

Användbarhetens utveckling och förändring

- en litteraturstudie

Santto Tajakka

B-uppsats i datapedagogik
Institutionen för beteendevetenskap
Högskolan i Skövde

Våren 2003
Handledare: Daniel Andrén

Sammanfattning

Den vetenskapliga litteraturen beskriver flera olika definitioner av användbarhet och syftet med denna uppsats har därför varit att analysera hur dessa definitioner utvecklats och förändrats de senaste decennierna. Uppsatsen beskriver och analyserar fem olika definitioner och en internationell standard (ISO 9241-11). Uppsatsen gör även en kategorisering av några mätmetoder och beskriver dem. Kategoriseringen används sedan som underlag för att se vilka delar av användbarheten som mätmetoderna kan mäta. Detta är uppsatsens andra syfte.

En slutsats av definitionsanalysen är att definitionerna egentligen inte skiljer sig nämnvärt från varandra utan att det snarare handlar om att dessa skillnader i mångt och mycket enbart rör benämningen av definitionens olika delar. En annan slutsats är att två viktiga förändringar kan ses i analysen. En av dessa förändringar var när användbarheten definierades på ett sådant sätt att det i praktiken gick att mäta användbarhet. Den andra förändringen var när en standard kring användbarhet färdigställdes i slutet av 1990-talet. En slutsats av analysen av mätmetoderna är att alla metoder inte kan mäta alla enskilda delar av en definition eftersom mätmetoderna inte är skapade att utvärdera dem.

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	4
1.1	DISPOSITION.....	4
1.2	SYFTE OCH PROBLEMMRÅDE.....	4
1.3	PROBLEMFÖRMULERING.....	5
2	BAKGRUND	6
2.1	BEGREPPSDEFINITION.....	7
2.1.1	ISO.....	7
2.1.2	Användbarhetskonstruktion.....	7
2.1.3	Användbarhet.....	8
3	METOD	9
3.1	VAL AV METOD.....	9
3.2	GENOMFÖRANDE.....	9
4	RESULTAT	10
4.1	ANVÄNDBARHET.....	10
4.1.1	Definition enligt Brian Shackel.....	10
4.1.2	Definition enligt Paul Booth.....	11
4.1.3	Definition enligt Jakob Nielsen.....	11
4.1.4	Definition enligt Jonas Löwgren.....	13
4.1.5	Definition enligt Carl Martin Allwood.....	13
4.1.6	Definition enligt ISO 9241-11.....	14
4.2	MÄTNING AV ANVÄNDBARHET.....	16
4.2.1	Inspektion.....	17
4.2.2	Undersökning.....	18
4.2.3	Testning.....	18
5	ANALYS	20
5.1	ANVÄNDBARHETEN.....	20
5.1.1	Slutsats.....	21
5.2	MÄTNING AV ANVÄNDBARHET.....	22
5.2.1	Slutsats.....	22
6	DISKUSSION	24
	REFERENSLISTA	26

1 Inledning

Det finns ett flertal beskrivningar i litteraturen på hur användbarhet kan definieras, men litteraturen ger ingen tydlig överblick över området utifrån ett definitionsperspektiv. Det är dels av denna anledning jag valt ämnet och dels för att det är ett spännande område att utforska.

Betydelsen av användbarhet och att ha datorsystem som är användarvänliga går inte att underskatta. I och med att dagens datorprogram och system är komplexa och innehåller många funktioner kräver det att programmets funktioner och utseende är välgenomtänkta. Det kan vara avgörande ifall en användare eller ett företag överhuvudtaget kommer använda programmet eller systemet.

I den utbildning jag går, det datapedagogiska programmet, lär jag mig bl a hur tekniken och det grafiska användargränssnittet kan anpassas och användas på ett effektivt sätt. Detta gör att jag som blivande datapedagog har möjlighet att påverka den klyfta som finns mellan tekniken och användarna.

Uppsatsen är ett led i att få en fördjupad kunskap och förståelse för vad användbarhet är och den betydelse detta område har idag inom utvecklingen av t ex en programvara. Grundtanken med detta arbete är att skaffa grundläggande kunskaper så att denna uppsats sedan kan ligga till grund för en uppsats på C-nivå.

1.1 Disposition

Denna uppsats ger först en bakgrund till ämnet genom att viktiga begrepp definieras. Sedan kommer en metoddel beskriva det tillvägagångssätt som användes för datainsamling, bearbetning och analys av litteraturen. Uppsatsens resultatdel kommer att sammanställa det insamlade materialet och slutligen följer en analys och diskussion av resultatet.

1.2 Syfte och problemområde

Syftet med uppsatsen är att göra en närmare granskning av hur forskningen definierar användbarhet. Detta för att få en överblick över hur definitionerna utvecklats och förändrats de senaste decennierna. Ett annat syfte har varit att granska hur användbarhet mäts i praktiken och vilka delar som kan mätas. Detta är inte enbart intressant för mig som blivande datapedagog utan även för forskare, lärare inom kognitionsvetenskapen, människor som arbetar inom detta område och andra som vill få mer kunskap om området.

Användbarhet är ett viktigt område då det har betydelsefull kunskap att tillföra utvecklingsprocessen av t ex en programvara och är ett område där en datapedagog kan göra viktiga insatser. Detta då datapedagoger har en god kunskap om informations- och kommunikationsteknik (IKT) och lärande samt om pedagogikens betydelse vid programutveckling.

1.3 Problemformulering

Uppsatsen har följande definierade problemformulering: *Hur har definitionerna av användbarhet utvecklats och förändrats de senaste decennierna? Vilka delar av användbarheten kan utvärderingsmetoderna mäta?*

2 Bakgrund

Teknikutvecklingen har i rasande fart förändrat både människan och samhället under de senaste decennierna. Det har tillkommit en stor mängd artefakter som underlättat tillvaron för människan. En del av dessa artefakter har förändrat människans tillvaro i grunden och ett exempel på detta är datorn och dess kringutrustning. Datorn har utvecklats från att ha fyllt ett antal kvadratmeter av ett hus till att utan vidare få plats på ett skrivbord. Det började med stordatorerna på 1960-talet och fortsatte till 1980-talets revolutionerande persondatorer (Nationalencyklopedin, 1990) och till dagens moderna persondatorer. Systemen användes i början enbart av ingenjörer och programmerare (Grudin, 1990). I takt med att persondatorerna utvecklades började även andra grupper av människor att använda datorer. När fler och fler började använda datorer uppstod ett behov av programvara som gjorde att datorerna blev mer användbara (Nationalencyklopedin, 1990).

Datorsystem har alltid haft ett gränssnitt, dvs en plats där ett informationsutbyte sker mellan olika funktioner eller delar i ett system (Svenska datatermgruppen, 2001), och de första gränssnitten var fokuserade kring hårdvaran och krävde mycket kunskap för att kunna användas. Gränssnitten har genomgått en rad förändringar sedan 1960-talet. Fokus har riktat sig från hårdvaran till att mer fokusera på den arbetsmiljö användaren befinner sig i (Grudin, 1990).

I och med att fokus riktades mer mot den arbetsmiljö användaren befann sig i började forskarna också på allvar intressera sig för användargränssnittet, dvs ett gränssnitt som möjliggör en kommunikation mellan människa och dator (Svenska datatermgruppen, 2001). Forskning kring gränssnitten påbörjades i stor skala (Preece, m fl., 2002) och detta medförde en utveckling av de grafiska användargränssnitten, dvs den miljö där gränssnittet representeras av program, filer, ikoner, menyer och dialogrutor på en bildskärm (Microsoft computer dictionary, 1999).

