

EXAMENSARBETE

Faktorer för mjukvarukvalitet

Vad är viktigt för slutanvändaren?

ANDERS ABRAHAMSSON
HENRIK FURU

Samhällsvetenskapliga och ekonomiska utbildningar

SYSTEMVETENSKAPLIGA PROGRAMMET • C-NIVÅ

Institutionen för Industriell ekonomi och samhällsvetenskap
Avdelningen för Systemvetenskap • Data och systemvetenskap

SAMMANFATTNING

I denna studie har vi undersökt vilka mjukvarukvalitetsfaktorer som är viktiga för slutanvändare. De sex kvalitetsfaktorer vi funnit i teori om mjukvarukvalitet har undersökts och jämförts med empirin. Studien visar på att slutanvändarna anser att viktiga kvalitetsfaktorer är funktionalitet, tillförlitlighet, användbarhet och även i viss mån effektivitet samt att faktorerna underhållbarhet och portabilitet är av mindre vikt enligt slutanvändarna.

ABSTRACT

This essay investigates the importance of software quality factors for end-users. The six software quality factors which we found in literature have been analyzed and compared with the research from the case study. Our study proposes that end-users value the importance of functionality, reliability, usability and to some extent also efficiency. The quality factors maintainability and portability were of less importance to the end-users.

FÖRORD

Denna rapport är resultat av ett examensarbete i systemvetenskap vid avdelningen för Data och Systemvetenskap vid Luleå Tekniska Universitet. Rapporten är en C-uppsats på 10 poäng och ingår som ett moment i filosofie kandidatexamen.

Härmed vill vi speciellt tacka respondenterna, vid Annonstidningen, Norrbottens-Kuriren, Norrländska socialdemokraten samt Teknofonen, som har ställt upp med värdefullt material till datainsamlingen. Vi vill även tacka vår handledare Sören Samuelsson för värdefulla synpunkter och förslag.

Anders Abrahamsson Henrik Furu

Luleå Tekniska Universitet, 2003-12-09

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 INLEDNING	1
1.1 PROBLEMDISKUSSION/BAKGRUND.....	1
1.2 FORSKNINGSPRÅGA.....	2
1.3 SYFTE.....	2
1.4 AVGRÄNSNINGAR.....	2
1.5 CENTRALA BEGREPP.....	3
1.5.1 Desktop publishing.....	3
1.5.2 Layout.....	3
1.5.3 Mjukvarukvalitet.....	3
1.5.4 Slut användare.....	3
1.5.5 Layoutverktyg.....	3
2 METOD	4
2.1 SYNSÄTT.....	4
2.2 FLERFALLSSTUDIE.....	4
2.3 KVALITATIV STUDIE.....	5
2.4 EMPIRISK ANSATS.....	5
2.5 SEMISTRUKTURERADE INTERVJUER.....	6
2.6 VAL AV ORGANISATION.....	6
2.7 MÅLGRUPP FÖR STUDIEN.....	7
2.8 VALIDITET OCH RELIABILITET.....	7
2.9 LITTERATURGENOMGÅNG.....	8
3 TEORI	9
3.1 MJUKVARUKVALITET.....	9
3.2 KVALITETSFAKTORER.....	11
3.2.1 McCalls kvalitetsfaktorer - grunden till ISO 9126.....	11
3.2.2 En sammanställning av kvalitetsfaktorer.....	12
3.2.2 ISO 9126 - En modell för bedömning av mjukvarukvalitet.....	13
3.2.3 De sex huvudegenskaperna i ISO 9126.....	14
4 EMPIRI	17
4.1 TILLVÄGAGÅNGSSÄTT.....	17
4.2 ANNONSTIDNINGEN.....	17
4.2.1 Beskrivning av Annonstidningen och respondenten.....	17
4.2.2 Sammanställning av intervju hos Annonstidningen.....	18
4.3 NORRBOTTENS-KURIREN.....	19
4.3.1 Beskrivning av Norrbottens-Kuriren och respondenten.....	19
4.3.2 Sammanställning av intervju hos Norrbottens-Kuriren.....	19
4.4 NSD.....	20
4.4.1 Beskrivning av NSD och respondenten.....	20
4.4.2 Sammanställning av intervju hos NSD.....	20
4.5 TEKNOFONEN.....	20
4.5.1 Beskrivning av Teknofonen och respondenten.....	20
4.5.2 Sammanställning av intervju hos Teknofonen.....	21
5 ANALYS	22
5.1 KVALITETSFAKTORERNA.....	22
5.1.1 Funktionalitet.....	22
5.1.2 Tillförlitlighet.....	23
5.1.3 Användbarhet.....	23
5.1.4 Effektivitet.....	24
5.1.5 Underhållbarhet.....	24
5.1.6 Portabilitet.....	24
5.2 SAMMANSTÄLLNING.....	25

6 SLUTSATSER OCH DISKUSSION	26
6.1 SLUTSATSER.....	26
6.2 VALIDITET OCH RELIABILITET	28
6.3 METODDISKUSSION OCH VIDARE FORSKNING	29
REFERENSER.....	30
BILAGOR	
BILAGA A – INTERVJUFRÅGOR TILL SLUTANVÄNDARE	

1 INLEDNING

1.1 Problemdiskussion/bakgrund

Kvalitet är ett begrepp som under de senaste åren har blivit allt mer aktuellt och eftersträvas i de flesta sammanhang, i synnerhet av seriösa aktörer i olika branscher. Detta gäller särskilt kvalitet på mjukvara i IT-branschen, bland annat beroende på att kunder ställer högre krav på kvalitet och kräver valuta för sina satsade resurser. En annan orsak är att branschen har mognat och att fler och fler inser vikten av kvalitet, både bland utvecklare som utvecklar mjukvara och slutanvändare som är de slutgiltiga användarna av mjukvaran.

Begreppet kvalitet aktualiseras även genom de standarder och metoder som uppstått under 90-talet, bland annat ISO-9000 från International Standards Organisation som innehåller specifika standarder för framställning av mjukvara (ISO 9126). De flesta har en uppfattning om vad kvalitet är men det är svårt att finna ord som beskriver begreppet. Trots detta måste vi söka definiera kvalitet om vi ska kunna bedöma och jämföra olika produkter.

Mjukvarukvalitet är ett samlingsbegrepp för en mängd olika kvalitetsfaktorer som rör mjukvara. Ett antal auktoriteter inom området mjukvarukvalitet förespråkar standarden ISO 9126 som en modell vid utveckling av mjukvara.

I tidningsbranschen använder många företag layoutverktyg, mjukvara för layout, för att hantera desktop publishing i sin layoutverksamhet. Intensiva diskussioner har förts i flera år om de olika layoutverktygens kvalitativa egenskaper (för- och nackdelar). Ett problem är att många av företagen är osäkra på vilket layoutverktyg som bäst passar deras verksamhet. För att företaget i fråga ska kunna bestämma sig måste en mängd åsikter från flera intressenter vägas in, bland annat åsikter från dem som använder verktyget, de som underhåller det och kanske även från ledningen.

Det finns för närvarande ingen tydlig bild av slutanvändarens syn på mjukvarukvalitet. Vår förhoppning med denna studie är att visa vilka faktorer som är viktiga avseende mjukvarukvalitet för slutanvändare, i den här studien de slutanvändare som använder layoutverktyg i tidningsbranschen.

1.2 Forskningsfråga

Vi vill i den här undersökningen ta reda på vilka mjukvarufaktorer som är viktiga för slutanvändare. Forskningsfrågan är formulerad på följande sätt:

Vilka mjukvarukvalitetsfaktorer är viktiga för slutanvändare?

1.3 Syfte

Vårt syfte är att visa vilka faktorer som slutanvändare anser är viktiga i mjukvara med utgångspunkt från teori om mjukvarukvalitet.

1.4 Avgränsningar

Vi avser att besvara vår forskningsfråga genom att undersöka slutanvändares syn på mjukvarukvalitet, inte genom att utvärdera de olika layoutverktygen som förekommer i studien.

De slutanvändare som vi avser att undersöka är professionella användare vid tidningsföretag som arbetar med layout och använder datorbaserade layoutverktyg (desktop publishing).

Undersökningen utgår från hur användaren ser på faktorer relaterade till mjukvaran.

1.5 Centrala begrepp

1.5.1 Desktop publishing

Nationalencyklopedin (2003) beskriver desktop publishing som en persondatorbaserad metod för framställning av original för trycksaksproduktion. Texten skrivs in och illustrationerna ritas i särskilt anpassade datorprogram och sammanförs därefter på datorskärmen i ett sidombrytningsprogram där typograferingen och layouten görs. De formgivna sidorna överförs sedan som elektroniska signaler till en skrivare.

1.5.2 Layout

Enligt Nationalencyklopedin (2003) avser benämningen *layout* ursprungligen en skiss som visar placeringen på ett givet trycksaksutrymme av satta texter, bilder, teckningar, rubriker etc. jämte instruktioner för till exempel sättare och tryckare. Förr klistrades vanligen text och bild upp på ett pappersark, men numera utförs ofta layoutarbetet på bildskärm med hjälp av dator och scanner vilket även ibland kallas för desktop publishing.

