

Uppsala universitet  
Inst. för informatik och media

# Hur ser framtiden ut för mainframes?

*Fredrik Birch-Jensen & Alexander Sylve*

[fredrikbij@gmail.com](mailto:fredrikbij@gmail.com) & [A.sylve@hotmail.com](mailto:A.sylve@hotmail.com)

**Kurs:** Examensarbete (15hp)

**Nivå:** C

**Termin:** HT-18

**Datum:** 2018-10-03

## Abstract

This Essay is meant to look into the possibilities of the mainframe systems and whether they have a spot as one of the leading information system service providers in the foreseeable future. In conclusion, “How does the future of the mainframe look?”. Numerous big IT media providers such as news services, blogs and forums have written about the subject of whether the mainframe is going to last as one of the go-to platforms for core operation information systems. This essay is going to look into the actual state of the mainframe, and where the mainframe is heading in the future. It also delves further into what options there currently are to the mainframe platform and why these options might be better or worse than the mainframe.

To answer these questions the essay will present the results of research from multiple large international companies such as IBM, Ericsson and Volvo. During these interviews questions have been answered about the current situation of the mainframe, why it is currently suffering from rumors about being on the brink of death, and what the companies actually think about the mainframe.

The Essay does not look too deeply into the technical aspects of the mainframe platform, but more at the system as a whole, and its organizational impact in larger companies. To help do this the essay makes use of the DeLean and McLone model of information system success.

As with all matters regarding the future, even this essay could not with certainty state exactly what will happen with the mainframe platform in the future. However multiple interesting conclusions were made about the future and alternatives of the mainframe.

<b>Hur ser framtiden ut för mainframes?</b>	<b>0</b>
<b>1. Inledning</b>	<b>4</b>
1.1 Bakgrund	4
1.2 Problembeskrivning	4
1.3 Motiv/Kunskapsbidrag/Forskningsfrågor/Kunskapsprodukter	5
1.4 Kunskapskaraktärisering	6
1.5 Avgränsning	6
<b>2. Teori</b>	<b>7</b>
2.1 Begrepp	7
2.1.1 Mainframe	7
2.1.2 COBOL	7
2.1.3 Molntjänster	8
2.1.4 Core Operations	8
2.1.4 SAP	8
2.1.5 Distributed systems	8
2.1.6 ZOWE	9
2.2 Mainframes - “Near death experiences”	9
<b>3. Metod</b>	<b>10</b>
3.1 Formulering av forskningsstrategi	10
DeLone and McLean Model of Information Systems Success	10
Information quality	11
System quality	11
Service quality	11
Intention to use	11
User satisfaction	11
Net benefits	12
3.2 Datainsamlingsmetodik	12
3.3 Intervjuer	13
3.4 Metodik för dataanalys	13
<b>4. Resultat</b>	<b>14</b>
4.1 Empirisk Miljö	14
4.1.1 IBM	14
4.1.2 Volvo	15
4.1.3 Ericsson	16
4.1.4 SEB	18
4.3 Nackdelar med Mainframe	18
<b>5. Analys</b>	<b>20</b>
Information quality	20
System quality	20

Service quality	21
Intention to use	21
User satisfaction	21
Net benefits	22
<b>6. Avslutande slutsats och diskussion</b>	<b>23</b>
6.1 Slutsats	23
6.1 Diskussion	23
<b>7. Referenser</b>	<b>24</b>
<b>8. Bilaga - Plan för litteratursökning</b>	<b>26</b>
7.1 Litteraturgenomgång - målsättningar	26
7.2 Sökstrategi	26
8.2.1 Sökord	26
8.2.2 Databaser	26
8.3 Urvalskriterier	26
8.4 Livstecken på litteratursökning	26

# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund

Idag finns det en plattform som kallas för mainframe datorer. Mainframe datorer, eller förkortat; "Mainframe", är kraftfulla datorer som används av organisationer som lägger mycket vikt på att systemen ej får fallera. Mainframes är skapade för att hantera enorma mängder data, främst många snabba beräkningar samtidigt, till exempel banktransaktioner, snabbt och felfritt. Generellt sett finns det några typiska egenskaper som beskriver mainframes och det är att nästan alla mainframes har möjligheten att köra eller hosta flera system samtidigt. Mainframes kan lägga till eller byta ett system utan att det uppstår några störningar. En enda mainframe kan ersätta hundratals mindre servrar (Techopedia, 2018). Till skillnad från vanliga datorer är mainframes betydligt större och liknar till utseendet en stor garderob. Inuti är mainframens en kraftfull uppsättning med komponenter.

Utvecklingen av mainframes började i början på 1950-talet, men det var på 1960-talet som förändrade historien då dessa datorer började standardiseras och erbjudas till användare (Ebberts, O'Brien & Ogden, 2006). Mainframes har inte förändrats mycket sedan dess och bygger fortfarande på ett "föråldrat" programmeringsspråk enligt IT-världens standard.

Språket kallas "COBOL" vars grundläggande syfte är att hantera administrativa uppgifter via dator (Nationalencyklopedin, 2018). Det som skiljer en gammal mainframe jämfört med en idag är att dagens mainframes är betydligt mer kraftfulla (Barclay, 2018).

Mainframes har dödförklarats ett flertal gånger av en multitud av nyhetssidor och bloggar (ITwire 2017, Monitis 2018, computerweekly 2000) och många tror att en bättre lösning kommer att utvecklas för att ersätta mainframe inom en snar framtid. En av anledningarna till varför detta skett är programmeringsspråket COBOL som nu är flera årtionden gammalt och anses vara föråldrat (Inupagolla, 2018). Hur pass genomförbart är det egentligen att ersätta mainframe datorer, och hur skulle man kunna göra det?