I takt med att gränssnitten utvecklades påbörjades även en diskussion bland forskarna om hur dessa gränssnitt skulle bli lätta att förstå och använda. De första riktiga stegen mot en definition av användbarhet skedde i början av 1980-talet (Shackel, 1991). Från dessa första stapplande steg har definitionerna utvecklats och förfinats till dagens definitioner. Nya definitioner har tillkommit och modifieringar har gjorts för att försöka komma till rätta med brister i de gamla definitionerna.

Från 1980-talet och fram till idag har begreppet användbarhet haft olika benämningar. Den vanligaste benämningen har varit användarvänlighet. Forskarna har tvistat om huruvida detta varit en bra benämning eller inte. Ändringen av namnet gjordes i ett försök att komma till rätta med tolkningen av vad användarvänlighet innebar. Denna förändring skedde i slutet av 1980-talet (Kalén, 1997). Anledningen till förändringen var enligt Nielsen (1993) att ordet användarvänlighet var vilseledande eftersom användare inte behöver ha maskiner som är vänliga, snarare är det så att användarna vill ha maskiner som utför det jobb användarna vill få utfört. Ett annat argument Nielsen har är att olika användare har olika behov och ett system som är vänlig mot en användare kanske inte är det emot en annan.

2.1 Begreppsdefinition

2.1.1 ISO

The International Standardization Organization (ISO) är en organisation som utarbetar olika typer av internationella standarder inom en rad olika områden. Dessa standarder arbetas fram under lång tid och där många intressenter har haft synpunkter på standardiseringsdokumenten.

2.1.2 Användbarhetskonstruktion

Usability engineering är ett begrepp som inte har något ord på svenska som ger rättvisa åt begreppet. En fri översättning och tolkning av begreppet skulle kunna vara användbarhetskonstruktion. Uppsatsen kommer fortsättningsvis att använda den svenska översättningen av usability engineering.

Preece, m fl. (2002) menar att användbarhetskonstruktion är en process där en dokumentation skapas och som beskriver verifierbara och mätbara användbarhetskriterier. Good (1986) hävdar att användbarhetskonstruktion är en process som inte har till syfte att konstruera ett system som är perfekt utan det är snarare ett försök att skapa ett system som uppfyller ett behov. Good menar vidare att om det inte funnits mätmetoder för användbarhet skulle det inte vara möjligt att avgöra användbarhetsbehoven för en produkt. Det skulle heller inte vara möjligt att mäta den färdiga produkten för att se om den uppfyller de dokumenterade behoven. Good hävdar också att om användbarhet inte kan mätas finns det heller inget som heter användbarhetskonstruktion.

Användbarhetskonstruktionen bör, enligt Good (1986), innehålla bl a följande moment;

1. definiera användbarhetsmål
2. sätta nivån för användbarhet som ska vara uppfylld
3. analysera den inverkan detta får på designlösningarna
4. se till att få feedback från användarna under designprocessen
5. upprepa designprocessen tills nivån för användbarhet uppnåtts enligt punkt 2

Kalén (1997) menar att en viktig del i användbarhetskonstruktionen är att försäkra sig om att det finns tydliga användbarhetsmål specificerade. Kalén menar också att de metoder som används för mätningen av användbarheten ska finnas med tidigt i designprocessen. Detta för att så tidigt som möjligt kunna se när designen blivit tillräckligt användbar och förståelig för användarna.

Denna process som Good (1986) beskriver är en del av ett något som kallas för användbarhetskonstruktionens livscykel (*eng usability engineering lifecycle*) (Kalén, 1997; Löwgren, 1995; Preece, m fl., 2002). Det finns flera modeller över hur denna livscykel kan beskrivas (Preece, m fl., 2002), men att grundstommen består av följande delar;

- analysfas
- design- och utvecklingsfas
- utvärderingsfas
- underhållsfas

2.1.3 Användbarhet

Användbarhet (*eng usability*) är ett begrepp som definierats på olika sätt av forskare och av enskilda individer och grupper. Kalén (1997) har gjort en studie om hur enskilda individer definierar användbarhet. I Kaléns studie ingick chefer i flertalet svenska företag som arbetar med systemutveckling. Mer än hälften av dessa personer associerade termen med systemets funktionalitet, dvs det systemet kan utföra. Andra studier (Morris och Dillon i Kalén, 1997) visar att chefer förknippar termen med frånvaron eller närvaron av specifika funktioner i det grafiska gränssnittet. Denna uppsats kommer att beskriva hur forskningen definierar användbarhet.

3 Metod

3.1 Val av metod

Uppsatsen är en litteraturstudie av deskriptiv och kvalitativ karaktär. En uppsats av kvalitativ karaktär innebär att inga siffror eller tal används (Backman, 1998). Uppsatsens resultat kan inte mätas med hjälp av dessa utan istället har verbala formuleringar använts. Med deskriptiv avses en närmare studie av vissa aspekter. Det ger en avgränsning av det som avses undersökas i syfte att få en djupare förståelse (Patel och Davidsson, 2003).

3.2 Genomförande

Det material som nyttjats för denna uppsats är litteratur, artiklar och elektroniska dokument. Stor möda har lagts vid efterforskningar och litteraturläsning. För att kunna ge en så klar och tydlig bild över problemområdet som möjligt har en hel del litteratur och artiklar lästs och den primära ambitionen har varit att finna ursprungskällorna till de viktigaste definitionerna.

Genomgången av litteraturen visade att det fanns olika varianter av samma definitioner beskrivna i litteraturen. Detta ledde till ännu mer efterforskning för att utröna vem eller vilka som hade publicerat definitionerna först. En hel del litteratur och artiklar har på grund av detta fallit bort på vägen då de inte uppfyllt kraven om ursprungskälla och relevans. Dock har denna litteratur och dokumentation givit värdefull information om ny litteratur. Av den återstående litteraturen och dokumentationen har en närmare granskning gjorts och har resulterat i denna uppsats.

Litteraturen som beskrev användbarhetens olika mätmetoder gjorde det på liknande sätt vilket gjorde det lättare att finna relevant material. Dock hade litteraturen skillnader i hur omfattande dessa beskrivningar var och hur många metoder som beskrevs. Eftersom avsikten med denna uppsats är att enbart beskriva några enstaka och vanligt förekommande metoder så innebar inte detta något problem.

4 Resultat

Uppsatsens beskrivna definitioner kommer att redovisas i den turordning de publicerats i vetenskaplig litteratur och artiklar. Först kommer en redogörelse av respektive definition att ske. Sedan kommer en beskrivning att göras av hur användbarhet kan mätas och slutligen vilka metoder som kan användas vid mätningen.

4.1 Användbarhet

4.1.1 Definition enligt Brian Shackel

Shackel var den förste som definierade användbarhet på ett sådant sätt att användbarheten kunde användas i praktiken (Preece, m fl., 1994). Shackel (1991) menar att de första försöken att definiera användbarhet redan gjordes 1971, och då enbart som ett mått på hur lätt något var att använda.

Innan Shackel definierade användbarhet så att den blev praktiskt tillämpbar fanns det ett vagt ramverk över faktorer som påverkade användbarheten. Löwgren (1995) beskriver tre faktorer; användare, uppgift och system. Med användare menas de som använder systemet och dennes motivation och datorkunskap och med uppgift avses bl a hur ofta systemet används. Systemet innebär hur bra dess funktioner överensstämmer med användarens uppgifter. Det innebär också hur lätt det är för användaren att lära sig systemet. Dessa tre faktorer påverkade användarens reaktion som enligt detta ramverk kunde vara av en positiv eller negativ karaktär. Om reaktionen var av en positiv karaktär fortsatte användaren med sitt lärande av systemet medan en negativ reaktion innebar att användaren slutade använda systemet eller bara delvis använde sig av systemet.

