

## Kundens vilja - programmerarens lag?

- Om beställning och utveckling av Chalmers studentportal

Kandidatarbete inom Data- och informationsteknik

LINNEA FRITZ  
JOHAN HÖGLUND  
STEVEN TENG

VICTOR KARLSSON  
HÅKAN ANDERSSON

Institutionen för Data- och informationsteknik

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA  
Göteborg, Sverige 2012  
Kandidatarbete/rapport nr 2012:016

## Förord

Vi tror att denna rapport mynnade ut i att bli lite mer okonventionell än den genomsnittliga rapporten. Detta betyder förhoppningsvis mer lättläst, eller i alla fall mer intressant. Vi känner att vi utnyttjat varje gruppmedlems styrkor och beviljat en del frihet. Men även att vi lyckats få rapporten samstämd, trots att vi arbetat med skilda inriktningar. Men det är du som läsare som bestämmer om vi lyckats.

Vi vill tacka vår handledare Erland Holmström för att han förde oss i riktning mot Chalmers Studentportalen när vi inte ännu hade beslutat vilket system vi skulle granska i vår rapport (och för de roliga anekdoter han delat med sig av). Lika mycket vill vi tacka Tony Ottosson Gadd, för att han tagit sig tid att informera oss om den syn de som beställare hade på systemet, samt att han delade med sig av de rapporter som blivit underlag för delar av vår rapport. Kåren har varit snälla nog att ha med en länk till vår enkät i sitt nyhetsbrev, det lyfter vi på hatten för (och Linnea niger). Sen är vi glada över de som svarat på enkäterna, tack ska ni ha! Fyra personer har deltagit i observationer och djupintervjuer, utan dem hade vi inte varit så säkra på vårt resultat som vi är.

Sist men inte minst så har de personer som var med i våra observationer och intervjuer givit upphov till en stor mängd resultat. Tack!

Illustrationen på förstasidan återges med tillstånd från XKCD, <http://www.xkcd.com/>

## Sammanfattning

Följande rapport behandlar Studentportalen, Chalmers Tekniska Högskolas webbportal, ur ett studentnära perspektiv. Genom att beskriva både utvecklingsprocessen när portalen skapades och den slutliga produkten ges en bild av hur Studentportalen kom till och vad siden är idag. Kandidatarbetet analyserar den förstudie som utfördes av projektledningen för den nya portalen, samt projektets ekonomiska villkor. Dessutom utreds siden ur prestanda- och säkerhetssynpunkt. För att sedan undersöka hur användarna upplever portalen genomfördes en enkät bland chalmerister, samt observationer och intervjuer med försökspersoner.

Denna uppsats skildrar ett antal viktiga faktorer som är förutsättningar för att ett IT-projekt ska lyckas, såsom noggranna kravspecifikationer, användarcentrerad utformning, teknisk insikt och en välstrukturerad budget. Mätningar av Studentportalens prestanda, samt intrångstester av siden, visar att den lämnar mycket i övrigt att önska vad gäller tekniska lösningar.

Från fakta som framkom i användarundersökningarna konstateras att många användare anser, att trots att portalen levererar önskvärd funktionalitet, lider den av ologisk design som gör den svårnavigerad.

Slutligen presenteras i arbetet en rad förslag på förbättringar som tekniskt och användarmässigt skulle underlätta den fortsatta förvaltningen av Studentportalen.

## Abstract

This thesis explores the development process and final product of Chalmers University of Technology's student web portal, Studentportalen. To give an understanding of the work prior to and during the production of said IT system, this essay analyzes the development team's pilot study as well as the economical conditions of the portal's production. Furthermore, the report presents research conducted to find out how the site is perceived by users today and what technological issues it is currently affected by.

This paper substantiates a number of important determinants crucial to the success of a large IT project, such as airtight specifications, user centered design, technological intelligence and a structured budget. An investigation performed to measure the site's performance and security, reveals a number of problems that need to be resolved by those in charge of Studentportalen.

Observations, questionnaires and interviews administered to assess user experience of the web portal show that though Studentportalen delivers all necessary functions, the way they are presented is deemed confusing and illogical.

Finally, this report volunteers suggestions to improve Chalmers' student web portal in terms of technological solutions and redesign of the site to enhance usability.

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>9</b>
1.1	Syfte . . . . .	9
1.2	Avgränsningar . . . . .	9
1.3	Läsanvisningar . . . . .	9
<b>2</b>	<b>Metod</b>	<b>10</b>
2.1	Förstudie . . . . .	10
2.2	Prestanda . . . . .	10
2.3	Säkerhet . . . . .	10
2.4	Användarvänlighet . . . . .	10
2.5	Ekonomi . . . . .	11
2.6	Funktionsbeskrivningar . . . . .	11
<b>3</b>	<b>Genomgång av Chalmers förstudie och lanseringen av Studentportalen</b>	<b>12</b>
3.1	Bakgrund till förstudien . . . . .	12
3.2	Analys av Chalmers förstudie och arbetet med Studentportalen . . . . .	13
3.2.1	Projektstyrningsmodell . . . . .	13
3.3	Diskussion . . . . .	14
3.3.1	Studentportalens kravspecifikation och tjänstebeskrivningar . . . . .	14
3.4	Tjänsteorienterad arkitektur . . . . .	15
3.5	Sammanfattning och analys för Studentportalen . . . . .	16
3.5.1	Pingpong – en ny lärplattform . . . . .	16
3.5.2	BIT - Bygga intergrations- och informationstjänster . . . . .	17
3.5.3	BUS - Bygga och utforma studentportal . . . . .	17
3.6	Felkällor . . . . .	18
<b>4</b>	<b>Teknisk prestanda</b>	<b>19</b>
4.1	Renderingstid . . . . .	19
4.1.1	Utformning av test för laddtidsmätning . . . . .	19
4.1.2	Genomförande av test . . . . .	20
4.1.3	Utfall . . . . .	20
4.1.4	Felkällor . . . . .	21
4.1.5	Lärdomar för framtida utvärderingar . . . . .	22
4.2	Laddningstid . . . . .	22
4.3	Tillgänglighet och svarstid . . . . .	24
4.3.1	Att mäta hur tillgänglig Studentportalen varit . . . . .	25
4.3.2	Tillgänglighet . . . . .	25
4.3.3	Svarstid . . . . .	25
4.3.4	Orsak och åtgärder . . . . .	26
<b>5</b>	<b>Säkerhet</b>	<b>27</b>
5.1	Automatiserad genomsökning efter säkerhetsbrister . . . . .	27
5.1.1	Genomförande . . . . .	27
5.2	Möjlighet till cross-site scripting (xss) i Zope 2.9.8 . . . . .	28
5.2.1	Tekniker för att förhindra ovanstående . . . . .	29
5.3	Xss-svaghet i Studentportalen . . . . .	30
5.3.1	Chalmers bör införa ett strukturerat sätt att filtrera indata på . . . . .	30
5.4	Kvarlevor från Microsoft Sharepoint . . . . .	30
5.4.1	Onödig exponering av Studentportalens interna administrationssidor . . . . .	31
5.4.2	Möjlighet att utnyttja Studentportalen som proxy . . . . .	31
5.5	Avsaknad av SPF-records kan underlätta lösenordsfiske . . . . .	32
<b>6</b>	<b>Användarvänlighet</b>	<b>33</b>
6.1	Enkät . . . . .	33
6.1.1	Enkätens utformande . . . . .	33
6.1.2	Så utfördes enkätundersökningen . . . . .	34

6.1.3	Resultat . . . . .	35
6.1.4	Felkällor . . . . .	38
6.2	Observationer av användare . . . . .	39
6.2.1	Beaktanden vid utförande av observationer och intervjuer . . . . .	39
6.2.2	Genomförande av observationer och intervjuer . . . . .	40
6.2.3	Uppgifter . . . . .	40
6.2.4	Urval av försökspersoner . . . . .	41
6.2.5	Resultat . . . . .	41
6.2.6	Felkällor . . . . .	43
6.3	Intervju med Alexander Boström . . . . .	43
6.3.1	Diskussion . . . . .	43
6.4	Jämförelser med andra högskolors studentportaler . . . . .	44
6.4.1	Genomförande . . . . .	44
6.4.2	Resultat . . . . .	44
6.5	Manuell granskning . . . . .	47
6.5.1	Genomförande av granskningen . . . . .	47
6.5.2	Granskning . . . . .	47
6.5.3	Diskussion och analys av manuell granskning . . . . .	48
6.5.4	Felkällor . . . . .	49
<b>7</b>	<b>Ekonomisk översikt av projekt ”Ny Studentportal”</b>	<b>50</b>
7.1	Pengar och informationsteknologi . . . . .	50
7.2	Projekt Ny Studentportals största kostnader . . . . .	51
7.3	Kostnadsmässig betydelse av Pingpong . . . . .	52
7.4	Kunskap att ta med sig till nästa IT-projekt . . . . .	53
7.5	Hade det gått att kostnadseffektivisera projekt Ny Studentportal? . . . . .	54
<b>8</b>	<b>Diskussion</b>	<b>55</b>
8.1	Chalmers förstudie och Studentportalens leverans . . . . .	55
8.2	Prestanda . . . . .	55
8.3	Säkerhet . . . . .	55
8.4	Användarvänlighet . . . . .	56
8.5	Ekonomi . . . . .	56
<b>9</b>	<b>Slutsatser</b>	<b>58</b>
9.1	Användarvänlighet . . . . .	58
<b>10</b>	<b>Bidragsförteckning</b>	<b>61</b>
<b>11</b>	<b>Källor</b>	<b>62</b>
	<b>Bilagor</b>	<b>B-1</b>
<b>A</b>	<b>Resultat från automatisk xss-kontroll</b>	<b>B-1</b>
<b>B</b>	<b>Enkätresultat</b>	<b>B-3</b>
B.1	Enkätfrågor . . . . .	B-3
B.1.1	Den svenska enkäten . . . . .	B-3
B.2	Matematisk statistik . . . . .	B-6
B.3	Demografisk data . . . . .	B-6
<b>C</b>	<b>Intervjuer</b>	<b>B-9</b>
C.1	Intervjufrågor . . . . .	B-9
<b>D</b>	<b>Observationer</b>	<b>B-10</b>
D.1	Instruktioner . . . . .	B-10
D.2	Kontrakt: försökspersoner . . . . .	B-12
D.3	Kontrakt: observander . . . . .	B-13

- Användargränssnitt: Ett gränssnitt eller länk som möjliggör interaktion mellan en programvara och en användare.
- BIT: Bygga intergrations- och informationstjänster, ett utav de tre delprojekten till Studentportalen.
- BUS: Bygga och utforma studentportal, ett utav de tre delprojekten till Studentportalen.
- CSS: Cascading Style Sheet, en teknik för att beskriva webbsidors utseende.
- Curl: Program och bibliotek för att utföra http-förfrågningar, stöder även flera andra protokoll
- Foresight: Att förutse olika framtida scenarion
- GU: Göteborgs Universitet
- GRUL: Grundutbildningsledningen
- HTML: Hypertext Markup Language, webbstandard för strukturering av text.
- IPMA: International Project Management Association, icke vinstdrivande och världsledande projektledningsinstitution som utvecklar nya certifieringar för projektstyrning som följer ANSI/ISO/IEC kvalitetsstandarder.
- KTH: Kungliga Tekniska Högskolan
- LMS: Learning Management System, en webbaserad lärplattform.
- NAT: Nätverksadressöversättning, en teknik för att låta flera datorer dela på samma externa IP-adress
- OS: Open Source, samlingsnamn för mjukvara där källkoden är tillgänglig för alla, i motsats till stängd källkod eller proprietär programvara, där källkoden inte är offentlig.
- PingPong: En lärplattform som beställdes och konfigurerades samtidigt som Studentportalen togs fram.
- PPS: Pratical Project Steering, en projektmodell framtagen utav Tieto AB, ledande IT-konsultfirma i Europa
- PMI Project Management Institue, liknande som IPMA.
- PRINCE2: En välkänd projektstyrningsmodell.
- Python: Ett högnivå-programspråk som togs fram i slutet av 80-talet.
- SOA: Service Oriented Architecture, tjänsteorienteradarkitektur, en samling principer för att designa en mjukvara.
- Studentportalen: Den nya portalen som utvecklades.
- Studieportalen: Den gamla portalen som Studentportalen ersatte.
- SharePoint: Microsoft Sharepoint är en webbapplikations plattform utvecklad för att passa en stor mängd olika områden.
- SPF record: Inställning för domännamn, används för att minska spam genom att ange tillåtna avsändare.
- SSO: Single Sign On, endast behöva en inloggning för flera integrerade system.
- TimeEdit: Tjänst som tillhandahåller bokning av grupprum och visning av schema för studenter.
- Traceability: Spårbarhet.
- w3C: The World Wide Web Consortium, organisation som standardiserar webbt teknik
- XSS: Cross-site scripting, en teknik för att infoga skadlig kod på en webbsida.
- YUIC: YUI Compressor 2.4.7, Yahoo Inc.
- Zope: En webbramverk skrivet i Python.

# 1 Inledning

Följande rapport behandlar Chalmers studentportal, som lanserades år 2010. Den utvecklades för att ersätta en tidigare plattform, Studieportalen, som under längre tid hade dragits med allvarliga prestandaproblem och ansågs för svår att vidareutveckla.

Traditionellt sett brukar arbeten på D/IT-institutionen behandla tekniska problem, implementering av algoritmer och utveckling av mjukvara. Den här rapporten skiljer sig både i stort och smått från de flesta andra inom genren, då den undersöker en helt annan aspekt av datateknik. Istället för det strikt tekniska har kandidatarbetet kretsat kring de svårigheter som oundvikligen uppstår vid framtagande av ett IT-system.

Portaler av olika slag har på senare tid blivit ett vanligt förekommande inslag på både skolor, arbetsplatser och myndigheter. De effektiviserar organisationen genom förenklad informationsdelning och snabbare kommunikation. Samtidigt blir verksamheten alltmer beroende av att portalerna är säkra, lättanvända och fungerar väl.

Idag har samtliga studenter vid Chalmers ett användarkonto på skolans studentportal. Vissa för en student viktiga funktioner såsom terminsregistrering och tentamensanmälan måste ske genom Studieportalen, varför den är ett centralt verktyg för skolans studenter.

Studentportalens användarvänlighet och prestanda granskas här ur ett studentnära perspektiv. Under arbetets gång framkom att det finns ett utbrett missnöje med den nya portalen bland chalmerister. Kritiken gäller såväl portalens användarvänlighet som dess tillgänglighet. Därutöver uppdagades allvarliga säkerhetsluckor i Studieportalen, samt att kostnaden för utvecklingen blev högre än ursprungligen förväntat.

## 1.1 Syfte

Kandidatarbetet har som syfte att belysa arbetsprocessen där Studieportalen togs fram, samt utröna hurpass bra den slutliga produkten lever upp till de förväntningar som ställs på den. Arbetet skall även utvärdera hurvida implementationen varit kostnadseffektiv. Dessutom är förhoppningen att kunna presentera konkreta förslag på förbättringar inom olika områden.

## 1.2 Avgränsningar

I rapporten behandlas endast den delen av Studieportalen som svenska chalmerister på kandidat- och masternivå använder. Den undersöker inte de gränssnitt som lärare, doktorander, administrativ personal eller internationella studenter har tillgång till. Detta beror på att arbetet främst inriktar sig på den största användarbasen, svenska studenter.

Arbetet är avgränsat till fem fokusområden: Chalmers förstudie, prestanda, säkerhet, användarvänlighet och ekonomi. Det viktiga i det här arbetet är helheten snarare än detaljerna, som ibland får ge vika till förmån för ambitionen att ge en mångfacetterad bild av Studieportalen.

## 1.3 Läsanvisningar

Först presenteras en allmän beskrivning av metodiken vid denna rapports tillkomst. Utformningen därefter är sådan, att läsaren skall få bakgrunden till arbetsgången på Chalmers när Studieportalen togs fram, i avsnittet Förstudie. Sedan följer en redogörelse för portalens nuvarande tekniska problematik i Prestanda och Säkerhet. I avdelningen Användarvänlighet presenteras det som framkommit i en rad olika användarstudier om hur Studieportalen upplevs av studenter. Det sista området, Ekonomi, finns med för att kortfattat illustrera hur pengarna användes i Ny Studieportal, det projekt som utvecklade portalen.

De tankar, förslag och konklusioner som varje område genererar presenteras ej under respektive avsnitt. Istället sammanställs allt till en större helhet i kapitlen Diskussion och Slutsats.



## 2 Metod

Ett arbete som utforskar valda delar av ett större sammanhang löper stor risk att bli fragmentariskt, särskilt då det, som i detta fall, utförts av flera olika personer som delvis jobbat parallellt med varandra. Givet är också att metoderna skiljer sig åt beroende på området som undersökts, även om vissa bitar överlappar varandra.

För att genomföra en granskning av ett så stort IT-projekt som Studentportalen, beslutades att arbetet skulle brytas ner i mindre beståndsdelar. Redan från början utformades avgränsningar för att på så sätt befästa en tydlig struktur och varje skribent fick huvudansvar över ett område. Dessa områden valdes ut med hänsyn till det som vid en inledande genomgång ansågs vara elementära delar vid utvecklingen av ett IT-system samt den slutgiltiga produkten.

Samtidigt har gruppen gemensamt haft löpande genomgångar av vad som skett inom delmomenten, och tillsammans arbetat fram olika tillämpbara strategier för att få fram nödvändig fakta till arbetet. Fokus har hela tiden legat på att leverera en rapport som ger en så allomfattande bild som möjligt av Studentportalen. Nedan följer ingående beskrivningar av vilka metoder som nyttjats i respektive delmoment.

### 2.1 Förstudie

Analysen utav Chalmers förstudie och leverans utav Studentportalen betod mestadels av litteraturstudier och genom att läsa igenom de tillhandahållna dokument från Chalmers. Vid enskild studie överkoms information via Chalmers bibliotek eller Internet.

### 2.2 Prestanda

Utvärderingen av prestandan hos Studentportalen har skett ur ett rent användarmässigt perspektiv. Viktiga faktorer för upplevd hastighet har identifierats, därefter har viktiga nyckeltal för att mäta dessa tagit fram med ledning av rekommendationer från ledande internetföretag. Studentportalen har sedan med hjälp av etablerade mättjänster och egenhändigt utförda undersökningar.

### 2.3 Säkerhet

Den säkerhetsmässiga undersökningen var ursprungligen tänkt att ge en heltäckande, strukturerad bild av olika säkerhetsmässiga aspekter av Studentportalen. På grund av områdets komplexitet har istället ett fåtal djupdykningar gjorts, med hjälp av egenhändigt utvecklad mjukvara har Studentportalen automatiskt genomsökts efter vissa typer av svagheter. Grundläggande informationsinhämtning som IP-adresser och http-headers har tillsammans med internetökningar använts för att påvisa säkerhetsbrister.

### 2.4 Användarvänlighet

För att undersöka Studentportalen från ett direkt användarperspektiv utfördes observationer. Observationerna gick ut på att försökspersoner fick utföra på förhand bestämda uppgifter kopplade till Studentportalen. Försökspersonerna har sedan intervjuats en och en om sina upplevelse av användandet av Studentportalen.

Jämförelser med andra högskolor genomfördes genom att begära ut användarundersökningar från andra högskolor med studentportaler. Andra studenter från andra högskolor har även intervjuats om deras åsikter om sina respektive studentportaler

Metoden för den manuella granskningen har använt Appendix för funktionsbeskrivningen som underlag för att systematiskt undersöka varje funktionsområde. Under resultat presenterades endast de brister som upptäcktes och till analysen framfördes möjliga lösningar. Se bilaga ?? och ??.

## 2.5 Ekonomi

För att bättre förstå hur ekonomin verkar som en avgörande faktor inom IT-projekt, gjordes studier av aktuell litteratur på området. Den information som var nödvändig för att ge en bild av hur budgeteringen sett ut i arbetet med den nya studentportalen, söktes, naturligt nog, i den dokumentation projektledningen själv producerat. Vid en intervju med Tony Ottosson Gadd, CIO på Chalmers, framkom också flera för undersökningen intressanta uppgifter.

## 2.6 Funktionsbeskrivningar

Dokumentera grundläggande och studentrelaterade funktioner i tabellform efter att manuellt gått igenom Studentportalens unika funktioner. En beskrivning av Studentportalens komplexitet gavs genom att studera den dokumentation som tillhandahållts via Chalmers och e-post intervjuv med Einar Blåberg.

### 3 Genomgång av Chalmers förstudie och lanseringen av Studentportalen

Vid utvecklingen av såväl större som mindre it-system, kan en noggrant genomförd förstudie underlätta resten av projektet. Konsultföretaget Nodeone skriver på sin hemsida om hur företaget ser på förstudier:

“Förstudier genomförs innan utvecklingsdelen av ett projekt tar vid. Syftet med förstudien är att maximera nyttan och effekten av projektet. Förstudier kan genomföras för att kartlägga mål och behov samt göra teknisk analys och arkitektur av ett projekt. (<http://nodeone.se/sv/tjanster/forstudie> 30 maj 2012).”

Även då beställarna saknar en uppfattning om hur det framtida programmet kommer att fungera eller se ut så har de oftast en abstrakt idé av slutresultatet, som med fördel kan formuleras i förstudien. En sådan kravställning ger leverantören en bild av vad de förväntas prestera och vad beställaren betalar för.

Utvecklingen av en ny portal för Chalmers studenter var ett stort projekt bestående av många deltagare med olika arbetsuppgifter. Exempelvis deltog styrgruppsordförande, testledare, tjänstebeskrivare, utvecklare och en kvalitetskoordinator. Detta medförde större krav på organisationen av projektet, än om det varit ett litet arbetslag som skulle utveckla ett mindre system.

Detta avsnitt skrevs för att tydliggöra centrala delar av Chalmers förstudie, analysera arbetsprocessen och ge en sammanfattande bild av projektet för att klargöra om leveransen kan anses ha varit framgångsrik.

Granskning av arbetet med utveckling av den nya portalen gjordes genom att läsa och analysera de förstudier, avtal, projektplaner, slutrapporter, bilagor och utvärderingar som skapades under projektets gång och nu går att finna i Chalmers dokumentarkiv (<https://document.chalmers.se/>).

#### 3.1 Bakgrund till förstudien

Den gamla Studieportalen led av stabilitets- och prestandaproblem, och i och med att Studieportalen är utvecklat på Chalmers och dess dokumentationen begränsad, var det svårt att tillhandahålla den kompetens som behövdes för att underhålla portalen.

Tony Ottosson, CIO på Chalmers, fick av GRUL i uppdrag att ansvara över situationen med Studieportalen. Efter en undersökning beslutade man om en satsning som löste en del av prestandaproblemen. Tyvärr behövdes Studieportalen fortfarande utökad funktionalitet samtidigt som chefen på IT-service, Görgen Olofsson, meddelade att it-service inte hade tillräckligt med resurser för att underhålla och vidareutveckla Studieportalen.

Det blev därför aktuellt för Ottosson att genomföra en andra granskning av Studieportalen, och denna resulterade i att han tog fram tre alternativ:

a. IT-service tillförs nödvändiga resurser för att kunna bygga en fungerande utvecklingsavdelning och hålla sig med nödvändig kompetens för bland annat vidareutveckling av Studieportalen. b. Chalmers köper utveckling och underhåll av Studieportalen av en extern part. c. Studieportalen ersätts av ett nytt system som till större delen består av inköp av externa delsystem och mindre integrationsarbete som görs av antingen it-service eller extern part (2007, s. 2).

De två första alternativen förkastades efter att Ottosson konstaterat att de problem som den gamla Studieportalen led av skulle bli svåra att lösa. Detta då systemet var byggt med programspråket Python i ramverket Zope, och det för Chalmers var svårt att hitta personer med erfarenhet av och kunskap om den kombinationen.

En nackdel med att införa ett färdigutvecklat system var att det kunde uppstå problem med att integrera det med Studieportalens befintliga databassystem.

Trots detta lade Ottosson fram rekommendationen att överge Studieportalen för att utveckla en ny site, samt genomföra inköp av en lärandeplattform som skulle ersätta den gamla Studieportalens utbildningsaktiviteter.

Den 19 juni 2007 fattade Peter Olsson, vicerektor för grundutbildningen följande beslut:

“En ny portal för studenterna, som till olika delar kan bestå av inköp av externa delsystem, fortsatt användning av befintlig programvara och mindre integrationsarbete, ska byggas. Den nya portalen ska innehålla det som dagens Studieportal erbjuder samt även innehålla den studentinformation som idag finns på Chalmers webbplats så att studenterna får en ingång till all information. En förstudie startas senast 2007-09-01 för att ta fram projektplan och budget för projektet att bygga en ny portal. I uppdraget ingår att analysera verksamhetens behov (t.ex. lärare, studenter, administratörer och informationsansvariga), kartlägga existerande lösningar hos svenska universitet, utvärdera de kommersiella lärplattformar som ingick i den nationella upphandlingen med avseende på framförallt integrationsmöjligheter i en portal, samt att föreslå en tekniskt hållbar lösning som till försvarbar kostnad uppfyller de behov som verksamheten har” (Ottosson, 2010, s.7).

## 3.2 Analys av Chalmers förstudie och arbetet med Studentportalen

Rapporten om förstudien till Ny Studentportal (Klemets och Ljungkrona, 2008) innehåller bland annat en översiktlig kalkyl, beskrivning av projektorganisationen, krav på och önskemål om den framtida studentportalen samt en riskanalys. Dessutom finns detaljerade beskrivningar av *arkitektur*, ett begrepp man förklarar som ”den övergripande synen på IT-stöd ur ett verksamhetsperspektiv”. Denna ska fungera som ”ett stöd för att styra verksamheten på ett enhetligt sätt, ge stöd och sätta ramverk för hur IT skall implementeras för att vara en så effektiv del av verksamheten som möjligt ” (Klemets och Ljungkrona, 2008, s. 17).

Trots en utredning av sso i förstudiefasen lyckades inte tjänsten realiserats. Kravet som sso ställde på leveransen av Studentportalen komplicerade utvecklingsmiljön och försenade tjänsterealiseringar både för BIT- och BUS-delprojekten. En utförlig redovisning av det arbete Chalmers lade ner på sso finns i deras rapport av granskningen (Klemets, 2010).

### 3.2.1 Projektstyrningsmodell

Målet med en projektstyrningsmodell är att effektivisera arbetsgången i ett projekt genom att uppnå en större möjlighet till styrning och kontroll över projektets process. Projektet använde pps som projektstyrningsmodell. pps tillhör de mest använda projektstyrningsmodellerna i Skandinavien och grundar sig på över 25 års erfarenhet inom området och är baserat på PMI och IPMA. På onlinetjänsten 'PPS online' möts man av en professionell och elegant tjänst som tillhandahåller ett översiktligt användargränssnitt. Modellen är uppdelad så att varje deltagare av projektet, från beställare till vanliga projektdeltagare, endast får instruktioner om sina egna delar inom projektet. PPS bryter upp beslutsprocessen i olika moment och vägleder med ett antal olika styrdokument för att exempelvis ge direktiv, skriva rapporter och utföra utvärderingar. PPS klargör konkreta olika rollers ansvarsfördelning samt befogenheter. Ett exempel på detta från projektet med den nya portalen är på beställarsidan: Ansvar

- Definiera och ansvara för effektmål
- Bedöma lönsamhet och finansiera framtagningen av ett resultat
- Upprätta eventuella avtal
- Ta hand om konsekvenser i beställarens organisation
- Utvärdera nyttan vid användning av resultatet

Befogenhet

- Utfärda förfrågan och ingå avtal

- Hantera eventuell affärsrelation
- Äga, förvalta, underhålla och vidareutveckla projektets resultat (Börås, 2010, s. 5)

När alla roller bryts ner och tydligt ges sina ansvarsområden och befogenheter skapas en bra grund för deltagare att veta vad som skall och får göras. Vilket i sin tur underlättar vid stora projekt där projektledarna saknar personlig kontakt med sina arbetare.

### 3.3 Diskussion

Enligt Tony Ottosson sker alla projekt som Chalmers bedriver med PPS som projektstyrningsmodell. Om möjligheten att välja en annan modell funnits, skulle en djupare analys krävt för att kunna bedöma om pps var det bästa valet av projektstyrningsmodell.

Eftersom Chalmers policy är att använda sig av pps går det därför inte att egentligen ge konkreta svar på varför Chalmers inte valt en annan projektstyrningsmodell. En annan modell är exempelvis PRINCE2, som tillhör de internationellt största inom projektstyrning och är standard både i USA och Storbritannien.