## 1.2 Problembeskrivning

Under tidigt 60-tal så insåg man att det fanns arbetsuppgifter som skulle kunna effektiviseras med hjälp av kraftfulla datorer som kunde köra många mindre beräkningar samtidigt, tätt efter varandra. Dessa datorer var dåtidens "superdatorer" och var då det absolut mest kraftfulla som marknaden hade att erbjuda. Man valde då att utveckla mainframe datorer för kommersiellt "business to business" syfte. På grund av deras dyra utvecklingsprocess och kraftfulla hårdvara kan dessa datorer kosta flera miljontals dollar. Priset beror på vad för typ av konfiguration som kunden har valt att använda sig av. Priset kan variera mellan mindre än strax en miljon till flera miljoner dollar. Detta är en av alla anledningar till varför det är så viktigt att mainframes alltid fungerar och presterar upp till dess förväntan (Ebberts, O'Brien & Ogden, 2006).

Mainframes är dominerande i näringslivet, men trots detta så är de någonting som majoriteten av allmänheten, den akademiska gruppen och flera erfarna yrkesmän inte känner till eller har stor kunskap om, trots att dessa individer vanligtvis har stor erfarenhet inom IT-sektorn (Ebbers, O'Brien & Ogden, 2006). Istället är det andra typer av artefakter som drar uppmärksamhet, åtminstone när det kommer till allmänhetens insikt. Det här är intressant då stora delar av samhället och dess tjänster skulle få stora utmaningar utan mainframes. Banker, biltillverkare och stora IT-företag är bara några utav de industrisektorer som använder sig av mainframes idag, och dessa sektorer skulle få stora svårigheter att möta de säkerhet och stabilitetskrav som mainframes erbjuder (Larsson, 2018).

Idag börjar datorerna och hela mainframe- plattformen bli ålderstigen, och av den anledningen blir framtidsfrågan mycket aktuell (Linnet, 2018). Vi vill studera framtiden kring mainframes och försöka komma fram till om mainframes har en plats hos företag och samhället i framtiden eller om det istället kommer implementera nya system som utnyttjar nya teknologier.

### **1.3 Motiv/Kunskapsbidrag/Forskningsfrågor/Kunskapsprodukter**

Genom semistrukturerade intervjuer är målet att kunna få en god uppfattning om hur mainframes fungerar, men om möjligt också insyn från tillverkarens sida, samt från användarnas sida. Tanken bakom semistrukturerade intervjuer handlar om att kunna utveckla och ställa följdfrågor vid information som var nytt för oss och på sådant sätt kunna få utförliga svar.

Syftet är att kunna få en insikt om hur IBM ser på mainframes, hur mainframes-användare och kunder till de tjänster som dessa erbjuder ser på mainframes, och om det finns ideér om hur mainframes kommer att fungera i framtiden. Frågan som ställs här är om någon ny revolutionerande teknik kommer att ersätta mainframes i framtiden, eller kommer mainframe plattformen fortsätta att dominera som den ledande plattformen för core operations i storföretag. Anledningen till varför just IBMs syn på detta är så pass viktig är just på grund av deras starka marknadsställning när det gäller tillverkning av mainframe datorer, samt erbjudandet av de tjänster dessa datorer erbjuder.

Vi vill veta om det i dagsläget finns någon annan utveckling på gång som ska agera som en uppdaterad version av mainframes.

Forskningsfråga: - Hur ser framtiden ut för mainframes?

Resultatet av detta arbete kommer att vara en kvalitativ uppsats med underlag av intervjuer och litteratur. Tanken är att denna produkt ska kunna främja mainframes och studera vidare i vilka andra alternativ som kan bli verkliga inom en snart framtid. Resultatet ska kunna visa på om det är aktuellt att fortsätta med mainframes eller om det finns en annan teknologi som kommer istället att tillämpas.

## 1.4 Kunskapskaraktärisering

Kunskapen som kommer att produceras i detta arbete kommer vara en ökad förståelse kring mainframes. Det här innefattar både mainframes som hårdvara, men även systemet och hur det fungerar, samt hur framtiden för denna plattform ser ut. De kunskapsformer vi uppfattar som relevanta är kategoriell kunskap, prospektiv kunskap och kritisk kunskap (Goldkuhl, 2011).

En kategoriell kunskap motsvarar i detta fall ett beskrivande om vad mainframes är som fenomen. Denna kunskap definierar hur mainframes används av organisationer och hur systemet fungerar när de praktiskt används (Goldkuhl, 2011).

Kritisk kunskap kan beskrivas som ett "avslöjande" och är ett begrepp som används för att ifrågasätta något (Goldkuhl, 2011). I det här fallet handlar det om att vi skribenter menar på att mainframes är en gammal dator, där vi vill forska om det finns något bättre alternativ än just dessa datorer. I grunden liknar datorerna de samma som användes på 50-talet och därför tycker vi att detta är intressant.

Prospektiv kunskap handlar mer konkret om vad som kan ersätta dessa datorer. Det kan innebära att uppdatera systemet eller byta ut datorerna mot något annat. Syftet med en prospektiv kunskap är att skissera framtida situationer, en direkt nyskapande kunskap (Goldkuhl, 2011).

## 1.5 Avgränsning

Under detta uppsatsskrivande kommer vi främst att titta på mainframes. Det här innebär ett fokus på en ökad förståelse av hur själva hårdvaran ser ut, hur mjukvaran ser ut, och hur mainframes passar in i system i sin helhet. Vi kommer dessutom se över hur mainframes framkom och användes historiskt sätt för att få en bättre förståelse över utvecklingen och moderniseringen av dessa maskiner. Det här betyder att vi inte kommer studera någon psykologisk/sociologisk aspekt utan försöka förhålla oss till mainframe. Vi kommer heller inte att undersöka olika modeller av mainframes som är skapade av olika tillverkare, utan vi kommer att hålla oss till den största och historiskt sett viktigaste tillverkaren och utvecklaren. Vi kommer inte heller gå för djupt in på de tekniska aspekterna av mainframes, utan kommer främst fokusera på mainframes som informationssystem, och dess organisatoriska aspekter.