Kalén (1997) hävdar att Shackels definition är den mest citerade och mest inflytelserika formella definition som gjorts. Shackel (1986, 1991) föreslog följande formella definition av användbarhet för ett system redan 1981:

”The capability in human functional terms to be used easily and effectively by the specified range of users, given specified training and user support, to fulfil the specified range of tasks, within the specified range of enviromental scenarios.” (sid 24)

Denna formella definition kan brytas ned i flera delar och att dessa delar är nödvändiga för att ett system ska kunna sägas vara användbart; (Booth, 1989; Kalén, 1997; Shackel, 1986, 1991);

- Effektivitet (*eng effectiveness*)
- Lärbarhet (*eng learnability*)
- Flexibilitet (*eng flexibility*)
- Attityd (*eng attitude*)

Booth (1989) tolkar Shackels definition på följande vis och menar att ett system måste vara effektivt. Med effektivt menar Booth att en funktion ska ta så kort tid som möjligt att utföra och med så få moment och fel som möjligt. Ett system ska också vara lärbart och användarna ska kunna lära sig att använda ett system efter en viss tids träning. Booth menar vidare att de

som inte använder systemet regelbundet ska snabbt kunna lära sig använda systemet igen. Med flexibilitet menas att användarprestationen inte får försämrats med mer än ett par procent. Ett system ska för att det ska vara användbart sporra användarattityden. Med användarattityd menas de känslor, tankar och inställning till systemet som uppkommer i samband med användandet. En viss procent av denna användarattityd ska vara av positiv karaktär, dvs användaren ska ha en viss grad av tillfredsställelse och glädje över systemet.

Booth (1989) hävdar att det finns brister i den definition som Shackel utvecklat. Booth menar att flexibilitet är särskilt svår att specificera, formulera och testa vid verklig produktutveckling. Vidare anser Booth att Shackel glömt en viktig sak i sin definition, nämligen något som säger hur användbart något är.

4.1.2 Definition enligt Paul Booth

Booth (1989) menar att ett användbart system ska hjälpa användaren att uppnå de mål som användaren satt upp. Det ska även vara lätt att lära sig att använda systemet och att det systemet ska vara effektivt för de uppgifter systemet är utvecklat för. Användaren kanske även har en god användarattityd. Booth menar att om systemets funktioner inte uppfyller användarens syfte och mål de har med systemet kommer inte systemet att användas. Detta oavsett om systemet ytligt sätt uppfyller de kriterier Shackel definierat.

Booth (1989) har föreslagit följande definition för att komma till rätta med de brister som Booth anser att Shackels definition har;

- Användbarhet (*eng usefulness*)
- Effektivitet (*eng effectiveness*)
- Lärbarhet (*eng learnability*)
- Attityd (*eng attitude*)

Innebörden av dessa punkter är densamma som Shackels förutom att den första punkten tillkommit och ersatt punkten flexibelt. Med användbarhet menar Booth att ett system ska hjälpa användaren att uppnå sina syften och mål med systemet.

4.1.3 Definition enligt Jakob Nielsen

Nielsen (1993) hävdar att det är viktigt att inse att användbarhet inte är en enskild del av användargränssnittet, snarare är det en multidimensionell komponent bestående av fem attribut (fig 1);

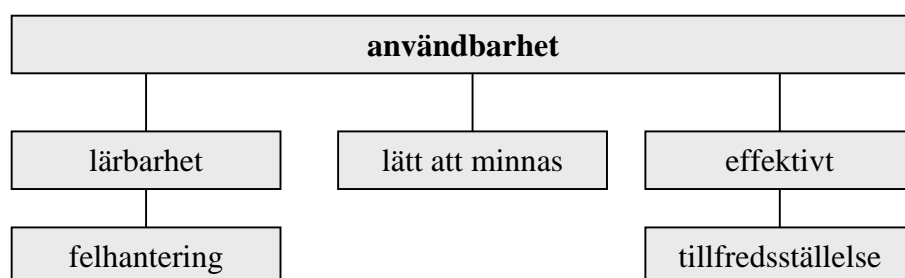


Fig 1. Niensens definition av användbarhet.

- Lärbarhet (*eng learnability*)
Ett system ska vara lätt att lära sig behärska och användaren ska snabbt kunna börja använda systemet. Systemet ska stödja användaren att utföra sina arbetsuppgifter.
- Lätt att minnas (*eng memorability*)
Det ska vara lätt att komma ihåg hur systemet fungerar. En användare som använder systemet oregelbundet ska utan större problem kunna börja använda systemet igen efter ett uppehåll. Användaren ska inte behöva lära sig hantera och förstå systemet från början igen.
- Effektivt (*eng efficiency*)
Systemet ska vara effektivt att använda. Med effektivt menas att arbetsuppgifterna ska kunna utföras med så få steg som möjligt och så snabbt som möjligt. Ett effektivt system ska öka användarens produktivitet.
- Felhantering (*eng errors*)
När användaren använder systemet ska så få fel som möjligt uppstå. Uppstår ändå ett fel ska användaren på ett enkelt sätt kunna åtgärda felet eller åtminstone få tillräcklig information för att förstå varför det blivit fel.
- Tillfredsställelse (*eng satisfaction*)
Användaren ska uppleva att systemet är behagligt och angenämt att använda.

Nielsen (1993) hävdar också att användbarhet enbart är en del av en större modell. I denna modell ingår även något Nielsen kallar för acceptans i praktiken (*eng practical acceptability*) och social godtagbarhet (*eng social acceptability*). Alla dessa delar är en del av acceptansen av systemet (*eng system acceptability*). För att ett system ska accepteras av dess användare behöver systemet ha en acceptans i praktiken och vara socialt godtagbart. Med acceptans i praktiken menar Nielsen att systemet bl a ska vara kompatibelt med existerande system, att systemet ska vara pålitligt så att det inte kraschar. Systemet ska också fungera så felfritt och säkert som möjligt för att användarna ska kunna acceptera systemet fullt ut. Med social godtagbarhet menar Nielsen att systemets funktioner ska vara accepterade av användarna. En situation som kanske inte skulle accepteras är om ett system t ex har en funktion som övervakar hur många gånger de anställda går på toaletten per dag.

Figuren (fig 2) nedan visar vad som ingår i ett systems acceptans enligt Nielsen (1993).

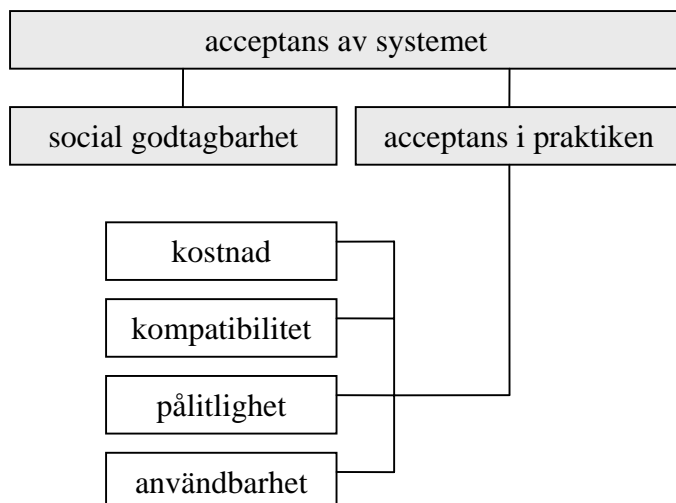


Fig 2. Niensens modell över ett systems acceptans (efter Nielsen, 1998, s. 25).

4.1.4 Definition enligt Jonas Löwgren

Löwgren (1993) förespråkar ett tillvägagångssätt kallad REAL. REAL är en förkortning av orden; Relevans, Effektivitet, Attityd och Lärbarhet. Löwgren hävdar att dessa fyra element avgör ifall ett system är användbart eller inte.

