

Leerbaarheid van SAP interfaces

Naam	Koen Heijnen
Studentnummer	850483532
Datum presentatie	24-05-2011

B89317

Leerbaarheid van SAP interfaces

BPMIT

Open Universiteit Nederland

Eindhoven, 12 mei 2011

Naam	Koen Heijnen
Studentnummer	850483532
Studiebegeleider	Prof. Dr. Ir. Fred Heemstra
Examinator	Prof. Dr. Rob Kusters
Meelezer	Ir. Guy Janssens
Cursuscode	B89317 - Afstudeertraject BPMIT

Inhoudsopgave:

1. Samenvatting.....	4
2. Inleiding.....	6
2.1 Probleemstelling.....	6
2.2 Vraagstelling.....	6
2.3 Deelvragen.....	7
2.4 Model voor de aanpak van het onderzoek.....	8
3. Literatuurstudie.....	9
3.1 Zoekstrategie voor literatuurstudie.....	9
3.2 Selectiecriteria.....	9
3.3 Zoekwoorden.....	10
3.4 Verantwoording keuze bronnen.....	10
3.5 Theoretisch kader leerbaarheid en interfaces.....	11
3.5.1 Inleiding.....	11
3.5.2 De aspecten van gemakkelijk te gebruiken.....	11
3.5.3 Wat is leerbaarheid?.....	13
3.5.4 De aspecten van de leerbaarheid.....	14
3.5.5 Hoe kan de leerbaarheid gemeten worden?.....	16
3.5.6 Wat wordt verstaan onder een gebruikers interface?.....	18
3.5.7 Welke soorten gebruikers interfaces zijn er voor een SAP CRM ERP pakket?.....	18
3.5.8 Is de leerbaarheid afhankelijk van de interface?.....	20
3.6 Evaluatie theoretisch model voor het toetsen van de leerbaarheid van de SAP interface.....	21
3.7 Conclusies literatuurstudie.....	24
3.8 Onderzoeksoptiek.....	24
3.9 Aandachtspunten.....	24
4. Onderzoeksaanpak.....	26
4.1 Model voor de aanpak van het onderzoek.....	26
4.2 Literatuuronderzoek.....	26
4.3 Onderzoeksmethode enquête.....	27
5. Onderzoeksresultaten.....	29
5.1 Verzamelde gegevens.....	29
5.2 Uitgevoerde analyses.....	29
5.3 Resultaten analyse enquête.....	30
5.4 Antwoord op de onderzoeksvraag.....	31
5.5 Aanvullende resultaten enquête.....	32
5.6 Conclusies onderzoek.....	32
6. Conclusies.....	33
7. Aanbevelingen.....	34
7.1 Voor Enexis.....	34
7.2 Voor SAP gebruikers.....	34
8. Referenties.....	35
9. Bijlagen.....	37
9.1 Bijlage A - Rapport aanpak onderzoek.....	37
9.2 Bijlage B - E-mail tekst.....	52
9.3 Bijlage C - Enquête.....	53
9.4 Bijlage D - Rapport onderzoek.....	59
9.5 Bijlage E - Relevantieboom.....	92

1. Samenvatting

Veel ERP software is complex. Wanneer er mogelijkheden zijn om de interface van de software voor de gebruikers en de beheerders van het pakket gemakkelijker te maken, is er veel te winnen op het gebied van acceptatie, versnelling van het leerproces en foutreductie bij het gebruik van een dergelijk pakket.

SAP heeft sinds CRM versie 5.0 een webbased gerichte interface en sinds versie 7.0 kunnen gebruikers zelf een aantal zaken naar eigen wens inrichten.

Ik wil met dit onderzoek onderzoeken of de nieuwe webbased interface, de SAP GUI voor HTML, beter leerbaar is dan de huidige interface te weten de SAP GUI voor Windows.

De hoofdvraag van dit onderzoek is daarom:

In welke mate is er een verschil in leerbaarheid van een SAP CRM ERP pakket bij de toepassing van verschillende soorten grafische user interfaces (GUI)?

Om dit te meten is eerst gezocht in de literatuur naar bestaande modellen voor het toetsen van de leerbaarheid van interfaces.

Uit de literatuurstudie kan geconcludeerd worden dat de leerbaarheid afhankelijk is van verschillende aspecten van de interface, zoals: het bedieningsgemak, de wijze van omgaan met de interface, de aanwezige bronnen in een systeem om de gebruiker te ondersteunen in het gebruik van het systeem.

Daarmee wordt bevestigd dat de leerbaarheid (onder meer) afhankelijk is van de interface. Ik heb echter geen onderzoek gevonden dat het verschil in leerbaarheid meet ten opzichte van verschillende soorten interfaces. Daarom kan deze vraag niet beantwoorden op basis van de door mij geraadpleegde literatuur.

Omdat ik binnen de bestaande literatuur geen modellen heb gevonden om het verschil in leerbaarheid te toetsen, heb ik gekozen om een bestaand model aan te passen, zodat het geschikt wordt voor het toetsen van het verschil in leerbaarheid van interfaces.

De toegevoegde waarde van mijn onderzoek richt zich op het verschil in leerbaarheid van de SAP interfaces.

Na het bestuderen van de verschillende modellen heb ik gekozen voor het model: Framework for CASE tools, uit het onderzoek van Senapathi. (Senapathi 2005) Deze keuze is onder andere gemaakt omdat dit model niet alleen de leerbaarheid van een stuk software toetst, maar meerdere variabelen meeneemt die de leerbaarheid beïnvloeden, zoals aspecten van de gebruiker (leeftijd, werkervaring) en de tool (de gebruikte software).

Het enige element dat nog aan het bestaande model moet worden toegevoegd, is het meten van het verschil tussen twee (SAP) interfaces. Dit is gedaan door het bestaande model twee keer te gebruiken en de uitkomsten te vergelijken. Door het model van Senapathi per interface uit te voeren kan het verschil gemeten worden. Daardoor past dit model goed binnen mijn onderzoek.

De gekozen waarnemingsmethode is een steekproef op basis van een digitale enquête. De enquête is uitgezet onder 100 medewerkers van Enexis. Deze werknemers zijn gekozen op basis van hun ervaring met het gebruik van de SAP interfaces. De kenmerken van de medewerkers zijn dat ze allemaal ongeveer dezelfde functie vervullen: Front office of Back office medewerker. Het optimale aantal ondervraagden binnen dit bedrijf zou alle 100 medewerkers zijn, maar doordat de werkdruk van de medewerkers back office op het moment van onderzoeken te hoog was, is uiteindelijk besloten om deze groep niet te laten deelnemen aan het onderzoek.

Er is gekozen voor de Front office en Back office, omdat er redelijk veel verloop zit in deze doelgroep en omdat deze doelgroep vaak parttime werkt. Front office medewerkers zijn vaak student of part time werker. Omdat deze doelgroep onregelmatig werkt met de SAP interface moeten ze deze interface dus snel weer kunnen bedienen. Hierdoor is dit een goede doelgroep om te kijken naar de leerbaarheid van de SAP interface.

Op basis van de bevindingen uit het uitgevoerde onderzoek kan geconcludeerd worden dat het onderzoeksmodel toepasbaar is. Wat blijkt, is dat voor de onderzochte groep de leerbaarheid niet afhankelijk is van de interface, maar

van het aantal jaren werkervaring met SAP. Het verschil in leerbaarheid tussen de SAP GUI voor Windows en de SAP GUI voor HTML kan dus niet verklaard worden door de gebruikte interface.

Voor Enexis kan het onderzoek mogelijk nuttig zijn, omdat ze aan de hand van deze methode kunnen onderzoeken of er nog andere factoren van invloed zijn op de leerbaarheid. Uit het aanvullend onderzoek van de enquêteresultaten kwam al naar voren dat het aantal jaren ervaring met SAP een significante invloed heeft op de leerbaarheid voor de gebruikers van de WIN GUI groep, maar niet op die van de HTML GUI groep.

Het model kan dus theoretisch en praktisch worden toegepast op de medewerkers van Enexis en geeft daarmee een significante toevoeging aan de managers, zodat deze in de toekomst beter in staat zijn om te bepalen door welke factoren de leerbaarheid beïnvloed wordt. Deze informatie kan van invloed zijn bij de keuze voor een interface bij de inrichting van een SAP pakket.

Of de leerbaarheid afhankelijk is van de gebruikte SAP GUI kon niet redelijk verklaard worden door de gebruikte SAP interface. Dit onderzoek heeft echter wel uitgewezen dat binnen de onderzochte doelgroep de leerbaarheid afhankelijk is van het aantal jaren SAP ervaring.

Daarmee is het model om het verschil tussen twee interfaces te toetsen toepasbaar.

Aanvullend onderzoek op basis van het model is dan ook zinvol, omdat lang niet alle variabelen binnen dit onderzoek getoetst zijn. Andere variabelen die in het model opgenomen kunnen worden zijn:

- Een verschillende leeromgeving;
- De leerstijl;
- De interface karakteristieken;
- Aanpasbaarheid van de applicatie;
- Houding en perceptie van de eindgebruikers ten opzichte van het systeem;
- Trainingservaring van de eindgebruikers;
- Geslacht.

2. Inleiding

Veel ERP software is complex. Wanneer er mogelijkheden zijn om de interface van de software voor de gebruikers en de beheerders van het pakket gemakkelijker te maken, is er veel te winnen op het gebied van acceptatie, versnelling van het leerproces en reductie van fouten van een dergelijk pakket.

SAP Nederland volgt die trend en SAP 7.0 heeft een webbased gerichte interface, waarbij gebruikers zelf een aantal zaken naar eigen wens kunnen customizen.

Onderzoek naar de beleving van de medewerkers geeft antwoord op de vraag welke methode van werken met het ERP systeem het gemakkelijkst te leren is. Aanvullend onderzoek kan worden gedaan om te bevestigen of dit ook invloed heeft op de medewerkers die het pakket beheren en implementeren binnen een organisatie. Dan kan vanuit de invalshoek van ervaren gebruikers met een hoog opleidingsniveau een bevestiging worden gegeven op het resultaat van dit onderzoek.

Met dit onderzoek wordt bekeken welke factoren de meeste invloed hebben op de leerbaarheid van de medewerkers.

Waarom dit doel?

Binnen mijn vakgebied als consultant zie ik dat bij de inrichting van een SAP ERP pakket vaak gekozen wordt voor "standaard SAP". Dit omdat het de beheersbaarheid vergroot en lagere kosten met zich meebrengt. Standaard SAP is voor gebruikers vaak complex. Terwijl een minder complexe oplossing de gebruikersacceptatie verhoogd zou hebben en de trainingskosten omlaag gebracht zou hebben. De vraag is natuurlijk of de verhoogde kosten van implementatie en beheer opwegen tegen de lagere trainingskosten en verhoogde snelheid van gebruik van het ERP pakket. De keuze voor het soort interface wordt snel gemaakt, maar wat is nu het verschil in leerbaarheid tussen de interfaces?

2.1 Probleemstelling

Ik wil met dit onderzoek bereiken dat er meer kennis is over "welke interface binnen SAP CRM 7.0 gebruikers als gemakkelijk te leren ervaren". Omdat de eerste ervaring die werknemers hebben met een systeem is dat ze het moeten leren, is leerbaarheid één van de belangrijkste fundamenteën voor een softwarepakket. (Nielsen 1993) Dit onderzoek moet inzicht geven in hoe de gebruikte interface bijdraagt aan de leerbaarheid van eindgebruikers die werken met SAP CRM 7.0. Dan kan binnen nieuwe projecten of binnen bestaande beheersmatige omgevingen rekening gehouden worden met de keuze voor de interface. Het levert namelijk tijdwinst op doordat sneller gekozen kan worden voor de juiste interface, zodat gebruikers met minder training een ERP pakket gemakkelijker kunnen doorgronden.

2.2 Vraagstelling

In welke mate is de leerbaarheid van een SAP ERP pakket afhankelijk van de toegepaste interface?

De vraag is of het aspect leerbaarheid verschillend is bij het gebruik van een andere interface. Wanneer een bepaalde vooraf gedefinieerde interface wordt gebruikt, is een softwarepakket dan gemakkelijker te leren voor gebruikers? SAP heeft meerdere interfaces en is daarom een pakket waarbij dit verschil goed te toetsen is.

In welke mate is er een verschil in leerbaarheid van een SAP CRM ERP pakket bij de toepassing van verschillende soorten grafische user interfaces (GUI)?

Relevantie:

Klanten van SAP upgraden hun software om verschillende redenen: Support, kostenbesparing, meer functionaliteit, etc. Bij SAP CRM 5.0 kon een keuze gemaakt worden voor een SAP GUI voor Windows of een SAP GUI voor HTML. Sinds SAP CRM 7.0 is er voor de eindgebruikers alleen nog de SAP GUI voor HTML.

Bedrijven die deze nieuwe versie implementeren, kunnen dankzij dit onderzoek zien wat het voordeel of het nadeel in leerbaarheid is bij het installeren van een webbased SAP cliënt ten opzichte van een SAP GUI voor Windows. Verkooppersoneel van SAP CRM en klanten die het pakket willen aanschaffen of gebruiken kunnen op deze manier een beter inzicht krijgen in het verschil tussen de leerbaarheid van beide cliënten. Zo kan een gedegen keuze gemaakt worden voor het gebruik van de juiste cliënt van het ERP systeem met betrekking tot de leerbaarheid.

Afbakening:

Het domein waarin uitspraak wordt gedaan, is een netwerkbedrijf binnen Nederland met medewerkers die werken met de SAP CRM GUI voor Windows en/of de SAP CRM GUI voor HTML. Specifiek is gekozen voor SAP CRM, omdat deze module van SAP twee verschillende interfaces heeft.

Functionaliteit:

De functie van het onderzoek is het verschil in leerbaarheid tussen de SAP GUI voor HTML en de SAP GUI voor Windows toetsen.

Het beschrijvende deel van de deelvragen:

- Wat is leerbaarheid?
- Wat wordt verstaan onder interface en welke soorten gebruikers interfaces zijn er?
- Welke aspecten zijn er voor de gebruikers interface van een ERP pakket?

En het vergelijkende deel:

- Hoe kan de leerbaarheid gemeten worden?
- Verhoogt de interface de leerbaarheid van een ERP pakket?

Research community:

Onderzoeksliteratuur bevestigt dat de leerbaarheid afhankelijk is van de interface. Ik heb echter geen onderzoek gevonden dat het verschil in leerbaarheid meet ten opzichte van verschillende interfaces. Daarom kan deze vraag niet beantwoord worden op basis van de literatuur. Het verschil van leerbaarheid tussen verschillende interfaces zal moeten worden getoetst binnen dit onderzoek.

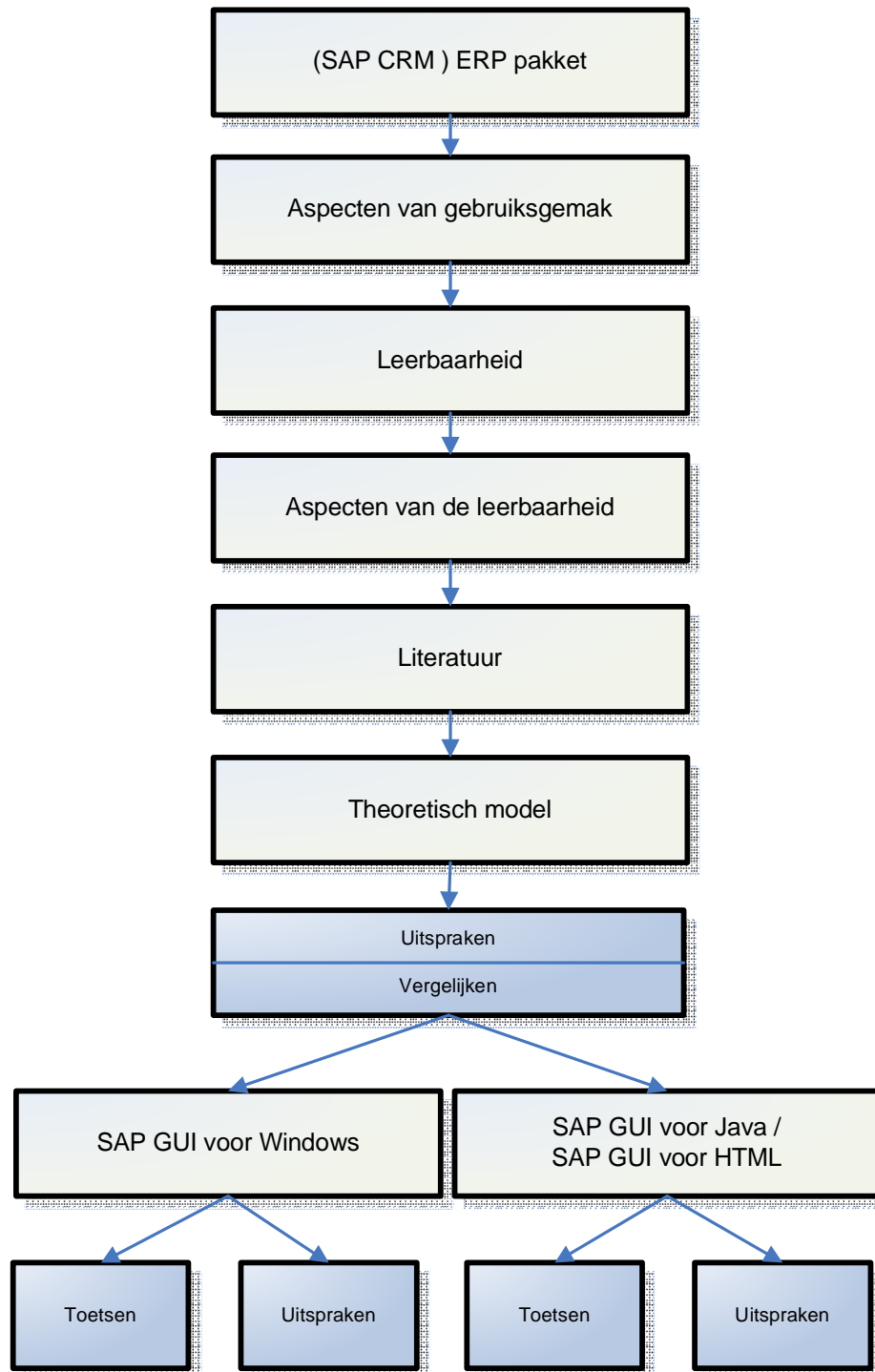
2.3 Deelvragen

De hoofdvraag wordt beantwoord met behulp van de volgende deelvragen:

Theoretische onderzoeksvragen:

1. Wat zijn de aspecten van gemakkelijk te gebruiken?
2. Wat is leerbaarheid?
 - 2.1. Wat zijn de aspecten van de leerbaarheid?
 - 2.2. Hoe kan de leerbaarheid gemeten worden?
3. Wat wordt verstaan onder een gebruikers interface?
 - 3.1. Welke soorten gebruikers interfaces zijn er voor een SAP CRM ERP pakket?
 - 3.2. In welke mate is de leerbaarheid afhankelijk van de interface?

2.4 Model voor de aanpak van het onderzoek



Figuur 1: model voor de aanpak van het onderzoek

3. Literatuurstudie

3.1 Zoekstrategie voor literatuurstudie

Doelstelling:

Onderzoeken of de leerbaarheid van de interface significant wordt beïnvloed door de factoren van de leerbaarheid. Leerbaarheid in deze context is dat gebruikers het pakket gemakkelijk kunnen leren en gebruiken en voldoende informatie van het systeem terug krijgen om hun taken uit te voeren.

Uit de literatuurstudie wil ik graag informatie uit eerdere onderzoeken halen die ik kan gebruiken om te kijken wat er aan onderzoek is gedaan op het gebied van:

- Gebruikersinvoer van ERP systemen;
- Leerbaarheid van de interface van ERP systemen;
- Literatuur over ERP;
- Literatuur over de leerbaarheid;
- Literatuur over web based applicatie ontwikkeling en de voor- en nadelen hiervan;
- Modellen over de leerbaarheid en hoe deze te toetsen.

Om hiermee vervolgens een model te ontwikkelen waarmee ik één aspect van de leerbaarheid ten aanzien van de verschillende gebruikers interfaces kan toetsen.

3.2 Selectiecriteria

De bronnen die geraadpleegd zijn, zijn gericht op ERP pakketten. Voornamelijk SAP van de laatste decennia. De relevantie van de geraadpleegde bronnen is bepaald door onder andere:

- Relatie tot (SAP) ERP;
- Relatie tot de leerbaarheid;
- Ouderdom van de bron.

Op basis van de gevonden literatuur zal via de referentieverwijzingen in die literatuur op aanvullende artikelen gezocht worden. De werken die mogelijk bijdragen aan het onderzoek zullen daarna worden gelezen en opgenomen in het onderzoek.

Voor het beantwoorden van de bovenstaande theoretische onderzoeksvragen maak ik gebruik van verschillende gegevens. Aan de hand van (recente) wetenschappelijke literatuur en artikelen verwacht ik een goed onderbouwd antwoord te kunnen geven op de vragen. Deze gegevens worden gevonden door middel van bezoeken aan universiteitsbibliotheken, Picarta, Google Books en het overige zoeken via het internet.

In de beginfase van de literatuurstudie zal een longlist worden samengesteld van alle geraadpleegde literatuur die in het computerprogramma Endnote wordt vastgelegd. Vanuit de longlist zal een shortlist worden samengesteld waaruit alle waardevolle theoretische informatie voor het onderzoek wordt verzameld.

Separaat zal een enquête worden opgesteld die de onderzoeksvragen in de praktijk moet toetsen aan de theorie. Op basis van de resultaten zal een gefundeerd antwoord worden gegeven op de onderzoeksvragen. Door enerzijds theoretisch door middel van literatuurstudie en anderzijds praktisch door een toetsing met behulp van een enquête de (deel)vragen te toetsen.

3.3 Zoekwoorden

De SAP GUI voor Java is een Java applet dat draait in een browser en is voor de eindgebruikers ervaring eenzelfde manier om de HTML GUI weer te geven en wordt daarom in dit onderzoek gelijk gesteld aan de SAP GUI voor HTML.

De wijze waarop ik mijn bronnen heb ontsloten:

Allereerst heb ik zoekwoorden op papier gezet waarmee ik in databases als www.Picarta.nl, www.ou.nl/ub, www.scholar.google.nl en www.sciencedirect.com online naar literatuur gezocht heb ter voorbereiding aan het bibliotheek bezoek aan de TU/e.

Zoekwoorden waarmee gestart is met zoeken zijn onder andere:

- Learnability
- Aspects of learnability
- SAP (CRM);
- Systems Applications and Products;
- Systeme, Anwendungen, Produkte;
- CRM / Customer Relationship Management;
- ERP / Enterprise Resource Planning;
- Gebruikers interface / User interface (Design & Aspects);
- Aspects of ERP systems;
- Gebruikersinvoer;
- Usability engineering;
- Interface usability;
- Quality in use;
- User acceptance;
- Easyness of use;

In Bijlage E - Relevantieboom staat de relevantieboom weergegeven waarin de zoekwoorden staan waarop gezocht is. De zoekwoorden waarop direct gezocht is, zijn onderstreept en de zoekwoorden waarop ik me in het bijzonder concentreer zijn aangeduid met een *.

3.4 Verantwoording keuze bronnen

Het toetsen van de hoofdvraag kan door het aspect leerbaarheid om te zetten in meetbare eenheden. Dit is uitgewerkt in enquêtevragen die vergeleken en getoetst kunnen worden. Dit wordt gedaan bij het SAP ERP pakket voor zowel de SAP GUI voor Windows als de SAP GUI voor HTML. De antwoorden op deze vragenlijst kunnen vervolgens vergeleken worden om tot een conclusie te komen.

De beschrijving en verantwoording van de theoretische deelvragen van het onderzoek zoals beschreven in hoofdstuk 2.3 Deelvragen2.3 worden in de volgende hoofdstukken verder uitgewerkt.

3.5 Theoretisch kader leerbaarheid en interfaces

3.5.1 Inleiding

Dit theoretisch kader is opgebouwd uit wetenschappelijke literatuur. De eerste paragrafen beschrijven gebruiksgemak en het aspect leerbaarheid. Hierna wordt ingegaan op hoe de leerbaarheid gemeten kan worden. Daarna worden verschillende modellen voor het toetsen van de interface behandeld om zo te komen tot een nieuw model om de leerbaarheid van de interface te toetsen. Dit hoofdstuk geeft antwoord op de onderzoeksvragen.

3.5.2 De aspecten van gemakkelijk te gebruiken

De term bruikbaarheid is gelijk aan gebruikskwaliteit. (Bevan 2001) (Seligman 2005)
Een bruikbaar ERP systeem leidt dus tot een hogere kwaliteit van gebruik. Een hogere kwaliteit van gebruik geeft vervolgens een betere beleving van de gebruiksvriendelijkheid.

In de literatuur worden verschillende aspecten van de bruikbaarheid genoemd. Wanneer deze aspecten samengevoegd worden krijgen we een overzicht van de aspecten van gemakkelijk te gebruiken zoals weergegeven in tabel 1.

Auteur	Criteria
(Singh 2009)	Navigatie en toegang tot informatie Aanpasbaarheid Presentatie Leerbaarheid Geschiktheid voor taak ondersteuning Compatibiliteit Consistentie Flexibiliteit Leerbaarheid Minimale actie Minimale geheugenbelasting Perceptuele limitatie Gebruikers begeleiding in het systeem
(Kyung S. Park 1999)	Geschiktheid voor de taak Controleerbaarheid Flexibiliteit Fout afhandeling Compatibiliteit Zelf beschrijvendheid Consistent Gebruikersbelasting
(Ahmed Seffah 2006)	Efficiency Effectiviteit Productiviteit Tevredenheid Leerbaarheid Veiligheid Betrouwbaarheid Toegankelijkheid Algemeenheid Bruikbaarheid
(Lin 1997)	Compatibiliteit Consistentie Flexibiliteit Leerbaarheid Minimale actie Minimale geheugen last Perceptuele limitatie Gebruikers begeleiding in het systeem
Constantine & Lockwood, 1999 (Ahmed Seffah 2006)	Efficiency in gebruik Leerbaarheid Vermogen om te onthouden Betrouwbaarheid in gebruik Gebruikerstevredenheid

Auteur	Criteria
ISO 9241-11, 1998 (Ahmed Seffah 2006)	Efficiency Tevredenheid
Schneiderman, 1992 (Ahmed Seffah 2006)	Snelheid (performance) Tijd om te leren Behoud over tijd Aantal fouten bij gebruikers Subjectieve tevredenheid
(Nielsen 1993) (Ahmed Seffah 2006)	Efficiency in gebruik Leerbaarheid Onthoudbaarheid Fouten / veiligheid Tevredenheid
Preece et al. 1994 (Ahmed Seffah 2006)	Doorvoer (efficiency) Leerbaarheid Houding Doorvoer (fouten)
Schakel, 1991 (Ahmed Seffah 2006)	Effectiviteit (snelheid) Leerbaarheid (tijd om te leren) Leerbaarheid (onthouden) Effectiviteit (fouten) Houding

Tabel 1: attributen van de bruikbaarheid van verschillende onderzoekers.

Uit deze lijst van aspecten van de bruikbaarheid wordt de leerbaarheid verder gebruikt in dit onderzoek, dit om de volgende redenen:

Alle onderzoekers noemen het aspect leerbaarheid, behalve Kyung S. Park en Hwan Lin.

(Nielsen 1993) stelt dat de leerbaarheid het belangrijkste fundament is van de bruikbaarheid van software, omdat het systeem leren de eerste ervaring is die gebruikers hebben met een systeem.

Aangezien het systeem leren de eerste ervaring is die gebruikers met een systeem krijgen, kan een goed of slecht systeem gebruikers dus direct een positieve of negatieve houding ten aanzien van het systeem geven.

Een goed ontworpen systeem moet gemakkelijk te leren zijn. Het leerproces zal worden versterkt en het resultaat zal worden behouden wanneer gebruikers een goed ontworpen gebruikers interface aangeboden krijgen. (Lin 1997)

In het ontwerpen van een systeem dat gebruikers slechts af en toe bezoeken, wordt leerbaarheid het belangrijkste element van gebruiksvriendelijkheid. (Law 2007)

Wanneer een interface gemakkelijk te leren is, scheelt dat tijd voor de gebruiker om zich het systeem eigen te maken. Wanneer een gebruiker zich vertrouwd voelt met een bepaald systeem geeft dit een positieve kijk op het gebruik van dit systeem.

Dat zijn de belangrijkste redenen om te kiezen voor het aspect leerbaarheid.

Leerbaarheid wordt binnen dit onderzoek gecategoriseerd in onderdelen:

- Gebruikersbelasting: gemakkelijk leren en onthouden.
- Navigatie: gemakkelijk en snel te gebruiken.
- Documentatie en foutafhandeling: zelf beschrijvendheid, informatie en feedback van het systeem, gebruikersbegeleiding, support en documentatie.

3.5.3 Wat is leerbaarheid?

Leerbaarheid is een van de belangrijkste en meest fundamentele kenmerken van bruikbaarheid. "Aangezien de meeste systemen eenvoudig te leren moeten zijn, en sinds de eerste ervaring die de meeste mensen hebben met een systeem is dat van het leren om het te gebruiken". (Nielsen 1993).

In het onderzoek van Grossman wordt een van de eerste definities van Michelsen uit 1980 aangehaald. Hier wordt de leerbaarheid gedefinieerd als: "Het systeem moet eenvoudig te leren zijn door de klasse van de gebruikers voor wie system het bestemd is" (Tovi Grossman 2009)

Daarin wordt verwezen naar gebruikers die op verschillende manieren iets leren.

Condon stelt in zijn onderzoek ook dat ieder type persoon een andere manier heeft om dingen te leren. Er zijn vier stijlen om iets te leren:

- Divergeres, hands on (nadoen om te leren);
- Convergents, reflectively but abstract (afwijken om te leren);
- Assimilators active abstract flexible (overnemen / conformeren om te leren);
- Accomodators, rely more on people than on ideas (luisteren naar).

Dus om effectief te kunnen leren moet de instructie aansluiten bij de leerstijl. Ongeacht de leerstijl. (Condon 2007) Het toevoegen van de leerstijl aan de definitie van de leerbaarheid valt echter buiten de scope van dit onderzoek. Fenrich stelt in zijn onderzoek vervolgens dat omwille van economische redenen en tijd, het onnodig is om te proberen de overheersende leerstijl van de gebruikers te bepalen. Er moet van uitgegaan worden dat de stijlen divers zijn. (Fenrich 2006) Daar sluit ik me in mijn onderzoek bij aan.

Binnen dit onderzoek wil ik onderzoeken wat het verschil is in de leerbaarheid van interfaces van een SAP CRM ERP pakket. Omdat het onderzoek onder dezelfde groep gebruikers voor beide interfaces wordt afgenomen is de leerstijl van de gebruikers dus van ondergeschikt belang.

