

# Cloud computing

## Lärplattform i molnet

*Mattias Andersson, Christopher Ludvigsson*

Kurs: Examensarbete 15hp  
Nivå: C  
Termin: VT-11  
Datum: 2011-06-15

## Sammanfattning

*Cloud computings* framväxt har möjliggjort tillhandhållande av datorresurser online och erbjuder två väsentliga egenskaper, dels upplevda oändliga resurser och dels betalning per resursförbrukning. Lärplattformar används idag i stor utsträckning av de svenska universiteten och högskolorna som studieverktyg. Detta medför bättre möjligheter för distanskurser och e-inläring. Att kombinera *cloud computing* med en lärplattform är idag möjligt och bör därför ge skolorna fördelar. Om lärplattformen driftas som molntjänst av extern leverantör bör också kraven se annorlunda ut.

Syftet med uppsatsen är att utreda om det finns några incitament för att hyra en lärplattform som molntjänst och även att utreda om kraven ser annorlunda ut på en hyrd molntjänst. En fallstudie genomfördes på Uppsala universitet och Högskolan Dalarna, detta för att jämföra en lärplattform installerad på egen server med en lärplattform som hyrd molntjänst.

Resultatet av studien bevisar att det finns fördelar med att hyra en lärplattform som molntjänst. Vad gäller kraven är det inte mycket som skiljer, ett viktigt krav när driften ligger hos en leverantör är att det finns en bra dialog och att organisationen litar på leverantören.

Nyckelord: Lärplattform, LMS, *cloud computing*, molnet, molntjänst.

## **Abstract**

The growth of cloud computing has enabled the provision of computer resources online and offers two essential characteristics, illusion of infinite supply and pay-per-use. Learning management systems are currently used extensively by the Swedish universities as learning tools. This brings better opportunities for distance courses and e-learning. To combine cloud computing with a learning management system is now possible and should therefore give the schools benefits. If the Learning management system is hosted as a cloud service by an external provider, so should the requirements be different.

The purpose of this paper is to investigate whether there are any incentives for rent a learning management system as a cloud service and also investigate if the requirements are different in a rented cloud service. A case study was conducted at Uppsala University and Dalarnas University, in order to compare a learning management system installed on their own server with a learning management system rented as a cloud service.

The result of the study proves that there are advantages to rent a learning management system as a cloud services. In terms to the requirements, there are no great differences. An important requirement when the learning management system is hosted by a supplier is that there is a good dialogue and that the organization relies on the supplier.

**Keywords:** Learning management system (LMS), cloud computing, the cloud, cloud services.

# Begreppslista

Redogörelse för centrala begrepp i uppsatsen.

## Cloud computing

*Cloud computing* är en modell som definierar hur molnet ska användas. Att använda *cloud computing* ger fördelar som upplevda oändliga resurser och betalning per resursförbrukning. Inom *cloud computing* finns det tre olika leveransmodeller.

## Drift

Underhåll, uppdatering och administration av egen server.

## LMS

Ett *Learning management system* (LMS) är en nätbaserad miljö som hanterar hela lärprocessen.

## IaaS

IaaS är den tredje typen av leveransmodell och betyder på engelska *Infrastructure as a Service*, alltså infrastruktur som en tjänst. Ett IaaS tillhandahåller kunderna hårdvara online.

## Lärplattform

En lärplattform är en webbaserad plattform för att stödja eller bedriva studier på nätet.

## Molnet

Molnet kan i sin enklaste form ses som internet men mer strikt är det online datainfrastrukturen som underlättar leverans av data resurser online.

## Molntjänster

På svenska kan SaaS, PaaS, IaaS beskrivas som olika typer av molntjänster.

## SaaS

SaaS är en förkortning av engelskans *Software as a Service* och betyder på svenska: mjukvara som en tjänst. SaaS är en typ av leveransmodell där ett datorprogram levereras genom internet via en webbläsare.

## PaaS

PaaS är en annan typ av leveransmodell och betyder på engelska *Platform as a Service*, alltså plattform som en tjänst. PaaS ger kunden molninfrastruktur och utvecklingsverktyg som gör att de kan leverera online-applikationer.

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning .....</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrund .....	1
1.2 Problemformulering .....	1
1.3 Kunskapsbehov .....	1
1.4 Syfte och forskningsfrågor .....	2
1.5 Tidigare forskning .....	2
1.6 Avgränsningar .....	2
1.7 Kunskapsintressenter.....	2
1.8 Disposition .....	3
<b>2. Forskningsansats och metod .....</b>	<b>4</b>
2.1 Forskningsansats .....	4
2.1.1 Interpretivism .....	4
2.1.2 Fallstudier .....	5
2.2 Forskningsmetod .....	6
2.2.1 Kvalitativ datainsamling .....	6
2.2.3 Kvalitativ dataanalys.....	7
2.2.4 Tillvägagångssätt .....	8
<b>3. Cloud computing och lärplattform.....</b>	<b>9</b>
3.1 Cloud computing .....	9
3.1.1 Definition av Cloud Computing.....	9
3.1.2 Karaktäristik.....	10
3.1.3 Leveransmodeller.....	11
3.1.4 Implementeringsmodeller .....	12
3.1.5 Fördelar med cloud computing .....	14
3.1.6 Nackdelar med Cloud Computing .....	15
3.2 Lärplattform .....	16
3.2.1 Learning management system.....	16
3.2.2 Betalningsmodeller .....	18
3.2.3 Lärplattform som molntjänst.....	18
<b>4. Fallstudier .....</b>	<b>19</b>
4.1 Studieobjekt.....	19
4.1.1 Lärplattform på Uppsala universitet .....	19
4.1.2 Uppsala universitet och synen på en lärplattform som hyrd molntjänst .....	22
4.1.3 Lärplattform på Högskolan dalarna .....	22
4.2 Krav .....	25
4.2.1 Uppsala universitets krav på lärplattformen .....	25
4.2.2 Högskolan dalarnas krav på lärplattformen .....	26
<b>5. Analys av fallstudier .....</b>	<b>27</b>
5.1 Jämförelse betalningsmodellen .....	27
5.2 Kravjämförelse .....	28
5.3 Lärplattform på egen server vs lärplattform som hyrd molntjänst.....	28
<b>6. Slutsats .....</b>	<b>30</b>
6.1 Vilka är incitamenten till att hyra en lärplattform som molntjänst? .....	30
6.2 Ser kraven annorlunda ut på en lärplattform som hyrd molntjänst? .....	30

<b>7. Diskussion .....</b>	<b>32</b>
7.1 Reflektion .....	32
7.2 Äkta Molntjänst? .....	32
7.2.1 On-Demand och snabb elasticitet .....	32
7.2.2 Tillgänglighet .....	32
7.2.3 Virtualisering .....	33
7.2.4 Mätbar service .....	33
7.3 Framtida studier .....	33
<b>8. Källförteckning .....</b>	
8.1 Artiklar .....	
8.2 Böcker .....	
8.3 Elektroniska Källor .....	
8.4 Intervjuer .....	

## **Bilaga A Intervjufrågor**

## **Förord**

Först och främst vill vi ge ett stort tack till handledarna Mikael Berg och Mattias Nordlindh som varit ett bra stöd under hela uppsatsen. Vidare vill vi tacka handledningsgruppen för bra feedback under arbetets gång. Vi vill även ge ett stort tack till Mia Lindegren och Ragnar Olafsson för att vi fick intervjua dem.

# 1. Inledning

I uppsatsens inledande del beskrivs bakgrunden till *cloud computing* och lärplattformar. Vidare beskrivs problemformuleringen och vilket kunskapsbehovet är med uppsatsen. Syftet och frågeställningen behandlas, vilka avgränsningar som beaktas och vilka intressenterna är i uppsatsen. Som avslutning i kapitlet förklaras uppsatsens disposition.

## 1.1 Bakgrund

*Cloud computing* ses som en revolution inom IT-världen. Det innefattar åtkomst av programvaror, datalagring och processorkraft över Internet. Att köra program över Internet gör det möjligt att inte behöva köpa och installera programmen på egna datorer. Företagen behöver inte köpa och underhålla så mycket hårdvara och mjukvara om det går att hyra online. (Barnatt 2010 s.xi)

Lärplattformar används idag i stor utsträckning av de svenska universiteten och högskolorna som studieverktyg och ger studenter tillgång till kurser via en vanlig webbläsare. (Uppsala Learning Lab, *Lärplattform*). Förutsättningar som till exempel kommunikation online var något som inte var möjligt för 20 år sedan men är idag något som ungdomarna ser som ett naturligt sätt för kommunikation. Idag använder 99% av alla 16-25 åringar i Sverige sig utav Internet och 92% gör det dagligen. (Findahl 2010 s.10) Detta har ändrat den klassiska inlärningsmetodiken och till exempel blyga studenter ges möjlighet att få sin röst hörd i ett klassrum på Internet.

## 1.2 Problemformulering

Att använda en lärplattform som molntjänst är något som idag är möjligt, detta leder till nya möjligheter för universiteten och högskolorna. Dessa möjligheter är något som utreds i uppsatsen.

Lärplattformar används idag som standard för de flesta svenska universitet och högskolor i undervisningen. Kraven på lärplattformen bör se annorlunda ut jämfört med om inte lärplattformen använder *cloud computing* teknologi och detta är något som utreds i studien.

## 1.3 Kunskapsbehov

Uppsatsen undersöker vilka krav som ställs på en lärplattform, och om kraven ser annorlunda ut som hyrd molntjänst. Detta kommer leda till råd om vilka krav som bör ställas på en leverantör som hyr ut lärplattformen som molntjänst. Uppsatsen



informerar vidare om vilka för- och nackdelarna är med att hyra en lärplattform som molntjänst jämfört med en lärplattform driftad på egen server. Uppsatsens kunskapsbehov bidrar till vägledning om det finns fördelar med att hyra en lärplattform som molntjänst eller inte.

## **1.4 Syfte och forskningsfrågor**

Syftet med uppsatsen är att jämföra fördelar och nackdelar mellan att hyra en lärplattform som molntjänst gentemot att installera på egen server. Ett annat syfte med uppsatsen är att utreda om kraven ser annorlunda på en hyrd molntjänst.

Forskningsfrågor:

- Vilka är incitamenten till att hyra en lärplattform som molntjänst?
- Ser kraven annorlunda ut på en lärplattform som hyrd molntjänst?

## **1.5 Tidigare forskning**

Det finns en vedertagen definition av *cloud computing* av NIST genom Mell och Tim Grance (2011), denna definition är tydlig med vad en molntjänst är och vilka karaktärsdrag en godtycklig molntjänst ska uppfylla. Det finns även tidigare forskning om vilka fördelar som kan nås med att hyra en godtycklig molntjänst. Exempelvis i en artikel skriven av Bhardwaj, Jain & Jain (2010) beskrivs det att SaaS-modellen gör det möjligt för konsumenter att ta del av tjänsteleverantörens nyutvecklade funktioner utan att själv behöva underhålla, utveckla och uppgradera mjukvaran. Det finns även forskning kring riskerna med Cloud Computing, detta har bland annat Heiser, J. & Nicolett, M (2008) refererat i Brodtk, J. (2008) m.fl. utrett.