1.5.3 Mjukvarukvalitet

Mjukvarukvalitet är ett samlingsbegrepp för en mängd olika kvalitetsfaktorer som rör mjukvara.

1.5.4 Slutanvändare

Med begreppet slutanvändare avser vi i denna studie professionella, erfarna (flerårig erfarenhet) användare vid tidningsföretag som arbetar med layout och använder datorbaserade layoutverktyg (desktop publishing).

1.5.5 Layoutverktyg

Nationalencyklopedin (2003) definierar verktyg som följer: "*Begreppet verktyg avser ett redskap för bearbetning av material.*". Materialet som vi behandlar i den här studien är data för layoutändamål (bild, text och liknande). Synonymt med begreppet layoutverktyg används även benämningen layoutprogram och layoutapplikation.

2 METOD

Syftet med detta kapitel är att redogöra för den forskningsansats som ligger till grund för vårt arbete. Redogörelsen är tänkt att ge läsaren en bakgrund till vald forskningsansats och diskutera den kvalitativa metod som studien bygger på. Kapitlet ger också en förklaring till varför vi valt denna typ av forskningsmetodik och hur den passar in i vår undersökning.

2.1 Synsätt

Enligt Patel (2003) följer en forskare som arbetar deduktivt bevisandets väg. Ett deduktivt arbetssätt kännetecknas av att utifrån allmänna principer och befintliga teorier dra slutsatser om enskilda företeelser.

Ansatsen vi tillämpat i vår studie är till stor del deduktiv på grund av att vi har utgått från teori om mjukvarukvalitet, vilket vi sedan relaterat till den empiri vi tagit del av i vår datainsamling. Vår tanke har varit att bygga upp en tydlig röd tråd som leder fram till vår slutsats.

Vår studie och de ställningstaganden och ståndpunkter som ligger till grund för dess genomförande och resultat, kan härledas till en kvalitativ forskningstradition med kännetecknen såsom förståelse, upptäckt av kända eller okända fenomen, sammanhang, reflektion samt närhet till studiefältet. Undersökningen har varit av en deskriptiv natur, då vi valt att fokusera på beskrivning av förhållanden som existerar just nu, det vill säga beskrivningar av faktorer i nutid.

Enligt Patel (2003) begränsar man sig vid deskriptiva undersökningar till att undersöka några aspekter av de fenomen som forskaren är intresserad av. Dessa aspekter beskrivs sedan mer detaljerat. Ofta kommer endast en teknik till nytta vid deskriptiva studier. Ovanstående stämmer väl överens med vår studie vilket ger stöd för att den huvudsakligen är deskriptiv till sin natur.

2.2 Flerfallsstudie

Vi har valt en fallstudie för att få en beskrivning och en aktuell bild av verkligheten och få möjlighet att studera slutanvändare i sitt sammanhang. Fallstudie har utförts vid flera företag eftersom vi studien i sin helhet då blir mer robust och övertygande enligt Yin (2003) och Merriam (1994).

Yin (2003) menar att trots att de flesta upplägg av fallstudier kan lyckas, bör forskaren om denne har val och resurser hellre välja flerfallstudier än en fallstudie baserat på ett fall. Merriam (1994) betonar att om det är möjligt att genomföra en flerfallstudie är det ofta att föredra framför en enkelfallsstudie eftersom resultaten blir mer övertygande och studien i sin helhet därför kan betraktas som mer robust.

2.3 Kvalitativ studie

Repstad (1993) menar att det är i stort sett omöjligt att genomföra en kvalitativ studie utan någon form av kvantifiering. I kvantitativa metoder används siffror och statistik för att beskriva hur vanlig en företeelse är och hur representativt materialet är i ett statistiskt sammanhang medan arbetsmaterialet i en kvantitativ undersökning handlar om tal och siffror, däremot är det texten som är det centrala arbetsmaterialet i en kvalitativ undersökning. I en kvalitativ undersökning antecknar forskaren sina observationer, intervjuer och samtal. Dessa ligger enligt Repstad sedan till grund för den fortsatta analysen.

Det kvalitativa synsättet anser vi lämpar sig väl för vår frågeställning som handlar om att visa vilka faktorer som slutanvändare anser är viktiga med utgångspunkt från teori om mjukvarukvalitet. Det kvalitativa synsättet anser vi är lämpligare än ett kvantitativt synsätt eftersom studien behandlar faktorer för kvalitet. Vi använde oss av kvalitativa metoder vilket handlar om att karaktärisera egenskaper eller framträdande drag och kvaliteter hos ett fenomen. Ofta ställs dessa metoder i motsats till kvantitativa metoder och man menar att mätning spelar en underordnad roll i kvalitativa metoder.

2.4 Empirisk ansats

Yin (2003) klargör att fallstudie är ett av många möjliga sätt att genomföra samhällsvetenskaplig forskning på. Andra metoder inkluderar experiment, surveys (undersökning mot en större avgränsad population med enkäter eller intervjuer) och analys av arkivmaterial. Han påpekar även att generellt är fallstudier en strategi att föredra när frågor av typen hur eller varför ställs, när forskaren har liten eller ingen kontroll på processen och när fokus ligger på ett samtida fenomen med ett samband till omgivningen i en verklig situation.

Merriam (1994) påpekar att verklig insikt, som vi får utifrån en fallstudie, har en förmåga att fungera reflexivt och därmed förändra den situation som studeras. De handlingsmöjligheter som skapas inom en fallstudie har en grund i själva situationen, de tillförs inte utifrån.

För vår empiri har vi använt oss av metoden fallstudie. Datainsamling har skett genom semistrukturerade intervjuer med erfarna slutanvändare som arbetar med formgivning/layout vid tidningsföretag. Orsaken till att studien har utförts på fyra företag är att vi tyckte det var bästa sättet för att kunna dra en robust och reliabel slutsats, vilket vi ansåg som betydligt svårare om enbart ett företag studerats. Intervjufrågorna har utformats för att få reda på vilka faktorer som slutanvändare anser är viktiga i ett layoutverktyg med utgångspunkt från teori om mjukvarukvalitet.

I samband med de personliga intervjuerna användes ett formulär (Bilaga A) där vi frågade om vilka faktorer som slutanvändare anser är viktiga i ett layoutverktyg med utgångspunkt från teori om mjukvarukvalitet. De olika faktorerna vi frågade om är tagna från modellen ISO 9126 som enligt Pressman (2000) ger en heltäckande bild av samtliga faktorer i en mjukvara.

Frågorna utformades så att vi först frågade om slutanvändarens bakgrund, erfarenhet och liknande. Sedan gick vi in på frågor om hur slutanvändaren ser på de olika faktorerna i ISO 9126 samt om det mot förmodan fanns några ytterligare punkter som inte faktorerna i ISO 9126 fångade upp. Detta för att säkerställa att ingen faktor för mjukvarukvalitet förbisetts, det vill säga att ISO 9126 verkligen är heltäckande. Tanken var att vi skulle kunna visa på slutanvändarnas syn på mjukvarukvalitetsfaktorer.

2.5 Semistrukturerade intervjuer

Enligt Patel (2003) är syftet med en kvalitativ intervju är att upptäcka och identifiera egenskaper och beskafter hos något, till exempel den intervjuades livsvärld eller uppfattningar om något fenomen. Detta innebär att man aldrig i förväg kan formulera svarsalternativ för respondenten eller avgöra vad som är det sanna svaret på en fråga.

Patel (2003) förklarar att intervjuaren i en kvalitativ intervju kan ibland ställa frågorna i en bestämd ordning, det vill säga med en hög grad av strukturering vilket brukar kallas för strukturerade intervjuer. Ibland genomförs intervjun så att intervjuaren väljer att ställa frågorna i den ordning som faller sig bäst i de enskilda fallet, det vill säga med en lägre grad av strukturering vilket kallas för semistrukturerade intervjuer. Forskaren kan även välja att genomföra intervjuer utan att först ha formulerat intervjufrågor i så kallade ostrukturerade intervjuer.

Vi har valt semistrukturerade intervjuer för att intervjupersonen skulle kunna svara relativt fritt på de frågor vi har ställt men dock ändå hålla sig till det område vi ville diskutera. Intervjufrågorna har vi förberett i förväg och sammanställt i en intervjumanual som vi har utgått ifrån under intervjuerna.

2.6 Val av organisation

I valet av organisation att utföra vår fallstudie på har vi satt som kriterium att verksamheten skulle innefatta formgivning/layout av tidningar. För att sedan med större säkerhet kunna dra slutsatser har vi valt en spridning mellan företag av varierande storlek. Våra premisser för att ett företag skulle vara aktuellt för vår empiriska studie var också att det skulle vara lokalt förankrat. Detta för att vi skulle kunna besöka företaget och personligen intervju respondenterna. Vi ansåg att detta förfarande gav oss en bättre överblick av företaget och dess verksamhet. Närheten till företagen har också bidragit till ett närmare samarbete och har gjort det lättare för oss att utföra kompletterande undersökningar vid behov. Våra kriterier för intervjupersonerna var att de skulle vara erfarna slutanvändare av layoutverktyg vid ett företag i tidningsbranschen. Valet av intervjupersoner har skett i samråd med företaget i fråga som gav oss förslag på personer som uppfyller ovan nämnda kriterier. På så sätt fick vi intervju personer representativa för vår frågeställning som har lång erfarenhet (flerårig) av samt god kännedom om professionell användning av layoutverktyg i tidningsföretag. Orsaken till att vi har sökt denna typ av intervjupersoner var att vi ville få en så utförlig beskrivning som möjligt från personer med mycket god insikt i användningen av layoutverktyg.