## 2. Teori

### 2.1 Begrepp

#### 2.1.1 Mainframe

Vi har tidigare nämnt vad mainframes är under våran inledning, men vi skulle vilja vidareutveckla detta och fördjupa oss inom begreppet för att ge en utökad förståelse om detta.

Begreppet mainframe kan vara svårt att beskriva, speciellt eftersom att det främst är ett ord som förekommer inom verksamhets språket för IT-branschen, och dessutom eftersom att det har haft olika betydelse historiskt sett. Mainframes är i grund och botten en dator med ett specifikt användningssyfte. Termerna för de olika nivåerna av datorer (persondator, stordator, superdator) är även dom svåra att fastställa exakt, eftersom att tekniken och hårdvaran konstant förändras, och även arbetsuppgifterna för respektive typ av maskin har förändrats konstant genom åren. Mainframes skulle kanske gå att klassa som en stordator, då den är större än en persondator och mindre än en superdator. Dess fysiska utseende går att beskrivas som 'En garderob fast något större' med en struktur som bygger på "racks" som konfigureras utefter användarens behov (Barclay, 2018). Racks är hyllor, eller lådor som fylls, precis som i en garderob, fast med önskad hårdvara istället för kläder.

Utöver hårdvaran så är mainframes också unik när det gäller mjukvaran och dess användning i större system. I grunden så har mainframes alltid använt sig av programmeringsspråket COBOL. Mainframe datorers huvuduppgift vid organisationer eller i större system går att tyda på dess namn. "Mainframe" går löst att översätta till huvuddator och dess uppgift är att utföra "core operations" (Inupagolla, 2018).

Mainframes erbjuder hög säkerhet, främst i form av kryptering, där data nu i de senare generationerna till och med kan förändras utan att behöva dekrypteras. Detta innebär att mainframes tveklöst är en utav de mest säkra och stabila systemen som ett företag kan använda för de centrala arbetsuppgifter som är högt krävande (Webb, 2018). Ett bra exempel på organisationer som använder sig av mainframes för dess core operations är banker. Banker har oftast höga antal betalningstransaktioner som konstant sker dygnet runt då deras kunder använder dess betaltjänster. Här krävs inte bara ett system som kan hantera det stora kravet på hårdvarukraft, utan det krävs även hög säkerhet för att användarnas bankuppgifter inte ska kunna komprimeras. (Inupagolla, 2018)

#### 2.1.2 COBOL

Programmerings språket COBOL är en förkortning av namnet Common Business-Oriented Language. COBOL härstammar ursprungligen från det tidigare programmeringsspråket FLOW-MATIC. Språket utvecklades av Grace Hopper år 1955 och var det första språket som till största del var helt baserat på engelska. (Grace, 1978). Det är ett språk som utvecklades för att lösa administrativa uppgifter med datorer, inom till exempel personaladministration, orderbehandling eller lagerbokföring.



(Nationalencyklopedin, 2018) COBOL anses vara ett språk som är lätt att lära sig och skriva kod i, så länge man är duktig på att utföra den arbetsuppgift som man skriver kod för. Det anses också vara användbart för att beskriva egenskaper hos data, deras organisering i register och redigering vid utskrift. Syntaxen som COBOL använder sig av är mycket lik vanlig engelska.

COBOL skapades år 1960 av organisationen CODASYL (Conference on data systems languages) som representerade viktiga företag, användare, datortillverkare och myndigheter i USA år 1959. CODASYL fick därefter ansvaret för att vidareutveckla och uppdatera COBOL. Dessa uppdateringar loggades i "COBOL Journal of Development". Ett av de största problemen med COBOL är hur svårt eller dyrt det kan vara att flytta system mellan olika datorer, speciellt då de är av olika tillverkarursprung. Något som däremot hjälpte språket att växa och etablera sig i industrin var att det amerikanska försvarsdepartementet ställde ett krav på att alla datorer som de köpte skulle vara utrustade med COBOL. (Nationalencyklopedin, 2018)

### **2.1.3 Molntjänster**

Molntjänster eller "molnet" är ett externt serverutrymme för olika datatjänster över internet. Det kan handla om t.ex. program, applikationer eller andra generella filer. Lanserandet av molntjänster inleddes i början av 2000-talet. Därefter cirka 10 år senare hade molnet börjat bli en viktig del i ett pågående teknikskifte. Detta teknikskifte innebär att programvaror, hårddiskar och servrar för fillagring flyttas från datoranvändare och går mot externa servrar. För företag innebär användning av molnet större flexibilitet där lagringsutrymme är anpassat efter användarens behov (Nationalencyklopedin, 2018).

### **2.1.4 Core Operations**

Core operations motsvarar de centrala och bärande arbetsuppgifterna som kan vara för tunga eller för viktiga för något annat system att köra. Dessa bygger oftast på företagets affärsidé och är i många fall det som genererar störst intäkter för företaget. Det kan t.ex. handla om banker och innebära lagring av känslig data om kunder och deras uppgifter. Det kan vara krypterad information som skall förbli säker (Inupagolla, 2018).

### **2.1.4 SAP**

SAP är en "marknadsledare" som hjälper andra företag och organisationer med att hantera problem som kan uppstå i samband med komplexa system. De är världsledande inom mjukvara och service är världens tredje största tillverkare inom mjukvara. "SAP står i centrum för den tekniska revolutionen" (SAP, 2019).

### **2.1.5 Distributed systems**

Ett distributed system innefattar flera datorer som kör flera olika system men som ändå körs som ett system. Datorerna som finns i det distribuerade systemet kan kopplas ihop genom ett lokalt nätverk. Fördelarna med detta system är att det är lätt lägga till flera datorer vid behov, vilket gör dessa system skalbara. Det är även så att flera datorer kan erbjuda samma service, vilket betyder att arbetet fortsätter även om en dator inte är tillgänglig (IBM, 2019).