In het onderzoek van Law, Dunn en Senapathi staan definities die beter aansluiten bij dit onderzoek:

Hoe gemakkelijk is het voor gebruikers om basistaken uit te voeren wanneer ze voor de eerste keer in aanraking komen met het systeem en hoe vlug kan een beginner een gevorderde beginner worden? En hoe gemakkelijk is het om een onregelmatig gebruikte applicatie opnieuw te leren? (Law 2007)

Om het ontwerp van het systeem doeltreffend te laten zijn, moet het systeem leerbaar zijn. Leerbaarheid moet een mechanisme van ontwerp van het systeem worden: training of help documentatie moet beschikbaar zijn om aan de behoeften van een breed scala van gebruikers met verschillende leerstijlen te voldoen. Dit is echter geen eenvoudige opgave om te realiseren. Maar het verhoogt zowel de bruikbaarheid van het product, als de productiviteit van alle gebruikers. (Dunn 2001)

De meeste systemen moeten eenvoudig te leren zijn, omdat de eerste ervaring die de meeste gebruikers met een systeem hebben de ervaring is om het systeem te leren gebruiken. (Senapathi 2005)

Een systeem moet dus snel te leren zijn en na enige tijd weer snel op te pakken.

Wanneer bovenstaande definities worden samengevoegd tot één definitie voor leerbaarheid gericht op ERP software wordt deze als volgt:

Hoe snel maken gebruikers van een SAP CRM ERP systeem zich bepaalde taken eigen wanneer ze voor de eerste keer in aanraking komen met het systeem en hoe gemakkelijk het is om een onregelmatig gebruikte applicatie opnieuw te leren.

Enkele opmerkingen van onderzoekers over de leerbaarheid:

- In het ontwerpen van een systeem dat gebruikers slechts af en toe bezoeken, wordt leerbaarheid het belangrijkste element van gebruiksvriendelijkheid. (Law 2007)
- De overtuigingen gevormd met betrekking tot het nut van het ERP systeem zijn belangrijk in de vorming van een positieve houding ten opzichte van het systeem. (Salam 2004)
- De kwaliteit van het gebruik is iemands vermogen om op een correcte manier de mogelijkheden van een software systeem te benutten in relevante omstandigheden. (Seligman 2005)
- De leerbaarheid is afhankelijk van de context waarin het systeem gebruikt wordt. (Senapathi 2005)

3.5.4 De aspecten van de leerbaarheid

De aspecten die gevonden zijn in verschillende onderzoeken zijn in onderstaande tabel uitgewerkt:

Aspect	Omschrijving	Auteur
Generic learnability	Gemakkelijk te leren	(Tovi Grossman 2009)
First time performance	Prestaties bij de eerste keer gebruik	
First time performance after instructions	Prestaties bij de eerste keer gebruik na instructie	
Change in performance over time	Verandering in vaardigheden over tijd	
Ability to master system	De mogelijkheden om het systeem eigen te maken	
Ability to remember skills over time	De mogelijkheden om vaardigheden te herinneren na verloop van tijd	
Easyness of learning	Gemakkelijk te leren	(Senapathi 2005)
Familiarity	Vertrouwd met	
Consistency	Consistentie	
Predictability	Voorspelbaarheid	
Informative feedback	Informatie / respons v/h systeem	
Error handling	Foutafhandeling	
On-line help	Online hulpbronnen	
The capability of het software component to enable the user to learn the application	De mogelijkheid voor de gebruiker om de software te leren	
Effectiveness	Effectiviteit	(ABRAN 2003)
Memorization	Onhoudbaarheid	
Convenience and practical to use	Gemak en praktisch in gebruik	
Total effort to learn	Moeite om te leren	
Operate and use of software	Gebruiken van de software	
The ease with which a user can learn how to operate a system	Het gemak waarmee een gebruiker een systeem kan leren gebruiken	
Navigation through menu	Navigeren door menu's	
Efficiency in use	Efficiënt in gebruik	(Condon 2007)
Rememberability	Mogelijkheid tot onthouden	(Ahmed Seffah 2006)
Learnability (initial)	Leerbaarheid initieel	
Learnability (retention)	Leerbaarheid behoud	
Remembering how the different parts of the system operate	Herinneren hoe de verschillende onderdelen van het systeem werken	(Singh 2009)
A user can learn how to use the system without a long introduction	Een gebruiker kan leren hoe het systeem te gebruiken zonder lange introductie	
The various functions of the system can be identified by exploration	De verschillende functies van het systeem kunnen worden geïdentificeerd door zoeken	
There is sufficient on-line help to support the learning process	Er is voldoende on line hulp om het leerproces te begeleiden	

Aspect	Omschrijving	Auteur
It is easy to become skillful at using the system within a short amount of time	Het is gemakkelijk om binnen korte tijd vaardig met het systeem te worden	
The system isn't intimidating and complex to learn and use	Het systeem is niet intimiderend en complex om te leren en te gebruiken	

Tabel 2: Aspecten van de leerbaarheid

Deze lijst bestaat uit aspecten uit verschillende onderzoeken die kunnen worden samengevat tot categorieën, omdat deze aspecten ongeveer hetzelfde betekenen.

De factoren uit bovenstaande literatuur van onderzoekers zijn verzameld en deze heb ik ingedeeld in de volgende categorieën:

Aspect	Omschrijving	Categorie
Easyness of learning	Gemakkelijk te leren en te onthouden (ervaring van de gebruikers)	Gemakkelijk te leren
Navigation	Gemakkelijk te gebruiken (navigeren, zoeken en vinden)	Gemakkelijk te gebruiken
On-line help and Error handling	Gemakkelijk herkennen en herstellen van fouten. Hulp en documentatie	Over de help documentatie en foutmeldingen

Tabel 3: Aspecten van de leerbaarheid (gecategoriseerd)

Deze gecategoriseerde factoren ga ik gebruiken in mijn onderzoek als input voor de af te nemen enquête en zullen worden samengevoegd tot drie aspecten van de leerbaarheid die met elkaar en met de algemene vragen kunnen worden vergeleken. De aspecten zijn:

- Gemakkelijk te leren;
- Gemakkelijk te gebruiken;
- Over de help documentatie en foutmeldingen.

3.5.5 Hoe kan de leerbaarheid gemeten worden?

Omdat de leerbaarheid voor SAP CRM systemen niet rechtstreeks kan worden gemeten, vereist het meetbare eenheden. Meetbare eenheden zijn een voorbeeld om bruikbaarheid te meten. (Singh 2009)

Meten is het toekennen van waarden aan deze meetbare eenheden, dat kan door middel van vragen die een waarde krijgen. Dat gaat volgens meetregels, dat zijn voorschriften hoe te meten, binnen dit onderzoek een model dat is bewezen door eerder onderzoek. Binnen mijn onderzoek betekend dit dat er vragen gesteld worden over de leerbaarheid van de SAP GUI voor Windows en dat deze vragen een waarde krijgen om deze waarde vervolgens te vergelijken met de waarde voor de SAP GUI voor HTML.

Gevonden theoretische modellen:

Model	Auteur(s)
Framework for CASE tools	(Senapathi 2005)
A survey of software learnability	(Tovi Grossman 2009)
Usability Meanings and Interpretations in ISO Standards	(ABRAN 2003)
QUINT 2 learnability	(Perfors 2008)
A proposed index of usability: a method for comparing the relative usability of different software systems	(Lin 1997)
A Theory of the Learnable	(Valiant 1984)
Usability metrics for software components	(Manuel F. Bertoa 2004)
SUMI Software Usability Measurement Inventory	(Ronan Fitzpatrick 1998)

Tabel 4: Modellen en raamwerken om de leerbaarheid te meten

Evaluatie van de gevonden modellen:

Framework for CASE tools:

In dit model worden zowel de context als gebruikersaspecten meegenomen. Binnen dit model zijn het uitvoeren van een specifieke taak en de gebruikte software(tool) al aspecten die beschikbaar zijn om te toetsen. Slechts een kleine aanpassing in dit model is nodig om het verschil in leerbaarheid te kunnen meten.

A survey of software learnability:

In dit onderzoek wordt geen model beschreven maar een protocol om tot betere vragen te komen voor enquêtes voor de leerbaarheid van software. De gevonden meetbare eenheden van de leerbaarheid uit dit onderzoek zijn gebruikt in de opgestelde enquête.

Usability Meanings and Interpretations in ISO Standards:

Meten van de bruikbaarheid van software met leerbaarheid als één van de onderdelen van de bruikbaarheid maakt dit model minder geschikt dan het Framework for CASE tools.

QUINT 2 learnability:

Dit model beschrijft hoe het menselijke brein het gemakkelijkst kan leren. Het beschrijft hoe het gemakkelijkst geleerd kan worden en wat de problemen bij leren zijn. De insteek van dit model is het leren van een taal. De interface is niet opgenomen in dit model. Om deze redenen is het model uit dit onderzoek minder geschikt dan het Framework voor CASE tools.

A proposed index of usability: a method for comparing the relative usability of different software systems:

In dit model wordt het verschil in bruikbaarheid van software gemeten, omdat leerbaarheid slechts een onderdeel van de bruikbaarheid is, sluit dit model minder goed aan dan het model voor CASE tools.

A Theory of the Learnable:

Dit artikel gaat vooral over hoe machines (computers) kunnen leren en welke leerprotocollen er voor deze machines zijn. Er worden geen vergelijkingen tussen interfaces gedaan. Dit onderzoek sluit niet aan bij mijn onderzoek waar naar het verschil in leerbaarheid van interfaces wordt gekeken.

Usability metrics for software components:

Ook dit model gaat vooral over het meten van de bruikbaarheid van software met leerbaarheid als één van de componenten van de bruikbaarheid. Daarom is dit model minder geschikt dan het Framework for CASE tools.

SUMI Software Usability Measurement Inventory:

Metten van de bruikbaarheid van software met de leerbaarheid als één van de aspecten van de bruikbaarheid. Dit model is minder geschikt dan het Framework for CASE tools, omdat de leerbaarheid slechts een onderdeel van de bruikbaarheid is.

Het Framework for CASE tools is hierbij het beste model om te gebruiken voor dit onderzoek, omdat:

- Het is gericht op een brede context van gebruik;
- Het toetst meerdere variabelen, zoals: de gebruiker, de taak en de omgeving;
- Het is een generiek model, gericht op toetsen van verschillende soorten software, opnieuw bruikbaar voor interface toetsing;
- Het de leerbaarheid als standaard aspect heeft opgenomen;
- Het geoperationaliseerde aspecten van leerbaarheid heeft opgenomen;
- Het voldoet aan ISO9241;
- Met slechts een kleine aanpassing geschikt is om het verschil in leerbaarheid te meten.

Het theoretisch model voor het toetsen van de leerbaarheid (Senapathi 2005) dekt als enige zowel de context van het gebruik als de leerbaarheid. Het is belangrijk om ook de contextuele aspecten mee te nemen, omdat de leerbaarheid beïnvloed wordt door externe factoren zoals gebruikersaspecten. Deze externe factoren zijn al in dit model opgenomen, waardoor het zo bruikbaar is voor dit onderzoek.

Op basis van bovenstaande redenen is voor het Framework for CASE tools gekozen als model voor het verdere onderzoek. Zowel het huidige als het nieuwe model staan weergegeven in hoofdstuk 3.6 -Evaluatie theoretisch model voor het toetsen van de leerbaarheid van de SAP interface.

Het Framework for CASE tools toetst de leerbaarheid tegen omgevingsvariabelen. Door het model te toetsen per interface is het mogelijk om het verschil te meten. Hiervoor moet wel aanpassing in het bestaande model gemaakt worden. Deze aanpassing wordt verder beschreven in hoofdstuk 3.6.

In het onderzoek van IBM (Lewis 1995) staat een goed voorbeeld van hoe een vragenlijst op te stellen. In dit onderzoek staat een bruikbare opzet voor de vragenlijst die samen met het onderzoek van Tullis (Thomas S. Tullis 2004) heeft gediend als basis voor de vragenlijst uit dit onderzoek.

In tabel 2 uit hoofdstuk 3.5.4 staan de aspecten van de leerbaarheid die in de enquête zijn omgezet naar meetbare vragen. De vragen die gebruikt zijn in dit onderzoek zijn van de opgestelde vragenlijst van bestaande onderzoeken, zoals die van Senapathi (Senapathi 2005), IBM (Lewis 1995), Grossman (*Tovi Grossman 2009*) en Tullis (Thomas S. Tullis 2004). Deze zijn vervolgens verzameld en er is gekeken welke vragen de onderzoekers allen gebruikten. Deze vragen zijn onderverdeeld in categorieën en geschikt gemaakt voor dit onderzoek door de vragen zo aan te passen dat ze gericht zijn op de interface van SAP in plaats van de interface van een website.

De uitwerking van de bijdrage van de enquêtevragen aan dit onderzoek is terug te vinden in

Bijlage D - Rapport onderzoek

Een aantal voorbeelden van deze vragen zijn:

- Het is / was gemakkelijk voor mij om het gebruik van SAP te leren;
- Ik denk dat ik snel goed met SAP kon omgaan om mijn werkzaamheden uit te voeren;
- SAP is gemakkelijk te begrijpen;
- Ik ben tevreden over hoe ik met SAP kan werken.

Voor een volledige lijst van meetbare eenheden verwijs ik naar het onderzoek van Lewis (Lewis 1995) en Senapathi (Senapathi 2005).

3.5.6 Wat wordt verstaan onder een gebruikers interface?

SAP definieert de grafische gebruikers interface als volgt:

SAP GUI is SAP zijn universele cliënt voor toegang tot SAP functionaliteit in SAP applicaties.

Een gebruikers interface komt van het Engelse user interface (UI), ook wel man-machine interface (MMI) of human-machine interface (HMI). Een gebruikers interface is de interface (intermediair) tussen een computer (of andere machine) en de mens die de computer gebruikt. De gebruikers interface maakt interactie tussen mens en machine mogelijk.

Bij de verschillende beschouwingwijzen kan de gebruikers interface van een concrete IT applicatie worden opgevat als het geheel van (overigens subjectief te waarderen) betrekkingen tussen gebruikers en de IT applicatie (in brede zin). De user interface bevat in deze brede definitie dus onder andere (Leewis 1990):

- De wijze waarop de gebruikers (en anderen) betrokken zijn geweest bij het tot stand komen van de IT applicatie;
- De consequenties die de organisatorische inbedding en ondersteuning van de IT applicatie hebben voor de gebruiker;
- De sociale, politieke en economische consequenties en de implicaties hiervan op het eventueel gebruik van de applicatie;
- De softwaretechnische interactieregels tussen IT applicatie en de gebruikers.

Het vierde onderdeel van de definitie van Leewis is hierbij de meest geschikte voor mijn doel, omdat de interactie tussen IT applicatie en gebruiker precies datgene is waarbij de gebruiker leert. De definitie: "De softwaretechnische interactieregels tussen IT applicatie en de gebruikers" wordt daarom in dit onderzoek gebruikt voor gebruikers interface.

Belangrijk fenomeen dat is waargenomen: Computer gebruikers interfaces worden steeds belangrijker wanneer het aantal gebruikers en/of applicaties toeneemt. (Kyung S. Park 1999) Hoe groter de gebruikersaantallen of hoe groter het aantal applicaties des te belangrijker het is om de gebruiker op een goede manier te laten communiceren met het systeem.

3.5.7 Welke soorten gebruikers interfaces zijn er voor een SAP CRM ERP pakket?

Wat is een SAP GUI?

De SAP GUI is SAP's universele cliënt voor toegang tot SAP functionaliteit in SAP applicaties zoals - SAP ERP, SAP Business Suite (SAP CRM, SAP SCM en SAP PLM) en SAP BI. De SAP GUI functioneert zoals een browser: het ontvangt informatie van de SAP server. Bijvoorbeeld: wat, waar, wanneer en hoe er informatie dient te worden weergegeven. SAP onderscheidt de volgende GUI's: (bron: <http://www.sdn.sap.com/irj/sdn/sap-gui>)

De SAP GUI voor Windows

SAP GUI voor Windows is een implementatie speciaal ontworpen voor Windows. Deze GUI geeft de gebruiker een Windows achtige gebruikerservaring en integratie met andere applicaties.

De SAP GUI voor Java Environment

SAP GUI voor the Java environment is een SAP applicatie voor meerdere platformen. Het is gebaseerd op een platform onafhankelijke architectuur.

De SAP GUI voor Java draait als een Java applet in de browser. Bron:

(http://help.sap.com/saphelp_nw04/helpdata/EN/b7/17c43b6312210fe10000000a11402f/content.htm)

SAP GUI voor Java is daarom voor de eindgebruikers ervaring meer eenzelfde manier om de HTML GUI weer te geven en wordt daarom in dit onderzoek gelijk gesteld aan de SAP GUI voor HTML.

SAP GUI voor HTML

SAP GUI voor HTML koppelt automatisch de transacties uit SAP aan de elementen van het scherm door middel van HTML. Een browser is voldoende om toegang te krijgen tot bijna alle transacties.

De drie verschillende GUI zijn ontworpen voor verschillende doeleinden. Niet iedere GUI is zomaar geschikt. Onderstaand is uitgewerkt hoe gekozen kan worden voor de juiste GUI: (volgens SAP)

- **Gebruikers die maar af en toe werken met het SAP systeem.**
Wanneer een bedrijf veel gebruikers van dit type heeft dan is de SAP GUI voor HTML de beste optie om tijd en geld te besparen.
- **Gebruikers die heel de dag met SAP werken**
Power users zijn meestal beter af met een voorgeïnstalleerde GUI zoals SAP GUI voor Windows of de SAP GUI voor Java.
- **ABAP developers**
Voor ABAP ontwikkelaars is het gebruik van de SAP GUI voor Windows aan te bevelen.
- **Gebruikers van een niet Microsoft besturingssysteem**
Voor deze gebruikers kan gekozen worden tussen SAP GUI voor Java of HTML.
Het gebruik van SAP GUI voor Windows via een terminal server is ook een optie.

De “One size fits all” benadering werkt meestal niet: (Sumner 2007)

- Wanneer je meerdere besturingssystemen hebt;
- Wanneer er een groot verschil is tussen de gebruikerservaring van de verschillende gebruikers;
- Wanneer bepaalde gebruikers functies nodig hebben die niet gedekt worden door alle GUI's;
- Wanneer je problemen hebt met het uitrollen van de cliënt software;
- Wanneer je applicaties wilt draaien die een eigen design hebben (zoals SAP SRM).

Een betere benadering is om de gebruikers in groepen te verdelen (met dezelfde wensen en hetzelfde ervaringsniveau) en de juiste GUI voor deze groepen te selecteren. Bron: (<http://www.sdn.sap.com/irj/sdn/sap-gui>)

De aanbeveling van SAP komt daarmee overeen met de conclusies uit het onderzoek van Shneiderman: De typische gebruiker is er niet, het verdient de voorkeur om een interface te bouwen voor alle type gebruikers. (Shneiderman 1998)

Echter is aan de hand van de ontwerpalternatieven van Sumner te zien dat het zelf ontwikkelen vele malen duurder is dan een 'uit de doos ERP implementatie'. (Sumner 2007)

Die trend wordt ondersteund door de conclusie die (Al-Mashari 2003) overneemt uit het onderzoek van (Holland and Light 1999) namelijk: in plaats van zelf ontwikkelen, kiezen steeds meer bedrijven voor een 'of-the-shelf' ERP oplossing om de IT resources effectiever in te zetten. Hierbij wordt standaard software gebruikt met een standaard interface van de leverancier.

Modellen voor toetsen van interfaces:

In de gevonden modellen voor het toetsen van de interface (karakteristieken) wordt meestal de bruikbaarheid van de interface getoetst of de gebruikerstevredenheid. (Venkatesh 2003) (Davis 1989)

Het software engineering perspectief: het design van de interface wordt in deze onderzoeken als belangrijk aspect gezien voor het ontwikkelmodel. (Hurst 2000; Stroulia 2003; Lauesen 2005)

Gemakkelijk leren van de interface is dan slechts een onderdeel van de bruikbaarheid van de interface. De gevonden modellen worden dus opgesteld voor het toetsen van de gebruiksvriendelijkheid, acceptatie en bruikbaarheid van de interface en daarom zijn deze buiten beschouwing gelaten. Wel zijn de bruikbare variabelen, zoals houding ten opzichte van het systeem, perceptie en trainingservaring uit deze onderzoeken toegevoegd aan de enquête.

3.5.8 Is de leerbaarheid afhankelijk van de interface?

Om te beoordelen of de leerbaarheid afhankelijk is van de interface moet eerst duidelijk zijn wat de gebruikers als leerbaar ervaren. Alleen wanneer de eisen van de gebruikers duidelijk zijn, kan een interface worden gedefinieerd die aan de behoefte van de gebruikers kan voldoen. (Gonzalez-Gallego 2009)

Voor sommige gebruikers is de grafische interface moeilijk om te leren, omdat ze anders zijn dan de karakter gebaseerde invoer. Als een gebruiker geen idee heeft van hoe je een muis of een pull-down menu moet bedienen, kan een (grafische) interface de ergste nachtmerrie van een gebruiker worden. (Ritu Agarwal 1996) Dus is het belangrijk om te weten wat de context van de gebruikers is om te gaan leren. Wanneer gebruikers van een DOS systeem overgaan naar een grafisch systeem zal de leerbaarheid anders zijn dan gebruikers die een nieuwere versie van hetzelfde systeem gaan gebruiken.

Dus om een systeem effectief te laten zijn, moet het systeem leerbaar zijn ontworpen. Om een systeem leerbaar te laten zijn, moeten er mechanismen in het ontwerp zitten, zoals training en help documentatie om aan een breed scala van leerstijlen te kunnen voldoen. Hoewel dit niet gemakkelijk te realiseren is, verhoogt het de bruikbaarheid van het product en de productiviteit van alle gebruikers. (Condon 2007)

De interface is bepalend voor het leergedrag van de gebruikers, omdat het gebruik, zoals de manier van navigeren, bepalend is voor hoe gemakkelijk een gebruiker aan de slag kan met een softwarepakket en hiermee zijn weg kan vinden binnen het programma.

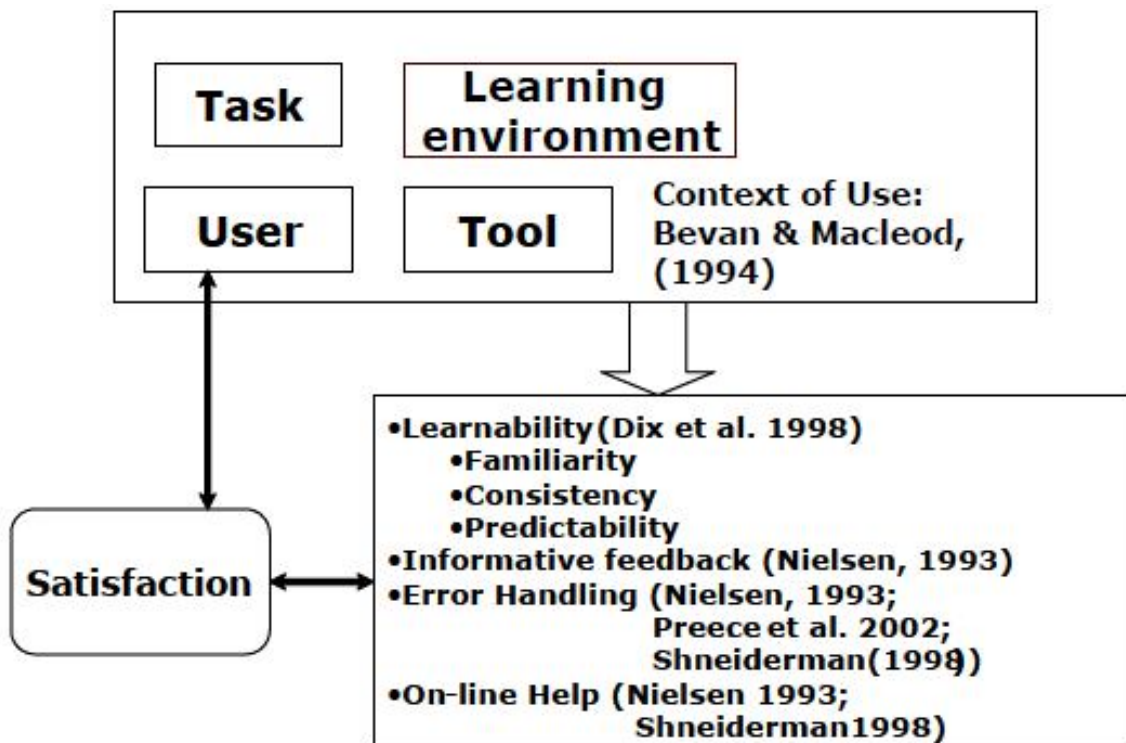
Verder kan de interface van een systeem zo geprogrammeerd zijn dat er op verschillende plaatsen hulp wordt geboden (bijvoorbeeld de "hulpballonnen" uit Windows) en wanneer er op een hulptoets wordt gedrukt extra informatie beschikbaar komt om de gebruiker verder te helpen.

Op verschillende gebieden, zoals het bedienen (navigeren en gebruik) en de help documentatie en foutmeldingen die worden verstrekt door het systeem, is de leerbaarheid afhankelijk van de gebruikte interface. Ook aanwezige hulpbronnen in een systeem om de gebruiker te helpen om verder te komen, zoals een virtuele training of help documentatie, dragen bij aan hoe snel een gebruiker zich kan redden met het systeem.

Hieruit kan geconcludeerd worden dat de leerbaarheid afhankelijk is van de interface.

3.6 Evaluatie theoretisch model voor het toetsen van de leerbaarheid van de SAP interface

Na het bestuderen van de verschillende modellen heb ik gekozen voor het model: Framework for CASE tools, uit het onderzoek van Senapathi. (Senapathi 2005) Deze keuze is onder andere gemaakt omdat dit model niet alleen de leerbaarheid van een stuk software toetst, maar meerdere variabelen meeneemt die de leerbaarheid beïnvloeden, zoals aspecten van de gebruiker (leeftijd, werkervaring) en de tool (de gebruikte software).



Figuur 2: A framework for evaluation of CASE tool learnability

Dit model dient als basis voor mijn verdere onderzoek.

Beschrijving model:

Het model is erop gericht om de leerbaarheid te analyseren in combinatie met andere contextuele factoren waardoor bekeken kan worden of de leerbaarheid afhankelijk is van de contextuele factoren. De onderzoeker heeft vervolgens een enquête opgezet om de leerbaarheid te toetsen op basis van de factoren van het opgestelde model. Hiermee wordt de tevredenheid gemeten. De onderzoeker stelt in zijn onderzoek dat de tevredenheid van de gebruikers die leren als een directe maatstaf gebruikt kan worden om de leerbaarheid te toetsen binnen een bepaalde context.

Aangezien het voornaamste doel van het onderzoek het ontwikkelen van een kader voor de evaluatie van de leerbaarheid is door het bestuderen van het effect van alle contextuele factoren op het leren, is besloten om de tevredenheid van de cursisten te gebruiken als een directe meting om te beoordelen of een tool leerbaar is in een bepaalde context. (Senapathi 2005)

Beschrijving onderdelen van het model:

Taak (Task):

Analyse van de taken geeft inzicht in de dingen die gebruikers willen uitvoeren met behulp van het systeem. In deze context zijn ook alle activiteiten die ondersteunen bij het gebruik van de tool opgenomen, zoals tutorials en oefeningen die gebruikt worden om het leren van de tool te ondersteunen.

Leeromgeving (Learning Environment):

De omgeving waarin de software gebruikt wordt, beïnvloedt de leerbaarheid. Doordat er bijvoorbeeld goede faciliteiten zijn om te ondersteunen bij leren of omdat er te veel afleiding is in de omgeving. Deze variabele is een constante voor dit onderzoek, omdat het onderzoek plaatsvindt binnen één bedrijf op één locatie. Deze variabele wordt daarom buiten beschouwing gelaten.

Gebruiker (User):

Met kennis over individuele gebruikerskenmerken, zoals: leeftijd, opleidingsniveau en ervaring met computers geeft meer inzicht in de leerbaarheid. Eerdere ervaring met de te toetsen software worden onderkend als belangrijke eigenschappen om te worden opgenomen in deze categorie.

Software (Tool):

In bruikbaarheidsonderzoeken ligt de focus meestal op een specifiek item in een bepaalde context. Het laatste contextuele onderdeel dat wordt beoordeeld is het instrument. In dit onderzoek worden twee verschillende interfaces van SAP bekeken: SAP GUI voor Windows en SAP GUI voor HTML.