- Relevans (*eng relevance*)
Med detta menas hur väl ett system kan tillgodose en användares behov.
- Effektivitet (*eng efficiency*)
Detta talar om hur effektivt användaren kan utföra sina uppgifter med hjälp av systemet.
- Attityd (*eng attitude*)
Detta syftar på användarens subjektiva uppfattningar av systemet.
- Lärbarhet (*eng learnability*)
Med detta menas hur lätt det är att lära sig att använda systemet. Detta innebär också hur väl en användare kommer ihåg hur systemet fungerar trots att systemet inte används regelbundet. Ju lättare ett system är att lära sig desto lättare är det att minnas hur systemet fungerade.

4.1.5 Definition enligt Carl Martin Allwood

Allwood (1998) hävdar att många definitioner av användbarhet har ett för stort fokus på de egenskaper som skärmbilden har eller att fokus riktats mot själva programvaran. Allwood vill istället definiera användbarhet mer som en egenskap som är interaktiv. Med detta menar han att användbarheten bör bestämmas utifrån olika egenskaper som finns i själva användningssituationen och den samverkan som finns mellan dessa egenskaper. Ett programs användbarhet beror på följande faktorer menar Allwood (fig 3);

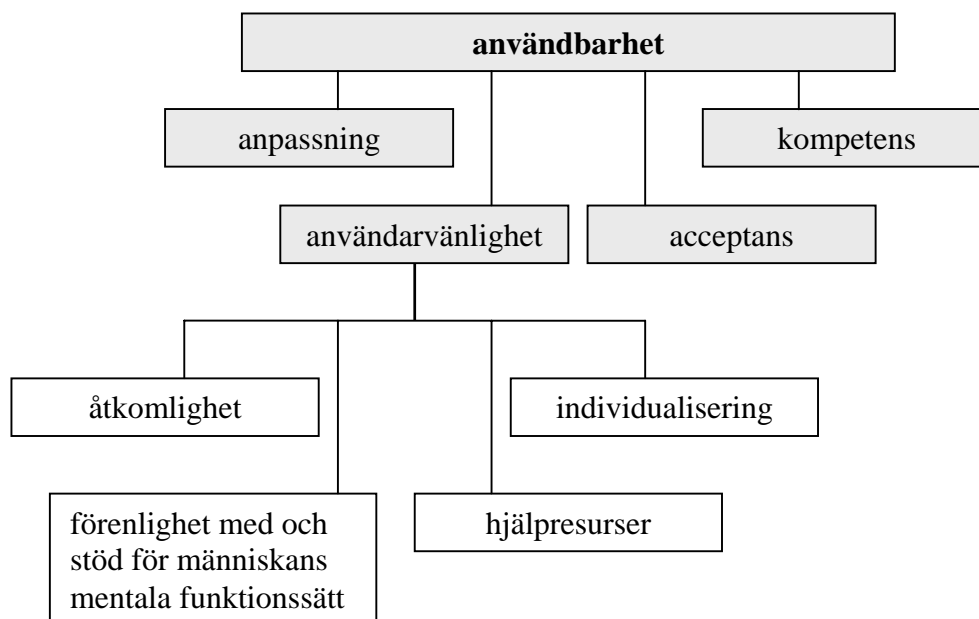


Fig 3. Allwoods definition av användbarhet (efter Allwood, 1998, s. 11).

Med anpassning menar Allwood (1998) de funktioner som finns i ett program och att de är utformade på ett sådant vis att de på ett optimalt sätt följer det arbetssätt användaren vanligtvis utför sina uppgifter på. När en användare har så pass mycket förståelse och färdigheter för att effektivt kunna samspeka med datorn eller ett datorprogram har användaren uppnått en kompetens. Denna kompetens gör att användaren kan använda ett program på ett effektivt och produktivt sätt. Allwood menar när en användare är välvilligt inställd till ett program och har en hög motivation att använda det, har programmet uppnått en acceptans.

I ordet användarvänligt, menar Allwood (1998), att följande delar ingår;

- **Åtkomlighet**
Med detta avses t ex att ett system ska vara tillgängligt så att användaren kan använda det och att det inte ska ta orimligt långt tid att få svar på en förfrågan från systemet.
- **Individualisering**
Det kan vara att programmet ska kunna erbjuda valmöjligheter, t ex att kunna göra inställningar för att använda kortkommandon, eller kunna ändra storlek på text.
- **Förenlighet med och stöd för människans mentala funktionssätt**
Detta innebär, enligt Allwood, att t ex information som presenteras på bildskärmen inte ska utmana en användares kognitiva förmågor såsom minneshantering och perception.
- **Hjälpresurser**
Detta kan innebära att det ska finnas tillgång till hjälp, t ex hjälp från personal på helpdesk, arbetskamrater, dokumentation, eller hjälpfunktioner i programmet.

4.1.6 Definition enligt ISO 9241-11

ISO 9241-11 är en internationell standard som utarbetats i samarbete med flera olika parter och är en del av en större standard kallad "ISO 9241 – ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)". Denna standard blev färdigställd 1998. ISO 9241-11 definierar användbarhet på följande sätt;

"Extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use." (sid. 2)

Kärnan i denna definition är de tre nyckelorden; effectiveness, efficiency och satisfaction. En beskrivning av dessa nyckelord förekommer i litteratur (Dix, 1993; Jordan, 1998) och i själva ISO-standardens. Nyckelorden kan beskrivas på följande vis;

- **Kraftfullhet (eng effectiveness)**
Detta nyckelord beskriver i vilken utsträckning ett mål eller en uppgift är uppnådd.
- **Effektivitet (eng efficiency)**
Här beskrivs till skillnad från kraftfullheten den grad av ansträngning som krävs för att slutföra och uppnå målet eller uppgiften. Ju mindre ansträngning desto bättre effektivitet.

- Tillfredsställelse (*eng satisfaction*)
 Detta nyckelord refererar till graden av tillfredsställelse och positiva känslor som produkten frambringar då den används.

Dessa nyckelord är bara en del av konstruktionen som specificerar användbarhet enligt ISO 9241-11. För att kunna få en helhetsbild över vad ISO 9241-11 säger om användbarhet behöver en närmare beskrivning göras av denna konstruktion.

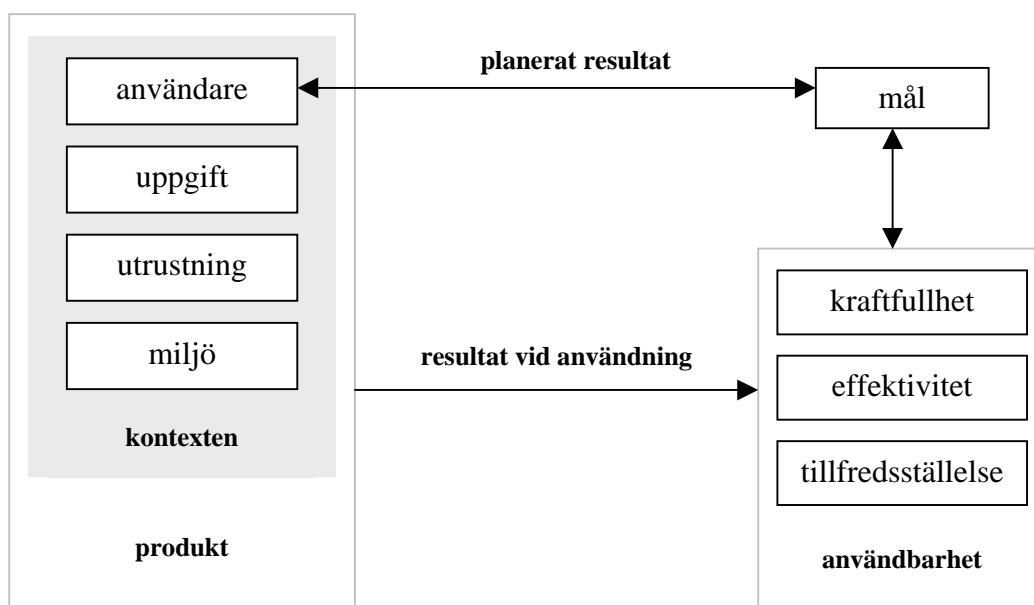


Fig 4. ISO 9241-11, ramen för användbarhet (efter ISO 9241-11, 1998, s. 3).