### **2.1.6 ZOWE**

Zowe är ett projekt som inletts av IBM vars syfte är att “open sourcea” mainframe plattformen. Detta innebär att man vill öppna upp mainframe plattformen till andra programmeringsspråk för att erbjuda mer flexibilitet och modularitet. Förhoppningarna är att detta kommer leda till att systemutvecklare får möjligheten att kunna använda sina egna system med mainframe plattformen, och dessutom kunna utveckla nya modulära och effektiva system utan problem som orsakas av COBOL. Projektet har redan startat och förhoppningarna är från IBMs håll att detta projekt till stor del ska vara genomfört tills dess att nästa generation av mainframes är redo att släppas (Webb, 2018).

### **2.2 Mainframes - “Near death experiences”**

Mainframes har idag en lång och viktig historia för datavärlden. Mainframes har hela tiden utvecklats i s.k. vågor där man trott att mainframes ska dö ut. När minidatorerna kom ut sa alla att det var slutet på mainframes. Därefter när PC:n kom ut trodde man också det var slutet för mainframes. T.o.m. när internet kom sa man att det var slutet för mainframe. Men man har hela tiden hittat lösningar och anpassat mainframen efter efterfrågan och på så sätt har mainframen överlevt än idag. Idag heter den senaste mainframe-modulen från den senaste generationen “Z14”. Tidigare har utvecklats tidigare generationer p.g.a. brister som har funnits där varje generationsmodell har fyllt ett nytt syfte. Under dessa near death experiences har man utvecklat nyare modeller för att undvika att mainframen ska dö ut och försvinna. Nu misstänker IBM att mainframen återigen kan uppleva en “near death experience”. För att undvika att detta ska ske planerar man att öppna upp mainframeplattformen och göra den opensource (Barclay, 2018).

(Inupagolla, 2018) anser att en av anledningarna till varför mainframes hotas på det sättet som det görs är på grund av att det saknas kompetens inom IT-sektorn som är kunniga eller intresserade av att arbeta med mainframes. Detta dåliga rykte kommer troligtvis på grund av hur gammal teknologin bakom mainframes är ursprungligen, då folk inte inser att den moderniseras kontinuerligt.

## 3. Metod

### 3.1 Formulering av forskningsstrategi

Vi kommer att utföra en kvalitativ undersökning hos IBM vid deras kontor i Stockholm. Vi kommer även att intervjua några av deras användare för att kunna se situationen utifrån två perspektiv. Den här undersökningen kommer handla om att förstå sig på hur mainframes fungerar, men också vad tillverkarna av mainframes och deras användare har för syn på framtiden.

Eftersom att vi som tidigare nämnt att vi anser att mainframes är “okänt för allmänheten” så har vi valt att göra en kvalitativ analys, eftersom att vi tror att detta kommer att vara lättare och mer givande. (Ebberts, O’Brien & Ogden, 2006). Just därför är det viktigt att kunna intervjua en stor och inflytelserik tillverkare, men det är även bra att intervjua användarna för att på sådant sätt kunna få information från båda parter. Det är viktigt med att intervjua användarna då vi tror att det kommer kunna ha olika syn på mainframes, både ur ett framtidsperspektiv men även kring pris etc.

Vi har planerat att tala med en specialist inom området mainframes, men i denna fråga ansåg vi också att IT-säkerhet kan vara en viktig del av det hela. Vi har också tagit kontakt med en IT-säkerhetsansvarig med kunskap inom ämnet för att även där få dra nytta av expertisen. Vi har även planerat att fråga dessa individer om de har möjlighet att nämna några av deras närliggande kunder, till exempel nyckelpersoner på banker och andra storföretag som använder sig av mainframes så att vi ska kunna ta kontakt med dessa.

Vilja och behov av att implementera ett nytt system kommer oftast från ett behov av att förnya en organisations verksamhet. Cresswell, W Bates, Sheikh (2013) diskuterar hur det går till när en teknik inom vården implementeras. Vi menar att detta tankesätt kan appliceras på mainframes i den mån att diskutera mainframes användbarhet.

När det kommer teoretisk metod har vi valt att använda oss av “The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update (2014). Det är en modell som handlar om att utvärdera och förstå ett informationssystem, i det här fallet mainframes. Vi har valt att använda oss av denna modell eftersom att en mainframe används precis som ett system, och kan därför utvärderas efter denna modell. Modellens är uppbyggd i sex st. steg vars syfte bygger på att beskriva olika dimensioner för att ett system ska anses som godkänt. Då tekniken mainframe inte är ett system utan en dator så har vi valt att modifiera den här modellen efter mainframes och dess medföljande system. Vi vill, om behovet för att ändra modellen uppstår, använda oss av en variant av modellen så att får vi en tydlig struktur på hur mainframes uppfattas och på sådant sätt kunna kartlägga användbarheten av tekniken.

## **DeLone and McLean Model of Information Systems Success**

Modellen Bygger på de sex momenten; Information quality, System quality, Service quality, Intention to use, User satisfaction och Net benefits. Dessa begrepp och deras samverkan är tänkta att agera som grundstenar för att kunna avgöra hur pass väl designat och välfungerande ett system kommer att vara när det används av ett företag eller en organisation.

### **Information quality**

För vår användning och implementering av denna modell så syftar vi främst under detta steg på hur kvaliteten av informationen blir oförändrad och fortsatt pålitlig under användning (Delone, William & McLean, Ephraim. (2003). The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. J. of Management Information Systems). Mainframes är maskiner som arbetar mycket och ofta med extrema mängder transaktioner och det är ytterst viktigt för användarna av dessa tjänster att kvaliteten av informationen är pålitlig och oförändrad.