Leerbaarheid (Learnability):

Deze sectie beschrijft de aspecten uit de literatuur van de bruikbaarheid die direct de leerbaarheid ondersteunen. (bekendheid, consistentie en voorspelbaarheid) Terwijl verder de aspecten van de bruikbaarheid die rechtstreeks de leerbaarheid ondersteunen (informatieve feedback, foutafhandeling en on-line help) zijn toegevoegd als aanvullende factoren, die van invloed kunnen zijn op de leerbaarheid. Een volledige beschrijving van al deze aspecten is terug te vinden in het onderzoek van Senapathi. (Senapathi 2005)

Subjectieve tevredenheid (Satisfaction):

Subjectieve tevredenheid of aanvaarding door de gebruiker van een systeem wordt beschouwd als een kritische maatstaf om te toetsen of de tool succesvol is. Waar de maatregelen van tevredenheid meestal betrekking hebben op specifieke kenmerken van een systeem en een beschrijving van de waargenomen bruikbaarheid van het systeem door de gebruikers. (Senapathi 2005)

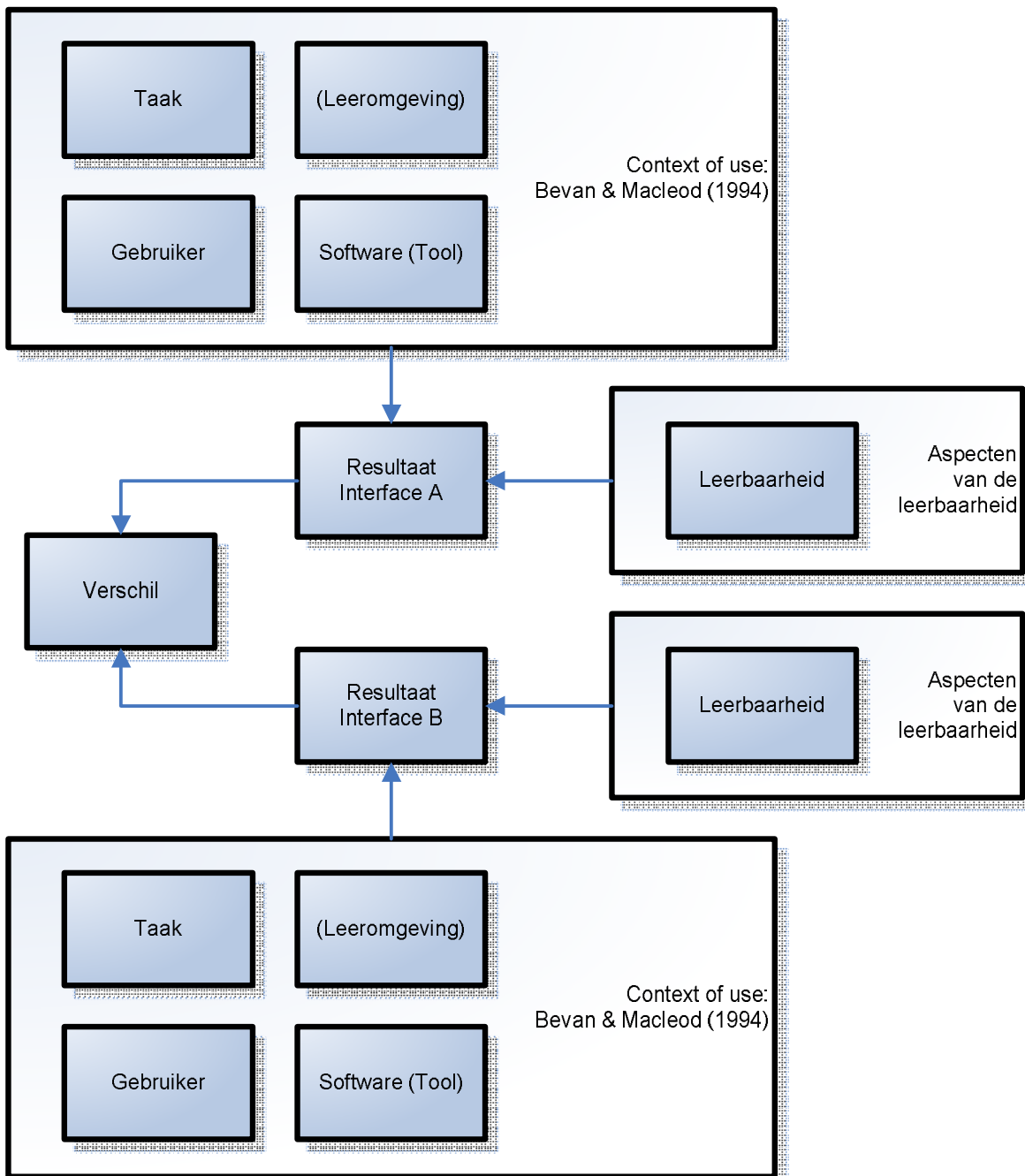
Binnen het onderzoek van Senapathi is de respons van de tevredenheid van de gebruikers als een directe maatstaf gebruikt om de leerbaarheid te toetsen binnen een bepaalde context.

Nieuw raamwerk:

Het enige element dat nog aan het bestaande model moet worden toegevoegd, is het meten van het verschil tussen twee (SAP) interfaces. Dit is gedaan door het bestaande model twee keer te gebruiken en de uitkomsten te vergelijken. Door het model van Senapathi per interface uit te voeren kan het verschil gemeten worden. Daardoor past dit model goed binnen mijn onderzoek.

De leeromgeving wordt binnen dit onderzoek buiten beschouwing gelaten, omdat het onderzoek uitgevoerd gaat worden binnen één organisatie. Ook de taak valt buiten beschouwing, omdat de onderzoeksdoelgroep dezelfde werkzaamheden uitvoert. Voor het overzicht heb ik niet alle aspecten van de leerbaarheid apart genoemd, maar ze samengevoegd onder het blok leerbaarheid.

De aanpassingen aan het model van figuur 2 geven dan het aangepaste toetsingsmodel wat staat weergegeven in figuur 3.



Figuur 3: Een raamwerk voor de evaluatie van de leerbaarheid voor de SAP interfaces

Resultaat:

De invloed van de aspecten van de leerbaarheid op de context van het gebruik zoals getoetst in het model van Senapathi.

Resultaat A is het resultaat van interface A: in dit geval de SAP GUI voor Windows.

Resultaat B is het resultaat van interface B: in dit geval de SAP GUI voor HTML.

Verskil:

Het verschil tussen het resultaat van interface A en het resultaat van interface B.

3.7 Conclusies literatuurstudie

Uit de literatuurstudie kan geconcludeerd worden dat de leerbaarheid afhankelijk is van verschillende aspecten van de interface, zoals: het bedieningsgemak, de wijze van omgaan met de interface en de aanwezige bronnen in een systeem om de gebruiker te ondersteunen in het gebruik van het systeem.

Onderzoeksliteratuur bevestigt dat de leerbaarheid (onder meer) afhankelijk is van de interface. Ik heb echter geen onderzoek gevonden dat het verschil in leerbaarheid meet ten opzichte van verschillende soorten interfaces. Daarom kan deze vraag niet beantwoord worden op basis van de door mij geraadpleegde literatuur. Omdat ik binnen de bestaande literatuur geen modellen heb gevonden om het verschil in leerbaarheid te toetsen, is gekozen om een bestaand model aan te passen zodat het geschikt wordt voor het toetsen van het verschil in leerbaarheid van een interface.

3.8 Onderzoeksoptiek

De wijze waarop ik naar mijn vraag ga kijken, is vanuit de praktijk gebruik makend van het onderzoek uit de literatuurstudie. SAP heeft twee verschillende interfaces die van wezenlijk belang zijn voor dit onderzoek:

- SAP GUI voor Windows
- SAP GUI voor HTML / SAP GUI voor Java

De leerbaarheid zal getoetst worden door dezelfde aspecten in een vragenlijst aan gebruikers te stellen, die gebruik maken van één van de twee (of beide) interfaces.

3.9 Aandachtspunten

Omgevingsvariabelen:

De leeromgeving kan een variabele zijn die totaal anders uitpakt bij een ander bedrijf. Zelfs binnen hetzelfde bedrijf kunnen faciliteiten en goede instructies door een leraar van invloed zijn op hoe gemakkelijk een gebruiker leert. Deze variabelen worden in dit onderzoek niet meegenomen omdat dit onderzoek zich richt op één bedrijf en de gehele doelgroep zich op één locatie bevindt. Onderzoek naar deze factoren kan aanleiding zijn tot vervolgonderzoek.

Leerstijlen van gebruikers:

De leerstijl is een factor die van invloed kan zijn op de leerbaarheid: Condon stelt dat iedere type persoon een verschillende manier heeft om dingen te leren. (Condon 2007) Er zijn vier stijlen om iets te leren:

- Divergeres, hands on (nadoen om te leren)
- Convergents, reflectively but abstract (afwijken om te leren)
- Assimilators active abstract flexible (overnemen / conformeren om te leren)
- Accomodators, rely more on people than on ideas (luisteren naar)

Omwille van economische redenen en tijd, is het onnodig om te proberen de overheersende leerstijl van de gebruikers te bepalen. Er moet van uitgegaan worden dat de stijlen divers zijn. (Fenrich 2006) Omdat gebruikers een verschillende leerstijl hebben, is het van invloed hoe iets aangeleerd wordt. Het gevolg van deze uitspraak binnen dit onderzoek zou zijn dat er voor elk type gebruiker onderzocht kan worden hoe deze gebruiker het gemakkelijkst leert. Er is echter volgens het onderzoek van Shneiderman geen typische gebruiker en dient er software gebouwd te worden die geschikt is voor alle type gebruikers. (Shneiderman 1998) De interface van SAP is een standaard interface en omdat deze interface in dit onderzoek getoetst wordt, is daarom de keuze gemaakt om de leerstijlen buiten beschouwing te laten.

Modellen voor het toetsen van interfaces:

In de gevonden modellen voor het toetsen van de interface (karakteristieken) wordt meestal de bruikbaarheid van de interface getoetst of de gebruikerstevredenheid. (Venkatesh 2003)
In software engineering perspectief wordt het design van de interface als belangrijk aspect gezien voor het ontwikkelmodel. (Hurst 2000; Stroulia 2003; Lauesen 2005)

Het gemakkelijk leren van een interface is dan slechts een onderdeel van de bruikbaarheid van de interface. De gevonden modellen worden dus opgesteld voor het toetsen van de gebruiksvriendelijkheid, acceptatie en bruikbaarheid van de interface en daarom zijn deze buiten beschouwing gelaten. Wel zijn de bruikbare variabelen, zoals: houding ten opzichte van het systeem, perceptie en trainingservaring uit deze onderzoeken toegevoegd aan de enquête.

Bestaande modellen:

Een veel voorkomend model om de acceptatie van IT te meten is het TAM model. Hierbij wordt de acceptatie van technologie getoetst aan de hand van gebruiksvriendelijkheid. Dit wordt bepaald door de 'Perceived ease of use': het waargenomen gebruiksgemak en de 'Perceived usefulness' het waargenomen nut (Tam 2002). Het TAM model toetst de acceptatie van een systeem of interface.

Dit leidt tot een bepaalde houding van de eindgebruiker ten opzichte van het stuk technologie.

Wanneer een eindgebruiker een positieve houding aanneemt, is deze meer gemotiveerd om iets te leren.

(Venkatesh 2003) Doel van dit onderzoek is echter niet de acceptatie van de interface te toetsen maar het verschil in leerbaarheid van de interface.

Het is te veel om bovengenoemde onderdelen mee te nemen in het onderzoek in verband met de beschikbare tijd. Deze onderdelen zullen dan ook worden opgenomen in de aanbevelingen voor verder onderzoek.

Er zijn dus nog andere variabelen waarmee rekening gehouden dient te worden, onder andere:

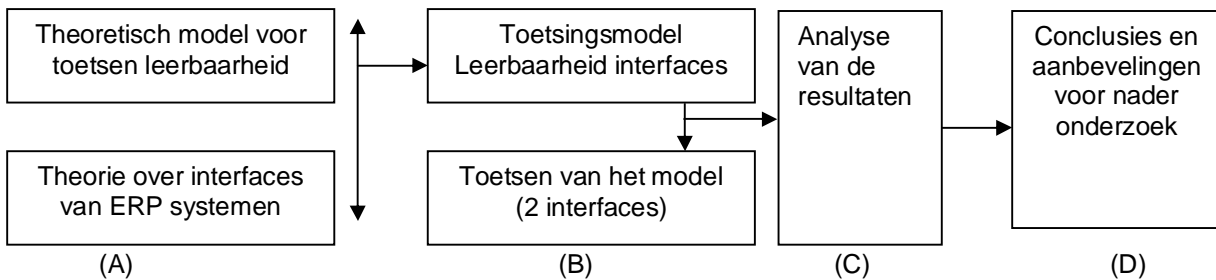
- Leerstijl - verschillende gebruikers leren op verschillende manieren; (Condon 2007)
- Leeftijd - leeftijd kan de leerbaarheid beïnvloeden;
- Aanpasbaarheid van de applicatie - waardoor de applicatie meer leerbaar wordt; (Singh 2009)
- Geslacht - is de leerbaarheid afhankelijk van het geslacht?;
- Leerbaarheid is bediening, maar ook training en documentatie. (Ritu Agarwal 1996; Seligman 2005).

Een aantal van deze kenmerken kunnen wel als algemene vraag worden gesteld als basis voor vervolgonderzoek.

4. Onderzoeksaanpak

4.1 Model voor de aanpak van het onderzoek

Het onderzoeksmodel kan chronologisch in een schema worden weergegeven en staat voor de stappen in het onderzoek. In onderstaand figuur is dit onderzoeksmodel schematisch weergegeven.



Figuur 4: Toetsingsmodel voor de leerbaarheid van de SAP GUI

Onder de eerste kolom (A) volgt de eerste stap van het onderzoek. Aan de hand van bestudering van de theorieën uit de literatuur over modellen voor de leerbaarheid en interfaces van ERP systemen, wordt een eerste verkenning over de begrippen en hun onderlinge relatie onderzocht. De eerste stap levert de relevante factoren en aandachtsgebieden op voor een diagnose die in de tweede kolom (B) wordt beschreven. Hier wordt binnen verschillende modellen bekeken welke aspecten van belang zijn voor de leerbaarheid van de interface en dit getoetst in de praktijk. In de derde kolom (C) wordt een analyse uitgevoerd waarbij de onderzoeksresultaten worden onderbouwd met empirisch toetsbare uitspraken. Dit resulteert in de aanbevelingen voor de factoren die de leerbaarheid van de interfaces kunnen verhogen in de vierde kolom (D).

Het volledige rapport voor de aanpak van het onderzoek is terug te vinden in Bijlage A - Rapport aanpak onderzoek.

4.2 Literatuuronderzoek

Eerst is in de literatuur gezocht naar definities van de leerbaarheid en theorie over interfaces. Vervolgens is gezocht naar modellen om de leerbaarheid te toetsen en op basis van modellen en kennis is een bestaand model aangepast. Zie hiervoor hoofdstuk 3.6 Evaluatie theoretisch model voor het toetsen van de leerbaarheid van de SAP interface.

4.3 Onderzoeksmethode enquête

Methode van ontsluiting:

De gekozen waarnemingsmethode is een steekproef op basis van een digitale enquête.

Het grote voordeel van een enquête is snel resultaat over een relatief grote groep.

De organisatie heeft ook voor voldoende feedback gezorgd op de enquête waardoor de kwaliteit van de enquête hoger werd.

Het nadeel van een enquête is vaak de hoge non-respons. Dit is ondervangen door de afspraak met Enexis te maken dat de mensen vrij geroosterd worden voor het invullen van de enquête.

Een ander nadeel van de enquête is dat er tijdens het invullen geen feedback wordt ontvangen van de personen waarbij de enquête afgenomen wordt. Hierdoor is het niet mogelijk (zoals bij een interview) om de vragen nog bij te stellen tijdens het proces.

Achtergrond Enexis:

Sinds een aantal jaren is iedereen in Nederland vrij om zijn/haar eigen energieleverancier te kiezen. Uw netbeheerder kunt u niet zelf kiezen, deze is afhankelijk van de plaats waar u woont. Alle huidige netbeheerders waren vroeger een onderdeel van een energiemaatschappij die zowel de levering van energie als het netbeheer voor zijn rekening nam. Vanuit de overheid is er regelgeving gekomen om voor consumenten de keuzevrijheid te vergroten en door middel van vrije concurrentie de prijs te laten dalen. Eén van de voorwaarden in deze vrije markt is dat een maatschappij niet én leverancier én netbeheerder mag zijn. Enexis is in 2008 ontstaan uit Essent Netbeheer, vervolgens is Enexis in 2009 geheel afgesplitst van het moederbedrijf Essent. Enexis verzorgt nu alleen het netbeheer voor gas en elektriciteit.

Gegevensverzameling:

De data is verzameld met behulp van een enquête op basis van een vijfpunt schaal. De medewerkers kregen een vooraf bepaalde tijd vrij van telefonische diensten waardoor het tijdsbestek om de enquête in te vullen gering was. Daarom is gekozen voor de overzichtelijke vijfpunt schaal, waarbij ik de mensen zonder mening ook de ruimte geef om "in het midden" te gaan zitten.

De enquête is uitgezet onder 100 medewerkers van Enexis. Deze werknemers zijn gekozen op basis hun ervaring met van het gebruik van de SAP interfaces. De kenmerken van de medewerkers zijn dat ze allemaal ongeveer dezelfde functie vervullen: Front office of Back office medewerker. Het optimale aantal ondervraagden binnen dit bedrijf zou alle 100 medewerkers zijn.

Er is gekozen voor de Front office en Back office omdat er redelijk veel verloop zit in deze doelgroep en omdat deze doelgroep vaak parttime werkt. Front office medewerkers zijn vaak student of part time werker. Omdat deze doelgroep onregelmatig werkt met de SAP interface moeten ze deze interface dus snel weer kunnen bedienen. Hierdoor is dit een goede doelgroep om te kijken naar wat de leerbaarheid is van de SAP interfaces.

Databestand:

Er is gebruik gemaakt van een zelf afgenomen enquête die verwerkt is tot een databestand met 72 resultaten over 58 werknemers in Groningen, Nederland bij Enexis in 2010. Naast de variabelen Gemakkelijk te leren(leren), Gemakkelijk te gebruiken(gebruiken) en Over de help, documentatie en (fout)meldingen, (helpdoc) bevat het bestand de variabelen: Leeftijd, Opleidingsniveau in jaren, Werkervaring in jaren en SAP ervaring in jaren. Verder is er de volgende dummy: Interface. (waarbij 0 = SAP GUI voor Windows, 1 = SAP GUI voor HTML)

Problemen:

Het probleem wat zich heeft voorgedaan, is dat de medewerkers back office (42) het dusdanig druk hadden dat uiteindelijk is besloten om deze groep niet te laten deelnemen. De totale respons onder de HTML gebruikers was dusdanig laag dat de keuze gemaakt is om de groep die beide interfaces gebruikt op te splitsen in GUI voor Windows en GUI voor HTML gebruikers.

Respons:

De totale respons was 58 deelnemers. 36 deelnemers die de SAP GUI voor Windows gebruikt, 1 medewerker die de SAP GUI voor HTML gebruikt en 21 medewerkers die beide interfaces gebruiken. Deze groep is gesplitst naar interface (21 SAP GUI voor Windows en 21 SAP GUI voor HTML) waarbij de totale onderzoeksresultaten op 72 komt.

De vragen zijn gesteld aan iedere medewerker. Medewerkers die beide interfaces gebruiken hebben de hoofdvragen tweemaal beantwoord, eenmaal voor de SAP GUI voor Windows en eenmaal voor de SAP GUI voor HTML.

Onderbouwing keuze onderzoeksstrategie:

De reden waarom is gekozen voor de onderzoeksstrategie enquête is:

- De onderzoeker was werkzaam bij de organisatie en kon hierdoor gemakkelijker contact leggen met de leidinggevenden van de betrokken medewerkers.
- De afstand van de onderzoeker (woonplaats Eindhoven) tot de onderzoeksgroep (Groningen) is te groot voor een interview met alle 100 betrokkenen.

Toegang tot de gegevens:

- De verstuurde e-mail naar de medewerkers is terug te vinden in

Bijlage B - E-mail tekst;

- De enquête is terug te vinden in

Bijlage C - Enquête;

- De enquêtebijlage is terug te vinden in

Bijlage C - Enquête;

- De respons van de enquête kan bij de onderzoeker op verzoek worden opgevraagd.

Analyse:

De analyse van de gegevens heeft plaatsgevonden door middel van lineaire regressie en correlatieanalyse met behulp van SPSS.

Operationalisatie:

De bijdrage van de enquêtevragen aan de deelvragen van het onderzoek kan worden gevonden in

Bijlage D - Rapport onderzoek.

5. Onderzoeksresultaten

5.1 Verzamelde gegevens

De volgende data is verzameld met behulp van een enquête op basis van een vijfpunt schaal. De enquête is uitgezet onder 100 medewerkers van Enexis. Deze werknemers zijn gekozen op basis van het gebruik van de SAP interface. De kenmerken van de medewerkers zijn dat ze allemaal ongeveer dezelfde functie vervullen: Front office of Back office medewerker.

Het probleem wat zich heeft voorgedaan, is dat de medewerkers back office (42) het dusdanig druk hadden dat uiteindelijk is besloten om deze groep niet te laten deelnemen.

De totale respons was 58 deelnemers. 36 deelnemers die de SAP GUI voor Windows gebruikt en 1 medewerker die de SAP GUI voor HTML gebruikt en 21 medewerkers die beide interfaces gebruiken. Deze groep is gesplitst naar interface (21 SAP GUI voor Windows en 21 SAP GUI voor HTML) waarbij de totale onderzoeksresultaten op 72 komt. Een aantal respondenten zijn weggelaten in verband met onvolledigheid.

De vragen zijn gesteld aan iedere medewerker. Medewerkers die beide interfaces gebruiken hebben de hoofdvragen tweemaal beantwoord, eenmaal voor de SAP GUI voor Windows en eenmaal voor de SAP GUI voor HTML.

De teruggekomen respons voor de HTML groep is niet hoog genoeg. Om deze reden zijn de antwoorden van de groep gebruikers die beide interfaces gebruikt uiteindelijk gesplitst en toegevoegd aan de groepen SAP GUI voor Windows en SAP GUI voor HTML gebruikers.

5.2 Uitgevoerde analyses

De uitgevoerde analyses bestaan uit correlatieanalyse en lineaire regressie over de verschillende variabelen met verschillende splitsingen in het bestand zoals:

- A SAP GUI voor Windows
- B SAP GUI voor HTML
- C SAP GUI voor Windows voor de groep die beide interfaces gebruikt
- D SAP GUI voor HTML voor de groep die beide interfaces gebruikt
- E de groep die beide interfaces gebruikt

De volgende analyses zijn daarop uitgevoerd:

- A ten opzichte van B (door te weinig respons van groep B is deze vervallen)
- B ten opzichte van D (door te weinig respons van groep B is deze vervallen)
- A ten opzichte van C
- C ten opzichte van D

Vervolgens is gekeken wat de invloed is van leeftijd, opleidingsniveau, werkervaring en aantal jaren SAP ervaring op de leerbaarheid. Daarop zijn de volgende analyses uitgevoerd:

- ABE ten opzichte van de variabelen van de leerbaarheid
- CD ten opzichte van de variabelen van de leerbaarheid

De aspecten van de leerbaarheid zelf zijn gecategoriseerd, omdat de verschillende onderzoekers die in de literatuurstudie bekeken zijn verschillende categorieën hebben onderkend.

Alle uitgewerkte analyses staan in

Bijlage D - Rapport onderzoek

5.3 Resultaten analyse enquête

Data

Er is gebruik gemaakt van een zelf afgenomen enquête die verwerkt is tot een databestand met 72 resultaten over 58 werknemers in Groningen, Nederland bij Enexis B.V. in 2010. Naast de variabelen Gemakkelijk te leren(leren), Gemakkelijk te gebruiken(gebruiken) en Over de help, documentatie en (fout)meldingen, (helpdoc) bevat het bestand de variabelen: Leeftijd, Opleidingsniveau in jaren, Werkervaring in jaren en SAP ervaring in jaren. Verder is er de volgende dummy: Interface.

(waarbij 0 = SAP GUI voor Windows, 1 = SAP GUI voor HTML)

Model

Met behulp van lineaire regressie zijn de variabelen voor de leerbaarheid verklaard met de onafhankelijke variabelen. Verder is gekeken naar de mogelijke interactie van de verklarende variabelen met de dummy. Als criterium is daarbij gekozen voor de toename van R^2 . Multicollineariteit is beoordeeld aan de hand van de correlaties tussen de verklarende variabelen. Het criterium hierbij is dat deze niet groter mogen zijn dan 0.80 of kleiner dan -0.80.

Variabelen

De te verklaren variabelen zijn de gegroepede variabelen van de leerbaarheid:

Gemakkelijk te gebruiken, Gemakkelijk te leren en Over de help documentatie en (fout)meldingen.

Uitgevoerde analyses:

De uitgevoerde analyses bestaan uit correlatieanalyse en lineaire regressie over de verschillende variabelen met verschillende splitsingen in het bestand:

A SAP GUI voor Windows

B SAP GUI voor HTML

C SAP GUI voor Windows voor de groep die beide interfaces gebruikt

D SAP GUI voor HTML voor de groep die beide interfaces gebruikt

A ten opzichte van B (door te weinig respons van groep B is deze vervallen)

B ten opzichte van D (door te weinig respons van groep B is deze vervallen)

A ten opzichte van C

C ten opzichte van D

Vervolgens is gekeken wat de invloed is van leeftijd, opleidingsniveau, werkervaring en aantal jaren SAP ervaring op de leerbaarheid van de interface.

Belangrijkste resultaten uit het onderzoek

De teruggekomen respons voor de HTML groep is niet hoog genoeg. Om deze reden zijn de antwoorden van de groep gebruikers die beide interfaces gebruikt uiteindelijk gesplitst en toegevoegd aan de groepen SAP GUI voor Windows en SAP GUI voor HTML gebruikers.

Aan de hand van de correlatie analyse blijkt dat gemakkelijk te leren een positieve correlatie heeft met het aantal jaren SAP ervaring. De correlatie voor de totale groep van 72 personen is 0,290 en wijkt significant af van 0, omdat $P = 0,014$. Bij een splitsing van de groepen naar interface is de significantie voor de 20 personen van de HTML groep onvoldoende. De correlatie voor de 52 personen van de WIN groep wordt dan 0,301 en wijkt significant af van 0, omdat $P = 0,03$.

Aan de hand van een steekproef van 72 personen kan de conclusie getrokken worden dat 29% van de variantie van gemakkelijk te leren met een lineair regressiemodel verklaard kan worden door het kenmerk ervaring met SAP.

Aan de hand van een steekproef van 20 personen van de HTML groep kan de conclusie getrokken worden dat 46% van de variantie van de basisvragen met een lineair regressiemodel verklaard kan worden door het kenmerk gemakkelijk te leren.

Uit de resultaten blijkt dat voor de onderzochte groep de leerbaarheid niet afhankelijk is van de interface. Geen van de variabelen correleert positief met de variabele interface. Het verschil in leerbaarheid tussen de SAP GUI voor Windows en de SAP GUI voor HTML kan ook niet redelijk verklaard worden door de gebruikte interface.

Echter blijkt dat er een positieve correlatie is tussen gemakkelijk te leren en de basisvragen van dit onderzoek. Ook de lineaire regressie van gemakkelijk te leren op een aantal basisvragen voor de HTML GUI groep is zinvol, omdat er een groot percentage wordt verklaard.

Aanvullend onderzoek op deze variabele zou zinvolle informatie kunnen opleveren. Bijvoorbeeld door te onderzoeken of de groep werknemers met een hoge SAP ervaring gemakkelijker een nieuwe module van SAP leert dan de groep werknemers met minder aantal jaren SAP ervaring.

Aanvullend onderzoek is in ieder geval zinvol, omdat de steekproef van de onderzochte groep SAP GUI voor HTML gebruikers te klein is om hier uitspraken over te doen.

De volledige analyse van de resultaten is bijgevoegd in bijlage D –Rapport_onderzoek_BPMIT_KHeijnen_v01.doc

5.4 Antwoord op de onderzoeksvraag

De correlatieanalyse geeft geen positieve correlatie voor de aspecten van de leerbaarheid ten opzichte van de interface. Dat betekent dat er geen positieve lineaire samenhang gevonden kon worden tussen de leerbaarheid en de interface.

Alle regressies ten opzichte van de interface zijn niet zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt onvoldoende afwijkt van 0 en omdat het te verklaren percentage te laag is.

In welke mate is er een verschil in leerbaarheid van een SAP CRM ERP pakket bij de toepassing van verschillende soorten grafische user interfaces (GUI)?

Uit de resultaten blijkt dat voor de onderzochte groep de leerbaarheid niet afhankelijk is van de interface. Het verschil in leerbaarheid tussen de SAP GUI voor Windows en de SAP GUI voor HTML kan ook niet redelijk verklaard worden door de gebruikte interface.

5.5 Aanvullende resultaten enquête

Aanvullend is gekeken naar de interactie van de variabelen leeftijd, opleidingsniveau, aantal jaren werkervaring en aantal jaren SAP ervaring ten opzichte van de leerbaarheidkenmerken. In

Bijlage D - Rapport onderzoek staat het volledige resultaat van het onderzoek.

Aan de hand van de correlatie analyse blijkt dat gemakkelijk te leren een positieve correlatie heeft met het aantal jaren SAP ervaring. De correlatie voor de totale groep van 72 personen is 0,290 en wijkt significant af van 0, omdat $P = 0,014$. Bij een splitsing van de groepen naar interface is de significantie voor de 20 personen van de HTML groep onvoldoende. De correlatie voor de 52 personen van de WIN groep wordt dan 0,301 en wijkt significant af van 0, omdat $P = 0,03$.

Aan de hand van een steekproef van 72 personen kan de conclusie getrokken worden dat 29% van de variantie van gemakkelijk te leren met een lineair regressiemodel verklaard kan worden door het kenmerk ervaring met SAP.

Aan de hand van een steekproef van 20 personen van de HTML groep kan de conclusie getrokken worden dat 46% van de variantie van de basisvragen met een lineair regressiemodel verklaard kan worden door het kenmerk gemakkelijk te leren.

Gemakkelijk te leren heeft dus een positieve samenhang met de variabelen leeftijd, opleidingsniveau, aantal jaren werkervaring en aantal jaren SAP ervaring.

Het blijkt dat er wel een positieve correlatie is tussen gemakkelijk te leren en de basisvragen. Ook de lineaire regressie van gemakkelijk te leren op een aantal basisvragen voor de HTML GUI groep is zinvol, omdat er een groot percentage wordt verklaard. Aanvullend onderzoek op deze variabelen zou zinvolle informatie kunnen opleveren en zal worden aanbevolen in de conclusies van mijn eindverslag.

Het is bijvoorbeeld interessant aanvullend te onderzoeken of de groep werknemers met een hoge SAP ervaring gemakkelijker een nieuwe module van SAP leert dan de groep werknemers met minder aantal jaren SAP ervaring. Het uitvoeren van dit aanvullend onderzoek valt echter buiten de scope van de gestelde onderzoeksvragen van het huidige onderzoek.

5.6 Conclusies onderzoek

Het verschil in leerbaarheid tussen de SAP GUI voor Windows en de SAP GUI voor HTML kan dus niet redelijk verklaard worden door de gebruikte SAP interface.

Op basis van de bevindingen kan geconcludeerd worden dat het onderzoeksmodel toepasbaar is, maar dat voor de onderzochte groep de leerbaarheid niet afhankelijk is van de interface. Er is wel een significant verschil gevonden tussen de 2 groepen met betrekking tot het aantal jaren werkervaring met SAP.

Wel is aangetoond dat er een verschil is tussen de twee interfaces op het gebied van de leerbaarheid en dit gemeten kan worden met behulp van het gebruikte model. Het model is daarom toepasbaar in een praktijksituatie, maar dient nog wel verder uitgewerkt te worden met de variabelen die genoemd worden in de aanbevelingen.

Met dit resultaat lijkt vervolgonderzoek zinvol, omdat de steekproef van de onderzochte groep SAP GUI voor HTML gebruikers te klein is om hier uitspraken over te doen.

6. Conclusies

Onderzoeksliteratuur bevestigt dat de leerbaarheid afhankelijk is van de interface, echter kon binnen dit onderzoek het verschil in leerbaarheid tussen de SAP GUI voor Windows en de SAP GUI voor HTML niet redelijk verklaard worden door de gebruikte SAP interfaces.

Het nieuwe opgestelde model op basis van het Framework for CASE tools van (Senapathi 2005) is toepasbaar voor het toetsen van het verschil in leerbaarheid, omdat met dit model is aangetoond dat er een verschil is in leerbaarheid op basis van aantal jaren SAP ervaring.