2.7 Målgrupp för studien

Den primära målgruppen för den här studien är personer som vill veta mer om hur slutanvändare ser på mjukvarukvalitet. Dessa personer utgörs troligen främst av mjukvaruutvecklare.

2.8 Validitet och reliabilitet

Patel (2003) anser att forskare bör beakta möjligheterna att generalisera utifrån kvalitativa fallstudier. Den kvalitativa forskaren försöker inte finna någon generalisering i statistisk mening utan snarare utgå från de resultat man kommer fram till i fallstudien för att kunna göra generaliseringar i liknande fall. Viktigt är att kontrollera att vi verkligen undersöker det vi vill undersöka, det vill säga att vi måste veta att vi har god validitet. Vi måste enligt Patel även veta att vi utför undersökning på ett tillförlitligt sätt, att vi har god reliabilitet.

Vidare påpekar Patel att i kvantitativa studier betecknar validiteten att vi studerar rätt företeelse, vilket kan stärkas med god teoriunderbyggnad, bra instrument och noggrannhet i själva mätningen. I det kvalitativa fallet är ambitionen istället att upptäcka företeelser, att tolka och förstå innebörden av livsvärlden, att beskriva uppfattningar eller en kultur.

Vi har valt att säkerställa validiteten utifrån ett kvalitativt perspektiv eftersom vi har valt att tolka slutanvändarnas uppfattningar och åsikter om mjukvarukvalitet. Vi har haft för avsikt att förbättra vår validitet genom att spela in intervjuerna på band. Hänsyn har tagits till eventuell intervjuareffekt och vi har försökt motverka detta genom att vara så objektiva som möjligt vid intervjuerna. Närmare bestämt har vi försökt åstadkomma detta genom att inte ge ledande frågor, färga intervjupersonernas åsikter eller påverka dem under intervjun.

Frågorna vi tagit fram med utgångspunkt från ISO 9126 har provats under en pilotintervju på en testperson som är insatt i ämnet. Med hjälp av den feedback vi fått från pilotintervjun kunde vi förbättra frågorna så att respondenten bättre förstod frågornas innebörd. Detta resulterade förhoppningsvis också i ett bättre resultat av undersökningen.

2.9 Litteraturgenomgång

För att hitta lämplig teori för vår undersökning har vi sökt efter litteratur kring ämnena *kvalitet*, *mjukvarukvalitet*, *krav*, *layout* och *desktop publishing*. Litteratursökningen har skett primärt med hjälp av Luleå Tekniska Universitets databas Lucia men även till viss del med sökmotorer på Internet. Vi har granskat facklitteratur, översikter, uppslagsverk, rapporter och elektroniskt material för att på så sätt identifiera viktiga undersökningar, teorier och frågor inom ämnesområdet.

Efter att ha samlat en uppsättning referenser har vi sett vilka teorier som är centrala inom ämnesområdet. Utifrån dessa referenser har vi valt de källor vi vill ta fram i sin helhet med fokus på de källor där författaren är en auktoritet som ofta omnämns i annan litteratur inom området. Sedan har vi försökt värdera och bedöma varje bok, artikel, rapport eller källskrift som vi valt ut för granskning. Till slut har vi bestämt oss för den litteratur som vi anser som central för vår undersökning och som har hjälpt oss att besvara vår frågeställning.

3 TEORI

I detta kapitel presenteras den teori som forskningsarbetet utgår ifrån. Först redogör vi för begreppet mjukvarukvalitet. Vi beskriver sedan vilka de dominerande tankarna inom området mjukvarukvalitet är samt ISO 9126 som modell för att bedöma mjukvarukvalitet.

3.1 Mjukvarukvalitet

Det finns idag en rad skilda uppfattningar om vad mjukvarukvalitet är. Samtidigt anser vissa forskare att det börjar bli hög tid att enas om en modell eller en standard att bedöma mjukvarukvalitet utifrån.

Följande definitioner av kvalitet är sammanställda av Bergman (2001):

- Philip Crosby: *"Conformance to user requirements"*
- Edwards Deming: *"Quality should be aimed at the need of the customer, present and future."*
- Joseph Juran: *"Fitness for use"*
- ISO 9000:2000: *"Den grad till vilken inneboende egenskaper uppfyller krav, det vill säga behov eller förväntning som är angiven, i allmänhet underförstådd eller obligatorisk"*

Bergman (2001, s.24) sammanfattar dessa definitioner i sin egen definition: *"Kvaliteten på en produkt är dess förmåga att tillfredsställa och helst överträffa kundernas behov och förväntningar."*

Definitionerna på mjukvarukvalitet liknar de för begreppet kvalitet, dock skiljer de sig en aning eftersom de fokuserar på mjukvara.

Följande definitioner på mjukvarukvalitet är sammanställda av Jones (1996):

- Dr. Barry Boehm: *"Achieving high levels of user satisfaction, portability, maintainability, robustness and fitness of use."*
- W. Edward Deming: *"Striving for excellence in reliability and functions by continuous improvement in the process of development, supported by statistical analysis of the cause of failure"*.
- Watts Humphrey: *"Achieving excellent levels of fitness for use, conformance to requirements, reliability and maintainability."*
- James Martin: *"Software quality means being on time, within budget and meeting user needs."*
- Tom McCabe: *"High levels of user satisfaction and low defect levels, often associated with low complexity."*
- John Musa: *"Low defect levels, adherence of software functions to user needs and high reliability."*

- Bill Perry: *"High levels of user satisfaction and adherence to requirements."*

Enligt Braude (2001) är, ur en slutanvändares synvinkel, en produkt med god mjukvarukvalitet en produkt, vars funktionalitet och egenskaper uppfyller slutanvändarens krav. Slut användarens syn på kvalitet baseras på en värdering av produkten i sammanhang med dess uppgift, det problem den förväntas lösa. Det kan därför vara en högst personlig syn på kvalitet. Braude menar att det som är viktigt är att beakta de egenskaper i produkten som är intressanta för produktens användning.

Håkansson (2000) föreslår att man undersöker hur väl slutanvändarnas krav/behov tillgodoses av ett befintligt system genom att undersöka kvalitet på mjukvaran ur slutanvändarens perspektiv. Håkansson anför även att mjukvarukvalitet angår slutanvändaren, kunden i högsta grad. Denne köper exempelvis en programvara för att med dess hjälp kunna utföra vissa saker på det sätt han förväntar sig eller på det sätt som programvaran enligt försäljaren kan utföra olika uppgifter. Enligt Håkansson är kundens krav på programvaran således ett kvalitetsbegrepp.

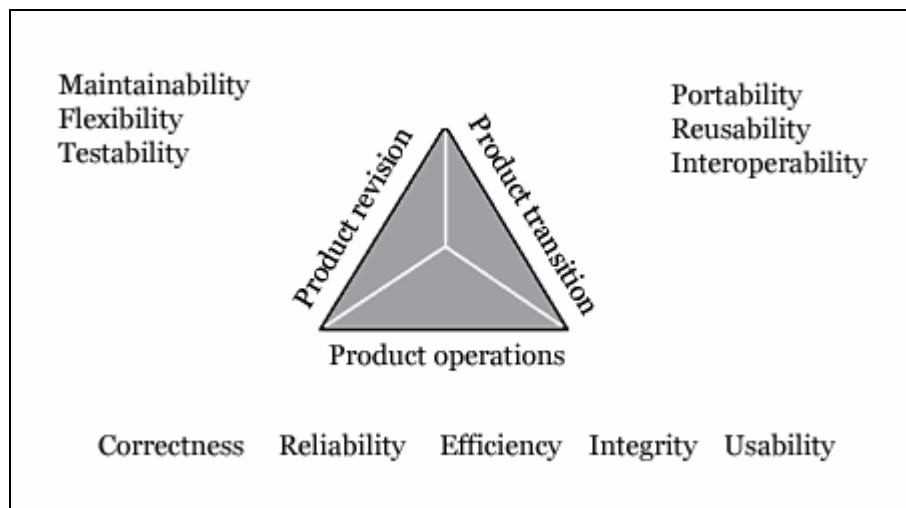
Den definition som vi finner mest heltäckande kommer från ISO/IEC-standard 9126, ISO 9126, där man menar att mjukvarukvalitet utgörs av alla sammantagna egenskaper hos en mjukvaruprodukt som ger dess förmåga att tillfredsställa uttalade eller underförstådda behov.