## **1.6 Avgränsningar**

Uppsatsen behandlar inte om hur studenter upplever skillnader i de olika lärplattformarna. Uppsatsen avgränsas vidare till att undersöka forskningsfrågorna ur svenska universitet och högskolors syn på lärplattformarna. Studien avgränsas till att undersöka två skolors lärplattformar som använder olika driftslösningar.

## **1.7 Kunskapsintressenter**

Kunskapsintressenter till studien är svenska universitet och högskolor som ska köpa eller byta lärplattform, och som har funderingar kring att utveckla och installera den på egen server, eller hyra lärplattformen som molntjänst.

## 1.8 Disposition

- Kapitel 1 är det inledande kapitlet och innehåller bakgrund, problemformulering, kunskapsbehov, syfte och forskningsfrågor, avgränsningar samt kunskapsintressenter.
- Kapitel 2 innehåller en beskrivning av forskningsansatsen och metodiken, samt tillvägagångssätt
- Kapitel 3 innehåller teorin bakom *cloud computing* och lärplattformar.
- Kapitel 4 innehåller empiridelen, vilket är fallstudier på Uppsala universitet och högskolan Dalarna.
- Kapitel 5 innehåller en jämförande analys av empirin.
- Kapitel 6 innehåller slutsats och resultat
- Kapitel 7 innehåller en diskussion och reflektion.
- Kapitel 8 innehåller en källförteckning.

## **2. Forskningsansats och metod**

Kapitlet beskriver vilken forskningsansats och metodik som används för insamling av material, vilken metod som används för analys, samt argument varför.

### **2.1 Forskningsansats**

Som forskningsansats används fallstudier i uppsatsen. Eftersom fallstudier ligger inom det interpretativa området beskrivs det närmare, samt en beskrivning av fallstudie-ansatsen.

#### **2.1.1 Interpretivism**

Interpretativa studier försöker identifiera, utforska, och förklara hur alla faktorer i ett enskilt socialt sammanhang är relaterade och beroende av varandra. Det interpretativa paradigmet har följande kännetecken: (Oates 2006 s.292-293).

##### *Multipla subjektiva verkligheter*

Med detta menas att det inte finns en enskild version av verkligheten, att olika grupper eller olika kulturer uppfattar verkligheten olika.

##### *Dynamiskt, socialt konstruerad mening*

Oavsett vad verkligheten är för en individ eller en grupp kan den bara förstås och förmedlas genom sociala konstruktioner såsom språk eller delade betydelser och förståelser.

##### *Forskarreflexivitet*

Forskare är inte neutrala, deras antaganden, övertygelser, värderingar och handlingar kommer oundvikligen påverka deras forskning. Forskare måste därför vara reflexiva och erkänna hur de påverkar forskningen.

##### *Studera människor i deras naturliga sociala miljö*

Forskningens mål är att förstå människor i deras världar, inte i den artificiella miljön i ett laboratorium.

### *Kvalitativ dataanalys*

Inom det interpretativa området har kvalitativ analys oftast en stark tendens för att generera kvalitativa data.

### *Flera tolkningar*

Forskare förväntas hitta flera olika tolkningar av studien för att diskutera vilken som är starkast och det finns mest bevis för.

## **2.1.2 Fallstudier**

En fallstudie är en datainsamlingsmetod som ger en detaljerad undersökning av ett särskilt fenomen, till exempel en individ eller en grupp i ett större sammanhang. Fallstudier används för att nyansera, fördjupa och utveckla teorier, ibland även för att illustrera eller stärka hypoteser. Termen används också för särskilda studier av till exempel en organisation eller ett samhälle. (Nationalencyklopedin, *fallstudie* )

### *Kategorisering av fallstudier*

Det finns flera kategorier av fallstudier beroende på vilket syftet är, dessa beskriver Oates (2006 s.143) i styckena nedan.

En explorativ fallstudie används för att definiera frågor och hypoteser som kan användas i en påföljande studie. Är exempelvis användbart där det är lite sagt om ämnet i litteraturen.

En beskrivande fallstudie leder till en rik, detaljerad analys av ett särskilt fenomen och dess sammanhang. Analysen berättar en historia, vilket inkluderar en diskussion om vad som hände och hur olika personer uppfattade vad som hände.

En förklarande fallstudie går längre än en beskrivande fallstudie genom att försöka förklara varför vissa händelser inträffade eller vissa resultat uppstod. Analysen försöker identifiera faktorerna som hade effekt eller jämföra händelsen mot olika teorier i litteraturen för att se om någon teori passar bättre än någon annan.

### *Typer av fallstudier*

Oates (2006 s.144) beskriver hur fallstudier kan kategoriseras beroende på olika tidsperspektiv, dessa beskrivs nedan.

En historisk studie undersöker vad som hände i det förflutna genom att fråga personer vad de kommer ihåg av tidigare händelse.

En nulägesstudie undersöker vad som händer i ett fall just nu. Forskaren observerar vad som händer och intervjuar personer för att tala om hur en händelse ser ut.

En longitudinell studie undersöker en händelse över längre tid, kan vara från en månad till flera år.

## 2.2 Forskningsmetod

Denna del i kapitlet beskriver vilken forskningsmetod som används i uppsatsen, samt vilken typ av data som samlas in och hur materialet analyseras.

### 2.2.1 Kvalitativ datainsamling

Kvalitativa data inkluderar icke-numeriska data såsom text, ljud och bild (Oates 2006 s.266). Det finns flera metoder för insamling av kvalitativa data, nedan beskrivs intervjuer och dokumentstudier som används i denna uppsats.

#### *Intervjuer*

Intervjuer kan användas som metod för att generera kvalitativa data. En intervju är en detaljerad konversation mellan människor.

Intervjuer kan vara lämpliga för datainsamlings metod när forskaren vill:

- erhålla detaljerad information
- ställa komplexa frågor, öppna frågor, eller där ordningen eller logiken på frågor är olika för olika personer
- utforska känslor eller erfarenheter som kan observeras av för-definierade frågeställningar
- undersöka känsliga ämnen, eller privilegierad information som informanten eller respondenten inte vill skriva på papper för en person som är okänd för dem.

(Oates 2006 s.186-187)

Intervjuer kan delas upp i tre olika typer: (Oates 2006 s.187-188)

Strukturerad intervju: Frågorna är fördefinierade, standardiserade och identiska för varje intervju. Frågorna läses som en muntlig enkät, där intervjuaren fyller i svaren. Viktigt är att följa ordningen på frågorna och notera svaren utan egna kommentarer, annars kan egna värderingar komma till i intervjun.

Semi-strukturerad intervju: Frågorna definieras som olika teman och på grundval av dessa olika teman utformas intervjufrågor. Ordningen på intervjun kan ändras och följdfrågor kan ställas för att få ut mer detaljer av intervjun.

Ostrukturerad intervju: Personerna som intervjuar har ingen kontroll på intervjun utan ber informanten berätta fritt.

### *Icke sannolikhetsurval*

Det finns två typer av urvalstekniker, nedan beskrivs olika typer av icke sannolikhetsurval eftersom djupet av ämnet prioriteras i studien. De olika typerna av icke sannolikhetsurval är:

**Strategiskt urval:** Ett strategiskt urval sker genom att forskaren handplockar personer som tros ge värdefull data för att möta forskningens syfte.

**Snöbollsurval:** Forskaren väljer person som tros ge värdefull data som väntas möta forskningens syfte. Personen ger förslag på andra personer som är relevanta för forskningens syfte, på detta sätt kan målgruppen nås som annars är svår att hitta.

**Bekvämlighetsurval:** Forskaren väljer personer som är lätta att välja eller villiga att intervjua.

(Oates 2006 s. 97-99)

### *Dokumentstudier*

Dokumentstudier är en datainsamlingsmetod som lämpar sig väl vid inventering av kunskapsläge. Andersen (1990/1994) beskriver att de sorters dokumenterade material som kan förekomma vid samhällsvetenskapliga undersökningar exempelvis är:

- litteratur, exempelvis bibliografier, böcker, tidskrifter och tidningar
- Årsredovisningar och informationsmaterial från institutioner och företag
- statistik, både offentlig och privat
- släkträd
- audiovisuellt material, exempelvis band och film.

### **2.2.3 Kvalitativ dataanalys**

För att kunna analysera materialet behövs ett strukturerat tillvägagångsätt. Första steget att läsa all data för att få en generell känsla. Nästa steg är att identifiera nyckelteman, det finns tre olika teman för analys:

- segment som inte har någon relation till forskningens syfte
- segment som ger beskrivande information som är nödvändig för att beskriva forskningens kontext, kan till exempel handla om företagets historia eller antal anställda.
- segment som är relevanta för forskningen

Det sista steget är att fokusera på de segment som är relevanta för forskningen. Kategorier ska skapas utifrån varje segment av data, där ett segment kan vara ett ord,

mening, stycke eller hel sida. Kategorier kan komma från redan befintliga teorier eller kategorier som är observerade i materialet.

Att anteckna vilka kategorier som hör till varje segment gör det möjligt att hitta samband mellan olika kategorier och dra slutsatser av texten som analyseras. (Oates 2006 s.268-272 )

#### **2.2.4 Tillvägagångssätt**

Som forskningsansats kommer en beskrivande fallstudie på Uppsala universitet och Högskolan Dalarna genomföras. Jämförelsen utförs mellan Ping Pong och Fronter som är två olika typer av lärandeplattform. Ping Pong installeras och underhålls på egen server och Fronter levereras som hyrd molntjänst. Eftersom att Uppsala universitet också använder Studentportalen som är deras egenutvecklade lärplattform så kommer även den behandlas i uppsatsen.

Typen av studie som kommer genomföras är en nulägesstudie. Studien ligger inom det interpretativa området, orsaken till det är att syftet är att förstå hur ett sammanhang ser ut som helhet. En annan motivering är att syftet inte är att bevisa eller motbevisa en hypotes.

För att gå in på djupet i studien används en kvalitativ datainsamlingsmetod. Som metod används intervjuer och dokumentstudier. För att kunna styra intervjun men ändå ge möjligheter till avvikelser från strukturen kommer en semi-strukturerad intervju planeras och följas. Intervjun spelas in och transkriberas för att lätt kunna dela in texten i olika segment. Detta motiverar valet kvalitativ dataanalys, som är bra för att dra slutsatser ur materialet som samlats in under intervjuerna.

Intervjun genomförs enligt ett icke sannolikhetsurval då det inte är nödvändigt att slumpvis välja respondenter för att dra slutsatser ut hela populationen. Ett strategiskt urval lämpar sig eftersom det är möjligt att handplocka respondenter med lämplig kunskap inom ämnet.

Dokumentstudier används också som datainsamlingsmetod. Analys av både dokument och litteratur kommer ske, detta för att få förståelse för vilka krav som ställs på en lärplattform. Dokumentstudier kommer också att användas för att ta del av tidigare forskning inom *Cloud computing*.

### 3. Cloud computing och lärplattform

Detta kapitel är uppsatsens teoridel och i den beskrivs *cloud computing* och lärplattform. Som avslutning på kapitlet finns en förklaring till vilka fördelar som erhålls med en lärplattform som molntjänst.