Voor Enexis kan het onderzoek mogelijk nuttig zijn, omdat ze aan de hand van deze methode kunnen onderzoeken of er nog andere factoren van invloed zijn op de leerbaarheid (bijvoorbeeld de leeromgeving of de aanpasbaarheid). Uit het aanvullend onderzoek van de enquêteresultaten kwam al naar voren dat het aantal jaren ervaring met SAP een significante invloed heeft op de leerbaarheid voor de gebruikers van de SAP GUI voor Windows groep, maar niet op die van de SAP GUI voor HTML groep.

Het is in ieder geval interessant om verder te onderzoeken of de groep werknemers met een hoge SAP ervaring gemakkelijker een nieuwe module van SAP leert dan de groep werknemers met minder aantal jaren SAP ervaring.

Het model kan theoretisch en praktisch worden toegepast op de medewerkers van Enexis en geeft daarmee een significante toevoeging aan de managers, omdat deze in de toekomst beter in staat zijn om te bepalen door welke factoren de leerbaarheid beïnvloed kan worden. Deze informatie kan van invloed zijn bij keuzes bij de inrichting van een SAP pakket.

Het model kan nog wel verder uitgewerkt worden met de variabelen die genoemd worden in de aanbevelingen, om zo te zorgen dat het model meer generiek toepasbaar wordt en breder toepasbaar door het toevoegen van meerdere variabelen.

7. Aanbevelingen

7.1 Voor Enexis

Op basis van de gevonden gegevens is de leerbaarheid niet afhankelijk van de interface, maar is er wel een significant verschil in afhankelijkheid tussen de variabelen gemakkelijk te leren en aantal jaren SAP ervaring. Vervolgonderzoek om uit te zoeken waarom het aantal jaren ervaring wel van invloed is op de SAP GUI voor Windows en niet op de SAP GUI voor HTML is zinvol.

7.2 Voor SAP gebruikers

De gegevens aantal jaren werkervaring ten opzichte van leerbaarheid was wel correlerend, vervolgonderzoek kan hiervoor interessant zijn. Dit levert de vraag: waarom is er een verschil in leerbaarheid tussen de twee interfaces.

Het beschreven model is nog niet compleet en dient verder gevalideerd te worden om in elke situatie op de beschreven manier te worden toegepast. Het is wenselijk dat het model op de volgende punten verder onderzocht en gevalideerd zal worden:

- Delen uit het beschreven model zijn afkomstig uit onderzoek van (Senapathi 2005). Senapathi geeft aan dat verder onderzoek nodig is om het model uit te breiden met meerdere factoren van de leerbaarheid om het model verder te generaliseren.
- (Senapathi 2005) geeft aan dat verdere validatie van het framework kan geschieden door toepassing op verschillende organisaties.
- De generaliseerbaarheid van de vragenlijst kan worden vastgesteld door deze toe te passen op andere organisaties en groepen.

Verdere uitbreiding op basis van het model is ook zinvol, omdat lang niet alle variabelen binnen dit onderzoek getoetst zijn. Andere variabelen die in het model opgenomen kunnen worden zijn:

- Een verschillende leeromgeving;
- De leerstijl;
- De interface karakteristieken;
- Aanpasbaarheid van de applicatie;
- Houding en perceptie van de eindgebruikers ten opzichte van het systeem;
- Trainingservaring van de eindgebruikers;
- Geslacht.

Hiervoor kan het bestaande model worden uitgebreid en zullen er aanvullende enquêtevragen opgesteld moeten worden.

8. Referenties

- ABRAN, A. (2003). "Usability Meanings and Interpretations." Software Quality Journal **11**: 323–336.
- Ahmed Seffah, M. D., Rex B. Kline, Harkirat K. Padda (2006). "Usability measurement and metrics: A consolidated model." Software Qual Journal **14**(2): 159-178.
- Al-Mashari, M. A.-M., Abdullah; Zairi, Mohamed (2003). "Enterprise resource planning: A taxonomy of critical factors." European journal of operational research **146**: 352-364.
- Bevan, N. (2001). "International Standards for HCI and Usability." International Journal of Human Computer Studies **55**(4): 533-552.
- Condon, A. (2007) Metacognition, Learning Style, and System - Design and Learnability of SAP R/3 ERP Systems. 16
- Davis, R. D. (1989). "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of technology." Management information systems quarterly **13**: 318.
- Dunn, R., Griggs, S. A., Olson, J., & Beasley, M. (2001). "A Meta-Analytic Validation of the Dunn and Dunn Model of Learning-Style Preferences." The Journal of Educational Research 353-362.
- Fenrich, P. (2006). "Getting Practical with Learning Styles in "Live" and Computer-based Training Settings." Issues in Informing Science and Information Technology **3**: 233-242.
- Gonzalez-Gallego, M. G.-R. J. M. A. V. M. (2009). "Improving accessibility with user-tailored interfaces." Applied Intelligence **30**: 65-71.
- Hurst, W. (2000). "User interfaces for telepresentations - Input devices, interaction concepts and design issues." Journal of network and computer applications **23**: 15.
- Kyung S. Park, C. H. L. (1999) A structured methodology for comparative evaluation of user interface designs using usability criteria and measures. 390
- Lauesen, S. (2005). User Interface Design: A Software Engineering Perspective, UK. Addison Wesley, Harlow [etc.] : Addison-Wesley.
- Law, E. L.-C. B., Borka Jerman; Pipan, Matic (2007). "Analyses of user rationality and system learnability: performing task variants in user tests." Behaviour & information technology **26**: 436.
- Leewis, C. (1990). "User-interfaces breed gedefinieerd." Agro-Informatca **1990**.
- Lewis, J. R. (1995). "IBM usability satisfaction questionnaires: psychometric evaluation and instructions for use." International Journal of Human-Computer Interaction **7**: 57-78.
- Lin, H. X., Choong, Y., & Salvendy, G. (1997). "A proposed index of usability: a method for comparing the relative usability of different software systems." Behaviour & Information Technology **16**(4/5): 267-278.
- Manuel F. Bertoa, A. V. (2004). "Usability metrics for software components."
- Nielsen, J. (1993). Usability Engineering, San Diego, CA [etc.] : Morgan Kaufmann.
- Perfors, A. (2008). "Quint 2 learnability, representation, and language: A bayesian approach."
- Ritu Agarwal , J. P. A. M. C. Z. (1996). "Training experiences and usage intentions a field study of a graphical user interface." International Journal of Human-Computer Studies **45**: 215-241.

- Ronan Fitzpatrick, C. H. (1998). Usable software and its attributes: a synthesis of software quality: European Community law and human-computer interaction. School of Computing. Dublin Institute of Technology.
- Salam, K. A.-G. A. F. (2004). "An extension of the technology acceptance model in an ERP implementation environment." Information & management : the international journal of management processes and systems, ISSN 0378-7206 **41**(6): 731-746.
- Seligman, M.-C. B. L. (2005). "Quality of Use of a Complex Technology : A Learning-Based Model." Journal of end user computing : an official publication of the Information Resources Management Association, ISSN 1063-2239 **17**(4): 1-22.
- Senapathi, M. (2005). "A Framework for the Evaluation of CASE Tool Learnability in Educational Environments." Journal of Information Technology Education **4**.
- Shneiderman, B. (1998). Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, Reading, Mass., [etc.] : Addison-Wesley.
- Singh, A. (2009) Evaluation Criteria for Assessing the Usability of ERP Systems.
- Stroulia, E., El-Ramly, M., Iglinski, P., Sorenson, P. (2003). "User Interface Reverse Engineering in Support of Interface Migration to the Web." Automated software engineering **10**: 301.
- Sumner, M. H., Rien (2007). Enterprise resource planning, Amsterdam : Pearson Education.
- Tam, J. Y. L. T. J. Y. L. T. K.-Y. (2002). "Understanding user acceptance of digital libraries: what are the roles of interface characteristics, organizational context, and individual differences?" Human-Computer Studies **57**: 215–242.
- Thomas S. Tullis, J. N. S. (2004). "A Comparison of Questionnaires for Assessing Website Usability."
- Tovi Grossman, G. F., Ramtin Attar (2009). "A Survey of Software Learnability: Metrics, Methodologies and Guidelines." Autodesk Research.
- Valiant, L. G. (1984). "A Theory of the Learnable."
- Venkatesh, V. M., MG;Davis, GB;Davis, FD (2003). "User acceptance of information technology: Toward a unified view." MIS QUART **27**(3): 425-478.

9. Bijlagen

9.1 *Bijlage A - Rapport aanpak onderzoek*

B89317 – Afstuderen

Rapport formulering onderzoeksoopdracht:

Leerbaarheid van de SAP interface

BPMIT

Open Universiteit Nederland

Eindhoven, 12 mei 2011

Naam	Koen Heijnen
Studentnummer	850483532
Studiebegeleider	Prof. Dr. Ir. Fred Heemstra
Examinator	Prof. Dr. Rob Kusters
Meelezer	Ir. Guy Janssens
Cursuscode	B89317 - Afstudeertraject BPMIT

Inhoudsopgave:

1.	Inleiding	39
2.	Probleemstelling	40
2.1	Onderzoeksdoelstelling / vraagstelling?	40
2.2	Deelvragen.....	40
2.3	Model voor de aanpak van het onderzoek	41
3.	Beschrijving en verantwoording zoekstrategie	42
3.1	Zoekstrategie voor literatuurstudie.....	42
3.2	Selectiecriteria	42
3.3	Model voor toetsen leerbaarheid van de GUI	43
3.4	Verantwoording keuze bronnen	44
4.	Middelen	48
5.	Resultaten	48
6.	Conclusies	49
7.	Referenties	49

1. Inleiding

Achtergrond probleem / doel: (theoretisch en praktisch)

Veel ERP software is complex, wanneer er mogelijkheden zijn om dit voor de gebruikers en de beheerders van het pakket gemakkelijker te maken is er veel te winnen op het gebied van acceptatie, versnelling van het proces en foutreductie van een dergelijk pakket.

SAP Nederland volgt die trend en SAP 7.0 heeft een webbased gerichte interface, waarbij gebruikers zelf een aantal zaken naar eigen wens kunnen customizen.

Onderzoek naar de beleving van de medewerker(s) geeft antwoord op de vraag welke methode van werken met het ERP systeem het meest gebruiksvriendelijk overkomt, deelvraag of dit ook invloed heeft op de medewerkers die het pakket beheren en implementeren binnen een organisatie geeft vanuit een andere invalshoek een bevestiging geven op dit beeld. Vervolgens kan met een pakket als SPPS berekend worden welke factor(en) de meeste invloed heeft op de bindingsfactor van de medewerker(s).

Waarom dit doel:

Binnen mijn vakgebied als consultant zie ik dat bij de inrichting van een ERP pakket keuzes gemaakt worden voor "standaard SAP". Dit omdat het de beheersmatigheid vergroot en lagere kosten met zich meebrengt. Terwijl een minder complexe oplossing voor de gebruikers de acceptatie verhoogd zou hebben en de trainingskosten omlaag gebracht zou hebben. De vraag is natuurlijk of de verhoogde kosten van implementatie en beheer opwegen tegen de lagere trainingskosten en verhoogde snelheid van gebruik van het ERP pakket.

2. Probleemstelling

2.1. *Onderzoeksdoelstelling / vraagstelling?*

Ik wil met dit onderzoek bereiken dat er meer kennis is over wat gebruikers als ervaren, zodat daar binnen nieuwe projecten of binnen bestaande beheersmatige omgevingen rekening mee gehouden kan worden. Dit levert namelijk snelheidswinst op doordat gebruikers met minder training een ERP pakket kunnen doorgronden en doordat gebruikers sneller hun weg door een ERP pakket kunnen vinden.

Is er een verschil in het aspect “leerbaarheid” bij een (SAP) ERP pakket afhankelijk van de interface (GUI)?
Testen kan door voor het aspect hetzelfde pakket te nemen (SAP CRM 5.0) en een vragenlijst voor 2 verschillende interfaces win en web GUI de gebruikers te bevragen over het aspect gebruikers.

2.2. *Deelvragen*

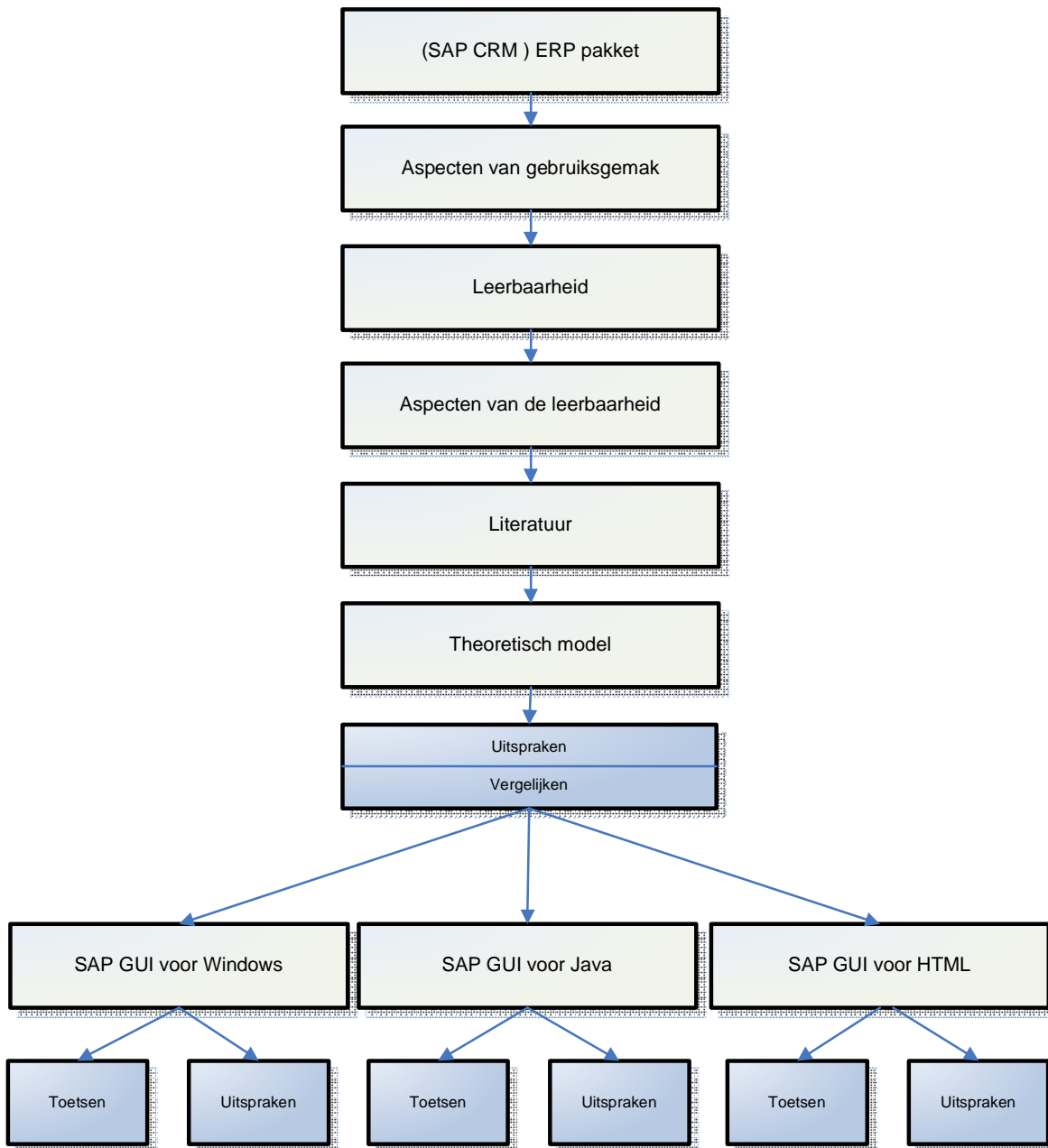
Theoretische onderzoeksvragen:

1. Wat is gebruiksgemak?
2. Wat zijn de aspecten van gemakkelijk te gebruiken?
3. Wat is leerbaarheid?
 - 3.1. Wat zijn de aspecten van de leerbaarheid?
 - 3.2. Hoe kan de leerbaarheid gemeten worden?
4. Wat wordt verstaan onder een gebruikersinterface?
 - 4.1. Welke soorten gebruikers interfaces zijn er voor een SAP ERP pakket?
 - 4.2. Is de leerbaarheid afhankelijk van de interface?

Soort design:

Onderzoek in de vorm van een survey onder de gebruikers van een of meerdere branches voor een SAP ERP pakket, uitgewerkt met statistiek.

2.3. Model voor de aanpak van het onderzoek



Figuur 1: Model voor de aanpak van het onderzoek

3. Beschrijving en verantwoording zoekstrategie

3.1. *Zoekstrategie voor literatuurstudie*

Probleemstelling:

Is er een verschil in het aspect “leerbaarheid” bij een (SAP) ERP pakket afhankelijk van de interface (GUI)?

Doelstelling:

Onderzoeken of het aspect uit de gebruiksvriendelijkheid significant bijdraagt aan de gebruikerservaring

Uit de literatuurstudie heb ik informatie gehaald die gebruikt kan worden om te kijken wat er aan onderzoek is gedaan op het gebied van:

- Gebruikersinvoer van ERP systemen
- Gebruiksvriendelijkheid van de interface van ERP systemen
- Standaard literatuur over ERP
- Literatuur over web based applicatie ontwikkeling en de voor en nadelen hiervan.
- Modellen over gebruiksvriendelijkheid en hoe deze te toetsen.

Om hier vervolgens een model mee te ontwikkelen waarmee ik een aspect van de gebruiksvriendelijkheid ten aanzien van de verschillende gebruikersinterface/gebruikersinvoer kan toetsen.

3.2. *Selectiecriteria*

De relevantie van de bronnen zal bepaald worden door o.a.

- Relatie tot (SAP) ERP;
- Relatie tot de gebruiksvriendelijkheid;
- Ouderdom van de bron.

Op basis van de gevonden literatuur zal nog op aanvullende literatuur gezocht worden. De werken waarnaar gerefereerd word zullen worden opgezocht. De werken die mogelijk bijdragen aan het onderzoek zullen daarna worden opgenomen in het onderzoek.

Op basis van de gevonden literatuur kan na bestuderen hypothesen worden opgesteld.

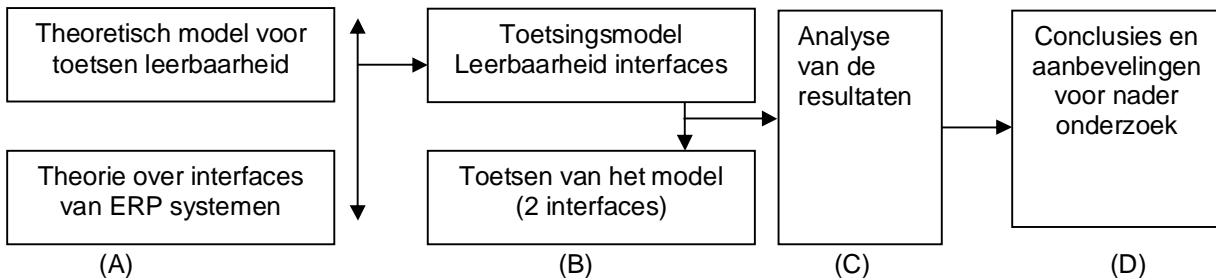
Voor het beantwoorden van de bovenstaande theoretische onderzoeksvragen maak ik gebruik van verschillende gegevens. Aan de hand van (recente) wetenschappelijke literatuur en artikelen uit verwacht ik een redelijk antwoord te kunnen geven op de vragen. Deze gegevens worden gevonden doormiddel van bezoeken aan universiteitsbibliotheken, Picarta, Google Books en het overige zoeken via het internet.

In de beginfase van de literatuurstudie zal een longlist worden samengesteld van alle geraadpleegde literatuur die in het computerprogramma Endnote wordt vastgelegd. Vanuit de longlist zal een shortlist worden samengesteld waaruit alle waardevolle theoretische informatie voor het onderzoek wordt verzameld.

Separaat zal een enquête worden opgesteld die de onderzoeksvragen in de praktijk moet toetsen aan de theorie. Op basis van de resultaten zal een gefundeerd antwoord worden gegeven op de onderzoeksvragen door enerzijds theoretisch d.m.v. literatuurstudie en anderzijds praktisch door een toetsing met behulp van een enquête de hypothesen te toetsen.

3.3. Model voor toetsen leerbaarheid van de GUI

Het onderzoeksmodel kan chronologisch in een schema worden weergegeven en staat voor de stappen in het onderzoek. In onderstaand figuur s dit onderzoeksmodel schematisch weergegeven.



Figuur 2: Toetsingsmodel voor de leerbaarheid van de SAP GUI

Onder de eerste kolom (A) volgt de eerste stap van het onderzoek. Aan de hand van bestudering van de theorieën uit de literatuur over modellen voor de leerbaarheid en interfaces van ERP systemen, wordt een eerste verkenning over de begrippen en hun onderlinge relatie onderzocht. De eerste stap levert de relevante factoren en aandachtsgebieden op voor een diagnose die in de tweede kolom (B) wordt beschreven. Hier wordt binnen verschillende modellen bekeken welke aspecten van belang zijn voor de leerbaarheid van de interface en dit getoetst in de praktijk. In de derde kolom (C) wordt een analyse uitgevoerd waarbij de onderzoeksresultaten worden onderbouwd met empirisch toetsbare uitspraken. Dit resulteert in de aanbevelingen voor de factoren die de leerbaarheid van de interfaces kunnen verhogen in de vierde kolom (D).

Gedefinieerde deelaspecten van de leerbaarheid:

Aspect	Omschrijving	Categorie
Easyness of learning	Gemakkelijk te leren en te onthouden (ervaring van de gebruikers)	Leren en onthouden
Navigation	Gemakkelijk te gebruiken (navigeren, zoeken en vinden)	Navigatie
On-line help and Error handling	Gemakkelijk herkennen en herstellen van fouten. Hulp en documentatie	Documentatie en Foutafhandeling

Tabel 1: Aspecten van de leerbaarheid (gecategoriseerd)

Deze aspecten moeten ga ik gebruiken in mijn onderzoek en moeten worden geoperationaliseerd om te kunnen worden gemeten.

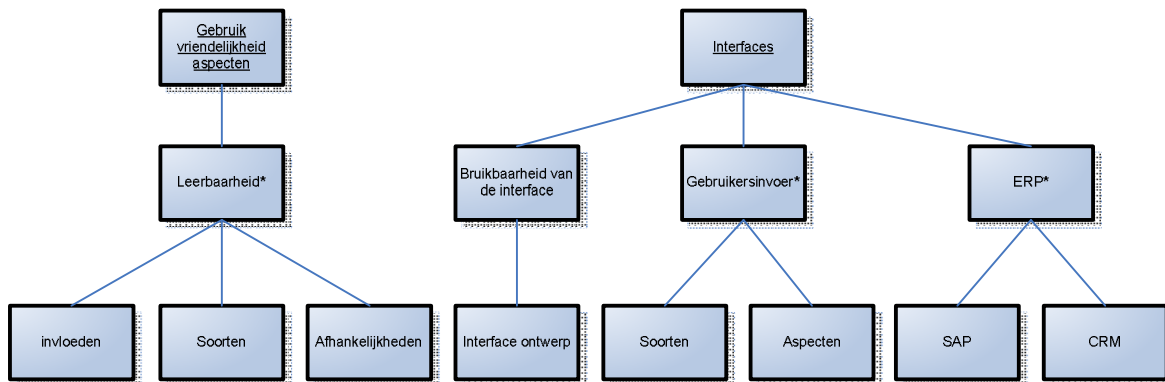
De wijze waarop ik mijn bronnen ga ontsluiten:

Allereerst heb ik zoekwoorden op papier gezet waarmee ik in databases als www.Picarta.nl, www.ou.nl/ub, www.scholar.google.nl online naar literatuur gezocht heb ter voorbereiding aan het bibliotheek bedoek aan de TU/e.

Zoekwoorden waarmee gestart is met zoeken zijn onder andere:

- Gebruiksvriendelijkheid (& aspecten);
- Usability aspects;
- SAP (CRM);
- Systems Applications and Products;
- Systeme, Anwendungen, Produkte;
- CRM / Customer Relationship Management;
- ERP / Enterprise Resource Planning;
- Gebruikers interface / User interface (Design & Aspects);
- Aspects of ERP systems;
- Gebruikersinvoer;
- Usability engineering;
- Interface usability.

In figuur 3 is een relevantieboom weergegeven waarin de zoekwoorden staan weergegeven waarop ik heb gezocht. De zoekwoorden waarop direct gezocht is zijn onderstreept en de zoekwoorden waarop ik me in het bijzonder concentreer zijn aangeduid met een *.



Figuur 3 Relevantieboom zoekwoorden.

3.4. Verantwoording keuze bronnen

Hieronder relateer ik de theoretische onderzoeksvragen aan de bronnen:

- Welke gegevens had u nodig om de vraag te beantwoorden?
- Volledigheid van het antwoord?
- Welke bronnen zijn geraadpleegd
- Op welke wijze zijn de bronnen ontsloten (welke zoektermen, zie relevantieboom)
- Welke zoekmethoden en hulpmiddelen (zie hoofdstuk middelen)

1. Wat is gebruiksgemak?

Een effectieve interface houdt rekening met de menselijke mogelijkheden en beperkingen. Kennis daarvan is dus noodzakelijk voor het maken van een goede interface. Het doel is om ook niet deskundigen op het terrein van informatica en elektronica eenvoudig en doeltreffend te laten omgaan met computers en apparatuur die is voorzien van computers. Men zou kunnen zeggen dat het gemak van het gebruik van computers daadwerkelijk aan alle mensen ter beschikking te stellen, door ze te voorzien van voldoende gebruiksgemak. (Nes 1990)

Gebruikskwaliteit en gebruiksgemak zijn aspecten van gemakkelijk te gebruiken.

2. Wat zijn de aspecten van gemakkelijk te gebruiken?

Zie tabel 1 voor een overzicht van aspecten van gemakkelijk te gebruiken.

Auteur	Criteria
Singh, 2009	Navigatie en toegang tot informatie Aanpasbaarheid Presentatie Leerbaarheid Geschiktheid voor taak ondersteuning Compatibiliteit Consistentie Flexibiliteit Leerbaarheid Minimale actie Minimale geheugenbelasting Perceptuele limitatie Gebruikers begeleiding in het systeem

Auteur	Criteria
Kyung S. Park, Hwan Lim, 1999	Geschiktheid voor de taak Controleerbaarheid Flexibiliteit Fout afhandeling Compatibiliteit Zelf beschrijvendheid Consistent Gebruikersbelasting
Seffah, Donyae, Kline, Padda, 2006	Efficiency Effectiviteit Productiviteit Tevredenheid Leerbaarheid Veiligheid Betrouwbaarheid Toegankelijkheid Algemeenheid Bruikbaarheid
Lin, Choong, Salvendy, 1997	Compatibiliteit Consistentie Flexibiliteit Leerbaarheid Minimale actie Minimale geheugen last Perceptuele limitatie Gebruikers begeleiding in het systeem
Constantine & Lockwood, 1999 (Ahmed Seffah 2006)	Efficiency in gebruik Leerbaarheid Vermogen om te onthouden Betrouwbaarheid in gebruik Gebruikerstevredenheid
ISO 9241-11, 1998 (Ahmed Seffah 2006)	Efficiency Tevredenheid
Schneiderman, 1992 (Ahmed Seffah 2006)	Snelheid (performance) Tijd om te leren Behoud over tijd Aantal fouten bij gebruikers Subjectieve tevredenheid
Nielsen, 1993 (Ahmed Seffah 2006)	Efficiency in gebruik Leerbaarheid Onthoudbaarheid Fouten / veiligheid Tevredenheid
Preece et al. 1994 (Ahmed Seffah 2006)	Doorvoer (efficiency) Leerbaarheid Houding Doorvoer (fouten)
Schakel, 1991 (Ahmed Seffah 2006)	Effectiviteit (snelheid) Leerbaarheid (tijd om te leren) Leerbaarheid (onthouden) Effectiviteit (fouten) Houding

Tabel 1: attributen van de bruikbaarheid van verschillende onderzoekers.

Uit deze lijst van aspecten van de bruikbaarheid wordt de leerbaarheid verder gebruikt in dit onderzoek. Alle onderzoekers noemen dit aspect leerbaarheid, behalve Kyung S. Park, Hwan Lim, 1999. Leerbaarheid is binnen dit onderzoek gecategoriseerd in twee andere onderdelen:

- Gebruikersbelasting: Onthouden, beknoptheid en mentale belasting.
- Zelf beschrijvendheid: informatie en feedback van het systeem, gebruikersbegeleiding en support.

3. Wat is leerbaarheid?

Hoe snel maken gebruikers van een ERP systeem zich vooraf bepaalde taken eigen wanneer ze voor de eerste keer in aanraking komen met het systeem en hoe gemakkelijk is het om een onregelmatig gebruikte applicatie opnieuw te leren.

3.1. Wat zijn de aspecten van de leerbaarheid?

Aspect	Omschrijving	Auteur
Generic learnability	Gemakkelijk te leren	(Tovi Grossman 2009)
First time performance	Prestaties bij de eerste keer gebruik	
First time performance after instructions	Prestaties bij de eerste keer gebruik na instructie	
Change in performance over time	Verandering in vaardigheden over tijd	
Ability to master system	De mogelijkheden om het systeem eigen te maken	
Ability to remember skills over time	De mogelijkheden om vaardigheden te herinneren na verloop van tijd	
Easyness of learning	Gemakkelijk te leren	(Senapathi 2005)
Familiarity	Vertrouwd met	
Consistency	Consistentie	
Predictability	Voorspelbaarheid	
Informative feedback	Informatie / respons v/h systeem	
Error handling	Foutafhandeling	
On-line help	Online hulpbronnen	
The capability of het software component to enable the user to learn the application	De mogelijkheid voor de gebruiker om de software te leren	
Effectiveness	Effectiviteit	(ABRAN 2003)
Memorization	Onhoudbaarheid	
Convenience and practical to use	Gemak en praktisch in gebruik	
Total effort to learn	Moeite om te leren	
Operate and use of software	Gebruiken van de software	
The easy with which a user can learn how to operate a system	Het gemak waarmee een gebruiker een systeem kan leren gebruiken	
Navigation through menu	Navigeren door menu's	
Efficiency in use	Efficient in gebruik	(Condon 2007)
Rememberability	Mogelijkheid tot onthouden	(Ahmed Seffah 2006)
Learnability (initial)	Leerbaarheid initieel	
Learnability (retention)	Leerbaarheid behoud	
Remembering how the different parts of the system operate	Herinneren hoe de verschillende onderdelen van het systeem werken	(Singh 2009)
A user can learn how to use the system without a long introduction	Een gebruiker kan leren hoe het systeem te gebruiken zonder lange introductie	
The various functions of the system can be identified by exploration	De verschillende functies van het systeem kunnen worden geïdentificeerd door zoeken	
There is sufficient on-line help to support the learning process	Er is voldoende on line hulp om het leerproces te begeleiden	
It is easy to become skilful at using the system within a short amount of time	Het is gemakkelijk om binnen korte tijd vaardig met het systeem te worden	
The system isn't intimidating and complex to learn and use	Het systeem is niet intimiderend en complex om te leren en te gebruiken	

Tabel 2: Aspecten van de leerbaarheid

Deze lijst bestaat uit aspecten uit verschillende onderzoeken die kunnen worden samengevat tot categorieën omdat deze aspecten ongeveer hetzelfde betekenen.