Man kan däremot anta att eftersom PPS är så stort i Skandinavien, och framför allt i Sverige, är chansen större att projektledarna varit utbildade och haft mer erfarenheter av PPS än av PRINCE2. Det kan också handla om att PPS är ett smartare ekonomiskt val än PRINCE2. En kurs i PRINCE2 med certifiering för projektledare ligger på 19 900 kronor och vanliga projektdeltagare 11 900 kronor enligt deras hemsida (Metier AB, 2012).

Någon budgetering för PPS i projekt Ny Studentportal står ej att finna, men på utbildning.se ligger kurserna på 17 900 respektive 5 600 kronor för en kurs i PPS (utbildning.se, 2012). I och med att Chalmers bedriver alla sina projekt med PPS har de sannolikt ett avtal med Tieto AB för längre priser, men någon information om detta avtal har inte kunnat bekräftas. Bland de stora företagen som använder sig av PPS återfinns bland andra Comhem, Folksam och Volvo, vilket tillför pps som projektstyrningsmodell trovärdighet (Wikipedia.org, 2012).

#### 3.3.1 Studentportalens kravspecifikation och tjänstebeskrivningar

Enligt den frilanserande företagsanalytikern Samantha Lorry har en undersökning gjorts där det visade sig att 68 av 100 företag som utför dåliga kravspecifikationer löper mycket större risk för att projektets planering faller isär. Produkten tar längre tid att färdigställa och leverera än planerat, mängden levererad funktionaliteten krymper och budgeten överskrids (Streetdirectory.com, 2012).

Oavsett om man jobbar enligt en vattenfallsmodell eller agilt är dokumentation och spårbarhet viktigt. Det ska under projektets gång vara möjligt att förstå sig på de lösningar som utförts och de utvecklingsbeslut som gjorts baserat på kravspecifikationen.

Den kravspecifikation som togs fram för Studentportalens är begränsad och generaliserad, se Klemets, 2008. Istället för att skapa en lista med unika krav har man valt att göra allmänna beskrivningar av ett dussin funktioner. Det kan dock vara problematiskt att göra fullständiga funktionsbeskrivningar på ett relativt tidigt stadium eftersom så många källsystem ska implementeras. Idén att göra en generaliserad kravspecifikation under förstudien för att senare strukturera upp en mer genomarbetad tjänstebeskrivning (Ström och Klemets, 2009) när projektet har startat är förståelig, men i detta fall blev nödvändig planering av projektet omöjligt att utföra.

Det finns flera möjliga anledningar till varför det inte gjordes en mer utförlig kravspecifikation, den mest rimliga är att kostnaden för förstudien bara täckte en ytlig undersökning av möjliga lösningar till problemställningen. Det kan också ha saknats kompetens och tillräckligt med underlag för att kunna färdigställa en kravspecifikation på funktionsbeskrivningsnivå vid förstudiefasen.

Resultatet blev svårigheter att göra en rimlig budgetering för funktionsområden samt utformning av projektplan. Ett alternativ hade varit för projektledarna att försöka skapa en så bra kravspecifikation som möjligt och tillägga kommentarer vid osäkerheter.

En bättre kravspecifikation hade bidragit till att göra en bättre planering för att strukturera upp tydliga arbetsuppgifter och mål kring funktionsområden. Jämför man projekt Ny Studentportals kravspecifikation med den som gjordes av Kungliga biblioteket (KB) för ett nytt bibliotekssystem, så ser man en tydlig skillnad i mängden unika och specifika krav. KB:s kravspecifikation ger utvecklare en tydlig beskrivning över vad som behöver implementeras och strukturerar upp ett bra underlag för systemet redan i förstudiefasen.

Det är viktigt att notera att en bra kravspecifikation inte bara underlättar för leveransen utan även skapar den struktur och miljö som nya krav och funktioner vid vidareutveckling skall kunna implementeras i. Utan denna struktur kan det skapas problem som länge kan gå obemärkta förbi, vilket i sin tur kan leda till att man behöver konstruera om grundfunktioner och leder till onödig revidering.

Det är viktigt att hela tiden utföra tester när man utvecklar en produkt. Att utföra tester på implementerade funktioner och delsystem underlättar för att lösa problem när de uppstår, istället för att behöva gå tillbaka och söka igenom hela systemet efter buggar när det är färdigställt. Tittar man på realiseringen för tjänstebeskrivningarna i BIT etapp 1 och 2 (Klemets, 2009) så syns en tydlig dokumentation över tjänster som behöver färdigställas och deras status för testningen. Denna dokumentation ger kravspecifikationen en spårbarhet som gör det möjligt för de intressenter som ställde kraven att följa statusen på kraven. Relationen mellan utvecklare och testare underlättas också av att koden är dokumenterad.

Även om den första kravspecifikationen av den nya studentportalen får anses som generell, så kan det fastslås att den vid stadiet av projektet var mer än tillräcklig för att presentera en konkret bild av den nya portalen. Beslutet att låta Kårens utbildningstillskott representera alla Chalmers studenter kan ifrågasättas. En mer utförlig studie utöver studenters åsikter och idéer kring den nya portalen hade troligtvis givit ett bättre underlag. Processen från kravställning till tjänstebeskrivningar ger en klar bild att det funnits kompetens närvarande.

### 3.4 Tjänsteorienterad arkitektur

Det gjordes en utredning i förstudien som gav bra argument för valet av tjänsteorienterad arkitektur. Detta stycke kommer därför innehålla en kort sammanfattning för att ge en översiktlig bild av SOA. För en utförligare genomgång hänvisas till Chalmers förstudie (Klemets och Ljungkrona 2008).

I större IT-system har komplexiteten en tendens att öka då systemet vidareutvecklas. Det är därför viktigt att skapa en organiserad struktur för att begränsa komplexiteten.

Architecture description languages (ADLS) används för att ge struktur åt projekt i ett tidigt stadium och ge projektdeltagare en bättre miljö att kommunicera och samarbeta i, vilket i sin tur underlättar integrationen mellan systemen. Arkitekturen ska driva implementationen och inte tvärtom, att arkitekturen är implementationens resultat (ISO/IEC42010:2007). Det är viktigt att ha ett långsiktigt perspektiv på hur resultatet kommer att se ut och inte fokusera på att implementera en sak i taget. Återanvändning av metoder sker och utvecklingens flexibilitet ökar, vilket förhoppningsvis leder till ekonomiska besparingar.

Grundtanken med soa är att skapa tjänster av funktionaliteten i befintliga system för att sedan kunna skapa större system med samma funktionalitet i alla delar. soa är alltså väl anpassat till ett system med Studentportalens komplexitet där man vill komma åt tjänster som existerar i källsystemen. Det förklarar också hur den nya Studentportalen blev ett nytt gränssnitt till den gamla Studieportalen.

Det presenteras i förstudien att Chalmers länge led av brist på riktlinjer kring it-arkitektur, vilket ledde till svårigheter att integrera kommersiella produkter med skolans IT-system. Detta är en anledningen till varför det förekommer en del hemmabyggda IT-lösningar på Chalmers. Tanken var att införandet av SOA skulle lösa detta, samtidigt som det skulle dra ner kostnader för framtida projekt.

### 3.5 Sammanfattning och analys för Studentportalen

I projektet med framtagandet av den nya portalen lades mycket fokus på arkitekturen. Den var visserligen nödvändig för att projektet skulle kunna påbörjas, men att fortsätta ta fram detaljer som inte var viktiga i förstudiefasen ledde till att viktigare moment, som kravspecifikationen, blev lidande. Dessutom togs en projektplan inte fram förrän när projektet hade startat och man utförde en översiktlig planering. I den här fasen, när projektet redan har dragit igång, är det lätt att man inte förutser problem som kan uppstå. Hade det gjorts en foresight-studie för att planera projektet under förstudiefasen är det möjligt att mer välgrundade beslut tagits gällande projektplan, leveransobjekt och milstolpar.

Projektet delades upp i tre delprojekt. 1. Ny lärplattform (Pingpong) 2. Bygga och Utforma Studentportal (BUS) 3. Två etapper av Bygga Integrations- och informationstjänster (BIT1 och BIT2)

#### 3.5.1 Pingpong – en ny lärplattform

För val av lärplattform stod det mellan Pingpong, Fronter och en egen lösning baserad på kommersiella produkter. Alternativet att Chalmers själva skulle utveckla en lösning uteslöts dock tidigt då det ansågs finnas stor risk för förseningar och driftproblem.

Pingpong och Fronter värderades och befanns jämbördiga, men vad som fick Chalmers att välja Pingpong var huvudsakligen möjligheten till samarbete med andra universitet och högskolor såsom GU och KTH (Iverstam, 2007) som använder den lärplattformen.

Valet av lärplattform är svår att bedöma då det inte går att känna till hur utvecklingen hade sett ut med ett annat val.

Att låta införandet av Pingpong vara sitt egna delprojekt var ett naturligt val då integrationen mellan Pingpong och Studentportalen är ytterst begränsad och huvudsakligen består av sso, som i skrivande stund inte fungerar.

Projektet med Pingpong och Studentportalen skildes åt från början, vilket medförde att Pingpong inte stal uppmärksamhet från Studentportalen, som led av en del svårigheter. Visserligen redovisar projektledaren Staffan Iverstam 250 timmar (Börås, 2010, s.12) arbetstid för bus, 400 timmar för bit (Ström, 2010) (Maspers, 2009) och endast 290 timmar (Iverstam, 2008) för Pingpong. Det konstateras dock efter en närmare granskning att Iverstam la ner betydande energi i sin roll som projektledare för Pingpong och tog över arbetsuppgifter som egentligen skulle täckas av projektdeltagare. Av detta kan konstateras att hans deltagande i de övriga delprojekten inte påverkade Iverstams förmåga att leda och arbeta med Pingpong. Det framkom ur Pingongs slutrapport inga allvarliga problem som förhindrade integrationen av lärplattformen, vilket berodde på att arbetsuppgifterna som konfiguration av systemet, information till berörda, skapande av support var enkla.

Dock skapade mängden integrations- och konfigurationsarbete ihop med underbemanning förseningar av leveransen. Detta ledde till att kurser inte kunde utformas i Pingpong, och lärare inte hann utbildas innan terminsstart, vilket innebar att vissa lärare inte kände till systemet de bedrev sin undervisning på. För att kunna ge den support som krävdes vid införandet av lärplattformen begränsades antalet kurser i Pingpong för att klara av att ge den support som behövdes.

Inställningen till Pingpong efter lansering bedöms som något negativ då endast 13 personer svarade på den enkätundersökning som gjordes, varav hälften hade en positiv bild av plattformen. Detta kan bero på att undervisare kände sig otrygga med ett främmande system som skulle verka som kommunikationskanal mellan lärare och elever, samt innehöll funktionalitet användarna inte var vana vid.

En riskfaktor som inte togs med i beräkningen var lärarnas inlärningsperiod och utbildningen av administrativ personal. I och med att det var projektledaren som tog sig på den största mängden av konfigurationen hade han en viktig roll support vid uppstarten och utbildning av support.

Det görs ingen granskning av Pingpong som lärplattform i detta arbete och bortsett ifrån kostnaden av delprojektet anses införandet och leveransen lyckad.

### 3.5.2 BIT - Bygga intergrations- och informationstjänster

BIT delades upp i två etapper med olika tjänstebeskrivningar och mål. BIT1 innehöll systemets infrastruktur och tjänster från LADOK, biblioteket och IT-service. BIT2 bestod av vidareutvecklade tjänster från BIT1 samt implementationen av studentrelaterade tjänster. Målet var att minst ha den gamla studieportalens funktionalitet med goda möjligheter att vidareutveckla. Valet att på en teknisk högskola som Chalmers anställa hälften av utvecklarna som konsulter ifrån Sogeti ab, kan ifrågasättas. Det nämns för övrigt ingen motivering till skälet till att välja Sogeti Karlstad, varken i förstudien eller slutrapporterna. Sogeti har en avdelning i Göteborg och resekostnaderna för endast bit-projektet landade på närmare 400 000 kronor.

Kompetensväxling är ofta förekommande i alla större projekt. En fjärdedel av BIT1s totalkostnad gick till kompetensväxling och i BIT2 har inga områdeskostnader redovisats. Det är betydande summor som säkerligen hade kunnat minskats med en bättre förberedelse och förståelse av projektet under förstudien.

I och med att sso-utredningen drog ut på tiden och få viktiga framsteg gjordes blev processens helhet lidande, och en mängd delmål fick överföras vidare från BIT1 till BIT2. I slutändan levererade bit1 alla de viktigaste momenten, såsom beställd infrastruktur, utformningen av tjänstebeskrivningar och realisering av merparten av de första beställda tjänsterna.

Under delprojektets gång stötte man på en hel del motvind som försämrade stämningen. Samarbetet mellan konsulter och it-service visade sig ansträngt, mycket beroende på it-service brist på resurser och ovilja att ta tag i vissa ärenden. De fanns oklarheter kring vad it-service skulle ansvara för inom projektet. Utöver detta uppstod en del turbulens kring projektdeltagare, med en dålig atmosfär där bristen på ansvarsfördelning ledde till att deltagare skyllde ifrån sig vid konflikter.

Detta är ett resultat av dålig kommunikation mellan parter, och hade enkelt undvikits med en förberedd planläggning gällande ansvarsfördelning, arbetsuppgifter och gemensam målsättning. Det hade inte varit nödvändigt att redan vid förstudien göra denna planläggning, men att sätta upp riktlinjer som skulle följas för att utforma denna planläggning hade inte varit mycket begärt.

Projektet missgynnades av att bemanningen från Sogeti växlade mitt under projektets gång, och av att nyckelpersoner inte kunde medverka i den utsträckning som hade planerats. Dessutom slutade projektledaren för bit2 i slutfasen av projektet och det blev problematiskt att ersätta en sådan kompetens. Det är svårt att planera inför ett sådant tillfälle, men det viktiga är att ha de styrdokument som behövs för att projektet ska kunna rulla på, och för en ny projektledare att kunna tillsättas utan större svårigheter. Även de bästa projekt stöter på problem och det viktigaste är hur man tar sig an dem. Det har gjorts försök till att isolera problem och lösa tvister och i slutändan levererades en portal med den funktionalitet som hade beställts, inte nödvändigtvis den portal som förväntades. Det är givet att Studentportalen har sina brister och kan förbättras, men det är svårt att konkret fastslå huruvida slutresultatet försämrats som direkt följd av de konflikter och problem som uppstod under arbetsgången.

### 3.5.3 BUS - Bygga och utforma studentportal

Delprojektet startade i augusti 2008 och färdigställdes i slutet av mars 2010. Väsentligt var att skapa en plattform som samlade all studentrelaterad information och tjänster, och skapa portalens struktur och egna funktionalitet såsom sökfunktion, navigering och design för portalen. Portalen byggdes i Microsoft Sharepoint och använder sig av soa. För Sharepoint hade man fyra olika typer av miljöer: utvecklingsmiljö för utveckling av portalens egna funktionalitet, integrationsmiljö som integrerade bit, testmiljö för att upptäcka fel och produktionsmiljö för driftsättning. Enligt slutrapporten för bus höll sig projektet inom den budgetering som gjorts, däremot lanserades portalen ett kvartal senare än planerat. Det berodde på att man inte hunnit färdigställa varken innehåll eller funktionalitet. Det uppstod en komplikation under projektets gång som ledde till att all inlagd data raderades från portalen, vilket resulterade i en hel del extra arbete, samt att arbetsmoralen sjönk. Det är lite märkligt att ingen form av backup gjordes för att förhindra sådana händelser, speciellt med tanke på projektets storlek. I projektplanen gjordes en resursberäkning som landade på 2512 timmar, totalt hamnade projektet, med tre ändringsbegäran, på över 6656



timmar (Börås, 2010) detta beror huvudsakligen på det faktum att projektet förlängdes, samtidigt som det blev mer arbetsintensivt, detta relaterat till att man försökte skapa en stabil infrastruktur för sso. Se ekonomidelen (kapitel 7) för närmare ekonomisk redogörelse. De var under projektets gång en hel del byten mellan projektdeltagare vilket redovisas på kompetensväxlingens utgifter. Detta uppges ha berott på den dåliga stämningen i arbetslagen. Att projektdeltagare lämnar ett projekt på grund av detta är oacceptabelt, speciellt när det som i detta fall handlar om flera nyckelpersoner.

Inom it-service fanns det inte resurser för kompetensväxling och kan vara anledningen till varför vid flera tillfällen it-service inte kunde leverera. Kostnaderna drog iväg och både Chalmers och konsulterna fick kontinuerligt begära mer resurser för att kunna fortsätta att leverera och färdigställa delmomenten.

### 3.6 Felkällor

På grund av kandidatarbetets avgränsningar existerar en betydande felmarginal då ingen djupare analys har kunnat göras. Det är nästan omöjligt att utvärdera förstudien utan att besitta stora kunskaper inom projektstyrning- och planering. Att göra en utförlig utredning av alla områden hade dessutom stulit fokus ifrån rapportens huvudsakliga syfte.

Enligt erfarenheter från kursen Software engineering projekt på Chalmers har en positiv bild av kravställningsprocessen givits men är dock också personlig. Det är svårt att hitta brister i en modell som pps, när man aldrig haft möjlighet att själv tillämpa den ett projekt. I Tietos demoversion på nätet visas endast positiva aspekter av modellen.

Analysen av den nya portalens förstudie och arbetsgång har varit tidskrävande och svår att genomföra. Den dokumentation som finns är förvirrande och informationen är osammanhängande och stundtals utspridd över flera olika dokument. Det är dåligt med siffror och datumstämplat, och det gör analysen krävande då det blir besvärligt att hålla samman en stor mängd information utan dessa riktlinjer. Det har heller inte gjorts hänvisningar mellan rapporterna vilket gör att det är svårt att följa upp specifika ärenden och analysen bestod stundtals av att bläddra igenom hundratals sidor i olika rapporter och styrdokument. Det är inte heller alltid informationen i två olika dokument stämmer överens. Exempelvis nämns det i Slutrapport Ny studentportal för bus att Studentportalen var tänkt att lanseras hösten 2009 och blev försenad medans det samtidigt nämns att den lanserades våren 2009 i Slutrapport Ny studentportal 1.0.

## 4 Teknisk prestanda

Här avses med teknisk prestanda den tid en användare behöver vänta från det att denne försökt komma åt Studentportalen fram tills det att Studentportalen helt ritats upp på skärmen. Men även hur ofta Studentportalen är tillgänglig. Rapporten beskriver förfaranden som kan framstå som komplicerade och svårbegripliga för läsare med begränsad förståelse för webbsidor och datornätverk. Inledningsvis ges därför en kortare beskrivning av hur webbsidor laddas, den tekniskt bevandrade kan med fördel hoppa direkt till den första delen om renderingstid.

När en webbsida laddas av en webbläsare sker laddningen i flera olika steg, först sker uppslag hos DNS-servrar, där värdnamnet `student.chalmers.se` översätts till en IP-adress. Därefter etableras anslutningar och nedladdningar över nätverk genomförs, efter detta ritas webbsidan upp på skärmen och eventuella javascript körs. En vanlig teknik för att mäta laddningstid för webbsidor är att fokusera på de nätverksberoende momenten, som namnuppslagning, etablering av TCP-anslutningar och överföring av data. Här spelar faktorer som serverprestanda, serverns fysiska placering och användning av olika prestandahöjande tekniker som komprimering och laddningar flera filer i samma anslutning, stor roll. Metoder för att mäta och optimera de nätverksberoende momenten är väl kända och vanligt tillämpade.

Mindre vanliga är mätningar av renderingstiden, den tid som webbläsaren använder för att rita upp webbsidan på skärmen när all data väl hämtats ned. Den här faktorn blir intressant att analysera när klienterna har låg beräkningskraft, exempelvis mobiltelefoner, eller när webbsidans struktur är mycket komplex.

### 4.1 Renderingstid

Vid en snabb överblick av Studentportalen inför konstruerandet av denna rapport upplevdes hack eller fördröjningar när Studentportalen skrollades upp eller ned på skärmen. Vid en närmare granskning av den HTML-kod som skickas till webbläsaren uppmärksammades ett antal felaktigheter och tveksamheter:

- The World Wide Web Consortium (W3C), standardiseringsorganet som ansvarar för de vanliga webbt teknikerna som HTML och CSS, rapporterar nära 100 fel när Studentportalens startsida kontrolleras automatiskt. Felen rörde bland annat felplacerade element, otillåtna parametrar och förbjudna uppprepningar av element-idn.
- Studentportalen innehåller html-kod byggd med nästlade tabeller för att styra webbsidans utseende. Koden bedömdes vid kontrollerna vara automatgenererad och överdrivet komplex, vilket möjligtvis skulle kunna påverka renderingstiden.
- Studentportalens startsida bestod av ungefär 2 000 rader kod, drygt 100 KiB. Det får anses vara en ansenlig mängd kod som skall tolkas av webbläsaren.
- Istället för att använda sig av modern webbt teknik som CSS3 för att åstadkomma effekter som skuggor och rundade hörn, använder Studentportalen sig av äldre tekniker där bilder och extra element förekommer för att uppnå visuella effekter. I ett fall används en 17 megapixel stor bild för att åstadkomma rundade hörn och toningar.

Ovan nämnda problem motiverade en undersökning där Studentportalen i sin nuvarande form jämförs med hur en likvärdig sida, konstruerad med modern webbt teknik, presterar.

#### 4.1.1 Utformning av test för laddtidsmätning

För att på ett tillförlitligt sätt kunna analysera hur Studentportalens renderingsprestanda ser ut mot en likvärdig webbsida, behövde tre huvudproblem lösas:

##### **En modernt byggd kopia av Studentportalen behövde konstrueras**

För att inte arbetet skulle bli allt för omfattande beslutades att endast Studentportalens förstasida skulle reproduceras. Den egenkonstruerade förstasidan byggdes med XHTML och

css3. Slutresultatet blev mycket nära det utseende och innehåll som Studentportalen hade vid konstruktionstillfället. Mängden markup stannade på 350 rader eller 10 KiB.

### Eliminering av nätverksfördröjning

Om testet skulle utföras med laddning över Internet, skulle nätverksfördröjningar kunna orsaka skevheter. Testet skulle ge en bredare bild av den totala laddningstiden, snarare än det väldigt snäva måttet på renderingstid som eftersöktes. För att undvika detta installerades proxyservern Varnish på den dator som användes för testet, datorns lokala hosts-fil ändrades sedan så att alla förfrågningar till Studentportalen istället gjordes till den lokala Varnish-installationen. Varnish konfigurerades så att den vid de första förfrågningarna laddade ned Studentportalen, respektive den egenbyggda kopian. Dessa cachelagrades sedan i arbetsminnet på testdatorn, vid upprepade laddningar så laddades webbsidorna direkt ur arbetsminnet. För att tvinga alla förfrågningar att laddas från cache så plockades alla cookies bort från laddningarna, genom en inställning i Varnish.

### Tillförlitligt sätt att mäta laddningstid

En populär metod för att mäta tidsåtgång i webbläsare är att använda javascript som noterar klockslag vid start och slut. På grund av osäkerhet när javascript skulle exekveras, valdes att istället att försöka modifiera webbläsarens renderingskomponent.

#### 4.1.2 Genomförande av test

Både Gecko och Webkit, renderingsmotorerna i Firefox respektive Safari och Google Chrome, är byggda med öppen källkod och verkade på förhand relativt lätta att modifiera. Internet Explorer, som har den största marknadsandelen, ansågs vara en för stor utmaning, dels för att renderingsmotorn, Trident, inte har öppen källkod, dels för att den inte fungerar som standard på en linux-dator, som för enkelhets skull skulle användas för testet.

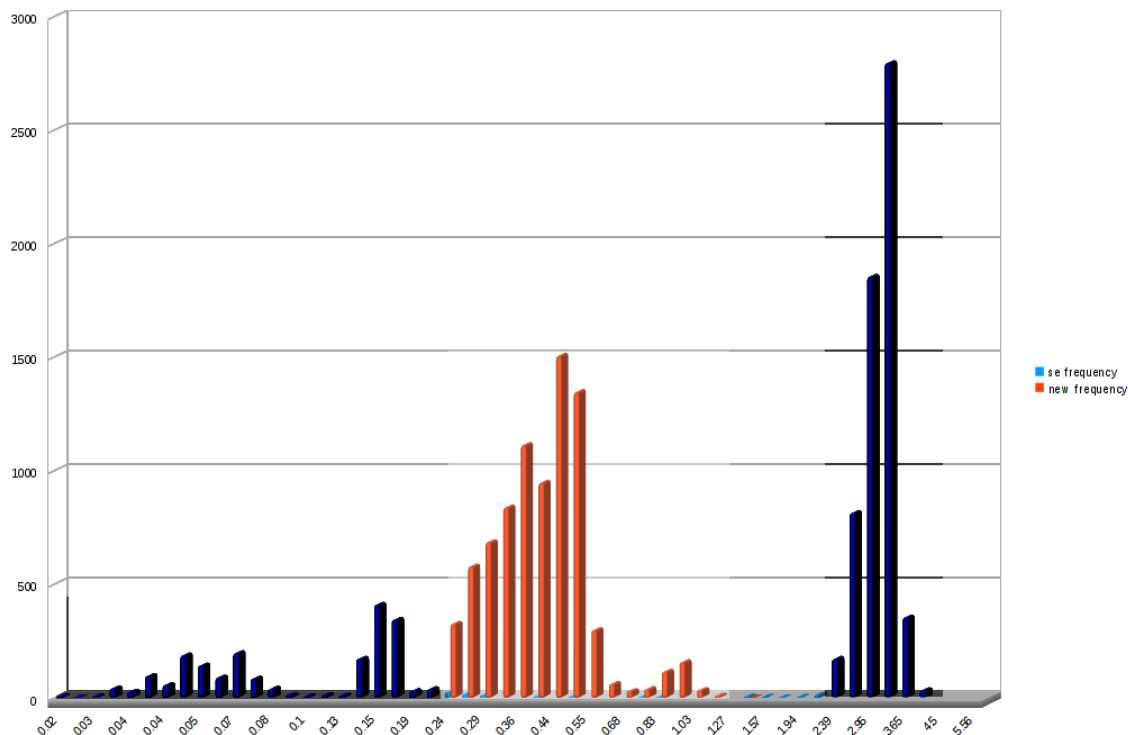
Den enklast framkomliga vägen ansågs vara att modifiera Firefox. Firefox laddades hem som källkod och metoderna `DocumentViewerImpl::LoadStart` och `DocumentViewerImpl::LoadComplete` modifierades så att de skrev data till `stdout` vid start respektive avslut av rendering. På så vis kunde den process som startat Firefox meddelades om när rendering påbörjades eller avslutades. Vidare konstruerades en tidtagare i PHP, som ansvarade för att starta Firefox och utföra olika testscenarier samt mätning av tid som förflutit mellan signalerna för start och avslut från Firefox.

Den första testomgången genomfördes genom 'kallstart' av webbläsaren, varje laddning innebar att Firefox startades upp med ett kommandoradsargument där adressen till Studentportalen angavs. Försöket genomfördes med 100 växelvisa laddningar av Studentportalen samt den egenframställda varianten. De mätvärden som uppmättes och vilka redovisas nedan, ansågs inte utgöra ett rimligt mått på renderingstiden. För att rensa mättiderna från tidsspillan på grund av uppstart av Firefox, beslöts att undersöka möjligheten att låta ett javascript i en annan flik styra laddningen av de båda testsidorna. En minimal HTML-fil som upprepade gånger öppnade en ny flik, med adressen `about:blank`, väntade tre sekunder och därefter laddade Studentportalen konstruerades. Filen upprepade detta förfarande ungefär var fjärde sekund, fram tills dess att tidtagningsscriptet i PHP avbröt. Tidtagningsscriptet körde sedan totalt 16 000 tester i block om 20 varmstarter per variant av Studentportalen.

#### 4.1.3 Utfall

De mätningar som gjorts enligt den tidigare beskrivna metoden där webbläsaren tillåts starta upp innan mätningarna påbörjats, benämnt 'varmstart', analyserades dels genom att genomsnittlig laddningstid framräknats, dels genom att laddningstiderna ritats upp i ett diagram.

Varmstarterna visar tydligt att en webbläsare som redan startats upp, renderar den konstruerade prototypen av Studentportalen på cirka en femtedel av den tid som krävs för att rendera den nu existerande versionen.



