

# **Ansökan om körkortstillstånd via Internet**

**Blekinge Tekniska Högskola, Karlshamn**

**Instutionen för arbetsvetenskap, medieteknik och humaniora – IAM**

**Medieteknik med inriktning mot interaktiva system**

**Examinationsdatum: 2003-06-06**

**Handledare/examinator: Peter Giger, peter.giger@bth.se**

**Författare: Mathias Andreasson, pt99man@student.bth.se**

**Mattias Schertell, pt99msc@student.bth.se**

**Pia Nielsen, mt00pni@student.bth.se**

**Wynona Ekesrydh, wynona@ekesrydh.com**

## Förord

Ett stort tack till Mona Ekesrydh, Pirjo Partanen och Rolf Björklund m fl på Länsstyrelsen i Stockholms län som trodde på vår idé.

Webbtjänster är just nu ett av de hetaste begreppen i IT-branschen. Det pratas mycket om tekniken och dess fördelar, men litet om vad den kan användas till.

Webbtjänster är en standard för hur elektroniska tjänster kan göras tillgängliga för andra system inom eller utanför organisationen. Det handlar alltså om integration mellan system, inte en ny form av webbsajt.

Men integration är ju inget nytt - vad är då nytt med webbtjänster? Det nya är att man tagit fram en generell och öppen standard som stöds av samtliga stora aktörer, bl.a. Microsoft, IBM, BEA och Sun. Därmed kommer det att bli lättare att koppla ihop olika systemmiljöer, t.ex. Windows- och Unix-system. Standarden för webbtjänster bygger på redan använda standarder som HTTP och XML, vilket gör den lättare att införa än om man börjat från början.

För intern integration blir webbtjänster en del av den långsiktiga strategin för kopplingar mellan stödsystem och användarnära applikationer.

Webbtjänster kan utvecklas för en viss del av verksamheten, vilket gör att de är centrerade kring tjänster snarare än system. Tänk dock på att standarden inte säger hur man ska bygga tjänsterna i sig, bara hur de görs tillgängliga.

Tjänster som kombinerar flera system kan utvecklas för att stödja en viss del av verksamheten. Nya tjänster kan byggas på befintliga system, vilket gör att systemen kan utnyttjas bättre och längre. T.ex. kan det via webbtjänster bli lättare att ge en samlad bild av viss kund även om informationen är utspridd på flera system.

Om du ser möjligheter att sälja IT-baserade tjänster till andra företag är webbtjänster det absolut bästa alternativet inom överskådlig framtid. Standardiseringen av tekniken gör att du kan fokusera på tjänsterna. Men var medveten om att du kan behöva använda oprövad teknik för t.ex. säkerhet och betalning.

Leverantörerna utvecklar standarden för att successivt täcka även dessa områden. De är ense om att det behövs en gemensam metod för att erbjuda IT-tjänster inom och mellan företag. Med en utbredd standard kommer fokus sedan att flyttas till vilka tjänster som erbjuds och tekniken hamnar i bakgrunden.

## Sammanfattning

Länsstyrelsen i Stockholms län hade en projektidé som gick ut på att det skulle skapas en Internetbaserad ansökan för körkortstillstånd med behörighet B, inklusive hälsodeklaration. Även en optiker skulle kunna fylla i ett synundersökningsformulär via webben. Dessa skulle sedan knytas ihop för behandling av den Länsstyrelse där den sökande bor. Alla personer som skall använda tjänsten måste inneha ett personligt medborgarcertifikat som används för elektronisk signering av ansökan. Optikern behöver ett företagscertifikat för att identifiera sig.

Vi utvecklade två interaktiva användargränssnitt samt ett gränssnitt där administratören kunde hantera all data som inkommit. All data transporterades med hjälp av Web Services (SOAP/XML). För att strukturera upp datan gjordes ett XML-schema som används för validering vid transporten. Allt dvs ansökan, hälsodeklaration och synundersökning landar sedan i en databas där all data knyts ihop som tillhör en sökande. Vi förberedde även användargränssnittet, databasen och XML-strukturen för fortsatt utveckling som t ex ansökan om andra körkortsbehörigheter och läkarintyg.

Under utvecklingen använde vi erfarenheter tagna från tidigare lästa kurser och omsatte teorier till praktik, både inom projektledning, -drift, -planering och teknologiska kunskaper. Vi tog tillvara på tidigare kurser samt utforskade nya områden inom vår valda inriktning som är webbprogrammering där Web Services ingår. Via litteratur och Internet sökte vi information som värderades. Hela arbetsprocessen genomfördes efter en iterativ produktutvecklingsmetod. Vi utvärderade och omvärderade resultat och delresultat i en ständigt pågående spiralprocess.

## Abstract

The county administrative board in Stockholm had an idea to make an application on the Internet. The applications purpose was to enable easy applying for a permission to drive licens for automobile. It should also include a health declaration and a form where an optician could fill in the result of a visionexamination. This would then be processed by the local county administrative board, for the applicant. Everyone who wants to use the Internetapplication must have a citizens certificate to be able to verify his/her identity. The optician has to have a company certificate for the identification.

We have been developing three interactive usersinterfaces, one for the applicant, one for the optician, and one interface where the administrator can process the available data. All data is transported via a Web Service(SOAP/XML). To format the data properly we made a XML-schema to use for validation. After the validation, the data are sent into a database where all the applicants data are tied together. We have also prepared all the different parts of the application for further development such as, other drive licenses, doctors certificates and so on.

During the development process we used experiences from previous courses and altered theory into practice, both in project work and technical work. Our work process where accomplished through iterative product development. We evaluated and reevaluated results in a constant ongoing loopprocess.

### **Key words**

Webbapplikation, .NET, Web Service, XML.