Na het categoriseren van bovenstaande lijst met aspecten blijft de volgende lijst met aspecten over die onder een gedeelde noemer vallen:

Aspect	Omschrijving	Categorie
Easyness of learning	Gemakkelijk te leren en te onthouden (ervaring van de gebruikers)	Leren en onthouden
Navigation	Gemakkelijk te gebruiken (navigeren, zoeken en vinden)	Navigatie
On-line help and Error handling	Gemakkelijk herkennen en herstellen van fouten. Hulp en documentatie	Documentatie en Foutafhandeling

Tabel 2b: Aspecten van de leerbaarheid (gecategoriseerd)

Deze aspecten moeten ga ik gebruiken in mijn onderzoek en moeten worden geoperationaliseerd om te kunnen worden gemeten.

3.2. Hoe kan de leerbaarheid gemeten worden?

Om de bruikbaarheid van een ERP systeem te beoordelen, is het nodig dat zij worden omgezet in meetbare eenheden.

4. Wat wordt verstaan onder een gebruikersinterface?

Bij de verschillende beschouwingwijzen kan de gebruikersinterface van een concrete IT applicatie worden opgevat als het geheel van (overigens subjectief te waarderen) betrekkingen tussen gebruikers en de IT applicatie (in brede zin). De user interface bevat in deze brede definitie dus onder andere (Leewis 1990):

- De wijze waarop de gebruikers (en anderen) betrokken zijn geweest bij het tot stand komen van de IT applicatie;
- De consequenties die de organisatorische inbedding en ondersteuning van de IT applicatie hebben voor de gebruiker;
- De sociale, politieke en economische consequenties en de implicaties hiervan op het eventueel gebruik van de applicatie;
- De softwaretechnische interactieregels tussen IT applicatie en de gebruikers.

Het vierde onderdeel van de definitie van Leewis is hierbij de meest geschikte voor mijn doel en wordt daarom in dit onderzoek overgenomen.

4.1. Welke soorten gebruikers interfaces zijn er voor een SAP ERP pakket?

- SAP GUI voor Windows;
- SAP GUI voor Java Environment;
- SAP GUI voor HTML.

Hieruit kwamen ook de verschillende types gebruikers voor SAP ERP naar voren.

- Gebruikers die maar af en toe werken met het SAP systeem;
- Gebruikers die de hele dag met SAP werken;
- ABAP developers;
- Gebruikers van een niet Microsoft besturingssysteem.

De SAP GUI voor Java wordt in dit onderzoek gelijk gesteld aan de SAP GUI voor HTML omdat deze via een Java applet in een browser wordt opgestart en voor de gebruikerservaring dus gelijk is aan een HTML GUI.

4.2. Is de leerbaarheid afhankelijk van de interface?

De leerbaarheid is afhankelijk van de interface op verschillende punten zoals het bedienen, navigeren en gebruik. Maar ook de aanwezige bronnen in een systeem om de gebruiker verder te helpen zijn aspecten van de leerbaarheid. Zoals training en help documentatie.

Alleen wanneer de eisen van de gebruikers duidelijk zijn kan een interface worden gedefinieerd die aan de behoefte van de gebruikers kan voldoen (Gonzalez-Gallego 2009). Dat wil echter nog niet zeggen dat deze leerbaar is.

Voor sommige gebruikers is de grafische interface moeilijk om te leren, omdat ze anders is dan dat ze gewend zijn. Als een gebruiker geen idee heeft van hoe je een muis of een pull-down menu moet bedienen, kan een (grafische) interface de ergste nachtmerrie van een gebruiker worden. (Ritu Agarwal 1996)

Om een systeem effectief te laten zijn moet het systeem leerbaar zijn ontworpen. Om een systeem leerbaar te laten zijn moeten er mechanismen in het ontwerp zitten zoals training en help documentatie om aan een breed scala van leerstijlen te kunnen voldoen. Hoewel dit niet gemakkelijk te realiseren is, verhoogt het de bruikbaarheid van het product en de productiviteit van alle gebruikers. (Condon 2007)

Uit bovenstaande kan geconcludeerd worden dat de leerbaarheid afhankelijk is van de interface op verschillende punten zoals het bedienen, (navigeren en gebruik) evenals de aanwezige bronnen in een systeem om de gebruiker te helpen om verder te komen zoals training en help documentatie.

4. Middelen

Voor het zoeken naar literatuur is gebruik gemaakt van zoekmachines zoals:

- www.Picarta.nl
- www.ou.nl/ub
- www.scholar.google.nl
- <http://www.narcis.info>

Het middel om het gevonden materiaal gestructureerd op te slaan is het pakket Endnote.

Voor het opzoeken van de gevonden materialen is meerdere malen een bezoek gebracht aan de Bibliotheek van de TU/e.

5. Resultaten

De leerbaarheid afhankelijk is van de interface op verschillende punten zoals het bedienen, (navigeren en gebruik) evenals de aanwezige bronnen in een systeem om de gebruiker te helpen om verder te komen zoals training en help documentatie.

Onderzoeksliteratuur bevestigt dat de leerbaarheid afhankelijk is van de interface.

Er is echter geen onderzoek dat het verschil van de leerbaarheid meet ten opzichte van verschillende interfaces. Daarom kan deze vraag niet beantwoord worden op basis van de literatuur. Het verschil van leerbaarheid tussen verschillende interfaces zal moeten worden getoetst binnen dit onderzoek.

Reden voor de keuze van een enquête is dat andere vormen van onderzoek te intensief zijn vanwege de reisafstanden (Groningen – Eindhoven) en een enquête gemakkelijk online te maken en te verzenden is. Interviews en andere soorten van waarnemingen onder de onderzoeksdoelgroep (+/- 100 personen) zou veel te omvangrijk worden.

6. Conclusies

Aandachtspunten zijn onder andere een goede vraagstelling voor de enquête. Verder is het niet mogelijk om alle variabelen te toetsen en zal dit onderdeel dus aangegeven moeten worden in de aanbevelingen voor verder onderzoek.

Wat ga ik empirisch toetsen (zie model) Het toetsen zal de leerbaarheid van twee interfaces zijn. Wanneer hiervan de resultaten beschikbaar zijn kan worden gekeken naar het verschil. Hieruit kan een conclusie getrokken worden die verschillende bedrijven kunnen gaan gebruiken bij het beoordelen van de aanschaf van een pakket met verschillende interfaces.

7. Referenties

(Stedman 1993; Ritu Agarwal 1996; Kyung S. Park 1999; Prasad Bingi 1999; Hook 2000; Hurst 2000; McKenzie 2001; E. stroulia 2003; Nikolaidou 2005; Shiang-Kwei Wang 2005; Gonzalez-Gallego 2007; Calisir 2009; Singh 2009)

(Additionele referenties invoegen m.b.v. Endnote na 2^e zoekpoging TU/e)

ABRAN, A. (2003). "Usability Meanings and Interpretations." Software Quality Journal **11**: 323–336.

Ahmed Seffah, M. D., Rex B. Kline, Harkirat K. Padda (2006). "Usability measurement and metrics: A consolidated model." Software Qual Journal **14**(2): 159-178.

Calisir, F. (2009) The relation of interface usability characteristics, perceived usefulness, and perceived ease of use to end-user satisfaction with enterprise resource planning (ERP) systems. **25**,

Condon, A. (2007) Metacognition, Learning Style, and System - Design and Learnability of SAP R/3 ERP Systems. 16

E. stroulia, M. E.-R., P. Iglinski, P. Sorenson (2003). "User interface reverse engineering." Automated software engineering **10**: 301.

Gonzalez-Gallego, M. G.-R. J. M. A. V. M. (2007). "Improving accesability with user tailored interfaces."

Gonzalez-Gallego, M. G.-R. J. M. A. V. M. (2009). "Improving accessibility with user-tailored interfaces." Applied Intelligence **30**: 65-71.

Hook, K. (2000). "Steps to take before intelligent user interfaces become real." Interacting with computers **12**.

Hurst, W. (2000). "User interfaces for telepresentations - Input devices, interaction concepts and design issues." Journal of network and computer applications **23**: 15.

Kyung S. Park, C. H. L. (1999) A structured methodology for comparative evaluation of user interface designs using usability criteria and measures. 390

Leewis, C. (1990). "User-interfaces breed gedefinieerd." Agro-Informatca **1990**.

Manuel F. Bertoa, A. V. (2004). "Usability metrics for software components."

McKenzie, A. C. A. B. (2001). "What do web users do? An empirical analysis of web use." International journal of human computer studies **54**: 903-922.

Nes, F. L. v. (1990). Boeken, computers en ergonomen : gemak van gebruik door gebruiksgemak Eindhoven, Technische Universiteit Eindhoven.

Nikolaidou (2005). "A Systematic Approach for Configuring Web-Based Information Systems." Distributed and Parallel Databases **17**: 267-290.

Prasad Bingi, M. K. S. (1999) Critical Issues Affecting an ERP Implementation.

Ritu Agarwal , J. P. A. M. C. Z. (1996). "Training experiences and usage intentions a field study of a graphical user interface." International Journal of Human-Computer Studies **45**: 215-241.

Senapathi, M. (2005). "A Framework for the Evaluation of CASE Tool Learnability in Educational Environments." Journal of Information Technology Education **4**.

Shiang-Kwei Wang, a. C. Y. (2005). "The Interface Design and the Usability Testing of a Fossilization Web-Based Learning Environment." Journal of science education and technology **14**: 305-313.

Singh, A. (2009) Evaluation Criteria for Assessing the Usability of ERP Systems.

Stedman, C. (1993). "New SAP interface is nice but may be a tough switch." Computerworld.

Tovi Grossman, G. F., Ramtin Attar (2009). "A Survey of Software Learnability: Metrics, Methodologies and Guidelines." Autodesk Research.

9.2 *Bijlage B - E-mail tekst*

Beste Enexis medewerker,

Ik ben Koen Heijnen. Ik ben betrokken geweest bij Enexis door mijn inzet bij het project KNEXIS. (van maart tot live gang) Naast mijn werk als CRM consultant bij Superp bv. studeer ik aan de Open Universiteit aan de opleiding BPMIT. (Business Process Managing and IT)

Deze e-mail is een uitnodiging om mee te werken aan mijn onderzoek naar de leerbaarheid van de SAP interface.

Met de resultaten van dit onderzoek kan bekeken worden welke interface de gebruikers prettig vinden werken en het meest gemakkelijk te leren is. Dit kan bijvoorbeeld belangrijke input zijn voor de mensen die beslissen welk nieuw pakket er in de toekomst gebruikt zal gaan worden. Op deze manier kunnen jullie deze beslissing beïnvloeden.

De enquête is hier te benaderen en in te vullen en zal slechts 10 minuten van uw tijd kosten. De link naar de enquête:

www.thesistools.com/web/?id=154504

In de bijlage van deze e-mail staan twee afbeeldingen die u kunnen ondersteunen bij het beantwoorden van vraag 5.

De enquête is volledig anoniem. Op de laatste pagina wordt gevraagd naar een e-mail adres waar de resultaten naar toe gestuurd kunnen worden. Dit is niet verplicht of benodigd. Uw resultaten zijn vanaf dat punt opgeslagen. Indien u wel interesse heeft kunt u hier uiteraard uw adres invullen.

Ten slotte: de enquête zal ongeveer 3 weken online blijven.

Bedankt voor uw medewerking.
Koen Heijnen

9.3 Bijlage C - Enquête

Bijlage_C_Enquete_vragen_BPMIT_KHeijnen_v02.doc



Leerbaarheid van de SAP interface

BPMIT

Open Universiteit Nederland

Eindhoven, 12 mei 2011

Naam	Koen Heijnen
Studentnummer	850483532
Studiebegeleider	Prof. Dr. Ir. Fred Heemstra
Examinator	Prof. Dr. Rob Kusters
Meelezer	Ir. Guy Janssens
Cursuscode	B89317 - Afstudeertraject BPMIT

Inhoudsopgave:

Introductietekst:	55
Vragen:.....	55
Over de gebruiker:.....	55
Gemakkelijk te gebruiken:	57
Gemakkelijk te leren:.....	57
Over de help, documentatie en (fout)meldingen:.....	57

Introductietekst:

Om de klantcontact software toegankelijker te maken voor eindgebruikers wordt door SAP Nederland naast het traditionele systeem dat via Windows werkt ook een internet gebaseerd systeem aangeboden (HTML). Hierbij kunnen gebruikers binnen de schermen zelf een aantal zaken naar eigen wens indelen.

Dit onderzoek beperkt zich tot één aspect van de gebruiksvriendelijkheid, namelijk de leerbaarheid van een SAP pakket. Door de leerbaarheid van het nieuwe systeem te vergelijken met de leerbaarheid van het oude systeem kan ik een antwoord geven op de vraag welk systeem door de gebruikers als meest gebruiksvriendelijk wordt ervaren.

Vragen:

Over de gebruiker:

Wat is uw leeftijd:

20 of jonger
21-30
31-40
41-50
Ouder dan 50

Wat is uw opleidingsniveau:

Basisonderwijs
LBO of MAVO
MBO HAVO VWO
HBO of gelijkwaardig
WO of gelijkwaardig

Aantal jaren werkervaring:

Minder dan 1 jaar
1-2 jaar
3-5 jaar
6-10 jaar
Meer dan 10 jaar

Aantal jaren ervaring met SAP:

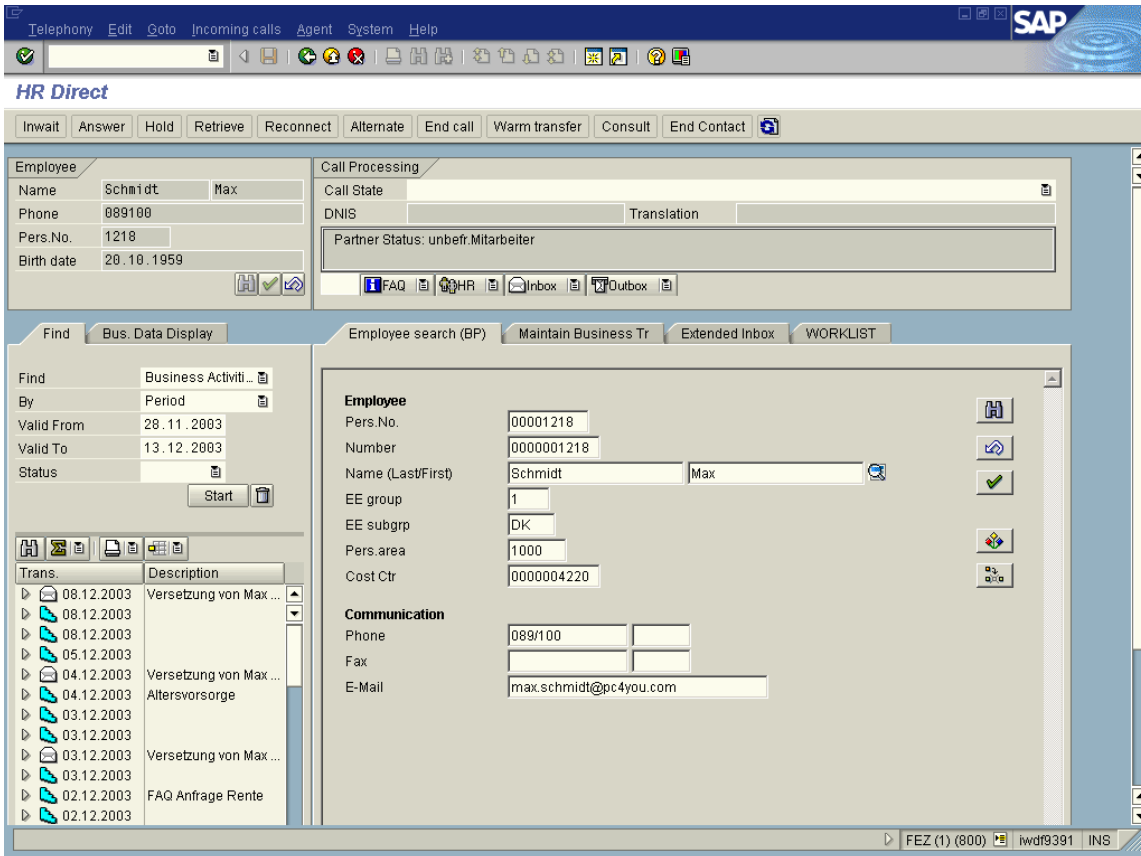
Minder dan 1 jaar
1-2 jaar
3-5 jaar
6-10 jaar
Meer dan 10 jaar

Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

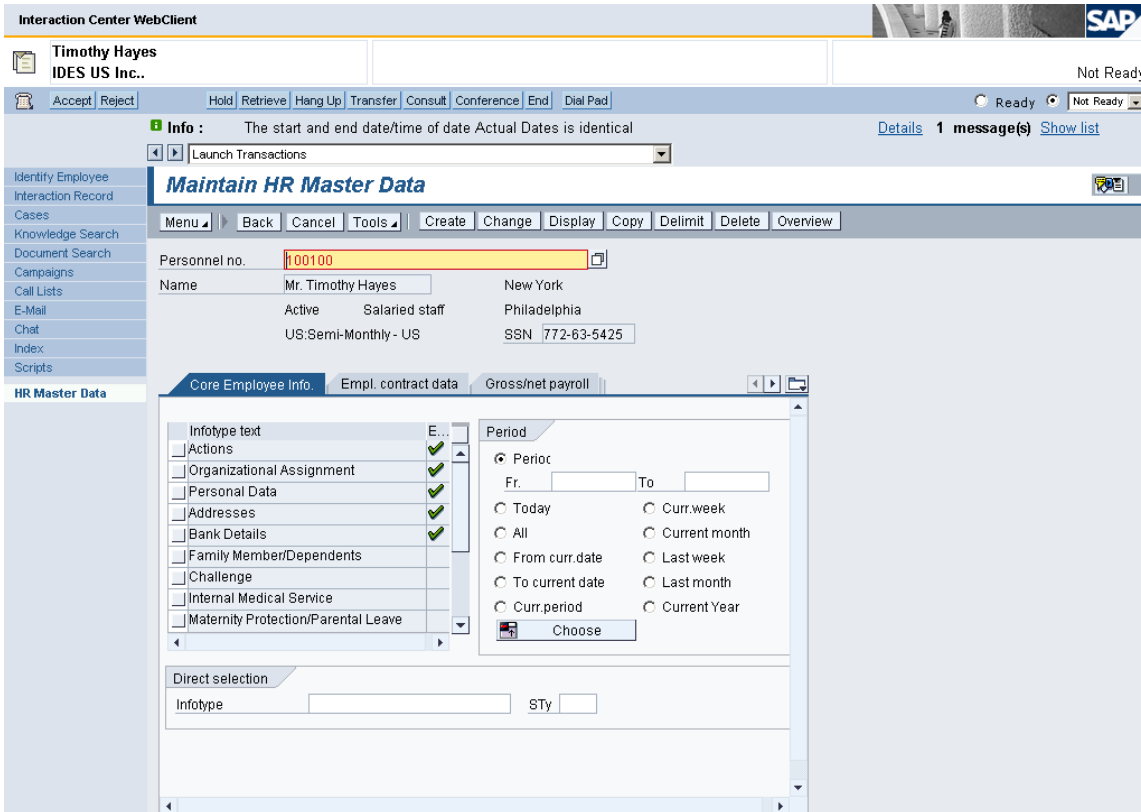
(zie voor een voorbeeld het plaatje in de bijlage van de e-mail. De getoonde afbeeldingen kunnen afwijken. Kies S.V.P. voor de afbeelding die het meest lijkt op de SAP versie in uw werksituatie.

SAP GUI voor Windows
SAP GUI voor HTML
Beide
Geen van beide (u kunt stoppen met de vragenlijst)

Voorbeeld van de SAP GUI voor Windows:



Voorbeeld van de SAP GUI voor HTML:



Deze afbeeldingen zijn als bijlage bij de vragenlijst toegevoegd.

Gemakkelijk te gebruiken:

N	Vraag	Win	Web
1	Getoonde schermen zijn prettig om mee te werken.		
2	De gebruikte terminologie op de pagina's is duidelijk.		
3	Ik zou bij een andere baan ook graag met SAP werken.		
4	Ik kan mijn weg goed en snel vinden in SAP.		
5	Het is gemakkelijk om transacties / snelfuncties te onthouden en te gebruiken.		
6	Het systeem gedraagt zich voorspelbaar want door een functie uit te voeren krijg ik het resultaat dat ik verwacht.		
7	Het invoeren van gegevens gaat gemakkelijk.		
8	Wanneer ik een foutieve invoer doe kan ik deze gemakkelijk corrigeren in SAP.		

Gemakkelijk te leren:

N	Vraag	Win	Web
1	Het is / was gemakkelijk voor mij om het gebruik van SAP te leren.		
2	Ik denk dat ik snel goed met SAP kon omgaan om mijn werkzaamheden uit te voeren.		
3	SAP is gemakkelijk te begrijpen.		
4	Ik ben tevreden over hoe ik met SAP kan werken.		
5	Na een vakantie kan ik mijn werk weer snel uitvoeren wanneer ik SAP gebruik.		
6	Ik moet (naar mijn gevoel) nog veel leren om het systeem efficiënt te kunnen gebruiken.		

Over de help, documentatie en (fout)meldingen:

N	Vraag	Win	Web
1	De help / voortgangsinformatie (bijvoorbeeld de zandloper of foutmeldingen) op het scherm zijn duidelijk.		
2	Het is gemakkelijk om de informatie te vinden die ik nodig heb.		
3	De foutmelding informatie verstrekt door SAP is gemakkelijk te begrijpen.		
4	Het systeem geeft foutmeldingen die me duidelijk vertellen hoe ik het probleem moet oplossen of wat ik ermee moet doen. (bijvoorbeeld aanpassen van de gegevens of de hulp inschakelen van een beheerder)		
5	De help informatie gegeven door SAP is gemakkelijk te begrijpen.		
6	De gegeven informatie (zoals online help, meldingen op het scherm en andere documentatie) die verstrekt wordt is goed bruikbaar.		

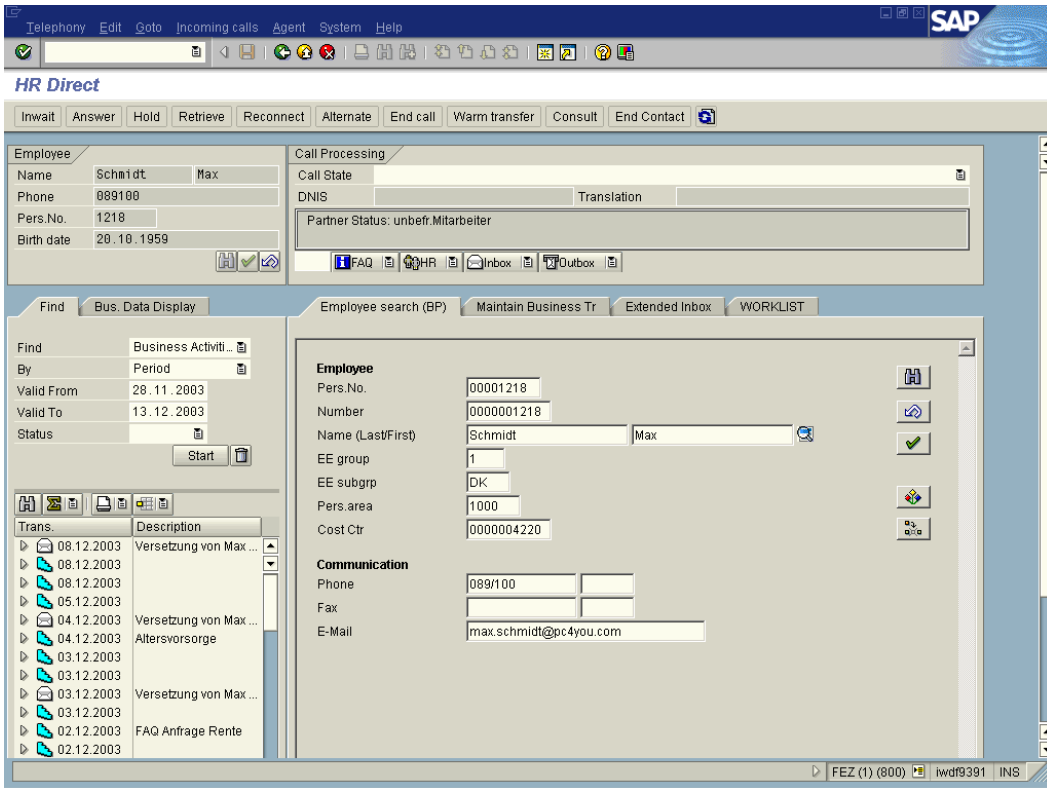
Antwoordmogelijkheden:

- Helemaal eens
- Eens
- Neutraal
- Oneens
- Helemaal oneens

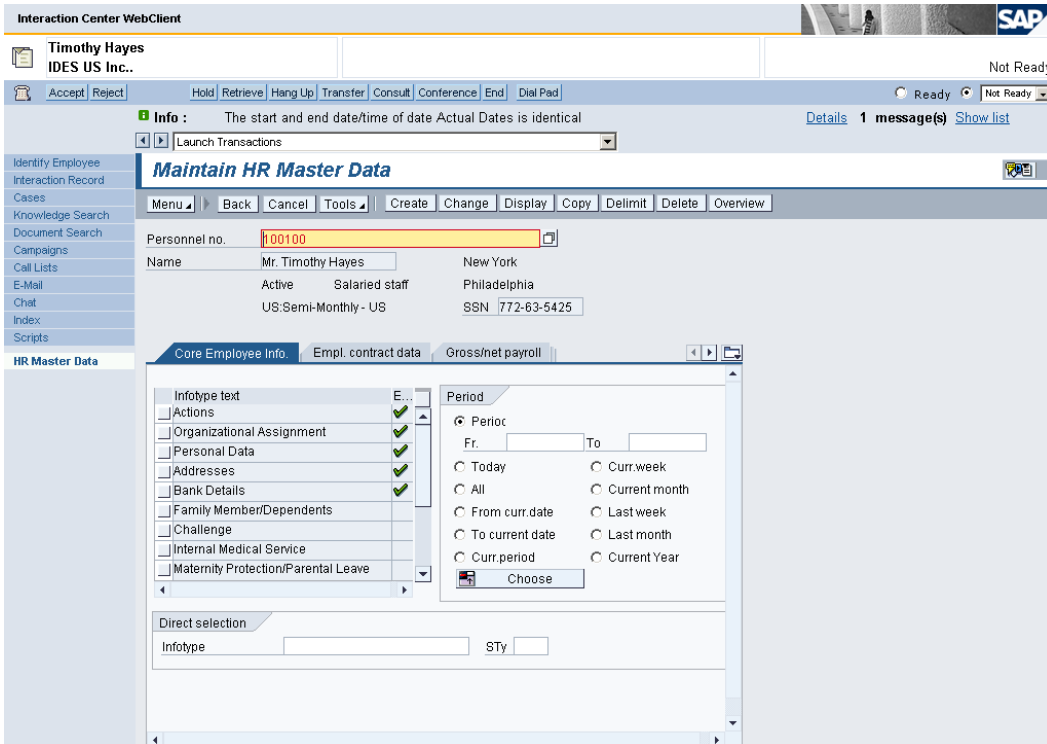
Dank u voor de medewerking

Bijlage_C_Enquete_bijlage_BPMIT_KHeijnen_v02.doc

Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden? Kies S.V.P. voor de afbeelding die het meest lijkt op de SAP versie die u gebruikt in uw werksituatie.
 Voorbeeld van de SAP GUI voor Windows:



Voorbeeld van de SAP GUI voor HTML:



9.4 Bijlage D - Rapport onderzoek

B89317 – Afstuderen

Rapport uitvoering onderzoek:

Leerbaarheid van de SAP interface

BPMIT

Open Universiteit Nederland

Eindhoven, 12 mei 2011

Naam	Koen Heijnen
Studentnummer	850483532
Studiebegeleider	Prof. Dr. Ir. Fred Heemstra
Examinator	Prof. Dr. Rob Kusters
Meelezer	Ir. Guy Janssens
Cursuscode	B89317 - Afstudeertraject BPMIT

Inhoudsopgave:

1. Verzamelde gegevens	61
2. Uitgevoerde analyse	63
3. Conclusies	87
3.1 Bijdrage enquêtevragen aan de deelvragen:	88
3.1.1 Gemakkelijk te gebruiken:	88
3.1.2 Gemakkelijk te leren:	88
3.1.3 Over de help, documentatie en (fout)meldingen:	88
4. Referenties	89

1. Verzamelde gegevens

De volgende data is verzameld met behulp van een enquête op basis van een vijfpunt schaal. De enquête is uitgezet onder 100 medewerkers van Enexis bv. deze werknemers zijn gekozen op basis van het gebruik van de SAP interface. De kenmerken van de medewerkers is dat ze allemaal ongeveer dezelfde functie vervullen: Front office of Back office medewerker.

Het probleem wat zich heeft voorgedaan is dat de medewerkers back office(42) het dusdanig druk hadden dat uiteindelijk is besloten om deze groep niet te laten deelnemen.

De totale respons was 58 deelnemers. 36 deelnemers die de SAP GUI voor Windows gebruikt en 1 medewerker die de SAP GUI voor HTML gebruikt en 21 medewerkers die beide interfaces gebruiken. Deze groep is gesplitst naar interface (21 SAP GUI voor Windows en 21 SAP GUI voor HTML) waarbij de totale onderzoeksresultaten op 72 komt. Een aantal respondenten zijn weggelaten in verband met onvolledigheid.

De vragen zijn gesteld aan iedere medewerker. Medewerkers die beide interfaces gebruiken hebben de hoofdvragen tweemaal beantwoord, eenmaal voor de SAP GUI voor Windows en eenmaal voor de SAP GUI voor HTML.

Over de gebruiker:

Wat is uw leeftijd:

20 of jonger

21-30

31-40

41-50

Ouder dan 50

Wat is uw opleidingsniveau:

Basisonderwijs

LBO of MAVO

MBO HAVO VWO

HBO of gelijkwaardig

WO of gelijkwaardig

Aantal jaren werkervaring:

Minder dan 1 jaar

1-2 jaar

3-5 jaar

6-10 jaar

Meer dan 10 jaar

Aantal jaren ervaring met SAP:

Minder dan 1 jaar

1-2 jaar

3-5 jaar

6-10 jaar

Meer dan 10 jaar

Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

(zie voor een voorbeeld het plaatje in de bijlage van de e-mail. De getoonde afbeeldingen kunnen afwijken. Kies S.V.P. voor de afbeelding die het meest lijkt op de SAP versie in uw werksituatie.