Figur 1: *Renderings-tid för egenkonstruerad (röd) samt ursprunglig (blå) version av Studentportalen. Skalan i x-led är exponentiell, på så sätt att intervallen gradvis blir större och större. Längs y-axeln visas antalet testutfall.*

Tabell 1: *Tidsåtgång för rendering av Chalmers studentportal*

	Varmstart		Kallstart	
	se	new	se	new
Laddtid, medeltal	2,23 s	0,39 s	3,72 s	3,94 s
Laddtid, median	2,74 s	0,38 s	3,86 s	3,91 s
Laddtid, övre kvartil	3,20 s	0,44 s	4,19 s	4,22 s
Laddtid, nedre kvartil	0,29 s	0,31 s	3,22 s	3,26 s

#### 4.1.4 Felkällor

Trots det omfattande arbete som lagts ned på konstruktion och genomförande av experimentet, är det tveksamt hur tillförlitliga de slutsatser som kan dras får anses vara. Det kan med stor säkerhet sägas att den egentillverkade versionen av Studentportalen laddade snabbare under experimentet, mätvärdena är tydliga och differensen stor mellan de båda versionerna.

Nedan beskrivs de största felkällor som identifierats efter experimentet.

##### Endast nödvändiga Javascript och css i nykonstruerade versionen

Den kompletta Studentportalen som testet genomfördes mot laddade och tolkade en uppsjö resurser, vilkas användningsområde inte kartlagts. Ett rimligt antagande är att åtminstone delar av denna kod tillhandahåller nödvändig funktionalitet för andra delar av webbsidan, som inte reproducerats. För att genomföra en, ur denna aspekt, rättvis mätning, skulle samtlig funktionalitet behöva reproduceras.

##### Bristande förståelse för vad som egentligen mätts

Vad de båda nyttjade metoderna i Firefox källkod egentligen gör och när de anropas har inte utretts. Det har varit svårt att finna dokumentation för när de anropas och när ett dokument betraktas som färdigladdat. Exempelvis visas Studentportalens logotyp mot en semitransparent bakgrundsbild föreställandes ett färgmoln, eftersom både logotypen och färgmolnet innehåller alfakanaler måste datorn göra upprepade blandningar av färger för att kunna presentera det slutliga färgvärdet som en pixel på skärmen. Om det renderingssteget sker

i Firefox, eller av en komponent utanför Firefox, samt om beräkningarna ingår i det som uppmätts i detta experiment är oklart.

#### Nätverkspåverkan troligtvis inte helt eliminerad

Trots att laddningar över Internet helt eliminerats, indikerade Firefox under experimentet att data laddades över HTTP. Då allt innehåll levererades via HTTP-servern Varnish, behövde de vanliga nätverksaktiviteterna som upprättande av HTTP-anslutningar och överföring äga rum. Det är rimligt att anta att den ordinarie Studentportalen drabbades i större utsträckning av detta, då den laddar mer data och fler filer.

#### 4.1.5 Lärdomar för framtida utvärderingar

Försöket att kvantifiera renderingstid har snarare bidragit till mer frågetecken än tydlighet. Det är svårt att tydligt avgränsa vad 'rendering' innebär, och det har visat sig finnas många faktorer som påverkar prestandan. Som exempel kan nämnas kompileringen av Firefox, där det fanns möjlighet att inkludera bibliotek för snabbare avkodning av JPEG-bilder. Skulle data bli mer eller mindre rättvisande vid användning av biblioteket?

En annan frågeställning som dykt upp är i vilken utsträckning den 17 megapixel stora bilden som använts för att skapa visuella effekter påverkat prestandan. Med 24 bitars färginformation per pixel, skulle bilden potentiellt behöva uppta  $\frac{24 \cdot 18 \cdot 10^6}{8} = 54 \text{ MiB}$  i minnet. Försök att utreda huruvida enbart delar av en större PNG-bild kan dekomprimeras och renderas har gjorts, men utan att något svar kunnat erhållas.

Sammantaget får det ifrågasättas om det är meningsfullt att försöka göra rättvisande, exakta tekniska mätningar för det här prestandamåttet. Det torde i vanliga utvecklingsprojekt vara mer givande med test av användarupplevelser, och vid uppenbara problem använda sig av trial-and-error för att åtgärda problemen.

## 4.2 Laddningstid

I huvuddrag sker nedladdningen av en webbsida i nedanstående separata, på varandra efterföljande steg:

1. Namnuppslag för primärt hostname i DNS-server
2. Upprättande av TCP-anslutning till webbserver
3. Begäran av webbsida
4. Väntan på svar under tiden webbservern hanterar begäran
5. Nedladdning av data
6. Laddning av ytterligare resurser, såsom bilder, CSS-filer och javascript

Det sista steget, laddning av ytterligare data, kan inte påbörjas innan de tidigare avslutats. Det innebär typiskt sett också att steg 1–5 kan behöva upprepas igen, eftersom en webbsida typiskt sett refererar till andra resurser, såsom bilder och scriptfiler. För att åstakomma en kort laddningstid behöver tidsåtgången för vart och ett av de olika stegen kortas ned. Genom att minska antalet externa resurser som laddas kan laddningstiderna för en webbsida reduceras kraftigt. Strategier för att genomföra detta inkluderar bland annat komprimering av data, minskning av antalet förfrågningar genom sammanslagning, cachelagring av data, parallellisering av nedladdningar. Webbföretaget Yahoo, som är ett Fortune 500-företag, har sammanställt en välkänd lista för hur laddtider för webbsidor kan minimeras (Yahoo, 2011).

I denna rapport undersöks tidstgången för de olika stegen och förslag för hur sidladdningen kan snabbas upp ges. Där inte annat nämnts, är det enbart Studentportalens förstasida som utvärderas. Samtliga punkter kopplade till webbsidans nätverksberoende laddningstid har utvärderats under rapportens framtagande, men av utrymmesskal presenteras här enbart ett urval av åtgärder. Sådana

Tabell 2: *Resurstyper refererade från Studentportalens förstasida*

Filtyp	Antal
UI-bilder	34 st
Javascript	32 st
CSS-filer	8 st
Illustrationer	7 st
Ej funna	3 st
HTML-kod	1 st

Tabell 3: *Översikt av kompressionsanvändning för av Studentportalen refererade filer*

Filtyp	Rekommenderad inställning	Komprimerade	Okomprimerade
Javascript	komprimerat	24 st	0 st
CSS	komprimerat	7 st	0 st
Bilder	okomprimerat	1 st	35 st
HTML	komprimerat	1 st	0 st

åtgärder som inte varit tillämpbara eller enbart kunnat ha en marginell effekt på Studentportalen har utelämnats.

### Minimering av antalet http-förfrågningar

Vid en laddning av Studentportalens förstasida laddas totalt 85 stycken resurser, dessa fördelas enligt: Genom att i större utsträckning använda CSS för att åstadkomma grafiska effekter skulle antalet UI-bilder som behöver laddas kunna minskas drastiskt. I den kopia av Studentportalen som konstruerades för utvärdering av renderingsprestanda (4.1) laddades totalt 19 objekt, varav 17 var UI-bilder. Yahoo rekommenderar i sin guide att så kallade sprites skapas genom att flera bilder monteras ihop till en större. När en del av bilden sedan skall visas, används hela bilden som bakgrund till en mindre ruta, den stora bilden positioneras så att enbart det önskade fragmentet framträder. Artikelförfattarnas erfarenhet är att detta förvisso är en fungerande teknik, men att den över tid blir svår att underhålla.

### Användande av nätverk för innehållsleverans

Då överföringshastigheten på Internet är beroende av fysiska egenskaper såsom avstånd mellan server och mottagare samt antalet mellanliggande kopplingspunkter och belastning på överföringslänkar, kan en besökare komma att uppleva kommunikationen till en server vara långsam, trots att de båda har god kapacitet och snabb uppkoppling till Internet. I ett sådant scenario kan ett så kallat Content Delivery Network (CDN) användas för att snabbt leverera innehåll till besökare. CDN-tekniken används bland annat av stora sajter som Facebook och Aftonbladet. Tekniken fungerar genom att en CDN-leverantör ställer upp servrar på olika platser, dessa servrar cachelagrar innehåll från webbsidan och när en besökare sedan skall ladda en större fil hänvisar webbsidan denne till CDN-leverantören, som sedan väljer en server placerad nära användare. På så vis kan hastigheten ökas samtidigt som bandbreddskostnaden kan minskas genom att dataöverföringslänkar med lägre kostnad kan användas. För Studentportalen torde användandet av ett CDN inte påverka upplevelsen nämnvärt, detta eftersom en stor del av innehållet hos Studentportalen är unikt och därför inte cachningsbart. Dessutom utgörs endast en mindre del av innehållet av bilder och det är således förhållandevis små datamängder som överförs.

### Korrekt användning av header-fält för kontroll av cache

Genom att cachelagra information som hämtats tidigare kan en webbläsare undvika att ladda ned den igen nästa gång den refereras från en webbsida. I HTTP-protokollet finns så kallade headers, med vilka en webbsida kan kommunicera riktlinjer för vilken data som får cachelagras och hur länge. Studentportalen använder i hög utsträckning sig av cache och instruerar webbläsaren att cachelagra så gott som samtliga filer. Vid en laddning av Studentportalens startsida kan drygt 85% av de refererade objekten laddas från cache. Det finns i dagsläget inte några större prestandabesparingar att söka i ytterligare användande av cache-headers på Studentportalen.

### Komprimera överförd data

En granskning av Studentportalens förstasida visar att data i stor utsträckning komprimeras med kompressionstekniken gzip innan den skickas ut till klient. Sammantaget får sägas

att Studentportalen har en väl fungerande strategi för komprimering av innehåll. Det enda misstaget som i denna undersökning identifieras är adressen till en GIF-bild.

### Minifiering av css och javascript

Minifiering av källfiler innebär att tecken som inte tolkas av datorn, exempelvis inledande mellanslag, nyrader och kommentarer plockas bort. I de fall där det är möjligt kan även redundanta instruktioner plockas bort för att minska filstorleken. När de sju CSS-filer som laddas på Studentportalens startsida minifierades med Yahoos minifierare (YUIC) minskade den totala filstorleken från 400 KiB till 300 KiB, en besparing med 25 %.<sup>1</sup>

Automatisk minifiering av Studentportalens javascript misslyckades, trots upprepade försök. Den javarutin som av YUIC användes för att tolka Studentportalens javascript rapporterade att otillåtna nyckelord användes och kunde således inte genomföra någon minifiering. Noterbart är att ett flertal javascript i Studentportalen redan är minifierade, samtidigt som andra inte är det. Anmärkningsvärt är att det stora javascriptramverket JQuery inte tillhandahålls minifieras, trots att detta rekommenderas på ramverkets hemsida.

### Undvik omdirigeringar

Omdirigeringar av webbläsaren används för att styra den till en särskild sida. Varje omdirigering kräver en full roundtrip, en förfrågan görs från webbservern om en sida och webbservern skickar en omdirigeringsinstruktion till webbläsaren som slutligen laddar den nya sidan. Användare som har uppkopplingar med långa fördröjningar drabbas särskilt hårt av detta. Den användare som skriver in `student.portal.chalmers.se` i sin webbläsare behöver göra totalt fem laddningar till följd av upprepade omdirigeringar. Genom att med hjälp av Curl manuellt följa omdirigeringar konstaterades denna kedja av förfrågningar:

1. <http://student.portal.chalmers.se/>
2. <https://student.portal.chalmers.se/>
3. <https://student.portal.chalmers.se/Sidor/redirect.aspx>
4. <https://student.portal.chalmers.se/sv>
5. <https://student.portal.chalmers.se/sv/Sidor/default.aspx>

Enbart den första omdirigeringen kan sägas vara motiverad, den ansvarar från protkollbytet till en krypterad https-anslutning. Redan det script som ansvarar för denna omdirigering skulle lämpligtvis kunna identifiera att det är den svenska 'default'-sidan som bör vara den slutliga destination och direkt göra omdirigeringen dit.

## 4.3 Tillgänglighet och svarstid

Studentportalen tillhandahåller viktig information för studenter på Chalmers. Det rör sig bland annat om tid och plats för examination samt länkar till kurshemsidor med nödvändig information, Studentportalen är dessutom den centrala ingången till lärplattformen Pingpong, som i flera kurser är obligatorisk att använda. Tidsgränser för inlämningar och examinationstillfällen är schemalagda under vitt spridda tider, såväl vardagsmornar som helgnätter. Detta, i kombination med att Chalmers på sin webbsida talar om sig självt som en *"högskola i världsklass"* och benämner kommunikationsteknologi som ett av sina främsta styrkeområden, gör att tillgängligheten hos Studentportalen får anses vara mycket viktig för Chalmers.

I den mån Studentportalen måste göras otillgänglig, exempelvis vid driftunderhåll, bör dessa planeras till perioder där användandet av Studentportalen är lägre och mindre kritiskt, exempelvis under helger vid lov och mellan studieperioder. På så sätt minskar risken för att avbrott drabbar Chalmers studenter.

Till skillnad från avsnittet om laddningstid, fokuserar detta avsnitt på att mäta och utvärdera webbserverns tillgänglighet och dess svarstider över tid. Dessa faktorer påverkas snarare av driftmiljö och dimensionering av serverprestanda, än webbsidans konstruktion.

<sup>1</sup>Kontroll gjord 2012-05-09, faktiskt besparing från 397 999 byte till 298 759 byte.

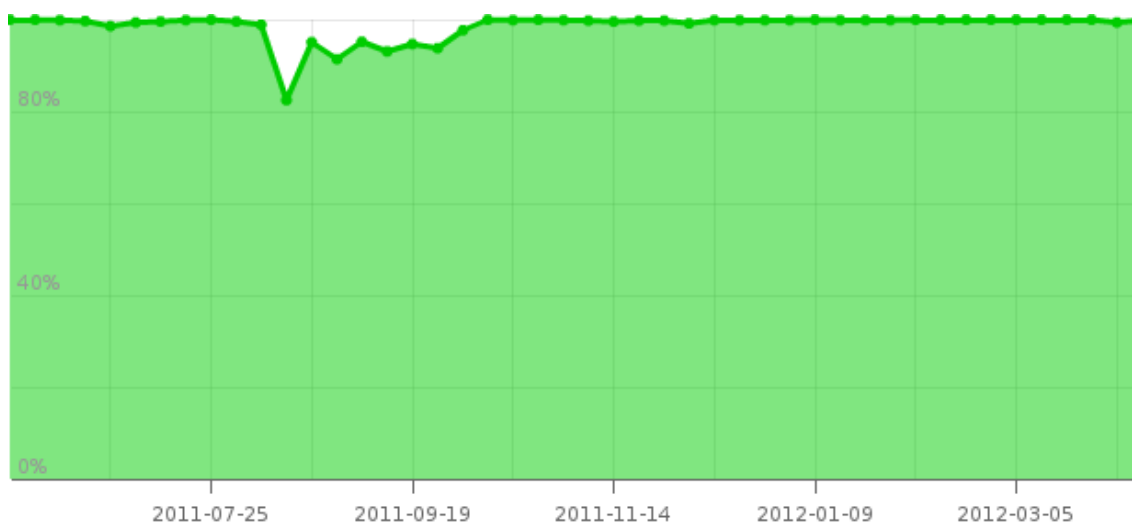
### 4.3.1 Att mäta hur tillgänglig Studentportalen varit

För att över tid analysera hur Studentportalen har presterat har i denna rapport mätverktyget Pingdom använts. Pingdom används av ett flertal välkända aktörer såsom Microsoft, IBM, Spotify och TeliaSonera för att mäta och analysera tillgänglighet och svarstid. Pingdom har ett nätverk av servrar runt om i världen som en gång per minut ansluter till kundernas webbsidor för att mäta svarstider och registrera eventuella bortfall. Datan sammanställs sedan i rapporter som presenteras via ett webbgränssnitt.

På uppdrag av rapportförfattarna har Pingdom mätt Studentportalens svarstid och tillgänglighet sedan juni 2011, vilket innebär att nästan ett års mätdata kan presenteras. I den här rapporten redovisas mätdata för perioden 2011-06-04 till 2012-04-11.

### 4.3.2 Tillgänglighet

Som synes i figur 4.3.2 har tillgängligheten överlag varit mycket nära 100 %, men under hösten 2011 hade Studentportalen stora problem under en period om cirka två månader. Särskilt anmärkningsvärd är vecka 33, då Studentportalen var otillgänglig 17,5 % av tiden. Pingdom redovisar tillgängligheten dags-, vecko- eller månadsvis, men inkluderar i sina analyser alla mätningar som gjorts under dygnet. För att ge en bättre bild över den tillgänglighet som Chalmers studenter upplevt, rensades datan så att endast mätningar gjorda mellan klockan nio på morgonen och fem på eftermiddagen inkluderades. Tillgängligheten blir avsevärt lägre när datan rensats, av totalt 4 200 mätförsök, var studentportalen otillgänglig 1 600 gånger, det motsvarar en tillgänglighet om 62 %.

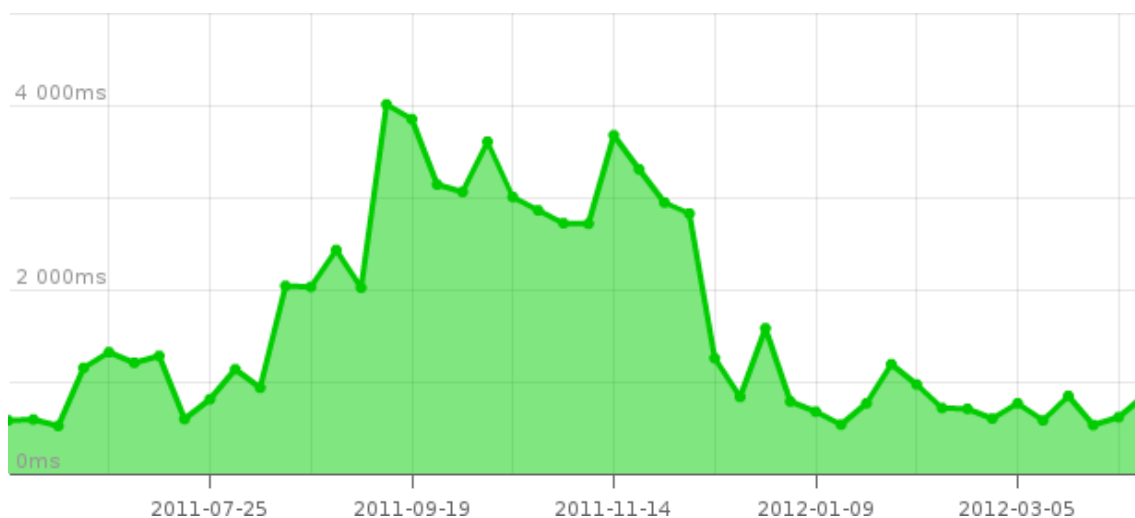


Figur 2: Tillgänglighet, i procent av tiden under perioden 2011-06-04 till 2012-04-11.

### 4.3.3 Svarstid

Svarstiden har mätts som den tid det tagit från dess att ett uppkopplingsförsök initierats tills dess att index-dokumentet laddats ned, i detta fall HTML-koden för Studentportalens startsida. Eftersom mätdata enkom visar startsidans nedladdningstid, har de upplevda laddtiderna med stor sannolikhet betydligt längre, då betydligt mycket fler filer behöver laddas ned för att Studentportalen skall vara färdigladdad. Chalmers hade under hela hösten allvarliga problem med genomsnittliga svarstider på över två sekunder. I loggarna över mätningar är tider över tio sekunder inte ovanliga, de har kunnat konstateras i cirka 7,5 % av tester som genomförts dagtid under vecka 33.





Figur 3: Svarstid, i millisekunder mätt från Stockholm, Falkenberg, Köpenhamn och Amsterdam

#### 4.3.4 Orsak och åtgärder

Under den intervju som genomfördes med Chalmers CIO, Tony Ottosson Gadd, förklarades orsakerna till de kraftiga problemen. Man hade inför lanseringen genomfört omfattande tester, men inte fullt ut testat Studentportalen med den belastning som Chalmers studenter sedemera kom att innebära. Under hösten arbetade man intensivt med att dels tillföra ny prestanda, dels optimera de långsammare delarna i Studentportalen. Åtgärderna gav resultat och idag lider Studentportalen inte längre av de problem med tillgänglighet och svarstider man tidigare gjorde. Trots detta vittnar Chalmerister fortfarande om problem med tillgängligheten.

**Minskad serverbelastning med web-cache.** Studentportalen verkar idag inte använda sig av någon mellanliggande cache på webbservern, detta innebär att alla förfrågningar, även för statiska objekt som CSS-filer eller bildfiler behöver hanteras av den egna webbservern, i det här fallet IIS. En populär teknik bland webbsajter med högre trafikvolym är att installera en reverse-proxy framför webbservern, som tillåts cacha icke-dynamiskt, publikt innehåll. Varnish, en mjukvara konstruerad med öppen källkod, som används av [aftonbladet.se](http://www.aftonbladet.se) är ett exempel på sådan mjukvara. Genom att installera en maskin med Varnish framför Studentportalen, och låta Varnish leverera statiskt innehåll skulle antalet förfrågningar mot Studentportalens webserver rimligtvis kunna sänkas ordentligt.

Nedan visas relevanta HTTP-headers från Aftonbladets hemsida, som använder sig av Varnish, och från en laddning av Studentportalens logotyp, en typisk cachningsbar bildfil.

```
HTTP/1.1 200 OK
Server: Apache-Coyote/1.1
Via: 1.1 varnish
```

Figur 4: HTTP-header från [www.aftonbladet.se](http://www.aftonbladet.se)

```
HTTP/1.1 200 OK
Server: Microsoft-IIS/7.5
X-Powered-By: ASP.NET
```

Figur 5: HTTP-header från Studentportalens logotyp

## 5 Säkerhet

I takt med att mer och mer information görs tillgänglig via Internet och att tjänster i större utsträckning automatiseras ökar kraven på att IT-system är tillförlitliga.

Det har därför fallit sig naturligt att i en sådan här rapport inkludera en granskning av säkerheten hos Studentportalen. Eftersom det är ett antal olika system som integrerats och det funnits många inblandade personer med olika kompetenser i arbetet, fanns det anledning att befara att misstag begåtts så att säkerheten hos Studentportalen äventyrats.

Inledningsvis var avsikten att här presentera en strukturerad genomgång av Studentportalens säkerhet enligt etablerade metoder och tillvägagångssätt. Det visade sig svårt att göra detta på ett formellt sätt. Det finns förvisso mer eller mindre standardiserade arbetsmetoder för att granska säkerheten hos IT-system, två välkända ramverk är *The Open Source Security Testing Methodology Manual* (OSSTMM) (Herzog P. 2010) och *The Open Web Application Security Project* (OWASP, 2012). OSSTMM ger riktlinjer för testmetodik och presenterar ett omfattande ramverk för tillvägagångssätt men ger inte detaljerade tekniska beskrivningar av hur attacker skulle kunna genomföras. OWASP presenterar å andra sidan i sin *Testing Guide* ett stort antal exempel på hur attacker skulle kunna genomföras, men lämnar ändå stort utrymme för testaren att själv finna lämpliga angreppsvinklar.

Sammantaget har de ramverk som undersökts ansetts alltför omfattande för att följas i denna rapport. Studentportalen har istället analyserats översiktligt och där misstankar om svagheter uppkommit har en djupare granskning genomförts. Dessa granskningar presenteras var för en, tillsammans med eventuella rekommendationer för hur funna svagheter skulle kunna avhjälpas.

Texterna är skrivna på ett sådant sätt att en tekniskt orienterad person skall kunna följa processen i detalj, samtidigt är de skrivna så att en person utan djupare teknisk kompetens ändå skall förstå principerna bakom angreppen.

### 5.1 Automatiserad genomsökning efter säkerhetsbrister

Då Studentportalen består av ett stort antal undersidor av olika typ, som var och en kan vara drabbade av säkerhetsluckor, har det i denna studie ansetts nödvändigt att utveckla ett verktyg för att systematiskt genomsöka alla kända delar av Studentportalen efter säkerhetsluckor.

Målsättningen var att ta fram ett verktyg som automatisk besöker Studentportalen, identifierar alla länkar och länkade resurser (exempelvis CSS- och javascriptfiler), samt besöker dessa och söker efter nya referenser. På så sätt skulle en lista över samtliga adresser kunna sammanställas. Genom att lagra hela dokumenten som laddats ned, skulle man automatiskt kunna identifiera formulär och de indatanamn som används i formulären.

#### 5.1.1 Genomförande

Ursprungligen inleddes utveckling av en crawler direkt i programspråket C, med biblioteket Curl för att göra hämtningar. Curl är ett svenskutvecklat bibliotek med hög spridning, det har existerat under en lång tid och används av flertalet stora och välrespekterade IT-företag (Curl, 2012).

Efter att påbörjat utvecklingen i C bestämdes att övergå till PHP, ett språk med vilket artikelförfattarna är mer förtrogna. Teknikbytet gjordes då arbetet i C fortskred för långsamt och samma resultat bedömdes kunna uppnås med hjälp av PHP på kortare tid. Ett script, se bilaga ??, utvecklades som rekursivt traverserade igenom Studentportalen. Eftersom antalet undersidor hos Studentportalen snart befanns vara väldigt många och det av belastningsskäl ansågs olämpligt att genomföra fler än ett tiotal samtidigt anslutningar till Studentportalen, konstaterades att spindlingen av praktiska skäl skulle behöva delas upp på flera tillfällen. Därför skrevs spindeln på ett sådan sätt att alla adresser lagrades direkt i en databas och att de vid besök markerades som besökta i databasen. När spindeln stoppades, efter 70 000 identifierade länkar, filtrerades adresser där querystrings förekom och därefter grupperades adresserna efter vilket script på serversidan

Tabell 4: *Resultat av automatisk analys för personalsökning*

<code>/sv/sok/sidor/staff.aspx</code>	string	"	'	<	>
<code>widget__givenName</code>	ok	ok	ok	blockerad	blockerad

som ansvarat för genereringen av innehållet. För vart och ett av de identifierade scripten utfördes därefter automatiska förfrågningar mot scripten där indata varierades och returdata analyserades. Resultatet återfinns i bilaga 11, kort kan sägas att de sidor där minst ett av tecknen ", ', < samt > släppts igenom löper risk att vara sårbara för XSS-attacker.

Utfallet av granskningen är särskilt intressant för sidan för personalsökning, vars utfall visas nedan.

Att dubbla citattecken släpps igenom utan filtrering indikerar att det kan finnas möjlighet att infoga egen kod genom att bryta parametersträngar till input-element. En närmare beskrivning av den granskning som gjordes av säkerhetsluckan återfinns i kapitel 5.3.

Analysen av de besökta sidorna visade på en stor del filer som inte kunnat hittas. Av de totalt 30 902 sidor som spindeln besökt, svarade Studentportalen med statuskoden HTTP/404 `File not found` i totalt 4 406 fallen. Det innebär att drygt 14 % av de länkar som finns på Studentportalen pekar till filer eller sidor som inte finns. Eftersom länkar till icke-existerande sidor och filer dels konsumerar onödiga serverresurser och dels frustrerar användare, bör man från Chalmers sida söka identifiera och ta bort dessa länkar.

## 5.2 Möjlighet till cross-site scripting (xss) i Zope 2.9.8

Efter att den gamla Studieportalen, som fortfarande är drift, granskats kunde det konstateras att den lider av en säkerhetslucka som tillåter en angripare att kapa en användares session och få fullständig åtkomst till dennes användarkonto. Säkerhetsbristen upptäcktes efter att HTTP-headers från Studieportalen användes i sökningar efter kända säkerhetsluckor på webben.