Figur 4 beskriver de komponenter konstruktionen består av och komponenternas inbördes relation. Figuren ovan har delat upp konstruktionen i flera mindre delar för kunna göra det möjligt att mäta användbarheten. För att kunna specificera och mäta användbarhet enligt figuren ovan kräver det att en identifiering och dokumentation görs av både kontexten och de mål som finns för användandet av produkten. Figurens vänstra sida visar produkten och den kontext som produkten finns i.

Kontexten består, enligt ISO 9241-11, av fyra delar;

- Användare
 Här beskrivs sådant som kännetecknar användarna. Det kan t ex vara användarnas kunskap, erfarenhet, utbildningar, motoriska och sensoriska förmågor. Det kan ibland också bli nödvändigt att kategorisera användarna då de har olika erfarenheter sedan tidigare och att de har olika uppgifter och syften med användandet av produkten.
- Uppgift
 Här beskrivs de aktiviteter som behövs för att nå ett mål. Det kan vara aktiviteter som påverkar användbarheten, t ex frekvensen och varaktigheten för uppgiften. Beskrivningarna ska vara relaterade till målen som ska uppnås.
- Utrustning
 En beskrivning av den hårdvara, mjukvara och det material som är relevant beskrivs här.

- Miljö
Denna del är av en beskrivning av den fysiska och sociala miljön som den tänkta produkten kommer att användas inom. Här beskrivs t ex nätverksmiljön, möbler som finns i miljön, rumstemperatur och bullernivå.

Målen (övre delen i figurens högra del) beskriver syftet de tänkta användarna har med produkten, vad de vill uppnå genom användandet etc. Målen beskrivs utifrån användarnas perspektiv. Dessa mål ska vara formulerade på sådant sätt att de kan mätas. För att kunna uppnå det planerade resultatet måste en dialog föras med användarna för att t ex få reda på vad användarna vill ha för funktioner i produkten. Målformuleringarna ska vara ett resultat av dialogen med användarna. Målen ska kunna modifieras. Sambandet mellan målet och användbarhetskraven (högra delen av figuren) är hur målen kan uppfyllas med kraftfullhet, effektivitet och tillfredsställelse. Även själva produkten ska kunna uppfylla användbarhetskraven (resultat vid användning) med kraftfullhet, effektivitet och tillfredsställelse.

ISO-standarderna har fått kritik riktad emot sig av Kaasgaard (2000) som hävdar att standarderna enbart definierar användbarhet i termer av effektivitet, kraftfullhet och tillfredsställelse. Den stora bristen i standarderna, menar Kaasgaard, är att det inte anges hur nyckelorden ska kunna mätas och vilka metoder som kan användas.

4.2 Mätning av användbarhet

Att mäta användbarhet är ett område som hör till användbarhetskonstruktionen. Mätningen innebär att ett test eller en utvärdering görs av användbarheten och detta kan ske på olika sätt och i olika faser av utvecklingsprocessens livscykel. Det finns olika fördelar med att göra ett test eller en utvärdering av användbarheten (Preece, m fl., 2002);

- Problem kan åtgärdas innan produkten marknadsförs
- Utvecklingsteamet kan fokusera på de verkliga problemen och inte på de inbillade problemen
- Utvecklarna kan programmera istället för att diskutera
- Produkten kan komma ut snabbare på marknaden

Det finns många metoder för utvärdering och testning och kan väljas utifrån olika situationer beroende på t ex hur (Natt och Dag & Madsen, 2000);

- mycket pengar det finns budgeterat
- den tid som är avsatt för detta
- vilken effektivitet som förväntas av produkten

Natt och Dag och Madsen (2000) har gjort en klassificering av de olika metoderna. Metoderna kan indelas i tre huvudgrupper;

- Inspektion (*eng inspection methods*)
I denna kategori inbegrips alla utvärderingsmetoder som inte behöver involvera slutanvändare, men det ska finnas ett antal personer som utför utvärderingen, ofta användbarhetsexperter. Metoderna används för att finna problem i ett användargränssnitt eller en produkt. Dessa typer av metoder har visat sig vara både snabba, billiga och i vissa avseenden mer pålitliga än de metoder som hör till testning.
- Undersökning (*eng inquiry methods*)
Denna kategori har metoder som har till syfte att samla in information från användare och sedan bearbeta och analysera informationen. Här är slutanvändarna involverade på så sätt att de blir utfrågade eller att samtal sker mellan användare och dem som utför undersökningen.
- Testning (*eng testing methods*)
Denna kategori innehåller metoder som är av experimentell karaktär, dvs produkten testas på verkliga slutanvändare för att finna problem i användandet av produkten eller i användargränssnittet.

4.2.1 Inspektion

Detta avsnitt kommer att beskriva några metoder som är vanligt förekommande vid mätning av användbarhet i kategorin inspektionsmetoder.

Heuristisk utvärdering (*eng heuristic evaluation*)

Denna metod är till för att finna användbarhetsproblem i designen av en produkts användargränssnitt. Denna metod behöver ha ett antal s k utvärderare som undersöker och utvärderar användargränssnittet med hjälp av ett antal riktlinjer för hur användbarheten kan bedömas (Nielsen, 2003; Preece, m fl., 2002). Metoden kan användas i alla faser utom analysfasen i livscykeln och används av användbarhetsexperter. Metoden kan användas för att mäta användbarhetsaspekterna effektivitet, felhantering och lärbarhet (Natt och Dag & Madsen, 2000).

Genomgång (*eng walk-through method*)

Det finns flera olika sätt på vilket en genomgång kan göras. Ett sätt är kognitiv genomgång (*eng cognitive walkthrough*). Med detta menas att utvärderaren går igenom användargränssnittet och granskar hur en tänkt användare uppfattar och lär sig använda gränssnittet. Det kan t ex vara hur användaren navigerar för att ta sig till den önskade funktionen i ett program. Denna granskning utförs genom att frågor besvaras (Mack & Nielsen, 1994; Preece, m fl., 2002). Denna genomgång görs av användbarhetsexperter. En annan typ av genomgång är något som kallas för pluralistisk genomgång (*eng pluralistic walkthrough*). Pluralistisk genomgång kännetecknas av att både användare, utvecklare och användbarhetsexperter träffas och går igenom tänkta uppgifter i programmet. Denna grupp av människor diskuterar och utvärderar varje del i användarinteraktionen för uppgifterna (Mack & Nielsen, 1994; Preece, m fl., 2002). Dessa metoder kan användas i alla faser förutom i analysfasen i livscykeln modellen. Den kognitiva genomgången kan användas för att mäta effektivitet och lärbarhet medan den pluralistiska kan användas vid mätning av tillfredsställelse, effektivitet, felhantering och lärbarhet (Natt och Dag & Madsen, 2000).

4.2.2 Undersökning

Denna del kommer att beskriva några metoder som är vanligt förekommande för denna kategori.

Frågeformulär (*eng questionnaire*)

Denna metod är en väletablerad metod för att samla in data om användares åsikter (Preece, m fl., 2002). Metoden kan användas i alla faser i livscykeln och utförs av användarna. De användbarhetsaspekter som kan mätas är tillfredsställelse, felhantering, effektivitet och lärbarhet (Natt och Dag & Madsen, 2000).