SAP GUI voor Windows

SAP GUI voor HTML

Beide

Geen van beide (u kunt stoppen met de vragenlijst)

Gemakkelijk te gebruiken:

N	Vraag	Win	Web
1	Getoonde schermen zijn prettig om mee te werken.		
2	De gebruikte terminologie op de pagina's is duidelijk.		
3	Ik zou bij een andere baan ook graag met SAP werken.		
4	Ik kan mijn weg goed en snel vinden in SAP.		
5	Het is gemakkelijk om transacties / snelfuncties te onthouden en te gebruiken.		
6	Het systeem gedraagt zich voorspelbaar want door een functie uit te voeren krijg ik het resultaat dat ik verwacht.		
7	Het invoeren van gegevens gaat gemakkelijk.		
8	Wanneer ik een foutieve invoer doe kan ik deze gemakkelijk corrigeren in SAP.		

Gemakkelijk te leren:

N	Vraag	Win	Web
1	Het is / was gemakkelijk voor mij om het gebruik van SAP te leren.		
2	Ik denk dat ik snel goed met SAP kon omgaan om mijn werkzaamheden uit te voeren.		
3	SAP is gemakkelijk te begrijpen.		
4	Ik ben tevreden over hoe ik met SAP kan werken.		
5	Na een vakantie kan ik mijn werk weer snel uitvoeren wanneer ik SAP gebruik.		
6	Ik moet (naar mijn gevoel) nog veel leren om het systeem efficiënt te kunnen gebruiken.		

Over de help, documentatie en (fout)meldingen:

N	Vraag	Win	Web
1	De help / voortgangsinformatie (bijvoorbeeld de zandloper of foutmeldingen) op het scherm zijn duidelijk.		
2	Het is gemakkelijk om de informatie te vinden die ik nodig heb.		
3	De foutmelding informatie verstrekt door SAP is gemakkelijk te begrijpen.		
4	Het systeem geeft foutmeldingen die me duidelijk vertellen hoe ik het probleem moet oplossen of wat ik ermee moet doen. (bijvoorbeeld aanpassen van de gegevens of de hulp inschakelen van een beheerder)		
5	De help informatie gegeven door SAP is gemakkelijk te begrijpen.		
6	De gegeven informatie (zoals online help, meldingen op het scherm en andere documentatie) die verstrekt wordt is goed bruikbaar.		

Antwoordmogelijkheden:

- Helemaal eens
- Eens
- Neutraal
- Oneens
- Helemaal oneens

Dank u voor de medewerking

2. Uitgevoerde analyse

De uitgevoerde analyses bestaan uit correlatieanalyse en lineaire regressie over de verschillende variabelen met verschillende splitsingen in het bestand zoals:

- A SAP GUI voor Windows
- B SAP GUI voor HTML
- C SAP GUI voor Windows voor de groep die beide interfaces gebruikt
- D SAP GUI voor HTML voor de groep die beide interfaces gebruikt

- A ten opzichte van B (door te weinig respons van groep B is deze vervallen)
- B ten opzichte van D (door te weinig respons van groep B is deze vervallen)
- A ten opzichte van C
- C ten opzichte van D

Vervolgens is gekeken wat de invloed is van leeftijd, opleidingsniveau, werkervaring en aantal jaren SAP ervaring op de leerbaarheid van de interface.

De aspecten van de leerbaarheid zelf zijn gecategoriseerd, omdat de verschillende onderzoekers die in de literatuurstudie bekeken zijn verschillende categorieën hebben onderkend.

De gecategoriseerde aspecten van de leerbaarheid zijn:

Aspect	Omschrijving	Categorie
Easyness of learning	Gemakkelijk te leren en te onthouden (ervaring van de gebruikers)	Leren en onthouden
Navigation	Gemakkelijk te gebruiken (navigeren, zoeken en vinden)	Navigatie en zoeken
On-line help and Error handling	Gemakkelijk herkennen en herstellen van fouten. Hulp en documentatie	Documentatie en Foutafhandeling

Tabel 1: Aspecten van de leerbaarheid (gecategoriseerd)

Samenvatting

Ten behoeve van de verklaring van leerbaarheidsverschillen tussen Win- en Webcliënt gebruikers, binnen een netwerkbedrijf in Nederland, is onderzocht of de leerbaarheid verklaard kan worden door de gebruikte interface. Vervolgens is gekeken of de aanvullende variabelen gemakkelijk te gebruiken, gemakkelijk te leren en help, documentatie en foutmeldingen worden beïnvloed door leeftijd, opleidingsniveau werkervaring en werkervaring met SAP.

Aan de hand van de correlatie analyse blijkt dat gemakkelijk te leren een positieve correlatie heeft met het aantal jaren SAP ervaring. De correlatie voor de totale groep van 72 personen is 0,290 en wijkt significant af van 0 omdat $P = 0,014$. Bij een splitsing van de groepen naar interface is de significantie voor de 20 personen van de HTML groep onvoldoende.

De correlatie voor de 52 personen van de WIN groep wordt dan 0,301 en wijkt significant af van 0 omdat $P = 0,03$.

Aan de hand van een steekproef van 72 personen kan de conclusie getrokken worden dat 29% van de variantie van gemakkelijk te leren met een lineair regressiemodel verklaard kan worden door het kenmerk ervaring met SAP.

Aan de hand van een steekproef van 20 personen van de HTML groep kan de conclusie getrokken worden dat 46% van de variantie van de basisvragen met een lineair regressiemodel verklaard kan worden door het kenmerk gemakkelijk te leren.

Met dit resultaat lijkt vervolgonderzoek zinvol omdat de steekproef van de onderzochte groep SAP GUI voor HTML gebruikers te klein is om hier uitspraken over te doen.

De gebruikte modellen voor dit onderzoek zijn:

1. Interface Totaal = $1340 + (0.074 * \text{Gebruiken}) + (0.050 * \text{Leren}) - (0.125 * \text{Helpdoc})$
2. Interface Gebruiken = $1181 + (0.039 * \text{Gebruiken})$
3. Interface Leren = $1186 + (0.038 * \text{Gebruiken})$
4. Interface Helpdoc = $1455 + (-0.060 * \text{helpdoc})$
5. Interface WIN/WIN-HTML = $2081 - (0.497 * \text{Gebruiken}) + (0.328 * \text{Leren}) + (0.026 * \text{Helpdoc})$
6. Interface WIN/WIN-HTML gebruiken = $2081 - (0.335 * \text{Gebruiken})$
7. Interface WIN/WIN-HTML Leren = $1495 + (0.328 * \text{Leren})$
8. Interface WIN/WIN-HTML Helpdoc = $1908 - (0.026 * \text{Helpdoc})$
9. Gemakkelijk te gebruiken totaal = $2082 - (0.063 * \text{Leeftijd}) + (0.091 * \text{opleidingsniveau}) - (0.012 * \text{jaren werkervaring}) + (0.082 * \text{jaren SAP ervaring}) + (0.066 * \text{interface})$
10. Gemakkelijk te leren totaal = $1656 - (0.140 * \text{Leeftijd}) + (0.119 * \text{opleidingsniveau}) + (0.21 * \text{jaren werkervaring}) + (0.234 * \text{jaren SAP ervaring}) + (0.033 * \text{interface})$
11. Gemakkelijk te leren totaal = $3119 - (0.097 * \text{Leeftijd}) - (0.042 * \text{opleidingsniveau}) - (0.44 * \text{jaren werkervaring}) + (0.178 * \text{jaren SAP ervaring}) - (0.089 * \text{interface})$
12. Gemakkelijk te gebruiken WIN = $2514 + (0.018 * \text{Leeftijd}) - (0.039 * \text{opleidingsniveau}) - (0.005 * \text{jaren werkervaring}) + (0.009 * \text{jaren SAP ervaring})$
13. Gemakkelijk te gebruiken HTML = $1209 - (0.425 * \text{Leeftijd}) + (0.502 * \text{opleidingsniveau}) - (0.025 * \text{jaren werkervaring}) + (0.314 * \text{jaren SAP ervaring})$
14. Gemakkelijk te leren WIN = $1754 - (0.067 * \text{Leeftijd}) + (0.059 * \text{opleidingsniveau}) + (0.027 * \text{jaren werkervaring}) + (0.196 * \text{jaren SAP ervaring})$
15. Gemakkelijk te leren HTML = $1605 - (0.521 * \text{Leeftijd}) + (0.290 * \text{opleidingsniveau}) - (0.040 * \text{jaren werkervaring}) + (0.408 * \text{jaren SAP ervaring})$
16. Help, doc en (fout)meldingen WIN = $3285 - (0.021 * \text{Leeftijd}) - (0.096 * \text{opleidingsniveau}) - (0.079 * \text{jaren werkervaring}) + (0.120 * \text{jaren SAP ervaring})$
17. Help, doc en (fout)meldingen HTML = $2370 - (0.624 * \text{Leeftijd}) - (0.007 * \text{opleidingsniveau}) + (0.201 * \text{jaren werkervaring}) + (0.490 * \text{jaren SAP ervaring})$
18. Gemakkelijk te leren = $1947 + (0.171 * \text{aantal jaren ervaring met SAP})$
19. Gemakkelijk te leren WIN = $1916 + (0.175 * \text{aantal jaren ervaring met SAP})$
20. Gemakkelijk te leren HTML = $2008 + (0.170 * \text{aantal jaren ervaring met SAP})$

Inleiding

SAP ERP software is complex. Wanneer er mogelijkheden zijn om dit voor de eindgebruikers van het pakket gemakkelijker te maken kan de acceptatie verhoogd worden. Sneller werken met de software en foutreductie zijn ook mogelijke voordelen van het minder complex maken van een (SAP) ERP pakket.

Om de ERP software toegankelijker te maken voor eindgebruikers wordt door SAP Nederland sinds SAP CRM versie 4.0 gekozen om naast de traditionele interface ook een webbased interface aan te bieden. Sinds versie 7.0 is het SAP CRM pakket voor de eindgebruikers zelfs alleen nog maar via een webbased gerichte interface benaderbaar. Hierbij kunnen gebruikers binnen de schermen zelf een aantal zaken naar eigen wens indelen.

De scope van dit onderzoek beperkt zich dus tot één aspect van de gebruiksvriendelijkheid, namelijk de leerbaarheid van een SAP CRM ERP pakket. Hiervoor worden de bovengenoemde facetten van de leerbaarheid gecombineerd in een enquête die zal worden uitgezet.

Door voor zowel de nieuwe als de oude interface de leerbaarheid te toetsen kan vergeleken worden hoe de factor leerbaarheid door de eindgebruikers wordt ervaren. Dit geeft antwoord op de vraag welke interface met het ERP systeem SAP CRM 7.0 het meest gebruiksvriendelijk overkomt.

Data

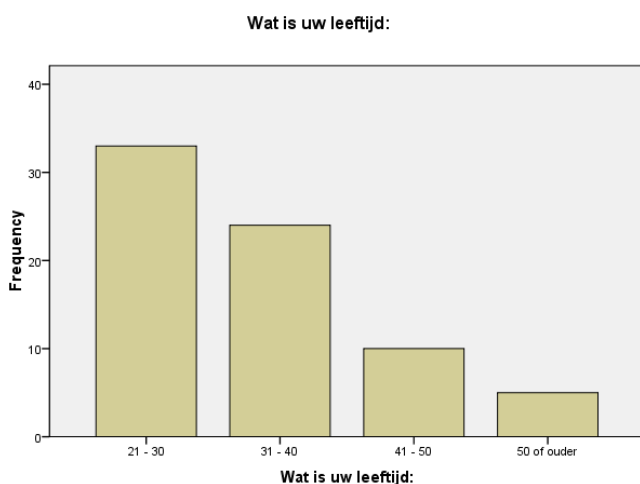
Er is gebruik gemaakt van een zelf afgenomen enquête die verwerkt is tot een databestand met 72 resultaten over 58 werknemers in Groningen, Nederland bij Enexis B.V. in 2010. Naast de variabelen Gemakkelijk te leren(leren), Gemakkelijk te gebruiken(gebruiken) en Over de help, documentatie en (fout)meldingen, (helpdoc) bevat het bestand de variabelen: Leeftijd, Opleidingsniveau in jaren, Werkervaring in jaren en SAP ervaring in jaren. Verder is er de volgende dummy: Interface. (waarbij 0 = SAP GUI voor Windows, 1 = SAP GUI voor HTML)

Model

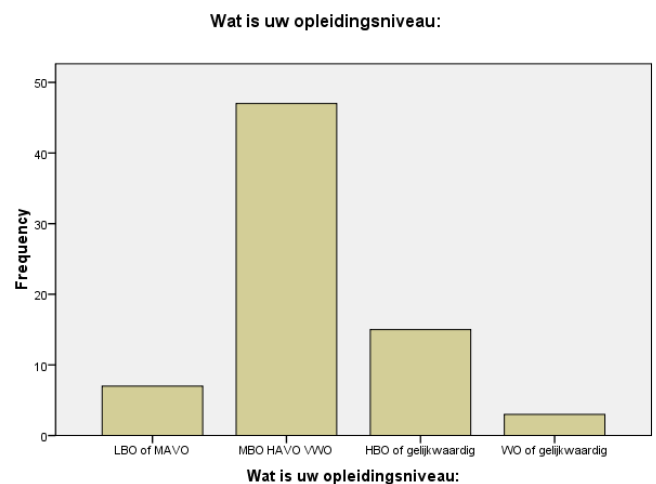
Met behulp van lineaire regressie zijn de variabelen voor de leerbaarheid verklaard met de onafhankelijke variabelen. Verder is gekeken naar de mogelijke interactie van de verklarende variabelen met de dummy. Als criterium is daarbij gekozen voor de toename van R^2 . Multicollineariteit is beoordeeld aan de hand van de correlaties tussen de verklarende variabelen. Het criterium hierbij is dat deze niet groter mogen zijn dan 0.80 of kleiner dan -0.80.

Resultaten

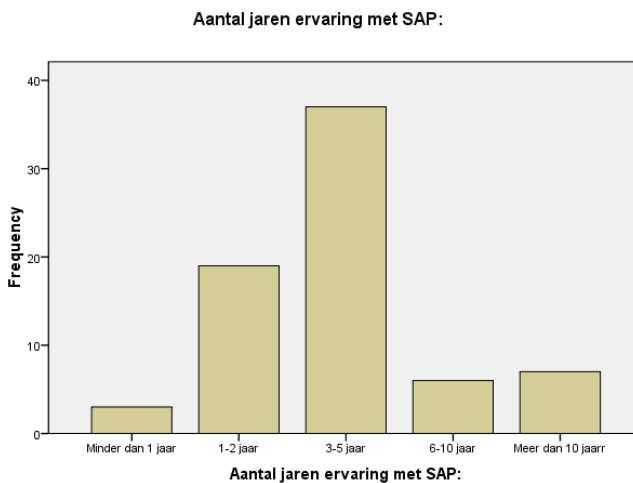
De te verklaren variabelen zijn de gegroepeerde variabelen van de leerbaarheid: Gemakkelijk te gebruiken, Gemakkelijk te leren en Over de help documentatie en (fout)meldingen. Dit is de interface die door de medewerker van Enexis wordt gebruikt.



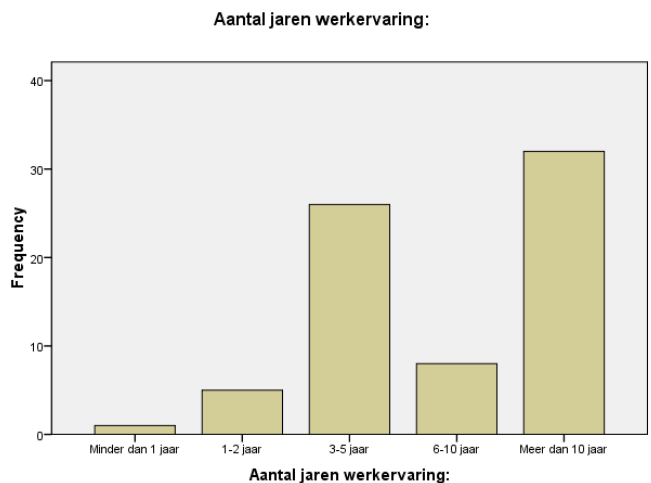
Figuur 1 frequentieverdeling van de leeftijd van de 72 werknemers.



Figuur 2 frequentieverdeling van het opleidingsniveau van de 72 werknemers.



Figuur 3 frequentieverdeling van de SAP ervaring van de 72 werknemers.



Figuur 4 frequentieverdeling van de werkervaring van de 72 werknemers.



Figuur 5 frequentieverdeling van het interfacegebruik van de 72 werknemers.

Figuur 1 geeft een overzicht van de verdeling van de leeftijd van werknemers.
 Figuur 2 geeft een overzicht van de verdeling van het opleidingsniveau van werknemers.
 Figuur 3 geeft een overzicht van de verdeling van het aantal jaren SAP ervaring van werknemers.
 Figuur 4 geeft een overzicht van de verdeling van het aantal jaren werkervaring van werknemers.
 Figuur 5 geeft een overzicht van de verdeling van de verdeling van interfacegebruik van werknemers.

Tabel 1 geeft een overzicht van de verdeling van de leeftijd, opleidingsniveau, werkervaring en ervaring met SAP van de totale groep Enaxis werknemers. 28% van de groep ondervraagden werkt met beide interfaces. 1% heeft

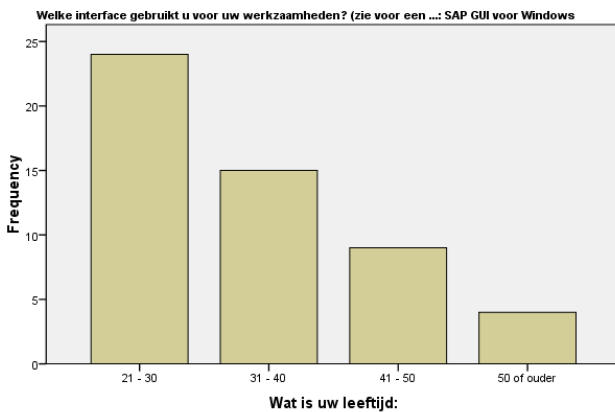
aangegeven alleen met de SAP GUI voor HTML te werken en de rest werkt met de SAP GUI voor Windows. De leeftijd van de werknemers variëren tussen de 21 en tot ouder dan 50, de gemiddelde leeftijd is ongeveer 33.

Tabel 1

		Wat is uw leeftijd:	Wat is uw opleidingsniveau:	Aantal jaren werkervaring:	Aantal jaren ervaring met SAP:
N	Valid	72	72	72	72
	Missing	0	0	0	0
	Mean	2.82	3.19	3.90	2.93
	Minimum	2	2	1	1
	Maximum	5	5	5	5
	Sum	203	230	281	211

Tabel 1 Statistische waarden van de 72 Enexis werknemers.

Wat is uw leeftijd:



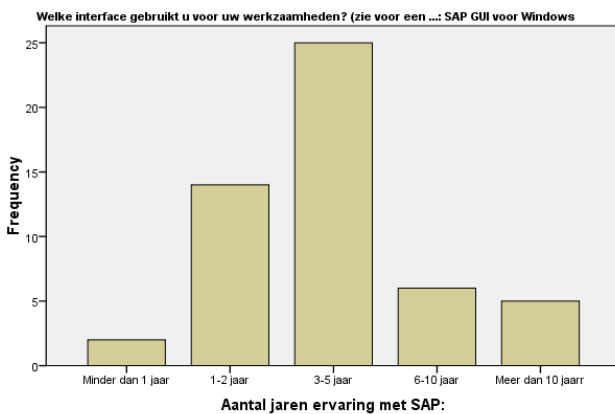
Figuur 6 frequentieverdeling van de leeftijd van de 52 WIN werknemers.

Wat is uw opleidingsniveau:



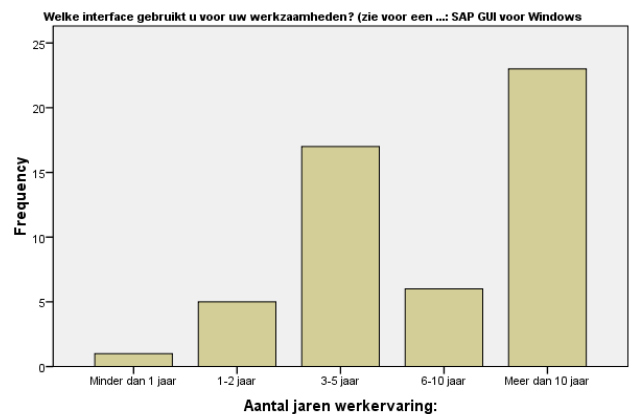
Figuur 7 frequentieverdeling van het opleidingsniveau van de 52 WIN werknemers.

Aantal jaren ervaring met SAP:



Figuur 8 frequentieverdeling van de SAP ervaring van de 52 WIN werknemers.

Aantal jaren werkervaring:



Figuur 9 frequentieverdeling van de werkervaring van de 52 WIN werknemers.

Figuur 6 geeft een overzicht van de verdeling van de leeftijd van de 52 werknemers die de SAP GUI voor Windows gebruiken.

Figuur 7 geeft een overzicht van de verdeling van het opleidingsniveau van de 52 werknemers die de SAP GUI voor Windows gebruiken.

Figuur 8 geeft een overzicht van de verdeling van het aantal jaren SAP ervaring van de 52 werknemers die de SAP GUI voor Windows gebruiken.

Figuur 9 geeft een overzicht van de verdeling van het aantal jaren werkervaring van de 52 werknemers die de SAP GUI voor Windows gebruiken.

Tabel 2 geeft een overzicht van de verdeling van de bovengenoemde variabelen van de SAP GUI voor Windows gebruikende werknemers plus de SAP GUI voor Windows antwoorden van werknemers die beide interfaces gebruiken. De leeftijd van deze werknemers variëren tussen de 21 en tot ouder dan 50 en het gemiddelde is ongeveer 34.

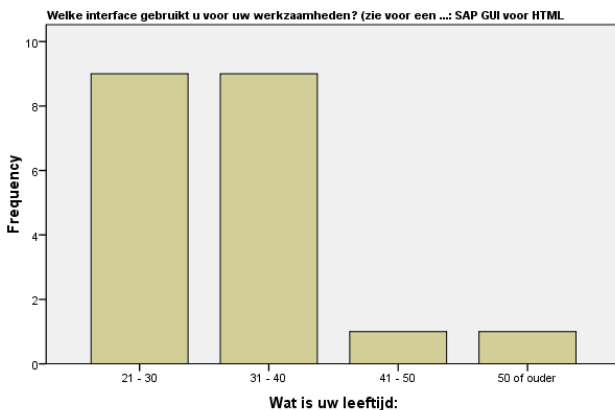
Tabel 2^a

		Wat is uw leeftijd:	Wat is uw opleidingsniveau:	Aantal jaren werkervaring:	Aantal jaren ervaring met SAP:
N	Valid	52	52	52	52
	Missing	0	0	0	0
	Mean	2.87	3.13	3.87	2.96
	Minimum	2	2	1	1
	Maximum	5	5	5	5
	Sum	149	163	201	154

a. Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

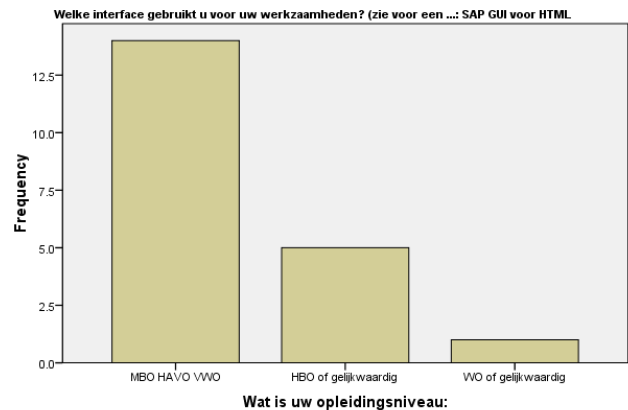
Tabel 2 Statistische waarden van de interface van de 52 SAP GUI voor Windows gebruikende Enexis werknemers plus de SAP GUI voor Windows antwoorden van werknemers die beide interfaces gebruiken.

Wat is uw leeftijd:



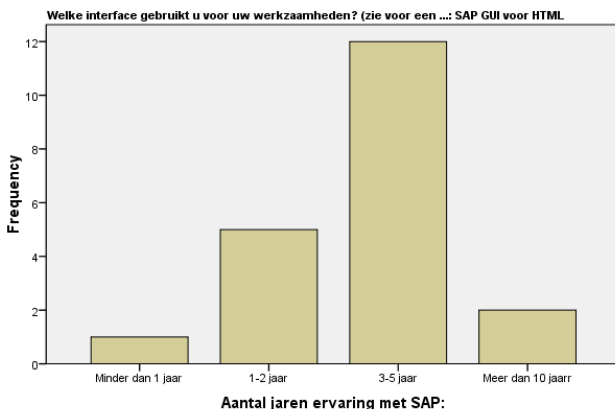
Figuur 10 frequentieverdeling van de leeftijd van de 20 HTML gebruikers.

Wat is uw opleidingsniveau:



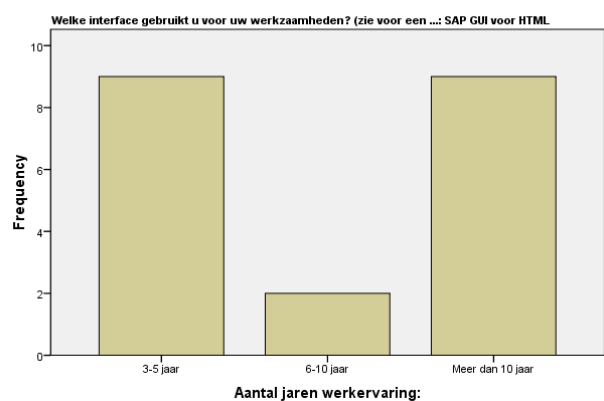
Figuur 11 frequentieverdeling van het opleidingsniveau van de 20 HTML gebruikers.

Aantal jaren ervaring met SAP:



Figuur 12 frequentieverdeling van de ervaring met SAP van de 20 HTML gebruikers.

Aantal jaren werkervaring:



Figuur 13 frequentieverdeling van de werkervaring van de 20 HTML gebruikers.

Figuur 10 geeft een overzicht van de verdeling van de leeftijd van de 20 SAP GUI voor HTML werknemers. Figuur 11 geeft een overzicht van de verdeling van het opleidingsniveau van de 20 SAP GUI voor HTML werknemers.

Figuur 12 geeft een overzicht van de verdeling van het aantal jaren SAP ervaring van de 20 SAP GUI voor HTML werknemers.

Figuur 13 geeft een overzicht van de verdeling van het aantal jaren werkervaring van de 20 SAP GUI voor HTML werknemers.

Tabel 3 geeft een overzicht van de verdeling van de bovengenoemde variabelen van de SAP GUI voor HTML gebruikende werknemers van de groep die beide interfaces gebruikt. De leeftijd van deze werknemers variëren tussen de 21 en tot ouder dan 50 en het gemiddelde is ongeveer 32.

Tabel 3^a

		Wat is uw leeftijd:	Wat is uw opleidingsniveau:	Aantal jaren werkervaring:	Aantal jaren ervaring met SAP:
N	Valid	20	20	20	20
	Missing	0	0	0	0
	Mean	2.70	3.35	4.00	2.85
	Minimum	2	3	3	1
	Maximum	5	5	5	5
	Sum	54	67	80	57

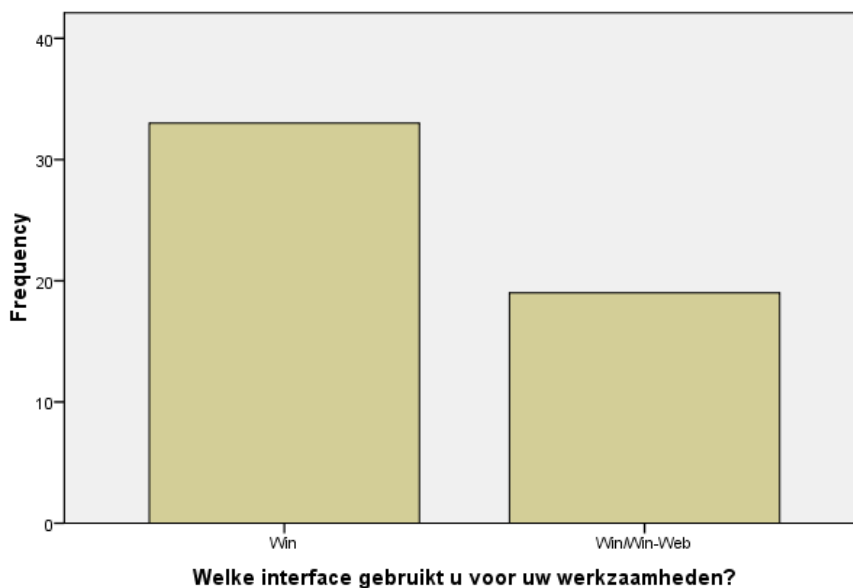
a. Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

Tabel 3 Statistische waarden van de interface van de 52 SAP GUI voor HTML gebruikende Enexis werknemers van de groep die beide interfaces gebruikt plus de SAP GUI voor Windows antwoorden van de werknemer die alleen de SAP GUI voor HTML gebruikt.

Op basis van deze gegevens kan geconcludeerd worden dat de gemiddelde leeftijden dicht bij elkaar liggen en dat dit dus geen invloedsfactor kan zijn. Ook de waarden van opleidingsniveau, aantal jaren werkervaring en aantal jaren ervaring met SAP liggen tussen de verschillende groepen zeer dicht bij elkaar.

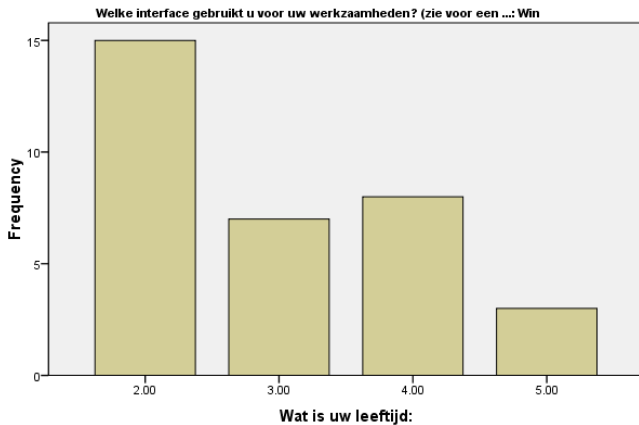
Vervolgens is de groep Wincliënt gebruikers vergeleken met de antwoorden over de Wincliënt gegeven door de groep die beide interfaces gebruikt:

Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?



Figuur 14 frequentieverdeling van het interfacegebruik van de 52 SAP GUI voor Windows gebruikers verdeeld naar Win en de Win gebruikers van de groep die beide interfaces gebruikt.

