av Ericsson, Volvo och WM-data. Fakta med bild om RUP har vi hämtat på Rational softwares hemsida⁶ och i Philippe Kruchten's bok: The Rational Unified Process En Introduktion, 2002.



Rational softwares modell i figuren ovan, beskrivs hur RUP kan ses som en matris. X-axeln visar faser, iterationer och milstolpar som skall uppnås vid vissa tidpunkter. På Y-axeln kan man avläsa arbetsflöden och hur de varierar i omfång genom de olika faserna.

⁶ <http://www.rational.com/products/whitepapers/100420.jsp>

3.3.1 Arbetsflöden

Arbetsflödena är en sekvens av aktiviteter som resulterar i produkter som kan iakttas och mätas. Det rör affärsverksamhet, behov eller krav, analys och design, implementering, test, utplacering eller spridning som kan beskrivas som konstruktörernas arbetsflöden samt de understödjande arbetsflödena som rör projektadministration och utvecklarnas arbetsmiljö genom hela systemutvecklingsprocessen.

Business modeling - workflow

Det största problemet när det gäller business engineering, är att två världar möts, affärsvärldens människor och systemutvecklarnas. För att dessa skall kunna kommunicera på ett bra sätt och man skall kunna analysera verksamheten använder man sig av ”*business use case*”. Med dessa visar man hur processerna stöds av organisationen.

Denna dokumentation kallas *object-model*.

Requirements - workflow

Målet med att utforma en *kravspecifikation* är att beskriva vad systemet skall göra, och att kontrollera att utvecklarna och kunderna är överens om det. Ett dokument som visar visionen tas fram. Användare identifieras och även andra system som påverkar/påverkas av det nya systemet. Detaljerade *use case* arbetas fram, för att beskriva vad som händer steg för steg med aktörerna och vad systemet skall göra. De mindre komplicerade behoven beskrivs i ”*Supplementary Specifications*” (tilläggspecifikationer).

Användarscenerierna används sedan under analys- och design-fas samt vid testfasen.

Analysis & Design - workflow

Med arbetsflödet analys och design vill man visa hur systemet skall realiseras under implementationsfasen. Systemet måste byggas på ett sådant sätt att det kan implementeras i sin framtida miljö, uppgifterna och funktionerna skall specificeras i use case beskrivningar, uppfylla alla krav och dessutom struktureras på ett robust sätt, så att det är lätt att ändra i systemet om funktionerna ändras. Resultatet blir en ”*design model*” och eventuellt en ”*analysis model*”. Designmodellen består av klasser som är strukturerade i paket och design av subsystem med en uppsättning väldefinierade gränssnitt som representerar komponenter vid implementeringen av systemet. Designmodellen innehåller också en beskrivning på hur objekten samverkar i användarscenerierna. Designaktiviteterna centreras kring framställning av arkitekturen. Arkitekturen representeras i ett antal vyer. Dessa är förenklingar av den fullständiga designen, men i vilken viktiga utmärkande drag görs tydliga, medan detaljer lämnas åt sidan.

Implementation - workflow

I detta arbetsflöde definierar man hur man skall organisera koden, subsystemen organiseras i lager. Klasser och objektskomponenterna implementeras. Delarna testas var för sig och sedan integreras delarna tillsammans i ett körbart system.

Test - workflow

Avsikten är att se till att delsystemen fungerar tillsammans på ett korrekt sätt. Det är viktigt att hitta defekterna, samt att säkerställa att de defekter som man hittat tidigare har rättats till. Testerna görs från perspektiven; pålitlighet, funktionalitet, applikationens utförande och systemets utförande. Strategier för när och hur testerna skall utföras skall beskrivas. Test skall utföras automatiskt vid varje nytt steg (iteration) och när en ny version av produkten skall utvecklas.

Deployment - workflow

I detta arbetsflöde kommer man att överlämna systemet till användarna. För att göra det måste man producera en flyttbar version av systemet, förpacka det på något sätt och installera det hos användarna. Dessa måste sedan utbildas på systemet. Det kan även ingå att ett beta-test planeras och utförs eller att data läggs in i systemet och att acceptansen kontrolleras.

Configuration & Change Management – supporting workflow

I detta arbetsflöde håller man reda på alla de artefakter som produceras och vem som gör dem. Olika riktlinjer ställs till förfogande för att styra många varianter av systemutveckling. Det finns förslag på hur man kan administrera parallell utveckling av systemet. Hur man rapporterar defekter, hur man spårar förlopp genom att använda sig av defektdata och utvecklingstendens.

Environment – supporting workflow

Avsikten är med detta arbetsflöde är att tillhandahålla systemutvecklarnas organisation med en miljö av processer och verktyg som stödjer utvecklingsteamet. Fokus ligger på aktiviteter som formar processerna i förhållande till deras omgivning samt riktlinjer för att stödja projektet. Det finns en procedur som steg för steg beskriver hur man kan implementera en process i en organisation.

3.3.2 Iteration – roller

Utvecklingsprocessen delas in i fyra faser, en inledande fas, en beredningsfas, en konstruktionsfas samt en överföringsfas. När alla faserna är genomarbetade har man genomgått en ”cycle” som resulterat i en version av systemet.

Arbetet utförs av ”workers” d v s en individ eller ett team som ansvarar för en ”roll”. Denna roll innebär ansvar för ett visst arbetsområde i processen som är fastställd från början och har klara gränser gentemot de andra. En person kan ha flera roller. I RUP tänker man sig rollen som en hatt som först kan bäras av en person och sedan av en annan.

Faser delas i sin tur av iterationer, vilket innebär en komplett utvecklingsloop som resulterar i en ⁷artefakt, d v s ett verktyg för att påbörja nästa iteration eller i ett senare skede, ett körbart program. Varje iteration ser ut som ett minivattenfall och involverar aktiviteter för krav, design, implementation och utvärdering. Jämfört med den traditionella vattenfallsutvecklingen har den iterativa utvecklingen följande fördelar:

⁷ Något som är tillverkat av människor för att användas av människor. (Def. enligt Maria Bergenstjärna, Institutionen för Informatik, GU)

- * Risker reduceras tidigare
- * Det är lättare att hantera ändringar
- * Graden av återanvändning är högre
- * Projektgruppen kan lära sig under projektets gång
- * Produktens helhetskvalitet blir bättre

Man tar hänsyn till kravförändringar. Man vet att kraven förändras. I RUP är integration inte någon ”big bang” aktivitet på slutet. Den iterativa utvecklingen är nästan som en kontinuerlig integreringsprocess. Riskerna minskas tidig allteftersom de upptäcks och åtgärdas vid integration. Under de tidiga iterationerna går man igenom alla processkomponenterna och sätter många olika projektaspekter på prov. Den iterativa utvecklingen underlättar återanvändning eftersom det är lätt att hitta gemensamma delar då dessa är delvis designade eller implementerade, istället för att hitta alla likheter redan före designen och implementationen. Man upptäcker sina misstag redan under de tidiga iterationerna, och inte i en omfattande testningsfas på slutet som i vattenfallsmetoden. Utvecklarna kan lära sig under projektets gång, och deras olika talanger och specialiteter utnyttjas bättre under hela livscykeln. Testerna börjar tidigt. Utvecklingsprocessen själv kan förbättras och förfinas under projektets gång.

Mellan varje iteration utvärderas det man gjort sedan föregående iteration. Man jämför status i utvecklingsprocessen, med de mål som man gjort upp i förväg och redovisar resultatet för kunden. Vid dessa tillfällen bestämmer man om man skall fortsätta, avbryta eller ändra kurs i processen. Detta skapar kontroll på processen tillsammans med faserna.

3.3.3 Faser

Inception Phase

I den inledande fasen fastställs projektets omfattning och ekonomiska ramar. Det är viktigt att systemutvecklare och kunder har en gemensam syn på vad som är projektets avsikt. Ett verktyg för detta är de prov på de viktigaste och mest kritiska användarscenarierna och något av arkitekturen som presenteras i denna fas. Risker diskuteras och vilka resurser projektet kräver t ex i form av kompetens, organisation och verktyg. Dessutom görs huvuddragen i ett planeringsschema för hela projekttiden.

Elaboration phase

Andra fasen är beredningsfasen. Avsikten med denna fas är att göra en ingående analys av problemområdena, definiera och stabilisera arkitekturen till hela systemet, samt att eliminera högriskområdena. Visionen av det färdiga systemet tar form.

I fasen konstrueras en körbar prototyp av arkitekturen samt en beskrivning av arkitekturen, ibland uppdelat på flera iterationer om systemet är stort. I detta skede färdigställer man de kritiska användarscenarierna som identifierades under inledningsfasen. En preliminär användarmanual kan göras. Man uppdaterar risklistan och efter fortsatt analys av verksamheten även ”*business use case*”.

I beredningsfasen skaffar man sig en detaljerad utvecklingsplan för mjukvaran, d v s en uppdatering av riskvärderingen, planer för administration, bemanning, utveckling av miljö, verktyg och tester, samt en grov plan som bestämmer hur man delar upp faserna i

iterationer med innehåll av en detaljplan för nästa iteration. Beredningsfasen är en kritisk fas i vilken alla delarna i programkonstruktionen måste övervägas och alla beräkningar gås igenom och till sist måste man ta ett beslut om man skall gå vidare till nästa fas eller avsluta processen.

Construction phase

Under konstruktionsfasen utvecklas och testas delarna var för sig innan de integreras i systemet. Konstruktionsfasen är en tillverkningsfas med betoning på hur resurserna styrs, hur man optimerar kostnader, planering och kvalitet. Vid större konstruktioner utvecklas delarna parallellt. Detta ökar komplexiteten och ställer höga krav på att konstruktionen är robust. I denna fas skriver man färdigt användarmanualerna och en beskrivning på hur överlämnandet av produkten skall gå till. Innan man går över i nästa fas måste man vara överens om att produkten är tillräckligt stabil och mogen för att flytta till användarna. Man jämför de resurser som man använt med de resurser som man planerade att använda från början. Eventuellt kan det vara aktuellt att skjuta på överflyttningen om målet med fasen inte är uppnått.