Intervju (*eng interviews*)

Det finns flera olika typer av intervjuer och Preece, m fl. (2002) beskriver följande i sin bok;

- Ostrukturerad (*eng unstructured*)
Denna metod är mer lik en normal konversation som är koncentrerad till vissa ämnen och kan bli ganska djuplodande. Svaren bestäms av den intervjuade och kan därför både vara kortfattade och detaljerade. Denna intervjuform ger mycket information och data att bearbeta (Preece, m fl., 2002).
- Strukturerad (*eng structured*)
Denna typ av intervju har frågor som påminner om dem som kan finnas i ett frågeformulär och kräver exakta svar (Preece, m fl., 2002).
- Semi-strukturerad (*eng semi-structured*)
Denna intervjutyp är en blandning av ostrukturerad och strukturerad intervjuform (Preece, m fl., 2002).
- Gruppintervju (*eng group interview*)
En gruppintervju är en intressant intervjuform som låter deltagarna i gruppen resonera och diskutera. På detta sätt kan ny information fås fram som annars kunde gå förlorad (Preece, m fl., 2002).

Preece, m fl. (2002) menar att ostrukturerade intervjuer passar bra om målet med intervjun är att få reda på användarens första reaktion på en ny designidé. En strukturerad intervju däremot är bättre att använda om syftet är att få feedback om något speciellt i designen. Valet av intervjutyp beror helt enkelt på vad syftet med utvärderingen är, vilka frågor som ställs etc (Preece, m fl., 2002). Dessa intervjumetoder kan användas i alla faser i livscykeln och utförs av användbarhetsexperten och användare. De användbarhetsaspekter som kan mätas är tillfredsställelse, felhantering, effektivitet och lärbarhet (Natt och Dag & Madsen, 2000).

4.2.3 Testning

Här nedan beskrivs några vanliga metoder som kan användas vid testning av en produkts användargränssnitt. Det finns många olika sätt att testa en produkt och sätten att observera användarna på kan variera. Några vanliga sätt att observera är att videofilma användaren när denne ska testa produkten eller att observatören sitter bredvid och antecknar (Preece, m fl., 2002).

Tänka-högt-metoden (*eng thinking-aloud technique*)

Denna metod går ut på att medan användaren interagerar med produkten beskriver användaren högt sina tankar och känslor om användargränssnittet för utvärderaren (Kalén, 1997). Att användaren verbalt får ge uttryck för sina tankar gör att utvärderaren kan få en förståelse för hur användaren tolkar och förstår användargränssnittet (Nielsen, 1993). Med denna typ av metod kan många användarfel upptäckas och problematiska delar i ett gränssnitt kan hittas. Den här metoden kan användas i alla faser utom analysfasen i livscykeln och kan användas av användbarhetsexperten och användare. De användbarhetsaspekter som kan mätas är tillfredsställelse, felhantering, effektivitet och lärbarhet (Natt och Dag & Madsen, 2000).

Upptäck-tillsammans-metoden (*eng codiscovery learning*)

Denna metod är en variant av tänka-högt-metoden och involverar två användare som diskuterar en uppgift medan de utför den. Båda kan hjälpa varandra att lösa uppgiften (Kalén, 1997). Metoden kan användas i alla faser utom analysfasen i livscykeln och kan användas av användbarhetsexperten och användare. De användbarhetsaspekter som kan mätas är tillfredsställelse, felhantering, effektivitet och lärbarhet (Natt och Dag & Madsen, 2000).

5 Analys

5.1 Användbarheten

Gränssnitt är ett begrepp som varit med från ett tidigt stadium i datorutvecklingen. Gränssnittet har utvecklats och förändrats i takt med att tekniken utvecklats. Forskningen har introducerat nya benämningar och en ny innebörd av gränssnittet. En liknande utveckling kan ses med begreppet användbarhet. Användbarhet började först användas i en större omfattning efter det att Shackel (1986) definierat begreppet användbarhet på ett sådant sätt att den kunde användas och mätas i praktiken. Innan detta fanns ingen formell och enhetlig definition utan ett ramverk av faktorer som påverkade användbarheten. Shackels formella definition är en av två betydelsefulla förändringar som skett. Den andra stora förändringen skedde 1998 då en internationell standard färdigställdes rörande användbarhet. Mellan dessa två förändringar har flertalet andra definitioner föreslagits (se fig 5).

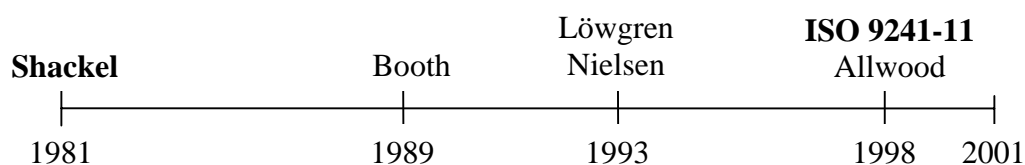


Fig 5. En tidsaxel som visar tidpunkten för definitionernas publicering.

En jämförelse mellan de olika definitionerna finns sammanställd i tabell 1. Definitionerna består var för sig av flera olika delar (komponenter) och en närmare analys av dessa ger en ny och intressant bild av definitionerna. Tabellen visar tydligt att flera av definitionerna har olika benämningar på dessa komponenter men att de i själva verket har samma betydelse.

	Shackel	Booth	Nielsen	Löwgren	Allwood	ISO 9241-11
Effektivitet	A	A				
Felhantering	A	A				
Anpassning						
Lärbarhet	B	B			A	
Lätt att minnas	B	B				
Attityd	C	C				A
Tillfredsställelse	C	C			B	A
Acceptans					B	
Användbart						
Flexibilitet						
Kraftfullhet						
Relevans						
Kompetens						
Ätkomlighet						
Individualisering						
Hjälpresurser						
Förenlighet med och stöd för människans mentala funktionssätt					A	

Tabell 1. En jämförelse mellan de olika definitionerna och dess komponenter.

De gråfärgade rutorna i de olika kolumnerna markerar att komponenten tillhör definitionen i just den kolumnen. För att förtydliga detta visar t ex kolumnen Shackel fyra gråfärgade rutor: effektivitet, lärbarhet, attityd och flexibilitet. Dessa komponenter tillhör Shackels definition av användbarhet. Bokstäverna i kolumnerna talar om att det även finns en komponent i en annan definition som har samma betydelse men har en annan benämning. I kolumnen för Shackels definition finns bl a bokstaven A. Den gråfärgade rutan med bokstaven A innebär att komponenten tillhör Shackels definition och att betydelsen av denna komponent är densamma som i rutan för bokstav A (utan gråfärgad ruta) som är belägen i en annan kolumn. Detta resonemang gäller även bokstäverna B och C.

Shackel och Booth har båda t ex en komponent som heter effektivitet. Enligt Shackel och Booth innebär det att något ska utföras på så kort tid som möjligt och med så få moment och fel som möjligt. Detta innebär att effektiviteten även innefattar Nielsens komponent felhantering som säger att så fel som möjligt ska uppstå då användaren använder systemet. ISO 9241-11 har tillfredsställelse som en del av definitionen av användbarheten. Denna del har samma innebörd som komponenten attityd som Nielsen beskrivit.