Wat is uw leeftijd:



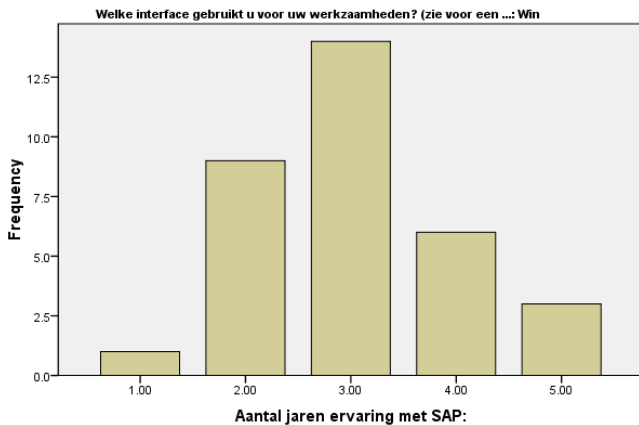
Figuur 15 frequentieverdeling van de leeftijd van 33 WIN gebruikers.

Wat is uw opleidingsniveau:



Figuur 16 frequentieverdeling van het opleidingsniveau van de 33 WIN gebruikers.

Aantal jaren ervaring met SAP:



Figuur 17 frequentieverdeling van de SAP ervaring van de 33 WIN gebruikers.

Aantal jaren werkervaring:



Figuur 18 frequentieverdeling van de werkervaring van de 33 WIN gebruikers.

Figuur 14 geeft een overzicht van de verdeling van de verdeling van interfacegebruik van de WIN werknemers.

Figuur 15 geeft een overzicht van de verdeling van de leeftijd van de 33 SAP GUI voor WIN werknemers.

Figuur 16 geeft een overzicht van de verdeling van het opleidingsniveau van de 33 SAP GUI voor WIN werknemers.

Figuur 17 geeft een overzicht van de verdeling van het aantal jaren SAP ervaring van de 33 SAP GUI voor WIN werknemers.

Figuur 18 geeft een overzicht van de verdeling van het aantal jaren werkervaring van de 33 SAP GUI voor WIN werknemers.

Tabel 4 geeft een overzicht van de verdeling van de bovengenoemde variabelen van de SAP GUI voor Windows gebruikende werknemers. De leeftijd van deze werknemers variëren tussen de 21 en tot ouder dan 50 en het gemiddelde is ongeveer 35.

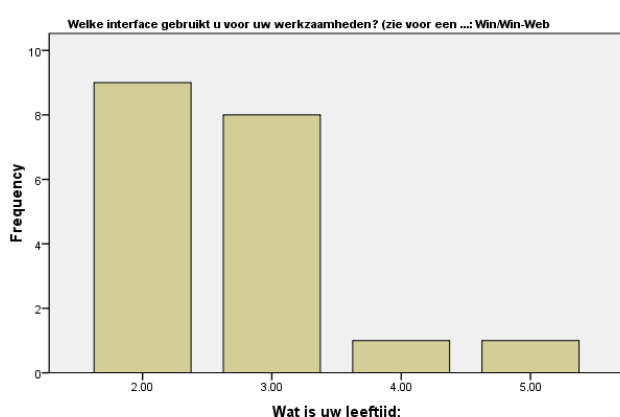
Tabel 4^a

		Wat is uw leeftijd:	Wat is uw opleidingsniveau:	Aantal jaren werkervaring:	Aantal jaren ervaring met SAP:
N	Valid	33	33	33	33
	Missing	0	0	0	0
	Mean	2.9697	3.0000	3.8182	3.0303
	Minimum	2.00	2.00	1.00	1.00
	Maximum	5.00	5.00	5.00	5.00
	Sum	98.00	99.00	126.00	100.00

a. Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

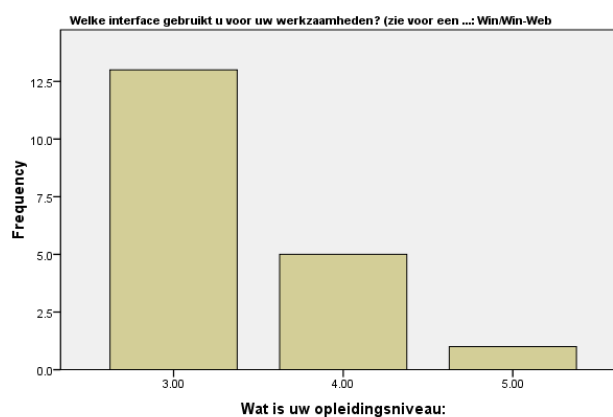
Tabel 4 Statistische waarden van de 33 SAP GUI gebruikende Enexis werknemers van de win groep.

Wat is uw leeftijd:



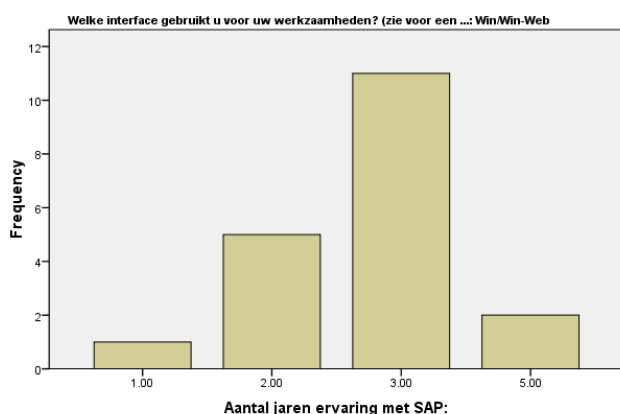
Figuur 19 frequentieverdeling van de leeftijd van de 19 WIN/WEB werknemers.

Wat is uw opleidingsniveau:



Figuur 20 frequentieverdeling van het opleidingsniveau van de 19 WIN/WEB werknemers.

Aantal jaren ervaring met SAP:



Figuur 21 frequentieverdeling van de SAP ervaring van de 19 WIN/WEB werknemers.

Aantal jaren werkervaring:



Figuur 22 frequentieverdeling van de werkervaring van de 19 WIN/WEB werknemers.

Figuur 19 geeft een overzicht van de verdeling van de leeftijd van de 19 SAP GUI voor WIN werknemers die beide interfaces gebruiken.

Figuur 20 geeft een overzicht van de verdeling van het opleidingsniveau van de 19 SAP GUI voor WIN werknemers die beide interfaces gebruiken.

Figuur 21 geeft een overzicht van de verdeling van het aantal jaren SAP ervaring van de 19 SAP GUI voor WIN werknemers die beide interfaces gebruiken.

Figuur 22 geeft een overzicht van de verdeling van het aantal jaren werkervaring van de 19 SAP GUI voor WIN werknemers die beide interfaces gebruiken.

Tabel 5 geeft een overzicht van de verdeling van de bovengenoemde variabelen van de SAP GUI voor HTML gebruikende werknemers. De leeftijd van deze werknemers variëren tussen de 21 en tot ouder dan 50 en het gemiddelde is ongeveer 32.

Tabel 5^a

		Wat is uw leeftijd:	Wat is uw opleidingsniveau:	Aantal jaren werkervaring:	Aantal jaren ervaring met SAP:
N	Valid	19	19	19	19
	Missing	0	0	0	0
	Mean	2.6842	3.3684	3.9474	2.8421
	Minimum	2.00	3.00	3.00	1.00
	Maximum	5.00	5.00	5.00	5.00
	Sum	51.00	64.00	75.00	54.00

a. Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

Tabel 5 Statistische waarden van de interface van de 19 SAP GUI voor Windows gebruikende Enexis werknemers van de win/win-web groep.

Ook hier kan geconcludeerd worden dat de gemiddelde leeftijden dicht bij elkaar liggen en dit dus niet van invloed is op de antwoorden. Ook de waarden van opleidingsniveau, aantal jaren werkervaring en aantal jaren ervaring met SAP liggen tussen de verschillende groepen zeer dicht bij elkaar.

Bevindingen voor alle positieve correlaties binnen de getoonde matrices van tabel 10, 11, 12, 13,14:

Aantal jaren werkervaring * Wat is uw leeftijd:

Het aantal jaren werkervaring correleert positief met de leeftijd. Dit is logisch, het is zeer waarschijnlijk dat hoe ouder iemand is, hoe langer deze persoon werkervaring heeft kunnen opdoen.

Aantal jaren ervaring met SAP * Wat is uw leeftijd:

Het aantal jaren ervaring met SAP heeft een positieve correlatie met de leeftijd. Ook dit is logisch, het is zeer waarschijnlijk dat hoe ouder de werknemer, hoe langer de met SAP binnen dit bedrijf. (de onderzochte medewerkers binnen het bedrijf werken namelijk allemaal met SAP)

Aantal jaren ervaring met SAP * Aantal jaren werkervaring

Ook het aantal jaren ervaring correleert positief met het aantal jaren ervaring met SAP is logisch verklaarbaar doordat aantal jaren werkervaring binnen deze functie gelijk staat aan werkervaring met SAP.

Gemakkelijk te leren * Gemakkelijk te gebruiken

Gemakkelijk te leren en gemakkelijk te gebruiken zijn beide gegroepede vragen over de leerbaarheid. De gecreëerde variabelen voor de leerbaarheid correleren logischerwijs met elkaar omdat dit beide kenmerken van de leerbaarheid zijn.

Over de help, documentatie en (fout)meldingen * Gemakkelijk te leren

Gemakkelijk te leren en over de help, documentatie en (fout)meldingen zijn beide gegroepede vragen over de leerbaarheid. De gecreëerde variabelen voor de leerbaarheid correleren logischerwijs met elkaar omdat dit beide kenmerken van de leerbaarheid zijn. Leren gaat gemakkelijker met betere help documentatie en (fout)meldingen.

Over de help, documentatie en (fout)meldingen * Gemakkelijk te gebruiken

Over de help, documentatie en (fout)meldingen en gemakkelijk te gebruiken zijn beide gegroepede vragen over de leerbaarheid. De gecreëerde variabelen voor de leerbaarheid correleren logischerwijs met elkaar omdat dit beide kenmerken van de leerbaarheid zijn. Gebruiken gaat gemakkelijker met betere help documentatie en (fout)meldingen.

Gemakkelijk te leren * Aantal jaren ervaring met SAP

Dit is een interessante, het aantal jaren SAP ervaring heeft een positieve correlatie met gemakkelijk te leren! Dat betekent dus dat hoe meer werkervaring een werknemer met SAP heeft is hoe gemakkelijker deze leert met (andere) SAP applicaties om te gaan.

In tabel 6 staat de correlatiematrix voor de totale groep. De beschreven correlaties correleren positief tot elkaar. Er is geen sprake van multicollineariteit. (> 0.80 of < 0.80) Dummyvariabele interface is weggelaten omdat de dataset hierop is gesplitst.

Correlations totale groep

		Wat is uw leeftijd:	Wat is uw opleidingsniveau:	Aantal jaren werkervaring:	Aantal jaren ervaring met SAP:	Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?	Gemakkelijk te gebruiken	Gemakkelijk te leren	Over de help, documentatie en (fout) meldingen
Wat is uw leeftijd:	Pearson Correlation	1.000	-.011	.604**	.529**	-.081	-.041	.000	-.044
	Sig. (2-tailed)		.928	.000	.000	.500	.730	.999	.717
	N	72.000	72	72	72	72	72	72	72
Wat is uw opleidingsniveau:	Pearson Correlation	-.011	1.000	-.070	.022	.146	.102	.152	-.043
	Sig. (2-tailed)	.928		.559	.857	.220	.393	.202	.720
	N	72	72.000	72	72	72	72	72	72
Aantal jaren werkervaring:	Pearson Correlation	.604**	-.070	1.000	.355**	.055	-.034	.033	-.072
	Sig. (2-tailed)	.000	.559		.002	.646	.775	.781	.549
	N	72	72	72.000	72	72	72	72	72
Aantal jaren ervaring met SAP:	Pearson Correlation	.529**	.022	.355**	1.000	-.053	.064	.290*	.177
	Sig. (2-tailed)	.000	.857	.002		.660	.595	.014	.138
	N	72	72	72	72.000	72	72	72	72
Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden? (zie voor een ...	Pearson Correlation	-.081	.146	.055	-.053	1.000	.058	.047	-.081
	Sig. (2-tailed)	.500	.220	.646	.660		.630	.694	.501
	N	72	72	72	72	72.000	72	72	72
Gemakkelijk te gebruiken	Pearson Correlation	-.041	.102	-.034	.064	.058	1.000	.569**	.523**
	Sig. (2-tailed)	.730	.393	.775	.595	.630		.000	.000
	N	72	72	72	72	72	72.000	72	72
Gemakkelijk te leren	Pearson Correlation	.000	.152	.033	.290*	.047	.569**	1.000	.465**
	Sig. (2-tailed)	.999	.202	.781	.014	.694	.000		.000
	N	72	72	72	72	72	72	72.000	72
Over de help, documentatie en (fout) meldingen	Pearson Correlation	-.044	-.043	-.072	.177	-.081	.523**	.465**	1.000
	Sig. (2-tailed)	.717	.720	.549	.138	.501	.000	.000	
	N	72	72	72	72	72	72	72	72.000

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tabel 6 Correlatiematrix totale onderzoeksgroep.

Geen van de variabelen correleert positief met de gebruikte interface

Gemakkelijk te leren * Aantal jaren ervaring met SAP

Dit is een interessante, het aantal jaren SAP ervaring heeft een positieve correlatie met gemakkelijk te leren!

In tabel 7 staat de correlatiematrix voor de SAP GUI voor Windows groep plus de antwoorden voor de SAP GUI voor Windows van de groep die beide interfaces gebruikt. De beschreven correlaties correleren positief tot elkaar. Er is geen sprake van multicollineariteit. (> 0.80 of < 0.80) Dummyvariabele interface is weggelaten omdat de dataset hierop is gesplitst.

Correlations SAP GUI voor Windows groep^a

		Wat is uw leeftijd:	Wat is uw opleidingsniveau:	Aantal jaren werkervaring:	Aantal jaren ervaring met SAP:	Gemakkelijk te gebruiken	Gemakkelijk te leren	Over de help, documentatie en (fout) meldingen
Wat is uw leeftijd:	Pearson Correlation	1.000	-.002	.596**	.494**	.032	.085	-.029
	Sig. (2-tailed)		.990	.000	.000	.822	.549	.836
	N	52.000	52	52	52	52	52	52
Wat is uw opleidingsniveau:	Pearson Correlation	-.002	1.000	-.125	-.022	-.045	.058	-.098
	Sig. (2-tailed)	.990		.377	.880	.750	.684	.491
	N	52	52.000	52	52	52	52	52
Aantal jaren werkervaring:	Pearson Correlation	.596**	-.125	1.000	.381**	.020	.107	-.088
	Sig. (2-tailed)	.000	.377		.005	.891	.452	.535
	N	52	52	52.000	52	52	52	52
Aantal jaren ervaring met SAP:	Pearson Correlation	.494**	-.022	.381**	1.000	.027	.301*	.126
	Sig. (2-tailed)	.000	.880	.005		.847	.030	.374
	N	52	52	52	52.000	52	52	52
Gemakkelijk te gebruiken	Pearson Correlation	.032	-.045	.020	.027	1.000	.475**	.464**
	Sig. (2-tailed)	.822	.750	.891	.847		.000	.001
	N	52	52	52	52	52.000	52	52
Gemakkelijk te leren	Pearson Correlation	.085	.058	.107	.301*	.475**	1.000	.455**
	Sig. (2-tailed)	.549	.684	.452	.030	.000		.001
	N	52	52	52	52	52	52.000	52
Over de help, documentatie en (fout) meldingen	Pearson Correlation	-.029	-.098	-.088	.126	.464**	.455**	1.000
	Sig. (2-tailed)	.836	.491	.535	.374	.001	.001	
	N	52	52	52	52	52	52	52.000

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

a. Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

Tabel 7 Correlatiematrix SAP GUI voor Windows groep.

Gemakkelijk te leren * Aantal jaren ervaring met SAP

Dit is een interessante, het aantal jaren SAP ervaring heeft een positieve correlatie met gemakkelijk te leren!

In tabel 8 staat de correlatiematrix voor de SAP GUI voor HTML groep voor de antwoorden voor de SAP GUI voor HTML van de groep die beide interfaces gebruikt. De beschreven correlaties correleren positief tot elkaar. Er is geen sprake van multicollineariteit. (> 0.80 of < 0.80) Dummyvariabele interface is weggelaten omdat de dataset hierop is gesplitst.

Correlations SAP GUI voor HTML groep^a

		Wat is uw leeftijd:	Wat is uw opleidingsniveau:	Aantal jaren werkervaring:	Aantal jaren ervaring met SAP:	Gemakkelijk te gebruiken	Gemakkelijk te leren	Over de help, documentatie en (fout) meldingen
Wat is uw leeftijd:	Pearson Correlation	1.000	.011	.675**	.640**	-.189	-.248	-.112
	Sig. (2-tailed)		.963	.001	.002	.425	.291	.639
	N	20.000	20	20	20	20	20	20
Wat is uw opleidingsniveau:	Pearson Correlation	.011	1.000	.092	.197	.395	.417	.148
	Sig. (2-tailed)	.963		.699	.405	.085	.068	.533
	N	20	20.000	20	20	20	20	20
Aantal jaren werkervaring:	Pearson Correlation	.675**	.092	1.000	.290	-.162	-.200	-.014
	Sig. (2-tailed)	.001	.699		.215	.496	.398	.955
	N	20	20	20.000	20	20	20	20
Aantal jaren ervaring met SAP:	Pearson Correlation	.640**	.197	.290	1.000	.144	.270	.291
	Sig. (2-tailed)	.002	.405	.215		.545	.249	.214
	N	20	20	20	20.000	20	20	20
Gemakkelijk te gebruiken	Pearson Correlation	-.189	.395	-.162	.144	1.000	.751**	.645**
	Sig. (2-tailed)	.425	.085	.496	.545		.000	.002
	N	20	20	20	20	20.000	20	20
Gemakkelijk te leren	Pearson Correlation	-.248	.417	-.200	.270	.751**	1.000	.507*
	Sig. (2-tailed)	.291	.068	.398	.249	.000		.023
	N	20	20	20	20	20	20.000	20
Over de help, documentatie en (fout) meldingen	Pearson Correlation	-.112	.148	-.014	.291	.645**	.507*	1.000
	Sig. (2-tailed)	.639	.533	.955	.214	.002	.023	
	N	20	20	20	20	20	20	20.000

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

a. Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

Tabel 8 Correlatiematrix SAP GUI voor HTML groep.

Gemakkelijk te leren * Aantal jaren ervaring met SAP

Wat hier opvalt, is dat het aantal jaren SAP ervaring voor deze groep geen positieve correlatie met gemakkelijk te leren heeft.

Eenzelfde vergelijking is gedaan tussen de groep SAP GUI voor Windows gebruikers en de antwoorden van de SAP GUI voor Windows gebruikers van de groep die beide interfaces gebruikt.

In tabel 9 staat de correlatiematrix voor de antwoorden van de SAP GUI voor Windows groep. De beschreven correlaties correleren positief tot elkaar. Er is geen sprake van multicollineariteit. (> 0.80 of < 0.80) Dummyvariabele interface is weggelaten omdat de dataset hierop is gesplitst.

Correlations Win GUI^a

		Wat is uw leeftijd:	Wat is uw opleidingsniveau:	Aantal jaren werkervaring:	Aantal jaren ervaring met SAP:	Gemakkelijk te gebruiken	Gemakkelijk te leren	Over de help, documentatie en (fout) meldingen
Wat is uw leeftijd:	Pearson Correlation	1.000	.042	.588**	.426*	-.076	.043	-.143
	Sig. (2-tailed)		.815	.000	.013	.673	.811	.427
	N	33.000	33	33	33	33	33	33
Wat is uw opleidingsniveau:	Pearson Correlation	.042	1.000	-.245	-.090	.068	.023	.023
	Sig. (2-tailed)	.815		.169	.619	.709	.897	.897
	N	33	33.000	33	33	33	33	33
Aantal jaren werkervaring:	Pearson Correlation	.588**	-.245	1.000	.433*	-.039	.090	-.166
	Sig. (2-tailed)	.000	.169		.012	.830	.617	.354
	N	33	33	33.000	33	33	33	33
Aantal jaren ervaring met SAP:	Pearson Correlation	.426*	-.090	.433*	1.000	.109	.300	.245
	Sig. (2-tailed)	.013	.619	.012		.546	.090	.170
	N	33	33	33	33.000	33	33	33
Gemakkelijk te gebruiken	Pearson Correlation	-.076	.068	-.039	.109	1.000	.468**	.328
	Sig. (2-tailed)	.673	.709	.830	.546		.006	.062
	N	33	33	33	33	33.000	33	33
Gemakkelijk te leren	Pearson Correlation	.043	.023	.090	.300	.468**	1.000	.453**
	Sig. (2-tailed)	.811	.897	.617	.090	.006		.008
	N	33	33	33	33	33	33.000	33
Over de help, documentatie en (fout) meldingen	Pearson Correlation	-.143	.023	-.166	.245	.328	.453**	1.000
	Sig. (2-tailed)	.427	.897	.354	.170	.062	.008	
	N	33	33	33	33	33	33	33.000

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

a. Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

Tabel 9 Correlatiematrix SAP GUI voor Windows Pure Win groep.

In tabel 10 staat de correlatiematrix voor de antwoorden van de SAP GUI voor Windows van de groep die beide interfaces gebruikt. De beschreven correlaties correleren positief tot elkaar. Er is geen sprake van multicollineariteit. (> 0.80 of < 0.80) Dummyvariabele interface is weggelaten omdat de dataset hierop is gesplitst.

Correlations Win/Win-Web GUI^a

		Wat is uw leeftijd:	Wat is uw opleidingsniveau:	Aantal jaren werkervaring:	Aantal jaren ervaring met SAP:	Gemakkelijk te gebruiken	Gemakkelijk te leren	Over de help, documentatie en (fout) meldingen
Wat is uw leeftijd:	Pearson Correlation	1.000	.024	.676**	.640**	.188	.261	.272
	Sig. (2-tailed)		.923	.001	.003	.442	.280	.261
	N	19.000	19	19	19	19	19	19
Wat is uw opleidingsniveau:	Pearson Correlation	.024	1.000	.131	.204	-.122	.111	-.394
	Sig. (2-tailed)	.923		.592	.401	.618	.652	.095
	N	19	19.000	19	19	19	19	19
Aantal jaren werkervaring:	Pearson Correlation	.676**	.131	1.000	.289	.195	.150	.146
	Sig. (2-tailed)	.001	.592		.230	.423	.540	.552
	N	19	19	19.000	19	19	19	19
Aantal jaren ervaring met SAP:	Pearson Correlation	.640**	.204	.289	1.000	-.176	.345	-.153
	Sig. (2-tailed)	.003	.401	.230		.471	.148	.533
	N	19	19	19	19.000	19	19	19
Gemakkelijk te gebruiken	Pearson Correlation	.188	-.122	.195	-.176	1.000	.594**	.783**
	Sig. (2-tailed)	.442	.618	.423	.471		.007	.000
	N	19	19	19	19	19.000	19	19
Gemakkelijk te leren	Pearson Correlation	.261	.111	.150	.345	.594**	1.000	.480*
	Sig. (2-tailed)	.280	.652	.540	.148	.007		.038
	N	19	19	19	19	19	19.000	19
Over de help, documentatie en (fout) meldingen	Pearson Correlation	.272	-.394	.146	-.153	.783**	.480*	1.000
	Sig. (2-tailed)	.261	.095	.552	.533	.000	.038	
	N	19	19	19	19	19	19	19.000

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

a. Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

Tabel 10 Correlatiematrix SAP GUI voor Windows Win/Web groep.

Tabel 11 geeft een overzicht van de lineaire regressie van de interface op gebruiken, leren en de helpdoc van de werknemers van de totale onderzoeksgroep. Hiermee kwam R^2 op een waarde van 0.023 ($F=0,526$ $P < 0,05$). Dit betekent dat 2,3% van de variatie in de interface wordt verklaard door gebruiken, leren en de helpdoc. De regressie is niet zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt onvoldoende afwijkt van 0 en omdat het te verklaren percentage te laag is.

Lineaire regressie van de interface op gebruiken, leren en helpdoc^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.340	.298		4.493	.000
	Gemakkelijk te gebruiken	.074	.105	.110	.702	.485
	Gemakkelijk te leren	.050	.120	.062	.414	.680
	Over de help, documentatie en (fout) meldingen	-.125	.108	-.167	-1.151	.254

a. Dependent Variable: Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

Tabel 11 Lineaire regressie van de interface op gebruiken leren en Helpdoc totale groep.

$$\text{Interface Totaal} = 1340 + (0.074 * \text{Gebruiken}) + (0.050 * \text{Leren}) - (0.125 * \text{Helpdoc})$$

Tabel 12 geeft een overzicht van de lineaire regressie van de interface op gemakkelijk te gebruiken van de werknemers van de totale onderzoeksgroep. Hiermee kwam R^2 op een waarde van 0.003 ($F=0,235$ $P < 0,05$). Dit betekent dat 0,03% van de variatie in de interface wordt verklaard door gebruiken. De regressie is niet zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt onvoldoende afwijkt van 0 en omdat het te verklaren percentage te laag is.

Lineaire regressie van de interface op gemakkelijk te gebruiken^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.181	.207		5.716	.000
	Gemakkelijk te gebruiken	.039	.081	.058	.485	.630

a. Dependent Variable: Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

Tabel 12 Lineaire regressie van de interface op gebruiken.

$$\text{Interface gebruiken} = 1181 + (0.039 * \text{Gebruiken})$$

Tabel 13 geeft een overzicht van de lineaire regressie van de interface op gemakkelijk te leren van de werknemers van de totale onderzoeksgroep. Hiermee kwam R^2 op een waarde van 0.002 ($F=0,156$ $P < 0,05$). Dit betekent dat 0,2% van de variatie in de interface wordt verklaard door leren. De regressie is niet zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt onvoldoende afwijkt van 0 en omdat het te verklaren percentage te laag is.

Lineaire regressie van de interface op gemakkelijk te leren^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.186	.240		4.949	.000
	Gemakkelijk te leren	.038	.095	.047	.394	.694

a. Dependent Variable: Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

Tabel 13 Lineaire regressie van de interface op leren.

$$\text{Interface leren} = 1186 + (0.038 * \text{Gebruiken})$$

Tabel 14 geeft een overzicht van de lineaire regressie van de interface op helpdoc van de werknemers van de totale onderzoeksgroep. Hiermee kwam R^2 op een waarde van 0.006 ($F=0,457$ $P < 0,05$). Dit betekent dat 0,6% van de variatie in de interface wordt verklaard door helpdoc. De regressie is niet zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt onvoldoende afwijkt van 0 en omdat het te verklaren percentage te laag is.

Lineaire regressie van de interface op helpdoc^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.455	.268		5.436	.000
	Over de help, documentatie en (fout) meldingen	-.060	.089	-.081	-.676	.501

a. Dependent Variable: Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

Tabel 14 Lineaire regressie van de interface op helpdoc.

$$\text{Interface helpdoc} = 1455 + (-0.060 * \text{helpdoc})$$

Tabel 15 geeft een overzicht van de lineaire regressie van de interface op gebruiken, leren en de helpdoc van de werknemers die binnen de groep WIN gebruikers vallen. (de pure win gebruikers en de win antwoorden van de Win-Web gebruikers) Hiermee kwam R^2 op een waarde van 0.069 ($F=1,182$ $P > 0,05$). Dit betekent dat 6,9% van de variatie in de interface wordt verklaard door gebruiken, leren en de helpdoc binnen deze groep gebruikers. De regressie is niet zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt onvoldoende afwijkt van 0 en omdat het te verklaren percentage te laag is.

Lineaire regressie van de interface op gebruiken, leren en helpdoc^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.081	.794		2.621	.012
	Gemakkelijk te gebruiken	-.499	.282	-.296	-1.773	.083
	Gemakkelijk te leren	.328	.288	.190	1.142	.259
	Over de help, documentatie en (fout) meldingen	.026	.276	.015	.093	.927

a. Dependent Variable: Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

Tabel 15 Lineaire regressie van de interface op gebruiken leren en Helpdoc win/win-web groep.

$$\text{Interface Win/Win-Web} = 2081 - (0.497 * \text{Gebruiken}) + (0.328 * \text{Leren}) + (0.026 * \text{Helpdoc})$$

Tabel 16 geeft een overzicht van de lineaire regressie van de interface op gebruiken van de werknemers die binnen de groep WIN gebruikers vallen. (de pure win gebruikers en de win antwoorden van de Win-Web gebruikers) Hiermee kwam R^2 op een waarde van 0.039 ($F=2,054$ $P > 0,05$). Dit betekent dat 3,9% van de variatie in de interface wordt verklaard door gebruiken binnen deze groep gebruikers. De regressie is niet zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt onvoldoende afwijkt van 0 en omdat het te verklaren percentage te laag is.

Lineaire regressie van de interface op gemakkelijk te gebruiken^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.553	.589		4.333	.000
	Gemakkelijk te gebruiken	-.335	.234	-.199	-1.433	.158

a. Dependent Variable: Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

Tabel 16 Lineaire regressie van de interface op gebruiken win/win-web groep.

$$\text{Interface Win/Win-Web gebruiken} = 2081 - (0.335 * \text{Gebruiken})$$

Tabel 17 geeft een overzicht van de lineaire regressie van de interface op leren van de werknemers die binnen de groep WIN gebruikers vallen. (de pure win gebruikers en de win antwoorden van de Win-Web gebruikers) Hiermee kwam R^2 op een waarde van 0.003 ($F=0,157$ $P > 0,05$). Dit betekent dat 0,3% van de variatie in de interface wordt verklaard door leren binnen deze groep gebruikers. De regressie is niet zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt onvoldoende afwijkt van 0 en omdat het te verklaren percentage te laag is.

Lineaire regressie van de interface op gemakkelijk te leren^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.495	.610		2.449	.018
	Gemakkelijk te leren	.097	.245	.056	.396	.694

a. Dependent Variable: Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

Tabel 17 Lineaire regressie van de interface op leren win/win-web groep.

$$\text{Interface Win/Win-Web leren} = 1495 + (0.328 * \text{Leren})$$

Tabel 18 geeft een overzicht van de lineaire regressie van de interface helpdoc van de werknemers die binnen de groep WIN gebruikers vallen. (de pure win gebruikers en de win antwoorden van de Win-Web gebruikers) Hiermee kwam R^2 op een waarde van 0.001 ($F=0,063$ $P > 0,05$). Dit betekent dat 0,1% van de variatie in de interface wordt verklaard door helpdoc binnen deze groep gebruikers. De regressie is niet zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt onvoldoende afwijkt van 0 en omdat het te verklaren percentage te laag is.