## Innehållsförteckning

<b>FÖRORD</b> .....	<b>2</b>
<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>3</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>3</b>
<b>KEY WORDS</b> .....	<b>4</b>
<b>INNEHÅLLSFÖRTECKNING</b> .....	<b>5</b>
<b>KAPITEL 1 - ARBETS BESKRIVNING</b> .....	<b>6</b>
<b>KAPITEL 2 – PROJEKTPLAN</b> .....	<b>7</b>
MÅL (VAD?).....	7
SYFTE (VARFÖR?).....	7
METOD (HUR?).....	7
TIDPLAN.....	8
v308.....	8
v309 – v311.....	8
v312 – v313.....	8
v314.....	8
v315 – v319.....	8
v320.....	8
v321.....	8
v322.....	8
v323.....	8
RISKER .....	9
EXAMINATION.....	9
<i>Mätbara kunskaper – produktionsresultat</i> .....	9
<i>Processen – personlig utveckling</i> .....	9
UTVÄRDERING – BÅDE UR STUDENTENS OCH UTBILDNINGENS PERSPEKTIV.....	9
BUDGET.....	9
HANDLEDARE OCH RESURSER .....	9
<i>Intern handledare</i> .....	9
<i>Externa resurser:</i> .....	9
<b>BILAGA – TIDPLAN</b> .....	<b>10</b>
<b>KAPITEL 3 – VECKORAPPORTER</b> .....	<b>11</b>
v309 .....	11
v310 .....	11
v311 .....	12
v312 .....	12
v313 .....	13
v314 .....	13
v315 .....	14
v316 .....	14
v317 OCH 318 .....	15
v319 .....	16
v320 .....	16
v321 .....	17
<b>KAPITEL 4 – VAD HAR VI LÄRT OSS?</b> .....	<b>18</b>
<b>KAPITEL 5 – SLUTSATSER</b> .....	<b>20</b>
<b>KÄLLFÖRTECKNING</b> .....	<b>21</b>
<b>ORDLISTA</b> .....	<b>22</b>

## Kapitel 1 - Arbetsbeskrivning

När vi stod inför kandidatarbetet kände vi alla att vi ville göra ett skarpt projekt. Det är alltid mer motiverande att utgå från att det man sitter och arbetar med kommer att användas i framtiden. En kontakt knöts med Länsstyrelsen i Stockholms län. De hade en projekttid som vi fick ta del av och vi tyckte den var intressant och passade in på det vi ville arbeta med. Arbetet gick ut på att vi skulle skapa en Internetbaserad ansökan för körkortstillstånd med behörighet B, inklusive hälsodeklaration. Även optikern skulle kunna fylla i ett synundersökningsformulär via webben. Dessa skulle sedan knytas ihop för behandling av den Länsstyrelse där den sökande bor. Alla personer som skall använda tjänsten måste inneha ett personligt medborgarcertifikat som används för elektronisk signering av ansökan. Optikern behöver ett företagscertifikat för att identifiera sig.

Vi utvecklade olika interaktiva användargränssnitt. Ett av dem var där den sökande fyller i en ansökan samt hälsodeklarationen och ett där optikern fyller i uppgifter från synundersökningen. Utvecklingen skedde i VisualStudio.NET med C# som kodspråk. All data transporterades sedan vidare med hjälp av Web Services (SOAP/XML). För att strukturera upp all data gjordes ett XML-schema som används för validering vid transporten. Allt dvs ansökan, hälsodeklaration och synundersökning landar sedan i en databas där all data knyts ihop som tillhör en sökande. Vi förberedde även användargränssnittet, databasen och XML-strukturen för fortsatt utveckling som t ex ansökan om andra körkortsbehörigheter och läkarintyg.

Vi utvecklade även ett gränssnitt där administratören kunde hantera all data som inkommit.

Under utvecklingen använde vi erfarenheter tagna från tidigare lästa kurser och omsatte teorier till praktik, både inom projektledning, -drift, -planering och teknologiska kunskaper. Vi tog tillvara på tidigare kurser samt utforskade nya områden inom vår valda inriktning som är webbprogrammering där Web Services ingår. Via litteratur och Internet sökte vi information som värderades. Hela arbetsprocessen genomfördes efter en iterativ produktutvecklingsmetod. Vi utvärderade och omvärderade resultat och delresultat i en ständigt pågående spiralprocess.

### Varför?

Vi tror att vi står inför en ny programmeringsparadigm. Den nya tekniken med Web Services är något som vi anser ligger i tiden. Många företag har gamla system som kan återanvändas till nya syften med ett mer användarvänligt gränssnitt. Flera olika företag kan koppla samman sina system med den nya tekniken utan att ändra ursprunget.

## Kapitel 2 – Projektplan

Examensprojekten inom Medieteknik är uppbyggda enligt en fast struktur. Det skall först skrivas en projektplan där olika moment beskrivs och behandlas. Den är uppbyggd enligt följande: mål, syfte, metod, tidsplan, risker, examination, utvärdering och budget. Det ska också framgå vilka handledare och övriga resurser som är inblandade i projektet. Därefter ska en slutrapport skrivas som en beskrivning och utvärdering av hela projektet.

### Mål (vad?)

Vi har fått i uppdrag, av Länsstyrelsen i Stockholms län, att ta fram ett förslag till en Internetbaserad ansökan om körkortstillstånd för behörighet B. Vi ska utveckla ett interaktivt användargränssnitt som kan skickas in via "webben". Tekniken vi skall använda är Web Services där då SOAP och XML ingår.

Uppdraget omfattar även Internetbaserad hälsodeklaration och synintyg från optikern. Delprocesserna "Information", "Ansökan", "Hälsodeklaration", "Synintyg" och till viss del "Insamling" ingår i uppdraget.

Uppdraget omfattar endast aktörerna "sökande", "optiker", "webbgränssnitt mot sökande/optiker". Uppdraget avgränsas till att omfatta vad den sökande och optikern gör kring ansökan och andra moment såsom t.ex. inlämnande av hälsodeklaration och synintyg från optiker.

Vi kommer att använda erfarenheter tagna från tidigare lästa kurser och omsätta teorier till praktik, både inom projektledning, -drift, -planering och teknologiska kunskaper.

Veckorapporter och projektdokumentation kommer att vara den huvudsakliga reflektionen.

Vi tar tillvara på tidigare kurser samt utforskar nya områden inom vår valda inriktning som är webbprogrammering där Web Services ingår.

Via litteratur och Internet kommer vi att söka information som kommer att värderas efter tidigare införskaffade kunskaper. Utförligare metoder sker löpande via veckorapporterna.

### Syfte (varför?)

Vi står inför en ny programmeringsparadigm. Den nya tekniken med Web Services är något som vi anser ligger i tiden. Många företag har gamla system som kan återanvändas till nya syften med ett mer användarvänligt gränssnitt. Flera olika företag kan koppla samman sina system med den nya tekniken utan att ändra ursprunget.

### Metod (hur?)

Arbetsprocessen kommer att genomföras efter en iterativ produktutvecklingsmetod. Vi kommer att utvärdera och omvärdera resultat och delresultat i en ständigt pågående spiralprocess.