#### 3.1 Cloud computing

För att förstå tekniken bakom *cloud computing* måste det finnas en förståelse för vad molnet är. I dess enklaste form kan molnet ses som internet. Men mer strikt hänvisar molnet till en online datainfrastruktur som underlättar leverans av dataresurser online, resurserna är till exempel programvara, processorkraft, datalagring och artificiell intelligens. (Barnatt 2010 s.251)

Molnet använder en modell som kallas *cloud computing*, i detta kapitel förklaras vad det är och vilka karaktärsdragen är. Vidare beskrivs de olika leveransmodellerna som existerar inom *cloud computing*, dessa leveransmodeller ingår i SPI-modellen. Olika typer av implementeringsmodeller tas också upp och som avslutning en förklaring till vilka fördelar som finns med att använda *cloud computing*.

##### 3.1.1 Definition av Cloud Computing

NIST (National Institute of Standards and Technology) är en icke-reglerande myndighet i USA som tagit en roll inom *cloud computing*, där de vill visa hur myndigheter och industrier kan använda molnet både effektivt och säkert. Detta gör de genom att publicera vägledning och främja standarder. NIST har genom Peter Mell och Tim Grance (2011) publicerat en definition av *cloud computing*:

*Cloud computing is a model for enabling convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction.*  
[...]

Definitionen förklarar vidare att de tre leveransmodeller som finns inom *cloud computing* är Mjukvara som tjänst (SaaS), Plattform som tjänst (PaaS) och Infrastruktur som tjänst (IaaS). Definitionen beskriver också de fyra olika implementeringsmodeller inom *cloud computing*, vilka är Privat, Publikt, Community och Hybrid moln. (Mell & Grance 2011)



Det finns en definition gjord av en svensk organisation, Sveriges IT-arkitekter:

*Termen Cloud Computing relaterar både till applikationer som levereras som tjänster över Internet och till den hårdvara och systemmjukvara som tillhandahåller dessa tjänster.*

*Applikationstjänsterna talar vi om som Software as a Service.*

*Hårdvaran och systemmjukvaran är det vi kallar för molnet (The Cloud).*

*Cloud Computing karaktäriseras av två viktiga egenskaper; upplevt oändliga resurser och betalning per resursförbrukning. Den tjänst som erbjuds av molnet kallas Utility Computing, vilket närmast kan jämföras med resursförbrukning av t.ex. el och vatten.*

*När ett moln är publikt tillgängligt kallas det för ett publikt moln (Public Cloud). Ett moln som inte görs publikt tillgängligt kallas för ett privat moln (Private Cloud). Ett moln som inte kan erbjuda upplevt oändliga resurser och betalning per resursförbrukning erbjuder inte cloud computing.*

*Cloud Computing kan därför anses bestå av tjänsterna Utility Computing och Software as a Service (Sveriges IT-arkitekter, 2009)*

### **3.1.2 Karaktäristik**

I NIST's definition har Mell & Grance (2011) även listat följande väsentliga karaktärsdrag för *cloud computing*:

#### *On-Demand tjänster*

*On-Demand* tjänster gör det möjligt för konsumenter att använda datakapacitet efter behov och utan mänsklig interaktion mellan konsumenten och tjänsteleverantören. Datakapacitet kan till exempel vara servertid och nätverkslagring.

#### *Tillgänglighet*

Funktionerna är tillgängliga över nätet och nås genom tunna eller tjocka klienter, som till exempel mobiltelefoner, bärbara datorer eller handdatorer. Detta gör att tillgängligheten blir hög, det enda som behövs är en internetuppkoppling.

#### *Virtualisering*

Leverantörens resurser slås samman för att möta konsumenternas behov, detta med fysiska och virtuella resurser dynamiskt som tilldelas efter efterfrågan. Exempel på resursen kan vara lagring, minne, bandbredd och virtuella maskiner. Det finns en känsla av platsoberoende genom att konsumenten i allmänhet inte har någon kontroll över den exakta platsen för resursen.

### *Snabb elasticitet*

Molnet har förmågan att utöka eller minska tilldelade resurser snabbt och effektivt. Fördelningen kan göras automatiskt och visas för användarna som en samling av dynamiska resurser. Dessa resurser betalas efter hur mycket de används.

### *Mätbar service*

Moln-systemen kan automatiskt kontrollera och optimera resursanvändningen genom att utnyttja en mätning av kapaciteten vid en viss abstraktionsnivå anpassad till en viss tjänst. Exempel på mätningar är lagring, bearbetning, bandbredd och aktiva användarkonton. Resursanvändningen kan övervakas, kontrolleras och rapporteras genom att tillhandahålla öppenhet för både leverantör och konsument av den utnyttjade tjänsten.

### **3.1.3 Leveransmodeller**

I de definitioner som finns av *cloud computing* delas tjänster in i form av mjukvara (Software), plattform (Platform) eller infrastruktur (Infrastructure). Dessa ingår alla i en modell som kallas *Software-Platform-Infrastructure (SPI) model* som fungerar som en standard för tjänster inom *cloud computing* (Carlin & Curran, 2011). I denna del av kapitlet beskrivs de olika leveransmodellerna och vad som är karaktäriserande för respektive modell.

#### *SaaS*

SaaS motsvarar ”S” i SPI-modellen och är en förkortning av engelskans *Software as a Service* och betyder på svenska: mjukvara som en tjänst. (Barnatt, 2010 s.261) beskriver att SaaS är ett datorprogram som nås över Internet via en webbläsare, istället för att installeras på en lokal dator eller i ett lokalt datacenter. Några exempel på SaaS-tjänster är Google Docs vilket är en ordbehandlare, Apple MobileMe som synkroniserar kalender med mera mellan olika enheter, och Zoho Suite som erbjuder ordbehandlare, mailprogram med mera.

#### *PaaS*

PaaS motsvarar ”P” i SPI-modellen och är en förkortning av engelskans *Platform as a Service* och betyder på svenska: plattform som en tjänst. (Barnatt, 2010 s.260) beskriver att PaaS ger en kund molninfrastruktur och utvecklingsverktyg som gör att de kan programmera och leverera online-applikationer. Några exempel på PaaS-tjänster är Google App Engine, force.com och Windows Azure.

## *IaaS*

IaaS motsvarar ”I” i SPI-modellen och är en förkortning av engelskans *Infrastructure as a Service* och betyder på svenska: infrastruktur som en tjänst. (Barnatt, 2010 s.256) beskriver att IaaS är att tillhandahålla online hårdvara där kunder kan lagra data och driva egna nya eller befintliga applikationer. Några exempel på IaaS-leverantörer är Amazon EC2 och S3, Sun Microsystems Cloud Services och Dropbox.

### **3.1.4 Implementeringsmodeller**

Inom *Cloud computing* finns det flera olika leveransmodeller. Krutz och Vines (2010 s.43) förklarar att oavsett leveransmodell kan den implementeras enligt någon av implementeringsmodellerna. Implementeringsmodellerna är tekniskt och funktionellt inte bundna till någon leveransmodell. Varje leveransmodell kan levereras inom vilken som helst av implementationsmodellerna, även om vissa kombinationer är vanligare än andra. Kombinationen av SaaS och Publika moln är ett sådant exempel på en vanlig kombination.

Nedan beskrivs det vilka implementationsmodeller som finns och vilka fördelar som finns med de olika typerna.

#### *Privata moln*

Ett privat moln är en molninfrastruktur som används bara av en organisation. Molnet kan administreras av organisationen eller en tredje part (Mell & Grance, 2011).

Krutz och Vines (2010 s.262-263) förklarar vilka fördelar som finns med ett privat moln:

- Ett privat moln ger möjlighet till direkt kontroll över säkerheten, känsliga applikationer och data.
- Ekonomiska fördelar och möjlighet till flexibilitet inom en organisation.
- Möjlighet till att utveckla och felsöka nya program och så småningom överföra dem till ett publikt moln.
- Medel för att uppfylla lagstadgade och juridiska krav utan att behöva integrera med en moln leverantör.
- Möjlighet till att utveckla önskad sekretesspolicy, och minska de operativa kostnaderna, samt öka serverutnyttjandet.

#### *Publika moln*

Ett publikt moln är en molninfrastruktur som är tillgänglig för allmänheten eller en större industrigrupp och ägs av en organisation som säljer molntjänster. (Mell & Grance, 2011) Ett publikt moln är effektivare än ett privat moln på grund av gemensamma resurser, men det innebär också en ökad säkerhetsrisk (Krutz & Vines 2010 s.263)

Krutz och Vines (2010 s.263) förklarar att ett publikt moln är bra att använda när

- budgetbegränsningar finns på att investera i egna data resurser
- koden måste utvecklas och testas
- önskan finns att minska IT-drift och underhåll
- om det är nödvändigt att stödja ett stort antal samarbetsprojekt
- SaaS applikationer kan tillhandahållas av en pålitlig leverantör.
- applikationer används ofta och är bättre implementerade utanför organisationer, exempelvis e-mail.

### *Communitymoln*

Ett *community*-moln är en molninfrastruktur som är delad mellan flera organisationer och stödjer en specifik grupp av användare med delade behov (exempelvis säkerhetskrav, eller policy). Det kan administreras av organisationerna eller av en tredje part. (Mell & Grance, 2011)

För att ett moln ska kallas ett *community*-moln finns det ett antal kriterier som molnet måste uppfylla, dessa beskriver Briscoe & Marinos (2009 s.105-106) som följande:

- *Öppenhet*: Att ta bort beroendet av leverantörer gör *community*-molnet till den öppna motsvarigheten till hyrda moln.
- *Community*: *Community*-moln är lika mycket en social struktur som ett tekniskt paradigm, detta eftersom att infrastrukturen ägs gemensamt.
- *Behaglig felhantering*: *Community*-moln ägs eller kontrolleras inte av någon enskild organisation, och är därför inte beroende av livslängden eller fel inom organisationer. Molnet kommer vara kraftigt, elastiskt mot fel och slippa systemkrascher hos en leverantör.
- *Bekvämlighet och kontroll*: Det finns ingen konflikt mellan bekvämlighet och kontroll, som i fallen med hyrda moln. Detta för att det delade ägandeskapet strävar efter demokratisk distribuerad kontroll.
- *Hållbar miljö*: Att använda ett *community*-moln är mer skonsamt för miljön än att hyra ett moln hos en leverantör. Orsaken till detta är att *community*-moln använder underutnyttjade maskiner som kräver mycket mindre energi än ett dedikerat datacenter som tillhandahålls av moln leverantörer.

### *Hybrid Moln*

Ett hybrid moln är en molninfrastruktur som är en sammansättning av två eller flera moln (privata, publika, *community*), vilket förblir unika moln men binds samman. Detta genom standardiserade eller skyddande tekniker, vilket möjliggör portabilitet genom exempelvis lastbalansering mellan moln. (Mell & Grance, 2011)

Krutz och Vines (2010 s.263-264) förklarar att det är bra att använda ett hybrid moln när:

- Organisationen använder ett publikt moln för att kommunicera och utbyta information med kunder och partners, men skyddar data på ett internt privat moln.
- Organisationen har riktlinjer och medel för att hantera och kontrollera förflyttningen av projekt innanför och utanför molnet.
- Organisationen har förmågan att fatta beslut om var de kan köra applikationer beroende på ändringar i kostnadsstrukturer och tjänster.
- Organisationen har de medel och strategier som krävs för att säkerställa att lagstiftning och rättsliga krav är uppfyllda när applikationer flyttas mellan privata och publika moln.