Transition phase

Det är nu systemet skall överföras till sin rätta miljö. Så fort användarna har fått systemet kommer frågorna som ofta leder till att nya versioner måste utvecklas som rättar till problemet eller så läggs delar av systemet till, som hade skjutits på framtiden. Detta måste göras så snabbt och kostnadseffektivt som möjligt. Dokumentationen måste uppdateras efter dessa förändringar. Man måste förvissa sig om att systemet håller de minimikrav som ställdes under beredningsfasen och att systemet motsvaras av de kriterier som fanns i visionen av systemet.

I början körs ofta det gamla systemet parallellt med det nya. Databaser ställs i ordning och uppdateras. Användarna måste utbildas på hur systemet skall användas och skötas. Om ett system skall ut på den öppna marknaden måste man distribuera produkten och ordna med ett säljteam. I så fall måste man åstadkomma självsupport till användarna. Till sist återstår bara att ta reda på om användarna är tillfredsställda när det gäller funktionalitet och kostnader.

3.4 ISO-standarder

ISO står för International Organization for Standardization, som består av nationella standardiseringsorgan från 130 länder. Sammanslutningen är ickestatlig och arbetet resulterar i Internationella överenskommelser som publiceras som internationella standarder.

ISO 9241-11, 1998 ger riktlinjer för användbarhet och definierar det som:

”Den grad I vilken användare i ett givet sammanhang kan bruka en produkt för att uppnå specifika mål på ett ändamålsenligt, effektivt och för användaren tillfredställande sätt.”

Användbarhet

- * Tar hänsyn till användarmedverkan
- * Bygger på upprepande användartester
- * Bygger starkt på prototyping
- * Tar vara på den kreativa processen att skapa något
- * Fokuserar på användarna och deras arbetsuppgifter
- * Använder användarorienterade representationer

En av de viktiga tilläggssegenskaperna enligt ISO är att även systemets estetiska värden har betydelse för användbarheten. (Gulliksen & Göransson, 2002)

Det är även viktigt att systemet skall vara målrelaterat, gå att använda effektivt, vara produktivt att använda samt accepterat av användarna.

Tillgänglighet är ytterligare en tungt vägande egenskap ISO 16071 – Accessibility. Gulliksen och Göransson (2002) definerar tillgänglighet enligt följande:

“Accessibility is defined as the usability of a product, service, environment or facility by people with the widest range of capabilities”.

Denna standard skall vara ett stöd för dem, som önskar anpassa sina produkter till den stor mängd av potentiella tillgänglighets-problem, som företrädesvis orsakas av olika handikapp. Gulliksen och Göransson (2002) har skrivit ”Förhoppningen är att detta i likhet med användbarhet skall leda till en ökad uppmärksamhet för behovet att utforma systemen så att de blir tillgängliga för största möjliga grupp av användare”. Denna tillgänglighet kan skapas på flera sätt, genom speciella tekniska hjälpmedel eller genom att öka tillgängligheten i produkten. Braille-läsare är ett exempel på ett tekniskt hjälpmedel, som översätter informationen på skärmen till punktskrift, för att blinda skall kunna tillgängliggöra sig informationen.

Det finns fyra viktiga metodologiska steg för att öka systemets tillgänglighet och dessa principer skall följas:

- * Uppgiftsorienterad utformning av gränssnittet
- * Anpassningsbarhet
- * Användandet av användarcentrerade designprinciper (enligt ISO 13407- Human-centre design processes for interactive systems)
- * Individualiserad användarhandledning och träning.

Ovanstående standard kom till när det visade sig att produkter som trots att de uppfyllde samtliga användbarhetskrav enligt standard 9241, inte automatiskt var tillgängliga för användare med funktionshinder.

Grundtanken med ISO 16071 är att öka användbarheten för användare med funktionshinder. Dessutom skall den även minska behovet av hjälpteknologier. Utöver detta skall dessa riktlinjer kunna medföra att hålla kostnaderna på en acceptabel nivå samt att användbarheten inte påverkas i negativ riktning för användare utan funktionshinder. Oftast visar det sig att användare utan direkta handikapp kan dra nytta av de anpassningar, som gjorts för att öka tillgängligheten för användare med handikapp.

3.4.1 Användarcentrerad systemdesign

ISO 13407 (Human-centred design processes for interactive systems).

Grunden till denna standard formulerades av pionjärerna Gould och Lewis i ett antal principer. Den användarcentrerade systemutvecklingsprocessen bygger på:

- * Tidig fokus på användarna och deras arbetsuppgifter.
- * Aktiv användarmedverkan redan från början.
- * Utvärderingar med hjälp av skisser, mock-ups och prototyper.
- * Iterativ utveckling med analys, design, utvärdering, ny analys, design osv.
- * En användarcentrerad attityd skall alltid etableras.

Fyra viktiga användarcentrerade designaktiviteter som ska planeras och äga rum för att införliva användbarhetskrav i utvecklingsprocessen är:

1. Förstå och specificera användningssammanhanget

Viktiga aspekter under denna punkt är: användarnas karaktäristik, användarnas arbetsuppgifter som kommer att utföras i den tekniska och organisatoriska miljön där användare kommer att använda systemet.

2. Specificera användarnas och organisationens krav

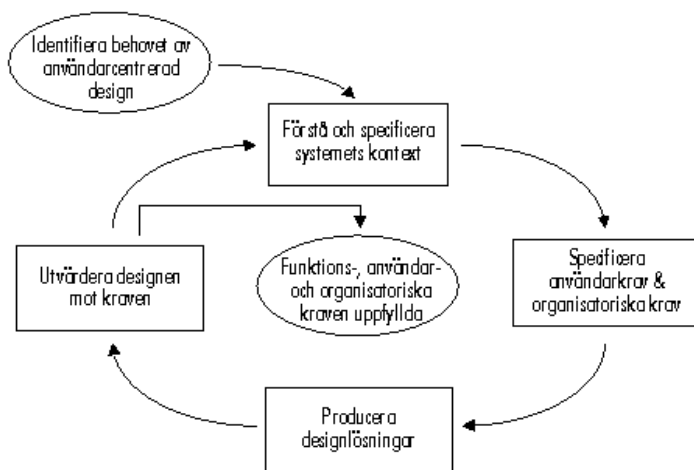
Under denna punkt skall hela skalan av relevanta användare identifieras, och andra som påverkas av designen, redogöra för målen med användarcentrerad systemdesign, prioritera ordningen för kraven, mätbara mål mot vilka den framväxande designen ska testas.

3. Producera designlösningar

Precisera lösningar med hjälp av simuleringar och modeller. Man ska låta användaren testa prototyper. Bestämma olika sätt att föra in data i system. Iterera processen tills målen med designen är uppfylld.

4. Utvärdera design gentemot ställda krav

Genom utvärdering skall utvecklaren få respons, för att ytterligare förbättra och anpassa designen. Det är även ett sätt att kontrollera att kraven som ställts på systemet är uppfyllda. Det är viktigt att ekonomi och tidsbrist inte medför att denna process urholkas.



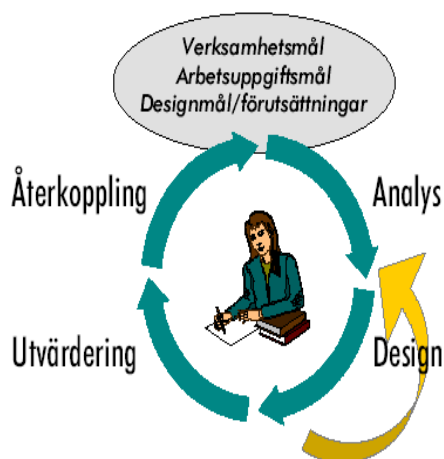
ISO/DIS 13407—Human-centred design processess for interactive systems

Bilden är hämtad från *Användarcentrerad systemdesign* av Gulliksen & Göransson

Eftersom designen och utvärderingen av en process är cyklisk måste dessa moment upprepas oftast möjligt. Det kan uppstå problem när dessa metoder skall jämkas samman med redan mer eller mindre etablerade arbetsmetoder som exempelvis tidiga kravspecifikationer. Ett iterativt arbetssätt ställer stora krav på dynamik och kontinuitet inom projektet, både med avseende på personal och aktiviteter.

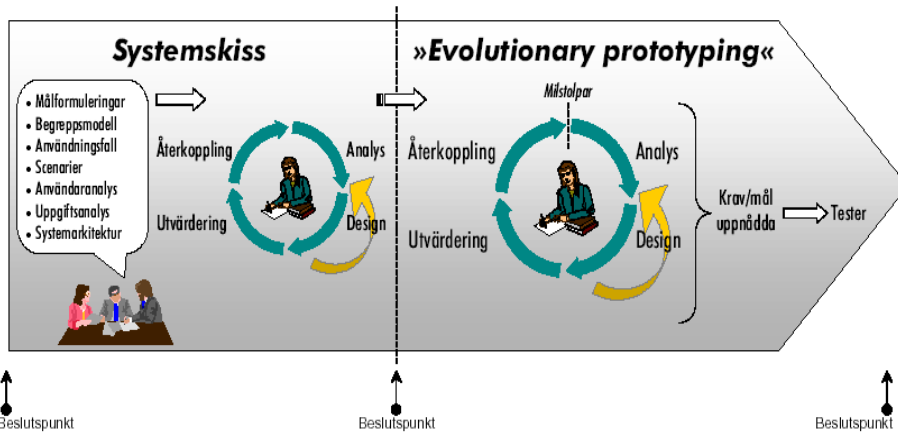
3.4.2 Den iterativa utvecklingen

ISO modell 13407 (Gulliksen & Göransson, 2002) är inte färdig systemutveckling utan representerar ett koncept som kan omsättas i processer och metoder samt inordnas i andra, redan befintliga, systemutvecklingsmodeller. Ett iterativt arbetssätt beskrivs följande sätt:



Grundelementen i en iterativ användarcentrerad process. (Gulliksen & Göransson, 2002)

Arbetet bedrivs i två iterativa cyklar, där den ”större” cykeln generar inkrement av systemet och den ”mindre” itererar tänkbara designlösningar.