Bache (1994) menar att man kan utläsa två viktiga delar i definitionen, "alla sammantagna egenskaper" och "uttalade eller underförstådda behov". Av den första delen, "alla sammantagna egenskaper", kan vi förstå att Bache syftar på att begreppet kvalitet kan brytas ned i ett antal attribut av samma typ som vi kan se i några av de andra ovan citerade definitionerna, begrepp som tillförlitlighet, underhållbarhet och portabilitet. Den andra delen "uttalade eller underförstådda behov" antyder att vi inte kan anta att produktspecifikationen är helt fullständig och korrekt utan det kan finnas ickefunktionella attribut som inte är specificerade men som ändå är av grundläggande vikt för kunden. Det är alltså viktigt att förstå att kvalitet oftast innebär mycket mer än att endast uppfylla kraven i kravspecifikationen.

3.2 Kvalitetsfaktorer

3.2.1 McCalls kvalitetsfaktorer - grunden till ISO 9126

Det har skrivits mängder av teori om vilka faktorer som utgör mjukvarukvaliteten i en produkt. Ett exempel på tidig kvalitetsmodell med faktorer för mjukvarukvalitet föreslogs av McCall (1977), som då arbetade på US Air Force vid Rome Air Development Center, vilket nu heter Rome Laboratories. McCall föreslog en modell som försöker väga in samtliga faktorer vilka tillsammans utgör en mjukvaras kvalitet (Figur 3:1).



Figur 3:1. Kvalitetsmodell baserad på teori av McCall (1977).

De elva faktorerna har McCall samlat i tre aspekter som han anser som centrala för kvalitet. De tre aspekterna är operationella egenskaper, förmåga att genomgå förändring och förmåga att anpassa mjukvaran till nya miljöer (Pressman, 2000).

Operationella egenskaper (product operations)

Aspekten operationella egenskaper behandlar faktorer såsom att mjukvaran fungerar korrekt (correctness), pålitligt (reliability), effektivt (efficiency), säkert (integrity) samt användarvänligt (usability).

Förmåga att anpassa mjukvaran till nya miljöer (product revision)

Beaktar hur enkel mjukvaran är att underhålla (maintainability), hur flexibel den är (flexibility) samt huruvida man genom testning kan säkerställa att funktioner fungerar som avsett i mjukvaran (testability).

Förmåga att genomgå förändring (product transition)

Avser faktorer såsom hur svårt det är att flytta mjukvaran mellan olika miljöer (portability), om mjukvaran eller delar av den kan återanvändas samt hur mjukvaran fungerar ihop med andra system (interoperability).

3.2.2 En sammanställning av kvalitetsfaktorer

Det finns som tidigare nämnts en omfattande mängd teori om faktorer för mjukvarukvalitet. Vi ser i tabell 3:1 att majoriteten av kvalitetsfaktorerna återkommer hos flera av forskarna och att de skiljer sig mest vad det gäller antalet identifierade kvalitetsfaktorer. Vi kan även se att författarna skiljer sig något åt vad det gäller terminologi, exempelvis kallar Boehm en kvalitetsfaktor för ”Human Engineering” medan andra författare istället använder termen ”Usability”.

Tabell 3:1. Sammanställning av kvalitetsfaktorer baserad på Ohlsson (1996)

McCall (1977)	Boehm (1978)	Murine (1983)	Bowen (1985)	Övriga
Correctness		Correctness	Correctness	Correctness
Reliability	Reliability	Reliability	Reliability	Reliability
Efficiency	Efficiency	Efficiency	Efficiency	Efficiency
Usability	Human Engineering	Usability	Usability	Usability
Integrity		Integrity	Integrity	Integrity
Maintainability	Understandability	Maintainability	Maintainability	Maintainability
Flexibility	Modifiability	Flexibility	Flexibility	Flexibility
Testability	Testability	Testability		Testability
Portability	Portability	Portability	Portability	Portability
Reusability		Reusability	Reusability	Reusability
Interoperability		Interoperability	Interoperability	Interoperability
		Intraoperability	Survivability	Survivability
			Expandability	Safety
				Manageability
				Functionality
				Supportability

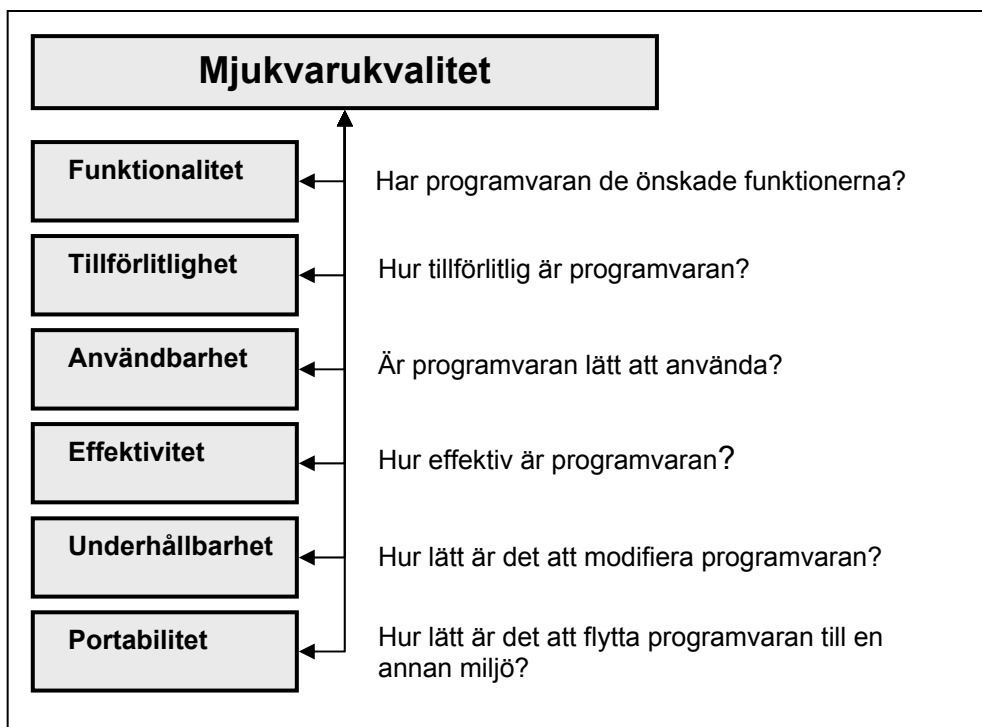
Enligt Ohlsson (1996) utgör dessa kvalitetsfaktorer grunden för standarden ISO 9126. Standarden ISO 9126 samlar de faktorer som tillsammans utgör en produkts mjukvarukvalitet.

3.2.2 ISO 9126 - En modell för bedömning av mjukvarukvalitet

Pressman (2000) redogör för McCalls kvalitetsfaktorer som utgjort grund för en internationell standard vid namn ISO 9126. Standarden ISO 9126 samlar de faktorer som tillsammans utgör en produkts mjukvarukvalitet.

Pressman menar att de standardiserade faktorerna lämpar sig väl för att göra en kvalitativ bedömning av kvalitet på mjukvara. Pressman anför även att likt andra kvalitativa faktorer så är faktorerna i ISO 9126 inte alltid möjliga att mäta direkt i kvantitativa termer, de utgör istället en meningsfull grund att stå på vid indirekt mätning (kvalitativ) och en utmärkt checklista för att bedöma kvaliteten i en mjukvaruprodukt.

Håkansson (2000) har sammanställt ett antal ”kärnfrågor” för varje huvudfaktor som beskriver faktorns beskaffenhet, vilket visas i Figur 3:2. Under varje huvudfaktor ingår ett antal med detaljerade faktorer som beskrivs närmare på sida 14 och framåt.



Figur 3:2. Modell över huvudegenskaperna i ISO 9126 baserad på Håkansson (2000).

3.2.3 De sex huvudegenskaperna i ISO 9126

Braude (2001) påpekar att mjukvarukvalitet upplevs i form av utifrån observerbara egenskaper ur en specifik betraktares synvinkel. I ISO 9126 definieras sex stycken kvalitetsegenskaper ur en sådan yttre synvinkel. Dessa egenskaper är funktionalitet, tillförlitlighet, användbarhet, effektivitet, underhållbarhet och portabilitet.

Blomquist (1999) och Håkansson (2000) definierar på svenska huvudegenskaperna i ISO 9126 som följer:

Funktionalitet

Avser funktioner och deras specificerade egenskaper. Funktionerna är de som tillgodoser uttalade eller underförstådda behov. Huvudegenskapen funktionalitet inkluderar:

- Ändamålsenlighet (lämplighet för uppgiften)
- Noggrannhet (förmåga att ge efterfrågat resultat)
- Samverkan med andra program
- Säkerhet (förebygga otillåten access i mjukvaran).

Enligt Blomquist (1999) är mjukvarans funktionalitet kanske ett av de kvalitetsattribut slutanvändare först kommer att tänka på. Funktionalitet innebär att mjukvaran ska innehålla alla de funktioner som krävs för att mjukvaran ska kunna utföra sina uppgifter på ett tillfredsställande sätt. De tydligaste exemplen på funktioner är extern input och extern output där extern input kan vara filnamn och menyval och extern output kan vara rapporter eller meddelanden som mjukvaran genererar. Säkerhet och samverkan med andra program är även mycket viktiga delar av funktionalitet enligt Blomquist.