### 3.1.5 Fördelar med cloud computing

*Cloud computing* ger många fördelar vad gäller kostnadsreducering, resursdelning och tidsbesparing vid mjukvaruinstallation. Yan, Rong, & Zhao G (2009 s.169) Kim (2009 s.66) beskriver vilka fördelar det ger att använda *cloud computing*:

- Tredjepartsleverantörer äger och underhåller alla datorresurser som servrar, mjukvara, lagring och nätverk.
- Användarna behöver inte göra stora initiala investeringar för att få tillgång till datorkraft.
- Användarna kan öka eller minska andelen användande av datorkraft flexibelt och enkelt.
- Användarna betalar oftast mycket mindre för tjänsterna, därför att de endast betalar för den datorkraft de använder.
- Användarna kan i praktiken nå tjänsterna som använder sig av *cloud computing* både närsomhelst och varsomhelst.

The Open Cloud Manifesto är en grupp som skapats för att se till att organisationer får valfrihet, flexibilitet och öppenhet när de använder sig utav molnet (Open Cloud Manifesto, *Open Cloud Manifesto*). Aktörer som IBM, Cisco, HP och Sun Microsystems med flera har tillsammans arbetat fram ett manifest för att fastställa ett antal centrala principer kring det öppna molnet.

Nedan beskriver Open Cloud Manifesto (2009 s.2-3) vilka värden som kan nås genom att använda molntjänster.

#### *Skalbarhet On-Demand*

Datorresursernas förmåga att skala upp och ned är en stor fördel. Detta genom att om organisationerna har en period när deras dataresurser behövs mer eller mindre än normalt, då kan molntekniker hantera dessa förändringar. Organisationen betalar för

IT-resurser som används, och behöver inte stå för onaturligt stora resurser för att hantera toppar.

### *Optimera Datacentren*

En organisation oavsett storlek kommer ha en stor investering i datacentren. Det inkluderar köpa och underhålla hårdvaran och mjukvaran. En organisation kan effektivisera sina datacenter genom att utnyttja moln-tekniker internt eller externt.

### *Förbättra affärsprocesserna*

Molnet ger en infrastruktur som kan förbättra affärsprocesserna. En organisation och dess leverantörer och partners kan dela data och applikationer i molnet. Detta gör att alla som är involverade kan fokusera på affärsprocessen istället för den infrastruktur som står för processerna.

### *Minimera startkostnader*

För nystartade organisationer, organisationer på tillväxtmarknaden, eller grupper inom större organisationer, minskar *cloud computing* startkostnaderna markant. Detta genom att organisationerna redan startar med en befintlig infrastruktur. Tiden och resurserna som annars behövs för ett datacenter betalas istället av moln-leverantören.

## **3.1.6 Nackdelar med Cloud Computing**

Carlin och Curran (2011) skriver i en rapport att en risk inom *cloud computing* är att molntjänsteleverantörerna kan få problem när de tvingas skala för att klara av att hantera stora mängder användning. De beskriver att den personliga integriteten är viktigt för organisationer när personuppgifter lagras i molnet, endast ett användarnamn och lösenord kan ge tillgång till systemet. Vidare skriver de att användarnamnen i ett moln ofta kan likna varandra vilket kan innebära att säkerheten blir sämre, därmed kan personlig och känslig information vara mer lättillgänglig än många tror. Avslutningsvis råder dem kunder att endast placera data på molntjänsternas system om de kan lita på leverantören.

Gartner har identifierat sju viktiga säkerhetsaspekter kunder bör behandla innan de väljer en molnleverantör:

- När känslig data behandlas utanför organisationen så medför det en viss risk. Därför skall kunder ta reda på så mycket information som möjligt om de som hanterar dess data.
- Kunder är alltid själva ytterst ansvariga för säkerhet och integritet av deras egna data, även när den lagras hos en tjänsteleverantör.
- När en molntjänst används vet kunden antagligen inte exakt vart dess data finns lagrad, eller till och med i vilket land den lagras.

- Data i molnet lagras typiskt i delade miljöer intill andra kunders data. Kryptering är en effektiv lösning för att separera data men det är ingen heltäckande lösning. Kunden bör ta reda på vad leverantören gör för att separera kunders data.
- Även om kunden inte vet vart dess data finns lagrad så bör leverantören kunna förmedla till kunden vad som händer med kundens data när en katastrof inträffar.
- Att utreda olämplig eller illegal aktivitet i en molntjänst kan vara omöjligt, detta då många kunders data finns i delade miljöer och kan vara spridda över en ständigt föränderlig uppsättning datacenter.
- Idealt sett kommer molntjänsteleverantören aldrig gå i konkurs och bli uppköpt av en större aktör. Men kunden måste försäkra sig om att dess data förblir tillgänglig efter en sådan händelse.

(Heiser, J. & Nicolett, M (2008) refererad i Brodkt, J. (2008) m.fl.)

## 3.2 Lärplattform

Idag används lärplattformar i stor utsträckning av universitet och högskolor. Lärplattformar erbjuder e-inläring och används exempelvis till distansundervisning och handledning på distans (Uppsala Learning Lab, *Lärplattform*). Det finns idag ett flertal engelska begrepp för att beskriva en lärplattform, däribland CMS (*Course management system*) och LMS (*Learning management system*). (Baldwin, Coates & James , 2005 s.20)

Fronter och Ping Pong är två lärplattformar som båda beskriver sig själva som ett Learning management system (Fronter, *Learning*; Ping Pong, *Produkten*). Eftersom Fronter och Ping Pong är ett LMS beskrivs det nedan vad som karaktäriserar ett LMS och varför det ska användas som en molntjänst.

### 3.2.1 Learning management system

*Learning management system* är en benämning för en lärplattform och förkortas LMS. LMSs växte från ett utbud av multimedia och Internet under 1990-talet. Sedan börjar av 2000-talet har systemen mognat och används idag av många universitet och högskolor. Andra begrepp som används är: "learning platforms", "distributed learning systems", "content management systems", "course management systems", "portals", "instructional management systems". Dessa kombinerar en rad verktyg för att kunna designa, bygga och leverera en inlärningsmiljö online. (Baldwin, Coates & James, 2005 s.20)

För att förstå skillnaden mellan ett LMS och andra begrepp inom lärplattformar måste en förståelse av hur ett LMS är uppbyggt besvaras. Ett LMS är ett ramverk som hanterar lärandeprocessens alla aspekter. Ett LMS är infrastrukturen som levererar

och hanterar material, identifierar och uppskattar individuella och organisatoriska inlärningsmål, följer framstegen mot att möta dessa mål och samlar in och presenterar data för övervakning av inlärningsprocessen som helhet. (Watson & Watson, 2007)

Ett LMS erbjuder ett brett utbud av lärandefunktionalitet för att administrera och upprätthålla kurser. Här följer några karaktäriserande delar i ett LMS:

### *Administration*

Ett LMS ska ha centraliserad och automatiserad administration (Ellis, 2009 s.1). Administrationen ställs det många krav på i ett LMS. Ett LMS ska kunna hantera registrering av studenter, användares olika roller och rättigheter. En administratör skall kunna tilldela handledare, skapa kurser, hantera innehåll, scheman och aktiviteter. (Ellis, 2009 s.2; Coates, James & Baldwin, 2005 s.20)

Administratören behöver också komplett åtkomst till databaser så att de kan skapa skraddarsydd rapportering om enskilda personer och grupper. Viktigast av allt bör alla funktioner vara hanterbara med hjälp av automatiserade, användarvänliga gränssnitt. (Ellis, 2009 s.2)

### *Kursinnehåll*

I ett LMS kan lärare och administratörer utveckla inlärningsmaterial som sedan verktyget levererar i rätt språk till rätt person. (Ellis, 2009 s.3; Coates, James & Baldwin, 2005 s.20)

Utveckling av innehåll innefattar författande, underhåll och lagring av inlärningsmaterial. Här är frågor om autentisering, versionskontroll och återanvändbara inlärningsobjekt av vikt. (Ellis, 2009 s.2-3)

### *Kommunikation*

Ett LMS har ofta funktionalitet för att stödja både asynkron och synkron kommunikation. Några funktioner som används är exempelvis nyheter, email, chat, snabbmeddelanden och diskussionsforum. (Coates, James & Baldwin, 2005 s.20)

### *Tester*

Funktionalitet för genomförande av tester, inlämning av inlämningsuppgifter, grupparbeten och feedback. (Coates, James & Baldwin, 2005 s.20)

### *Integrering*

Det är viktigt för ett LMS att kunna tillhandahålla ett inbyggt stöd för ett brett urval av tredjeparts utbildningsmaterial. En leverantör av ett LMS bör kunna intyga att innehåll från tredje part kommer att fungera inom plattformen. (Ellis, 2009 s.3)



### *Standarder*

Ett LMS bör eftersträva att följa standarder, som exempelvis SCORM (Ellis, 2009 s.3). SCORM (Sharable Content Object Reference Model) är en samling av standarder och specifikationer för webbaserat e-lärande (Rustici Software, *SCORM Explained*).

### *Säkerhet*

Säkerhet är en prioritet för alla datasystem som innehåller data om anställda. Säkerhetsåtgärder innefattar ofta exempelvis lösenord och kryptering. (Ellis, 2009 s.3)

### **3.2.2 Betalningsmodeller**

Learning Circuits (2009 s.4) beskriver att det finns tre olika betalningsmodeller vid köp av lärplattform:

- Den första modellen är att en mjukvara köps, installeras och förvaltas av organisationen själv.
- Den andra modellen är att organisationen köper mjukvaran och installerar den på sin egen plattform, men underhåll och uppgraderingar sköts av leverantören eller tredje part.
- Den tredje modellen är att organisationen köper en mjukvara i form av en SaaS-tjänst där den underhålls och förvaltas av tredje part. Administratörer, lärare och studenter når systemet över Internet.

### **3.2.3 Lärplattform som molntjänst**

Basal och Steenkamp (2010 s.35-36) förklarar i tidskriften *International Journal of Information Science and Management* varför det är bra med en lärplattform som molntjänst. De menar att det är bra eftersom det minskar behovet av underhåll och support. Detta medför att skolorna istället kan fokusera på kärnverksamheten, att utbilda studenterna. Vidare skriver de att en SaaS-lärplattform gör det möjligt för skolorna att få de senaste uppdateringarna och funktionerna utan extra kostnader. Andra fördelar som nämns är administration och att lärare kan dela viktiga resurser, detta enbart med en enkel knapptryckning.

Lassila & Pöyry (2006 s.385) förklarar att genom att använda en SaaS-lärplattform kan högskolor och universitet förbättra den pedagogiska kvaliteten på nätundervisningen. De kan dessutom dra full nytta av fördelarna med e-inläring då deras fokus kan flyttas från teknologin till undervisningen.