Utnyttjande av säkerhetsluckan är möjlig eftersom att text som visas i felmeddelanden inte filtreras ordentligt. Information om säkerhetsluckan offentliggjordes i början av 2010 (Seaver T, 2010), i samband med att en säkerhetsuppdatering släpptes. Eftersom ramverket på vilken Studieportalen är byggd inte har uppdateras, är denna säkerhetslucka aktiv i systemet idag. Nedan följer en beskrivning av hur en angripare kan bereda sig tillgång till en annan användares konto:

1. Angriparen sätter upp en till synes ofarlig webbsida på en egen domän, innehållandes exempelvis ett spel eller en nyhetsartikel. På webbsidan infogas den HTML-kod som utgör Studieportalens formulär för kurssökning, med tre modifieringar:
  - Formuläret görs osynligt, exempelvis genom attributet `style="display: none;"`.
  - Attributet `value` för det förvalda alternativet i rullistan där programtyp anges ändras till att innehålla HTML-kod som laddar ett javascript, exempelvis: `value="<script src='http://example.com/steal-cookies.js'></script>"`.
  - Ett javascript används för att omedelbart skicka formuläret till Studieportalen, exempelvis: `document.forms[0].submit()`
2. Angriparen ber användaren att besöka Studieportalen för att kontrollera något, exempelvis via chattsystemet på Facebook:

–*Ursäkta mig, kan du kolla i Studieportalen och se om du ser tentamensanmälan? Det verkar inte fungera på min dator och jag undrar om jag är ensam...*
3. När användaren loggat in i Studieportalen skickar angriparen en länk till den webbsidan som konstruerades i steg 1. Så fort användaren klickat på länken lurar webbläsaren att göra en sökning i Studieportalen efter en programtyp som inte existerar. Studieportalen kommer då att visa ett felmeddelande och visa den felaktiga programtypen eftersom HTML-koden inte filtrerats ordentligt lurar webbläsaren att köra det javascript som angriparen konstruerat.

```
johan@curie:\~\$ curl -I https://www.student.chalmers.se
HTTP/1.1 200 OK
Date: Sat, 04 Feb 2012 14:32:39 GMT
Server: Zope/(Zope 2.9.8-final, python 2.4.4, linux2) ZServer/1.1
Content-Length: 124
Accept-Ranges: none
Last-Modified: Mon, 02 Aug 2010 06:59:10 GMT
Etag: ts17100521.48
Content-Type: text/html; charset=ISO-8859-1
Connection: Close
```

Figure 6: HTTP-header från Studieportalen, där Zope-version exponeras

4. Angriparens javascript kan nu läsa de cookies som identifierar sessionen, `KA_SESSION_ID` och `_ZopeId`. Dessa cookies kan sedan skickas till en av angriparen kontrollerad webbserver, exempelvis som base46-kodade strängar. För att vilseleda användaren kan webbservern som tar emot cookie-informationen visa godtyckligt innehåll, exempelvis en rolig bild eller en film.
5. Genom att låta sin webbserver avkoda och spara ned de base64-kodade strängarna kan angriparen nu ta kontroll över användarens session. Exempelvis kan angriparen sätta motsvarande cookies och värden i sin egen webbläsare och besöka Studieportalen. Då kommer Studieportalen att felaktigt identifiera angriparen som användaren.

Ovanstående scenario genomfördes den 4 februari 2012 då användarkontot som tillhör Johannes Jansson (CID: johjans) kapades. Janssons tillåtelse att utföra attacken inhämtades.

### 5.2.1 Tekniker för att förhindra ovanstående

Ovanstående scenario är möjligt att genomföra endast tack vare att ett flertag brister samverkar. Följande lista visar åtgärder som var och en hade omöjliggjort det beskrivna tillvägagångssättet.

#### Installera säkerhetsuppdateringar

En uppdatering av Zope till version 2.9.12, där säkerhetshålet är åtgärdat, hade omöjliggjort attacken. Säkerhetshålet har varit känt i över två år och meddelats både via Zopes egna mailinglista samt publikt tillgängliga säkerhetsdatabaser på Internet (Security Focus, 2010).

#### Använd http-only cookies

Denna typ av kakor är inte en del av W3C-standarderna, men respekteras ändå av samtliga vanligt förekommande webbläsare (OWASP, 2011). Cookies av denna typ är inte åtkomliga via javascript, vilket hade omöjliggjort attacken. Med en proxyserver, exempelvis Varnish, placerad framför Studieportalen bör det vara enkelt att lägga till denna parameter när cookies sätts. En sådan ändring skulle inte kräva några ingrepp i Studieportalens befintliga kod och inte heller påverka funktionen hos Studieportalen.

Följande åtgärder skulle inte vara för sig omöjliggöra den beskrivna attacken, men de skulle försvåra genomförandet.

#### Tillåt inte byte av ip-adress under en session

Då majoriteten av sessionerna torde genomföras från enda enda dator under en begränsad tidsrymd torde det inte finnas anledning att tillåta byte av IP-adress under en pågående session. Genom att förbjuda adressbyte försvårar man för en angripare, då denne skulle behöva ha tillgång till samma publika IP-adress som användaren, exempelvis genom att de båda skulle använda samma NAT.

#### Publicera inte information om installerad mjukvara

Genom att offentligt avslöja information om vilken mjukvara som används på webbservern, underlättar man för en angripare att söka efter kända säkerhetshål. Samma strategi som tidigare föreslagits, med en proxyserver som filtrerar output kan användas för att automatiskt dölja informationen. Nedan visas ett exempel på hur en angripare idag kan ta reda på mjukvaruversion med hjälp av Curl.

### 5.3 Xss-svaghet i Studentportalen

Likt den säkerhetslucka som beskrevs i sektion 5.2 fanns en snarlik brist i den nya Studentportalen. Denna brist får anses vara betydligt allvarligare eftersom Studentportalen används av studenter i större utsträckning än den gamle Studieportalen.

Under granskningen av Studentportalen uppdagades att en angripare enbart genom att få en användare att klicka på en länk, kunde tillskansa sig åtkomst till såväl användarens e-postkonto hos universitetet, samt fjärrstyra användarens webbläsare i Studentportalen. Svagheten berodde på misstag som begåtts av de som utvecklat Studentportalen och/eller Studieportalen, efter kontakt med Chalmers avdelning för IT-service har den aktuella sidan nu stängts ned.

Svagheten upptäcktes när data som samlats in av spindeln analyserades. Det analyscript som utvecklades varnade för att dubbla citattecken som angivits i adressfältet ofiltrerat visades på sidan för personalsökning<sup>2</sup>. Vid kontroll av webbsidan upptäcktes att det genom att ange söksträngar med dubbla citattecken var möjligt att bryta attributsträngar i den HTML-kod som beskriver webbsidan.

Avsikten med att inkludera sökfrasen i en parameter är att göra det enkelt för en användare att ändra sina sökningar, namnet man sökt efter står helt enkelt kvar i sökruan efter en sökning. Vid sökning efter exempelvis *Serafim Svensson* generas följande HTML-kod:

```
<input name="widget_sn" value="Serafim Svensson" />. Genom att göra en sökning efter namn med citattecken kan HTML-koden modifieras så att den får en annan innebörd. En sökning efter Charles-Ingvar "Sickan" Jönsson ger upphov till koden:
```

```
<input name="Charles-Ingvar "Sickan" Jönsson" />, som synes bryts här name=""-parametern och koden blir ogiltig. Genom att konstruera en särskilt söksträng kan en angripare här lura webbservern att infoga andra parametrar än name=""-parametern, exempelvis parametrar för att köra script. En sökning efter Foo "onmouseover="alert('Bar');" skulle ge upphov till nedanstående HTML-kod:
```

```
<input name="widget_sn" value="Foo" onmouseover="alert('Bar');" />. När en besökare då för musen över inmatningsfältet, visas en varningsruta med texten Bar.
```

Efter att denna svaghet konstaterats hos Studentportalen konstruerad en så kallad 'exploit', en uppsättning kod som automatiskt infogade skadlig kod i söksträngen, avsedd att ladda ned och köra ett externt javascript. Detta script gjorde sedan en laddning av sidan där en inloggningslänk till användarens e-post visas, denna länk skickades sedan tillbaka till angriparen, som med hjälp av denna länk kunde logga in på användarens e-postkonto. Detta var möjligt eftersom e-postlänkarna direkt innehåller alla uppgifter som krävs för inloggning, därför behövs varken användarnamn eller lösenord anges. Se bilaga ?? för fullständig redovisning av den kod som användes vid angreppet.

#### 5.3.1 Chalmers bör införa ett strukturerat sätt att filtrera indata på

Under granskningen upptäcktes flera egendomliga beteenden från Studentportalens sida. Om en angripare inkluderade även enkla citattecken så filtrerades de dubbla citattecknen. Studentportalen kortade ned söksträngar som innehöll semikolon trots att detta tecken i sig inte bör utgöra någon fara för säkerheten. Det faktum att olika filtreringspolicier identifierats på olika undersidor tyder på att man från Chalmers sida inte tillämpat en övergripande strategi för hantering av potentiellt skadliga tecken, utan att olika lösningar byggts på olika ställen. Detta minskar överblicken och ökar risken för att misstag kan begås.

### 5.4 Kvarlevor från Microsoft Sharepoint

Studentportalen är byggd med mjukvaran Microsoft Sharepoint Team Services 14 (Sharepoint) som grund. Sharepoint innehåller som standard bland annat funktioner för hantering av dokument, filer, användare och grupper. Studentportalen, som är en kraftigt anpassad Sharepoint-installation, har fortfarande kvar stora delar av Sharepoint-funktionaliteten och en del av denna kan leda till oönskat informationsläckage.

<sup>2</sup><https://student.portal.chalmers.se/en/search/pages/staff.aspx>

Under granskningen av Studentportalen framkom ett antal brister, vilka redovisas nedan.

#### 5.4.1 Onödig exponering av Studentportalens interna administrationssidor

Ett projekt som dokumenterar säkerhetsluckor hos Sharepoint (Stach&Liu, 2012) (SHDP) har sammanställt en lista om ett hundratal vanliga Sharepoint-adresser som kan exponera installations-specifik data eller ge utomstående åtkomst till administrativa funktioner.

Även om exponering av denna data *per se* inte behöver innebära ett skadligt informationsläckage, är denna typ av exponering onödig. För den händelse att en säkerhetslucka uppdagas i någon av de interna sidor som exponerats underlättas för en angripare att utnyttja denna vid en attack.

Inför denna rapport granskades samtliga 102 adresser som dokumenterats av SHDP för att kartlägga möjlighet till åtkomst, såväl för inloggade användare som för icke kända.

Chalmers har lyckats väl med att stänga ned åtkomst till Studentportalen för utomstående, bortsett från adresser avsedda för API-anrop så är alla testade adresser otillgängliga för icke inloggade. Studenter som väl är inloggade i Studentportalen kommer dock åt flertalet administrativa sidor hos Studentportalen som rimligtvis inte är avsedda för studenter. Bland dessa sidor kan särskilt nämnas översiktsvyerna över allt publicerat och planerat innehåll på Studentportalen, behörighetsnivåer för olika grupper, samt möjligheten att automatiskt läsa ut kontaktuppgifter till samtliga konton i Studentportalen.

#### 5.4.2 Möjlighet att utnyttja Studentportalen som proxy

För att hantera förhandsgranskningar av sökresultat ingår i Sharepoint ett script för nedladdning av dokument, kallat WACProxy. I Studentportalen är detta script aktivt och åtkomligt utifrån, på adressen: [https://student.portal.chalmers.se/\\_vti\\_bin/wacproxy.ashx](https://student.portal.chalmers.se/_vti_bin/wacproxy.ashx). Genom att anropa detta script med rätt inparametrar har det visat sig möjligt för en utomstående person att få Chalmers webbserver att koppla upp sig till valfri URL och ladda ned denna. I den här rapporten har det identifierats tre problem med detta:

##### Möjlighet till överlastningsattacker

Vid test där proxyscriptet intruerades att ladda ned filer från en extern webbserver, uppmättes hastigheter vid nedladdning av enskilda filer till 35 Mibit/s. Genom flera parallella nedladdningar nåddes hastigheter om över 300 Mibit/s. Därefter avbröts försöket, eftersom detta inte var saktionerat av Chalmers och det bedömdes finnas risk att ökad belastning skulle kunna få negativa konsekvenser för Studentportalens användare. En angripare som i sig har begränsade resurser i fråga om bandbredd, skulle ändå genom att instruera Studentportalen att ladda ned större filer över HTTP från servrar med god kapacitet (exempelvis installationsfiler för Linuxdistributioner), kunna orsaka en betydande belastning på uppkopplingen för Studentportalen.

##### Möjlighet att anonymt använda Chalmers ip-adress

Eftersom proxyscriptet kan fås att koppla upp sig mot valfri adress och den vid uppkopplingen använder Chalmers IP-adress, är det möjligt för en angripare att dölja sig bakom Chalmers IP-nummer vid förfrågningar. Om en angripare finner en svaghet på en annan webbsida, kan denne genom att använda proxyn, få det att se ut som att Chalmers utnyttjat svagheten.

##### Åtkomst till ip-begränsade resurser

För de fall där Chalmers valt att låsa ned åtkomst till interna HTTP-resurser baserat på IP-nummer, skulle det vara möjligt att genom proxyscriptet ändå ladda dessa resurser. Nu skickar inte proxyscriptet ut information direkt till besökaren, men om querystrings i interna adresser används för att ändra data, vore det möjligt för en obehörig utomstående att genom proxyn ändå åstakomma sådana ändringar.

## 5.5 Avsaknad av spf-records kan underlätta lösenordsfiske

På senare tid har flertalet bankkunder lurats att lämna ifrån sig koder för inloggning till sina internetbanker till angripare. Bedrägerierna har skett genom att ett stort antal e-postmeddelanden med falsk avsändaradress skickats till slumpvis utvalda e-postadresser, ett litet antal av de som mottagit meddelandena har sedan klickat på länkar och, i tron att de kommit till bankens hemsida, lämnat ut inloggningskoder som sedan använts av bedragare.

SPF records är en mekanism i domännamnssystemet på Internet, som låter en domän lista betrod- da avsändare av e-post från domänen. Genom att använda SPF records kan en webbsida förenkla för spamfilter att identifiera falska mail och minska risken för att användare luras av e-post som skickas från domänen. Chalmers saknar sådana inställningar, detta ökar dels risken för att legitima e-postmeddelanden fastnar i spamfilter, men det ökar även sannolikheten för att falska e-postmeddelanden från Chalmers levereras.

Bristen på SPF-records i kombination med att det är möjligt att hämta ut användarnamn och e-postadresser, samt i vissa fall även yrkestitel, till ett stort antal användare på Studentportalen gör att det kan anses troligt att en utskick av e-postmeddelanden för lösenordsfiske kan lyckas.

## 6 Användarvänlighet

Användarvänlighet är en viktig del i bedömandet av en produkt som Studentportalen. Det finns flera metoder för evaluering av en produkts användarvänlighet, både kvantitativa och kvalitativa. I detta avsnitt användes en blandning av de båda för att utvärdera Studentportalens användarvänlighet så utförligt som möjligt.

### Vad är användarvänlighet?

Användarvänlighet definieras i ISO-normen som följande: "Den utsträckning till vilken en specificerad användare kan använda en produkt för att uppnå specifika mål, med ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredsställelse, i ett givet användningssammanhang" (ISO9241-11, 1998). Nielsen (1996) utvecklar definitionen av användarvänlighet genom att presentera fem attribut som kan evalueras i en produkt:

*Learnability:* The system should be easy to learn so that the user can begin working quickly.

*Efficiency:* The system should be efficient, so that once the user has learned it, high productivity is possible.

*Memorability:* The system should be easy to use and remember, so that the casual user can return to it after not using it for a time and still know how it works.

*Errors:* The system should have a low error rate, so users will encounter few errors; those they do encounter should be easy to recover from. Further, catastrophic errors must not occur.

*Satisfaction:* The system should be pleasant to use."

De nyss nämnda fem attributen används till hjälp i den avslutande diskussionen för att bedöma Studentportalens användarvänlighet.

### 6.1 Enkät

För att närmare kunna undersöka vad Chalmers studenter har för bild av Studentportalen, utfördes en enkätundersökning.

Sammanlagt erhöles 162 enkätsvar, varav 119 var fullständiga. Detta antal krymte sedermera till 114, då rapportens avgränsningar uteslöt både engelsktalande och doktorander. Både kvalitativa och kvantitativa enkätsvar har bidragit till de slutsatser som dragits i detta arbete.

#### 6.1.1 Enkätens utformande

Många hyllmeter har skrivits om hur man bäst utför enkätundersökningar, kanske främst för att denna metod är så vanlig i sammanhang där man snabbt vill samla in framförallt kvantitativ information. Litteraturen poängterar vikten av att under själva insamlandet samt vid behandlandet av datan vidta åtgärder för att undvika en partisk hållning:

#### Vilka frågor som ställs

Det absolut första man bör göra är att ta reda på vad man vill ha svar på, och därifrån formulera vilka frågor som bör ställas. I det här fallet handlade det om att ta reda på *vad svenska chalmerister anser om Studentportalens användarvänlighet*. Utöver den informationen, var det även av vikt att få reda på den svarande personens ålder, kön, sektionstillhörighet, och antal år på Chalmers.

Rogers, Sharp och Preece (2011, s. 238) skriver om demografiska frågor att bakgrundsinformationen är viktig för att kunna sätta in enkätsvaren i ett kontext. Exempelvis kan det



handla om att personer som gått länge på Chalmers hyser aversion gentemot Studentportalen därför att de föredrog det gamla systemet, Studieportalen, medan de nyare studenterna troligtvis aldrig använt den gamla portalen.

Det fanns en oro över att inte ha ställt rätt eller tillräckligt många frågor. För att försäkra sig om att de svarande ändå fick chans att delge tankar och åsikter i en lite större utsträckning, tillhandahölls fem frågor med kommentarsfält som till viss del anknöt till de kvantitativa frågorna. Denna variant av enkät används ofta, därför att den ger frågeställaren en blandning av kvantitativ och kvalitativ information –således tillförs en extra dimension till svaren.

### Antal frågor

Att ställa tillräckligt många frågor för att få en nyanserad bild av de svarandes tankar kring ämnet är givetvis viktigt. Samtidigt krävs en avvägning, ett alltför stort antal frågor gör enkäten mer tidskrävande och kan verka avskräckande. Beslutet blev att, som tidigare nämnts, ha 22 frågor, med en beräknad sammanlagd svarstid på cirka 20 minuter.

### Hur frågorna är ställda

I skriftliga enkäter, såsom den här, är det enklare för frågeställaren att framstå som opartisk genom att bearbeta varje deluppgift tills ordvalen är tillräckligt neutrala. Förhoppningen är att minimera risken att påverka svarande genom att avslöja hypoteser eller önskingar kring utfallet.

Frågorna måste dessutom vara så otvetydiga som möjligt eftersom den som utformat formuläret inte finns till hands att reda ut eventuella oklarheter. Detta är en av nackdelarna med online-enkäter jämfört med intervjuer eller pappersblanketter som besvaras under överinseende (Rogers et al. 2011, ss. 239). Eftersom det enkätsystem som användes kräver att minst ett alternativ har valts på varje uppgift för att det ska gå att klicka sig vidare, fanns det i enkäten möjligheten att kryssa i *“vill inte svara”* vid varje fråga. Detta för att inte tvinga fram oriktiga svar hos användaren, eller riskera att folk avbröt enkäten därför att de inte själva kunde välja vilken information de ville delge.

Vad gäller överlappande alternativ togs vikten av att undvika dessa i beaktan, vilket syns på bland annat frågan *“Hur ofta är du i genomsnitt inne på Studentportalen?”* (se figur i 6.1.3), där alternativen är *“Flera gånger om dagen”*, *“1 gång om dagen”*, *“2-6 gånger i veckan”* och så vidare.

### Skalor

För att lätt kunna kvantifiera de svarandes åsikter om Studentportalen, användes så kallade 'Likert-skalor' (Rogers, Sharp och Preece 2011, s. 241) i fråga 7 och 10-17 (se bilaga B.1). Alla skalorna låter den som svarar ranka sitt svar utifrån ett påstående eller fråga som presenterar alternativ från till exempel "mycket bra" till "mycket dåligt".

## 6.1.2 Så utfördes enkätundersökningen

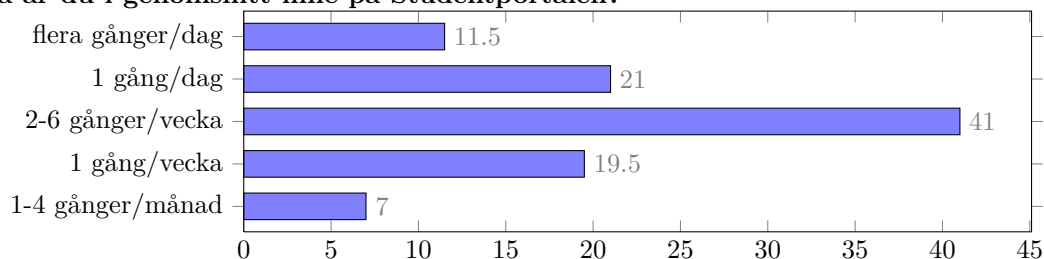
Enkäten publicerades online och var aktiv i en månad, under perioden 20 mars - 20 april 2012. Länkar till enkäten förmedlades digitalt via Chalmers Studenkårs nyhetsbrev och hade därmed potential att nå en stor mängd studenter på Chalmers Tekniska Högskola. På grund av Studentkårens policyer utfördes enkätundersökningen både på svenska och engelska, men då avgränsningar uteslutit engelsktalande har resultat som förknippas med dessa ej redovisats i rapportens resultatmängd, utan tillskrivits ett eget stycke i bilaga ???. Doktoranders enkätsvar redovisas på samma sätt endast i eget stycke i bilaga ??, då även dessa inte ansågs höra denna studie till.

Majoriten av frågorna var av kvantitativ karaktär. De frågor som efterfrågade kvalitativa svar var framförallt ställda för att de som besvarade enkäterna skulle kunna bidra med förslag på förändringar och tydligt förmedla sin bild av Studentportalen.

### 6.1.3 Resultat

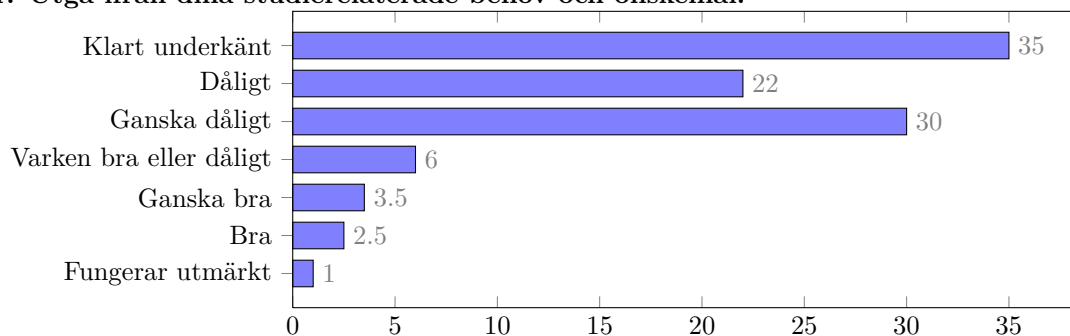
Enkäten genererade stora mängder data, här nedan sammanställs ett urval av svaren från frågorna. Svar på de frågor där svar har kunnat väljas från en lista av alternativ, redovisas som fördelning i procent. För de frågor där fritextsvar har kunnat lämnas, har efter genomäsning, typexempel på vanliga svar valts ut och presenterats. Inledningsvis presenteras de demografiska svaren, därefter följer resultatet från frågor som handlat om Studentportalen. Enkäten som användes återfinns i bilaga B.1

#### 6.Hur ofta är du i genomsnitt inne på Studentportalen?



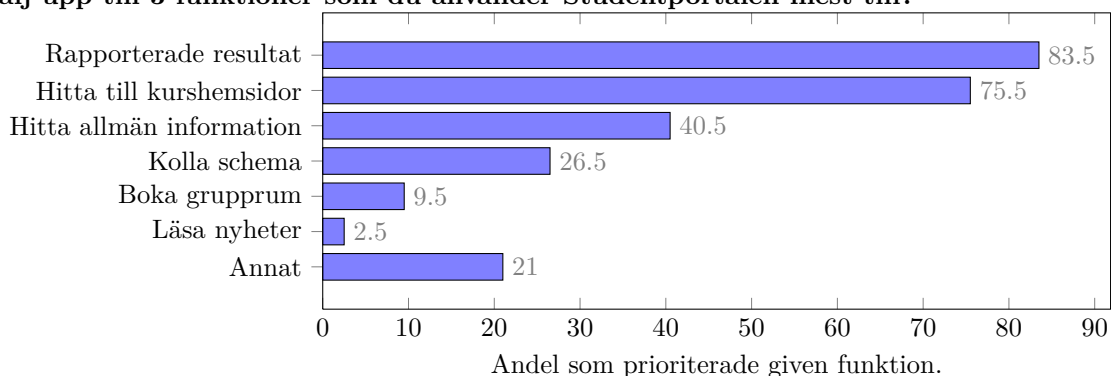
Figur 7: Majoriteten studenter besökte Studentportalen flera gånger i veckan.

#### 7.Hur väl tycker du att Studentportalen lever upp till dina förväntningar på en portal? Utgå ifrån dina studierelaterade behov och önskemål.

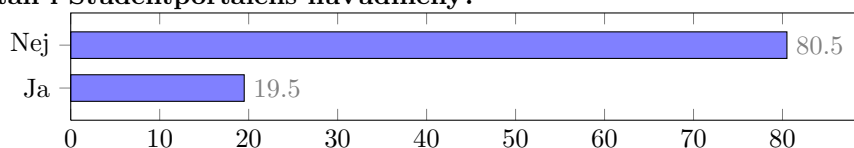


Figur 8: 87 procent av studenterna tyckte att Studentportalen inte lever upp till deras förväntningar på en portal.

#### 8.Välj upp till 3 funktioner som du använder Studentportalen mest till?



Figur 9: Vissa funktioner användes av nästan alla, andra av nästan inga.

**9a. Använder du sökrutan i Studentportalens huvudmeny?**

Figur 10: En klar majoritet använde inte Studentportalens sökfunktion.

**9b. Till vad använder du sökrutan i Studentportalens huvudmeny?**

“Att försöka hitta information, vilket inte fungerar så ofta”

“Försöka hitta kurser via kurskod, men det funkar inte. Man måste få in i avancerad sökning.”

“Söka på lärare.”

“Hitta kurshemsidor och söka schema.”

“Jag trodde man kunde hitta en karta över campus snabbt och lätt med denna funktion då det inte går att veta vart man ska klicka annars eftersom trädet är åt helvete. Men sökrutan ledet ju bara till en återvändsgränd med behov av admin-access, dvs. den är inte till hjälp alls. Så det slutade med att jag använde sökrutan till att bli arg, ledsen och stressad över att inte hitta till min föreläsningssal.”

**Hur svårt upplever du att det är att använda via Studentportalen...** Nedan återfinns genomsnittet på hur svårt de svarande tyckte att det var att utföra olika funktioner. Skalan går från -3 - mycket svårt, till +3 - mycket lätt.

Tabell 5: *Eftersom det gick att välja [Har aldrig testat] och [Vill inte svara], skrivs procentsatsen av de som rankat funktionen.*

10. Allmänt navigera i Studentportalen	-0.80	100 procent
11. Få reda på studieresultat	+0.73	99 procent
12. Hitta schema	+0.45	85 procent
13. Boka grupprum	+1.20	52 procent
14. Komma åt kurshemsidor	+0.04	96 procent
15. Läs nyheter	+1.87	59 procent
16. Hitta allmän studieinformation	-0.30	89 procent
17. Komma åt E-post	+2.14	54 procent

**18. Kommentarer om användarvänlighet**

“Skulle vilja ha automatiskt schema för de kurser jag är registrerad på.”

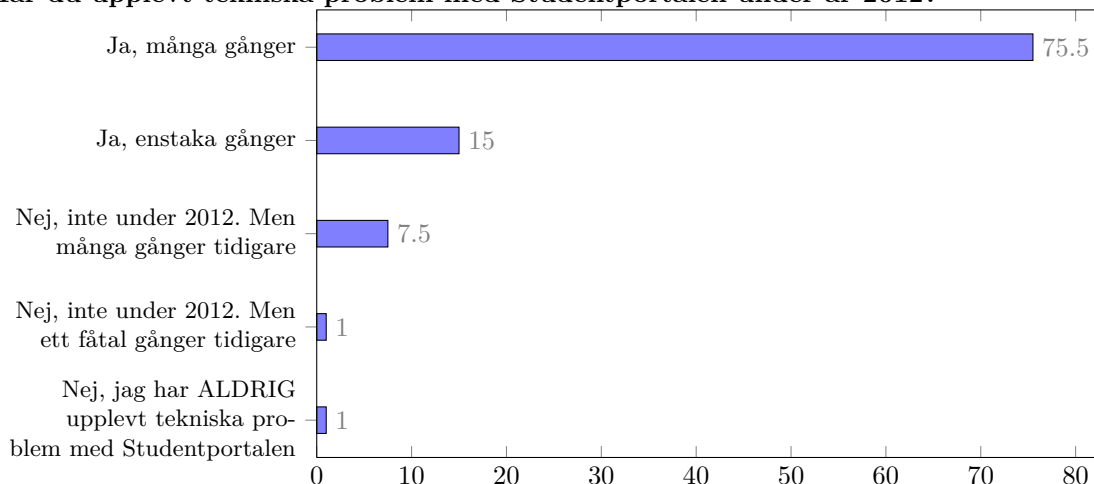
“...Det är svårt att hitta innehåll om man inte vet exakt vart det ligger i förväg (och då är det ju knappast navigering man ägnar sig åt)”

“Omöjligt att hitta något när portalen hela tiden ligger nere. Ni borde skämmas!”