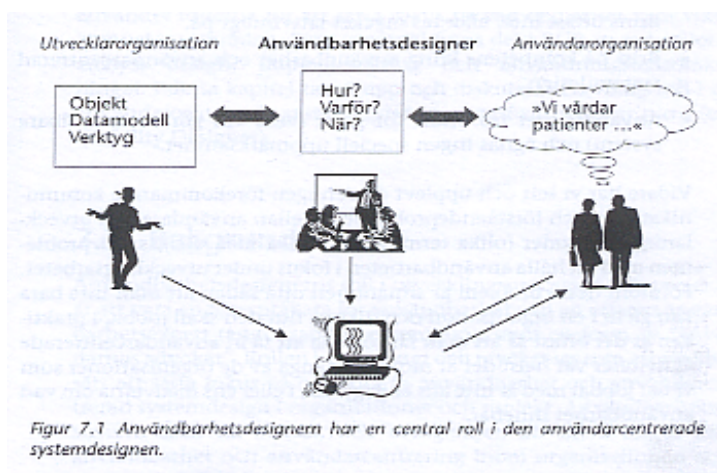


(Gulliksen & Göransson, 2002)

Utvecklingsarbetet är uppdelat i två huvuddelar, en systemskiss och en evolutionary prototyping. På systemskissen beskrivs målformulerings- och kravinsamlingsfas där arbetet bedrivs relativt fritt i nära samarbete med användarna. Här fokuserar man på att söka sig fram till vilka arbetsuppgifter systemet ska stödja samt vilka egenskaper systemet skall ha. Man använder sig av tidiga prototyper och korta iterationer. Detta leder fram till ett förslag på systemlösning, vilken sedan kan fortsätta att utvecklas och realiserar i form av evolutionary prototyping. I vattenfalls-modellen gäller det att få allting på en gång. Men med detta iterativa arbetssätt har man möjlighet att styra projektet med hjälp av funktionalitet och inte hela tiden flytta tidsramarna.

3.4.3 Användbarhetsdesigner

Det är vanligt att definiera särskilda roller inom ramen för en utvecklingsprocess. Olika utvecklingsprocesser använder rollerna för att sätta fokus på vad den anser vara viktiga kompetensområden. Användarcentrerad systemdesign använder sig rollen användbarhetsdesigner. Dennes roll i utvecklingsprocessen av projekten är att vara en förespråkare för användbarhet och en erfaren användbarhetsexpert, samt en form av ”användarnas advokat”. Rollen innebär att praktiskt sätt, sätta fokus och föra in användbarhet och användar-centrerad systemdesign i organisationer och projekt. Projektarbetet inkluderar analys, design och utvärdering. (Gulliksen, Göransson, 2002)



(Gulliksen & Göransson, 2002)

3.5 Metoder vid användarcentrerad systemdesign

Bra analys, bra system, det är väldigt viktigt att systemutvecklare har en grundlig och bra analys om organisationen innan de sätter igång systemutvecklingen. (Gulliksen, Göransson, 2002)

Användaranalys Man gör en analys för att ta reda på vilka användarna är. Allt från kategorisering av användare till användargrupper och profiler, till val av användare för användarmedverkan. Här analyserar man bara användarna, ingen annan. Kategoriseringen innefattar: experter, nybörjare, män och kvinnor med erfarenhet av arbetsuppgiften, deras utbildningsnivå och språkkunskaper. Finns det användare med speciella fysiska hinder, t ex funktionshinder som dyslexi, synskada osv.

Användaranalysmetoder som används: enkäter, intervjuer, observationer. Man gör en användaranalys för att få en helhetsbild av systemet man utvecklar. *Kontextuell analys* är en blandning mellan observation och intervju. Man identifierar vilka användarna är. Man väljer ut en representativ användare och bestämmer fokus för intervjun. Man kan åka till arbetsplatsen och studera det arbetet man är intresserad av. Man ställer frågor om det man ser och det arbetsmaterial som används. Intervjuarens data tolkas sedan tillsammans med representanter för designteamet till modeller för användarnas arbete.

Uppgiftsanalys Man gör en uppgiftsanalys för att ta fram användarnas arbetsuppgifter och mål med att använda det nya systemet. Frågor om syfte, tidsaspekter, antal användare, kompetens och risker ställs.

Uppgiftsanalysmetoder som kan användas: strukturerade intervjuer, observationsintervjuer. Oavsett metod syftar denna analys till att urskilja typer eller grupper av användare med liknande bakgrund, förutsättningar, arbetsuppgifter och krav på användargränssnitt. Analysen resulterar i användarprofiler, designrekommendationer eller kriterier samt delar i ett underlag för exempelvis en kravspecifikation, som skall svara på frågor om vilka arbetsuppgifter användarna utför och hur dessa genomförs.

Frågor som denna analys skall ge svar på är av typen:

1. Varför utför användaren en viss arbetsuppgift?
2. Hur ofta utförs arbetsuppgiften?
3. Hur lång tid tar det att utföra arbetsuppgiften?
4. Vilka steg eller handgrepp behövs för att utföra arbetsuppgiften?
5. Samarbetar användaren med någon annan när arbetsuppgiften utförs?
6. Vilka hjälpmedel: system, produkter, blanketter etc, behöver användaren för att utföra arbetsuppgiften?

Videokamera är ett bra hjälpmedel för att analysera arbetsuppgifter. Med hjälp av att filma användarnas arbetsuppgift medan de utför arbetet kan systemutvecklaren få en helt annan bild än om användaren skulle berätta om sitt arbete. Det finns säkert många användare som har svårt att uttrycka sig, därför skulle en sådan metod som att filma hjälpa henne/honom att ge information om sitt arbete lättare. Det har även visat sig att ett sådant hjälpmedel är bättre än att analysera, intervju och modellera.

I **uppgiftsanalys och mål-formulering** beskrivs hur effektivitet och mål uppnås? Även produktivitet och effektivitet med tanke på hur mycket arbete som läggs ner. Acceptans, med tanke på hur nöjd är användaren? Genom att användar- och uppgiftsanalyser tillsammans med användarna kan systemutvecklaren ta reda på vilka arbetsuppgifter som utförs, vilka som utför arbetsuppgifterna, hur arbetsuppgifterna utförs, hur nuvarande stödsystem fungerar och hur användarnas arbetssituation och informationsstöd kan förbättras. Faktum är att en ordentlig analys av vilka uppgifter som skall lösas i arbetet kan ibland radikalt minska storleken på system och minska komplexiteten.

Uppgiftsanalysen kan genomföras med olika metoder. De vanligaste är strukturerade intervjuer och observationsintervjuer. Att använda videokamera för att analysera en arbetsuppgift är ett kraftfullt hjälpmedel. Det är utmärkt för att dokumentera hur användarna idag agerar i sitt arbete. Att filma en användare som berättar vad man gör i sin arbetssituation samtidigt som användaren utför sitt arbete, ger ofta en helt annan bild av en arbetssituation än att bjuda in en användare och låta denne berätta vad man gör. Det har visat sig att genom att låta ett antal utvecklare och/eller användare analysera en videofilm, erhålls snabbt mycket mer information om en arbetssituation än genom att analysera intervju/observera/modellera.

3.5.1 Designmetoder

Participatory design

Ömsesidigt lärande (Jonas Löwgren, 1993), där utvecklaren lär om användarnas värld samtidigt som användarna lär sig av informations teknologi kan göra för de och deras arbete. Utvecklaren och användaren tillsammans designar den nya systemet där teknikens roll är minimalt.

Contextual design

Huvudmålen (Jonas Löwgren, 1993) här är att försöka att använda sig mer och mer av användarnas erfarenheter och context i första hand istället av vanlig formell analys. Man ska spendera tid i användarens miljö, och titta på deras arbete och diskutera med de och försöka förstå möjligheterna av deras hela arbete. Det nya systemet byggs tillsammans med och testas av användarna.

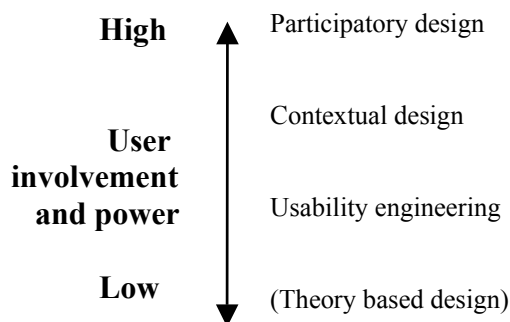
Usability Engineering

Den grundläggande tanken (Jonas Löwgren, 1993) är att man startar en analys av vad användarna har för behov och arbetsuppgifter. På basis av analysen sätter användaren och utvecklaren upp en lista med användbarhetsmål för det nya systemet. Dessa mål måste kunna vara mätbara genom användartester. Därefter gör man en prototyp av systemet och fortsätter att testa användbarheten och göra eventuella justeringar till man har nått målen. Användarmålen kan behandlas precis som vilka krav som helst inom en krav-specifikation.