## 4. Fallstudier

I kapitlet presenteras materialet som tagits fram genom intervjuer på Uppsala universitet och Högskolan Dalarna.

### 4.1 Studieobjekt

Semi-strukturerade intervjuer har genomförts på Uppsala Learning Lab och på IKT-pedagogiskt centrum. Uppsala Learning Lab (ULL) är en avdelning inom universitetsförvaltningen, som bland annat ansvarar för universitetets system inom lärandeområdet, däribland Studentportalen, Ping Pong, e-mötesverktyg, plagiatskontroll och strömmande media. Respondenten som intervjun genomfördes med heter Mia Lindegren och hon är avdelningschef på ULL.

IKT-pedagogiskt centrum är en avdelning för kunskapsstöd och service till Högskolan Dalarnas båda kursgivande enheter Campus Falun och Campus Borlänge där de ger stöd angående utveckling av nätbaserad utbildning samt fort- och vidareutbildning. Främsta uppgiften för IKT-pedagogiskt centrum är att utveckla den pedagogiska kompetensen inom nätbaserat lärande. Respondenten som intervjun genomfördes med heter Ragnar Olafsson och han är utvecklingsansvarig för den digitala lärmiljön.

#### 4.1.1 Lärplattform på Uppsala universitet

Materialet som presenteras i detta avsnitt refereras till Mia Lindegren.

Uppsala universitet har 40000 studenter och använder två lärplattformar, dels Ping Pong som köptes 2001, och dels Studentportalen som ULL fick i uppdrag att utveckla 2005. De har upplevt det svårt att öka användningen av Ping Pong, och detta beror på att lärarna blir sina egna administratörer och ställer upp kurstillfällena själva. Därför fick ULL uppdraget att utveckla Studentportalen där de kombinerar det studieadministrativa med studentens egna individuella ingång. Studentportalen är alltså en kombination av studieadministration och lärandefunktionalitet, och används av alla Uppsala universitets studenter. Ping Pong används mycket i distansundervisning, och upplevs också som en social miljö för distansstudenter. Studentportalen hade under 2010 14 miljoner inloggningar och Ping Pong hade 1 miljon inloggningar.

#### *Användningsområden/Syfte*

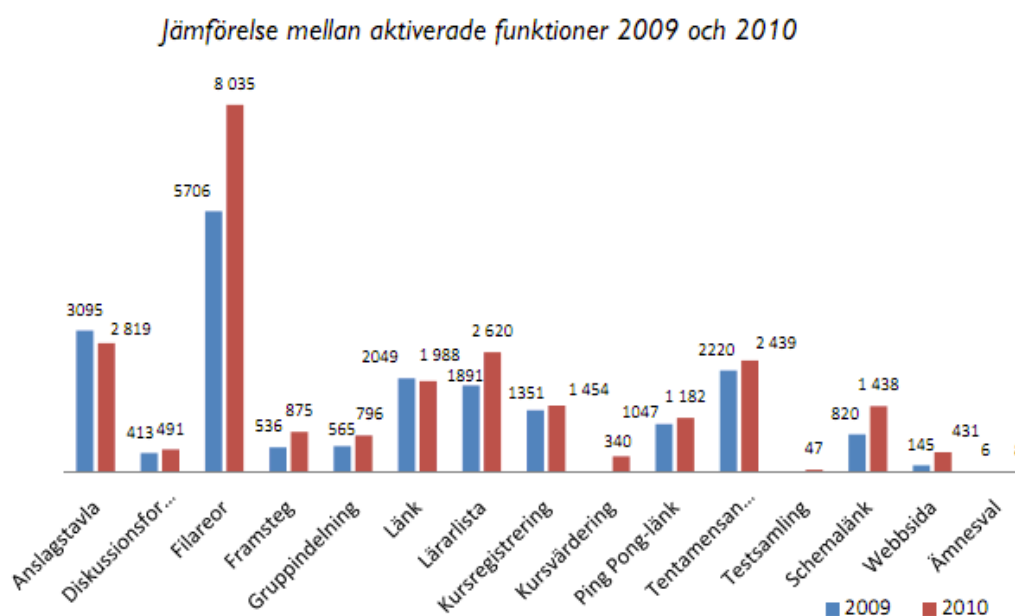
Syftet med lärplattformarna är att tillhandahålla effektiva administrativa stödstrukturer för studenter och lärare. Studenter och lärare har tillgång till material och resurser både på kontorstid och utanför.

När lärplattformen Ping Pong köptes in 2001 var det avsett att vara en plattform för studenter för att lära sig datorn, studenterna skulle ta datorkörkort. Idag används Ping Pong främst av de institutioner som var tidiga med IT-användning, samt i distansundervisning.

Alla Uppsala universitets studenter och lärare använder Studentportalen för eget syfte, registerutdrag eller andra administrativa uppgifter. Studenternas användning av Studentportalen är alltid störst vid terminsstarter och är lägre på fredagar och helger. Den absolut lägsta användningen är på sista april, det är till och med mer på julafton. Lärarna har ökat sin användning av Studentportalen med 25 % under 2010 jämfört med 2009. Lärarna använder främst funktionen filareor, men en mindre grupp fördjupar användningen.

Funktionen som används mest i Studentportalen är filareor. Andra funktioner som används är exempelvis anslagstavlor, meddelanden till studenterna, diskussionsforum, länkar och framsteg.

Gemensamt för Studentportalen och Ping Pong är att filareor används flitigast. Studentportalen hade en ökning från 5706 filareor till 8035 mellan åren 2009 och 2010.



Figur 1. Jämförelse mellan aktiverade funktioner 2009 och 2010 (Källa: Uppsala Learning Lab, 2011 s.17).

### *Styrkor*

Styrkan med Studentportalen och Ping Pong är att om det används rätt kan studenterna få ett bättre stöd i undervisningen. Ett exempel är att om läraren talat in ljud till presentationen kan studenterna lyssna flera gånger på föreläsningen. Andra styrkor med lärplattformarna är funktioner som duggor, instuderingsfrågor och quiz-frågor. Studenterna ges även möjlighet till att ha bra kontakt med läraren, och

möjlighet till mottagningstid på nätet. En specifik styrka med Studentportalen är att alla kursadministratörer ställer i ordning kurstillfällena åt lärarna.

### *Förbättringar/vad saknas*

Förbättringar är någonting som ULL alltid eftersträvar genom att lyssna på studenterna önskemål. Uppsala Learning Lab har en studentpanel som är med på alla deras kurser och utvärderar.

Det finns idag 250 önskemål som alla är bra, men det saknas resurser att följa dem. När en förändring ska genomföras måste både de stora och de små institutionernas önskemål vägas in, de stora institutionernas önskemål ser generellt annorlunda ut än de små.

En funktion som saknas är en *University Youtube* lösning på nationell nivå. Respondenten vill ha en server som mediaspelare vilket är lätt att komma åt. Idag ligger filmer lite överallt i lärplattformarna och det blir dyrt om alla universitet lägger sitt material på egna servrar. En nationell medietjänst skulle generera öppna lärarresurser, detta skulle medföra att lärare kan dela och återanvända material.

### *IT-Infrastruktur & kopplingar till andra system*

Det är viktigt att ha full kontroll så till vida att myndighetslagar och sekretesslagar följs. Systemen måste vara säkra vad gäller hantering av betyg och att respektera studenters integritet.

Kopplingar finns till biblioteket och deras system. Vidare finns det kopplingar till Ping Pong till Studentportalen, till webmail, och koppling till katalogdatabasen. Det finns en koppling till Uppdok som är ett studiedokumentationssystem, vilket omfattar studerande på grundnivå, avancerad nivå och forskarnivå vid Uppsala universitet. Lärplattformarna har även kopplingar till CAS, som är ett *single sign-on* system vilket ger användarna tillgång till alla system genom en inloggning.

### *Betalningsmodellen*

Licensen för Ping Pong är köpt för obegränsat antal användare, med det är inte obegränsat antal som använder lärplattformen. För Ping Pong är det en licenskostnad och en server- och driftskostnad till IT & Inköp som är Uppsala universitets egen IT-avdelning. Respondenten har gjort en kostnads kalkyl och den visar att driftskostnaden blir lika dyr oberoende om lärplattformen ligger på IT-avdelningen eller hos leverantören Ping Pong.

Genom att Studentportalen är egenutvecklad finns inga licenskostnader, däremot utvecklingskostnader. Studentportalen har 14 gånger mer inloggningar än Ping Pong och detta leder till höga serverkostnader. Utvecklingsserverdrift, driftserver, och

testserver är faktorer som gör att det blir höga driftskostnader för Studentportalen. Genom den höga användningen blir inte kostnaden hög om den slås ut per student.

Om serverkapaciteten inte räcker till för lärplattformarna köper de en ny server, vilket nu är aktuellt för Ping Pong. Rutinerna för backup måste ses över, idag lagras allting. På grund av detta måste arkivfunktioner och gallringsplaner tekniskt byggas upp. En ny server ger kostnader som rack, elektricitet och skötsel av servern.

### *Drift*

All drift som används i skarp utbildning, alltså som handlar om studenter, lärare och ordinarie utbildningsverksamhet driftas av avdelningen för IT & Inköp.

ULL har bra rutiner för underhåll, uppdatering och administration. Det finns ett systemförvaltningsdokument som exakt talar om vad som ska göras i varje situation. Det finns processkartor för krisplanering, önskemål och driftsprocessen. För förvaltningen har ULL en förvaltningsgrupp. Det finns även krisberedskap med jour att tillgå.

#### **4.1.2 Uppsala universitet och synen på en lärplattform som hyrd molntjänst**

Respondenten säger att de skulle tänka sig att använda en lärplattform som hyrd molntjänst om det fanns goda mekanismer för användarfeedback. Ledtiderna får inte heller vara för långa, och det är respondenten rädd för att de är. Andra orsaker som nämns är oförståelsen och kommunikationsmöjligheterna, ett krav är att vara duktig inom utbildningsområdet för att kunna vara goda beställare, förklarar respondenten. Men på sikt skulle respondenten kunna tänka sig en lärplattform som hyrd molntjänst.

#### **4.1.3 Lärplattform på Högskolan dalarna**

Materialet som presenteras i detta avsnitt refereras till Ragnar Olafsson.

Högskolan Dalarna har använt lärplattformen Fronter sedan 2005 när det ersatte deras egenutvecklade kurswebbar som tidigare var deras lärplattform. Fronter är en lärplattform vilken driftas som en SaaS-molntjänst.

På Högskolan Dalarna finns ett rektorsbeslut att alla kurser ska använda Fronter. Oavsett om läraren har för avsikt att ha materialet eller inte i Fronter, ska alla studenter hänvisas till Fronter.

### *Användningsområde/syfte*

Högskolan Dalarna har ungefär 20000 studenter varav 70 % är nätstudenter. De flesta studenter och lärare använder Fronter. Att en del inte använder beror på att en del lärare vägrar använda lärplattformen.

Syftet med lärplattformen är att fungera som ett verktyg där användare kan organisera och genomföra utbildning. Fronter jämförs med en skolbyggnad, en skolbyggnad har en massa faciliteter för att organisera utbildning, bra lokaler, scheman på väggen, en reception med mera.