## Tidplan

Varje måndag kl 13.00 sker avstämningsmöte med handledare Peter G.  
Schematisk bild, se bilaga – Tidplan.

### **v308**

Projektförberedelser.

### **v309 – v311**

Handledarmöte med Peter Giger må 24/2 kl 13.30.

To 27/2, seminarium i Malmö, *The Code Machine* – fm, *The Architect Blueprint* – em.

Planering av projektet utifrån uppdragsbeskrivningen.

Definition av problembeskrivningen.

Strukturering/modellering av den data som skall transporteras (UML).

Framtagning av gemensam struktur gällande kodstruktur i c#, sql, och dokumentation.

### **v312 – v313**

Framtagning av DTD, Document Type Definition, som utgör en beskrivning av den data som skall transporteras alternativt XML-schema<sup>1</sup>.

Ti 25/3 deltar vi på ”*Build an End-2-End Application in a Day with .NET*” i Sollentuna.

On 26/3 ev träff med Länsstyrelsen i Stockholm för avstämning mm.

### **v314**

Framtagning av ett grafiskt gränssnitt varifrån all data skall transporteras.

### **v315 – v319**

Transporthanering av data mha Web Services, sändning och mottagning.

### **v320**

Denna vecka knyter vi ihop alla trådar, sätter alla delar på plats och provar så att det fungerar.

### **v321**

Här ägnar vi oss åt felsökning och ev buggfixar.

### **v322**

Denna vecka förbereder vi oss för examensutställningen som är nästa vecka.

### **v323**

Examensutställning.

---

<sup>1</sup> XML-schema är ett alternativt till DTD där man kan skapa en beskrivning av ett visst dokumentformat i XML. XML-schema ger fler möjligheter att skapa t.ex. datatyper med intervall än vad som finns i DTD.



## Risker

Bristen på tillgång till kompetens inom vårt aktuella område.

## Examination

### Mätbara kunskaper – produktionsresultat

Om slutprodukten blir som uppdragsgivaren önskar har vi nått vårt mål och vi har tillgodogjort oss de kunskaper vi ville uppnå.

### Processen – personlig utveckling

Vi kommer att betrakta dessa frågor i veckorapporterna och diskutera processen på veckomötena.

## Utvärdering – både ur studentens och utbildningens perspektiv

Utvärdering kommer att ske löpande under veckomötena.

## Budget

Om förutsättningen är att vi är professionella och redan innehar kunskapen som krävs för uppdraget så räknar vi med att:

ca 800 mantimmar krävs à 750:- (5v per person)	<b>Kostnad</b> 560 kkr
Teknologi:	?
dotNet-server, 4 client-datorer, VisualStudio dotNet (4 licenser), SQL 2000-server, nät (drift o underhåll)	
Drift- och lokalkostnad	?
Administration	?
<hr/>	
<b>Summa kostnad:</b>	

## Handledare och resurser

### Intern handledare

Peter Giger, BTH Karlshamn

### Externa resurser:

Uppdragsgivare: Rolf Björklund, Länsstyrelsen i Stockholms län

Handledare: Pirjo Partanen, Länsstyrelsen i Stockholms län

Styrgrupp: Håkan Eriksson, Länsstyrelsen i Västmanlands län

Christer Marklund, Länsstyrelsen i Södermanlands län

Greger Nordlöf, Länsstyrelsen i Södermanlands län

Bengt Lengstad, Länsstyrelsen i Stockholms län

Rolf Björklund, Länsstyrelsen i Stockholms län

## Bilaga – Tidplan

### Tidplan

Projekt: <b>Ansökan om körkortstillstånd B</b>	Vecka:														
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Planering av projektet utifrån uppdragsbeskrivningen.	■														
Definition av problembeskrivningen.		■	■												
Strukturering/modellering av den data som skall transporteras (UML)		■	■												
Framtagning av gemensam struktur gällande kodstruktur i c#, sql, och dokumentation		■	■												
Framtagning av DTD, Document Type Definition				■	■										
Ti 25/3 deltar vi på "Build an End-2-End Application in a Day with .NET" i Sollentuna.				■	■										
On 26/3 ev träff med Länsstyrelsen i Stockholm för avstämning mm				■	■										
Framtagning av ett grafiskt gränssnitt varifrån all data skall transporteras.						■									
Transporthanering av data mha Web Services, sändning och mottagning.							■	■	■	■	■	■			
Denna vecka knyter vi ihop alla trådar, sätter alla delar på plats och provar så att det fungerar.												■			
Här ägnar vi oss åt felsökning och ev buggfixar.													■		
Denna vecka förbereder vi oss för examensutställningen som är nästa vecka.														■	
Examensutställning.															■
Löpande dokumentation	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Veckorapport-ansvarig	we	ms	pn	ma	we	ms	pn	ma	we	ms	pn	ma	we	ms	
Varje måndag kl 13.00 är det handleningsmöte med Peter G	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

## Kapitel 3 – Veckorapporter

### v309

Vi startade veckan med ett möte med vår handledare Peter G där vi skrev färdigt vårt projektplan utifrån uppdragsbeskrivningen. Eftersom vi har andra uppgifter utanför vårt kandidatarbete, beslöt vi att var och en läser på om ämnet XML på egen planerad tid.

Vår lokal som vi ska arbeta i är inte klar. Programvaran Rational XDE som beställdes i november 2002 har vi inte heller fått! Vi vill börja modellera, men eftersom både lokal och programvara saknas har det varit svårt att genomföra.

Vi diskuterade vidare olika begrepp om transporten av all data som skickas från sändare till mottagare. Vi beslöt också att vi skulle ta fram en gemensam struktur gällande kodstruktur i c#, sql-hantering och dokumentation. Diskussionerna i gruppen är oerhört kunskapsgivande, vi lär av varandra! Vi började med att strukturera upp den data som skall hanteras. Vi beslöt att all data som hanteras skall modelleras enligt en objektmodell då vi använder ett objektorienterat programmeringsspråk.