Tillförlitlighet

Avser mjukvarans förmåga att upprätthålla sin prestandanivå under givna villkor för en given tidsperiod. Huvudegenskapen tillförlitlighet inkluderar:

- Återhämtning (efter krasch)
- Mognad (frekvensen av avbrott förorsakade av fel i mjukvaran)
- Feltolerans (förmåga att upprätthålla en viss utförandenivå vid fel)

Enligt Pressman (2000) finns det inget tvivel om att tillförlitligheten hos ett program är en mycket viktig faktor för den totala kvalitén. Om ett program upprepade gånger misslyckas att prestera det resultat som slutanvändaren förväntar sig, spelar det ingen roll att andra faktorer uppfyller slutanvändarens krav. God tillförlitlighet är enligt Pressman således en förutsättning för att slutanvändaren överhuvudtaget ska vara nöjd.

Användbarhet

Avser den prestation som är nödvändig för användning av mjukvara av givna eller en underförstådd grupp slutanvändare. Huvudegenskapen användbarhet inkluderar:

- Begriplighet (logisk struktur)
- Lärbarhet (lära sig mjukvaran)
- Körbarhet (hantering/operationskontroll)
- Attraktivitet (hur tilltalande mjukvaran är)

Pressman (2000) menar att om användbarheten hos ett program inte uppfyller slutanvändarens önsknings, så är det ofta dömt att misslyckas även om ett antal bra och nyttiga funktioner finns att tillgå. Det är alltså av största vikt att mjukvaran i fråga är lätt att begripa sig på, enkel att hantera, enkel att lära sig mer om samt är attraktivt utformad för avsedd slutanvändare.

Effektivitet

Avser mängden av resurser som mjukvaran använder under givna villkor. Huvudegenskapen effektivitet inkluderar:

- Tidsbeteende (svars- och bearbetningstider)
- Resursutnyttjande (mängd resurser som används av mjukvaran)

Blomquist (1999) menar att hur effektiv en mjukvaruprodukt är märks för slutanvändaren oftast i hur snabbt produkten arbetar. Krav på snabbhet ställs främst i realtidssystem men långsam databearbetning som orsakar förseningar i mindre kritiska applikationer leder även till irritation och kvaliteten upplevs som dålig. God effektivitet är därför av största vikt för slutanvändaren enligt Blomquist.

Underhållbarhet

Avser möjligheter att utföra specificerade ändringar. Huvudegenskapen underhållbarhet inkluderar:

- Analyserbarhet (diagnostisering/identifiering)
- Föränderlighet (modifiering av mjukvaran)
- Testbarhet (validera modifierad mjukvara)
- Stabilitet (risken för förändringar påverkar andra delar i systemet)

Enligt Pressman (2000) svarar underhåll av existerande programvara för över 60% av allt arbete som driften vid ett företag utför. Den största delen av detta utgörs inte av att åtgärda fel i mjukvaran utan istället åt att anpassa mjukvaran till förändringar i omgivningen, utföra förändringar som slutanvändare kräver samt att anpassa mjukvaran inför framtida användningsområden.

Portabilitet

Avser möjligheter att flytta mjukvara från en miljö till en annan. Med miljö avses olika organisationer, hårdvara eller mjukvara. Huvudegenskapen portabilitet inkluderar:

- Anpassbarhet (anpassa mjukvaran i en specifik miljö)
- Installerbarhet (installera mjukvaran i en specifik miljö)
- Ersättningsbarhet (använda mjukvaran istället för en annan)

Enligt Pressman (2000) är det viktigt att mjukvaran håller en hög nivå av portabilitet eftersom det ofta förekommer en mängd olika miljöer inom en organisation.

4 EMPIRI

I det här kapitlet beskriver vi den empiriska delen av vår studie. Den genomfördes med en fallstudie hos Annonstidningen, Norrbottens-Kuriren, Teknofonen samt Norrländska Socialdemokraten, hädanefter kallad NSD. Fallstudien utfördes med hjälp av guidade intervjuer där vi utgick från de frågor (Bilaga A) vi tagit fram baserade på teori om mjukvarukvalitet. Kapitlet inleds med en beskrivning av det tillvägagångssätt som datainsamlingen skett på. Efter detta presenteras de företag som ingått i vår studie samt en sammanställning av de personliga intervjuerna som utförts vid respektive företag.

4.1 Tillvägagångssätt

Datainsamlingen vid företagen har skett enligt ett gemensamt tillvägagångssätt. Efter en kort genomgång av layoutverktyget, där respondenten fick genomföra en mindre demonstration, gick vi vidare med ett antal semistrukturerade intervjufrågor där vi närmare gick in och behandlade de olika kvalitetsfaktorerna. Bandspelare användes vid samtliga intervjuer för att få en så rättvisande och kvalitativ undersökning som möjligt.

Vi lade stor vikt vid att låta intervjupersonen noggrant tänka igenom varje fråga eftersom frågorna täcker ett relativt stort område. Vi försökte undvika ledande frågor som riskerade att färga respondentens åsikt. Tiden för undersökningen varierade mellan 40-90 minuter. Empirin i sin fulla form går att förvärva från författarna av uppsatsen om intresse föreligger.

4.2 Annonstidningen

4.2.1 Beskrivning av Annonstidningen och respondenten

Annonstidningen är Norrbottens ledande annonstidning och kommer ut med fyra lokala editioner varje onsdag. Tidningen delas ut i 100 000 exemplar till samtliga hushåll och många arbetsplatser i Norrbotten. Annonstidningen når 73 procent av alla hushåll i länet plus dubbeltäckning på företag, restauranger och kontor.

På Annonstidningen intervjuades en av avdelningscheferna. Respondenten arbetar i mycket hög utsträckning med layout och har ett visst produktionsansvar. Vederbörande har varit verksam inom annonsindustrin sedan 1991.

4.2.2 Sammanställning av intervju hos Annonstidningen

Respondentens syn på funktionalitet

Respondentens syn på funktionalitet är att layoutverktyg måste förse användaren med hög flexibilitet, bra typografi och god integration med andra applikationer. Respondenten menar att flexibilitet, det vill säga att layoutverktyget inte är statiskt utan kan anpassas i olika situationer, är mycket viktigt. Flexibiliteten skall bidra till att enkelt kunna bygga upp ett dokument och enkelt kunna skapa typografimallar.

Annonstidningen använder olika verktyg vilket leder till att kompatibiliteten ibland kan ifrågasättas. Funktionaliteten i layoutverktyget uppfattas av respondenten som mycket viktigt för synen på kvaliteten och för att denne ska kunna utföra sitt arbete på ett korrekt sätt.

Respondentens syn på tillförlitlighet

Tillförlitlighet är något som intervjupersonen tycker är avgörande för att verksamheten ska nå sina mål. Tid är en kritisk faktor och därför måste layoutverktyget alltid vara tillgängligt, dock kan man i undantagssituationer acceptera kortare avbrott om layoutverktyget kraschar (terminerar felaktigt) och datorn startar om.

Respondentens syn på användbarhet

Respondenten anser att användbarhet är viktigt, närmare bestämt att layoutverktyget skall vara lätt att sätta sig in i och enkelt att lära sig mer om. Någon utbildning bör inte vara nödvändig utan man skall helt enkelt kunna pröva sig fram själv och på så sätt lära sig layoutverktyget.

Respondentens syn på effektivitet

Intervjupersonen anser att layoutverktyget bör svara snabbt och effektivt. Eftersom arbetet sker under viss tidspress anses det som aningen störande om inte layoutverktyget arbetar minst lika snabbt som användaren. Importering av till exempel bilder bör också ske utan större avbrott. Respondenten anser att väntetid ofta skapar frustration och påverkar arbetet negativt.

Respondentens syn på underhållbarhet

Angående mjukvarukvalitet ser respondenten inget intresse i att kunna sköta någon form av underhållbarhet i sitt layoutverktyg. Individuella uppgraderingar och modifieringar av diverse användares olika arbetsstationer uppfattas som farligt, eftersom man i många situationer arbetar i grupp. Funktioner som förekommer hos vissa användare men saknas hos andra kan ställa till med grava kompatibilitetsproblem.

Respondentens syn på portabilitet

Respondenten lägger inte någon vikt vid portabilitet.

4.3 Norrbottens-Kuriren

4.3.1 Beskrivning av Norrbottens-Kuriren och respondenten

Norrbottens-Kuriren är en av norrbottens större dagstidningar med ca 88 000 läsare. Respondenten vid företaget är projektredaktör och ansvarig för layout. Intervjupersonen har arbetat med layout sedan 1990 och har mycket god vana av layoutverksamhet. Norrbottens-Kuriren vann ett designpris 1995 för bästa allroundlayout.

4.3.2 Sammanställning av intervju hos Norrbottens-Kuriren

Respondentens syn på funktionalitet

Enligt respondenten är flexibilitet, integration med andra verktyg och möjligheten att kunna skapa mallar särskilt viktiga aspekter av funktionalitet. Mycket arbete med layouten, bland annat bildredigering, sker i andra verktyg och därför är det väsentligt att dessa är kompatibla med layoutverktyget. Möjligheten att kunna spärra filer för viss personal är av högsta vikt för företaget på grund av att man vill kunna skydda sina layoutmallar från ickeauktorerade förändringar. Skulle dessa mallar vara tillgängliga att ändra för all personal skulle snart kaos bryta ut.