Högskolan Dalarna använder inte alla Fronters över 100 verktyg och funktioner utan har låst vissa utav dem. De har tagit fram en mall med verktyg som ska räcka för att hantera och skapa innehåll för en bra kurs. En lärare kan inte disponera om sitt kursrum, de ska endast behöva fokusera på innehållet i kursen. Det är lärarna som står för pedagogiken och inte verktygen som finns i Fronter. Detta ser respondenten som en stor framgång, att de tagit fram en mall med verktyg som ska räcka för att hantera och skapa innehåll för en bra kurs.

Några exempel på funktioner som Högskolan Dalarna använder i Fronter är deltagarlistor, diskussionsforum, nyheter, meddelanden, filarkiv och inlämningsmappen.

### *Styrkor*

Den största styrkan respondenten såg med Fronter är inlämningsmappen. Inlämningsmappen är ett administrativt verktyg och underlättar mycket för lärare när det gäller en inlämningsuppgift. Tidigare kunde en lärare få 40st mail med liknande namn på bilagor som skulle sorteras. För de lärare som har svårt med filhanteringen underlättar funktionen inlämningsmappen arbetet väldigt mycket.

### *Förbättringar/saknas*

Något som respondenten skulle vilja förbättra är funktionaliteten kring inlämningsmappen.

Något som saknas är ett utförligt API<sup>1</sup> för att utveckla och integrera mer mot Fronter. Med ett utförligt API skulle de kunna utveckla funktioner som saknas. Högskolan Dalarna är i händerna på att Fronter vill som de själva vill vad gäller uppgradering och vidareutveckling.

### *IT-infrastruktur & kopplingar till andra system*

Det är viktigt för Högskolan Dalarna att ha full kontroll på IT-infrastrukturen. Respondenter förklarar att han tror de är den enda Fronter-användaren som inte har någon anställd Fronter-administratör. På Högskolan Dalarna gillar de liten administration. Men det finns dock supportpersonal som hjälper personal och studenter med Fronter frågor.

---

<sup>1</sup> API (application programming interface) är ett programs gränssnitt mot andra program, och de regler man måste följa när man skriver program som ska kommunicera direkt med ett visst program. (Computer Sweden, *Ordlistan:api*)

På Högskolan Dalarna finns en koppling mellan Fronter och CAS, om användaren loggar in på ett ställe har den automatiskt tillgång till Fronter utan att behöva logga in en gång till.

När en student söker och registrerar sig på en kurs gör den det i en portal som kallas Mina Sidor. I Mina Sidor finns det direktlänkar in till kursrummen i Fronter för de kurser studenten är registrerad på. De är även möjligt att logga in som gäst i Fronter och kolla på installationen och kursrummen med tillhörande kursplaner.

Vad gäller resultatrapportering finns idag ingen koppling mellan Fronter och Ladok<sup>2</sup>, men planer finns att skapa en sådan koppling.

### *Betalningsmodellen*

Lärplattformen har tre budgetposter, den första är licenskostnaden där betalning sker per användare, den andra är driftskostnaden och den tredje är lagringsutrymmet där betalning sker per gigabyte innehåll. Om de får fler användare påverkar det inte dem mer än kostnadsmissigt eftersom Fronter hostar serverna.

### *Drift*

Högskolan Dalarnas lärplattform driftas i ett datacenter hos leverantören Fronter i Oslo. Leverantören Fronter har ett upplägg där installationerna placeras på servrar efter behov. Högskolan Dalarna har tidigare haft sin installation på servrar som varit undermåliga, Fronter var tvungna att flytta på installationen till bättre servrar. Respondenten förklarar att bara för att lärplattformen driftas som en molntjänst är det ingen garanti för att det ska fungera. I teorin fungerar det bra men inte alltid i praktiken, säger respondenten. Det är Fronter som står för programuppdateringar och uppdateringarna sker i samråd med Högskolan Dalarna. När en uppdatering sker är det viktigt med en bra dialog mellan parterna.

---

<sup>2</sup> Ladok är ett nationellt system för studieadministration inom högre utbildning i Sverige (Ladok, *Introduktion till Ladok*).

## 4.2 Krav

I denna del i kapitlet sammanställs vilka krav respondenterna tycker är centrala för läraplattformarna.

### 4.2.1 Uppsala universitets krav på lärplattformen

Materialet som presenteras i detta avsnitt refereras till Mia Lindegren.

Användbarheten tycker respondenten är det viktigaste kravet, det ska vara ett självinstruerande gränssnitt. Respondenten säger att bara för att det ska vara självinstruerande kan det inte vara så att det inte ska behövas introduktioner eller kurser. Krav som lärare ställer är att många olika funktioner ska kopplas samman.

Det är varje prefekts ansvar att se till att lagar och förordningar följs vad gäller integriteten. Uppsala Learning Lab tillhandahåller dock ett ramverk.

Lärplattformarna använder HTTPS<sup>3</sup> för att kryptera dataöverföring men har ingen egen krypteringsfunktion för lagring. Men ULL utvecklar så att det inte finns bakdörrar och testas kontinuerligt. Kopplingen mellan Studentportalen och Uppdok är säker, detta genom att det finns en mellanliggande server, Ladok Open<sup>4</sup> som de kommunicerar med.

Gällande Ping Pong och kraven på informationssäkerhet är det IT-avdelnings ansvar. Uppsala Learning Lab har köpt en tjänst och där ingår informationssäkerhet, säger respondenten. Dock genom att Studentportalen är egenutvecklat är det deras ansvar att säkerheten beaktas. Om till exempel JavaScript används är säkerheten av högsta prioritet, detta för att det överlämnas mycket till webbläsaren.

Vad gäller tillgänglighet talar respondenten om en 24-timmars myndighet, hon menar att det inte finns resurser att leva upp till detta. ULL garanterar support och användarstöd kontorstid. Avdelningen för IT & Inköp garanterar också att systemen rullar, men om det till exempel blir något fel utanför kontorstid sparas det till nästa dag. Om något fel uppstår under sommarmånaderna när sommarkurser pågår kallas utvecklare in för att åtgärda felen. Frågan med tillgänglighet är något som skulle behöva diskuteras igenom på universitetsledningsnivå, det skulle bli kostsamt att garantera 24 timmars tillgänglighet, säger respondenten.

---

<sup>3</sup> HTTPS (hypertext transfer protocol over secure socket layer) är en variant av http som används för dataöverföring med krav på datasäkerhet. All kommunikation från en webadress som börjar på http:// är krypterad och relativt väl skyddad mot avlyssning och manipulation av information. (Computer Sweden, *Ordlistan:https*)

<sup>4</sup> Ladok Open är en kopia av Ladok databasen som är till för att förenkla hämtningen av information ur Ladok och göra det säkrare. (Ladok, *Kvalitet och säkerhet*)



För att säkerställa att kraven efterföljs använder de användbarhets synpunkter, det kan vara till exempel på kursvärderingar. De tar även in experter för att säkerställa olika krav, det kan till exempel vara användbarhetsexperter för att utvärdera användbarheten.

#### **4.2.2 Högskolan dalarnas krav på lärplattformen**

Materialet som presenteras i detta avsnitt refereras till Ragnar Olafsson.

Innan Högskolan Dalarna köpte lärplattformen Fronter genomfördes en nationell upphandling på uppdrag av Myndigheten för Sveriges nätuniversitet, där 5 leverantörer var med i slutförhandlingarna. Den nationella upphandlingen innehöll en stor mängd skall och bör krav. Alla 5 leverantörer uppfyllde kriterierna men Fronter fick högst poäng.

Ett givet krav är att det är nödvändigt med så bra upptid som möjligt, om servern skulle gå ned är det som att stänga byggnaden. Detta genom att Högskolan Dalarna har studenter i 60 länder och cirka 70 % av studenterna är nätstudenter. Ibland sker dock oförutsägbara händelser, det kan vara exempelvis vara brandövning eller att någon gräver av kabeln. Förutom dessa oförutsägbara händelser ska lärplattformen alltid fungera.

Högskolan Dalarna använder HTTPS oavsett vad studenten använder lärplattformen till. Det görs ingen skillnad om det är inlämningar eller annat innehåll. Inloggningen sker med CAS, de verifierar användaren och skickar godkännande till Fronter i Oslo som släpper in användaren med en biljett in.

Vad gäller hantering av uppgifter skickar de bara förnamn, efternamn och användarnamn till Fronter. Övriga uppgifter om användaren, som till exempel adress, telefonnummer, privat e-postadress och bild får studenten själv komplettera med om han eller hon vill. En student får bara titta på deltagarlistan i kurser där han eller hon deltar och får inte söka efter andra medstudenter på skolan om de inte pluggar ihop i samma kurs. En gäst får inte titta på deltagarlistor, namn eller diskussionsforum. En gäst får däremot titta på publikt innehåll, filarkivet, nyheter och meddelanden, men inget personligt material.

Högskolan Dalarna har en bra dialog med Fronter. Då Högskolan Dalarna är en av flera kunder kan det vara svårt att lita på att vidareutveckling sker enligt deras önskemål. Fronter har en referensgrupp där representanter från olika organisationer finns och högskolan har även en egen referensgrupp. I referensgruppen på Fronter hjälps organisationerna åt att prioritera och önska vad som de skulle vilja ha vidareutvecklat.

## 5. Analys av fallstudier

Lärplattformarnas främsta syfte på Uppsala universitet är att erbjuda effektiva administrativa stödstrukturer för lärare och studenter. Högskolan Dalarnas främsta syfte med lärplattformen är att fungera som ett verktyg där utbildning kan organiseras och genomföras. Högskolan Dalarna har med sitt upplägg förenklat administreringen av lärplattformen och Uppsala universitet har kursadministratörer som ställer i ordning kurserna för institutionerna i Studentportalen och förenklar därmed för lärarna. Vad gäller Ping Pong är det främst teknikintresserade som valt att använda och ställer därmed också upp kurstillfällena själva. Syftet med dessa lärplattformar stämmer väl in med de centrala delarna som ett LMS innehåller. Det ska vara lätt att administrera och organisera lärplattformen.

Vidare i kapitlet analyseras lärplattformarnas betalningsmodell, kraven och sist en analys där lärplattformarna ställs mot varandra.

### 5.1 Jämförelse betalningsmodellen

Uppsala universitet använder två lärplattformar och har därmed kostnader för båda. Ping Pong är ett köpt LMS och har licenskostnader. För Ping Pong tillkommer det även server- och driftskostnader. Uppsala universitets andra lärplattform är egenutvecklad och har därmed utvecklingskostnader. Studentportalen har väsentligt mer användning än Ping Pong och genererar höga driftskostnader. Utvecklingsserverdrift, driftserver, och testserver är kostnader som gör att det blir höga driftskostnader för Studentportalen.

Högskolan Dalarna använder Fronter som är ett LMS, vilket driftas som molntjänst och har därmed en annorlunda betalningsmodell. De betalar en licenskostnad per användare, en driftskostnad samt en lagringskostnad per gigabyte innehåll.

Om Uppsala universitet får mer användning köper de in en ny server, medan Högskolan Dalarna inte behöver tänka på investeringar i ny server. De betalar istället mer i licens, drift och lagringskostnad. Samma princip gäller om behovet minskar, då minskar licens, drift och lagringskostnaderna.