Vi deltog på 2 seminarium i Malmö, *The Code Machine* och *The Architect Blueprint* där Microsoft:s evangelister demonstrerade *Microsoft Visual Studio .NET 2003*. De berättade också om *Skalbarhet med .NET*, *Enterprise Templates* i dess nya version och hur *.NET* och *J2EE* kan samexistera på olika plan inom företagen. Att delta på olika seminarier är både intressant och lärorikt då vi tar del av framtidens verktyg. På *The Architect Blueprint* demonstrerades hur data-system kan byggas i tre olika lager, ett presentationslager där t ex en webbläsare visar datan (körkortstillståndsblanketten), ett logiskt lager som hanterar logiken där objekt tas emot från flera olika presentationslager och knyts ihop till önskad objekt. Slutligen det sista lagret som hanterar datalagringen. All kommunikation mellan de olika lager som finns sker med SOAP/XML. Fördelen med dessa olika lager är att man kan byta ut ett lager, t ex om man istället för att lagra all data på fil, vill lagra den i en databas, byts bara tredje lagret ut. Nackdelen kan vara att prestandan kan bli lägre, men skalbarheten på systemet ökar.

### v310

Vi fick äntligen vårt rum i vilket vi nu kan diskutera och t.ex använda whiteboard-tavlan att skissa på. Rummet har gjort att det blir mycket enklare att jobba koncentrerat och dessutom kunna genomföra diskussioner utan att störa andra.

Under veckan fick vi ett dokument från vår kontaktperson Pirjo på länsstyrelsen i Stockholm i vilket strukturen för den XML som ska skickas visas. Modellen i dokumentet (strukturen) kommer vi att använda som underlag för all data vi ska skicka med vår applikation. En stor del av tiden har gått åt för att studera hur man använder modellen, vad den betyder, hur man använder den. I Visual Studio.NET finns det funktioner för att skapa XML – strukturer/modeller i diagramform; just som den vi fått. Detta är något nytt för oss, därför har vi försökt få djupare förståelse för hur man skapar, använder och modellerar dem. Som nämnts ovan finns det funktioner i Visual Studio .NET för att skapa och använda dem.

Vi har vidareutvecklat den modell vi tänker använda för designen av vår applikation. Vi har utgått från förra veckans seminariums exempel för att skapa applikationen som en treskiktslösning. I grova drag kommer vår applikation bestå av; ett lager med ett webbgränssnitt, ett lager som fungerar som hjärta i applikationen (systemet; Business Layer) och ett lager som där all data ska sparas. Dock har vi ännu inte fått Rational XDE så vi har endast skissat på papper och på whiteboard. Anledningen till att vi tänkt bygga upp applikationen / systemet som en treskiktslösning är att detta är en vedertagen modell för skapandet av vissa applikationer. Genom att använda denna modell för vi dessutom ökad förståelse för systemering och design av säkra och hållbara applikationer/system. Meningen med skikten/lagren är att de ska kunna modifieras var för sig, utan att de andra skikten/lagren ska behöva påverkas. Dessutom kan nya lager läggas till applikationen.

Vi fick under fredagen veta att vi kommer att få tillgång till Rational XDE. Programmet nämndes i förra veckorapporten. Vi har väntat på det ett år (dock inte för denna kursen), och nu kommer det äntligen. Programmet används tillsammans med Visual Studio .NET och gör det möjligt för oss att modellera/designa vår applikation med UML (klassdiagram, konceptdiagram, use case's osv).

### v311

Vi har kompletterat och uppdaterat våra XML-scheman, så förhoppningsvis är båda klara. Vi har byggt ett klassbibliotek i C# som matchar objekten i XML-Schemat Ansökan. Vi skall under kommande vecka bygga klassbibliotek till det andra schemat också. Vi har även gjort modeller som matchar detta. Vi har börjat modellera en DB, för testning av systemet. Vi har också testat lite Web Services, och kommit fram till att vi inte kan göra exakt som vi tänkt oss. Vi kan skapa objekt på servern via anrop från webbapplikationen. Men dessa lever bara under ett anrop, vilket gör att vi inte kan skapa objekten ett och ett och sedan ropa på dem. Vi får alltså skicka all data och göra de operationer vi vill göra, vid ett och samma tillfälle.

Vi har också gjort klart ett webbgränssnitt med CSS-mall och hela kittet. Vi har också kommit fram till hur vi ska använda våra scheman.

### v312

Denna vecka började med mycket diskussion om klasserna. Hur vi ska använda dem, när vi ska använda dem och varför vi ska använda dem. Något direkt beslut tog inte utan funderingarna fortsätter. Vi diskuterade också hur ansökan och synundersökningen ska länkas samman. Eftersom de inte kommer in i systemet samtidigt så måste en lagring av informationen finnas, en databas, där det vid varje inkommen ansökan eller syntest kontrolleras om det finns uppgifter i databasen på den personen. Finns det, kopplas det ihop och skickas vidare för behandling direkt. Finns det inte, läggs det i databasen för att vänta in resten. Personnumret är det som binder ihop allt. Ett id i person och personnumret i syntestet läggs i en mellantabell för att koppla ihop delarna.

Ett databaslager har börjat utvecklas för att användas vid all databashantering. Även en Web Service har börjat ta form. Ett test har gjorts för att koppla ihop formuläret och Web Servicen, utvärdering av testat kommer att ske nästa vecka.

Svårt att säga om vi haft några större framgångar denna vecka. Nästa veckas utvärdering av testet med Web Servicen får visa om det gått bra eller inte.

Webbgränssnittet är i stort sätt färdigt. Det som återstår är en del validering. Vi har även börjat utforma ett administrationsgränssnitt för att kunna visa ett exempel på hur ansökningarna ska kunna hanteras av handläggare på de olika länsstyrelserna. Det visade sig under veckan att valideringen av formulären inte var så lätt som vi trott. Vissa delar fungerade bra men det uppstod problem vid validering av textboxar som endast ska vara ifyllda om man svarat ja på föregående fråga. Vi vill använda de färdiga valideringsredskap som finns i asp.net men de fungerar inte som vi vill. Får försöka klura ut det nästa vecka.

Vi har också försökt förbereda för vårt möte med Länsstyrelsen i Stockholm nästa vecka. Vi vill ha något vi kan visa upp och sedan diskutera utifrån det. Allt eftersom projektet går framåt så uppstår nya diskussioner och denna vecka har vi försökt få grepp om de olika delarna. Det visar sig ibland att vi inte kan göra som vi tänkt från början och då gäller det att hitta nya vägar.

### v313

Den gångna veckan har bestått av förberedelser till mötet med vår uppdragsgivare i Stockholm on den 26/3. Mötet med uppdragsgivaren visade sig vara lyckat, de var mycket nöjda. Det kändes dock lite trögt efter mötet, några av oss upplevde att vi fick mer att göra, men vi bestämde att vi håller oss till projektplanen och i mån av tid utökar vi med mer saker.