Lineaire regressie van de interface op helpdoc^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.908	.716		2.664	.010
	Over de help, documentatie en (fout) meldingen	-.059	.236	-.036	-.252	.802

a. Dependent Variable: Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

Tabel 18 Lineaire regressie van de interface op helpdoc win/win-web groep.

$$\text{Interface Win/Win-Web helpdoc} = 1908 - (0.026 * \text{Helpdoc})$$

Kenmerken t.o.v. basisvragen (totale groep)

Tabel 19 geeft een overzicht van de lineaire regressie van gemakkelijk te gebruiken op een aantal basisvragen. Hiermee kwam R^2 op een waarde van 0.024 ($F=0.319$ $P > 0,05$). Dit betekent dat 32% van de variatie van de basisvragen wordt bepaald door gemakkelijk te gebruiken. De regressie is echter niet zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt onvoldoende afwijkt van 0.

Lineaire regressie van gemakkelijk te gebruiken op een aantal basisvragen^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.082	.554		3.757	.000
	Wat is uw leeftijd:	-.063	.123	-.087	-.512	.611
	Wat is uw opleidingsniveau:	.091	.124	.091	.734	.465
	Aantal jaren werkervaring:	-.012	.094	-.019	-.125	.901
	Aantal jaren ervaring met SAP:	.082	.100	.117	.814	.419
	Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?	.066	.185	.045	.359	.721

a. Dependent Variable: Gemakkelijk te gebruiken

Tabel 19 Lineaire regressie van gemakkelijk te gebruiken op een aantal basisvragen totale groep.

Gemakkelijk te gebruiken totaal = $2082 - (0.063 \cdot \text{Leeftijd}) + (0.091 \cdot \text{opleidingsniveau}) - (0.012 \cdot \text{jaren werkervaring}) + (0.082 \cdot \text{jaren SAP ervaring}) + (0.066 \cdot \text{interface})$

Tabel 20 geeft een overzicht van de lineaire regressie van gemakkelijk te leren op een aantal basisvragen. Hiermee kwam R^2 op een waarde van 0.138 ($F=2.116$ $P > 0,05$). Dit betekent dat 14% van de variatie van de basisvragen wordt bepaald door gemakkelijk te leren. De regressie is echter niet zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt onvoldoende afwijkt van 0 en omdat het te verklaren percentage te laag is.

Lineaire regressie van gemakkelijk te leren op een aantal basisvragen^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.656	.441		3.759	.000
	Wat is uw leeftijd:	-.140	.097	-.229	-1.436	.156
	Wat is uw opleidingsniveau:	.119	.099	.140	1.204	.233
	Aantal jaren werkervaring:	.021	.075	.040	.275	.784
	Aantal jaren ervaring met SAP:	.234	.080	.395	2.926	.005
	Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?	.033	.147	.027	.228	.820

a. Dependent Variable: Gemakkelijk te leren

Tabel 20 Lineaire regressie van gemakkelijk te leren op een aantal basisvragen totale groep.

Gemakkelijk te leren totaal = $1656 - (0.140 \cdot \text{Leeftijd}) + (0.119 \cdot \text{opleidingsniveau}) + (0.21 \cdot \text{jaren werkervaring}) + (0.234 \cdot \text{jaren SAP ervaring}) + (0.033 \cdot \text{interface})$

Tabel 21 geeft een overzicht van de lineaire regressie van de variabele over de help, documentatie en (fout)meldingen op een aantal basisvragen. Hiermee kwam R^2 op een waarde van 0.070 ($F=0.986$ $P > 0,05$). Dit betekent dat 7% van de variatie van de basisvragen wordt bepaald door de variabele over de help, documentatie en (fout)meldingen. De regressie is niet zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt onvoldoende afwijkt van 0 en omdat het te verklaren percentage te laag is.

Lineaire regressie van over de help, documentatie en (fout)meldingen op een aantal basisvragen^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3.119	.489		6.380	.000
	Wat is uw leeftijd:	-.097	.108	-.149	-.901	.371
	Wat is uw opleidingsniveau:	-.042	.110	-.047	-.387	.700
	Aantal jaren werkervaring:	-.044	.083	-.081	-.536	.593
	Aantal jaren ervaring met SAP:	.178	.089	.282	2.011	.048
	Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?	-.089	.163	-.066	-.546	.587

a. Dependent Variable: Over de help, documentatie en (fout)meldingen

Tabel 21 Lineaire regressie van over de help, documentatie en (fout)meldingen op een aantal basisvragen totale groep.

Gemakkelijk te leren totaal = $3119 - (0.097 * \text{Leeftijd}) - (0.042 * \text{opleidingsniveau}) - (0.44 * \text{jaren werkervaring}) + (0.178 * \text{jaren SAP ervaring}) - (0.089 * \text{interface})$

Kenmerken t.o.v. basisvragen (gesplitst naar interfacegebruikers groep)

Tabel 22 geeft een overzicht van de lineaire regressie van gemakkelijk te gebruiken op een aantal basisvragen voor de WIN GUI groep. Hiermee kwam R^2 op een waarde van 0.003 ($F=0.39$ $P > 0,05$). Dit betekent dat 0,3% van de variatie van de basisvragen wordt bepaald door van gemakkelijk te gebruiken. De regressie is niet zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt onvoldoende afwijkt van 0 en omdat het te verklaren percentage te laag is.

Lineaire regressie van gemakkelijk te gebruiken op een aantal basisvragen voor de WIN GUI groep^{a,b}

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.514	.534		4.706	.000
	Wat is uw leeftijd:	.018	.116	.031	.156	.876
	Wat is uw opleidingsniveau:	-.039	.124	-.046	-.313	.755
	Aantal jaren werkervaring:	-.005	.092	-.010	-.055	.956
	Aantal jaren ervaring met SAP:	.009	.100	.015	.090	.929

a. Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

b. Dependent Variable: Gemakkelijk te gebruiken

Tabel 22 Lineaire regressie van gemakkelijk te gebruiken op een aantal basisvragen WIN GUI groep.

Gemakkelijk te gebruiken WIN = $2514 + (0.018 * \text{Leeftijd}) - (0.039 * \text{opleidingsniveau}) - (0.005 * \text{jaren werkervaring}) + (0.009 * \text{jaren SAP ervaring})$

Tabel 23 geeft een overzicht van de lineaire regressie van gemakkelijk te gebruiken op een aantal basisvragen voor de HTML GUI groep. Hiermee kwam R^2 op een waarde van 0.258 ($F=1.307$ $P > 0,05$). Dit betekent dat 26% van de variatie van de basisvragen wordt bepaald door gemakkelijk te gebruiken. De regressie is niet zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt onvoldoende afwijkt van 0.

Lineaire regressie van gemakkelijk te gebruiken op een aantal basisvragen voor de HTML GUI groep^{a,b}

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.209	1.351		.895	.385
	Wat is uw leeftijd:	-.425	.437	-.388	-.972	.346
	Wat is uw opleidingsniveau:	.502	.349	.336	1.436	.171
	Aantal jaren werkervaring:	-.025	.286	-.027	-.087	.932
	Aantal jaren ervaring met SAP:	.314	.294	.334	1.071	.301

a. Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

b. Dependent Variable: Gemakkelijk te gebruiken

Tabel 23 Lineaire regressie van gemakkelijk te gebruiken op een aantal basisvragen HTML GUI groep.

Gemakkelijk te gebruiken WEB = $1209 - (0.425 * \text{Leeftijd}) + (0.502 * \text{opleidingsniveau}) - (0.025 * \text{jaren werkervaring}) + (0.314 * \text{jaren SAP ervaring})$

Tabel 24 geeft een overzicht van de lineaire regressie van gemakkelijk te leren op een aantal basisvragen voor de WIN GUI groep. Hiermee kwam R^2 op een waarde van 0.102 ($F=1.341$ $P > 0,05$). Dit betekent dat 10% van de variatie van de basisvragen wordt bepaald door gemakkelijk te leren. De regressie is niet zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt onvoldoende afwijkt van 0.

Lineaire regressie van gemakkelijk te leren op een aantal basisvragen voor de WIN GUI groep^{a,b}

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.754	.494		3.550	.001
	Wat is uw leeftijd:	-.067	.107	-.116	-.624	.535
	Wat is uw opleidingsniveau:	.059	.114	.072	.514	.610
	Aantal jaren werkervaring:	.027	.085	.056	.317	.753
	Aantal jaren ervaring met SAP:	.196	.093	.339	2.116	.040

a. Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

b. Dependent Variable: Gemakkelijk te leren

Tabel 24 Lineaire regressie van gemakkelijk te leren op een aantal basisvragen WIN GUI groep.

Gemakkelijk te leren WIN = $1754 - (0.067 * \text{Leeftijd}) + (0.059 * \text{opleidingsniveau}) + (0.027 * \text{jaren werkervaring}) + (0.196 * \text{jaren SAP ervaring})$

Tabel 25 geeft een overzicht van de lineaire regressie van gemakkelijk te leren op een aantal basisvragen voor de HTML GUI groep. Hiermee kwam R^2 op een waarde van 0.461 ($F=3.203$ $P < 0,05$). Dit betekent dat 46% van de variatie van de basisvragen wordt bepaald door gemakkelijk te leren. **Deze regressie is zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt voldoende afwijkt van 0 en omdat het te verklaren percentage te hoog is.**

Lineaire regressie van gemakkelijk te leren op een aantal basisvragen voor de HTML GUI groep^{a,b}

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.605	.770		2.085	.055
	Wat is uw leeftijd:	-.521	.249	-.712	-2.092	.054
	Wat is uw opleidingsniveau:	.290	.199	.291	1.459	.165
	Aantal jaren werkervaring:	.040	.163	.066	.243	.811
	Aantal jaren ervaring met SAP:	.408	.167	.650	2.442	.027

a. Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

b. Dependent Variable: Gemakkelijk te leren

Tabel 25 Lineaire regressie van gemakkelijk te leren op een aantal basisvragen HTML GUI groep.

Gemakkelijk te leren WEB = $1605 - (0.521 * \text{Leeftijd}) + (0.290 * \text{opleidingsniveau}) - (0.040 * \text{jaren werkervaring}) + (0.408 * \text{jaren SAP ervaring})$

Tabel 26 geeft een overzicht van de lineaire regressie van over de help, documentatie en (fout)meldingen op een aantal basisvragen voor de WIN GUI groep. Hiermee kwam R^2 op een waarde van 0.051 ($F=0.633$ $P > 0,05$). Dit betekent dat 5% van de variatie van de basisvragen wordt bepaald door over de help, documentatie en (fout)meldingen. De regressie is niet zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt onvoldoende afwijkt van 0 en omdat het te verklaren percentage te laag is.

Lineaire regressie van over de help, documentatie en (fout)meldingen op een aantal basisvragen voor de WIN GUI groep^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3.285	.526		6.240	.000
	Wat is uw leeftijd:	-.021	.114	-.035	-.183	.855
	Wat is uw ...	-.096	.122	-.113	-.786	.436
	Aantal jaren werkervaring:	-.079	.091	-.158	-.874	.387
	Aantal jaren ervaring m...	.120	.099	.201	1.218	.229

a. Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

b. Dependent Variable: Over de help, documentatie en (fout)meldingen

Tabel 26 Lineaire regressie van over de help, documentatie en (fout)meldingen op een aantal basisvragen WIN GUI groep.

Helpdoc WIN = $3285 - (0.021 * \text{Leeftijd}) - (0.096 * \text{opleidingsniveau}) - (0.079 * \text{jaren werkervaring}) + (0.120 * \text{jaren SAP ervaring})$

Tabel 27 geeft een overzicht van de lineaire regressie van over de help, documentatie en (fout)meldingen op een aantal basisvragen voor de HTML GUI groep. Hiermee kwam R^2 op een waarde van 0.279 ($F=1.451$ $P > 0,05$). Dit betekent dat 28% van de variatie van de basisvragen wordt bepaald door over de help, documentatie en (fout)meldingen. De regressie is niet zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt onvoldoende afwijkt van 0 en omdat het te verklaren percentage te laag is.

Lineaire regressie van over de help, documentatie en (fout)meldingen op een aantal basisvragen voor de HTML GUI groep^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.370	1.011		2.345	.033
	Wat is uw leeftijd:	-.624	.327	-.751	-1.906	.076
	Wat is uw ...	-.007	.261	-.006	-.026	.980
	Aantal jaren werkervaring:	.201	.214	.294	.942	.361
	Aantal jaren ervaring m...	.490	.220	.687	2.233	.041

a. Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

b. Dependent Variable: Over de help, documentatie en (fout)meldingen

Tabel 27 Lineaire regressie van helpdoc op een aantal basisvragen HTML GUI groep.

Helpdoc WEB = $2370 - (0.624 * \text{Leeftijd}) - (0.007 * \text{opleidingsniveau}) + (0.201 * \text{jaren werkervaring}) + (0.490 * \text{jaren SAP ervaring})$

Aanvullend zijn er nog regressies uitgevoerd voor de gevonden positieve correlatie van gemakkelijk te leren ten opzichte van het aantal jaar werkervaring met SAP:

Tabel 28 geeft een overzicht van de lineaire regressie van gemakkelijk te leren op het aantal jaren werkervaring met SAP. Hiermee kwam R^2 op een waarde van 0.084 ($F=6.405$ $P < 0,05$). Dit betekent dat 8,4% van de variatie van gemakkelijk te leren wordt bepaald door het aantal jaren werkervaring met SAP. **De regressie is zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt voldoende afwijkt van 0 en omdat het te verklaren percentage redelijk is.**

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.947	.209		9.336	.000
	Aantal jaren ervaring met SAP:	.171	.068	.290	2.531	.014

a. Dependent Variable: Gemakkelijk te leren

Tabel 28 Lineaire regressie van gemakkelijk te leren op het aantal jaren SAP ervaring.

Gemakkelijk te leren = $1947 + (0.171 * \text{aantal jaren ervaring met SAP})$

Tabel 30 geeft een overzicht van de lineaire regressie van gemakkelijk te leren op het aantal jaren werkervaring met SAP voor de SAP GUI voor Windows groep. Hiermee kwam R^2 op een waarde van 0.091 ($F=4.998$ $P < 0,05$). Dit betekent dat 9,1% van de variatie van gemakkelijk te leren wordt bepaald door het aantal jaren werkervaring met SAP. **De regressie is zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt voldoende afwijkt van 0 en omdat het te verklaren percentage redelijk is.**

Coefficients^{a,b}

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.916	.243		7.881	.000
	Aantal jaren ervaring met SAP:	.175	.078	.301	2.236	.030

a. Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

b. Dependent Variable: Gemakkelijk te leren

Tabel 30 Lineaire regressie van gemakkelijk te leren op het aantal jaren SAP ervaring voor de SAP GUI voor Windows groep.

$$\text{Gemakkelijk te leren WIN} = 1916 + (0.175 * \text{aantal jaren ervaring met SAP})$$

Tabel 31 geeft een overzicht van de lineaire regressie van gemakkelijk te leren op het aantal jaren werkervaring met SAP voor de SAP GUI voor HTML groep. Hiermee kwam R^2 op een waarde van 0.073 ($F=1.418$ $P > 0,05$). Dit betekent dat 7,3% van de variatie van gemakkelijk te leren wordt bepaald door het aantal jaren werkervaring met SAP. De regressie is niet zinvol, omdat de regressiecoëfficiënt onvoldoende afwijkt van 0.

Coefficients^{a,b}

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.008	.426		4.710	.000
	Aantal jaren ervaring met SAP:	.170	.143	.270	1.191	.249

a. Welke interface gebruikt u voor uw werkzaamheden?

b. Dependent Variable: Gemakkelijk te leren

Tabel 31 Lineaire regressie van gemakkelijk te leren op het aantal jaren SAP ervaring voor de SAP GUI voor HTML groep.

$$\text{Gemakkelijk te leren HTML} = 2008 + (0.170 * \text{aantal jaren ervaring met SAP})$$

3. Conclusies

De teruggekomen respons voor de HTML groep is niet hoog genoeg. Om deze reden zijn de antwoorden van de groep gebruikers die beide interfaces gebruikt uiteindelijk gesplitst en toegevoegd aan de groepen SAP GUI voor Windows en SAP GUI voor HTML gebruikers.

Aan de hand van de correlatie analyse blijkt dat gemakkelijk te leren een positieve correlatie heeft met het aantal jaren SAP ervaring. De correlatie voor de totale groep van 72 personen is 0,290 en wijkt significant af van 0 omdat $P = 0,014$. Bij een splitsing van de groepen naar interface is de significantie voor de 20 personen van de HTML groep onvoldoende.

De correlatie voor de 52 personen van de WIN groep wordt dan 0,301 en wijkt significant af van 0 omdat $P = 0,03$.

Aan de hand van een steekproef van 72 personen kan de conclusie getrokken worden dat 29% van de variantie van gemakkelijk te leren met een lineair regressiemodel verklaard kan worden door het kenmerk ervaring met SAP.

Aan de hand van een steekproef van 20 personen van de HTML groep kan de conclusie getrokken worden dat 46% van de variantie van de basisvragen met een lineair regressiemodel verklaard kan worden door het kenmerk gemakkelijk te leren.

Als antwoord op de hoofdvraag:

Is er een verschil in het aspect 'leerbaarheid' bij een (SAP) ERP pakket afhankelijk van de interface (GUI)?

Uit de resultaten blijkt dat voor de onderzochte groep de leerbaarheid niet afhankelijk is van de interface. Het verschil in leerbaarheid tussen de SAP GUI voor Windows en de SAP GUI voor HTML kan ook niet redelijk verklaard worden door de gebruikte interface.

Echter blijkt dat er een positieve correlatie is tussen gemakkelijk te leren en de basisvragen van dit onderzoek. Ook de lineaire regressie van gemakkelijk te leren op een aantal basisvragen voor de HTML GUI groep is zinvol omdat er een groot percentage wordt verklaard.

Aanvullend onderzoek op deze variabele zou zinvolle informatie kunnen opleveren.

Bijvoorbeeld aanvullend te onderzoeken of de groep werknemers met een hoge SAP ervaring gemakkelijker een nieuwe module van SAP leert dan de groep werknemers met een minder aantal jaren SAP ervaring.

Het uitvoeren van dit aanvullend onderzoek valt echter buiten scope van de gestelde onderzoeksvragen van het huidige onderzoek.

Aangetoond is dat er een verschil tussen de twee interfaces is en deze gemeten kan worden.

Met dit resultaat lijkt vervolgonderzoek zinvol omdat de steekproef van de onderzochte groep SAP GUI voor HTML gebruikers te klein is om hier uitspraken over te doen.

3.1. Bijdrage enquêtevragen aan de deelvragen:

Theoretische onderzoeksvragen: (deelvragen)

5. Wat is gebruiksgemak?
6. Wat zijn de aspecten van gemakkelijk te gebruiken?
7. Wat is leerbaarheid?
 - 7.1. Wat zijn de aspecten van de leerbaarheid?
 - 7.2. Hoe kan de leerbaarheid gemeten worden?
8. Hoe kan de leerbaarheid gemeten worden?
9. Wat wordt verstaan onder een gebruikersinterface?
 - 9.1. Welke soorten gebruikers interfaces zijn er voor een SAP ERP pakket?
 - 9.2. Is de leerbaarheid afhankelijk van de interface?

De deelvragen 1, 2, 3 en 4 zijn beantwoord in de literatuurstudie.
Toch leveren de enquêtevragen nog een bijdrage aan deze deelvragen.

Voorbeeld: Getoonde schermen zijn prettig om mee te werken.

Het antwoord op deze vraag geeft inzicht in wat de gebruikers ervaren als gemakkelijk te gebruiken. (deelvraag 1) In dit geval het werken met schermen.

Deze vraag kan ook ingezet worden voor het beantwoorden van deelvraag 4: het antwoord op deze vraag geeft namelijk ook aan dat de getoonde interface prettig is om mee te werken

3.1.1 Gemakkelijk te gebruiken:

De vragen over gemakkelijk te gebruiken leveren directe resultaten op voor deelvraag 3.1 en 3.2 omdat de aspecten van gemakkelijk te gebruiken bijdragen aan het gemakkelijk leren.

Voorbeeld: Het invoeren van gegevens gaat gemakkelijk.

De gebruikerservaring met betrekking tot het invoeren van gegevens is een aspect van gemakkelijk te gebruiken.

3.1.2 Gemakkelijk te leren:

De vragen over gemakkelijk te leren geven directe informatie voor deelvraag 3.1 en 3.2 omdat dit directe vragen zijn over gemakkelijk te leren.

Voorbeeld: Het is / was gemakkelijk voor mij om te starten en het gebruik van SAP en te leren.

Snel kunnen starten met een pakket betekent dat dit snel te leren is. Hiermee kan de leerbaarheid gemeten en vergeleken worden door deze vraag voor beide interfaces te stellen.

3.1.3 Over de help, documentatie en (fout)meldingen:

De vragen over de help, documentatie en (fout)meldingen leveren direct een bijdrage aan het beantwoorden van deelvraag 4.1 en 4.2 omdat het vragen over de gebruikersinterface (en werken met de interface) betreft.

Voorbeeld: Het is gemakkelijk om de informatie te vinden die ik nodig heb.

Wanneer de interface gemakkelijk te leren is kan een gebruiker snel navigeren en de informatie vinden die benodigd is. Wanneer deze informatie snel te vinden is kan geconcludeerd worden de interface snel leerbaar is voor gebruikers.

4. Referenties

(Stedman 1993; Ritu Agarwal 1996; Kyung S. Park 1999; Prasad Bingi 1999; Hook 2000; Hurst 2000; McKenzie 2001; E. stroulia 2003; Nikolaidou 2005; Shiang-Kwei Wang 2005; Gonzalez-Gallego 2007; Calisir 2009; Singh 2009)

(Additionele referenties invoegen m.b.v. endnote na 2^o zoekpoging TU/e)

ABRAN, A. (2003). "Usability Meanings and Interpretations." Software Quality Journal **11**: 323–336.

Ahmed Seffah, M. D., Rex B. Kline, Harkirat K. Padda (2006). "Usability measurement and metrics: A consolidated model." Software Qual Journal **14**(2): 159-178.

Al-Mashari, M. A.-M., Abdullah; Zairi, Mohamed (2003). "Enterprise resource planning: A taxonomy of critical factors." European journal of operational research **146**: 352-364.

Bevan, N. (2001). "International Standards for HCI and Usability." International Journal of Human Computer Studies **55**(4): 533-552.

Calisir, F. (2009) The relation of interface usability characteristics, perceived usefulness, and perceived ease of use to end-user satisfaction with enterprise resource planning (ERP) systems. **25**,

Condon, A. (2007) Metacognition, Learning Style, and System - Design and Learnability of SAP R/3 ERP Systems. 16

Davis, R. D. (1989). "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of technology." Management information systems quarterly **13**: 318.

Dunn, R., Griggs, S. A., Olson, J., & Beasley, M. (2001). "A Meta-Analytic Validation of the Dunn and Dunn Model of Learning-Style Preferences." The Journal of Educational Research 353-362.

E. stroulia, M. E.-R., P. Iglinski, P. Sorenson (2003). "User interface reverse engineering." Automated software engineering **10**: 301.

Fenrich, P. (2006). "Getting Practical with Learning Styles in "Live" and Computer-based Training Settings." Issues in Informing Science and Information Technology **3**: 233-242.

Gonzalez-Gallego, M. G.-R. J. M. A. V. M. (2007). "Improving accesability with user tailored interfaces."

Gonzalez-Gallego, M. G.-R. J. M. A. V. M. (2009). "Improving accessibility with user-tailored interfaces." Applied Intelligence **30**: 65-71.

Hook, K. (2000). "Steps to take before intelligent user interfaces become real." Interacting with computers **12**.

Hurst, W. (2000). "User interfaces for telepresentations - Input devices, interaction concepts and design issues." Journal of network and computer applications **23**: 15.

Kyung S. Park, C. H. L. (1999) A structured methodology for comparative evaluation of user interface designs using usability criteria and measures. 390

Lauesen, S. (2005). User Interface Design: A Software Engineering Perspective, UK. Addison Wesley, Harlow [etc.] : Addison-Wesley.

Law, E. L.-C. B., Borka Jerman; Pipan, Matic (2007). "Analyses of user rationality and system learnability: performing task variants in user tests." Behaviour & information technology **26**: 436.

Leewis, C. (1990). "User-interfaces breed gedefinieerd." Agro-Informatca **1990**.

- Lewis, J. R. (1995). "IBM usability satisfaction questionnaires: psychometric evaluation and instructions for use." International Journal of Human-Computer Interaction **7**: 57-78.
- Lin, H. X., Choong, Y., & Salvendy, G. (1997). "A proposed index of usability: a method for comparing the relative usability of different software systems." Behaviour & Information Technology **16**(4/5): 267-278.
- Manuel F. Bertoa, A. V. (2004). "Usability metrics for software components."
- McKenzie, A. C. A. B. (2001). "What do web users do? An empirical analysis of web use." International journal of human computer studies **54**: 903-922.
- Nes, F. L. v. (1990). Boeken, computers en ergonomen : gemak van gebruik door gebruiksgemak Eindhoven, Technische Universiteit Eindhoven.
- Nielsen, J. (1993). Usability Engineering, San Diego, CA [etc.] : Morgan Kaufmann.
- Nikolaidou (2005). "A Systematic Approach for Configuring Web-Based Information Systems." Distributed and Parallel Databases **17**: 267-290.
- Perfors, A. (2008). "Quint 2 learnability, representation, and language: A bayesian approach."
- Prasad Bingi, M. K. S. (1999) Critical Issues Affecting an ERP Implementation.
- Ritu Agarwal , J. P. A. M. C. Z. (1996). "Training experiences and usage intentions a field study of a graphical user interface." International Journal of Human-Computer Studies **45**: 215-241.
- Ronan Fitzpatrick, C. H. (1998). Usable software and its attributes: a synthesis of software quality: European Community law and human-computer interaction. School of Computing. Dublin Institute of Technology.
- Salam, K. A.-G. A. F. (2004). "An extension of the technology acceptance model in an ERP implementation environment." Information & management : the international journal of management processes and systems, ISSN 0378-7206 **41**(6): 731-746.
- Seligman, M.-C. B. L. (2005). "Quality of Use of a Complex Technology : A Learning-Based Model." Journal of end user computing : an official publication of the Information Resources Management Association, ISSN 1063-2239 **17**(4): 1-22.
- Senapathi, M. (2005). "A Framework for the Evaluation of CASE Tool Learnability in Educational Environments." Journal of Information Technology Education **4**.
- Shiang-Kwei Wang, a. C. Y. (2005). "The Interface Design and the Usability Testing of a Fossilization Web-Based Learning Environment." Journal of science education and technology **14**: 305-313.
- Shneiderman, B. (1998). Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, Reading, Mass., [etc.] : Addison-Wesley.
- Singh, A. (2009) Evaluation Criteria for Assessing the Usability of ERP Systems.
- Stedman, C. (1993). "New SAP interface is nice but may be a tough switch." Computerworld.
- Stroulia, E., El-Ramly, M., Iglinski, P., Sorenson, P. (2003). "User Interface Reverse Engineering in Support of Interface Migration to the Web." Automated software engineering **10**: 301.
- Sumner, M. H., Rien (2007). Enterprise resource planning, Amsterdam : Pearson Education.
- Tam, J. Y. L. T. J. Y. L. T. K.-Y. (2002). "Understanding user acceptance of digital libraries: what are the roles of interface characteristics, organizational context, and individual differences?" Human-Computer Studies **57**: 215-242.

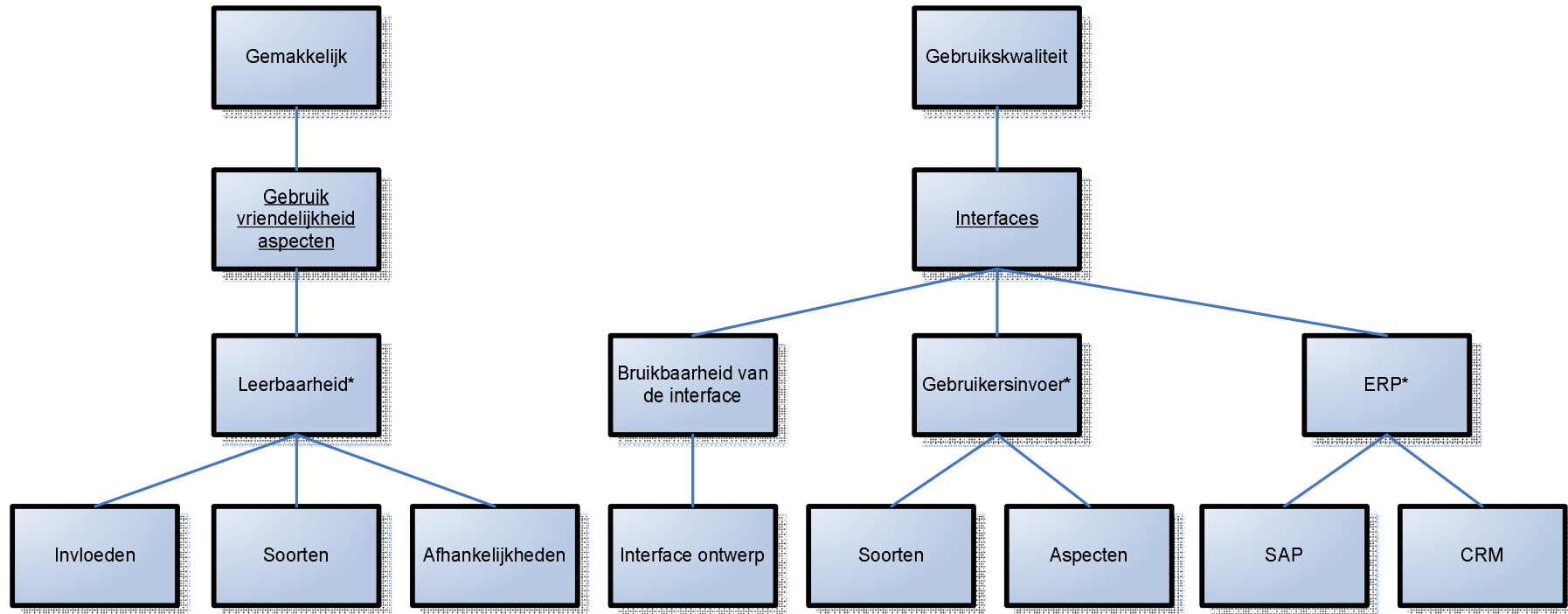
Thomas S. Tullis, J. N. S. (2004). "A Comparison of Questionnaires for Assessing Website Usability."

Tovi Grossman, G. F., Ramtin Attar (2009). "A Survey of Software Learnability: Metrics, Methodologies and Guidelines." Autodesk Research.

Valiant, L. G. (1984). "A Theory of the Learnable."

Venkatesh, V. M., MG;Davis, GB;Davis, FD (2003). "User acceptance of information technology: Toward a unified view." MIS QUART **27**(3): 425-478.

9.5 Bijlage E - Relevantieboom



Figuur 5: model voor de aanpak van het onderzoek