Ping Pong och Fronter anknyter båda till LMS betalningsmodell. Ping Pong är en köpt mjukvara som installeras och förvaltas av Uppsala universitet. Högskolan Dalarna köper mjukvaran i form av en SaaS-tjänst där den underhålls och förvaltas av Fronter. Fronters betalningsmodell anknyter även till teorin bakom *cloud computing*.

## 5.2 Kravjämförelse

Innan Högskolan Dalarna valde lärplattformen Fronter genomfördes en nationell upphandling på uppdrag av Myndigheten för Sveriges nätuniversitet, där ställdes skall och bör krav mot olika leverantörer och Fronter fick högst poäng av dem. Uppsala Learning Lab genomförde också en upphandling och har slutit ett avtal med Ping Pong. Studentportalen är egenutvecklad och utvecklas löpande efter behov av förändring.

För att säkerställa att Studentportalen lever upp till de krav som ställs använder Uppsala Learning Lab experter på olika områden, exempelvis användbarhetsexperter och javascriptexperter.

I de båda lärosätena prioriteras och ställs krav kring användbarheten. Lärplattformarna ska vara självinstruerande för lärarna och studenterna till viss mån. Högskolan Dalarna har jobbat med användbarheten för lärarna på ett speciellt sätt, de har valt att låsa vissa funktioner i lärplattformen och erbjuder en mindre uppsättning funktioner. Detta medför att lärarna inte behöver fundera kring valet av funktioner utan kan koncentrera sig på kursmaterialet.

Att respektera användarnas integritet är något som både Uppsala universitet och Högskolan Dalarna ställer krav på. Det är extra viktigt när uppgifterna behandlas av en tredje part som Fronter är. Högskolan Dalarna skickar bara förnamn, efternamn och användarnamn till Fronter så att inte känsliga uppgifter ska bli publika. Detta visar på att de förstår riskerna som tas upp i Heiser, J. & Nicolett, M (2008) refererad i Brodkt, J. (2008) m.fl. sju punkter. Det är inte heller möjligt att se deltagarlistor i kurser studenterna inte läser. Uppsala universitet har säkra kopplingar till Uppdok genom att de har ett mellanliggande system de kommunicerar med. Vad gäller informationssäkerhet använder både Uppsala universitet och Högskolan Dalarna HTTPS för att kryptera datatrafiken till och från lärplattformen.

Tillgänglighet är något som båda ställer krav på för lärplattformarna. Bara för att lärplattformen driftas som molntjänst är det ingen garanti att det är 99,95 % upptid som leverantörerna ofta flaggar för. Uppsala universitet vill kunna garantera 24-timmars tillgänglighet, men där saknas det resurser för att kunna garantera detta fullt ut.

## 5.3 Lärplattform på egen server vs lärplattform som hyrd molntjänst

En lärplattform på egen server har likvärdig funktionalitet som en lärplattform i molnet. Filhantering är en central funktion för lärplattformarna. På Högskolan Dalarna ser de filhanteringsfunktionen som den största styrkan med lärplattformen och i Uppsala universitet är det funktionen som används mest. Vid vidareutveckling av funktioner kan det uppstå problem om lärplattformen tillhandahålls av extern leverantör, detta för att de oftast har många kunder och kanske inte prioriterar just det

kunden själv vill. Är lärplattformen utvecklat av organisationen själv som Studentportalen kringgås det problemet. Där uppstår istället problemet med att prioritera förbättringar då det finns många bra önskemål men avsaknad av resurser att bistå dem.

Uppsala universitet driftar lärplattformarna på avdelningen för IT & Inköp, som är deras egen IT avdelning. Högskolan Dalarnas lärplattform Fronter driftas i ett datacenter hos Fronter i Oslo. Detta gör att Högskolan Dalarna slipper kostnader för underhåll, inköp och administration av servrar, men betalar istället per gigabyte och användare. Detta enligt principen om skalbarhet inom *cloud computing*, organisationen betalar för IT-resurser som används och behöver inte stå för stora resurser för att hantera toppar i användningen.

Att ha förtroende för leverantören är viktigt, oavsett om lärplattformen driftas som molntjänst eller inte. Organisationen måste kunna lita på att lärplattformen lever upp till de krav som ställs. Denna uppfattning delar Högskolan Dalarna med Carlin och Curran (2011) som råder kunder att endast lagra data i molntjänster om de kan lita på leverantören. Högskolan Dalarna har en bra dialog med leverantören som gör att det fungerar bra. Uppsala universitet skulle i framtiden kunna tänka sig att hyra en lärplattform som molntjänst om det fanns goda mekanismer för användarfeedback.

## **6. Slutsats**

Kapitlet visar resultat i studien och uppsatsens frågeställningar besvaras.

### **6.1 Vilka är incitamenten till att hyra en lärplattform som molntjänst?**

Det finns styrkor i betalningsmodellen med molntjänster. Istället för att stå och betala för dyra servrar och resurser som inte används baseras kostnaden per resursförbrukning. Licenskostnaden på molntjänsten är per användare och lagringskostnaden per gigabyte. Kostnaden för driften grundas på behovet av serverkapacitet. En styrka med att hyra en lärplattform som molntjänst är skalbarheten. Om behovet finns att öka eller minska användningen anpassas licens, lagrings och driftskapaciteten, och därmed kostnaderna.

Driften i form av underhåll, uppdatering och administrering står leverantören av lärplattformen för. Detta medför att ingen egen driftspersonal är nödvändig och det besparar också in resurser på att tillhandahålla en serverhall.

Att använda en lärplattform som molntjänst ger fördelar i en effektiv betalningsmodell, optimerade datacenter, skalbarhet och minimerade startkostnader. Dessa är incitamenten för att hyra en lärplattform som molntjänst.

### **6.2 Ser kraven annorlunda ut på en lärplattform som hyrd molntjänst?**

Krav på användbarhet är ett centralt begrepp för en lärplattform, det ska vara lätt för användare att nyttja lärplattformen. Kravet på tillgänglighet är också ett centralt begrepp, det är speciellt viktigt när distansstudier bedrivs. Även Informationssäkerhet är en viktig del, där respekten för användarnas integritet är en viktig aspekt. För att kunna upprätthålla integriteten när lärplattformen inte driftas inom organisationen, är det extra viktigt att ha bra rutiner för att hantera uppgifter. Detta kan lösas genom att känsliga personuppgifter inte behandlas i lärplattformen, utan att bara namn och användarnamn skickas till leverantören.

Oavsett om det är en lärplattform som molntjänst eller inte ställs det höga krav på leverantören. När driften är hos leverantören är det extra viktigt att lita på leverantören, oberoende om det är en molntjänst eller inte.

Om lärplattformen är egenutvecklad är kraven också liknande, men där är kraven istället höga på de interna och externa utvecklarna. Det måste vara uppbyggt på ett sådant sätt att integriteten respekteras och att det är utvecklat så att det är lätt att

administrera och organisera studierna. Kraven på driften ställs också internt istället för på leverantören, och de är liknande.

Sammanfattningsvis ser kraven liknande ut oberoende om det är en hyrd molntjänst, köpt lärplattform eller egenutvecklad lärplattform. Det är användarna som ses som det centrala och kraven måste återspegla användningen av lärplattformen.

## **7. Diskussion**

I detta kapitel diskuterar vi huruvida det går att kalla Fronter för en äkta molntjänst, vi ställer Fronter mot karaktärsdragen som en molntjänst har. Vidare finns en diskussion om vi tycker det är lämpligt att hyra en lärplattform som molnstjänst. Sist i kapitlet finns förslag till framtida studier.

### **7.1 Reflektion**

Att hyra en lärplattform som molntjänst är något vi ser positivt på. En molntjänst kan ge organisationer flexibilitet i lärplattformen när behovet av användning ökar eller minskar. Vi tycker att betalningsmodellen är effektiv då kostnaden styrs av antalet användare och lagringen per gigabyte. Organisationen slipper stå och betala för outnyttjade resurser. Organisationen behöver inte heller tänka på underhåll av servrar och driften. För att detta ska fungera är det viktigt att ha förtroende för leverantören av molntjänsten.

Om tillförlitligheten fungerar bra ser vi inga andra hinder med att hyra en lärplattform som molntjänst.

### **7.2 Äkta Molntjänst?**

Till vilken grad det går att kalla Fronter en äkta molntjänst är något som kan diskuteras. Med en äkta molntjänst menar vi att tjänsten uppfyller karaktärsdragen som en molntjänst ska ha.

#### **7.2.1 On-Demand och snabb elasticitet**

Fronter lever inte upp till dessa karaktärsdrag strikt då tilldelade resurser inte fördelas per automatik. Men anpassning sker då installationen av servrar sker manuellt efter behov, och detta har likheter med elasticitet.

#### **7.2.2 Tillgänglighet**

Karaktärsdraget om tillgänglighet lever lärplattformen upp till. Har användaren tillgång till en dator och uppkoppling är det möjligt att nå lärplattformen. Detta är inte specifikt för Fronter då alla lärplattformar är webbtjänster.

### **7.2.3 Virtualisering**

Det finns tecken på att virtualisering inte används av servrar, då installationen placeras på en server efter kapacitetsbehovet. När behovet ändras kan installationen behöva flyttas till en annan server. Det uppfyller inte virtualisering, där kapaciteten ska tilldelas dynamiskt efter behovet.

### **7.2.4 Mätbar service**

Det är en mätbar service genom att organisationen kan övervaka antalet användare och använt lagringsutrymme. Detta är en öppenhet som krävs för att efterfölja betalningsmodellen som finns inom *cloud computing*.

Enligt de fakta vi har fått fram uppfyller inte Fronter alla karaktärsdrag som en äkta molntjänst ska innehålla. De lever upp till tillgänglighet, mätbar service och skalbarhet till viss del. Vi skulle vilja kalla elasticiteten i Fronter för en trög elasticitet. Detta för att det inte sker per automatik, utan istället manuellt. Det är egentligen först när det upptäcks att inte servern räcker till som den byts ut eller uppgraderas manuellt. Orsaken till detta är just att Fronter inte använder virtualisering. Även om lärplattformen inte till hundra procent är en äkta molntjänst tar kunderna del av flera fördelar som en molntjänst ger, däribland betalningsmodellen där betalning sker efter resursförbrukning.

## **7.3 Framtida studier**

En framtida studie som skulle vara av intresse är hur kostnaderna i de olika alternativen av lärplattformar står i relation mot varandra. Vi har kommit fram till att betalningsmodellen för molntjänster är effektiv men inte exakt vad de kostar i relation till att drifva själv.