### **System quality**

Det här är kanske den viktigaste delen för just mainframes och de tjänster som de är designade för att erbjuda. Om systemets kvalitet skulle vara för låg så skulle detta orsaka katastrofala konsekvenser, inte bara för de banker och andra konsument kretsar som utnyttjar mainframes, men också för deras användare. Detta säger sig självt att folk som använder de tjänster som banker och bokningsystem erbjuder skulle bli upprörda om de av någon anledning inte kunde använda dessa. På grund av dessa är kvaliteten av systemet viktig, eftersom att man kortfattat skulle kunna säga att delar av samhället skulle falla om dessa tjänster av någon anledning skulle sluta att fungera (Delone, William & McLean, Ephraim. (2003). The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. J. of Management Information Systems).

### **Service quality**

Förutom att ett informationssystem ska hålla hög kvalitet är det även viktigt att det finns en god service. Det här syftar på en service som ska ha en stor påverkan på om användaren vill använda systemet samt om systemet uppfyller användarens behov. Service är viktigt i den mån att informationssystemen ska upprätthålla effektivitet. I det här fallet uppfattar vi det som den service kunden får av att använda sig av mainframes (Delone, William & McLean, Ephraim. (2003). The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. J. of Management Information Systems).

### **Intention to use**

Denna del tror vi för mainframes är ganska lättförklarad, eftersom att man oftast inte direkt som användare interagerar med systemet direkt, utan detta är en grund som andra system kan kommunicera med och bygga ovanpå. Därför behöver man oftast inte oroa sig för att användare ska undvika att använda dessa system (Delone, William & McLean, Ephraim. (2003). The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. J. of Management Information Systems).

## User satisfaction

Den här punkten har en direkt inverkan på net benefits och är ett resultat av de olika kvalitetsaspekterna. Det handlar egentligen om användaren känner sig nöjd med mainframes och systemet, har användaren blivit tillfredsställd eller inte (Delone, William & McLean, Ephraim. (2003). The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. J. of Management Information Systems).

## Net benefits

Den sista punkten i modellen och handlar enkelt sagt om vad man får ut av att använda mainframes. Net benefits är resultatet av alla andra punkter och agerar som en sammanställning av just dessa. Hur har användaren blivit påverkad av mainframes och dess tillhörande system, vad har man fått ut av användandet? (Delone, William & McLean, Ephraim. (2003). The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. J. of Management Information Systems).

(Se bilaga här nedanför för en visuell koppling av modellen.)

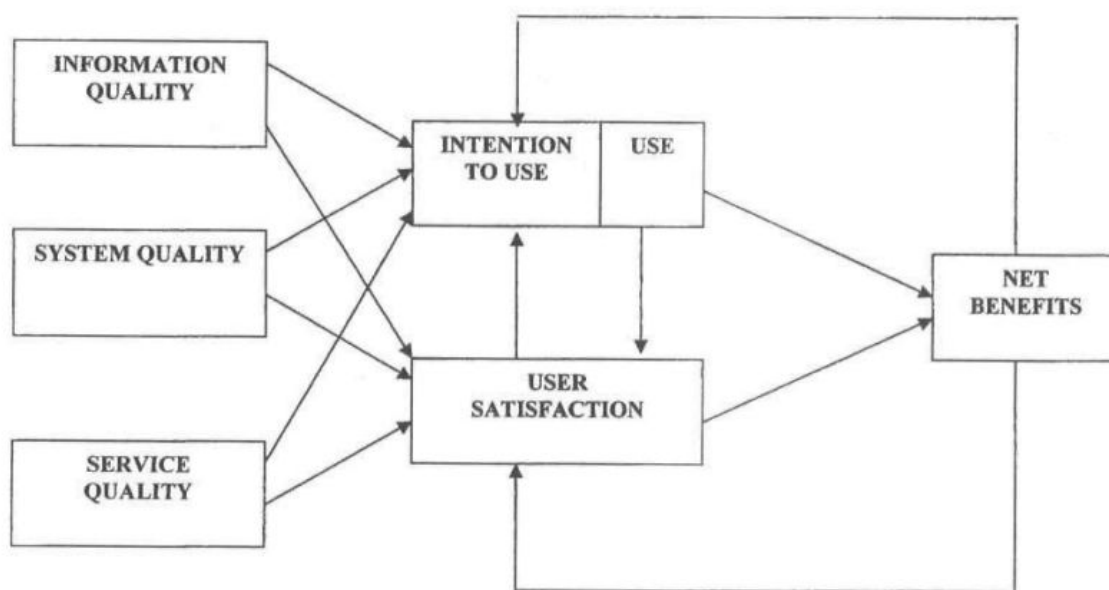


Figure 3. Updated D&M IS Success Model

## 3.2 Datainsamlingsmetodik

Vi hade tänkt fokusera på en djupgående kvalitativ datainsamlingsmetod, och vi hade därför planerat att försöka fokusera primärt på intervjuer, samt önskvärd litteratur. För genomförandet av våra intervjuer tycker vi att det vore bäst att först fokusera på att intervjua experter med hög expertis inom området, då oftast en i taget. Efter att vi har fått god kunskap om hur det ser ut från företaget som tillverkar säljer produkten, så hade vi tänkt intervjua användare av denna produkt. Hur dessa intervjuer genomförs och med vem kommer vi att planera när vi har fått information om vilka som använder dessa

produkter av IBM. Eftersom att vi inte heller vet var expertisen om detta område ligger för varje företag så kommer vi att behöva anpassa hur intervjuer utförs utefter företaget.

Vi kommer att försöka förhålla oss till att utföra intervjuer på individnivå. Vi kommer att eftersträva att ställa mycket öppna frågor. Intervjuerna kommer vara källorna för de nutida svaren och därför är det viktigt att vi lägger upp intervjuerna på ett sådant sätt där intervjupersonerna svarar utförligt.