Respondentens syn på tillförlitlighet

Layoutverktygets tillförlitlighet anses som en mycket viktig faktor. Det får helst inte krascha överhuvudtaget och fördröja den pressade produktionen som förekommer på dagstidningar.

Respondentens syn på användbarhet

Intervjupersonen menar att layoutverktygets användbarhet är betydelsefull. Speciellt i journalistbranschen där datautbildning är ovanligt och där användarna av layoutverktyget egentligen är utbildade som journalister, måste det vara lätt att lära sig bra på egen hand.

Respondentens syn på effektivitet

Snabb respons av layoutverktyget är av kritisk betydelse, eftersom långa väntetider leder till direkt minskad produktivitet.

Respondentens syn på underhållbarhet

Respondenten vid Kuriren anser att underhållbarhet inte direkt är aktuellt för slutanvändare utan snarare en fråga för dataadministratörer och är därför inte särskilt intresserad av faktorn.

Respondentens syn på portabilitet

Kvalitetsfaktorn portabilitet är ingen aspekt som respondenten lägger särskilt stor vikt vid som slutanvändare av layoutprogrammet utan anser att troligen är mer intressant för dataadministratörer.

4.4 NSD

4.4.1 Beskrivning av NSD och respondenten

NSD grundades 1918 och är i dag Norrbottens största dagstidning med en upplaga på ca 40 200 exemplar. Vid NSD utförde vi vår intervju med bilageredaktören som också är layoutansvarig. Respondenten har arbetat med redigering sedan 1979.

4.4.2 Sammanställning av intervju hos NSD

Respondentens syn på funktionalitet

Respondenten menar att flexibilitet, integration med andra verktyg och möjligheten att kunna skapa mallar är mycket viktiga aspekter. Man bör kunna spärra filer, till exempel mallar, men det anses inte som absolut nödvändigt av respondenten vid NSD. Det är även viktigt att layoutverktyget är kompatibelt med andra verktyg.

Respondentens syn på tillförlitlighet

Intervjupersonen påpekade särskilt vikten av att layoutverktyget är tillförlitligt. Layoutverktyget får överhuvudtaget inte krascha eftersom en krasch kan fördröja den pressade produktionen som förekommer på dagstidningar. Det är även viktigt att kunna få tillbaka sitt arbete om layoutverktyget kraschar.

Respondentens syn på användbarhet

Intervjupersonen vid NSD menar att användbarheten är viktigt för ett bra layoutprogram. Visserligen har delar av personalen inom företaget deltagit i kurser om layoutverktyget, men man menar ändå att layoutverktyget skall vara enkelt att lära sig även utan utbildning.

Respondentens syn på effektivitet

Avseende effektivitet anser respondenten att layoutverktyget måste svara direkt när man använder det. Eftersom det ofta arbetas inom väldigt pressade tidsramar ställes det höga krav på effektivitet.

Respondentens syn på underhållbarhet

Respondenten anser inte att underhållbarhet är en kritisk egenskap i sin roll som slutanvändare.

Respondentens syn på portabilitet

Respondenten är ej intresserad av portabilitet.

4.5 Teknofonen

4.5.1 Beskrivning av Teknofonen och respondenten

Teknofonen är Teknologkårens tidning vid Luleå Tekniska Universitet, och ges ut fem gånger om året. Tidningen drivs ideellt av studenter och trycks i 3500 exemplar varav 2000 delas ut till boende i områdena kring campus och 1500 finns att hämta i tidningsställ runt om på universitetet.

Intervjun på Teknofonen utfördes med redaktionschefen och layoutansvarige. Vederbörande har arbetat med layout i cirka två år.

4.5.2 Sammanställning av intervju hos Teknofonen

Respondentens syn på funktionalitet

Funktionalitet är en faktor av stor vikt för respondenten. Att på skärmen kunna se hur tidningen kommer att se ut och få en god överblick över alla sidor nämns av Teknofonen som en viktig egenskap. Det skall även vara enkelt att placera in text och bild från andra verktyg utan att stöta på problem. God integration med andra verktyg är därför nödvändig.

Respondentens syn på tillförlitlighet

Respondenten anser att tillförlitligheten är av relativt stor vikt. Att se flera dagars arbete gå förlorat på grund av att layoutverktyget kraschar är helt oacceptabelt. Det som sparats skall helst helt kunna återskapas.

Respondentens syn på användbarhet

Intervjupersonen anför även vikten av att användbarheten är god. Användarna av layoutverktyget vid Teknofonen är ofta helt utan utbildning i ämnet och måste lära sig layoutverktyget på egen hand eller via en manual.

Respondentens syn på effektivitet

Tidspressen är enligt respondenterna inte påtaglig, men man anser ändå att responsen från layoutverktyget bör vara god, speciellt eftersom situationer med viss tidspress kan uppstå.

Respondentens syn på underhållbarhet

Respondenten framförde att det är bra att kunna uppdatera layoutverktyget när uppdateringar kommer ut. I övrigt tar respondenten inte upp något mer om faktorn underhållbarhet.

Respondentens syn på portabilitet

Respondenten anser att portabilitet ej är en viktig faktor i sin roll som slutanvändare

5 ANALYS

I detta kapitel analyseras studiens empiriska resultat utifrån den teoretiska referensramen. Analysen följer uppdelningen i teoriavsnittet. Sammanfattningsvis viktas de olika kvalitetsfaktorerna i en viktad tabell.

5.1 Kvalitetsfaktorerna

5.1.1 Funktionalitet

Vår studie visar att mjukvarukvalitetsfaktorn funktionalitet är av största vikt för slutanvändare. Detta inkluderar enligt Blomquist (1999) att mjukvaran är lämplig för uppgiften, ger efterfrågat resultat, samverkar bra med andra program samt håller en hög nivå vad det gäller säkerhet. Detta stämmer relativt väl överens med slutanvändarnas uppfattning om vad som är viktigt i mjukvaran.

Vad det gäller att mjukvaran är lämplig för uppgiften och att den ger efterfrågat resultat anser slutanvändaren att det är av största vikt är att man måste kunna placera text och bilder på ett flexibelt sätt. Man måste få en god överblick av hur layouten ser ut före tryck. Grafiska effekter såsom avancerade toningar, banor och liknande är fördelaktiga men ej nödvändiga. Det är av stor vikt att man kan skapa återanvändbara mallar för trycksidor, enkelt hantera avancerad typografi samt personligt kunna anpassa programmets gränssnitt. Det är även bra om det går att redigera bilder direkt i verktyget istället för att man måste nyttja andra applikationer för detta ändamål och sedan importera bilden.

Layoutverktyget måste även kunna användas tillsammans med andra verktyg såsom bildbehandlingsprogram och textredigerare. Samverkan med andra verktyg är alltså ett direkt krav från användaren.

Enligt Blomquist (1999) är hög nivå av säkerhet i mjukvaran viktigt vilket stämde relativt väl överens med respondenternas uppfattning. Exempelvis stöd för att kunna spärra accessen till mallar för vissa användare, vilket är bra men inte absolut nödvändigt enligt respondenterna.

5.1.2 Tillförlitlighet

Vid våra intervjuer framkom det att faktorn tillförlitlighet är en aspekt av yttersta vikt för slutanvändarna. Enligt teorin vi utgår ifrån omfattar faktorn mjukvarans förmåga att återhämta sig efter en krasch, frekvensen av avbrott förorsakade av fel i mjukvaran samt mjukvarans förmåga att upprätthålla en hög utförandenivå vid fel.

Enligt Pressman (2000) finns det inget tvivel om att tillförlitligheten hos ett program är en mycket viktig faktor för den totala kvalitén. Detta ligger i linje med slutanvändarnas uppfattning att faktorn tillförlitlighet är mycket viktig.

Respondenterna betonade särskilt mjukvarans förmåga att upprätthålla en hög utförandenivå vid fel vilket Pressman (2000) även menar är av stor vikt. Eftersom man ofta handskas med snäva tidsramar kräver slutanvändarna att layoutverktygen alltid är tillgängliga. Vid en eventuell krasch, som helst inte överhuvudtaget får uppstå, måste man snabbt kunna återgå till sitt arbete igen. Det är även väldigt viktigt att man kan återfå sitt arbete exakt som det var när systemet kraschade så att inte något går förlorat och måste göras om. Intervjupersonerna räknar med att layoutverktyget kraschar i de flesta fall då ett fel uppstår, det skulle dock vara väldigt bra om det kan upprätthålla en hög utförandenivå trots fel.

5.1.3 Användbarhet

Studien visar att även faktorn användbarhet är mycket viktig för slutanvändare av layoutverktyg. Pressman (2000) betonar vikten av att mjukvaran är enkelt att begripa sig på, enkel att lära sig, håller hög nivå avseende körbarhet samt är tilltalande genom en attraktiv gestalt.

Slutanvändarna i undersökningen lägger, precis som Pressman (2000), särskild vikt vid att man som förstagångs användare lätt ska kunna förstå hur layoutverktyg fungerar samt att man enkelt och snabbt ska kunna lära sig mer om det. Man ska kunna använda layoutverktyget effektivt utan någon form av utbildning. Det är även viktigt för slutanvändaren att det krävs minimal ansträngning för att hantera gränssnittet i layoutprogrammet för att undvika onödig frustration och slöseri av tid.