Usability design består av följande steg:

- * Definiera användarbarhetsmål.
- * Sätta upp nivåer av användarbarhet som måste uppfyllas.
- * Analysering av påverkan av möjlig designlösning.
- * Få användarfeedback i produktdesignen.
- * Gå igenom de uppsatta målen tills dess att de är uppfyllda.

En av fördelarna med Usability Engineering är att införandet av produkten inte kommer som en överraskning inom organisationen för att de själva har varit med under utvecklingen. Användningen av produkten kommer igång mycket snabbare och lättare.



Bilden är hämtad från Jonas Löwgrens bok: Human-computer interaction

När man använder sig av Participatory design är påverkan från användaren högst, i Contextual design har användaren inte lika stort inflytande och i Usability design är användarens inflytande lägst av de tre metoderna.

3.5.2 Problem med användarcentrerad systemdesign

Attitydproblem

Systemutvecklarnas attityd påverkar systemutvecklingens resultat stort. (Jan Gulliksen CID 2001) skriver i sin rapport att många systemutvecklare blir irriterade över användarnas naiva kommentarer eftersom de inte "ser det fiffiga i programkoden". Andra problem kan vara att utvecklare tycker oftast att de har rätt och bättre vet hur ett system kan se ut. Utvecklarna tänker mycket tekniskt och ser sin roll som att lösa tekniska problem.

Löwgren (1993) Skriver att systemutvecklarna kan ha den attityden att "Jag är en människa, så om jag bygger ett system som jag tycker att det är bra så andra måste göra det också". Men detta är fel pga, att utvecklarna är inte en typisk person när det gäller datorsystem. Andra utvecklare är inte experter i användarnas arbete. Utvecklarna vet inte hur miljön kommer att se ut när systemet används.

Kommunikationsproblem

Det finns kulturella skillnader mellan dessa olika grupper när det gäller erfarenheter, kompetens och intresse. Detta kan skapa problem vid utveckling av ett system (Gulliksen & Göransson, 2002).

Det är viktigt med terminologi att utvecklarna kommunicerar med begrepp som är inte obekanta för användarna. En kravspecifikation som är uttryckt för användarna kan behöva översättas för systemutvecklarna för att det ska vara användbart för dem. Oftast när man frågar användarna om deras arbete, förklara de på ett sätt, som inte överensstämmer med det som de gör i verkligheten. De kan inte uttrycka sig på rätt sätt.

Organisationsproblem

Det behövs stöd och uppmuntran från alla i den inblandade organisationen för att kunna göra ett användbart system. Dåligt ledningsinflytande, makt och konflikter mellan deltagarna är exempel som hindrar byggandet av ett bra användbart system.

Kompetensproblem

Det behövs kunskap, erfarenheter och, viktigast av allt, intresse av personer som deltar i processen för att kunna arbeta användarcentrerat. Det är viktigt att sprida och göra människa – datorkunskap tillgängliga för allmänheten. Med hjälp av kunskap kan man förändra attityder till arbetssättet också.

Risken med användarmedverkan är att man inte lyckas lyfta arbetssättet till en ny horisont utan fortsätter att arbeta på samma sätt som man gjort tidigare men i en datoriserad form. Användarna känner inte till teknikens möjligheter och kan inte tänka sig in i en annan situation. Det är vanligt att användarna uppfattar det som systemutvecklarens arbetsuppgift att analysera användarna önskemål och presentera lösningar.

Det kan vara problem med att få användarna att medverka vid systemutvecklingen. Exempel på det kan vara beställarens ekonomiska ramar, verksamhetsmål, utvecklarens tekniska begränsningar och tidsbrist.

3.6 Lagstiftningar

I flera länder i Europa arbetar regeringar med att lägga fram handlingsplaner som rör handikapp i samband med IT.

I Sverige liksom i andra Europeiska länder inväntar man EU-direktiv, som ska skapa de gemensamma ramarna, samordna aktiviteter och driva på utvecklingen. Det är sedan upp till de olika länderna att förverkliga informationssamhället.

Åtgärderna som föreslagit av EU är indelade i fyra områden:

- Utveckling för näringslivet: avreglering av telekommunikationssektorn, tillämpning av den inre marknadens principer, villkor för elektronisk handel och frågor om små och medelstora företag.

- Investering i framtiden: utbildning och FoU för att den europeiska industrin ska följa med i den globala teknikutvecklingen.
- Människan i centrum: informationssamhällets effekter med tonvikt på arbetslivet, integritetsskydd, etiska och moraliska problem som skadligt eller stötande material på Internet.
- Att möta den globala utmaningen: informationssamhället är gränsöverskridande och det medför behov av globala överenskommelser.

FN:s regler när det gäller handikappade:

Regel 5 Tillgänglighet ”Oavsett vilka eller hur stora funktionshinder människor har, skall staten a) införa handlingsprogram som gör den fysiska miljön tillgängliga för dem och b) se till att de får tillgång till information och möjlighet till kommunikation”. Varje avsnitt görs åskådligt med ett antal punkter: Avsnitt b) behandlar hur information och kommunikation med stöd av IT ska hanteras. Samtliga punkter i avsnitt b) har betydelse för IT-utvecklingen. Punkt 10 lyder: ”Staterna bör se till att nya datoriserade informations- och servicesystem så att de blir tillgängliga för människor med funktionsnedsättningar”.

3.6.1 Danmark

Danmark är det enda land som hitintills har gjort ett genomarbetat program. I en rapport från 1994 ”Info-samfundet år 2000” som gjordes på uppdrag av den danska regeringen föreslår man ett program för IT-utvecklingen i Danmark, där funktionshindrades situation behandlas särskilt och det påpekas att IT skall användas för att öka integrationen i samhället. Denna rapport följdes upp av regeringens IT-politiska handlingsplan 1995 ”Fra vision til handling”. Efter samarbete mellan handikappsorganisationer, myndigheter, leverantörer, designer, arkitekter och andra, publicerade Forskningsministeriet i augusti 1996 i skriften ”Frihed til at vælge – handlingsplan for handicappades IT-brug”. Här går man igenom behov och förutsättningar och ger förslag som kan sammanfattas som följer:

- Tillgänglighet för alla: information och tjänster som tillhandahålls av den offentliga sektorn bör vara tillgängliga för alla, även funktionshindrade. För dem mest informationssvaga grupperna bör särskilda insatser göras. IT som vänder sig till allmänheten bör också vara tillgänglig för funktionshindrade, oavsett om den erbjuds av offentlig eller privat huvudman.
- Regeringens allmänna IT-plan ska analyseras för att tillgänglighetsaspekter ska kunna inarbetas. Dessutom ska en analys av standardiseringsbehov genomföras.
- Elektronisk kommunikation mellan medborgare och offentliga instanser ska främjas speciellt för funktionshindrade. Distansarbete med elektronisk kommunikation ska stimuleras så att funktionshindrade kan integreras i arbetslivet.
- Handikapptillgänglighet bör beaktas i den inledande fasen av IT-produktutveckling. Offentliga organ bör ställa handikappkrav i sina kravspecifikationer för IT-produkter. Speciallösningar bör på längre sikt ersättas av universell design.
- Universellt designade IT-produkter ska inte diskriminera några handikappgrupper utan säkra största möjliga flexibilitet.

- Om en offentlig tjänst inte kan tillgodose funktionshindrades särskilda behov, bör hjälpmedel och alternativ vara sådana att de ger en lika god lösning som den ersatta. På längre sikt ska sårlosningar göras överflödiga.

Dessutom innehåller planer några konkreta förslag till insatser:

- Utveckla syntetiskt tal och taligenkänning för danska språket.
- Ta fram lösningar på funktionshindrades problem med grafiska gränssnitt.
- Kartlägga möjligheter och risker med distansarbete för funktionshindrade.
- Stimulera samarbete mellan IT-branschen och hjälpmedelsindustrin.
- Belysa möjligheterna att med kortteknik skapa individuella kommunikationslösningar för funktionshindrade.
- Byta ut nuvarande skrivtelefoner mot pc-baserade texttelefoner med uppkoppling till Internet och BBSer.
- Utgör försök med syntetiskt tal och taligenkänning i förmedlingstjänsten.

3.6.2 USA

Americans with Disabilities Act⁸, är en del av USA:s medborgarrättslagstiftning. Denna lag hjälper till att väcka medvetandet och ändra attityder till personer med funktionshinder. Sektion 508 och 504 i rehabiliteringslagen ger federala myndigheter och organ skyldighet att ställa krav på handikappstillgänglighet vid offentlig upphandling av all elektronisk arbetsplatsutrustning, både hårdvara och mjukvara. Riktlinjer för lagens tillämpning har nu utarbetats med funktionskrav och exempel på tekniska lösningar.

Sektion 508

§ 508 fastlägger⁹ krav för den elektronik och informationsteknik, som utvecklats, underhållits, anskaffats eller använts av den federala regeringen. § 508 kräver att federal elektronik och informationsteknologi är tillgänglig för människor med funktionshinder, både anställda och allmänheten. Ett tillgängligt informationstekniskt system är sådant att det kan användas på många sätt, och inte är beroende av ett enda tankesätt eller kunskap hos användaren. T.ex. kanske inte ett system, som erbjuder enbart visuell information, är tillgängligt för en person med nedsatt syn eller på motsvarande sätt är ett system med ljud otillgängligt för döva. Några individer med funktionshinder kanske behöver en speciell mjukvara eller andra knep för att använda system, som uppfyller § 508.