### **3.3 Intervjuer**

När vi tog fram våra intervjuer hade vi två olika riktlinjer. En tankegång för intervjun med en av IBM's specialister och en annan utgångspunkt vid kundintervjuer. Under intervjun med IBM handlade det om att kunna förstå på ett djup vad en Mainframe hade för roll inom mjukvara gentemot andra organisationer, och för organisationerna som använder mainframes för att driva dess processer. Däremot vid kundintervjuer ville kunna besvara vårt syfte och vår frågeställning.

### **3.4 Metodik för dataanalys**

I det här arbetet kommer vi att arbeta efter en kvalitativ dataanalys. Det här beror återigen på att informationen som kommer att samlas in är just kvalitativ. Det är svårt att kunna använda sig av kvantitativ data då mainframes är generellt ingen fenomen som människor till vardags har koll på, åtminstone inte när det kommer till konkret kunskap om datorerna (Ebberts, O'Brien & Ogden, 2006).

För att sammanställa all data från intervjuer kommer vi att använda oss av ljud eller videoinspelningar för att vara säkra på att rätt information dokumenteras. För att materialet ska kunna bli analyserbart är det viktigt att en transkribering även utförs (Hjerm, Lindgren & Nilsson, 2014, s. 31). Därefter är nästa steg en reduktion av den insamlade datan. Detta kallas även kodning och innebär att man tar ut relevanta ord som antingen förekommer i hög utsträckning eller nyckelord som vi som analyserar upplever som relevanta för ämnet. Den här processen kommer ske individuellt inom gruppen men samtidigt är tanken att det kodade materialet ska slås ihop till en ömsesidig lösning (Hjerm, Lindgren & Nilsson, 2014, s. 37).

Sedan kommer vi att presentera datan. Det är en tematisering som syftar på att sammanställa de relationer som de kodade nyckelorden har med varandra. Det bygger på att ta fram de kopplingar och mönster som kan uppfattas som betydelsefulla. Målet med denna verksamhet är att presentera teman som kan redogöra samt fördjupa förståelsen över mainframes och dess framtid (Hjerm, Lindgren & Nilsson, 2014, s. 40).

Slutligen en summering av den utförda dataanalysen. När kodningen och tematiseringen kategoriseras som mättad av oss kan dataanalysen avslutas genom att nyttja slutsatser. Tanken är att integrera resultatet av de tidigare stegen för att sedan kunna ge en sammanhållen beskrivning av mainframes. Den kvalitativa analysen är en iterativ process och för att kunna summera data handlar det om att göra ansatser samtidigt som tar tid att verifiera dessa (Hjerm, Lindgren & Nilsson, 2014, s. 41).

## 4. Resultat

### 4.1 Empirisk Miljö

Här redogörs resultaten av de olika företagen som vi arbetat med. Vi har utfört fyra kvalitativa intervjuer med en eller flera respondenter från varje företag. Vi har valt att intervjua dessa kandidater eftersom att dessa företag alla använder sig av eller tillverkar mainframes, och de individer vi har intervjuat har alla god expertis inom ämnet mainframes och hur dessa används inom företagen. Företagen vi har arbetat med och utfört forskningsintervjuer hos är företagen IBM, Ericsson, Volvo och SEB. Vi besökte också IBMs konferens "Z-system update" där IBM-fellow Charles Webb presenterade deras senaste generation av mainframe system, Z16.

<b>Företag</b>	<b>Intervjuperson</b>	<b>Datum</b>	<b>Roll i företaget</b>
<b>IBM</b>	<b>Derek Barclay</b>	<b>2018-12-04</b>	<b>Associate partner IBM Global Business</b>
<b>Ericsson</b>	<b>Prasad Inupagolla/Derek Barclay(Svarade inte på några frågor men var värd för intervjun)</b>	<b>2018-12-07</b>	<b>Lead PLM Solution architect</b>
<b>Volvo</b>	<b>Hans Linnet</b>	<b>2018-12-10</b>	<b>Global Functional Manager</b>
<b>SEB</b>	<b>Ulf Larsson</b>	<b>2018-12-12</b>	<b>Enterprise IT-architect</b>

#### 4.1.1 IBM

IBM eller International Business Machines är ursprungligen ett amerikanskt, numera internationellt IT företag som idag främst sysslar med business to business IT. Företaget är över 100 år gammalt och firar i år (2018) 90 år i Sverige. Tidigare var IBM en av världens ledande leverantörer av persondatorer, men de sålde relativt nyligen sin PC avdelning, och fokuserar nu när det gäller hårdvara främst på stordatorer. (Historien om IBM Svenska AB, 2018).

Derek Barclay, associate partner at IBM Global Business är personen vi har intervjuat och är business strategist för IBM, och arbetar främst med deras mainframe produkter. Det här innebär att han har kontakt med andra företag och kunder för att hitta smarta lösningar om hur mainframes ska tillämpas. Det är allt från säkerhet och kryptering till diskussion om prissättning. Mycket fokus hamnar på affärsdiskussioner mellan olika kunder (Barclay, 2018).

IBM är idag den ledande tillverkaren av mainframe systemen och dess utvecklare. Företaget har därför stor betydelse för våra undersökningar, då de leder utveckling och design av de mest använda modellerna av mainframes. Under de 40 år då de tillverkat mainframes så har de samlat en otrolig erfarenhet. De erbjuder olika typer av tjänster för mainframes, en s.k tjänst där de säljer mainframes till företagen som får själva på plats, arbeta och programmera på plattformen. Ett annat alternativ som erbjuds är att all kompetens och personal finns hos IBM, det är de som hanterar kundernas mainframe i olika datacenter (Barclay, 2018).

Eftersom att IBM är utvecklare och skapare av dagens mest sålda mainframes så är det ganska självklart att deras syn på deras egen produkt till största del är positiv. Detta är viktigt att förstå, och det var därför vi valde att arbeta med kunder som faktiskt använder eller har använt deras mainframe system för att få en faktisk förståelse om hur användare upplever produkten, vilket borde vara en bättre verklighetsbild av mainframe systemet. Alltså kan informationen från detta företag vara överväldigande positiv, mer än vad allmänheten faktiskt upplever systemet att vara (Barclay, 2018).