“Den är svår. Finns det andra sätt att få informationen på så används de i första hand. Även den gamla studentportalen.”

“...Studentportalen är okej när det gäller kushemsidor och ladokresultat. Att hitta information om någonting (ex. masterprogram) är väldigt svårt. Det är en snygg design men varför alla dessa nyhetsgrejer på startsidan, det är väldigt svårt att navigera och hitta rätt! ...”

### 19. Har du upplevt tekniska problem med Studentportalen under år 2012?



Figur 11: De flesta hade under det gångna kvartalet upplevt tekniska problem med Studentportalen många gånger. Bara en procent hade aldrig upplevt tekniska problem med Studentportalen.

### 20. Vad för tekniska problem har du stött på under 2012?

“Mest problem med inloggningen. Man loggar in men har sedan inte tillgång till det man ska..”

“Ofta i tentaveckan och veckan innan kan de vara svårt att komma åt kurshemsidorna. Det får ju inte hända så nära inpå!”

“Står att jag inte är registrerad, kan då inte se kurshemsidor. Loggar ut och svårt att komma in igen”

“Funktioner som är nere, saker tar lång tid, det går trögt, ibland går det inte att komma in på sidan alls.”

“1. Tjänster nere ofta, speciellt på helger. (Tydligen ska man inte kunna kolla sina resultat på helger, eller vara registrerad på någon kurs på helger, eller komma åt sina tentakoder under tentaveckor.) 2. Sidan som helhet upplevs ibland som ganska slö. 3. Döda länkar finns fortfarande.”

### 21. Övergripande kommentarer och synpunkter

“Den MÅSTE fungera. Den kan inte gå ner, för då går det inte att studera ibland...”

“Finns så mycket information på den men den ligger nedgömd under underrubrik på underrubrik. Det ger onödigt mycket navigation för att hitta kort och enkel information”

“Sidan går för långsamt och det finns för mycket ointressant information längst upp på sidan vilket kräver att man måste scrolla för varje steg”

“Det är väldigt jobbigt att det är uppdelat på två portaler, studieportalen och Pingpong. Helst skulle det vara en portal utan alla dessa tekniska problem”

“Studentportalen som den är nu är skit. När den funkar är den skit, när den inte funkar är den ännu mera skit. Det är svårt att vara mer konstruktiv när jag egentligen tycker att man bör slänga ut hela skiten och börja om från början. Gör om, gör rätt.”

## 22.Förslag på förbättringar.

“Gör om - Gör rätt! Banta sidan, ta bort allt som inte chalmersstudenter är intresserade av. ”

“Skrota det nya och återgå till den gamla. Sluta skämma ut vår skola. Vi vill ha en FUNGERANDE Studentportal, vill inte ha massor med skräp och något slags ”webb 2.0” gränssnitt som dessutom har otroligt dålig design och kan inte visas på enheter med låg upplösning.”

“Hade varit bra med historik över ens anonyma tentamenskoder”

“Ärligt talat, bara sätt ett par exjobbare på det så kommer nog allting att lösa sig. Alternativt ta tillbaka den gamla studentportalen. Saker var kategoriserade helt bananas på den också, men den kraschade åtminstone inte två gånger i veckan. ...Det viktigaste tror jag är att låta de som använder sidan (alltså vi undersåtar/studenten) åtminstone säga åt någon designer eller något hur saker bör vara, alternativt utveckla den själva. ...”

“...Se till att inte allt på skärmen ritas om varje gång man klickar på en länk (chrome) helsidan har ju en knappad på övre delen och meny till vänster som ser lika ut hela tiden. Är så grymt irriterande när allt försvinner och man bara har regnbågsbron bakgrunden kvar och så pluppar allt upp igen Se till att skiten blir snabbare. Vill inte slösa 15 min för att kolla mitt schema eller liknande. ...Fixa gärna en mobilversion som man automatiskt kommer in på från telefonen.”

### 6.1.4 Felkällor

Allt eftersom svar rullat in har följande felkällor härletts eller spekulerats:

**Stort bortfall** Bortfallet baseras på hur många som haft tillgång till men inte besvara enkäten. Andelens storlek kan endast spekuleras, eftersom Chalmers Studentkårs nyhetsbrev skickas ut till många, men troligen bara läses av några få.

**Missad valmöjlighet i fråga** På fråga 8 (där upp till 3 funktioner man använder Studentportalen mest till efterfrågas) förglömdes en av de vanligaste funktionerna, tentamensanmälan. Denna funktion skulle kunnat vara ett utskrivet alternativ i denna flersvarsfråga och hade troligen få bidragit till en sannare bild av vad Studentportalen används till. Potentiellt finns det ytterligare funktioner som borde blivit utskrivna alternativ.

**Liten svars mängd** En svars mängd på 114 unika enkäter är inte väldigt dåligt, men det är inte heller tillräckligt bra för att representera en sann bild av verkligheten. Den eftersträlvade mängden svar är omkring 1000. För matematisk statistik vid normalfördelning (vilket antas) gäller att en konfidensgrad på 95% skulle ge upphov till ett konfidensintervall på ca 9.13 %-enheter. Detta betyder att för 19 av 20 undersökningar så kan man vänta sig att de svar med störst osäkerhet (vid ett svar på 50% ) ligger inom 9.13 %-enheter, d v s mellan 40.87% och 59.13%. För tabell för avvikelser av de olika andelarna samt beräkningarna som ligger bakom dessa, se bilaga B.2. När

man har en ändlig population, i detta fall 10000, kan man räkna med att avvikelsen minskar något. Detta kan dock anses försumbart när det jämförs med den osäkerhet som sker vid litet antal svar, 114, med en mycket större population, 10000. (Milton och Arnold. 2003)

**Felaktig demografisk fördelning** Det finns många demografiska uppgifter som besvaras i vår enkät. Kön, ålder, inskrivningsår, sektionstillhörighet och studietakt är alla variabler som kan påverka uppfattningen av Studentportalen. Dessutom krävs det att fördelningen av dessa är någorlunda lik hela populationens fördelning. Att Affärsutveckling och entreprenörskap-sektionen (AE) är helt orepresenterade, Sjö-sektionen är klart underrepresenterade och Fysik-sektionen är klart överrepresenterade är faktorer som nedvärderar resultatet från enkätsvaren.

**Misstolkning av studietakt** Många teknologiska högskolor i Sverige har en högre studietakt under läsveckorna, för att kunna ha längre lov/omtentaperioder. Frågan är om studenter som besvarat enkäten har kryssat i fältet som representerar mer än 100% studietakt, trots att de endast studerar på helfart.

## 6.2 Observationer av användare

För att åskådliggöra hur Studentportalen står sig i specifika situationer, sedda ur ett användarperspektiv, presenteras här en serie observationer som gjorts på användande av Studentportalen. En sådan här typ av undersökning ger såväl kvantitativ som kvalitativ data.

Observationerna har genomförts på så sätt att försökspersoner tilldelats en uppsättning uppgifter att utföra på Studentportalen. Uppgifterna har bland annat varit att hitta ett specifikt schema eller att ta reda på adress till en föreläsningssal. Efter genomförda observationer har försökspersonerna intervjuats om försöken att lösa uppgifterna. På så sätt har generella intryck från användare kunnat inhämtas, exempelvis hur enkel Studentportalen har varit att navigera på.

### 6.2.1 Beaktanden vid utförande av observationer och intervjuer

Eftersom omgivningen kan påverka försökspersoner vid observationer, försöktes det i denna studie att minimera antalet störande faktorer. Valet av försökslokal gjordes så att så få distraktionsmoment som möjligt skulle finnas. Då personer som befinner sig i samma rum kan påverka försök med datorrelaterade uppgifter, lämnades försökspersonerna ensamma i rummet (Cooper et al. 2003).

Även om det i en sådan här typ av undersökning inte går att få fram statistiskt representativa resultat (Trost 2005, ss. 117-124), är det ändå viktigt att urvalet av försökspersoner är varierat. I den här undersökningen medverkar därför två kvinnor och två män. Även om ett större antal försökspersoner alltid är bättre ur ett statistiskt perspektiv, kan även ett lågt antal deltagare uppdaga en stor del av problemen med användarvänlighet i undersökta system (Virzi 1992, ss. 457-468).

För att värna om försökspersonernas integritet har personuppgifterna behandlats konfidentiellt. Den enda information om försökspersonerna som offentliggörs från dessa observationer är ungefärlig ålder samt studievanor. Inga fingerande uppgifter förekommer i presentationen av resultaten, då sådana felaktigt kan peka ut personer (Trost 2005, s. 108).

Inför försöken fick deltagarna en kort och informell introduktion till undersökningen och dess syfte. Därefter gavs försökspersonen ett kontrakt (bil. D.2) att skriva under, detta för att kunna delta i studien. Kontraktet innehöll information om undersökningen, att det var Chalmers studentportal som var föremål för undersökningen och att en serie uppgifter skulle utföras. Försökspersonerna kunde när som helst avbryta observationen eller den efterföljande intervjun.

Intervjuerna som gjordes efter de praktiska uppgifterna var mer av en kvalitativ än kvantitativ karaktär. Därför präglas de av en låg grad av *standardisering*, men en hög grad av *strukturering*. Med standardisering menas till vilken grad frågor som ställts är desamma och situationen är densamma vid alla intervjuer. Med strukturering menar att man i intervjun hållt sig till det område

intervjun handlar om, att frågorna har haft ett fokus och inte behandlat ovidkommande områden. (Trost 2005, ss. 19-21). Eftersom intervjuerna gjorts för att undersöka åsikter och tankar har såväl ordning på frågor och följdfrågor varierat mellan intervjuerna. Ledande frågor eller uttryck av förväntningar på den intervjuade undveks i så stor utsträckning som möjligt, detta för att uppnå en högre grad av objektivitet.

### 6.2.2 Genomförande av observationer och intervjuer

För vardera observation utsågs en observationsledare och en intervjuledare. Observationsledarens roll var att ge information om observationen och att svara på eventuella frågor, även under pågående observation fanns möjlighet att ställa frågor. Observationsledaren var också den som formellt startade och avslutade observationen. Intervjuledaren utförde sedan den efterföljande intervjun med försökspersonen.

Med hänsyn till tillgängliga resurser användes grupprum i EDIT-huset på Chalmers för genomförande av observationerna. Observationerna inleddes med att försökspersonen välkomnades av de båda försöksledarna, efter att försökspersonerna skrivit på kontraktet gavs denne ett papper med de uppgifter som skulle utföras. Försökspersonen fick sedan sätta sig vid den dator som användes för observationerna, Studentportalen visades på skärmen redan innan försöken påbörjades.

Under själva försöken lämnade de båda försöksledarna rummet så att respektive försöksperson var helt ensam. För att ändå kunna förstå hur försökspersonerna tänker under observationerna, ombads de att använda sig av tänka-högt-metoden. Metoden går ut på att försökspersonen hela tiden säger vad den gör, varför den gör det och vad den tycker om det den gör. Vad försökspersonerna spelades in för att vid ett senare tillfälle kunna analyseras. Eftersom det fanns en farhåga att vissa personer skulle kunna uppleva metoden som obekvämt, var den helt frivillig att använda.

Uppgifterna skulle utföras i tur och ordning, när en försöksperson löst en uppgift skulle det funna svaret skrivas ned och nästa uppgift påbörjas. Om försökspersonen inte ville eller kunde svara på en fråga strök denne frågan, för att istället gå vidare till nästa uppgift. När uppgifterna avslutats, tillkallade försökspersonen observationsledaren och denne avslutade då formellt försöket. Inför intervju-sessionen fick försökspersoner som så önskade ta en paus.

### 6.2.3 Uppgifter

Sammantaget konstruerades nio uppgifter (bil. D.1) som skulle återspegla de funktioner som ansågs viktiga för studenter på Chalmers, vissa uppgifter bröts upp i mindre deluppgifter. Eftersom en del uppgifter krävde inloggning på Studentportalen, lånade försöksledarna ut sina egna konton, men med tillfälliga lösenord. De två försökspersoner som studerade på Chalmers använde dock sina egna inloggningsuppgifter.

För varje uppgift mättes den tid och det antal musklick som försökspersonen behövde för att lösa uppgiften. Eftersom försökspersonen skrev ned svar på uppgifterna, kunde dessa svar sedan verifieras för att se om de var korrekta. Tidsåtgång och antalet klick är båda intressanta eftersom de ger en indikation på de olika uppgifternas svårighetsgrad. Kort tid och ett litet antal musklick för att lösa en uppgift indikerar att den är lätt att genomföra och således användarvänlig. Å andra sidan indikerar kort tid men många musklick att den sökta funktionen är lätt att hitta till, men att den kanske kräver onödigt många steg. En uppgift som kräver lång tid för att lösa, kan påvisa områden med dålig användarvänlighet. I den här studien har musklick räknats när försökspersonen interagerat med Studentportalen så att ny information presenterats, men inte när webbläsarens bakåt-knapp använts.

Skärminspelningarna och ljudupptagningarna, samt efterföljande intervjuer användes för att undersöka hur försökspersonerna gått tillväga för att lösa uppgifterna. Ur detta har det varit möjligt att se vilka eventuella villospår som försökspersonerna gått i sina försök att lösa uppgifterna, och vad som fått dem att navigera på ett visst sätt. Trots att det inte insamlats någon kvantitativ data, har det varit möjligt att återskapa en god bild av hur navigeringen på Studentportalen sker och med hjälp av detta ta fram förslag till förbättringar av Studentportalens gränssnitt.

#### 6.2.4 Urval av försökspersoner

Vid planeringen av observationerna definierades flera användartyper med olika demografisk profil, användartyperna skiljde sig åt främst med avseende på ålder och utbildningsnivå. Syftet med profilerna, som beskrivs nedan, var att inkludera en person av varje användartyp i observationerna.

##### Person 19-29 år som studerar på annan högskola

Att inkludera en person som läser på annan högskola än Chalmers och med vana av en annan studentportal skulle ge möjlighet att få direkta jämförelser i användarupplevelsen mellan Studentportalen och en annan studentportal. Detta ökade möjligheten att dra slutsatser om huruvida Studentportalens problem är något speciellt för Studentportalen, eller om det finns liknande problem hos andra högskolors studentportaler.

##### Person 21-30 som ej studerat på högskola

För att utvärdera användarvänligheten Studentportalen från ett mer allmänt perspektiv var en person utan högskoleutbildning intressant att ha med i undersökningen, eftersom en majoritet av svenskarna saknar högskoleutbildning ([http://www.oecd-ilibrary.org/economics/country-statistical-profile-sweden\\_20752288-table-swe](http://www.oecd-ilibrary.org/economics/country-statistical-profile-sweden_20752288-table-swe)).

##### Chalmerist, första året på sin utbildning

En chalmerist i början av sin utbildning antogs kunna fungera som en storts kontrollgrupp. Eftersom användare efter en tid lär sig gränssnitt och minns hur funktioner används, borde en chalmeriststudent inte ha några större problem att lösa uppgifterna. Man borde också kunna förvänta sig mer djupgående kommentarer och åsikter i intervjuerna från erfarna användare.

##### Chalmerist, sista året på sin utbildning

Att ta med en person i slutet av sin utbildning innebär troligtvis att personen har använt tidigare versioner av Studentportalen, och även använt den gamla studieportalen. Därför fanns förhoppningar på åsikter om hur den nuvarande Studentportalen står sig i jämförelse med föregångaren.

#### 6.2.5 Resultat

Resultatet från observationerna visar på flera brister i Studentportalens användarvänlighet. Bristerna kan delas in i två kategorier, dels allmänna, icke uppgiftsbundna brister, och dels brister hos specifika funktioner. Nedan följer de tre allvaligaste problemen av mer generell karaktär:

##### Döda länkar

Döda länkar är länkar som leder till sidor med felmeddelanden, sidor som inte kan hittas, sidor dit användaren inte har åtkomst eller sidor som inte går att ladda. Dessa försvårar eller omöjliggör navigation och informationssökande. Det gick till exempel inte att erhålla kontaktuppgifter till personal på Chalmers genom Studentportalen p g a tekniska hinder.

##### Sökfunktioner som ej uppfyller användarnas behov

Sökfunktionerna som finns på Studentportalen ger sällan försökspersonen hjälpsamma resultat. Försökspersonen försöker i många av fallen även att raffinera sökfraserna i hopp om att få mer relevanta resultat, men detta utan framgång. Detta gäller speciellt sökfältet som finns uppe i högra hörnet. Sökresultaten från denna är ofta helt irrelevanta för användaren. Resultaten kan ibland också länka till sidor som kräver särskilda behörigheter, vilket gör att materialet är otillgängligt för vanliga studenter.

##### Förvirrande menyer

Menyer återfinns på flera platser samtidigt, vilket förvirrar användaren; är menyerna identiska i sin funktion, eller skiljer de sig åt? Detta har visat sig leda till att försökspersonerna undersöker de olika menyerna för att ta reda på om de är lika eller skiljer sig åt. På Studentportalen är menyerna identiska i funktion, vilket leder till att försökspersonerna i onödan undersöker båda menyerna i hopp om att hitta information på annan plats. Många av försökspersonerna klickar också på rubrikerna i menyerna slumpmässigt i hopp om att hitta den



information som eftersöks. Detta kan tyda på att användare uppfattar det som att rubriker och informationen som finns under rubrikerna inte alltid hör samman.

Överlag har de flesta uppgifterna visat sig ta långt tid och krävt många musklick. Några uppgifter har dock stuckit ut som svårare att genomföra än andra, de förklaras här nedan:

#### **Hitta specifik information om masterprogram**

Samtliga försökspersoner hade svårt med detta moment. Detta tycks vara på grund av att information om masterprogram är utspridd på olika sidor i Studentportalen. Det finns till exempel en speciell sida för kurskrav för respektive masterprogram men denna sida är separerad från all annan information om masterprogrammet, vilket gör den svår att hitta. Att söka efter informationen gav som tidigare påpekat inga värdefulla resultat och försökspersonerna beslöt sig till slut för testa sig fram genom att klicka på olika länkar slumpmässigt.

#### **Boka grupprum och hitta schema**

Dessa två uppgifter visade sig också vara besvärliga att utföra. Endast de två försökspersoner som tidigare använt Studentportalen lyckades slutföra uppgifterna, och även för dessa tog det långt tid och det krävdes många musklick. Svårigheterna med dessa två uppgifter har dock till stor del att göra med det separata kalendersystemet, Timeedit. Även om det inte är möjligt att från Studentportalen påverka utformningen av Timeedit, är ett rimligt antagande att tydliga instruktioner i Studentportalen skulle kunna förenkla processen.

#### **Hitta information om vanliga start- och sluttider för tentamina**

Ingen av försökspersonerna kunde hitta information om detta genom att söka i allmän fakta om tentamina, utan de löste istället uppgiften genom att på olika sätt härleda start- och sluttider från olika kursers tentamenstider. Ur studenternas perspektiv borde sådan information finnas lättare tillgänglig på Studentportalen, eftersom tentamina utgör en fundamental del av studierna.

De enda uppgifter som stod ut som lätta att genomföra var att från Studentportalen navigera till Pingpong och hitta förteckning över för tillfället registrerade kurser. För fullständiga resultat för varje försöksperson, se bilaga ??.

#### **Intervjuer om Studentportalens användarvänlighet**

För de två personer som inte gick på Chalmers och således var obekanta med portalen, handlade frågorna främst om deras upplevelse av de moment som de utfört under observationer. De andra två, som var chalmersister, fick även prata om sin tidigare erfarenhet av Studentportalen i egenskap av användare.

Åsikter och kommentarer som framlades under intervjuerna var bland annat:

- Portalen beskrevs genomgående som 'rörig', 'svår att hitta på', och 'kaotisk'.
- Flera ansåg att portalens menyrubriker inte var uttömmande: "om det exempelvis skulle vart en rubrik som heter 'fiskar' så kanske det fanns guppies och lax, men kanske inte så många andra fiskar" (se bilaga ??). En annan person sade, att om man inte hittade det man trodde skulle finnas under en viss rubrik, var det svårt att veta hur man skulle gå vidare (se bilaga ??).
- Att det fanns fler än en menyrad, och att dessa låg på olika ställen på sidan, skapade förvirring och ansågs som ologiskt.
- Det visuella temat skiljde sig åt mellan TimeEdit och Studentportalen, vilket gjorde att det blev svårt att veta om man kommit rätt när man letade efter ett schema.
- På förstasidan publiceras nyheter om evenemang och forskning på Chalmers. Någon ansåg att den informationen inte kändes relevant, utan bara borde ligga på skolans egen hemsida. En annan av de intervjuade tyckte tvärtom att det var bra att det fanns chalmersnyheter på portalen, för att knyta ihop studentlivet med 'forskarandan'.
- En del av texterna på siten är på engelska och en del är på svenska. Detta sades kunna leda till problem både för utbytesstudenter som inte kan svenska, och för svenska studenter som

helst vill läsa viktig information på svenska.

- De tjänster som finns att tillgå på portalen är bra, men vägen till att finna dem, tog lång tid och var alltför snårig.
- Det tar tid att vänja sig vid en webportals upplägg i allmänhet, och vid Studentportalens i synnerhet.
- Mycket av det med Studentportalen som väckte misshag hade varit förlåtet om siden haft en välfungerande sökfunktion.
- Portalen som helhet har 'förbättringspotential'.

### 6.2.6 Felkällor

- På grund av tekniska förhinder var observationsledaren tvungen tillfälligt avbryta observationen genom att var 10:e minut knacka på dörren till rummet för observationen och gå in i och starta om skärminspelningen. Detta avbrott tog ungefär 20 sekunder per gång men räknades inte med i den uppmätta tiden det tog att slutföra uppgiften som påverkades.
- Då observationerna utfördes i en för försökspersonerna onaturlig miljö och bara simulerar ett verkligt användande av Studentportalen kan detta påverka validiteten av resultaten.
- Samma dator användes inte under alla observationer, med den största skillnaden i skärmstorlek. Försökspersonen befinner sig också vid en annan persons dator, detta kan skapa osäkerhet då man inte alltid känner sig hemma vid en annan dator än sin egen. Detta kan innebära att det tar längre tid att skriva och/eller röra muspekaren.
- Försökspersonerna har ombetts tala högt vid observationen, något som man kanske inte vanligtvis ägnar sig åt vid användande av dator. Detta kan leda till ökad självmedvetenhet eller känsla av iakttagelse, något som kan komma att påverka resultatet.
- Försökspersonerna kan ha en relation till någon av testledarna något som kan öka känslan av att prestera, eller, tvärtom, få deltagaren att inte ta testet på allvar, eftersom det är en bekant, och inte en myndighetsutövare, som anordnat observationen.
- Försökspersonerna har ombetts läsa uppgifterna och sedan göra korta noteringar med papper och penna. Detta kan öka på osäkerheten - "skrev jag rätt nu?", "hur vill de att jag skall formulera mig?" osv.
- Internetanslutning har vid vissa tillfällen försvunnit en kort stund. Försökspersonerna har i förväg informerats om att de ska vänta tills Internetanslutningen återuppstår. Den tid det tog för Internetanslutningen att återuppstå har sedan inte räknats med i den uppmätta tiden det tog att slutföra uppgiften som påverkades.

## 6.3 Intervju med Alexander Boström

Failportalen.eu är en webbsida, skapad av Alexander Boström tillhörandes IT-sektionen på Chalmers. I stort sett kan Failportalen beskrivas som en menyrad längst upp, och där innehållet för respektive länk visas under menyn.

En intervju via mail utfördes för att förstå Boströms situation och varför han valde att skapa Failportalen.

### 6.3.1 Diskussion

Boström menar att Failportalen ofta har drygt 100 unika besökare i veckan. Anledningen till att det inte är fler, beror troligen endast på att väldigt många studenter inte känner till hemsidan. Det finns flera fördelar som Boström nämner, om man jämför Failportalen med Studentportalen, kort adress och lättillgänglighet till de tjänster användarna ofta använder.

Något av det intressantaste med Failportalen är att det ligger förhållandevis lite tid bakom det hela. Det är inte raketvetenskap direkt, men ironiskt nog är det framförallt användarvänligheten som har brutit i utvecklandet av Studentportalen. Ifall Studentportalen inte genomgår stora förändringar i användarvänligheten, har Failportalen potential att bli Chalmers studenternas starkaste kanal för reaktioner på Studentportalens utvecklades framtida grundläggande misstag. En annan styrka med Failportalen är att den redan nu har lyckats med något som Studentportalen troligen aldrig kommer arbeta för att uppnå: att sammanföra alla Chalmers-relaterade funktioner en student behöver på en och samma portal, vare sig de kommer från Chalmers Studentkår, Chalmers Tekniska Högskola eller utifrån.

Dock är Failportalen beroende av vad som händer med Studentportalen. Ifall Studentportalen utvecklas i en viss riktning, kan Failportalen behöva uppdateras som en reaktion. Dessutom fungerar inte Failportalen fullt ut ifall Studentportalen skulle ligga nere, vilket påvisar vikten av att Studentportalens utvecklare fokuserar på stabilitet och minimerar tekniska problem för användarna.

Boström jobbar agilt och effektivt och har den kontakt med tjänstens användare som en utvecklare behöver. Det vore inte negativt att ha honom inblandad i utvecklingen av Studentportalens design.

## 6.4 Jämförelser med andra högskolors studentportaler

För att vidare utvärdera Studentportalens användargränssnitt har jämförelser med andra högskolor och universitets studenthemsidor utförts. Syftet med dessa jämförelser var att ge en möjlighet att presentera alternativa lösningar som är använda och testade i praktiken, till de problem identifierats med Studentportalen, men även identifiera problem med användargränssnitt som återfinns på andra portaler än Studentportalen.

### 6.4.1 Genomförande

#### Begärande av användarundersökningar

Elva högskolor kontaktades via mail med frågan om de har utfört användarundersökningar på sina studentportaler och om resultatet från dessa gick att ta del av. Målet var att sedan jämföra resultaten från dessa med resultaten från den enkätundersökning som genomfördes i detta kandidatarbete.

#### Intervjuer av studenter på andra högskolor

För att få en mer djupgående bild av hur andra högskolors studentportaler upplevs av dess användare utfördes intervjuer med studenter från två högskolor om deras upplevelse av sina respektive studentportaler. Två studenter på Högskolan i Jönköping (HJ) intervjuades, båda män i 20-årsåldern. Person A studerar på den tekniska fakulteten, och person B vid den ekonomiska fakulteten. Båda har studerat i över ett år inom sina respektive utbildningar. En student på Linköpings Universitet (LIU) intervjuades. Den intervjuade var man i 20-årsåldern och studerade sitt första år inom en teknisk utbildning på LIU. Intervjuerna fokuserade på hur just den intervjuade upplever dess studentportal utifrån användarvänlighet och gav endast kvalitativ data. Intervjuerna skedde med hjälp av programmet Skype, vilket möjliggör direkt röstkommunikation över Internet.

### 6.4.2 Resultat

#### Ett exempel på nöjda användare: Högskolan i Jönköping

Båda de intervjuade uttryckte sig överlag positivt till HJ:s studentportal. Det som nämndes som den främsta egenskapen var att det är lättnavigerat; lätt att hitta det man söker efter. Båda var också nöjda med funktionerna på sidan och hur de presenteras. Det enda som enligt person B saknas är en förteckning av fördjupningskurser.

Sökrutan ansågs av båda hjälplig. Person B påpekade att om han inte hittade något direkt på startsidan så använde han sig i andra hand av sökrutan. Då fick han enligt han själv resultat som hjälpte honom i hans sökande. Som exempel på detta nämnde både person A och B att det var

väldigt lätt att hitta kontaktuppgifter till lärare och personal. Ett sök i sökrutan på ett namn ger två typer av resultat, varav den ena visar alla anställda (med kontaktuppgifter) med det namnet.

PingPong används numera i alla kurser. Person B använde dock under sitt första år en annan läroplattform, kallad jibsnet. Vid övergången från jibsnet till Pingpong hade person B upplevt vissa problem med att använda Pingpong korrekt, både han själv och vissa lärare, men att det under senare kurser inte har varit några problem. Ett annat problem som person B såg med Pingpong var att det krävdes ett speciellt lösenord för varje kurs för att få tillgång till kursen på Pingpong. Detta lösenord kunde person B ibland få tillgång till först efter första lektionen, och då kunde vara svårt att vara helt förberedd när kursen startar, eftersom han inte fått tillgång till information nödvändig, t.ex. kurslitteratur.