Vi har också påbörjat olika försök att använda Web Services och databaslager. Ett försök med lagrade procedurer på SQL-servern gjordes också.

Vi deltog också på ett seminarium i Sollentuna som hette *Build an End-2-End Application*. Det handlade om utveckling av applikationer i dotNet-miljön. Seminariet var mycket givande, det öppnade många nya intressanta vägar vi kan gå i vårt projekt.

Vi delade också upp arbetet som ligger framför oss, det kändes bra och vi blir mer effektiva.

### v314

Vi har fortsatt att utveckla applikationen och dess olika delar. Delarna vi har arbetat med under veckan är bl a två stycken Web Services, varav den ena är tänkt att validera all indata från formuläret och den andra Web Servicen tar emot den validerade data och sparar den i databasen. Ett försök med att skapa statiska (static) objekt i Web Servicesen visade sig inte fungera i vår applikation. Förra veckan visade sig att session i Web Services inte heller fungerar. Vi får återgå till att skicka all data på en gång.

För att dölja databaskod och databasstruktur så mycket som möjligt från programkoden har också stored procedures skapats i databasen. Dessutom blir kommunikationen mellan programkod och databas snabbare. Vi lär vi oss detta eftersom det är ett kraftfullt verktyg vad gäller kommunikationen mellan applikationen och databasen

Validering av formulärets data, dvs. se till att all data är korrekt och att all data som ska definieras finns definierad innan det ska sparas till databasen och är i stort sett klar.

En uppsättning klasser för att omvandla all data från en ansökning till XML och en fortsatt utveckling av databaslagret som skall användas för kommunikation med databasen gjordes också.

### v315

Denna vecka har vi fortsatt med samma uppdelning som förra veckan. Vi har dock i diskussioner kommit fram till att i den här applikationen behöver vi inte validera den data som kommer in till Web Servicen en gång till. Allt är redan validerat i formuläret och med tanke på att en körkortsansökan tillhör en statlig myndighet så är sannolikheten att någon annan skulle använda denna Web Service i stort sätt obefintlig.

All validering i de båda formulären, ansökan och synundersökningen, är färdig. De problem som fanns har lösts.

Databaslagret fortsätter att utvecklas i samspel med de lagrade procedurerna (Stored procedures). All kommunikation med databasen ska gå genom databaslagret som i sin tur använder sig av procedurerna i databasen. De lagrade procedurerna fungerar väldigt bra, vilket är roligt då vi aldrig jobbat med detta innan. Databaslagret tar dock mycket tid att få färdigt.

Klassbiblioteket har också utvecklats och förändrats under veckan.

Mot slutet av veckan påbörjades en administrationsapplikation. Denna görs som en WindowsForm, alltså ett program som måste installeras på datorn. Detta för att öka säkerheten så att ingen ska kunna hacka sig in i databasen via Internet. Även denna applikation ska använda sig av databaslagret och de lagrade procedurerna. Att gå över från WebForm till WindowsForm var inte ett gigantiskt kliv precis, det har gått över förväntan.

Gruppen har de senaste veckorna varit inne i en något splittrad fas då vi inte har arbetat vid samma tider. Det har då fungerat bäst att arbetet delats upp och alla har arbetat med sin del när man har haft möjlighet till detta. Vi börjar också närma oss skedet då allt ska knyts ihop och hoppas att det ska flyta på bra. Vi skulle ha behövt diskutera och tagit en del beslut som vi aldrig har fått klarhet i. Nu tar man egna beslut och fortsätter sitt arbete utifrån dem. Även mer dokumentation angående de beslut man tar och projektet i helhet. Nu känns det som om mycket hänger i luften och vi löser problem efter hand som de kommer upp.

### v316

Vi har ändrat strukturen på Web Service. Vår tanke var att all data i en Web Service skickas med hjälp av SOAP och således är formaterad som XML. Lite beroende på hur man tolkar projektbeskrivningen så skulle detta gälla. Men efter diskussioner så har vi omvärderat och anser att datan skall vara formaterad som XML, enligt angivet XML schema. Detta kommer att ske med en Webbmetod, som returnerar en string, innehållande den formaterade XML:en. Denna string skickas sen med ytterligare en Web-metod till servern. Detta har gjort att vi klivit tillbaka två veckor i utvecklingen. Vi har haft problem med att skriva XML till

string, att skriva till en fil från en applikation är inga problem, men eftersom det är en Web Service vi håller på med, så kan vi inte spara till fil, då vi inte har de rättigheterna på servern. För att kunna skriva till string behöver vi nyttja både StringWriter och StreamWriter då XmlWritern bara accepterar att skriva till en ström.

Vad det gäller XML för en hel körkortsansökan så har vi nu provat ett par tillvägagångssätt för att få ansökningsobjektet (hela körkortsansökan med dess innehåll) till XML. Från början provade vi att konvertera objekt till DataSet; detta var ett väldigt tidskrävande arbete som visade sig vara förgäves eftersom de komplexa typer som uppstår i ansökan inte kan behandlas i ett DataSet (efter enträgen testning vet inte vi hur det ska göras). Vi övergav DataSet och övergick till de inbyggda funktioner och klasser som finns i .NET för att skapa XML av ansökan. Vi har tänkt skapa XML dels som en sträng och dels som fil. Detta skall nu vara klart, nu återstår att validera XML:en så att den överensstämmer med schemat. Därefter skall nya Web Metoder skapas, för att skicka XML strings. Sedan skall en XmlReader skapas så att vi ur XML:en kan skapa våra objekt. Och peta in datan i DB:n. Och enligt ny överenskommelse med Länsstyrelsen (utanför projektplanen) skall också ett komplett admingränssnitt skapas, detta ska kunna beskåda ändra och godkänna datan.

Detta med att skapa XML har varit som att famla i mörker – vi har helt enkelt fått testa oss fram tills vi kom fram till ett, för oss i nuläget, oöverstigligt hinder. Det har tagit mycket tid, kraft och ork att arbeta på detta sätt. Hade vi istället fått hänvisning åt vilket håll vi skulle rikta kraften hade mycket energi kunnat sparas och riktas åt andra saker i projektet.

Databaslagret hanterar nu alla de procedurer (Stored Procedures) som skapar all data i databasen för en ansökan.