Som tidigare nämnt så är IBM ett gammalt företag som har sysslat med att utveckla och uppdatera mainframes under en lång tid, och de var till en början den enda produkten som kunde erbjuda den styrka och säkerheten för att utföra just core operations för de större organisationerna. Moderniseringen av dessa uppgifter ökade effektivitet något enormt hos denna organisationer, och det tillbringade också hög kostnadseffektivitet för dessa uppgifter (Inupagolla, 2018).

## 4.1.2 Volvo

### **Volvo som företag**

Volvo Personvagnar Holding AB är ett svenskt automobil företag som grundades år 1927 i Göteborg. De har en lång historia och är ett av Sveriges mest välkända varumärken. Volvo jobbar för tillfället mot modernare bilar, med mycket fokus på självkörning, säkerhet och elektrisk körning (Volvo, 2019).

Det växande behovet av IT kompetens hos bilföretag har att göra med moderniseringen av bilar i ett samhälle med en konstant efterfrågan av smartare lösningar och mer funktionalitet. I en industri som denna då organisationen utvecklar ny avancerad teknologi där informationssystemen för företaget behöver vara snabba, säkra och stabila är mainframes ett utmärkt alternativ.



Hans Linnet, Global Functional Manager för mainframe är personen som har blivit intervjuad på Volvo. Att Volvo väljer att använda mainframes handlar om “business critical operations” och att 500 applikationer utför dessa typer av operationer. Det här syftar på uppgifter som är krävande för att Volvo ska kunna bedrivas.

Volvo har använt sig av mainframes i 40 år där det har visat sig att det är ingen enkel uppgift att kunna flytta mainframens operationer till COTS eller egenutvecklade applikationer. COTS, kort betecknat för Commercial-off-the-shelf definierar mjukvara eller hårdvara som kan köpas från den öppna marknaden. Att lämna mainframe och föra över alla 500 applikationer till en annan plattform som exempelvis cloud är fullt möjligt, men ingen enkel uppgift att utföra. Det skulle ta cirka 10 år att lämna mainframe plattformen. Under den här utvecklingsprocessen kommer Volvo att behöva använda sig av dubbla plattformar. Det skulle innebära en kontinuerlig användning av mainframe samtidigt som man använder exempelvis cloud. Det här betyder enorma kostnader för företaget och därför tror Linnet (2018) starkt på en fortsatt utveckling inom mainframes och mer specifikt inom hårdvara. Däremot på mjukvarusidan behöver Volvo se till att komma ikapp och se till att ha mainframes i flera versioner.

Enligt Linnet (2018) själv; “Jag tror starkt på fortsatt utveckling och själv hardwaren, men på software sidan måste vi se till att komma ikapp med det sista nya på ett sätt där vi kan ha mainframe i flera versioner, där legacy kräver sitt och nya saker sitt eget sätt.”

Volvo har tidigare inte använt sig utav några andra system innan mainframes. Tidigare så använde man sig av kulram och penna, då det inte fanns någon bättre lösning för det jobbet som mainframes tog över (Linnet, 2018).

Den närmaste framtiden uppskattar Volvo att mainframe är något de kommer använda ett bra tag till. Linnet (2018) beräknar att mainframe kommer användas minst 20 år till innan någon annan lösning tillämpas. Volvo har för tillfället investerat mycket resurser för att integrera mainframes för att bli en central del i deras organisation. I dagsläget har Volvo tittat på client-server baserade lösningar i form av cloud som de ser som den vinnande lösningen. Vid användning av cloud menar Volvo på att man får en önskad skalbarhet på ett annat sätt än tidigare. Det betyder att man betalar endast för så mycket data som används, varken mer eller mindre.

### **4.1.3 Ericsson**

#### **Ericsson som företag**

Ericsson är ett av världens ledande multinationella kommunikations och IT företag, då de främst sysslar med informations och kommunikationsteknologi. Det uppskattas att ungefär 40% av all världens mobiltrafik går via Ericssons nätverk. Företaget grundades 140 år sen av svensken Lars Magnus Ericsson med en idé om att kommunikation är något alla människor behöver och bör ha tillgång till.

På grund av att människor i sitt dagliga liv förlitar sig så tungt på den kommunikationsteknologi som vi har idag med krav på konstant tillgång till samtal, mail, sms och liknande så krävs det hög säkerhet och hög reliabilitet för dessa tjänster.

Prasad Inupagolla, Lead PLM Solution Architect var personen som intervjuades på företaget Ericsson. Han har sedan tidigare erfarenhet av mainframes och kunskap om b.l.a. mjukvara inom plattformen. Intervjun skedde gemensamt med Derek Barclay, IBM.

Ericsson har nu under en längre tid ett flertal gånger försökt att lämna mainframe plattformen för att istället gå över till andra system som kan utföra de tjänster som de för tillfället använder mainframes för att köra. Till en början så handlade det om att mainframes orsakade dålig kostnadseffektivitet, då det kan vara svårt att hitta en bra balans mellan hur mycket tjänster som behöver köras på en mainframe, hur mycket användning man får och hur mycket man tvingas betala för mainframes. Detta är ett problem som ett flertal företag verkar ha varit missnöjda med enligt Charles Webb (Z-system update, 2018). Nu på senare år verkar detta inte längre vara problemet för just Ericsson. Nu handlar det mer om att man har problem med att få mainframes att jobba tillsammans med de modernare programmeringsspråken som används idag. Detta orsakar problem i PLM-flowet(Product Lifecycle Management Flow), vilket innebär höga kostnader och kompatibilitetsproblem. (Inupagolla, 2018)

Processen för att lämna mainframes är som sagt tidskrävande och kostsamt. Barclay (2018) pratade om att vissa företag har påbörjat operationer och misslyckats med att utföra förändringen. Alla företag och organisationer klarar inte av av detta, det har t.ex. inträffat att företag har lyckats lämna mainframes men att det har funnits arkiv som funnits kvar att föra över från mainframes till den nya plattformen.