I övrigt kunde varken person A eller B kunde påminna sig om att de någonsin hört negativa kommentarer om studentsidan från andra studenter på HJ. Person A berättade att de negativa kommentarer som framfördes handlade om hur vissa lärare (främst gästföreläsare) ibland glömmer att lägga upp material på Pingpong.

Figur 12: Högskolan i Jönköpings studentsida

1. Sökrutan.
2. Navigeringsmeny för studentsidan.
3. Ikoner (genvägar) med länkar till diverse tjänster, t.ex. schema, webmail, PingPong.
4. Beroende på vilken fakultet en student studerar på, kan denne klicka sig vidare till en liknande sida för just den fakulteten. Denna fakultetsida skiljer sig åt med vissa genvägar.

### Ett exempel på missnöjd användare: Linköpings universitet

LIU har delat upp sina studentsidor i två delar: Studentwebben och Studentportalen. Studentportalen behandlar mest tjänster kopplat till LADOK och tentamina och kräver inloggning. För mer allmän information som rör alla studenter finns Studentwebbensom inte kräver någon inloggning. Den intervjuade var överlag positiv till LIU:s studentportal, men negativ till Studentwebben. Enligt den intervjuade är portalen enkel att navigera i, men används i relativt låg utsträckning; mest i syfte att registrera sig för kurser, tentamensanmälan och resultat. Studentwebben användes å andra sidan av den intervjuade oftare (dock bara cirka 1 gång i veckan), eftersom ej kräver inloggning och ändå tillhandahåller de mest användbara funktionerna för honom. Studentwebben är dock mycket svårare att navigera i. Den är enligt den intervjuade ostrukturerad, plottrig, oorganiserad och att han lätt "försvinner" när han klickar runt. Detta berodde bland annat på att menyn till vänster hela tiden ändras när man klickar på en länk, och att det länkas vidare för mycket. Därför undvek den intervjuade den vänstra menyn, utan använde i stället 'Mina tjänster' i stor utsträckning.

Kurs-hemsidor var enligt den intervjuade svåra att hitta och hela upplägget var rörigt. Detta berodde på att varje lärare på LIU enligt den intervjuade har en egen hemsida där deras kurs-hemsidor ligger. Det finns alltså inget centralt system som samlar alla kurser. Om man skulle gå den tänka vägen så krävs det enligt honom oacceptabelt många musklick och vägen till en kurs-hemsida kantas av döda länkar, vilket försvårar navigationen. I stället använder sig den intervjuade helt enkelt av Google och söker på kurskoden.

Den intervjuades åsikter om Studentwebben delades enligt den intervjuade av hans studiekamrater. Enligt hans egna ord tycker ingen att den är bra.

The screenshot shows the homepage of the Linköping University student website. At the top, there is a search bar and a navigation menu with links like 'Vill studera', 'Lediga jobb', 'LiU-student', 'Alumni', 'Näringsliv & samhälle', 'Press', and 'Anställd'. A sidebar on the left contains a navigation menu with 20 items, including 'Studentportalen', 'Anslagstavlan', 'Biblioteket', 'Schema och lokaler', 'Stöd och service', 'LIU-kortet', 'IT-tjänster och support', 'Central studie vägledning', 'Bostad', 'Ekonomi', 'Fritid', 'Kårer', 'Arbetsliv', 'Arbetsmiljö', 'Miljö', 'Säkerhet', 'Studenthälsan', 'Regler och rättigheter', and 'Utlandsstudier'. The main content area features a large banner with the text 'Redo att vidga dina vyer?' and 'Läs ett masterprogram'. Below the banner, there are sections for 'STUDENTNYHETER' with news items and a 'MINA TJÄNSTER' section with a dropdown menu and links to 'Campusbussen', 'm.liu.se', and 'Bloggar'. A 'KALENDARIUM' section is also visible at the bottom right.

Figur 13: Högskolan i Linköpings studentweb

1. Navigeringsmeny för studentwebben.
2. Länk till Studentportalen.
3. Mina tjänster: innehåller snabbänkor till vissa funktioner.

### Begärande av användarundersökningar

Några användarundersökningar har bland de förfrågade högskolorna inte utförts. Av dessa elva har fem inte svarat (Högskolan Dalarna, Luleå Tekniska Universitet, Göteborgs universitet, Lund universitet, Karlstads universitet). Av de resterande sex (Mittuniversitetet, Linköpings universitet, Högskolan i Jönköping, Högskolan i Gävle, Stockholms universitet, Högskolan i Skövde) har ingen av de sex högskolorna utfört någon slags användarundersökning. I vissa fall angavs orsaken att högskolan i fråga skulle få en ny studentportal och väntar därför med användarundersökningar. Eftersom inga användarundersökningar har genomförts av de skolor som kontaktats går det ej att slutföra en jämförelse ur detta hänseende. Notera dock att Chalmers under senare år genomfört just användarundersökningar i formen av enkätundersökningar och har ur detta hänseende legat i framkant jämfört med jämförda högskolor. Hur bra dessa undersökningar är och huruvida de leder till några förbättringar eller förändringar av Studentportalen har inte i detta arbete undersökts.

### Felkällor

- Vid intervjuer över Skype kan det uppkomma störningar i ljudet, till exempel på grund av tillfällig störning i Internetuppkopplingen hos någon av parterna. Då detta har skett har det i transkriptionerna angetts om något är ohörligt.
- Eftersom intervjuerna inte sker ansikte mot ansikte kan heller inte den kringliggande miljön vara förbestämd och likadan för varje intervjuad person.
- Då urvalet av intervjupersoner genom att välja personer som någon ur gruppen är bekant med, kan detta medföra att relationen mellan intervjuare och den intervjuade inte är neutral.

## 6.5 Manuell granskning

För att vidare undersöka användarvänligheten har det valt att utföra en manuell granskning av Studentportalen. Detta för att försöka upptäcka brister som inte nödvändigtvis stöts på under en observation och få en mer kvalitativ genomgång av Studentportalens funktionalitet.

Syftet med den manuella granskningen är att belysa Studentportalens användarvänlighet ifrån ett objektivi perspektiv och därefter lyfta fram funktionella brister i systemet och föreslå förbättringar.

För att avgränsa den manuella granskningen kommer endast huvudfunktioner med brister att tas upp. Alternativa lösningar och tekniska förklaringar kommer att vara begränsade och ytterst kortfattade. Visuellt finns det en mängd designfel men dessa kommer också att begränsas avsevärt och främst där det bedöms vara funktionella brister kan de komma att klargöras. Endast funktioner som har tagits fram för Studentportalen kommer granskas, exempelvis är "boka grupprum" en funktion för Timeedit och kommer inte att granskas.

Med denna avgränsning kommer den manuella granskningen att bli väldigt yttlig. Tanken är inte att belysa alla Studentportalens fel genom att aktivt försöka hitta så många brister som möjligt. Tanken är att lyfta fram funktioner som kan vidareutvecklas och visa att även en färdig produkt såsom Studentportalen hela tiden kan förbättras.

### 6.5.1 Genomförande av granskningen

Appendix för funktionsbeskrivningen kommer att användas som underlag utav granskningen genom att systematiskt undersöka varje funktionsområde. Man kommer under resultaten endast presentera de brister som upptäckes och vidare till diskussion och analys delen framföra möjliga lösningar.

### 6.5.2 Granskning

#### Länkar

- 1.a Under rullistan som presenterar nyttiga länkar på Studentportalens välkomssida listas länkarna i en osorterad ordning som verkar sakna en konsekvent logik. Samma länkar hittar man också längst ner på sidan i en navigationslåda.
- 1.b Länkarna till vänster för att navigera runt inom ett område är textlänkar med en (+/-) symbol för att öppna och stänga underlänkar. När man använder symbolen expanderas och minimeras länkarna bra, vid användning utav huvudlänken så laddas hela sidan om.
- 1.c Länken för att kontakta examensenhetsen<sup>3</sup> visar ingen e-postadress, utan startar istället standard e-postprogrammet för datorn. För att få tag i deras e-postadress behöver man högerklicka på länken och ta kopiera e-postadress.
- 1.d Länken för att ta sig till sin Chalmers e-post som inloggad skickar dig vidare till en helt ny sida med en autogenererad engångslänk till din e-post.

### Sökfunktionen

- 2.a Enda sättet att navigera sig till söksidan är att först göra en fritext sökning. Man kan därefter välja de inställningar man vill söka på och på nytt fylla i sin sökning.
- 2.b Själva personalsökningen fungerar felfritt, men länkarna till personalen som sökningen genererar är brytna.
- 2.c Vid felstavningar så föreslås inga alternativ däremot ges förslag till en ofullständig inmatning.

### Övriga funktioner

- 3.a Dela funktionen som hänger med på varje sida med innehåll skickar hela länken till vald tjänst. Väljer man exempelvis att dela en nyhet på förstasidan utan att först ha klickat sig in på nyheten så kommer hela första sidan att delas och inte enbart nyheten.
- 3.b En programkalendarium och nyheter för programmet placeras ovanpå en övergripande kalender samt Chalmers nyheter vid alla unika programsidor. Den lägger sig dessutom osymmetriskt med resterande webbdesign och ser ut som en bugg.
- 3.c Anmälan till tentamen fungerar felfritt men känns osynlig i med att tentamenanmälningarna öppnar.

### 6.5.3 Diskussion och analys av manuell granskning

- 1.a Det skapas en förvirring när man ges flera alternativ för samma funktion. Det är lättare att memorisera en hemsida som endast ger dig ett alternativ för en funktion. Det blir som en muskelrörelse att navigera sig till att exempelvis boka grupprum istället för att behöva tänka hur du ska ta dig tillväga. Förslag hade varit att ta bort skrollistan helt och behålla nyttiga länkar i navigationsfältet.
- 1.b Detta är vilseledande eftersom designen ser ut som bildlänkar samt att huvudlänkarna på sidan är bilder. Att utföra olika operationer på huvudlänken och dess symbol är inte heller optimalt användarvänligt. Utöver funktionaliteten kan en generell antagning göras att det är visuellt fult. Lösningen som hade varit relativt enkel att implementera och snygg hade varit att göra ett javascript som som expanderar och minimerar underlänkarna. Man skulle kunna framhäva länken som muspekaren är över och använda bilder.
- 1.c Det är inte alla som använder ett e-postprogram och dessa vill då endast ha e-postadressen. En lösning är att ha deras e-postadress som länk för att göra den synlig istället för att döpa den till examensenhetsen. En ovan datoranvändare skulle kunna få problem med att hitta deras e-postadress med dagens lösning.
- 1.d Det är inte svårare än att direkt skicka dig vidare till Chalmers mailen istället för ett onödigt mellansteg.

---

<sup>3</sup>Granskningen gjordes i februari 2012

- 2.a Att behöva göra en blank sökning för att komma åt alternativen till sökfunktionen är inte en skräcklösning. Men det vore mer praktiskt att ha en avancerad söknings länk under sökfältet för att slippa göra onödiga sökningar.
- 2.b Länken som genereras utav sökfunktionen verkar peka mot en gammal databas. Sannolikheten att det är ett scriptfel från början är minimal då objektansvarig för E-kanaler Frida Börås godkände sökfunktionalitet 25 mars 2010<sup>4</sup>
- 2.c Det är förståeligt att felstavningar genererar noll resultat eftersom sökalgoritmen förmodligen är designad på det sättet att den söker på exakta ord. Söker man efter Erland Holmström så får man inga träffar på erlands och en korrekt träff till och med erl. En förändring i algoritmen som gör att man tar bort sista bokstaven och utför sökningen igen tills man får en träff skulle inte vara komplicerad att implementera och hade gett korrekt resultat på en felstavning såsom erlnad.
- 3.a Det finns ingen mening med att ha en dela funktion på varje post ifall den bara länkar vidare den sida som posten tillhör. Ett bättre alternativ hade varit att man delat innehållet i posten till den tjänst man väljer och sedan skickar med länken till sidan som en källa.
- 3.b Det finns ingen mening att ha den generella kalendern och Chalmers nyheter med på varje programsida. Ha endast med programkalender och programnyheter och lägg dem under varandra för att förhindra designproblemet.
- 3.c Vid tentor antas alltid en del oanmälda deltagare, tentavakter frågar alla på plats och anonyma tentakoder finns för att delas ut. Detta är bra men antalet oanmälda kan minimeras. Att ha en notis i form utav en blinkande länk eller ett inloggningsmeddelande om att anmälan är öppen kan vara en bra lösning.

## Övrig analys utav Studentportalen

### 6.5.4 Felkällor

När man utför manuella granskningar så får man ha i åtanke den mänskliga faktorn till misstag. Nu byggde granskningen övergripligt på funktionsbeskrivningar uttagna för ändamålet och granskningen skedde systematiskt. Det är dock möjligt att delar som borde ha granskats har missats eller översetts med tanke på Studentportalen storlek med alla dess enskilda funktioner.

De förslag på lösningar som givits är ifrån en datastudents perspektiv och de borde också ses för vad dem är, förslag på lösningar och inga garanterade bästa alternativ.

---

<sup>4</sup>Se Godkännande utav grafik och funktionalitet i Studentportalen bilaga till Slutrapport Ny studentportal BUS 1.0



## 7 Ekonomisk översikt av projekt ”Ny Studentportal”

Ett passande citat i sammanhanget torde vara “a budget tells us what we can’t afford, but it doesn’t keep us from buying it” (William Feather). För varje stort projekt finns också en mer eller mindre stor budget att följa. I Studentportalens fall avslöjar en tämligen ospecificerad efterkalkyl att man hållit sig inom ramarna, kanske tack vare en “ändringsbegäran på totalt c:a 2 miljoner utöver ursprungligt planerat [som] behövs för att beslutade leveranser skulle hållas” (Klemets 2009, s.13). Detta motsägs dock om man jämför den ursprungliga planen, framtagna i maj 2008, där man estimerar de kommande kostnaderna till 3,7 Mkr (Klemets 2009, s. 19), med slutnotan som landade på 10,5 Mkr.

Detta förhållandevis korta avsnitt av rapporten syftar till att utreda hurvida man fått valuta för de dryga 10 miljoner kronor som betalades för en ny studentportal och utvärdera om det funnits mer kostnadseffektiva alternativ. Den gängse frågan har under hela kandidatarbetet varit, varför det kostar så mycket pengar att utveckla ett “nytt” IT-system? Vart går dessa pengar? Nyttjas de på bästa sätt?

För att försöka svara på dessa frågor har rapporter från Ny Studentportal genomlästs, och då framförallt de redovisningar av timmar och kronor som påvisat vilka moment i utvecklingen som varit kostsammast. Informationen har till största del kommit från genomgång av dokumentation från Ny Studentportals projektgrupp. Sedan tillkommer en intervju med Chalmers CIO, Tony Ottosson Gadd, samt mejl och telefonsamtal till och med olika IT-konsultbolag.

### 7.1 Pengar och informationsteknologi

Att sammanfatta allt som sagts och sägs om den ekonomiska aspekten inom IT skulle bara det tarva minst en egen kandidatuppsats. Hela tiden tillkommer nya metoder för att öka kostnadseffektiviteten och utvecklingshastigheten, samtidigt som förhoppningen om att minska felleveranser och oanvändbara system hägrar. Movin och Zandelin (2009, s. 27) hävdar att det överlag är svårt att vidta kortsiktiga besparingsåtgärder inom IT. Detta därför att det är vanskligt att förutspå hur sådana förändringar kan komma att drabba resten av den organisation som projektet eller IT-avdelningen hör ihop med. Kontinuerligt underhåll av IT-system, till exempel, är absolut nödvändigt –någon måste ju laga det som är trasigt.

Det finns dock några komponenter som verkar spela stor roll vid en ekonomisk överblick av IT-projekt. Dessa är bland annat planering, där Google tas som ett exempel på lyckad framförhållning. Företagets medarbetarkultur främjar kreativitet och ifrågasättande, något som öppnar upp möjligheter att prova nya lösningar, och som visat sig mycket framgångsrikt (Movin & Zandelin 2009, s. 27).

Ett annat sätt att planera på, är att skapa noggranna och väl genomtänkta kravspecifikationer när ett nytt system skall utvecklas. Eriksson (2007, s. 17) skriver om vikten av bra krav att “felaktigheter i kravhanteringen leder till bristande kvalitet i det IT-system som utvecklas. ... [D]et är tyvärr mycket vanligt att felaktigheterna leder till mycket stora konsekvenser, till exempel ... [att] utveckling och systemförvaltning kostar mer pengar än planerat.”

Andra vanliga besparingsmetoder är att införa standardiseringar och ett begränsat antal plattformar, centraliserade inköp samt effektiviserad processtyrning. Något som på senare tid dykt upp är även införandet av fri programvara i kommersiella sammanhang (Movin & Zandelin 2009, ss. 28-30).

I en projektsituation, där många personer jobbar med olika uppgifter för att skapa en helhet, väljer man oftast att ha en eller flera personer som ska axla det övergripande ansvaret över samarbetet. Samarbete är givetvis en viktig förutsättning för att kostnads- och tidseffektivt driva projektet framåt. Sagda ledarroll antas inte sällan av en utomstående konsult, vars lön utgår ifrån hur mycket erfarenhet, utbildning och kunskap inom, det för jobbet relevanta, området konsulten besitter. I fallet med Ny Studentportal utsågs en extern konsult, Marie Klemets, till projektledare, med en timlön på 1200 kronor. Utöver Klemets hade projektet två utvecklingsledare/delprojektledare, som kom från Sogeti, och hade större tekniskt ansvar. I rapporten Radar, som ges ut varje år och

presenterar utvecklingen i konsultpriser, hamnar timpriset för en konsult i kategorin “expert” på 1126 kronor. Radar (2012, s. 4) definierar en expert som följande:

- Kunskap –kompetens av högsta rang inom aktuellt område, uppfattas som expert/guru på marknaden
- Erfarenhet –ansetts som senior under minst tre år
- Ledning –har stor vana och erfarenhet att verka i ledande befattning
- Självständighet –mycket stor

Timlönen för en konsult kan skilja sig avsevärt beroende på vilken kunskapsnivå personen befinner sig (Radar, 2012, s. 7). En rundfrågning, via mejl, till tio olika svenska konsultbolag inom IT-sektorn gav, att de löner som betalats till externa konsulter som ej var projektledare, får anses som helt rimliga (se bilaga ??).

## 7.2 Projekt Ny Studentportals största kostnader

Ny Studentportal involverade många människor med olika bakgrund och yrkesmässig kunskap, såsom utvecklare, testare, installatörer och Chalmers referensgrupper. Man arbetade i lag, emedan projektet delades in i enheter –två etapper av Bygga integrations- och informationstjänster (BIT1 och BIT2), samt Bygga och utforma Studentportalen (BUS). Enligt den första, preliminära uppskattningen skulle den faktiska portaldelen, och integration samt infrastruktur av de olika system som ingår, ligga på 1 miljon kronor vardera –alltså 2 miljoner sammantaget (Ljungkrona & Klemets 2008, s. 5).

Tabellerna nedan visar en icke uttömmande sammanställning av några olika moments åtgång i timmar, och i fallet med BIT1, även i kronor. För BIT2 och bus finns ingen efterkalkyl som redovisar kostnader för varje individuellt moment, därför finns bara det slutliga antalet timmar presenterat. Den sammanlagda kostnaden för hela BIT2 var dock 1 682 000 kr, och för BUS 2 148 000 (Klemets 2010, s. 13). Tabelldata har insamlats och bearbetats utifrån de beskrivningar av momenten som givits i respektive arbetsleds slutrapport.

I BIT1 framarbetades innehållet som skulle komma att realiseras i Studentportalen, samt infrastruktur och “ett arbetssätt för beskrivning, utveckling, test och leverans av tjänster” (Klemets 2010, s. 15). I denna etapp skedde arbetet främst på chalmerssidan, eftersom det är där man plockat fram till exempel tjänstebeskrivningar. Med ‘konsultation’ menas den expertis som personer utanför Chalmers bidragit med, inom till exempel Biztalk, Sharepoint och projektledning. ‘Utveckling’ omfattar även utvecklingsledarnas upparbetade tid. Informationen står att finna i Ströms rapport (2010, s. 27).

Tabell 6: *Ekonomisk överblick av BIT1*

BIT1			
	Avsatt timmar	Slutligt antal timmar	Projektkostnad, kr
Konsultation	1 080	1 384	945 200
Utveckling, CTH	800	729	73 014
Utveckling, Sogeti	0	165	82 500
Reseomkostnader			330 000
Hela BIT1	3200	5243	3 505 000

I BIT2 koncentrerade man sig huvudsakligen på att utveckla tjänster och funktioner som tidigare fanns i den gamla plattformen, Studieportalen. I den andra etappen går det bland annat att se att Sogeti har arbetat mer med utveckling än de gjorde i BIT1. I sammanfattningen skriver Maspers (2009, s. 6) om BIT2 att “arbetet i projektet har genomförts av externa konsulter, resurser från IT-Service samt verksamhetsrepresentanter.”

I Klemets slutrapport (2010, s. 18) står att läsa om de bekymmer som uppstod på grund av SSO, som krävde extra resurser för att realiseras i BIT2. Vidare beskriver hon de samarbetsproblem som drabbade arbetet när ITS och involverade konsulter inte kom överens, samt om den oro som uppstod

när etappen bytte projektledare mot slutet av projektet (2010, s. 17). I reflektion om arbetet med SSO skriver Klemets om vikten av att, genom testning, ta reda på om den valda lösningen fungerar INNAN man bestämmer sig för att realisera den (2010, s. 21).

Tabell 7: *Ekonomisk överblick av BIT2*

BIT2		
	Avsatt timmar	Slutligt antal timmar
Konsultation	248	548
Utveckling, Sogeti	1082	1134
Testning	1029	784
Reseomkostnader		63 000
Hela BIT2	2350	2434

I BUS gick arbetet bland annat ut på att “skapa en ny layout, vissa nya funktioner, en något omarbetad informationsstruktur samt föra över studentinformation från 'Jag är student' på chalmers.se till den nya studentportalen” (Börås 2010, s. 5).

BUS var den del av projektet som krävde mest tid, och som även landade längst över de från början avsatta timmarna. En av svårigheterna som uppstod under arbetsgången i BUS var ett haveri som medförde mycket förlorad data och arbetstid. Dessutom led processen av en “intern tveksamhet” gentemot valet att använda sig av SharePoint, något som “ledde till att det blev problem att allokeras resurser” (Klemets 2010, s. 18-19).

Tabell 8: *Ekonomisk överblick av BUS*

BUS		
	Avsatt timmar	Slutligt antal timmar
Utveckling, Sogeti	380	2014
Testning	872	1208
Texter & struktur	160	939
Projektledning	200	1021
Hela BUS	2000	6656

I sin förstudie presenterar Klemets och Ljungkrona (2008, s. 5) en kalkyl där den årliga driften av Studentportalen uppskattas bli 500 000 kr, men enligt nuvarande budgetunderlag kostar 2012 års förvaltning av Studentportalen mer än det dubbla –1,2 miljoner kronor (Ottosson Gadd 2011, s. 3).

### 7.3 Kostnadmässig betydelse av Pingpong

Samtidigt som GRUL bestämde att förnya Studentportalen, beslutades att man på Chalmers även skulle införa en LMS. Man såg det då som att man hade tre valmöjligheter –att köpa Pingpong, att köpa Fronter (också det en LMS), eller att själva utveckla en lösning (Iverstam 2007, s. 2).

Anledningen till att Pingpong här tas med som en faktor i det ekonomiska sammanhanget, är att, trots att den idag anses vara en egen enhet och inte en del av Studentportalen, den har funktioner som, om man velat, hade kunnat ersätta Studentportalen. Det valet skulle troligtvis haft ekonomisk bäring.

De fördelar man kunde finna på, som lockade med att själva utveckla en LMS, var bland annat, att skolan då inte skulle behöva “köpa ett stort system där man endast kommer att använda en mindre andel funktioner”. Dock kom man fram till att nackdelarna vägde tungt, man såg till exempel en “risk för förseningar och större risk för driftproblem”, konstaterades att ett inköp var bästa alternativet (Iverstam 2007, s. 3).

Man tog därefter fram en egen bedömning, där man jämförde Pingpong och Fronter. Systemen betygsattes utifrån ett antal specificerade punkter, bland annat integration (med till exempel LADOK), drift, prestanda och tillhandahållen utbildning (för användare). För varje svar tilldelades poäng.

Slutsatsen blev, att de innehållsmässigt inte var speciellt olika varandra, och inte heller i pris skildes de nämnvärt åt, men när den sammantagna poängställningen jämfördes hade Fronter en något högre summa än Pingpong. Efter ytterligare överväganden tog dock den sistnämnda ändå hem segern. Att flera andra stora universitet och högskolor, såsom KTH och GU, använder Pingpong bidrog till beslutet, då det vid händelse av samarbete kunde vara en fördel att ha samma system (Iverstam 2007, s. 2-3).

År 2012 beräknas kostnaden för Pingpong till 559 400 kronor, varav 320 000 kronor är licenser. Några siffror på hur många av lärarna som slutit upp på kurserna för att lära sig Pingpong har ej stått att finna, men enligt intervju med Ottosson Gadd så har det varit svårt att få så många lärare att delta i Pingpongs utbildningar som man från början hoppats.

Ytterligare ett alternativ till att köpa in en LMS, hade kunnat vara att använda likvärdig, fri programvara. I Sverige finns det två olika som används på universitetsnivå, Moodle och Sakai (Wikipedia, 2012). Ett mejl med frågor gick ut till samtliga högskolor som implementerar någon av de två. Dessa var Umeå Universitet, Linnéuniversitet, Högskolan på Gotland samt Datavetenskapliga institutionen på Stockholms universitet. En av frågorna behandlade en uppskattning av kostnaderna för systemet (se bilaga ??).

Av de tre skolor som svarade, berättade alla att de drifvar sin LMS internt, och att det är vanskligt att göra en kostnadsberäkning. De faktorer som främst spelar in är datalagring, arbetstid och kompetensutveckling, både för användare och administratörer. Att sätta ett absolut pris blir således problematiskt.

På Umeå Universitet, där man använder sig av Sakai, lät man

“[t]idigare plattformen Pingpong ersattas [sic] med Sakai som valdes för att dels komma undan (vad som då ansågs som) hög licens kostnad [sic] och dels för att skapa större möjligheter till egna anpassningar utifrån behov. Totala kostnaden är naturligtvis mycket högre, men då detta ligger på institutionerna har vi ingen koll på siffrorna. Sakai, som omfattar mycket utveckling och test, har en teknisk budget på 3 miljoner kr. Utöver detta tillkommer verksamhetens kostnader (tid) för applikationssupport, utbildningar, etc” (se bilaga ??).

Tilläggs bör kanske att Umeå Universitet har cirka 36000 studenter (Wikipedia 2012, mars 19).

## 7.4 Kunskap att ta med sig till nästa it-projekt

Genomgången av dokumentation från Ny Studentportal har varit ganska svår och tidskrävande, då alla kalkyler återfunnits i olika filer. Tabellerna har inte följt ett format och det har varit hundratals sidor att läsa igenom för att tillvarata relevant information. Det har inte heller alltid klart på vilket sätt budgeten har följts – efterkalkylen visar att man landat inom ramen, men kan man kalla det att följa en budget om man för nästan varje moment äskat nya pengar och arbetstimmar? Ovanstående presentation har, i bästa fall, bara skrapat lite på ytan, för att ge en fingervisning om hur projektet delats upp och tilldelats ekonomiska resurser.

Vad som blir klart vid en sådan här inblick i hur ett stort IT-projekt sköts, är att en ganska liten del av alla timmar och kronor går åt till själva utvecklingen, alltså det som en teknolog anser är utveckling. Programmeringen, implementeringen av funktioner, mjukvaru- och hårdvarulösningar, det som till sist blir en portal, utgör i själva verket en bråkdel av processen.

För att besvara den ursprungliga frågan, verkar det som att det finns helt andra saker i ett IT-projekt som kostar pengar än den tekniska kunskapen. Det rör sig till exempel projektledning, möten, utomstående expertis inom lösningar man vill implementera (som Biztalk, till exempel) och reseersättning. Slutligen så har denna ekonomiska genomgång visat hur svårt det verkar vara att i förväg uppskatta hur mycket tid som olika arbetsuppgifter tar, särskilt om det, som i detta fall, är första gången på mycket länge som man genomför ett större projekt.

## 7.5 Hade det gått att kostnadseffektivisera projekt Ny Studentportal?

Det är näst intill omöjligt att sia om huruvida det, i reda pengar, hade blivit billigare att utnyttja den interna tekniska kompetens som finns på Chalmers för att själva utveckla en ny portal. Man kan tycka att det på en teknisk högskola torde finnas personer som besitter kunskapen för ett sådant projekt, därom råder det heller inga större tvivel. Utöver själva kompetensen finns dock ytterligare komponenter som måste tas med i beräkningen, och man får inte heller glömma att Studieportalen, som drogs med en mängd problem, var "hemgjord". Man hade alltså tidigare prövat det konceptet, och i det här fallet förkastat det.