Section 504

§ 504 fastlägger¹⁰ att "ingen individ med funktionshinder i USA skall särbehandlas i kontakt med myndigheter eller nekas förmåner eller utsättas för diskriminering". Varje federal verksamhet har sin egen uppsättning § 504-regler, som passar den egna verksamheten. Myndigheter, som erbjuder federal finansiell hjälp har enheter, som täcker detta o s v. Vanliga krav innesluter rimligt boende för tjänstemän med funktionshinder, eller programtillgänglighet eller effektiv kommunikation med människor, som har hörsel- eller synfel, eller andra anpassningar. Varje myndighet har ansvar att följa sina egna

⁸ <http://www.kidsource.com/kidsource/content3/ada.idea.html> & <http://www.usdoj.gov/crt/ada/adahom1.htm> & <http://www.ikapp.nu/debatt/viewmsg.asp?SubjectID=49&ForumID=13>

⁹ <http://www.section508.gov/index.cfm?FuseAction=Content&ID=5>

¹⁰ <http://www.section508.gov/index.cfm?FuseAction=Content&ID=15>

regler. § 504 kan också upprätthållas genom rättsligt förfarande. Det är inte nödvändigt att inge klagomål mot en federal myndighet eller att erhålla "rätt att stämma" -brev innan man går till domstol.

4 Resultat av intervju

För att få mer kunskap om RUP och Användarcentrerad systemdesign, utöver det som vi läst i rapporter och litteratur, har vi utfört ett antal intervjuer,. Vi har varit på Volvo Technology och WM-data, samt gjort en intervju via mail med Jan Gulliksen, Ph. D. som forskar på Institutionen för IT i ämnet Människa-datorinteraktion på Uppsala Universitet. Nedan redovisar vi delar av intervjuerna. Först ett avsnitt med Paul Piamonte, efter det tar vi upp material från intervjun med Lars Gustavsson. Tredje intervjun är med Jan Gulliksen.

Våra frågor har varit speciellt anpassade efter varje företags verksamhet.

Frågeställningen om användbarhet och användarmedverkan är dock gemensam.

4.1 Volvo Technology Corporation

Human-System Integration på Volvo Technology Corporation (VTEC) Dept 6400, M1, 6. Här arbetar i huvudsak systemutvecklare, ingenjörer och psykologer. Teamens arbetsuppgift bland annat var att vidare utveckla Volvos Geografiska informationssystem och farthållare/distanshållare. Vi intervjuade Paul Piamonte, MD i Ergonomi och PhD i Människa Data Interaktion.

Paul Piamonte

1. Vad har Du för inställning när det gäller användbarhet och användarmedverkan.

Vi jobbar alltid med användaren i centrum. Användarna är experter och det är självklart att användarna skall vara med i utvecklingsprojektet från början till slut. Det är de som slutligen kommer att använda systemet, och är det inte användbart då hjälper det inte hur bra funktionalitet systemet har.

Man måste ta reda på användarnas maximala kapaciteter, det vill säga vad användaren kan göra och användarens minimala kapaciteter, vad användaren inte kan göra. När det gäller kapacitet finns den fysiska kapaciteten, vad kan ögat uppfatta, hur rör det sig i en simulerad situation och vad kan örat uppfatta när det gäller röststöd? Det är på detta vi baserar systemet. Paul påpekade att det är viktigt att tänka på att användarna är olika när det gäller attityd, känslor och utförande.

2. Vad är Usability?

Industristandarderna har tre viktiga aspekter:

* Effektivitet

* Efficiency — Learnability.
Hur snabbt kan användarna använda systemet? Error

ha
* Satisfaktion — Relevance. Hur systemet hjälper användarna med det de behöver
hjälpa med?
Attityd
Hur mycket acceptans för användaren?

3. Hur ser man på en användare?

Vad kan människor göra och vad kan de inte göra, maximala och minimala begränsningar.

Maximalt är användarnas kapacitet → Vad användaren kan göra
Minimalt är användarnas begränsningar → Vad användaren inte kan göra

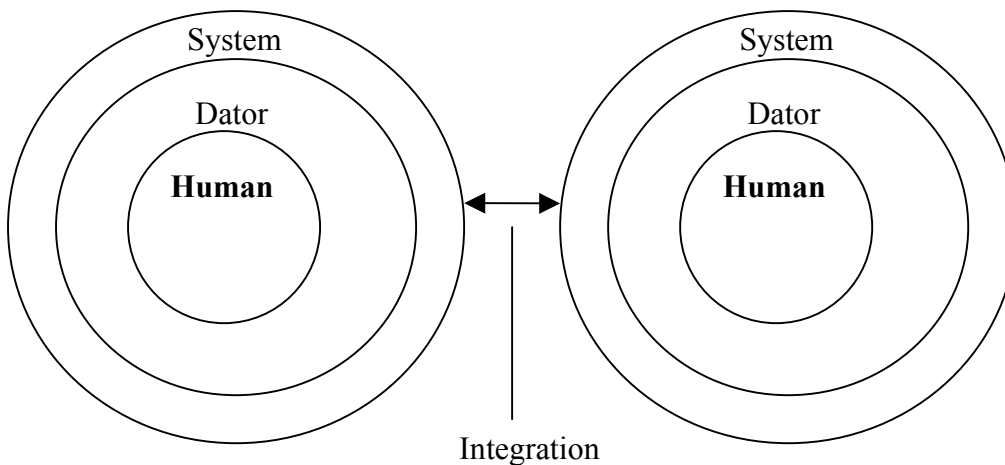
Kapacitet Fysik (Öga) visuellt man kan analysera ögon rörelser
(Öra) röststöd
Mental modell

Systemet baseras på användarnas kapacitet.

Användarna är olika när det gäller attityd, känslor och utförande

4. Vad är det för skillnad mellan Human-System Integration, Human-centred design process och Human Computer interaction?

Paul ville ej kalla det för ett namn Human-System Integration. Han sa att allting går under Human-System Integration och ritade en bild här nedan:



Man utgår från helheten, ej delarna

5. Vad finns det för metoder?

Objektiv och subjektiv är kraftfulla tillsammans.

Subjektiv är skalmeter, intervjuer och frågor.

Objektiv är hur snabbt produkterna används. Simuleringar. Error.

Paul tyckte att videoanalys var mycket bra. Nackdelen var att det tar mycket tid.

6. Vilka är bäst att använda, Usability engineering, Contextual design eller Participatory design?

Participatory, eftersom man aktivt intervjuar användaren och lär sig av användaren behov.

På samma sätt lär sig användaren den nya tekniken. Usability engineering är ganska nära

Participatory tyckte han. Och att Contextual design mest var observationer och intervjuer. Participatory kan man lätt använda i den konceptuella modellen i RUP.

7. Systemutvecklarnas attityd?

”Jag behöver inte ha användaren med hela tiden, jag vet hur systemet ska se ut”

Fel attityd pga att systemutvecklaren inte är experter på arbetet. Det är användarna som är experter. Det är de som slutligen kommer att använda sig av systemet och är det inte användbart då hjälper det inte hur bra funktionalitet systemet har.

4.2 WM-Data

På WM-data intervjuade vi Lars B. Gustavsson, som är ansvarig för systemkvalitet. WM-data är ett typiskt konsultföretag som ofta hyrs in av stora företags IT-bolag. På IT-bolagen finns personer som förstår kundens behov och affärsverksamhet. Sedan beskrivs dessa behov på ett sätt som WM-datas personal förstår. WM-datas vision är att utveckla datasystem effektivt, eftersom en produkts livstid är förkortad i dag. Ett sätt att vara snabb är att man arbetar parallellt och RUP:s upplägg bygger bl a på detta. På WM-data föredrar man att göra en businessanalys för att ta reda på kundens behov, innan man startar RUP-processen med USE-CASE. Businessanalysen innehåller en processanalys, vilka händelser finns i processerna som finns i företaget och en målanalys, med mätbara mål som man sedan kan kontrollera. Blev det som kunden önskade?

Lars B. Gustavsson

1. Vad har Du för inställning när det gäller användbarhet och användarmedverkan.

USE-Casen skall vara ett hjälpmedel för användarmedverkan. Tyvärr är det få användare som orkar eller vill läsa en tjock lunta med USE-Case. Man behöver inte genomföra alla steg och använda alla verktyg i RUP, vilket i praktiken innebär att användaren mest finns med i början när man fastställer kraven på systemet.

Lars tyckte inte att RUP var användarcentrerat, denna process används oftast i långa och omfattande projekt, där slutanvändarna kan vara spridda över hela världen. Ska systemet användas av handikappade personer tar vi hjälp av beteendevetare eller psykologer. Slut användarna träffar vi sällan.

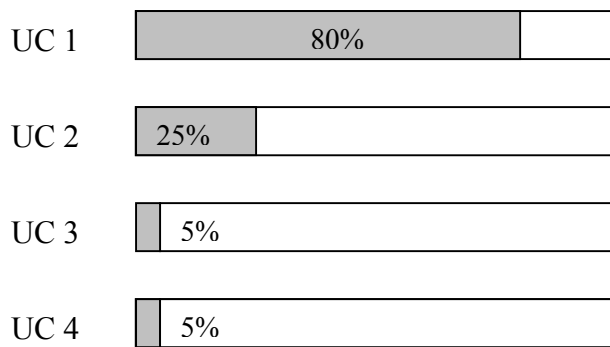
2. Berätta lite allmänt hur ni använder RUP.

Arbetsättet i RUP styrs av Rationals produkter som är bra men för dyra för oss eftersom varje licens kostar ca 200 000 kr/dator. Man kan säga att vi använder UP. Vi använder USE-Case som är kärnan i RUP under analysen, för att fånga in krav.

3. Vad är iterativ utveckling i RUP? Ge exempel.

Tänk inte att iterativ betyder upprepning, tänka att det betyder en del av ett moment.

Under fasen ”Elaboration” som är kravfångsten, kanske vi gör fyra USE-Case.



I den första iterationen hanterar vi ungefär 80 % av USE-Case 1, 25 % av UC 2 och 5 % av UC 3 och 4. Det är det USE-case som har mest tekniska risker som vi gör först och mest av. När man arbetar med RUP vill man snabbt hitta risker för att eliminera problem i slutet av systemutvecklingsprocessen. De 80 % i UC 1 består av hela huvudflödet, som är ”rätt väg” genom systemet, men inte det alternativa flödet som består av avvikelser. När man kommit så här långt visar man ”prototypen” för beställaren som får ha synpunkter på den och bestämma om man skall gå vidare i processen.