Återigen är det ständigt motgångar, detta mycket pga. det arbetssätt vi tvingas att arbeta med. Pga. saknaden av kompetent handledning inom vårt tekniska område är vi tvingade att nyttja trial and error metoden, vilket kan få vem som helst att få ett utbrott. Framför allt efter två år med den samma.

### **v317 och 318**

All data som fylls i av användaren slungas in i en databas mha anrop via databaslagret som i sin tur anropar de lagrade procedurerna på SQL-servern. Lagrade procedurer har många fördelar och de viktigaste är: de ger bättre prestanda, en del logik hör hemma i databasen, de stödjer en arkitektur där man skiljer datalagret från resten av systemet, olika system kan dela koden, modifieringar kan ske snabbt utan att omkompilering måste ske av resten av systemet samt att hanteringen av databasen sköts av experter. Prestandavinsten med lagrade procedurer kan också ha en stor betydelse beroende på vad som ska göras. Vid anrop till lagrade procedurer från koden måste variablerna vara statiska vid insättning, vi vill att det ska fungera dynamiskt, men har inte hittat någon lösning till detta.

Admin-gränssnittet är också påbörjat som en windowsapplikation. Här kan man välja länsstyrelse för att sedan få upp de ansökningar som är färdiga för behandling. Även syntestet kan administreras. Om en ansökan är färdig för behandling eller överhuvudtaget är inkommen kan detta lätt ses i en funktion där

man kontrollerar aktuell status. Här kontrolleras då via personnumret det som inkommit. Valet av att admingränssnittet byggdes som en windowsapplikation har med säkerheten att göra. För att kunna administrera den data som inkommit måste en applikation installeras lokalt på en dator eller i en server och kan då säkert skyddas bakom en brandvägg.

Utskriftsmöjlighet från webbformuläret med ifylld data är också genomförd.

XML går nu att skapa av ansöknings- och synundersökningsobjektet. Efter mycket hårt slit fick kom vi fram till att vi inte kunde uppnå våra förhoppningar ang XML och stor del av arbetet slängdes. En mer primitiv lösning skapades. Vi saknar återigen någon som besitter mer kunskaper om XML än vi och hade den tillgången funnits, är det möjligt att vi kunde skapa andra lösningar.

Vi har också påbörjat en testning av att anropa Web Service:n från webbformuläret.

### v319

Vi har börjat sy ihop alla delar av vår applikation. Hittills har hela projektet varit indelat i olika delar, ett användargränssnitt, en Webservice, ett databaslager och en databas. Nu skulle det visa sig om vi tänkt rätt så att alla delar passade ihop. Det har uppstått lite små problem under arbetets gång men hittills har vi lyckats lösa alla. Det stora arbetet har klarats av under veckan och det som återstår är en del kopplingar från administrationsgränssnittet. Detta kommer vi att fortsätta med under nästa vecka.

Slutrapporten har börjat ta form. Ett skal sattes ihop i början på veckan och det har sedan vandrat runt lite i gruppen. Diskussioner har också uppkommit under veckan angående hur vårt samarbete har fungerat. Det visade sig att vi har ganska olika syn på hur arbetet har flutit på. Eftersom vi inte har utsett någon formell projektledare i gruppen har vissa uppgifter inte fungerat. Vi utarbetade ingen färdig struktur av hela vår applikation från början vilket har visat sig vara ganska negativt. Nu har vi löst problem efterhand som de har kommit upp och utan att tänka igenom följderna. En lösning kan i ett senare skede ha orsakat andra problem. Vi försöker få med detta i vår slutrapport, det är svårt att få ner tankarna på papper så att det blir begripligt för den som läser. Reflektioner angående processer i grupper och projekt som vi tar upp försöker vi förankra i litteratur som vi läst i tidigare kurser.

Det som skett denna vecka är något vi väntat på den senaste tiden. Att få börja sätta ihop hela projektet och se om det fungerar som vi tänkt har varit ett roligt arbete. Det har gått över förväntan.

Slutrapporten är dock något vi inte sett fram emot men det är något som måste göras. Tror ändå att vi så småningom kommer att uppskatta de timmar vi lagt ner på att göra projektet begripligt, både för oss själva och för andra.

### v320

Veckan har ägnats åt finlir, buggfixning, dokumentering, testning, slutrapporten, samt att reda ut hur den sent påkomna redovisningen skall ske.

Den största tiden just nu går åt till att skriva slutrapporten, som blir mycket omfattande. Det svåra just nu är att komma på hur vi ska kunna fylla en hel timma



med redovisning av detta projekt. Det är också svårt att veta vilken kunskapsnivå vi ska utgå ifrån. Vi har gjort ett projekt som har en inriktning som väldigt få på vår utbildning har, samt att redovisningen skall vara för allmänheten. Detta ställer till en del bekymmer. Att förklara för en programmeringsinsatt person kan vara nog besvärligt. Här är frågan vilka vi ska rikta oss mot. Om vi ska rikta oss mot allmänheten så får vi förklara hela kedjan med SOAP, XML, WebMetoder och till och med vanliga metoder, nästan gå in på vad är programmering och objektorientering. Allt känns mycket konstigt och svårformulerat.

En mycket oväntad motgång är att vi ska redovisa för allmänheten i en timma, detta är något helt nytt. Den information vi fått tidigare var att det skulle vara någon typ av utställning och då hade vi nog räknat med mäsas och något som liknar monstrar.

### **v321**

Denna vecka är applikationen i stort sett helt klar. Det som återstår är att slutföra vissa funktioner i det administrationsgränssnitt som ska finnas. Bl. a. ska en utskriftsfunktion göras klar. Utskriftsfunktionen ska ge användaren möjlighet att av administrationsgränssnittet skriva ut en körkortsansökan på papper, formaterat på ett visst sätt. Denna funktion har fungerat utan större problem.

Vi har också beslutat att vi släpper testningen av anrop till det testcertifikat vi erhöll från Länsstyrelsen. Vi känner att tiden inte har räckt till att ta reda på mer information om hur medborgarcertifikatet fungerar och hur en ev kommunikation skall kunna triggas mellan det och webbapplikationen.

Slutrapporten är också klar och själva processexaminationen ska ske under fredagen.

I dagsläget är nu nästan alla delar av kandidatarbetet klara.

En presentation av vårt kandidatarbete ska hållas den fjärde juni och just nu har vi svårigheter att se hur vi ska kunna få ihop en presentation som ska hållas under en timmes tid.