5.1.4 Effektivitet

Enligt Blomquist (1999) avser faktorn effektivitet avser svars- och bearbetningstider i layoutprogrammet samt hur effektivt mjukvaran utnyttjar sina resurser. Vår studie visar att slutanvändarna inom de olika organisationerna skiljer sig något åt i åsikt vad det gäller effektivitet.

Vid de företag där man hade en väldigt kort tid mellan utgivningstillfällena, främst dagstidningar, ställde man högre krav på snabba svars- och bearbetningstider och upplevde därför långsam respons från verktyget som mer negativt avgörande för resultatet. För att arbetsprocessen ska fungera optimalt är det viktigt att layoutverktyget arbetar snabbt och effektivt. Layoutverktyget ska ej vara ”flaskhalsen” som begränsar processen. Majoriteten av slutanvändarna kräver därför respons från layoutverktyget med undantag för Teknofonen som inte lade lika stor vikt vid snabba svarstider.

Respondenternas åsikt stämde väl överens med teori av Blomquist (1999) där man betonar att effektivitet är viktigast inom organisationer där tiden är en kritisk faktor. Respondenterna nämnde även att långsamma svarstider ofta är betydande irritationsmoment.

5.1.5 Underhållbarhet

Faktorn underhållbarhet avser mjukvarans stöd för diagnostisering, identifiering, modifiering, validering av modifieringar samt stabilitet vid förändringar. I vår studie visade det sig att till skillnad från teori av bland annat Pressman (2000) så lägger slutanvändarna inte alls vikt vid underhållbarhet.

En av respondenterna nämnde att denne insåg vikten av att systemadministratörer ska kunna underhålla layoutverktyget men ansåg inte att man som slutanvändare hade något behov eller intresse av detta. Enda undantaget var Teknofonen som tog upp möjligheten att modifiera layoutverktyget som bra men ej särskilt viktig. Faktorn underhållbarhet avseende mjukvarukvalitet är således något som inte slutanvändaren betraktar som viktigt i sitt arbete med layoutverktyg.

5.1.6 Portabilitet

Faktorn portabilitet avser enligt Pressman (2000) möjligheten att anpassa mjukvaran i en specifik miljö, installera den, samt möjligheten att använda layoutverktyget istället för en annan genom ersättning.

Respondenterna har inget som helst intresse av faktorn portabilitet och menar att detta är fråga som inte alls är av vikt vilket skiljer sig från teori av Pressman (2000). Inget av de egenskaper som ingår i portabilitet var av intresse för intervjupersonerna vilken troligtvis kan bero på att man överlåter ansvaret till systemadministratörer och drift istället.

5.2 Sammanställning

I följande tabell (4:1) visas en kortfattad sammanställning av respondenternas syn på de olika faktorerna för mjukvarukvalitet i layoutverktyg. Svaren har vi valt att dela upp efter alternativen ”mycket viktigt”, ”ganska viktigt”, ”ej särskilt viktigt” och ”ej viktigt”. Vi har utifrån intervjuerna med respondenterna viktat de svar vi fått och grupperat dem enligt alternativen ovan. Om respondenterna själva fått välja mellan de olika alternativen hade svaren kanske blivit väldigt kortfattade och kvantitativa till sin natur. Viktningen utförde vi själva eftersom vi har strävat efter att göra en kvalitativ studie där Patel (2003) menar att forskaren bör ta en mycket större och mer aktiv roll än i kvantitativa undersökningar. Det främsta syftet med sammanställningen är att visa en jämförelse mellan de olika respondenternas syn på mjukvarukvalitet.

Tabell 4:1. Sammanställning av datainsamling

	Annonstidningen	Kuriren	NSD	Teknofonen
Funktionalitet	Mycket viktigt	Mycket viktigt	Mycket viktigt	Mycket viktigt
Tillförlitlighet	Mycket viktigt	Mycket viktigt	Mycket viktigt	Ganska viktigt
Användbarhet	Mycket viktigt	Mycket viktigt	Mycket viktigt	Mycket viktigt
Effektivitet	Ganska viktigt	Mycket viktigt	Mycket viktigt	Ej särskilt viktigt
Underhållbarhet	Ej viktigt	Ej viktigt	Ej viktigt	Ej särskilt viktigt
Portabilitet	Ej viktigt	Ej viktigt	Ej viktigt	Ej viktigt

6 SLUTSATSER OCH DISKUSSION

Syftet med kapitlet är att diskutera studiens resultat och presentera slutsatser från analysen för att uppfylla studiens syfte. Vidare diskuteras validiteten och reliabiliteten. Slutligen presenteras en avslutande diskussion och förslag till vidare forskning.

6.1 Slutsatser

Syftet med vår forskning är att visa vilka mjukvarufaktorer som slutanvändare anser är viktiga med utgångspunkt från teori om mjukvarukvalitet. För att utreda detta ställde vi upp forskningsfrågan:

Vilka mjukvarukvalitetsfaktorer är viktiga för slutanvändare?

Vi har i vår undersökning upptäckt att slutanvändare anser att viktiga kvalitetsfaktorerna är funktionalitet, tillförlitlighet, användbarhet och även i viss mån effektivitet. Studien visar att användarna ser faktorerna underhållbarhet och portabilitet som mindre viktiga.

Funktionalitet

Vår studie visar att faktorn funktionalitet är av största vikt för slutanvändare eftersom respondenterna anger att lämplighet för uppgiften, samverkan med andra program och säkerhet är mycket viktigt för sin roll i verksamheten.

Tillförlitlighet

Faktorn tillförlitlighet är även mycket viktig för slutanvändare särskilt avseende förmågan att upprätthålla en hög utförandenivå vid fel och återhämtning efter krascher. Detta är angeläget för att slutanvändaren ska kunna utföra sin uppgift.

Användbarhet

Kvalitetsfaktorn användbarhet är mycket viktigt för slutanvändare, främst vad gäller begriplighet och lärbarhet. Orsaken till att detta är viktigt är att slutanvändare snabbt vill kunna sätta sig in och förstå hur verktyget fungerar.

Effektivitet

Effektivitet är ganska viktigt för slutanvändare. Hur viktig faktorn är varierar beroende på vilken typ av tidsramar organisationen arbetar inom.

Underhållbarhet

Underhållbarhet är ej av vikt för slutanvändaren på grund av att man för det mesta inte vill eller behöver befatta sig med detta område.

Portabilitet

Portabilitet är inte heller av vikt för slutanvändare på grund av detta ligger utanför slutanvändarens arbetsområde.

Vår studie visar (Tabell 6:1) som tidigare nämnts att slutanvändare är intresserade av några faktorer till skillnad från teorin där man betonar vikten av samtliga faktorer. Studien visar att det förhåller det sig så att ju mer kontakt en slutanvändare har med aspekter relaterade till en viss mjukvarufaktor, desto viktigare anser denne att faktorn är. Konsekvensen blir att aktuell slutanvändare inte får något större intresse för övriga faktorer och därför lägger mindre vikt vid att dessa faktorer upprätthåller en hög nivå. Detta är sannolikt orsaken till att portabilitet och underhållbarhet inte anses som viktiga av slutanvändarna.

Mjukvarukvalitetsfaktorerna kan således bedömas som mer eller mindre viktiga beroende på vilken roll man har inom organisationen, och vad man avser göra med verktyget. Orsaken till att teorin skiljer sig från resultaten i empirin kan vara att teorin inte är inriktad på ett särskilt perspektiv till skillnad från vår studie som enbart är inriktad på slutanvändaren.

Tabell 6:1. Synen på mjukvarukvalitetsfaktorer

	Slutanvändare	Teorin
Funktionalitet	Mycket viktigt	Mycket viktigt
Tillförlitlighet	Mycket viktigt	Mycket viktigt
Användbarhet	Mycket viktigt	Mycket viktigt
Effektivitet	Ganska viktigt	Mycket viktigt
Underhållbarhet	Ej viktigt	Mycket viktigt
Portabilitet	Ej viktigt	Mycket viktigt

Utvecklare av layoutverktyg kan dra nytta av studien genom att särskilt beakta de faktorer som slutanvändarna anser viktiga, det vill säga funktionalitet, tillförlitlighet, användbarhet samt effektivitet och säkerställa att man verkligen möter slutanvändarnas önskemål när man utvecklar framtida produkter.

Tanken är inte att utvecklare av layoutverktyg enbart ska ta hänsyn till slutanvändarens syn på mjukvarukvalitet som redovisas i denna studie. Det är givetvis även viktigt att väga in hur andra ser på mjukvarukvalitet såsom arbetsledning, administratörer och projektledare.

6.2 Validitet och reliabilitet

Hur skall man då värdera resultatet av vår undersökning och hur trovärdigt kan resultatet sägas vara? Enligt Patel (2003) måste vi veta att vi undersöker det vi avser att undersöka, det vill säga vi måste veta att vi har god *validitet*. Vi måste även veta att vi gör det på ett tillförlitligt sätt, det vill säga vi måste veta att vi har god *reliabilitet*.