4. Tänker Ni på handikapp (dyslektiker och synskadade) när Ni utvecklar ett system? I så fall, när börjar man tänka på detta, är det i analysfasen eller senare?

Om vi får veta att systemet kommer att användas av personer med handikapp ”så borrar man”. Det vill säga, tar reda på mer detaljer genom att ställa fler och djupare frågor. Ett exempel är att om man gör ett system som till stor del kommer att användas av aktörer som är svetsare, så vet vi att en del av dem är färgblinda och därmed har svårt att se skillnad på rött och grönt. Då får man se till att det inte blir någon förväxlingsrisk om man använder färgkodning.

Den här typen av krav som man måste ta hänsyn till, men som inte är en del av själva systemet, tar man reda på under kravfångsten som Supplementary specification. Ibland tar vi hjälp av beteendevetare och psykologer.

5. Hur gör man i RUP när det gäller användarmedverkan och användbarhet?

USE-Casen skall vara ett hjälpmedel för användarmedverkan. Tyvärr är det få användare som orkar eller vill läsa en tjock lunta med USE-Case. Man behöver inte genomföra alla steg och använda alla verktyg i RUP, vilket i praktiken innebär att användaren mest finns med i början när man fastställer kraven på systemet. Lars tyckte att RUP inte var användarcentrerat, metoden används oftast på långa och omfattande projekt, där slutanvändarna kan vara spridda över hela världen. Att kommunicera och verkligen förstå användarnas behov är inte lätt pga nyanser i språket. Ofta måste man prata engelska med kunden men även om vi pratar svenska kan uppstå missförstånd och tolkningsfel. Man behöver ej följa alla moment i arbetsflödena, vilket ibland leder till att användarens medverkan blir något mindre.

4.3 Institution för IT, Uppsala Universitet

Jan Gulliksen

Nedan följer frågor och svar från intervjun med Jan Gulliksen, Ph. D. Institutionen för IT på Uppsala Universitet. Alla våra frågor till Gulliksen rör användbarhet och användarmedverkan.

1. Kan Du ge exempel på något eller några system som används på arbetsplatser, men som inte är användbara för dyslektiker eller synskadade?

En merpart av de system som används är textbaserade, med liten text för att rymma mycket information på skärmen kan de vara svåransända för synskadade och svåröverblickbara för dyslektiker. Så jag antar att ni kan välja vilket system som helst. Jag ser dessutom helst inte att man talar om oanvändbara system - något sådant finns nästan inte. Användbarheten kan ha många olika gradskillnader.

2. Kan man på ett enkelt sätt göra tillägg eller anpassningar till ordinarie system så att handikappade kan använda dem?

Vissa förändringar för vissa typer av funktionsnedsättningar kan göras under förutsättning att systemarkitekturen tillåter detta. T ex genom att tillåta att användarna kopplar in en braille-läsare kan en hel skara synskadade ges tillgång till system som för dem varit helt otillgängliga.

3. Är det viktigt att göra system tillgängliga för handikappade?

Motivera.

Absolut, det är en demokratisk rättighet att alla människor skall ha samma möjlighet att nå publik information. Om det medium som skall presentera informationen eller agera som bärare av tjänsterna förhindrar eller försvåra för vissa användargrupper är det ett allvarligt hot mot våra demokratiska rättigheter om inte denna information och dessa tjänster samtidigt erbjuds på annat, för dem användbart sätt. Den allmänna uppfattningen är dessutom att system som görs tillgängliga för användare med särskilda behov ofta blir lättare att använda för den fullt funktionsduglige användaren.

4. Kan man lägga till någon extra analysmetod från användarcentrerad systemutveckling till RUP när man bygger system, så att personer med dyslexi eller synnedsättning kan använda systemen?

Egentligen så skall befintliga metoder inom MDI redan ta hand om dessa aspekter. I en användarcentrerad systemutvecklingsprocess skall man initialt kartlägga användarna, och då också deras förutsättningar eller särskilda behov. En iterativ utvecklingsprocess där prototyper och lösningsförslag testas på verkliga användare, leder också till att dessa aspekter testas under förutsättning att representativa användare även representerande gruppen funktionshindrade involveras.

4 Diskussion och slutsats

Vi har funnit att RUP används under vissa förutsättningar som oftast inte medger att systemutvecklaren kan ha direktkontakt med användare. I teorin är RUP användarcentrerad genom användningsfallen, men i praktiken når inte användningsfallen slutanvändare för synpunkter eller reaktion. Användarna finns ofta spridda geografiskt, ofta globalt. Kontakten mellan användare och utvecklare sker genom IT-bolag som i sin tur har kontakt med ledningen som eventuellt kan ha en uppfattning om användarens situation.

Avsikten som Volvo Technology Corporation har med att arbeta användarcentrerat, är att förfinas en teknik, så att den blir bättre än konkurrenternas. Här går man t ex minutiöst till väga för att ta reda på hur användarens blick växlar mellan vägen/trafiken och GPS-systemet. Man tar reda på vad en användare kan göra och vad han inte kan göra samtidigt som man kör bil på en för användaren okänd plats. Det är självklart att man använder en referensgrupp av användare i detta fall, man frågar inte alla bilförare, utan en representativ grupp av bilförare som skall täcka populationen.

En möjlighet är att man kan ha en motsvarande referensgrupp, som består av representanter av personer med handikapp. Dessa personer kan ses som specialister vilka kan tolka handikappades problem och behov. Detta ökar användbarheten för användare med handikapp. Man kan även ta stöd av beteendevetare och psykologer. I RUP finns ingen ansvarig för användbarhet. Vi anser att man skall lägga till en roll som tar ansvar för användbarhet.

Vi anser att det är viktigt att inte bara tänka på funktionalitet, vid systemutveckling. Ett system ska vara användbart. Om man tänker på exemplen med mekaniker och pappersbruk (se bakgrund), var det säkert inget fel på systemens funktionalitet. Vad som var fel på, var just användbarheten, d v s att gränssnittet inte fungerade så bra för dessa människor. Med fel gränssnitt kan man skapa ett handikapp som inte finns innan.

För att göra system som utvecklas med hjälp av RUP, mer tillgängliga för en större grupp användare, där synskadade och dyslektiker kan ingå, måste man lägga till analysmetoder för att analysera användargrupperna, för att ta reda på vad användarna klarar och vad de inte klarar? I RUP är man intresserade av användarkategorier för att gruppera funktioner som skall styras från ett användargränssnitt, inte för att tillfredsställa användarnas behov av ett visst gränssnitt.

4.1 Riktlinjer från ISO-standarder

Vi har kommit fram till att, för att lösa dessa problem som tillgänglighet, användarcentrering och användbarhet i RUP, kan man lägga analysmetoder som finns i användarcentrerad systemdesign. För att kontrollera behovet av metoder har vi använt riktlinjer från ISO-standarder.

Tabell 4:1 Jämförelse mellan RUP och ISO standarder, samt förslag till åtgärder.

ISO Standarder	Jämfört med RUP	Förslag till tillägg i RUP för att ta hänsyn till en större grupp av användare
ISO 9241-11 Användbarhet		
Tar hänsyn till användarmedverkan	<i>USE-Casen skall vara ett hjälpmedel för användarmedverkan. Tyvärr är det få användare som orkar eller vill läsa en tjock lunta med USE-Case.</i>	<i>1. Användarobservationer. Samlar på ett exakt och systematiskt sätt in information om användarnas beteende och presentation under det att specifika uppgifter utförs av användare i sitt sammanhang. 2. Presentationsrelaterad mätning. Samlar in kvantitativa mått på användarnas beteende i syfte att man skall kunna förstå vilken inverkan de har på användbarheten. 3. Tänka högt. Tänka-högt-metoder innebär att användare kontinuerligt verbaliserar sina idéer, antaganden, förväntningar, tvekanden, upptäckter, etc. under det de testat systemet.</i>
Bygger på upprepande användartester	<i>I samband med milstolparna visas prototyper för att förankra utvecklingen i systemet med kunden. Men slutanvändaren testar inte systemet förrän i samband med implementationen, som kan ske med en modul i taget, vilket gör att nästa modul som skall produceras tar mer hänsyn till användarens önskemål.</i>	<i>Contextuel Design Försöka använda sig mer och mer av användarnas erfarenheter och context i första hand istället av vanlig formell analys. Spenderar tid i användarens miljö, och titta på deras arbete och diskutera med dem och försöka förstå möjligheterna av deras hela arbete. Den nya systemet byggs tillsammans med och testas av användarna.</i>
Bygger starkt på prototyping		
Fokuserar på användarna och deras arbetsuppgifter	<i>RUP är en användningsfallsdriven systemutvecklingsprocess. Fokuserar mer på arbetsuppgifter än människor.</i>	<i>Användaranalys Man gör en analys som för att ta reda på vilka användarna är. Kategorisering av användare till användargrupper och profiler, val av användare för användarmedverkan. Här man analyserar bara användarna, ingen annan. Kategorier denna innefattar : experter – nybörjare, män och kvinnor med</i>