En annan komponent som har samma betydelse som lärbarhet är Allwoods komponent förenlighet med och stöd för människans mentala funktionssätt. Med detta menar Allwood att informationen som visas för användaren inte ska utmana dennes förmåga att bl a minnas informationen. Detta skulle kunna tolkas som att det inte ska vara svårt att lära sig att använda ett system eller en produkt, dvs en beskrivning av komponenten lärbarhet. Detta innebär också att det ska vara lätt att komma ihåg hur systemet används. Det finns ytterligare en komponent hos Allwood som har en motsvarande betydelse i en annan definition och det är acceptans. Den har samma betydelse som andra definitioners komponent attityd eller tillfredsställelse. Allwood beskriver denna komponent på så vis att det är den grad av positiva känslor som användaren upplever då denne använder programmet eller systemet. I denna beskrivning inkluderar också Allwood att användaren upplever en hög motivation att använda programmet eller systemet. Detta skiljer sig från den beskrivning som ges av komponenten attityd.

Tabell 1 visar även på ett överskådligt vis att flera av definitionerna efter jämförelsen har samma komponenter i sin definition. De komponenter som är vanligt förekommande är effektivitet, lärbarhet, attityd och tillfredsställelse.

5.1.1 Slutsats

Kan de komponenter som finns nämnda i flera av definitionerna räcka för att kunna skapa en beskrivning av användbarhet? Effektiviteten talar om hur effektivt något utförs och det är en viktig faktor. Ingen vill ha ett program eller system som utför saker som tar alltför lång tid. Att något ska vara lätt att lära sig är också en viktig faktor eftersom ett alltför krångligt program eller system leder till att användarna får en skev och kanske en negativ bild av det hela. Detta leder då till användarens attityd och tillfredsställelse. Dessa två komponenter blir först nödvändiga för användbarheten när de kan kopplas till ett sammanhang. I detta fall till lärandet av ett system eller produkt. Användarattityden i sig självt kan inte ensamt beskriva om något är användbart eller inte. Likaså gäller det komponenten tillfredsställelse. Dessa två komponenter blir mer del av ett resultat än en beskrivning av något.

De definitioner som tillkommit efter Shackels definition har egentligen inte förändrat och utvecklat dem nämnvärt utan har snarare förtydligat olika aspekter av definitionerna. Det som alla definitioner mynnat ut i är en internationell standard som beskriver vad användbarhet är

och hur detta kan mätas i praktiken. ISO-standarden och Shackels definition är de enda tydliga förändringar och utveckling som kan ses av definitionerna. Utöver detta är det svårt att göra en bedömning för hur dessa enskilda definitioner påverkat utvecklingen på det stora hela då det inte finns några studier eller utvärderingar att tillgå.

Som definitionerna kring användbarhet idag är formulerade blir det svårt för en utvecklare att veta hur innebörden av definitionerna ska tolkas och appliceras i realiteten. Definitionerna är enbart generella beskrivningar av vad användbarhet innebär. Det finns inget i dessa beskrivningar som talar om hur de konkret ska kunna uppnå användbarhet för en produkt. Det finns heller inga metoder som är direkt kopplade till definitionerna utan metoderna finns inom användbarhetskonstruktionens livscykel. Därför är det nödvändigt för utvecklare att inte enbart se på vad definitionerna beskriver utan även granska de metoder som kan användas för att mäta användbarheten. Detta är ett skäl till varför det inte räcker med komponenterna effektivitet, lärbarhet, attityd och tillfredsställelse för att definiera användbarhet.

Det här med att definitionerna enbart är generella beskrivningar har säkerligen inneburit en begränsning för vad definitionerna kunnat användas till. Begränsningarna har nog spelat en viktig roll för utvecklingen av en standard. Det går bara att spekulera kring vilka orsakerna till utvecklingen av standarden kan ha varit. En anledning skulle kunna varit att innan standarden färdigställdes fanns inga enhetliga riktlinjer eller någon tillämpbar definition som kunde tala om för utvecklarna hur de skulle gå tillväga för att skapa en användbar produkt. Ytterligare en annan anledning skulle kunna varit att datorutvecklingen tvingat till en förändring av definitionerna för att ge ett trovärdigt och pålitligt verktyg för att skapa användbara produkter.

5.2 Mätning av användbarhet

Uppsatsen har beskrivit flera olika metoder som finns att tillgå då en utvärdering av användbarhet ska göras. I redogörelsen har även ingått en beskrivning av vilka grupper av människor som kan användas vid utvärderingen samt vilka användbarhetskomponenter som kan mätas. De olika metoderna kan användas vid olika tidpunkter i utvecklingsprocessen och involvera olika människor. Analysen av komponenterna visade att flera av definitionernas komponenter hade samma betydelse men att de hade olika namn.

Det finns ett stort urval av metoder att tillgå vid mätningar av användbarhet och nya tillkommer hela tiden. Uppsatsen hade begränsat sig till att titta närmare på några mer vanligt förekommande metoder. För att oerfarna utvärderare ska hitta i denna myriad av metoder är det bra att det finns en kategoriuppdelning av de olika metoderna. Detta underlättar sökandet av rätt metod och ger en bättre förståelse för när en metod kan användas och i vilka situationer.

5.2.1 Slutsats

Utvärderingsmetoderna kan inte användas för alla de olika delarna av definitionerna eftersom metoderna inte är anpassade för att kunna mäta dessa. Detta gäller t ex de flesta av Allwoods komponenter. Allwood har en helt annan utgångspunkt för beskrivningen av vad användbarhet innebär då han har ett mer psykologiskt perspektiv. Detta betyder inte att det inte går att anpassa metoder till alla komponenter i Allwoods definition. I dagsläget finns det inte några metoder som kan utvärdera dessa komponenter. Samma problem kan finnas hos Löwgrens komponent relevans som inte heller har någon metod som direkt kan appliceras på komponenten för att utvärdera om ett program eller system uppfyller kravet på relevans.

Uppsatsen har bara beskrivit några få metoder för utvärdering av användbarhet men om hänsyn togs till alla metoder som finns att tillgå skulle det uppstå problem vid urvalet av metod. Vilken metod är mest lämplig att använda i en viss situation? Är det en fördel att ha så många metoder att välja bland? Detta är några frågor som kan ställas och bör ställas eftersom ett felaktigt val av metod kan i värsta fall innebära att felaktiga resultat fås ur en utvärdering. Detta kan i sin tur kan leda till att utvecklarna fokuserar på fel saker i designen eller i annan del av produkten. En ytterligare konsekvens av detta kan bli att det uppstår förseningar i utvecklingen då utvärdering måste göras om eller att en ny analys måste göras.

6 Diskussion

Det går inte att underskatta betydelsen av användbarhet. Tänk dig följande scenario; din arbetsgivare har bestämt att ett nytt program ska installeras och börja användas inom två månader. Under dessa veckor ska du och dina arbetskamrater hinna lära dig de nya funktionerna i programmet. Detta program är ett komplext program med många funktioner som kräver en viss tids övning för att behärska. När du börjar använda programmet märker du att flera onödiga steg behöver utföras genom att du t ex får klicka fler gånger på en knapp och att det saknas kortkommandon för dessa funktioner. Inte nog med detta, det visar sig också att det gränssnitt som används i programmet har brister i sin utformning, t ex att likadana knappar är placerade på olika platser i de fönster som finns. Detta leder till förvirring som skulle kunnat undvikas. Ibland kraschar programmet också när du ska utföra en funktion och får därmed börja om från början. När du sedan försöker läsa den bifogade hjälpdokumentationen blir du inte mycket klokare utan har fortfarande problem med att förstå hur du skulle använda en viss funktion.

Vilka effekter får detta för dig som användare? En effekt som detta exempel skulle kunna medföra är att tid som egentligen skulle läggas på annat istället läggs på att lära sig programmet och dess funktioner. Ett annat resultat av detta är att din produktivitet minskar då extra tid tas från den ordinarie arbetstiden. Ytterligare en effekt av detta är att din användarattityd, dvs den inställning du har till programmet i form av tankar och känslor påverkas. Detta kan leda till att du blir negativt inställd till programmet och drar dig för att verkligen lära dig programmet.