Patel (2003) menar att vi kan åstadkomma god validitet genom en logisk analys av innehållet i ett instrument. Denna analys kopplas enligt Patel ofta till den teoretiska ramen för undersökningen. Om man i litteraturgenomgången funnit de begrepp som är aktuella för det studerade området måste man översätta dessa till en uppsättning variabler. Dessa variabler formuleras sedan som enskilda frågor i en intervju. Patel förespråkar att man sedan använder instrumentet (intervjuformuläret) för att genomföra själva mätningen och skaffa sig den önskade informationen.

Vi har följt detta tillvägagångssätt då vi utformat vårt instrument för att visa vilka faktorer som slutanvändare anser är viktiga med utgångspunkt från teori om mjukvarukvalitet. Vi har utformat intervjufrågor kring de begrepp som är centrala för vårt studerade område och anser att den respons vi fått, med hjälp av teorin, har besvarat vår forskningsfråga.

Frågorna vi ställde under intervjuerna kan vi efterhand förhålla oss något kritiska till på grund av att svaren vi fick i vissa fall var lite för inriktade på respondentens specifika layoutverktyg ifråga. Vi anser dock att frågorna hjälpte oss besvara vår forskningsfråga men vi borde ha lagt mer fokus på det generella för layoutverktyg snarare än det specifika vid varje företag.

För att respondenterna skulle uppfatta intervjufrågorna på det sätt som vi tänkt oss gav vi dem, om så behövdes, en definition på det som frågan avsåg. Vi inledde även varje intervju med att förklara vilka begrepp vi tänkte fråga om för att försäkra oss om att respondenten tolkade frågan på samma sätt som oss. Eftersom personliga intervjuer utfördes, kunde följdfrågor ställas och vi kunde diskutera eventuella frågetecken och därigenom minimera risken för missförstånd.

Reliabiliteten i vårt arbete anser vi vara relativt god eftersom vi i de flesta fall fick klara och entydiga svar från fyra olika organisationer som visade att slutanvändare har en liknande syn på mjukvarukvalitet. I de fall där respondenternas svar skiljde sig åt kunde vi relatera detta till olika yttre faktorer, exempelvis att företaget i fråga var lite mindre än övriga och därför hade mindre resurser till sitt förfogande.

6.3 Metoddiskussion och vidare forskning

Problemet som vi utgått från när vi formulerat vår forskningsfråga var att det för närvarande inte finns någon klar bild av slutanvändarens syn på mjukvarukvalitet. Vi har i den här studien försökt svara på vilka faktorer för mjukvarukvalitet som är viktiga, i synnerhet för dem som använder layoutverktyg i tidningsbranschen, det vill säga slutanvändare. Vi tror dock att resultaten från vår studie är giltiga och applicerbara även på andra standardprogram eftersom mjukvarukvalitetsfaktorerna är avsedda att kunna användas på all sorts mjukvara. Detta är dock något som bör valideras i kompletterande forskning.

Eftersom ISO/IEC har ett mycket stort inflytande ansåg vi att valet av ISO/IEC's kvalitetsmodell, ISO 9126, var att föredra framför en enskild forskares. Det finns även flera exempel där man resonerat på samma sätt och där man utgått från denna ISO/IEC standard, exempelvis Svensk Programvaruindustri som utgår från ISO 9126 för att kvalitetsmärka mjukvara med en stämpel som de kallar Spi2000. Ett annat skäl som talar för ISO/IEC är att en universell modell förenklar jämförelser inom olika områden.

I efterhand kan vi säga att valet av ISO 9126 som teoretisk grund ledde till viss problematik eftersom teorin till störst del är inriktad på att definiera och förklara mjukvarukvalitet från utvecklarens perspektiv snarare än att diskutera mjukvarukvalitet i ett bredare sammanhang. Man kan exempelvis välja ett tekniskt perspektiv vilket skulle kräva ett mycket större djup inom ett mycket mindre och mer specifikt avgränsat område (som till exempel en utvärdering av gränssnittsdesign) eller välja en mer abstrakt, infologisk nivå där man enbart ser till nyttan av produkten i arbetet (faktorer som ej finns i mjukvaruleverantörers kravspecifikation) som ett resultat av mjukvarans design. Dessa två alternativa vägar kan vara intressanta uppslag för framtida studier.

Vi har i vår studie valt att fokusera på hur slutanvändare ser på olika mjukvarukvalitetsfaktorer snarare än att välja det tekniska eller infologiska synsättet. Om vi valt någon av de andra vägarna hade vi troligen kunnat gå in och undersöka på ett större djup, eftersom vi då hade kunnat göra en tydligare avgränsning till ett mindre område som vi kunnat lägga mer tid och resurser på. Vi kan därför i efterhand konstatera att det kanske hade varit bättre och enklare att välja ett annat angreppssätt.

I vår uppsats kan man ställa sig kritisk till ett antal faktorer som kan påverka reliabiliteten, bland annat att de respondenter vi intervjuat arbetat med samma mjukvara under mycket lång tid och därför har svårt att vara objektiva inför den. Vi kan ha tolkat respondenternas svar på annat sätt än de tänkt sig och det är även möjligt att vi själva har haft förutfattade meningar som styrt oss. Vi har under arbetet med studien försökt att behålla objektivitet och distans genom att förhålla oss kritiska till uppsatsens syfte och frågeställning.

REFERENSER

- Andersen, E. S. (1994). *Systemutveckling – Principer, metoder och tekniker*. Lund: Studentlitteratur.
- Bache, R (1994). *Software Metrics for Product Assessment*. London: McGraw-Hill
- Bergman, B (2001). *Kvalitet från behov till användning*. Lund: Studentlitteratur
- Blomquist, R. (1999). *Mått på kvalitet - Hur IT-företag bedömer mjukvarukvalitet*. URL: <http://www.handels.gu.se/epc/archive/00001327/01/RikardBlomquistIA7400.pdf> (2003-05-05)
- Braude, E. J. (2001). *Software Engineering – An Object-Oriented Perspective*. New York: John Wiley & Sons.
- Håkansson, B. (2000). *Egendeklaration av programvaror*. Stockholm: Teldok.
- Jones, C (1996). *Applied Software Measurement : Assuring productivity and quality*. New York: McGraw-Hill.
- McCall, J A. (1977). *Factors in software quality*. Rome: Rome Air Development Center.
- Merriam, S. B. (1994). *Fallstudien som forskningsmetod*. Lund: Studentlitteratur.
- Nationalencyklopedin. (2003). Sökord: *kvalitet, kvalitetsteknik, krav, layout*. URL: http://www.ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=234221 (2003-05-05)
- Ohlsson, N. (1996). *Software Quality Engineering by Early Identification of Fault-Prone Modules*. Linköping: Linköping Universitet.
- Patel, R. & Davidsson, B. (2003). *Forskningsmetodikens grunder. Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Lund: Studentlitteratur.
- Pressman, R. S. (2000). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. London: McGraw-Hill.
- Repstad, P. (1993) . *Närhet och distans: Kvalitativa metoder i samhällsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

BILAGOR

Bilaga A – Intervjufrågor till slutanvändare

1. Vilka är dina arbetsuppgifter?
2. Hur länge har du arbetat med layout?
3. Vilka verktyg använder du för layout?
 - Har du tidigare använt några andra verktyg?
4. Har ni funderat på att byta verktyg?
5. Har ni någon dokumentation över vilka krav ni ställer på ert layoutverktyg?
6. Hur ser du på *funktionalitet* i ett layoutverktyg?
 - Ändamålsenlighet (lämplighet för uppgiften)
 - Noggrannhet (förmåga att ge efterfrågat resultat)
 - Samverkan med andra program
 - Säkerhet (förebygga otillåten access)
7. Hur ser du på *tillförlitlighet* i ett layoutverktyg?
 - Återhämtning (efter krasch)
 - Mognad (frekvensen av avbrott förorsakade av fel i mjukvaran)
 - Feltolerans (förmåga att upprätthålla en viss utförandenivå vid fel)
8. Hur ser du på *användbarhet* i ett layoutverktyg?
 - Begriplighet (logisk struktur)
 - Lärbarhet (lära sig mjukvaran)
 - Körbarhet (hantering/operationskontroll)
 - Attraktivitet (hur tilltalande mjukvaran är)
9. Hur ser du på *effektivitet* i ett layoutverktyg?
 - Tidsbeteende (svars- och bearbetningstider)
 - Resursutnyttjande (mängd resurser som används)
10. Hur ser du på *underhållbarhet* i ett layoutverktyg?
 - Analyserbarhet (diagnostisering/identifiering)
 - Föränderlighet (modifiering av mjukvaran)
 - Testbarhet (validera modifierad mjukvara)
 - Stabilitet (risken för förändringar påverkar andra delar i systemet)

11. Hur ser du på *portabilitet* i ett layoutverktyg?
 - Anpassbarhet (anpassa mjukvaran i en specifik miljö)
 - Installerbarhet (installera mjukvaran i en specifik miljö)
 - Ersättningsbarhet (använda mjukvaran istället för en annan)

12. Är du nöjd/missnöjd med det resultat du kan åstadkomma med verktyget du använder?
 - Hade du kunnat åstadkomma ett bättre resultat om verktyget hade sett annorlunda ut på något sätt?
 - Vad hade kunnat vara bättre?