		<p>erfarenhet av arbetsuppgiften, utbildningsnivå, språkkunskaper, Finns det användare med speciella fysiska hinder? Funktionshinder t. ex. dyslektiker, synskadade osv.</p> <p>Ömsesidigt lärande, som i Participatory design, där utvecklaren lär om användarnas värld samtidigt som användarna lär sig vad informations teknologi kan göra för de och deras arbete.</p>
ISO 13407 Användarcentrerad Systemdesign		
Tidig fokus på användarna och deras arbetsuppgifter	<p>Ja, mycket fokus på användarna i början men sedan avtar detta i takt med att fokus flyttas över till själva systemlösningen (arkitekturen) Detta gös ofta med hjälp av Användningsfall (USE-Case).</p>	<p>Användaranalys Man gör en analys som för att ta reda på vilka användarna är. Kategorisering av användare till användargrupper och profiler, val av användare för användarmedverkan. Här analyserar man bara användarna, ingen annan. Kategorier denna innefattar : experter – nybörjare, män och kvinnor med erfarenhet av arbetsuppgiften, utbildningsnivå, språkkunskaper, Finns det användare med speciella fysiska hinder? Funktionshinder tex, dyslektiker, synskadade osv.</p> <p>Ömsesidigt lärande, som i Participatory design, där utvecklaren lär om användarnas värld samtidigt som användarna lär sig vad informations teknologi kan göra för de och deras arbete.</p>
Aktiv användarmedverkan redan från början.	<p>Vi har kommit fram till att användarna är med från början i RUP men involveringen blir mindre och mindre efter elaborations fasen. Man behöver ej följa alla moment i arbetsflödena, vilket ibland leder till att användarens medverkan blir något mindre.</p>	<p>Man får se till att man inte tappar fokus på användarna på grund av fokus på arkitektur och teknik.</p> <p>Ömsesidigt lärande, som i Participatory design, där utvecklaren lär om användarnas värld samtidigt som användarna lär sig vad informations teknologi kan göra för dem och deras arbete.</p> <p>När det gäller design skall användarna</p>

	<i>I de tidiga faserna hanteras användbarheten, användargränssnittet och användarnas inverkan på systemets samt funktionalitet och utformning. Detta anses sedan vara avklarat.</i>	<i>testa och utvärdera, inte designa systemet.</i>
Utvärderingar med hjälp av skisser, mock-ups och prototyper.	<i>Ja, man använder sig mycket av prototyper. Utvärdering sker mellan iterationerna tillsammans med kunden. Viktigaste prototypen som görs systemarkitekturen och syftar till att hitta krav. Utvecklingsprincipen är evolutionär prototyp.</i>	<i>När det gäller just handikappgruppen är det bra med video och mock-ups. Att man använder video för analys, video för design och video för utvärdering. När det gäller video för utvärdering, speciellt för handikappgruppen kan systemutvecklare få reda på hur användare i själva verket agerar med en prototyp av gränssnittet. Använda fältstudier eller observationsintervjuer. Fältstudien bedrivs hos användaren i dennes dagliga arbetsmiljö. Utvärderaren tillbringar tid hos användarna och sitter tillsammans med dem när de utför arbetsobservationer och ställer frågor.</i>
Iterativ utveckling med analys, design, utvärdering, nyanalys och design ovs.	<i>Den iterativa utvecklingstanke som används i RUP skiljer sig från användarcentrerat synsätt. I RUP ser man på "iterativ" mer som "delmoment" än som upprepning. Det iterativa arbetssättet enligt ISO 13407 med aktiviteterna analys-design-utvärdering följer inte med under hela systemutvecklingsprocessen.</i>	<i>Man kan arbeta med båda typerna av iterativt samtidigt, på så sätt att man arbetar "iterativt" med "delmomenten".</i>
En användarcentrerad	<i>Ofta ligger fokus på utvecklingsprocessen,</i>	<i>Användbarhetsarbete finns inte i RUP. Inför rollen användbarhetsdesigner i</i>

attityd – en användarcentrerad attityd skall alltid etableras.	<i>både bland system-utvecklare och andra intressenter istället för att man funderar över användbarhet, användarcentrering. RUP innehåller inte något användbarhets-arbete, vilket gör att det försvinner i projekten. Det finns ingen som ansvarar för den typen av frågor.</i>	<i>RUP. När användbarheten ökar, blir systemens tillgänglighet bättre för fler kategorier av användare.</i>
ISO 16071 Tillgänglighet		
Uppgiftsorientera utformning av gränssnittet	<i>Ja och den fungerar bra i RUP. Användargränssnittet är kopplade till arbetsuppgifterna, vilket säkrats genom USE-CASES.</i>	
Anpassningsbarhet	<i>Anpassningsbarhet sker efter kundens önskemål, inte med automatik, vilket gör att man inte alltid uppmärksammar problem. Man använder sig av Supplementary Specification, där man tar upp krav som ligger i periferin till systemet.</i>	<i>Användaranalys Man gör en analys för att ta reda på vilka användarna är. Kategorisering av användare till användargrupper och profiler, val av användare för användarmedverkan. Här analyserar man bara användarna, ingen annan. Kategorier denna innefattar: experter - nybörjare män - kvinnor erfarenhet av arbetsuppgiften, utbildningsnivå och språkkunskaper, Finns det användare med speciella fysiska hinder? Funktionshinder t. ex. dyslektiker, synskadade osv.</i>
Användandet av användarcentrerade designprinciper (enligt ISO 13407-Human-centre design processes for interactive systems)	<i>Se ISO 13407 enligt ovan.</i>	

4.2 Riktlinjer och lagar från Danmark och USA

Påföljderna av att inte följa lagen är olika i USA och Sverige. I USA måste företag följa lagen om tillgänglighet, annars blir de stämnda och får betala stora skadestånd. Man använder lagen för att motivera förändring. I Sverige införs lagar i fas med utvecklingen, dvs när marknaden är mogen för förändringsfördelar, i form av ”bra marknadsföring”,

säljbarhet utomlands mm, skall motivera till förändring, snarare än att lagen påbjuder det. Kulturerna går isär.

Americans with disabilities som infördes 1990 i USA, som hjälper till att väcka medvetandet och ändra attityder till personer med funktionshinder, väcker tanken om att det inte kan vara acceptabelt att vissa människor ställs åt sidan i samhället. En ”Universell lag” om ”tillgänglighet för alla” skulle kunna ha stor betydelse för handikappade. Under vår intervju med Lars Gustavsson framkom det att ekonomiska faktorer och tidsbrist utesluter möjligheten att utveckla alla system så att de är tillgängliga för alla användare. Är det ett uttalat krav från beställaren eller om WM-datas systemutvecklare, genom sin erfarenhet misstänker att användargrupper har handikapp, gör de beställaren uppmärksam på problemet. Det är viktigt att människor skall få känna sig självständiga och känna att de klarar av det mesta. Det amerikanska lagen och Danska visionen skulle hindra många, IT företag och systemutvecklare, att diskriminera handikappade, och tvinga dessa att tänka mer på tillgänglighet för alla. Vi har kommit fram till att systemutvecklingsprocessen RUP inte täcker den amerikanska och danska visionen.

De viktiga krav som vi tycker att skall tas fasta på i RUP från den danska visionen är:

- * Handikapptillgänglighet bör beaktas i den inledande fasen av IT-produktutveckling.
- * Universell design och att IT-produkter inte ska diskriminera några handikappsgrupper utan säkra största möjliga flexibilitet.
- * Andra viktiga komponenter, som skall tas fasta på, är att utnyttja syntetiskt tal och taligenkänning.
- * Ta fram lösningar på funktionshindrades problem med grafiska gränssnitt och skapa individuella kommunikationslösningar för funktionshindrade.

Amerikanska kraven enligt sektion 508 och 504:

Sektion 508

- * fastlägger krav för den elektronik och informationsteknik, som utvecklats, underhållits, anskaffats eller använts av den federala regeringen.
- * federal elektronik och informationsteknologi är tillgänglig för människor med funktionshinder, både anställda och allmänheten.

Sektion 504

- * fastlägger att "ingen individ med funktionshinder i USA skall särbehandlas i kontakt med myndigheter eller nekas förmåner eller utsättas för diskriminering".
- * Krav på programtillgänglighet eller effektiv kommunikation med människor som har hörsel eller synfel.

Vi anser att, för att kunna följa punkterna ovan i RUP, kan man använda sig av rollen användbarhetsdesigner. Dessa krav kan lätt ignoreras, om man endast använder sig av metoder som finns i RUP. Användningsfall i RUP täcker inte automatiskt dessa krav och det gör inte användbarhetsdesigner heller, men det kan vara ett viktigt steg för att etablera ett användarcentrerat synsätt, som i sin tur lätt kan täcka dessa punkter.

4.3 Slutsatser

ISO-standarder ställer vissa krav, täcks dessa krav i RUP?

RUP är mer teknikdriven än användardriven. Vi tycker inte att krav på tillgänglighet, användbarhet och användarcentrering som ställs av ISO-standarder, täcks riktigt av RUP. Det man i första hand velat uppnå med RUP är att systemen skall bli kvalitetssäkrade och effektiva. Samtidigt kan man säga att man inte slutat att utveckla RUP och det är troligt att man kommer med nya metoder, för att svara på de nya kraven om tillgänglighet och mer användbarhet för större grupper av användare.

Hur förhåller sig RUP till den amerikanska lagen och den danska visionen?

I egenskap av amerikansk systemutvecklingsmetod, borde RUP erbjuda sina kunder, ett effektivt sätt att leva upp till kraven ovan. Det är svårt och omständligt att bemöta alla dessa krav enbart genom att precisera den i Supplementary specification. Detta tror vi kan lösas på ett enklare sätt, till exempel, genom att använda ett verktyg som säkrar tillgänglighet för handikappsgruppen. Ett alternativt till detta är införa rollen användbarhetsdesigner. Starkast vore både verktyg och roll.

Efter vår undersökning är det uppenbart för oss att kraven om tillgänglighet för handikappade när det gäller IT är globala och kommer från många håll. En förenklande omständighet är, att det finns likheter i kraven, vilket medför att det är möjligt att göra dem universella. Vi tycker att kraven kan formuleras till ”människan i centrum”, ”användbarhet” och ”tillgänglighet”.