Användbarhet är viktigt eftersom ett användbart program bl a kan effektivisera ditt arbete och påverka din attityd i positiv eller negativ riktning. Användbara produkter är nödvändiga och några intressanta frågor som kan ställas i detta sammanhang är: Vad är en användarvänlig produkt? När blir en produkt användarvänlig och användbar? Är det när tillräckligt många användare lär sig använda och förstå ett gränssnitt fast den egentligen inte är användarvänlig? Detta är frågor som inte är lätta att besvara. Förmodligen skulle dessa frågor besvaras på helt olika sätt om dessa ställdes till användare och utvecklare. För min del skulle jag säga att en användarvänlig produkt är en produkt som ger ett estetiskt tilltalande intryck på mig, dvs att gränssnittet är snyggt och propert designat och att designen är väl genomtänkt, att det snabbt ska gå att lära sig att använda produkten utan att behöva läsa en manual alltför mycket. Produkten ska inte ha onödiga funktioner eller flera funktioner som kan utföras på olika sätt det leder bara till förvirring.

De beskrivna definitionerna är generellt formulerade och kan vara svåra att omvandla till konkreta riktlinjer och mätmetoder. ISO 9241-11 är bra på så sätt att den beskriver i mer detalj hur användbarhet ska uppnås genom att t ex en målbeskrivning ska göras av de aktiviteter som behövs för att nå ett mål och en beskrivning av vilka användarna är. Detta skiljer ISO 9241-11 från de övriga definitionerna som enbart har beskrivit vilka komponenter som ska ingå i definitionen. ISO-standarden har även den brister och en av dessa brister är att den inte uttryckligen beskriver de metoder som kan användas för att mäta användbarheten. Kaasgaard (2000) har riktat sådan kritik emot ISO 9241-11. Kanske inte sådana här krav kan ställa på en standard och kanske ska det inte heller specificeras några metoder för att mäta användbarheten i en standard. Användbarhet är en del av flera i användbarhetskonstruktionen. Kanske ska definitionerna och standarden enbart ses som en del av helheten och att det istället ska ställas krav på utvecklarna att de är insatta i helhetens alla delar och att de har förståelse och kunskap om detta.

En fråga som kan ställas är ifall en standardisering av användbarheten är den enda vägen för att skapa en enhetlig definition. En fördel med att skapa en standard är att många människor har fått vara med och diskutera, tycka och besluta för innehållet i standarden. Detta ger en bra grund att utgå ifrån. En standard är inte ett slutgiltigt dokument utan en sådan kan alltid vidareutvecklas.

En annan intressant tanke är ifall metoderna för att mäta användbarhet är tillräckligt bra eller om det finns för många metoder att tillgå. De mätmetoder som finns kan delas upp i olika kategorier och sedan användas på olika sätt. Det finns t ex en kategori som heter inspektion och att det inom denna kategori finns flera olika metoder att tillgå. Uppsatsen har beskrivit två typer; heuristisk utvärdering och genomgång. Dessa två mätmetodsgrupper har olika utgångspunkter men att de i slutändan mäter samma sak. Samtliga metoder som beskrivits i denna uppsats är tillräckligt bra eftersom de utvecklats genom åren och förfinats och blivit etablerade metoder. En nackdel är nog att det finns för många metoder för att en utvärderare med liten erfarenhet ska kunna välja de mest lämpliga metoderna för det som ska utvärderas.

Uppsatsen har givit mig ny kunskap och väckt nya frågor som skulle vara intressant att utforska vidare. Används ISO 9241-11 vid produktutveckling och i så fall hur? Hur tänker utvecklare kring användbarhet? Vilka problem finns det då mätmetoderna används? Hur ser användare på en produkts användbarhet? Det finns många spännande frågor att utforska och fördjupa sig i inför examensarbetet.

Referenslista

Allwood, C. M. (1998). *Människa-datorinteraktion – ett psykologiskt perspektiv*. Lund: Studentlitteratur.

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

Booth, P. (1989). *An introduction to human-computer interaction*. England: Lawrence Erlbaum ltd.

Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., Beale, R. (1993). *Human computer interaction*. Hertfordshire: Prentice Hall international group.

Good, M., Spine, T.M., Whiteside, J., and George, P. (1986). User-derived impact analysis as a tool for usability engineering. Ur Mantei, M. Och Orbeton, P. (redaktörer), *Proceedings of the CHI '86 conference on human factors in computing systems*. Sidorna 241-246. New York: ACM Press.

Grudin, J. (1990). The computer reaches out: The historical continuity of interface design. Ur Carrasco Chew, J., Whiteside, J. (redaktörer). *In Proceedings of CHI'90 conference on human factors in computing systems*. Sidorna 261-268. New York: Association for computing machinery.

ISO 9241-11 (1998). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – part 11: guidance on usability*. Switzerland: International Organization for Standardization.

Jordan, P. W. (1998). *An introduction to usability*. London: Taylor & Francis Ltd.

Kaasgaard, K. (2000). *Software design and usability*. Copenhagen: Copenhagen business school press.

Kalén, T. (1997). *Usability in context: a psychological and social pragmatic perspective*. Sweden: Department of psychology, Göteborg university.

Löwgren, J. (1993). *Human-computer interaction: what every system developer should know*. Lund: Studentlitteratur.

Löwgren, J. (1995). *Perspectives on usability*. [www-dokument]. Tillgängligt på Internet: <http://www.ida.liu.se/labs/aslab/groups/um/publications/R-95-23.PDF> [hämtad 03.04.20].

Mack, R. L. & Nielsen, J. (1994). *Usability inspection methods*. New York: John Wiley & Sons inc.

Microsoft computer dictionary, fourth edition (1999). [cd-rom].

Nationalencyklopedin (1990). Ett uppslagsverk på vetenskaplig grund utarbetat på initiativ av statens kulturråd. CAS-DIN. Höganäs: Bokförlaget Bra böcker.

- Natt och Dag, J. & Madsen, O. S. (2000). *An industrial case study of usability evaluation*. [www-dokument]. Tillgängligt på Internet: [http://serg.telecom.lth.se/research/publications/index.php?list!filter!YEAR\(Publications:published_date\)=RESET&list!filter!PubAuthors_1:person=30](http://serg.telecom.lth.se/research/publications/index.php?list!filter!YEAR(Publications:published_date)=RESET&list!filter!PubAuthors_1:person=30) [hämtad 03.04.20].
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. London: Academic Press inc.
- Nielsen, J. (2003) *How to conduct a heuristic evaluation*. [www-dokument]. Tillgängligt på Internet: http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_evaluation.html [hämtad 03.04.20].
- Patel, R. & Davidsson, B. (2003). *Forskningsmetodikens grunder. Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Studentlitteratur: Lund.
- Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H., Benyon, D., Holland, S., Carey, T. (1994). *Human-Computer interaction*. Harlow, England: Addison-Wesley.
- Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H. (2002). *Interaction design. Beyond human-computer interaction*. John Wiley & Sons: New York.
- Shackel, B. (1986). Ergonomics in design for usability. Ur Harrison, M. D., Monk, A. F. (redaktörer). *People and computer: designing for usability*. Sidorna 44-64. Cambridge, England: Cambridge university press.
- Shackel, B. (1991). Usability – context, framework, definition, design and evaluation. Ur Shackel, B., Richardson, S. (redaktörer). *Human factors for informatics usability*. Sidorna 21-37. Cambridge, England: Cambridge university press.
- Svenska datatermgruppen (2001). Ordlista (version 20). [www-dokument]. Tillgängligt på Internet: <http://www.nada.kth.se/dataterm/rek.html> [hämtad 03.04.20].