## 8. Källförteckning

### 8.1 Artiklar

Abdelraheem, B.M & Steenkamp, A.L (2010) *A Saas-Based Approach in an E-learning System*, International Journal of Information Science and Management, Special Issue 2, s. 7-40, Tillgänglig på Internet:

[http://www.srlst.com/ijist/special%20issue/ijism-special-issue2010\\_files/Special-Issue201027.pdf](http://www.srlst.com/ijist/special%20issue/ijism-special-issue2010_files/Special-Issue201027.pdf) [Hämtad 27 April]

Bhardwaj, S., Jain, L. & Jain, S. (2010) *An approach for Investigating Perspective of Cloud Software-as-aService (SaaS)*, International journal of Computer Applications, 10(2), s. 40. Tillgänglig på Internet:

[www.ijcaonline.org/volume10/number2/pxc3871962.pdf](http://www.ijcaonline.org/volume10/number2/pxc3871962.pdf) [Hämtad 1 juni 2011]

Briscoe, G. & Marinos, A. (2009) *Digital ecosystems in the clouds: towards community cloud computing*. In: IEEE, (corp. ed.) 2009 3rd IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies (DEST 2009). Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), New York, USA, s. 103-108. Tillgänglig på Internet: <http://eprints.lse.ac.uk/26664/> [Hämtad 12 april 2011]

Carlin, S. & Curran, K. (2011) *Cloud Computing Security*. International Journal of Ambient Computing and Intelligence, 3(1), s.38-46, Tillgänglig på Internet:

<http://www.infm.ulst.ac.uk/~Kevin/ijacivol3no1.pdf> [Hämtad 12 juni 2011]

Coates, H., James, R. & Baldwin, G. (2005) *A critical examination of the effects of learning management systems on university teaching and learning*, Tertiary Education and Management, 11(1), s. 19-36 Tillgänglig på Internet:

<http://www.informaworld.com/smpp/ftinterface~db=all~content=a918757009~fulltext=713240930> [Hämtad 6 maj 2011]

Kim, W. (2009) *Cloud Computing: Today and Tomorrow*, Journal of object technology, 8(1), s. 65-72 Tillgänglig på Internet:

[http://www.jot.fm/issues/issue\\_2009\\_01/column4.pdf](http://www.jot.fm/issues/issue_2009_01/column4.pdf) [Hämtad 12 april 2011]

Lassila, A. & Pöyry, P. (2006) *Taking a service-centred view on E-Learning*, IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA 2006), s. 380-385 Tillgänglig på Internet:

[http://www.iadis.net/dl/final\\_uploads/200608C056.pdf](http://www.iadis.net/dl/final_uploads/200608C056.pdf) [hämtad: 13 maj 2011]

Valuisky V. (2005) *Platforms of Distance Learning Support*, Journal of Multimedia Aided Education Research 2005, 2(1), s. 103-111 Tillgänglig på Internet:

[http://www.udec.ntu-kpi.kiev.ua/fileadmin/\\_wfqbe/1240477071\\_e-learning\\_platforms\\_support\\_analysys\\_en.pdf](http://www.udec.ntu-kpi.kiev.ua/fileadmin/_wfqbe/1240477071_e-learning_platforms_support_analysys_en.pdf) [Hämtad 27 april 2011]

Watson, R.W. & Watson, L.S. (2007) *An Argument for Clarity: What are learning Management Systems, What are They not, and What Should They Become?*, TechTrends 51(2), 28-34. Tillgänglig på Internet: <http://www.springerlink.com/content/r1ur45g5t3225553/> [Hämtad 17 maj 2011]

Yan, L., Rong, C. & Zhao G. (2009) *Strengthen Cloud Computing Security with Federal Identity Management Using Hierarchical Identity-Based Cryptography*, Lecture Notes in Computer Science, 5931, s. 177-187. Tillgänglig på Internet: <http://www.springerlink.com/content/u781356864751356/> [Hämtad 12 april 2011]

## 8.2 Böcker

Andersen, Heine (red.) (1994). *Vetenskapsteori och metodlära: introduktion*. Lund: Studentlitteratur

Barnatt, C. (2010). *A Brief Guide to CLOUD Computing* London, England: Robinsson

Krutz, Ronald L. & Vines, Russell D. (2010). *Cloud security: a comprehensive guide to secure cloud computing*. Indianapolis: Wiley

Oates, Briony J. (2006). *Researching information systems and computing*. London, England: SAGE

## 8.3 Elektroniska Källor

Carliner S, *Course Management Versus Learning Management Systems*[online], Tillgänglig på Internet: [http://www.astd.org/LC/2005/1105\\_carliner.htm](http://www.astd.org/LC/2005/1105_carliner.htm) [hämtad: 14 april 2011]

Computer Sweden, *Ordlistan:https*[online], Tillgänglig på Internet: <http://cstjanster.idg.se/sprakwebben/ord.asp?ord=https> [hämtad 8 maj 2011]

Computer Sweden, *Ordlistan:api*[online], Tillgänglig på Internet: <http://cstjanster.idg.se/sprakwebben/ord.asp?ord=API> [hämtad 8 maj 2011]

Ellis K. R. (red.) (2009). *A Field Guide to Learning Management Systems*[online], Tillgänglig på Internet: [http://www.astd.org/NR/rdonlyres/12ECDB99-3B91-403E-9B15-7E597444645D/23395/LMS\\_fieldguide\\_20091.pdf](http://www.astd.org/NR/rdonlyres/12ECDB99-3B91-403E-9B15-7E597444645D/23395/LMS_fieldguide_20091.pdf) [Hämtad 8 maj 2011]

Feiman, J. (2010) *What You Need to Know About Cloud Computing and Security*

Tillgänglig på Internet:

[http://www.gartner.com.br/tecnologias\\_empresariais/pdfs/br137l\\_a2.pdf](http://www.gartner.com.br/tecnologias_empresariais/pdfs/br137l_a2.pdf) [Hämtad 12 juni 2011]

Findahl, O. (2010), *Svenskarna och Internet 2010*, .SE, s.10 Tillgänglig på Internet:

[http://www.iis.se/docs/SOI2010\\_web\\_v1.pdf](http://www.iis.se/docs/SOI2010_web_v1.pdf) [Hämtad: 12 juni 2011]

Fronter, *Learning[online]*, Tillgänglig på Internet:

<http://com.Fronter.info/mnu1.shtml#learning> [Hämtad 9 maj 2011]

Mell P. & Grance T., (2011) *The NIST Definition of Cloud Computing[online]*,

tillgänglig: [http://csrc.nist.gov/publications/drafts/800-145/Draft-SP-800-145\\_cloud-definition.pdf](http://csrc.nist.gov/publications/drafts/800-145/Draft-SP-800-145_cloud-definition.pdf) [hämtad: 1 juni 2011]

Nationalencykopedin, *fallstudie[online]*, Tillgänglig på Internet:

<http://www.ne.se/lang/fallstudie> [hämtad 1 april 2011]

Ladok, *Kvalitet och säkerhet:Open[online]*, Tillgänglig på Internet:

<http://www.ladok.se/index.php?id=67&L=0> [hämtad 13 maj 2011]

Ladok, *Introduktion till Ladok:Ett system[online]* Tillgänglig på Internet:

<http://www.ladok.se/> [hämtad 13 maj 2011]

Open Cloud Manifesto (2009). *Open Cloud Manifesto[online]*, Tillgänglig på

Internet: [www.opencloudmanifesto.org/Open%20Cloud%20Manifesto.pdf](http://www.opencloudmanifesto.org/Open%20Cloud%20Manifesto.pdf) [Hämtad 15 april 2011]

Open Cloud Manifesto, *FAQs[online]*, Tillgänglig på Internet:

<http://www.opencloudmanifesto.org/faqs.htm> [Hämtad 9 maj 2011]

Ping Pong, *Produkten[online]*, Tillgänglig på Internet:

<http://pingpong.se/product.sv.html> [Hämtad 9 maj 2011]

Rustici Software, *SCORM Explained[online]*, Tillgänglig på Internet:

<http://scorm.com/scorm-explained/> [hämtad 19 april 2011]

Sveriges IT-arkitekter, *Sveriges IT arkitekter publicerar definition för Cloud*

*Computing[online]*, Tillgänglig på Internet: <http://www.iasa.se/?p=267> [hämtad 7 april 2011]

Uppsala Learning Lab, *2010 Glimtar av året som gått[online]*, Tillgängligt på Internet:

[http://www.ull.uu.se/digitalAssets/55/55261\\_ULLvb10.pdf](http://www.ull.uu.se/digitalAssets/55/55261_ULLvb10.pdf) [hämtad 10 maj 2011]

Uppsala Learning Lab, *Lärplattform[online]*, Tillgänglig på Internet:

[http://www.ull.uu.se/system\\_support/larplattform/](http://www.ull.uu.se/system_support/larplattform/) [Hämtad 12 juni]

## **8.4 Intervjuer**

Mia Lindegren, avdelningschef vid Uppsala Learning Lab, 28/4 2011, kl. 10.00.

Ragnar Olafsson, utvecklingsansvarig Digitala lärmiljöer vid IKT-pedagogiskt centrum Högskolan Dalarna, 2/5 2011, kl. 15.00.

## **Bilaga A Intervjufrågor**

### **Allmänt om respondent:**

1. Namn på respondenten?
2. Vad har du för arbetsuppgifter?
3. Vill du vara anonym i uppsatsen?
4. Vill skolan vara anonym i uppsatsen?
5. Är det okej att vi spelar in intervjun?
6. Hur lång tid har vi för intervju?

### **Allmänt om organisationen:**

7. Hur många studenter använder Lärplattformen?
8. Vilka använder Lärplattformen mest?
9. Hur använder lärare plattformen?

### **Lärplattform:**

10. Hur länge har ni använt den Lärplattform ni använder idag?
11. Hur stor del av IT-budgeten går till Lärplattformen jämfört andra system?
12. Vilket syfte ska Lärplattformen fylla?
13. Vilka styrkor ser du med Lärplattformen?
14. Finns det något som skulle kunna förbättras?
15. Är det något ni saknar med Lärplattformen?
16. Är det viktigt för er att ha full kontroll över IT-Infrastrukturen?
17. Hur ser betalningsmodellen ut?
18. Hur driftas den Lärplattform ni använder idag?

### **A. Lärplattform på egen server:**

19. Beskriv vilka rutiner ni har vad gäller underhåll, uppdatering och administration?
20. Hur mycket tid lägger ni på att drifva servern?
21. Hur fungerar det med kopplingar mellan Lärplattformen och andra system?
22. Vad gör ni om serverkapaciteten inte räcker till?
23. Är ni nöjda med den lösning ni har idag?

### **B. Lärplattform hos extern leverantör:**

19. Har ni några rutiner för underhåll, uppdatering och administration?
20. Sparar ni tid i arbete på att inte drifva servern själva?
21. Hur fungerar det med kopplingar mellan Lärplattformen och andra system?
22. Upplever ni oändliga server vad gäller serverkapacitet?
23. Är ni nöjda med den lösning ni har idag?

## **Krav på Lärplattformen**

24. Beskriv vilka krav ni ställer på den Lärplattform ni använder?
25. Finns det utomstående krav?
26. Beskriv hur ni säkerställer att er Lärplattform lever upp till dessa krav?

### **A. Lärplattform på egen server:**

27. Skulle ni kunna tänka er att använda en Lärplattform i molnet?

### **B. Lärplattform hos extern leverantör:**

27. Hur kan ni lita på er leverantör av Lärplattformen, är det inte bättre att ha en Lärplattform på egen server?

### **Övrigt**

28. Är det något mer du vill tillägga?