## Kapitel 4 – Vad har vi lärt oss?

För att hantera externa projekt inom ett kandidatarbete med utgång från att under arbetes gång tillgodogöra sig nya kunskaper inom ett tekniskt område kan innebära problem. Det gäller att få en klar bild över vad som förväntas, att kravspecifikationen är noga utformad och att alla inblandade förstår innebörden. Att använda rätt termer för att missförstånd inte ska uppkomma är en viktig del i arbetet med projektplan och kravspecifikation.

I vårt fall fick vi en projektbeskrivning som var formulerad på ett enkelt och strukturerat sätt. Den gav dock stor frihet vid tolkningen. Vår uppdragsgivare ville inte styra oss för mycket utan var intresserad av att vi skulle komma med egna lösningar och upplägg angående uppgiften. Det finns dokumenterat i litteraturen (Blomberg, Jesper 1998, s.45) att projekt som är mindre detaljstyrda har stor chans att bli lyckade. Om det är för detaljerat hämmar det kreativiteten. I vår projektbeskrivning fanns dock punkter var ganska detaljerade som de ville ha utförda men även punkter som de endast ville ha en tolkning av. Hur skulle ett visst problem kunna lösas? De var alltså mer intresserade av tankar runt lösningar än av en färdig lösning. Vi fick också reda på att andra projektgrupper arbetade med andra lösningar på liknande problem. Vårt intryck var att de ville se nya lösningar och få in ny kraft i systemen.

I och med detta kunde vi utforma en projektplan som uppfyllde de krav vi själva hade på vad vi ville lära oss och uppfyllde de krav som vår uppdragsgivare angav. Detta anser vi är en bra grund för att alla ska bli nöjda med resultatet.

Det är också viktigt att man under projektets gång har en löpande kontakt med uppdragsgivaren. För att frågor som kommer upp under arbetes gång ska kunna diskuteras och för att alla ska få en bild av projektet. Det gäller för alla inblandade att så tidigt som möjligt se att projektet inte skenar iväg åt fel håll, prioriteringar skall göras så att alla blir nöjda. Detta är mycket viktigt i projekt som har en strikt teknisk inriktning där det kan vara lätt att fastna i ett specifikt problem.

I alla arbeten där flera personer ska arbeta tillsammans, grupparbete, finns det fällor som är lätta att hamna i. Hur gruppen bildats har också en betydelse (Granér, Rolf 1991 s.19). Är det en naturlig grupp, alltså en grupp som är sammansatt av medlemmarna själva, så bedöms den i de flesta fall ha en bra grund för att arbetet ska fungera. En organiserad grupp, sammansatt utanför gruppen, kan också fungera bra men i det har visat sig i studier att risken för problem är större. Eftersom vår grupp är en naturlig grupp fanns det förutsättningar för att det skulle fungera bra.

Projekt- och produktionsprocesser pågår ständigt (Granér, Rolf 1991 s.208). Alla faser under projektets gång finns där, även om medlemmarna inte alltid märker att de är inne i en speciell fas. Under vårt projekt så har vi, även om vi naturligtvis inte trodde så från början, upplevt vissa faser mer än andra. Som en naturlig grupp ansåg vi att vi kände varandra så pass väl att en formell ledare inte var nödvändig. Det var kanske snarare så att det aldrig kom upp i någon diskussion hur vår grupp skulle se ut eller fungera. Alla var angelägna om att komma igång med arbetet. Detta visade sig leda till en del problem. När gruppen inte fungerade som den skulle var det ingen som tog tag i saken och förde projektet vidare. Vid diskussioner senare i projektet har vi reflekterat över detta och kommit fram till

att projektet hade med största sannolikhet löpt mer friktionsfritt om det funnits en projektledare. Hade det funnits en klarare struktur i gruppen skulle projektet ha fått en mer professionell prägel. Detta är dock något vi nu tar lärdom av för att i framtiden kunna använda i vårt arbete.

Om vi tittar på kunskapsutvecklingen i vårt projekt har vi försökt använda nya tekniker. Web Services är något vi tror kommer att växa i framtiden. Vi ville få en bild över hur det fungerar i praktiken. En annan del vi koncentrerade oss på var arkitekturen av hela applikationen. Ett mål var att få den helt utbyggbar. Att dela upp den i olika skikt som alla kan förändras oberoende av varandra. Som det är uppbyggt kan man nu dela applikationen och endast använda de delar som är av intresse. Detta är en viktig del av projektet då vår uppdragsgivare gav oss två olika möjligheter, antingen att använda Web Service eller ett annat protokoll som de använder i sin organisation nu, SHS. Vi valde som sagt Web Service och vill de skicka informationen med SHS kan de ändå använda delar av applikationen utan några större förändringar. Webbformuläret, XML-schemat och databasen är delar som kan användas oberoende av hur informationen skickas.

För att kunna använda oss av de nya tekniker vi har haft för avsikt att lära oss har vi till stor del använt Internet. Det är det forum där man snabbast kan få ta del av nya lösningar. Det kräver dock att man är säker på vad man söker eftersom information finns i överflöd. Att kritiskt kunna granska källor är helt nödvändigt för att få ut den information man söker.

Vi har arbetat med Microsoft tekniker och för att ta del av nyheter har vi utnyttjat de seminarier som de håller på olika platser i Sverige. Det har givit oss idéer på lösningar som vi har kunnat modifiera för att passa vårt projekt. Bland annat lösningen med att dela upp applikationen i olika skikt. Dessa seminarier har till viss del en säljande karaktär som vi till stor del har bortsett ifrån. Lyssnar man mer på de faktiska exemplen som visas upp så får man ut mycket mer av de olika föreläsningarna.

Det finns en sak när vi tänker på kunskapsinhämtning som vi har saknat. Vi har inte haft någon handledare med kunskaper i de tekniker som vi har använt. Mycket tid har gått åt till att testa och åter testa. Ibland har det lyckats men ibland har vi fått lämna de teorier vi haft och istället försöka hitta andra lösningar. Det har i och för sig givit oss stor erfarenhet av iterativ inläring, "trail and error"; vi ger inte upp i första taget. Dock har detta tillvägagångssätt i vissa fall varit tidsödande och påfrestande. Vi tror, till viss mån, att en tekniskt kompetent person eller handledare hade kunnat hjälpa oss att fokusera extra på vissa delar eller förkasta vissa idéer som vi haft. På så sätt hade vår kraft kunna riktas på "rätt" ställe och vår energi hade inte slösats bort på onödigt testande. Dessutom hade hela arbetet gett oss ökade, nya och relevanta kunskaper på det tekniska området. Innan vi påbörjade arbetet hade vi stora förväntningar på att få djupare praktiska och teoretiska kunskaper kring exempelvis Web Services, systemarkitektur osv. Tyvärr har dessa förväntningar inte infriats så som vi hade önskat. En orsak till detta är att informationskällor såsom Internet helt enkelt inte hjälpt oss; vi har inte vetat efter vad, eller vart någonstans vi ska söka.