En fördel då man köper in tjänster från ett specialistföretag som redan har gjort liknande saker, är att de på förhand vet ungefär hur lång tid projektet kan tänkas ta, och därmed även kosta. Enligt Ottosson Gadd är det en lärdom man har som generellt gäller vid IT-system, att om lösningen till det man vill ha existerar, bör man köpa den, snarare än att utveckla en egen. Han tillägger att även om man tror från början att det inte borde innebära några större hinder att snickra ihop ett eget system, kan man bedra sig och inse det först halvvägs in i projektet. Ändå ser Ottosson Gadd att "om vi gjort allt rätt från början [med Studentportalen], hade vi kunnat spara ett helt år och tre fyra miljoner".

## 8 Diskussion

### 8.1 Chalmers förstudie och Studentportalens leverans

Det är förvånande att ingen planering utfördes i samband med förstudien då den kompetens som hyrdes in borde varit välkvalificerade för att genomföra förstudier. En mer kvalitativ kravspecifikation hade gett grund till det mest fundamentala för att kunna ta fram en tidig planrapport. Att organisera arbetsgången för ett projektet som redan påbörjats kan skapa otydligheter mellan projektdeltagares ansvarsfördelning och att istället strukturera upp detta vid förstudien hade gynnat både projektledare som deltagare.

Det känns som en brist på ledarskap förekommit då de antingen lagt fokus på fel saker, eller saknade kompetens för att leda en grupp. Detta ledde till att leveransobjekt ständigt försenades i både BIT och BUS delprojekten, vilket resulterade i att budgetteringar överskreds.

Orsaken till de konflikter som uppstod under arbetsgången är tveksamma men något som klargjordes var att det ansvar som gavs till Chalmers IT-service var otydlig. Något som möjligen kunnat förhindrats med en bättre planrapport och en konkret ansvarsfördelning. PPS-modellen som projektet hade som projektstyrningsmodell ger konkreta ansvarsfördelningar mellan rollerna och det är inte framlagt hur pass väl implementerad PPS var på denna nivå. Hade alla projektdeltagare fått sina ansvarsområden och befogenheter genom PPS hade otydligheter kring ansvarsfördelningen inte funnits. Det har försökts nå Marie Klemets projektchef för hela projektet rörande detta utan framgång.

Det en påtaglig mängd dokumentation som försvårar analysen på grund av brister i struktur, information och saknaden av hänvisningar. De är betydande med tanke på att analysen huvudsakligen har bestått av litteraturstudier. Det är tyvärr en saknad av intervjuer och vid de försök som initieras har en motvillighet visats och istället hänvisar de vidare till dokumentationen.

### 8.2 Prestanda

Det är för oss tydligt att Chalmers arbetat hårt med att förbättra tillgängligheten och kapaciteten hos Studentportalen sedan lanseringen. Arbetet har givit resultat och Studentportalen är tillgänglig i större utsträckning nu. Samtidigt slog det oss under granskningen av Studentportalen att all den kod som automatgenereras och matas ut av Sharepoint är mycket svåröverskådlig.

Sidan upplevs både av oss och av våra studiekamrater som långsam. Väldigt många resurser laddas och det har varit svårt att tolka vad alla CSS- och javascriptfiler gör, men det förefaller oss som om stora delar är data som medföljer Sharepoint.

Genom att förlita sig mindre på automatiska verktyg och i större utsträckning anlita duktiga webbprogrammerare för att bygga användargränssnitt, skulle storleken på Studentportalen kunna minskas drastiskt, vilket sänker både överföringstid och minskar komplexiteten för webbläsaren. När vi konstruerade vår egna kopia av Studentportalen slog det oss hur mycket onödig HTML-kod som används i Studentportalen.

### 8.3 Säkerhet

Det får anses vara anmärkningsvärt att två relativt allvariga säkerhetsluckor hittats i samband med denna rapport. De båda luckorna var av en såpass allvarig karaktär att en högskola bör ha prioriterat säkerhetsarbetet så att sådana luckor inte skulle förekomma.

Därtill krävdes det från vår sida relativt lite arbete för att finna bristerna. Bristen i den gamla Studieportalen avslöjades genom att söka på Google efter mjukvaran som körs på Chalmers server. Att Chalmers inte uppdaterat Zope trots att informationen om säkerhetsbristen dels publicerades offentligt i början av 2010, dels efter att vi i början av februari påtalades bristen, känns mycket egendomligt. Chalmers CIO, Tony Ottosson Gadd, antydde under vår intervju att det varit svårt

att få tag i personal med Python-kompetens. Att detta inte prioriterats högre när planen är att under lång tid framöver behålla den gamla Studieportalen, kan ifrågasättas.

Att projektet med att bygga Studentportalen pågått under lång tid och med väldigt många personer involverade, kan troligtvis ha bidragit till den inkonsekvens som präglar Studentportalen. Den säkerhetslucka som upptäcktes i Studentportalen är, vad vi förstår, en direkt konsekvens av att det saknas en heltäckande strategi för hantering av indata. De informella samtal vi fört med IT-service har också indikerat att det saknas förståelse i organisationen för hur Sharepoint fungerar och hur det bör användas.

## 8.4 Användarvänlighet

Resultaten från användarvänlighetsundersökningarna som utförts i detta arbete talar sitt tydliga språk. Enkätundersökningen påvisar att nuvarande användare är i stor utsträckning missnöjda med Studentportalen och den lever inte upp till deras förväntningar. Observationer och intervjuer har förstärkt denna bild och även påvisat konkreta användargränssnittsproblem. Utifrån de fem kriterier som i inledningen av avsnittet användarvänlighet presenterades är det svårt att argumentera att Studentportalen uppfyller någon av dem fullt ut. Chalmerister hade förvisso mindre problem att utföra uppgifterna under observationerna, vilket skulle betyda att användargränssnittet är mer lättanvänt efter en tids inläring. En viss inlärningskurva väntar man sig av alla system, men det visade sig vara ovanligt svårt att utföra många av uppgifterna, även för chalmerister som använder sidan regelbundet.

Startsidan som inloggad student visar en hel del onödiga funktioner som inte är nödvändig att ha på startsidan. Ett alternativ hade varit att själv få välja de funktioner man vill ha på startsidan eller att de sorterades efter de mest använda.

Det är förståeligt att det är svårt att samla all den information som finns på Studentportalen på ett lättnavigerat och tillgängligt sätt. Däremot känns det bara som rent slarv att vissa länkar som bara ska vara tillgängliga för studenter är åtkomliga, men ofungerande, då man inte är inloggad. Som exempel kan man under kursinformation klicka sig vidare till "kurser denna termin" och då man inte är inloggad hämtas ingen databasinformation, vilket därmed är en onödig och förvirrande funktion att göra tillgänglig för icke inloggade besökare.

Mycket av användarnas frustration tycks uppstå från tekniska problem på Studentportalen. Döda länkar och oönskade spontana utloggningar skapar förvirring och negativa känslor. Dessa problem borde vara löst och enkla att identifiera felkällorna till, då de är objektiva fel. Användargränssnittsproblem å andra sidan är mer subjektiva och därav är också deras lösningar tämligen subjektiva. När tekniska problem t o m gör det omöjligt att använda vissa tjänster och få viss information förvärrar det användarupplevelsen avsevärt. Om problemen bara ligger i svårnavigerat användargränssnitt finns det alltid möjlighet för användaren att uppnå sina mål med besöket på sidan, hur svårt det än må vara. Ett tekniskt fel däremot förhindrar användaren att uppnå målen med besöket på sidan.

Varför är det då viktigt att Studentportalen är användarvänlig? Syftet med en studentportal torde vara att hjälpa och underlätta för studenter i sina studier. Att ha en väl fungerande studentportal minskar tiden studenter behöver spendera på att utföra uppgifter runt om själva studierna; boka grupprum, tentamensanmälan, hitta information om kurser etc., och kan i stället förslagsvis lägga mer tid på själva studierna. En dålig studentportal kan också öka missnöjet med skolan som helhet bland studenter.

## 8.5 Ekonomi

Är det inte alltid lätt att vara efterklok, särskilt när det gäller hur andra spenderar sina pengar? Frågan som ställdes innan rapporten påbörjades var om Chalmers fick valuta för de dryga tio miljoner som lades på en ny studentportal. Det diplomatiska svaret är att man har fått en designad portal med många funktioner. Eftersöks dock ärlighet, har skolan, brutalt uttryckt, kastat pengar i sjön, då de egentligen bara fått ett väldigt dyrt nytt användargränssnitt.

Diskussionen av den ekonomiska aspekten av projektet gäller inte i första hand hur man disponerade pengarna när arbetet väl kommit igång, eller ens vad de olika momenten kostade. Istället handlar det om de val som togs innan själva processen startade. Dessa val formade sedan hur man jobbade och vilka moment som prioriterades i många månader framöver. Några stora beslut som kan ifrågasättas var följande:

**Att både skapa en ny portal och köpa in en lms.**

Denna rapport visar att flera högskolor har integrerat sin studentwebb i Pingpong, istället för att, som Chalmers, ha två plattformar för studenter och lärare att dela information och kommunicera. Troligtvis hade en portallösning med Pingpong i botten blivit billigare i längden, eftersom det bara hade genererat kostnader för *en* portal, och inte, som idag, en portal och en LMS. Om detta alternativ av tekniska skäl inte gått att realisera, hade man istället kunnat strunta i att köpa in Pingpong. Då hade istället de extra funktioner som en LMS erbjuder kunnat implementeras i den nya studentportalen.

**Att lägga så mycket tid och resurser på sso.**

Som konstateras tidigare i rapporten berodde mycket av problematiken kring sso-realiseringsen på att man inte från början hade tillräckligt med kunskap av vad momentet innebar, och krävde rent tekniskt. Ingående testning och förberedande research hade troligtvis underlättat och besparat projektet tid och pengar. En annan lärdom kan vara, att inte envist fortsätta arbeta med något som visat sig svårt att få att fungera tillfredsställande, utan då vara flexibel och ödmjuk och välja bort just den lösningen.

**Att låta Sogeti Karlstad stå för utvecklingen.**

Det finns med största sannolikhet programmerare, utvecklare och konsulter i Göteborg med omnejd som hade kunnat utföra samma arbete som Sogeti Karlstad. Då hade man sluppit betala för resekostnaderna, som landade på över 350 000 kronor.

**Att inte undersöka möjligheten att använda en open source lms**

Som framkommit i svar från de högskolor som använder sig av Moodle eller Sakai, fungerar 'fria' lärandeplattformar väl. De är givetvis inte gratis, och kanske skulle det inte ens bli billigare att implementera en sådan lösning, men det finns fördelar. Dels så har åtminstone Moodle en stor användarbas i resten av världen, något som kan vara fördelaktigt för Chalmers i internationella sammanhang. Dessutom finns stora möjligheter för de teknologer som är intresserade, att själva bidra till utvecklingen av en fri lärandeplattform. Att vara med i dylika projekt är en av kärnverksamheterna på en teknisk högskola, där det hela tiden gäller att ligga i framkant vad gäller nyare teknologi.

Till yttermera visso går det att ifrågasätta hur dokumentationen av både ekonomin och utvecklingen har skötts. Den uppenbara bristen på struktur i rapporterna skulle kunna vara en indikation på hur hela arbetsgången har sett ut, det vill säga splittrad och otydlig. Mycket finns att vinna på att ta fram tydliga riktlinjer i skrivandet för att få till stånd ett enhetligt ramverk att dela upp innehållet i.

Det finns givetvis mycket att säga om själva undersökningen av den ekonomiska aspekten av projekt Ny Studentportal. Som synes är den inte speciellt ingående, utan ger en flyktig bild av hur kostnaderna fördelats under arbetets gång. Den har heller inte framställt några välförankrade teorier kring hur och var pengar bör avsättas i IT-projekt, eller vilka 'kända' processer som brukar användas för att öka kostnadseffektiviteten. Bristen av sådana framlägganden beror, som vanligt är, på avsaknad av tid att mer ingående forska i hur budgetering och processtyrning i IT-projekt vanligtvis utförs.



## 9 Slutsatser

Det är inte helt lätt att dra några konklusioner om den ekonomiska aspekten av projekt Ny Studentportal. En blick på den produkt som i slutändan levererades för prislappen 10,5 miljoner kronor, ger dock intrycket att Chalmers fått ett väldigt dyrt nytt gränssnitt. Inte en ny portal eller plattform, utan en ny design med ett antal fler funktioner än vad som fanns i den gamla Studieportalen. Många kronor gick dessutom till att försöka implementera SSO, som i skrivande stund ännu inte fungerar. Således understryks uppfattningen att Studentportalen är ett resultat av en alltför dyr och illa genomtänkt affär.

Ur ett tekniskt perspektiv får Studentportalen ändå sägas fungera på en sammantaget acceptabel nivå. Det finns flera områden öppna för förbättring, men vi ser i huvuddrag tre åtgärder som skulle kunna förbättra såväl säkerhet som prestanda för Studentportalen.

### **Placera en reverse-proxy framför de båda portalerna**

Chalmers bör placera en reverse-proxy, exempelvis Varnish, framför den gamla Studieportalen för att dels markera sessions-kakan som HTTPonly, dels för att om möjligt filtrera skadliga tecken från POST- och GET-anrop. Chalmers bör även placera en reverse-proxy framför den nya Studentportalen, i syfte att minska antalet förfrågningar till IIS-servern där.

Dessutom bör Chalmers använda de båda proxyinstallationerna för att dölja information om vilken mjukvara som körs på servern. Detta skulle försvåra upptäckt av kända säkerhetsbrister.

### **Gör en översyn av vilka tekniker som används för domännamnen**

Chalmers använder inte SPF-records för sin domän och har inte aktiverat DNSSEC. De båda åtgärderna är enkla att genomföra och minskar sårbarheten för angrepp där någon annan utger sig för att vara Chalmers. Därför bör Chalmers överväga att aktivera dessa.

### **Skapa en samsyn kring teknikvalet**

Det är onekligen problematiskt när medarbetare på IT-service sitter i Chalmers elevcafé Bulten och retoriskt funderar över hur lång tid det tar innan man överger Sharepoint. Teknikerna benämner Studentportalen och Sharepoint som ett politiskt beslut, där duktiga säljare från Sogeti Karlstad och en ledning som velat visa sig på styva linan är orsaken till teknikvalet. Detta samtidigt som Chalmers CIO förklarar att det inte finns några interna konflikter angående teknikvalet. Vår bedömning är att Chalmers skulle ha mycket att vinna på att göra ytterligare satsningar på att få hela teknikorganisationen att arbeta åt samma håll.

## 9.1 Användarvänlighet

Med utgångspunkt i de undersökningar som utförts i användarvänlighetsavsnittet har ett antal förslag på förbättringar arbetats fram av textförfattarna:

### **Konstanta menyer.**

Intervjun med studenten på LIU visade att menyer som ändrar innehåll beroende på vad användaren klickar på för länk i menyn kan leda till förvirring för användaren. Istället är det att föredra att innehållet i menyn hålls konstant så att menyn kan agera som en fast referenspunkt.

### **Mer grafik och ikoner, främst för studenttjänster.**

Visuella ledtrådar till vad en länk fyller för funktion gör navigationen av sidan snabbare och lättare. HJ:s studentportal är ett bra exempel på hur detta kan användas, med tydliga och skiljaktiga ikoner.

### **En sökfunktion som ger relevanta resultat för studenten.**

Det framkom i observations- och enkätundersökningen att sökfunktionen på Studentportalen visat sig vara otillfredsställande för användaren på grund av dåliga resultat vid sökningar. Detta försvårar letandet av information, då användaren istället själv tvingas leta runt på sidan efter sökt information. I undersökningen av HJ har det framgått att sökfunktionen där ger

resultat som användaren har nytta av och därför används sökfunktionen i stor utsträckning och användaren får en positivare upplevelse.

#### **Undvik döda länkar och andra tekniska problem.**

Döda länkar har visat sig ha en negativ inverkan på användarupplevelsen. Den intervjuade på LIU slutade t o m använda sin studentportal för att hitta kurshemsidor, eftersom det var för svårt och tog för lång tid att hitta rätt. Mycket av detta berodde på döda länkar som försvårade navigationen på sidan. Under observationerna visade det sig att en uppgift ej gick att slutföra p g a tekniska problem med Studentportalen. Detta är ett stort problem för Studentportalen, då det i enkätundersökningen visade sig att cirka 90 procent av Studentportalens användare upplevt någon form av tekniskt problem med Studentportalen bara under 2012.

#### **Anpassa en portal för mobila enheter.**

Då smartphones och surfplattor förväntas användas inom en överskådlig framtid och den nuvarande portalen är väldigt dåligt anpassad till dessa enheter, rekommenderas att en tjänst för dessa utvecklas. Det kan vara en app, en mobil webbplats eller båda. Kritiska förbättringar av Studentportalen bör prioriteras mer, men åtminstone bör man ha funktionalitet över dessa gränser i åtanke när man utvecklar nya funktioner.

#### **Blanda in studenterna i utvecklingen.**

För att uppnå goda resultat i användarvänlighet, bör studenterna blandas in mer utvecklingen av Studentportalen. Undersökningsarbete, som denna rapport och de årliga enkätundersökningarna som Chalmers utför, är självklara sätt att återkoppla användandet till utvecklingen. Man kan också blanda in studenterna mer konkret i utvecklingen, genom kandidatarbeten, examensarbete, doktorsavhandlingar och liknande. Studenter som intresserar sig lite mer för användarvänlighet, t ex de som går kurser och masterprogram om detta, kan vara den bästa urvalsgruppen.

#### **Alla kurshemsidor samlade och standardiserade.**

När alla kurshemsidor är samlade och följer en standardmall förenklas användandet och navigationen till dem. Detta visade sig tydligt i jämförelserna med LIU och HJ, då den intervjuade på LIU fann kurshemsidorsupplägget rörigt, medan de två intervjuade på HJ bara hade positiva åsikter om deras upplägg med PingPong. PingPong tycks vara en bra och välbeprövad lösning på problemet med utspridda och icke standardiserade kurshemsidor. På Chalmers finns vissa kurser på PingPong, medan vissa kurshemsidor sköts av examinator. Då Chalmers redan till viss del använder sig av PingPong torde steget till att fullt ut använda PingPong inte vara allt för stort för att samla och standardisera kurshemsidor.

#### **Bättre menystrukturer.**

Studentportalens menystruktur visade sig i observationerna leda till förvirring för användare. Menyerna som är kopplade till varandra är separerade, vilket gör det svårt för användaren att veta kopplingen mellan menyer och dess struktur.

#### **Mer samlad och lättillgänglig information om masterutbildningar.**

Observationerna visade att information om masterprogram och mer allmän information om masteransökning var mycket svår att finna. Även annan information tycks vara svår att hitta på Studentportalen för användaren. Enligt enkätundersökningen fann genomsnittet av Studentportalens användare att det var mellan "Varken lätt eller svårt" och "ganska svårt" att hitta allmän studieinformation. Eftersom allmän studieinformation innefattar mycket och skilda områden måste varje område undersökas vidare för att utvärdera om informationen är lättillgänglig.

Som sammanfattad slutsats kunde en hel del förbättras. Det nämns inte i någon av slutrapporterna att de borde ha gjort en bättre kravspecifikation eller specifikt göra en bättre planering, utan de har skylt sina enskilda misslyckanden på sso.

Det ska inte framkastas att förstudien misslyckades av den orsaken att de mål som sattes upp åstadkoms. Visserligen felbedömdes viktigare moment som ledde till att projektprocessen blev lidande. De brister som uppstod är direkt relaterade till att det inte gjordes en ordentlig projektplan och att de valdes att åsidosätta en projektplanering av någon form till dess att det stora projektet

sattes igång. Det ifrågasätter förstudiens prioritering av att fokusera på genomförliga utredningar över SOA och SSO utöver kravspecifikationen vilket ultimatum ledde till att de tvingades utelämnas planeringen. En avsevärt utförligare kravspecifikation hade lett till att projektet redan vid förstudien kunnat delats och struktureras upp. Till vidare hade pps-modellen kunnat appliceras för att ta fram ansvarsområden för de olika nivåer av projektdeltagare vid projektstart.

Under projektets gång uppstod flera konflikter och missnöjet mellan projektdeltagare ansågs hög. Till en början var det en del svårigheter för IT-service att utföra deras arbetsuppgifter, men även efter detta redades ut beskrevs en dyster stämning. Det är oklart till anledningen över detta, men slutsatsen är likväl att projektet tog skada över uppståndelsen. Ett projekt av den här magnituden med delprojekt beroende av varandra kräver en bra samarbetsförmåga och tät grupp kemi mellan utvecklare, ledare och övriga deltagare. Det kan inte ges en konkret kvittens över skadan, och det är inte nödvändigt att Studentportalens kvalitet tog skada. Skadan är mestadels i form av leveransförörseningar, omarbete och annat som skadade utvecklingsmiljön.

Det nämns att de skapades en "vi mot dem" attityd, vilket kan ha varit en bieffekt över att Sogeti konsulterna satt i Karlstad och ingen "teambuilding" kunde göras och det har inte heller redovisats. De hade varit en värd investering att låta projektdeltagarna lära känna sina medarbetare på en vardaglig nivå för att skapa en mentalitet över att de inte är ett gäng sammansatta emot deras vilja.

## 10 Bidragsförteckning

Här redovisas för var och en av projektdeltagarna vad de har bidragit med till det här kandidatarbetet.

### Håkan Andersson

Har bidragit i utformande av frågor till enkät. Skapat, genomfört och sammanställt enkäten. Skrivit hela enkät-avsnittet utom 6.1.1. Har bidragit i utformande av intervjufrågor till Boström. Skrivit, skickat och mottagit mejl från densamme. Skrivit hela kapitel 6.3. Skapat försättsbladet, innehållsförteckning och varit huvudansvarig för formatering. Skrivit förordet. Deltagit under vissa observationer/intervjuer.

Har i uppdrag som huvudansvarig för formatering, bl a skapat ett haskell-program som lägger till/ersätter formaterings information i .tex-filer.

### Johan Höglund

Har på egen hand genomfört alla efterforskningar som gjorts för kapitlen *Säkerhet* och *Prestanda*, han har även skrivit all text i de båda kapitlen. Efterforskningarna inkluderar ett antal intrångsförsök med olika metoder och relativt långtgående informationsinsamling. Johan har även ansvarat för uppskattningsvis 30% av de praktiska bitarna förknippade med infrastrukturen för rapportskrivande. Detta inkluderar Dropbox-delning samt fil- och mappstruktur för LaTeX. Därutöver har Johan haft en relativt framträdande roll i koordineringen av arbetet med rapporten, samt tillsammans med Linnea genomfört intervju med Chalmers CIO.

### Linnea Fritz

Har skrivit rapportens sammanfattning och abstract, avsnitt 6.1.1, själv utfört den ekonomiska kartläggningen och skrivit hela kapitel 7 samt avsnitt 9.5. Skrivit (och i vissa fall sammanfogat) samtliga veckorapporter. Varit med och utformat enkät, intervjufrågor och uppgiftsblad för observationsstudien. Lett samtliga fyra intervjuer som utfördes efter observationerna, samt transkriberat dessa intervjuer. Har varit gruppchef och koordinerat möten, deltagit i träff med Chalmers CIO, hållit kontakt med gruppens samtliga handledare, ansvarat för att skriftliga riktlinjer följts och skött övrig logistik.

### Steven Teng

Jag har utfört alla de delar som berör "Genomgången av förstudien och lanseringen av Studentportalen", den "Manuella Granskningen" som är ett avsnitt tillhörande användarvänligheten, avsnittet "Funktionsbeskrivning" och alla de bilagor som berör dessa områden samt deltog i framtagningen av inledningen. Utöver rapporten, genomförde jag halvtidsredovisningen samt ansvarade för att designa postern för kandidatutställningen efter att fått data från samtliga.

### Victor Karlsson

Har planerat, genomfört och transkriberat observationerna. Har också skrivit allt om observationer i rapporten, förutom resultat från intervjuerna. Victor har även på egen gjort allt i avsnittet Jämförelser med andra högskolors studentportaler. Victor har också varit med och utformat enkäten.

## 11 Källor

- Anon. (2008) *Nuläge process System och funktioner*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.
- Anon. (2008) *Detaljplan BP4p Studentportal*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.
- Börås, F. (2010) *Slutrapport, ny studentportal delprojekt BUS*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.
- Chalmers Tekniska Högskola (2011) *Program på grundnivå, söktryck och meritvärde för antagning i olika kvotgrupper*. <http://document.chalmers.se/doc/797166983> (2012-05-14)
- Chalmers Tekniska Högskola (2012) *Chalmers i siffror*. <http://www.chalmers.se/sv/om-chalmers/arsberattelse-och-statistik/Sidor/chalmers-i-siffror.aspx> (2012-05-14)
- Cooper, J (2003) *Gender and Computers: Understanding the Digital Divide*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Country statistical profile: Sweden. *OECDiLibrary*. [http://www.oecd-ilibrary.org/economics/country-statistical-profile-sweden\\_20752288-table-swe](http://www.oecd-ilibrary.org/economics/country-statistical-profile-sweden_20752288-table-swe). (2012-05-14).
- Curl. Companies Using curl in Commercial Environments. <http://curl.haxx.se/docs/companies.html> (2012-05-14)
- Eriksson, U. (2008) *Kravhantering för IT-system*. Lund: Studentlitteratur.
- Golden, J. S. (2005) *Function based archieval and retrieval: Developing a repository of biologically inspired product concepts*. College Park: University of Maryland.
- Herzog P. (2010) *The Open Source Security Testing Methodology Manual* Cardedeu: ISECOM
- ISO9241-11:1998, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 11 : Guidance on usability.
- ISO/IEC 42010:2007, Systems and software engineering — Architecture description. <http://www.iso-architecture.org/42010/docs/ISO-IEC-IEEE-latest-draft-42010.pdf> (2012-04-20).
- Iverstam, S. (2008) *Slutrapport, införande av lärplattform*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.
- Iverstam, S. (2007) *Beslutsunderlag, val av lärandeplattform*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.
- Klemets, M. (2008) *Kravspecifikation Studentportal*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.
- Klemets, M. (2009) *Bilaga 3 - Lista på tjänstebeskrivningar för realisering etapp 1 & 2*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.
- Klemets, M. och Ljungkrona O. (2008) *Förstudie Ny Studentportal*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.
- Klemets, M. (2010) *Slutrapport huvudprojektet Ny Studentportal*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.
- Kothari, A. (2008) *Testers' involvement in requirements gathering important*. <http://searchsoftwarequality.techtarget.com/tip/Testers-involvement-in-requirements-gathering-important> (2012-03-27).
- Lindequist, M. (2007) *Kungl. biblioteket, National Library of Sweden, request for information*. Stockholm: Kungl. biblioteket.
- Maspers, Å. (2009) *Slutrapport, ny studentportal delprojekt BIT Etapp 2*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.
- Metier AB. (2012) *Prince2*. <http://www.prince2.se> (2012-05-28)
- Milton, S. och Arnold, J. (2003) *Introduction to probability and statistics*. New York: McGraw-Hill.
- Movin, S. och Zandelin, N. (2009) *IT i Sverige 2009*. Stockholm: Dataföreningen och Exido.

Nielsen, J. (1996). Usability metrics: Tracking interface improvements. *IEEE SOFTWARE*, 13, 6, s. 12-13.

Ottosson, T. (2007)*Studieportalens framtid*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.

Ottosson, T. (2007)*Ärende: Utredning om Studieportalens framtid*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.

Ottosson Gadd, T. (2011)*Budgetunderlag, IT-tjänster för Grundutbildningen 2012*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.

OWASP (2011) What is HttpOnly. *HttpOnly* [https://www.owasp.org/index.php/HttpOnly#What\\_is\\_HttpOnly.3F](https://www.owasp.org/index.php/HttpOnly#What_is_HttpOnly.3F) (2012-05-14)

OWASP. (2012) *The Open Web Application Security Project* <https://www.owasp.org/> (2012-05-14)

Preece, J., Rogers Y. och Sharp H. (2011)*Interaction design beyond human-computer interaction*. 3 uppl. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.

Radar. (2012) *Radar konsultpriser 2012* [Elektronisk]. Stockholm: Radar Ecosystem Specialists.