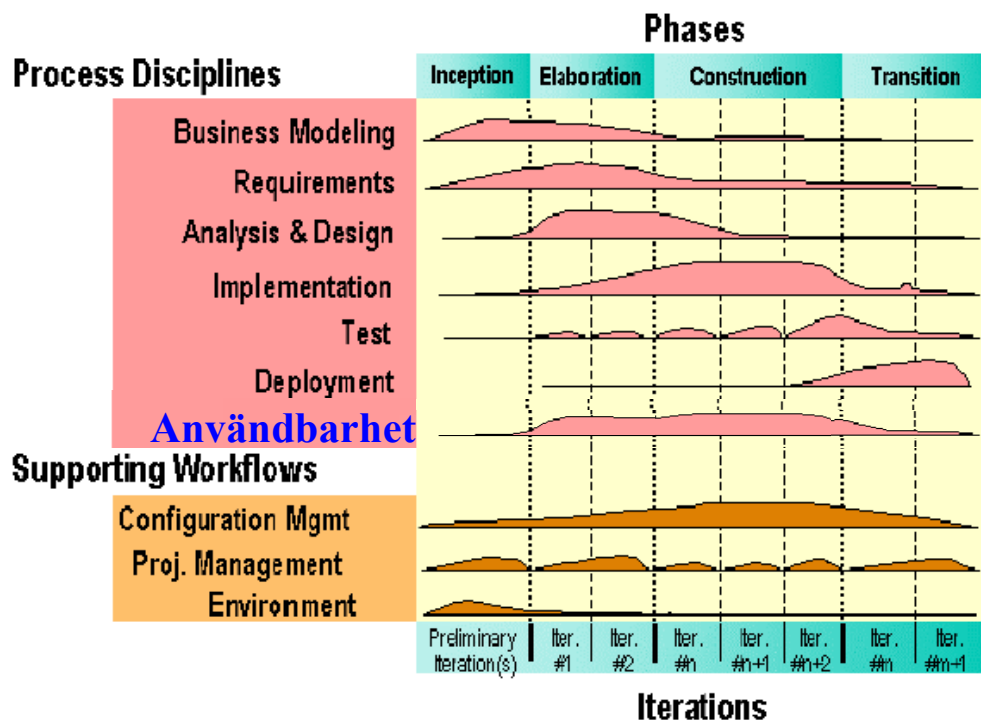
Kan man lägga till någon extra analysmetod från användarcentrerad systemutveckling till RUP när man bygger system, så att större grupper av användare kan använda systemen?

Ett sätt att få RUP mer tillgängligt och användbart, kan vara att använda sig av en extra roll, ”användbarhetsdesigner”. Denna person kan i RUP vara ansvarig för att analysera användarna med hjälp av metoder, användarobservationer, presentationsrelaterade mätningar samt genom att låta användarna ”tänka högt” vid användning av prototyper. Vi anser att för att kunna få användarna mer involverade i systemutvecklingsprocessen och för att systemutvecklarna skall få bättre förståelse för användarnas behov och miljö kan Contextuel Design eller Participatory design användas. (Se tabellen ovan Contextuel och Participatory design).

När det gäller den iterativa utvecklingen i RUP, tycker vi att man skall arbeta med båda typerna av iterativ samtidigt, på så sätt att man arbetar ”iterativt” med ”delmomenten”.

Vi föreslår att man lägger till ett arbetsflöde, **användbarhet**, (Se bilden nedan) till Rational Softwares bild på RUP. Arbetet med att säkra användbarheten följer genom i stort sätt hela utvecklingsprocessen. Användbarhetsflödet går först parallellt med analys

och design, fortsättningsvis tillsammans med programmerarna och till sist i samarbete med testarna.



Vårt syfte har varit att ta reda på hur väl dagens systemutvecklingsarbete följer de krav och riktlinjer som vi beskrivit. Vi har funnit att det finns en vilja att tillgodose kraven bland de systemutvecklare som vi pratat med, men tidsbrist, kärv ekonomi och ständig jakt på effektivitet, gör att dessa frågor om tillgänglighet och användbarhet för en större grupp användare förbises. Vi tror att med hjälp av standarder och lagar kan man ändra IT-företagens och systemutvecklarnas synsätt och attityd till användarmedverkan, tillgänglighet och användbarhet. Inom en snar framtid kommer det inte att finnas någon risk att utestänga människor med handikapp.

4.4 Vår granskning av uppsatsen

Parallellt med att vi skrivit vår uppsats, pågår flera projekt, både från regeringar och handikappsorganisationer, för att ta fram riktlinjer och krav för att anpassa IT-produkter bättre för handikappade. Eftersom detta arbete inte är slutfört har det funnits en del frågetecken för oss. Det har inte varit lätt att ta reda på den rätta informationen. Det har inte funnits mycket att läsa i litteraturen som exakt berör vårt ämne.

Vi kanske gjorde det onödigt svårt för oss, med tanke att vi valde tre stora områden, handikapp, RUP och användarcentrerad systemdesign, att undersöka.

Vi försökte att få kontakt med FMLS för intervju, men tyvärr fick vi ingen respons. Pga. tidsbrist har vi inte kunnat ersätta intervjun, med någon annan person som haft någon av de handikapp som vi beskrivit. Vi har även haft stort intresse av att intervjua någon som kunde upplysa oss mer om lagar och riktlinjer

4.5 Förslag till framtida uppsatser

1. Det skulle vara värdefullt om någon ville testa ett par system, tillsammans med dyslektiker och göra en utvärdering av dem. Bankomatsystemet är gjort med Wizard-teknik och borde vara ett bra system för dyslektiker. Detta kunde jämföras med bibliotekssystemet Gunda som innehåller möjligheter för felnavigering. När man skall boka böcker, kan man lätt missa var man skall fylla i sitt kortnummer.

2. Vi tror att som en följd av att IT-branschen lever upp till kraven om tillgänglighet, kommer de tekniker som i dag används för system för handikappade, att bli revolutionerande för system i allmänhet. När systemutvecklare i den kommersiella IT-branschen, lär sig dessa tekniker och tänka i dessa banor, kommer de att upptäcka nya möjligheter, användningsområden och sammanhang att utnyttja dessa i IT-system. Det skulle vara intressant att läsa uppsatser i framtiden som behandlar detta område.

Referenser

Litteratur

Andersen, Erling S. (1991). *Systemutveckling-principer, metoder och tekniker*. Lund: Studentlitteratur Lund: Studentlitteratur

Avison & Fitzgerald. (1995). *Information Systems Development 2nd Edition*. McGraw Hill London 1995.

Backman, Jarl. (1998). *Rapporter och uppsatser*. Lund: Studentlitteratur

Gulliksen, Jan & Göransson, Bengt. (2002). *Användarcentrerad systemdesign* Studentlitteratur AB

Handikappinstitutet. *IT för funktionshindrade och äldre, Förslag till handlingsprogram för åren 1998-2002 (2002.)* Larserics Digital Print AB

Hjälpmiddelsinstitutet. (2001). *IT för funktionshindrade och äldre offentliga insatser år 2000 En redovisning från Hjälpmiddelsinstitutet*. Larserics Digital Print AB

Hjälpmiddelsinstitutet. (2002). *IT i Praktiken Rapport maj 2002*. Larserics Digital Print AB

Kruchten, Philippe. (2002). *The Rational Unified Process*. En Introduktion Libris

Lorentzon, Peter. (1996). *Teknik för funktionshindrade*. Johansson & Skyttmo

Löwgren, Jonas. (1993). *Human-computer interaction*. Studentlitteratur AB

Repstad, Pål. (1999). *Närhet och distans Kvalitativa metoder i samhällsvetenskap*. Studentlitteratur AB

Webblänkar

Jönson, Bodil & Anderberg, Peter. *Rehabiliteringsteknologi och design – dess teorier och metoder. Rapport nummer 2:* .(1999) CERTEC, centrum för rehabiliteringsteknisk forskning, Institutionen för designvetenskap, LTH

<http://www.certec.lth.se/dok/rehabiliteringsteknologi/> (2002-10-22)

Artiklar

Olsson, Richard. *Dyslexi och biologi.* (2001) University of Colorado, Boulder, USA.
Översättning: Herrström, Merete November

<http://www.fmls.nu/sprakaloss/Olsonbiologi.htm> (2002-10-22)

Hjälpmiddelsinstitutet *Kommunicera och förstå* (2002)

http://www.hi.se/kommunicera/syn_och_horsel.shtm (2002-10-05)

Riksförbundet för synskadade (2002) *Hur ser en synskadad person?*

<http://www.srfriks.org/synskado/hurser.htm> (2002-09-29)

Almgren, Erika. Lönegren, Malin. www.dyslexi.info (2002)

<http://www.dyslexi.info/> 2002-10-28 (2002-10-20)

Bernström, Arnold. *Multilex* (2002)

<http://www.multilex.se/> (2002-10-30)

Probasco, Leslee. The Ten Essentials of RUP The Essence of an Effective Development Process Rational the e-development company. (1997)

<http://www.rational.com/products/whitepapers/100420.jsp> (2002-10-19)

Franksson, Filipsson, Linden *Ett tillgängligt samhälle*, Huvudinlägg 2002-11-11

<http://www.ikapp.nu/debatt/viewmsg.asp?SubjectID=49&ForumID=13> (2002-11-19)

Amerikansk lagstiftning

<http://www.section508.gov/index.cfm?FuseAction=Content&ID=5> (2002-11-08)

<http://www.section508.gov/index.cfm?FuseAction=Content&ID=15> (2002-11-08)

<http://www.kidsource.com/kidsource/content3/ada.idea.html> (2002-11-08)

<http://www.usdoj.gov/crt/ada/adahom1.htm> (2002-11-08)