## Kapitel 5 – Slutsatser

I vårt projekt har vi gjort en lösning med Web Services fast just i detta fall med Länsstyrelsens körkortsansökan, så är det enligt vår mening inte nödvändigt att nyttja Web Services, eftersom webbapplikationens alla delar alltid kommer att ligga på en och samma server. Visserligen skulle det vara möjligt att lägga webbformuläret på alla de 21 olika länsstyrelsernas webbplatser, men de skulle lika gärna kunna länka vidare till ett gemensamt formulär. Om man lägger hela applikationen på en gemensam server, så går det lätt att göra en säker postning via https och ta emot informationen i den interna databasen. Man behöver också bara uppdatera på ett ställe!

Web Servicen fyller ingen funktion då det alltid är samma webbapplikation som ansluts till den. Visst Web Services ökar utbyggbarheten av systemet, men även om vi tittar långt in i framtiden så verkar inte Länsstyrelsen vara intresserade av att flytta ut webbapplikationen och öppna den för den större massan.

Där det skulle vara intressant att nyttja en Web Service, är i det fall, om man vill tillåta alla körskolor och optiker att på sina egna sidor implementera tjänsten. I dessa fall är det en lysande idé att använda Web Services. Då körskolan eller optikern bara skickar in de givna värdena med webbmetoden, och Web Servicen sköter resten. Dock har vi under arbetets gång fått nya beskrivningar, vilket är att man skall kunna skriva ut ansökan och skicka denna per post också. Om vi nu tillåter körskolor och optiker att nyttja tjänsten så kommer alla utskrifter att se olika ut. Det skulle kunna lösas med en webbmetod som returnerar HTML med ett tillhörande style-sheet, men det är ett komplicerat sätt och inte helt säkert. Vi kan inte tvinga utvecklarna att använda denna metod för utskrift, vilket då leder till olika utskriftsformat.

Vad vi erfar är det absolut smartast att göra en generell lösning för alla länsstyrelser. Där ansökan via mantalsskriven kommun skickas till rätt länsstyrelse. Varje körskola och optiker kan sedan länka dit, och på så sätt får Länsstyrelsen full kontroll på hur data skickas, tas emot och skrivs ut. På detta sätt kommer alla ansökningar att vara likadana.

Att arbeta i projekt är ett förträffligt arbetssätt, men det kräver viss planering. Görs ett noggrant förarbete har man alla förutsättningar för att lyckas. Det är klart att man kan lyckas ändå, det är vårt projekt ett bevis på, men det löper inte helt friktionsfritt. På en arbetsplats uppstår säkert inte de problem som vi stött på. Där finns en klar struktur i varje projekt, en projektledare som ser till att arbetet löper som det ska. Det är lätt att i början av ett projekt tro att det inte kommer att uppstå problem om alla är överens om ett gemensamt mål. Detta hjälper inte. En arbetsgrupp kommer alltid att komma till de olika processfaserna hur samspelade personerna än är. Problem uppstår men det finns lösningar till alla problem, det gäller bara att hitta rätt lösning. En slutsats av detta är: Problem är till för att lösas, och det har vi lärt oss.

En relevant fråga för detta arbete är om det är lyckat eller inte. I vår projektplan skrev vi att projektet kan anses som lyckat om vår uppdragsgivare är nöjd med resultatet. I detta skede kan vi inte svara på den frågan då projektet inte har testats av beställaren.

## Källförteckning

Anderson Richard, Francis Brian, Homer Alex, Howard Rob, Sussman David, Watson Karli, **Professional ASP.NET**, Birmingham, Wrox Press Ltd 2001.

Duthie G. Andrew, **Microsoft ASP.NET steg för steg**, Sundbyberg, Pagina Förlags AB 2002.

Holzner Steven, **Inside XML**, USA, New Riders Publishing 2001.

Deitel H M, Deitel P J, Listfield J A, Nieto T R, Yaeger C H, Zlatkina M, **C# for Experienced Programmers**, USA, Pearson Education Inc 2003.

Deitel H M, Deitel P J, Listfield J A, Nieto T R, Yaeger C H, Zlatkina M, **C# How to Program**, USA, Pearson Education Inc 2002.

Blomberg Jesper, **Myter om Projekt**, Sverige, Nerenius & Santérus Förlag, 1998.

Granér, Rolf, **Arbetsgruppen – Den Professionella Gruppens Psykologi**, Sverige, Studentlitteratur, 1991.

## Ordlista

XML	Extensible Markup Language, är en standard som liksom HTML utvecklats hos W3C. XML är ett regelverk för att skapa märkspråk, ett så kallat metaspråk. Uppmärksningen ger innehållet sammanhang och struktur. Den gör det möjligt för program att hitta rätt och göra smarta saker. XML är i sin enkelhet den minsta gemensamma nämnaren som knyter ihop system som tidigare varit oåtkomliga för varandra.
SOAP	Simple Object Access Protocol, ett protokoll för utbyte av information i en decentraliserad distribuerad miljö. Protokollet är baserat på XML och består av tre delar: ett kuvert som definierar ramverket för vad meddelandet innehåller och hur det skall behandlas, en uppsättning regler för att definiera datatyper och en konvention för att representera Remote Procedure Calls (RPC) och dess svar.
StyleSheet, CSS	Cascading Style Sheets, är en standard från W3C som anger hur olika element i en webbsida ska återges, t.ex. att rubriker ska visas i fetstil och att brödtext ska använda typsnittet Times-Roman. Målet är att kontrollera all grafik från ett dokument så att ändringar och uppdateringar blir så enkla som möjligt.
ASP.NET	En utveckling av ASP (Active Server Page), vilket gör det möjligt att utveckla dynamiska webbsidor kopplade till en databas t ex. Det är en del av Microsofts .NET teknik.