Seaver T. (2010) New Zope2 releases available. [*Zope-Annce*] <https://mail.zope.org/pipermail/zope-announce/2010-January/002229.html> (2012-05-14)

Security Focus. (2010) *Zope 'standard\_error\_message' Cross-Site Scripting Vulnerability* <http://www.securityfocus.com/bid/37765> (2012-05-14)

Stach&Liu. (2012) Resources *Sharepoint Hacking Diggity Project*. <http://www.stachliu.com/resources/tools/sharepoint-hacking-diggity-project/> (2012-05-14)

Trost, J. (2005) *Kvalitativa intervjuer*. 3 uppl. Lund: Studentlitteratur.

Streetdirectory.com. (2012) *Business Analyst Lessons - Solid Requirement Matter*. <http://www.streetdirectory.com/trav> (2012-04-14).

Ström, A. (2010)*Slutrapport, ny studentportal delprojekt BIT Etapp 1*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.

Ström, A. och Klemets, M. (2009)*Lista på tjänster*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.

Umeå universitet. (2012) I *Wikipedia, den fria encyklopedin*. <http://www.sv.wikipedia.org> (2012-03-19).

Utbildning.se. (2012)*Priser för PPS kurser i utbildning.se*. <http://www.utbildning.se/projektledarutbildningar?q=pps> (2012-04-24).

Virzi, R.A. (1992) Refining the Test Phase of Usability Evaluation: How Many Subjects is Enough? *Human Factors*, 34, 4, s. 457-468.

Wikipedia.org (2012)*Praktiskt projektstyrning*. [http://sv.wikipedia.org/wiki/Praktisk\\_Projektstyrning](http://sv.wikipedia.org/wiki/Praktisk_Projektstyrning) (2012-04-12).

Yahoo. Best Practices for Speeding Up Your Website. *Yahoo Developer Network* <http://developer.yahoo.com/performance/rules.html> (2012-05-14)

## A Resultat från automatisk xss-kontroll

”Ej filtrerad” innebär att försökssträngen som skickats in har visats direkt på webbsidan. De sidor där det varit möjligt att skicka in specialtecken och få de visade direkt på sidan, kan lida av XSS-

svagheter.

/en/careerandjob/careers-service/news/Pages/default.aspx	Text	"	'	<	>
page	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
/en/chalmersstudies/courseinformation/Pages/SearchCourse.aspx	Text	"	'	<	>
flag	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
sortorder	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
search_ac_year	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad
parsergrp	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
/en/chalmersstudies/programme-information/Pages/Registration.aspx	Text	"	'	<	>
parsergrp	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
/en/chalmersstudies/programme-information/Pages/SearchProgram.aspx	Text	"	'	<	>
flag	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
sortorder	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
search_ac_year	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad
parsergrp	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
/en/News/Pages/default.aspx	Text	"	'	<	>
page	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
/en/Search/Pages/program.aspx	Text	"	'	<	>
flag	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
sortorder	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
search_ac_year	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad
parsergrp	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
/en/search/pages/search.aspx	Text	"	'	<	>
k	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
/en/search/pages/staff.aspx	Text	"	'	<	>
widget_givenName	ej filtrerad	ej filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
/sv/aktuellt/Sidor/Aktuellt.aspx	Text	"	'	<	>
page	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
/sv/chalmersstudier/minkursinformation/Sidor/SokKurs.aspx	Text	"	'	<	>
flag	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
sortorder	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
search_ac_year	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad
parsergrp	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
/sv/chalmersstudier/programinformation/Sidor/ProgramOchUtbildningsplan.aspx	Text	"	'	<	>
flag	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
sortorder	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
search_ac_year	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad
parsergrp	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
/sv/chalmersstudier/programinformation/Sidor/SokProgramold.aspx	Text	"	'	<	>
program_id	filtrerad	filtrerad	filtrerad	filtrerad	filtrerad
grade	filtrerad	filtrerad	filtrerad	filtrerad	filtrerad
conc_id	filtrerad	filtrerad	filtrerad	filtrerad	filtrerad
parsergrp	filtrerad	filtrerad	filtrerad	filtrerad	filtrerad
/sv/chalmersstudier/programinformation/Sidor/SokProgramutbudet.aspx	Text	"	'	<	>
flag	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
sortorder	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
search_ac_year	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad
parsergrp	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
/sv/chalmersstudier/programinformation/Sidor/SokProgramutbudet_v2.aspx	Text	"	'	<	>
program_id	filtrerad	filtrerad	filtrerad	filtrerad	filtrerad
parsergrp	filtrerad	filtrerad	filtrerad	filtrerad	filtrerad
/sv/chalmersstudier/tentamen/Sidor/default.aspx	Text	"	'	<	>
PageView	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
InitialTabId	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
VisibilityContext	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
/sv/karriar-jobb/Careers-Service/lediga-jobb-exjobb/Sidor/start sida.aspx	Text	"	'	<	>
page	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
/sv/karriar-jobb/Careers-Service/Nyheter/Sidor/default.aspx	Text	"	'	<	>
page	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
/sv/sok/Sidor/kurser.aspx	Text	"	'	<	>
flag	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
sortorder	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
search_ac_year	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad
parsergrp	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
/sv/sok/Sidor/program.aspx	Text	"	'	<	>
flag	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
sortorder	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
search_ac_year	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad
parsergrp	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
/sv/sok/sidor/search.aspx	Text	"	'	<	>
k	ej filtrerad	filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
/sv/sok/sidor/staff.aspx	Text	"	'	<	>
widget_givenName	ej filtrerad	ej filtrerad	ej filtrerad	filtrerad	filtrerad
/_layouts/Chalmers/Authenticate.aspx	Text	"	'	<	>
Source	filtrerad	filtrerad	filtrerad	filtrerad	filtrerad



## B Enkätresultat

Från enkäten har mycket data tagits fram. Först radas frågorna från den svenska och engelska upp. Efter det presenteras den matematik som kan användas för att kritiskt granska enkätundersökningen. Sedan sammanställs den demografiska datan: enkätobjektens könsfördelning, åldersfördelning, inskrivningsår, sektionstillhörighet och studietakt. Efter det presenteras de svar från engelsktalande studenter och den doktorand som deltog. Efter detta refereras alla kommentarer till de kvalitativa frågorna.

### B.1 Enkätfrågor

Här återskapas så gott som möjligt hur enkäten som studenterna kom i kontakt med, först på svenska och sedan på engelska. Pilar symbolisera de knappar som tar användaren till nästa respektive föregående sida. Dubbla kvadrater representerar en kommentarsrad, trippla representerar ett kommentarsfält.

#### B.1.1 Den svenska enkäten

**Enkät för utvärdering av Studentportalen** Denna enkät är en del av kandidatarbetet "Kundens vilja - Programmerarens lag?" där vi bl.a. undersöker hur Chalmers studenter upplever Studentportalen. Enkäten kommer användas som underlag för att fastställa huruvida studenters omdömen överensstämmer med hur Chalmers, i rollen som beställare av Studentportalen, har hoppats och föreställt sig hur Studentportalen skall se ut, fungera och upplevas.

- Undersökningen tar vanligen bara några minuter.
- Kommentarfält är inte obligatoriska!
- Använd pilen nedan för att gå vidare.

→

#### Demografiska frågor

##### 1.Kön

Man  Kvinna  [Vill inte svara]

##### 2.Ålder

18-22  28-32  37+  
 23-27  33-36  [Vill inte svara]

##### 3.Inskrivningsår

2011  2008  Vet inte  
 2010  2007  [Vill inte svara]  
 2009  Tidigare än 2007

## 4.Sektionstillhörighet

- |                                 |                              |   |
|---------------------------------|------------------------------|---|
| <input type="radio"/> A         | <input type="radio"/> I      | <input type="radio"/> TD                |
| <input type="radio"/> AE        | <input type="radio"/> K      | <input type="radio"/> V                 |
| <input type="radio"/> D         | <input type="radio"/> IT     | <input type="radio"/> Z                 |
| <input type="radio"/> Doktorand | <input type="radio"/> KfKb   | <input type="radio"/> Oklart            |
| <input type="radio"/> E         | <input type="radio"/> M      | <input type="radio"/> [Vill inte svara] |
| <input type="radio"/> F         | <input type="radio"/> Sjö    |   |
| <input type="radio"/> H         | <input type="radio"/> Skepps |   |

## 5.Studietakt

- |                               |                              |   |
|-------------------------------|------------------------------|---|
| <input type="radio"/> >100 %  | <input type="radio"/> 50 %   | <input type="radio"/> Vet inte          |
| <input type="radio"/> 100 %   | <input type="radio"/> 1-49 % | <input type="radio"/> [Vill inte svara] |
| <input type="radio"/> 51-99 % | <input type="radio"/> 0 %    |   |

←→

**Allmänna frågor om Studentportalen**

6.Hur ofta är du i genomsnitt inne på Studentportalen?

- |   |   |
|---|---|
| <input type="radio"/> Flera gånger om dagen | <input type="radio"/> 1-4 gånger i månaden ELLER mer sällan |
| <input type="radio"/> 1 gång om dagen       | <input type="radio"/> Aldrig                                |
| <input type="radio"/> 2-6 gånger i veckan   | <input type="radio"/> [Vill inte svara]                     |
| <input type="radio"/> 1 gång i veckan       |   |

7.Hur väl tycker du att Studentportalen lever upp till dina förväntningar på en portal? Utgå ifrån dina studierelaterade behov och önskemål.

- |                                       |   |   |
|---------------------------------------|---|---|
| <input type="radio"/> Klart underkänd | <input type="radio"/> Varken bra eller dåligt | <input type="radio"/> Fungerar utmärkt  |
| <input type="radio"/> Dåligt          | <input type="radio"/> Ganska bra              | <input type="radio"/> [Vill inte svara] |
| <input type="radio"/> Ganska dåligt   | <input type="radio"/> Bra                     |   |

←→

**Frågor om funktionalitet**

8.Välj upp till 3 funktioner som du använder Studentportalen mest till?

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> E-post                              | <input type="checkbox"/> Annat                                   |
| <input type="checkbox"/> Rapporterade resultat               | Annat (ruta 1) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Kolla scheman                       | Annat (ruta 2) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Boka grupprum                       | Annat (ruta 3) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Hitta till kurshemsidor             |  |
| <input type="checkbox"/> Läsa nyheter                        | <input type="checkbox"/> [Använder inte Studentportalen]         |
| <input type="checkbox"/> Hitta allmän information om studier | <input type="checkbox"/> [Vill inte svara]                       |

9.Använder du sökrutan i Studentportalens huvudmeny?

- |   |                           |   |
|---|---------------------------|---|
| <input type="radio"/> Ja. - Till vad? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="radio"/> Nej | <input type="radio"/> [Vill inte svara] |
|---|---------------------------|---|

←→

## Användarvänlighet

- Ifall du skrev in några "Annat"-funktioner i frågan om vilka 3 funktioner du använder Studentportalen till mest...
- Eller om du önskar att nämna att det är speciellt lätt eller svårt att använda någon del av Studentportalen...
- Eller om du har övriga kommentarer...

...ANVÄND KOMMENTARFÄLTET NEDAN!

Hur svårt upplever du att det är att via Studentportalen...

	Jättesvårt	Svårt	Ganska svårt	Varken svårt eller lätt	Ganska lätt	Lätt	Superlätt	[Har aldrig testat]	[Vill inte svara]
10.Allmänt navigera i Studentportalen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11.Få reda på studieresultat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12.Hitta schema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13.Boka grupprum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14.Komma åt kurshemsidor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15.Hitta och läsa nyheter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.Hitta allmän studieinformation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17.Komma åt E-post	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

18.Kommentarer

←→

## Tekniska frågor

Det kan vara döda länkar, problem med inloggning, att Studentportalen legat nere etc. Försök vara så specifik som möjligt!

19.Har du upplevt tekniska problem med Studentportalen under år 2012?

- Ja, många gånger.                       Nej, inte under 2012. Men med Studentportalen.  
 Ja, enstaka gånger.                      ett fåtal gånger tidigare.                       [Vill inte svara]  
 Nej, inte under 2012. Men                       Nej, jag har ALDRIG  
många gånger tidigare.                      upplevt tekniska problem

20.Om ja. -Vad för problem?

←→

## Feedback

Vi tycker att det är VÄLDIGT viktigt att få reda på vad ni tycker om Studentportalen. Därför låter vi er fylla i eventuella övergripande kommentarer och synpunkter, samt om ni har förslag på förbättringar av Studentportalen.

21.Övergripande kommentarer och synpunkter

22.Förslag på förändringar

←→

**Tack för att ni tagit er tid att fylla i denna enkät!**

Lycka till med studier, föreningsliv och liknande  
önskar

Linnea, Victor, Håkan, Steven & Johan

Glöm inte trycka vidare för att lämna in enkäten!

[Avsluta enkäten]

**B.2 Matematisk statistik**

Här beskrivs processen som ligger bakom uträknandet av svarens felmarginalen vid en konfidenstgrad på 95%.

Storhet	värde (här)	beskrivning
CI	okänd	konfidenstintervall
n	114	stickprovsstorlek
$\hat{p}$	variabel	andelen som angivit svaret av intresse på besvarad fråga]
$z_{\alpha/2}$	1.96	z-värde

Enligt Milton och Arnold (2003) erhåller vi följande ekvation:

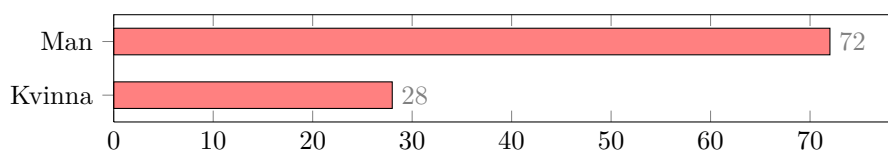
$$CI = \hat{p} \pm z_{\alpha/2} * \sqrt{\hat{p}(1 - \hat{p})/n}$$

Denna formel säger oss att största osäkerhet uppstår då variabeln  $\hat{p}$  antar värdet 0.5, då det är då  $\hat{p}(1 - \hat{p})$  är som störst, d v s då andelen är 50 procent.

$$CI = 0.5 \pm 1.96 * \sqrt{0.5(1 - 0.5)/114} = 0.5 \pm 1.96 * \sqrt{0.5^2/114} = 0.5 \pm 1.96 * 0.5/\sqrt{114} \approx 0.5 \pm 0.0918 (= 50\% \pm 9.18\%)$$

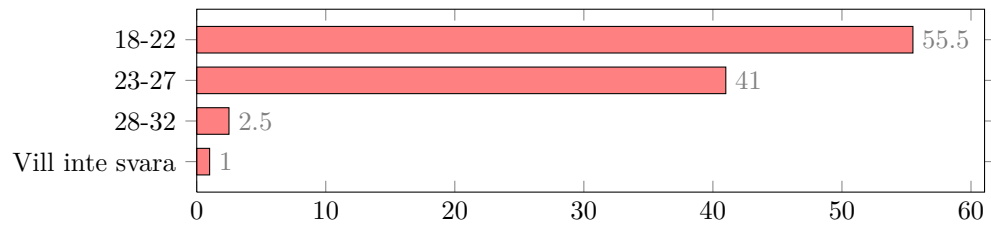
Tabell 9: Avvikelsen,  $z_{\alpha/2} * \sqrt{\hat{p}(1 - \hat{p})/n}$ , då  $\hat{p}$  antar hela procent, avrundat till 3 värdesiffror.

	00%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
0%	0.0000	0.0551	0.0734	0.0841	0.0899	0.0918	0.0899	0.0841	0.0734	0.0551
1%	0.0183	0.0574	0.0748	0.0849	0.0903	0.0918	0.0895	0.0833	0.0720	0.0525
2%	0.0257	0.0597	0.0760	0.0856	0.0906	0.0917	0.0891	0.0824	0.0705	0.0498
3%	0.0313	0.0617	0.0773	0.0863	0.0909	0.0916	0.0886	0.0815	0.0690	0.0468
4%	0.0360	0.0637	0.0784	0.0870	0.0911	0.0915	0.0881	0.0805	0.0673	0.0436
5%	0.0400	0.0655	0.0795	0.0876	0.0913	0.0913	0.0876	0.0795	0.0655	0.0400
6%	0.0436	0.0673	0.0805	0.0881	0.0915	0.0911	0.0870	0.0784	0.0637	0.0360
7%	0.0468	0.0690	0.0815	0.0886	0.0916	0.0909	0.0863	0.0773	0.0617	0.0313
8%	0.0498	0.0705	0.0824	0.0891	0.0917	0.0906	0.0856	0.0760	0.0597	0.0257
9%	0.0525	0.0720	0.0833	0.0895	0.0918	0.0903	0.0849	0.0748	0.0574	0.0183

**B.3 Demografisk data****1.Kön**

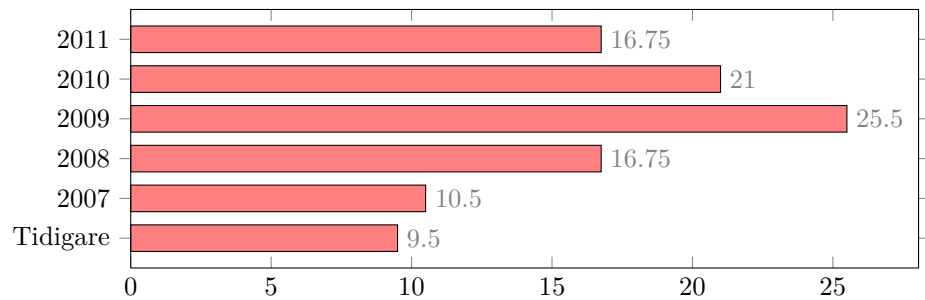
Figur 14: Andel kvinnor som besvarat enkätundersökningen var endast 1 procentenhet lägre än andelen kvinnor som förmodades studera på Chalmers nybörjarprogram (Chalmers Tekniska Högskola, 2012).

## 2.Ålder



Figur 15: En majoritet av de tillfrågade var mellan 18 och 22 år. Nästan samtliga var 27 år eller yngre.

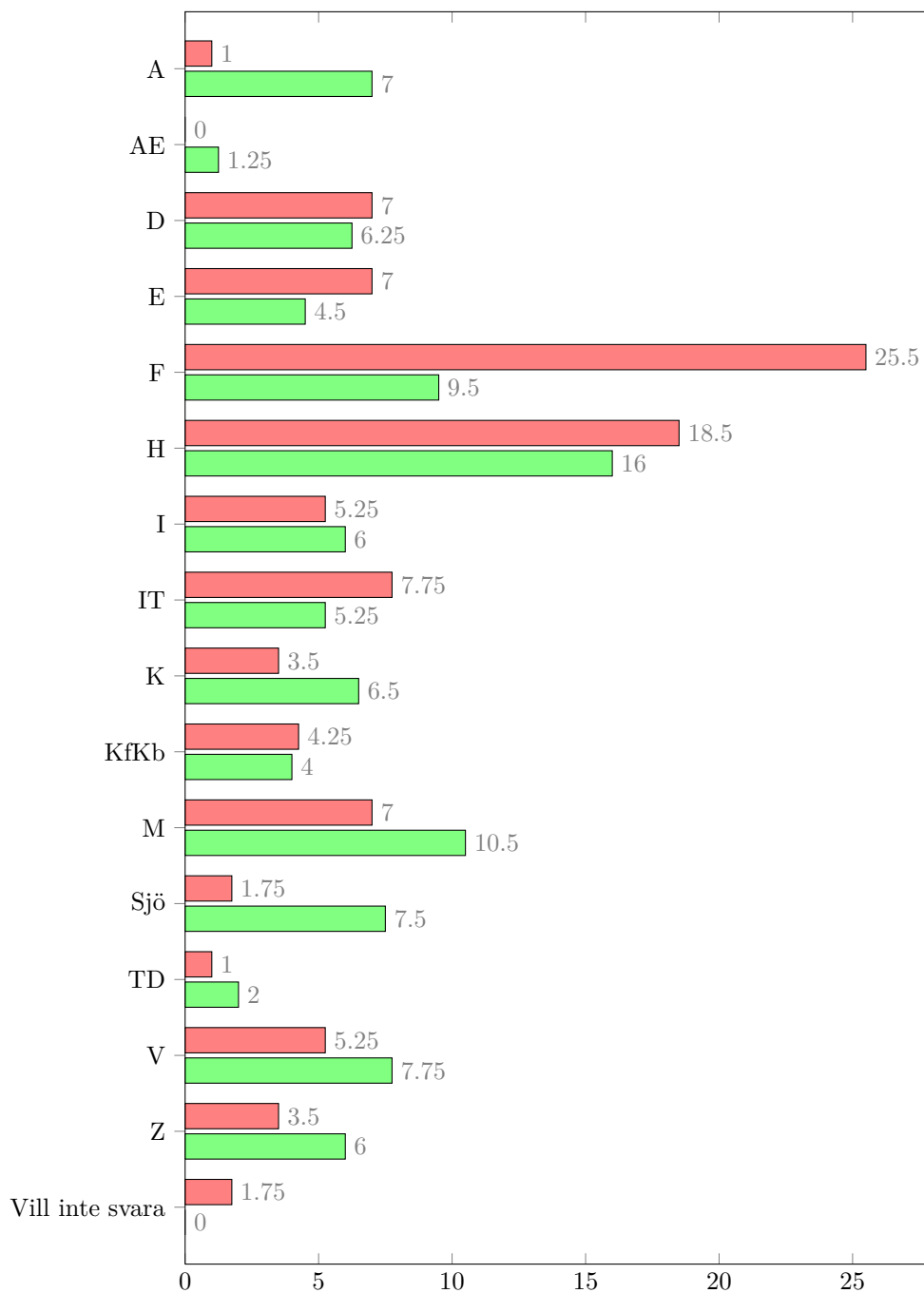
## 3.Inskrivningsår



Figur 16: Ingen av inskrivningsåren är extremt överrepresenterad.

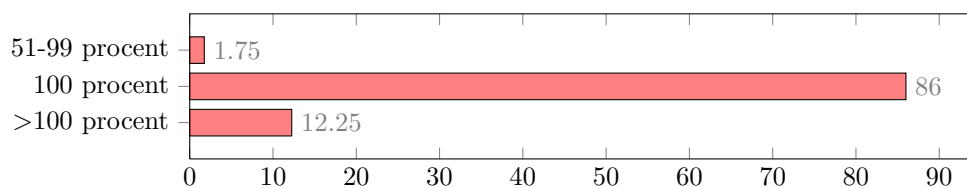
## 4.Sektionstillhörighet

De röda staplarna är enkätresultat. De gröna är andelen som antas studera på sektionerna och är baserad på antagningstatistik från 2010 och har manipulerats efter hur många år utbildningen är (Chalmers Tekniska Högskola, 2011). Detta eftersom man kan förmoda att skalan mellan antal studerande på en civilingenjör- respektive högskoleingenjör-sektion är 5:3.



Figur 17: AE var den enda sektionen (Doktorand-sektionen borträknad) som inte representerades alls.

### 5.Studietakt



Figur 18: Nästan samtliga svarade att de studerade på helfart eller ännu snabbare.

## C Intervjuer

### C.1 Intervjufrågor

#### Intervjufrågor

1. Hur upplevde du startsidans upplägg?
2. Tycker du att rubriker och beskrivningar gav tillräcklig och lättförståelig information?
3. Vad är ditt övergripande intryck?
4. Hur tycker du att Studentportalen var att använda jämfört med andra liknande system du använt, till exempel portal på gymnasiet, jobbet eller högskolan?
5. Hur upplevde du funktionaliteten?
6. Tycker du att all funktionalitet behövs?
7. Hur upplevde du användarvänligheten?
8. Stötte du på några problem vid användandet av portalen?
9. Om du skulle sammanfatta Studentportalen med en mening, vad skulle den då vara?
10. Har du något annat du vill tillägga?

## D Observationer

Förkortningar i detta avsnitt:

FP = Försöksperson

ID = Interaction Design

### D.1 Instruktioner

## Instruktioner

Användarnamn:

Lösenord:

*Var god utför instruktionerna i den angivna ordningen, kryssa i de frågor du funnit svar på. Om du känner att du inte kan lösa uppgiften, eller har kört fast, kan du gå vidare. Notera gärna nedanför om du inte lyckats lösa en uppgift.*

1. Du går tredje året på datateknik. Vad är de nedanstående behörighetskraven för att du skall få söka, och bli antagen, till masterprogrammet **Interaction Design and Technologies**?
  - (a) Antal högskolepoäng \_\_\_\_\_
  - (b) Sista kompletteringsdatum \_\_\_\_\_
  - (c) Kurskrav \_\_\_\_\_
2. Du vill veta:
  - (a) vilket datum vårterminen slutar i år \_\_\_\_\_
  - (b) vilken tid förmiddagstentor **börjar** \_\_\_\_\_
  - (c) vilken tid eftermiddagstentor **slutar** \_\_\_\_\_
  - (d) vilken adress föreläsningssalen HA3 ligger på \_\_\_\_\_
  - (e) vad Chalmers huvudbibliotek har för öppettider på lördagar \_\_\_\_\_
3. Använd sökfunktionen och skriv "schema datateknik". Uppskatta de tre första träffarnas relevans på en skala 1–5, där 1 står för "inte alls relevant" och 5 står för "mycket relevant".
  - i. \_\_\_\_\_
  - ii. \_\_\_\_\_
  - iii. \_\_\_\_\_
4. Försök nu hitta schema för datateknik årskurs 1, läsperiod 4 (på valfritt sätt).
5. Hitta en gammal kurshemsida. Denna skall vara från läsår 09/10 för kursen Digitalteknik-syntes.
6. Hitta kontaktuppgifter till en lärare, Erland Holmström.
7. Boka ett grupprum. Tid, datum och rumsbeteckning är oväsentligt.



- 8. Hitta förteckning över de kurser du **just nu** är registrerad på.
- 9. Från Studentportalen navigera till Ping Pong.

## D.2 Kontrakt: försökspersoner

### Kontrakt inför medverkan i observationstudie

Du ska delta i en studie om Chalmers studentportal. Syftet med observationsdelen är att undersöka hur du navigerar på sidan. Du kommer sedan få svara på ett antal frågor om hur du upplevt användandet av portalen. Den insamlade datan skall användas i vårt kandidatarbete med målet att ge en nyanserad bild av användares åsikter om och upplevelser av Studentportalen. Din medverkan är anonym, men vi vill kunna skriva vilken ålderskategori du tillhör, samt följande information om din studiesituation:

- om du läser/har läst på högskola
- om du använder/har använt en annan studieportal
- om du läser/har läst på högskola, i så fall hur länge du har studerat

Du kommer att sitta själv vid datorn under observationens gång, detta för att minimera risken för distraktion. Om du under observationen vill ha kontakt med oss, till exempel om du har frågor eller när du är färdig, får du givetvis påkalla vår uppmärksamhet. Vi befinner oss i närheten hela tiden. Vi vill att du så långt som möjligt ska följa de instruktioner vi skriftligen angivit. *Om du inte vill eller kan fortsätta får du avbryta när du vill.*

Du får inte sprida vidare personlig information som du kan komma i kontakt med under observationen. Vid observationen använder vi oss av screen capture, det vill säga, spelar in det som sker på skärmen när du använder datorn. Om du tycker att det känns okej vill vi även spela in det du säger när du använder portalen, detta koncept brukar kallas "think aloud method".

Intervjuerna kommer att spelas in med hjälp av ljudupptagning.

Vi kommer inte på något sätt bedöma hur snabbt eller bra du utför uppgifterna på observationsdelen.

Stort tack för din medverkan!

Jag är införstådd med ovanstående instruktioner och förbinder mig att följa dessa.

---

Namnteckning

---

Ort, datum

---

Namnförtydligande

### D.3 Kontrakt: observander

#### Kontrakt inför medverkan i observationstudie

Du ska delta i en studie om Chalmers studentportal. Syftet med observationsdelen är att undersöka hur du navigerar på sidan. Du kommer sedan få svara på ett antal frågor om hur du upplevt användandet av portalen. Den insamlade datan skall användas i vårt kandidatarbete med målet att ge en nyanserad bild av användares åsikter om och upplevelser av Studentportalen. Din medverkan är anonym, men vi vill kunna skriva vilken ålderskategori du tillhör, samt följande information om din studiesituation:

- om du läser/har läst på högskola
- om du använder/har använt en annan studieportal
- om du läser/har läst på högskola, i så fall hur länge du har studerat

Vi förbinder oss att inte sprida vidare någon privat information om dig som deltagit i observation och/eller intervjuer kring Chalmers Studentportal. Vi kommer heller inte att använda den information vi införskaffat i något annat syfte än det ovan angivna.

Stort tack för din medverkan!

---

Håkan Andersson

---

Victor Carlsson

---

Linnea Fritz