“But in general transformations fail, a surprising amount of it projects fail. And I think one of the causes to that is the complexity of what’s there”, Barclay (2018).

Ericsson har som företag existerat under en lång tid, och har under den tiden gått igenom digitaliseringen. Under de tidigaste stadierna av denna moderniserings-fas så fanns det inget annat alternativ än mainframes som kunde erbjuda så mycket kraft som mainframes kunde. Detta blev då ett naturligt alternativ för Ericsson då man redan då var ett stort företag i behov av mycket “smart kraft”. Innan mainframes så använde man samma teknik som alla andra företag använde för att utföra dessa core operations - papper och penna.

Ericsson ser mainframes som ett problem på grund av att systemet i grund och botten bygger på ett gammalt programmeringsspråk. Trots att detta språk förnyas konstant så finns det svårigheter eftersom att kompatibilitet och den tillgängliga kompetensen är kraftigt begränsad. Inupagolla tycker att det rykte som COBOL och mainframes har om att vara ett föråldrade är felaktigt. Trots detta ser han problemet för organisationer som behöver integrera system baserade på modernare språk med mainframes.

## 4.1.4 SEB

### SEB som företag

SEB, Skandinaviska Enskilda Banken är ett moderbolag i SEB koncernen som är en nordeuropeiskt koncern som främst omfattas av banktjänster. SEB grundades år 1856 av A.O. Wallenberg som ett solidariskt bankbolag i Stockholm. Banken var med och bidrog till organiseringen av den svenska kapitalimporteringen som resulterade i uppbyggandet av svensk infrastruktur och industri (Nationalencyklopedin, 2019).

Ulf Larsson, Enterprise IT Architect intervjuades på SEB. Han har erfarenhet av strategiskt arbete i form av att definiera och skapa gynnsamma lösningar för företaget. Han och SEB arbetar tillsammans med IBM för att hitta nya och bättre lösningar inom mainframes.

Idag använder SEB mainframes för att hantera s.k. "Core Banking System". Det är främst operationer som hanterar olika typer av transaktioner. Det är grundläggande uppgifter som utförs i samband med bankärenden. Idag är mainframes den enda plattformen som klarar av att hantera stora volymer av transaktioner, säkerhet och robusthet som kunder, ägare och marknaden kräver. Mainframes är idag avgörande för att SEB ska kunna fungera, det är en plattform som är trygg och säker och fungerar felfritt. Av den anledningen uppskattar SEB att mainframe kommer fortsätta att användas inom en överskådlig framtid. Mainframe och deras applikationer integrerar med många andra system och applikationer vilket gör det utmanande för att en förändring ska ske. SEB hoppas istället på större installationer av mainframes i framtiden (Larsson, 2018).

SEB har använt sig av mainframes sedan mitten av 1970-talet, där tidigare bankärenden och generell hantering av affärshändelser hanterats manuellt med lite hjälp av datorer. Av de människor som är anställda på SEB är det få som vet vad mainframes är utöver de människor som är anställda som IT-personal.

I dagsläget har SEB identifierat ett annat alternativ till mainframe men det är inget de vill kommentera mer än så. Dock menar de på att SEB är nöjda med mainframes och förklarar att IBM föreslår ett flertal funktionella förbättringar som kommer att gynna företaget. Mainframes består av en teknisk del som är "state of the art", vilket handlar om att ligga i fas med den senaste tekniken och en s.k. applikatorisk del. SEB's utmaning är säkerhetsställa kompetens av "gamla applikationers programspråk", t.ex. COBOL samt en vilja att utveckla programvara med nya programmeringsspråk på mainframes (Larsson, 2018).

## 4.3 Nackdelar med Mainframe

Att idag köpa en eller flera Mainframe enheter är som tidigare sagt mycket kostsamt. Det är inte vilket företag som helst som har förutsättningarna att göra det utan det krävs att företaget faktiskt är i behov av de, samt har de ekonomiska resurserna för att kunna utföra detta. Sedan finns de ett problem med att den personal som idag underhåller mainframes

är på väg i pension. Det finns många inom branschen som är äldre och som idag jobbar extra för att se till att mainframes går runt (Barclay, 2018).

COBOL är som sagt de drivande programmeringsspråket inom mainframes. Språket håller nu på att moderniseras och karaktäriseras som fridlyst. Det som idag ses som negativt med COBOL är att de anses föråldrat. På grund av detta är det svårt att attrahera nya talanger som vill lära sig språket COBOL (Inupagolla, 2018).

## 5. Analys

Under detta kapitel kommer en analys av resultatet presenteras, och vi kommer då använda oss av DeLone & McLeans modell. För att skapa kontrast har vi valt att även jämföra några av de alternativ som användarna av mainframe system nämnt som möjliga alternativ för de tjänster som mainframes för tillfället erbjuder till dem. Till dessa tillhör till exempel molntjänster, SAP och Distributed Systems.

### 5.1 DeLone & McLean

Under det här avsnittet kommer vi att presentera mainframes och möjliga alternativ som företagen vi arbetat med nämnt, men även deras olika kvaliteter i förhållande till DeLone & McLeans modellens olika riktlinjer. Vänligen se bilaga på sida 10 för modell.

#### Information quality

När det kommer till informationssäkerhet så är mainframes och dess system i den absoluta toppklassen. Det finns få andra tjänster som erbjuder samma säkerhet och reliabilitet som mainframes erbjuder. Mainframes använder sig bland annat av en av de mest avancerade krypterings-teknikerna som tillåter användaren att ändra den önskade datan utan att den vid något skede avkrypteras. Chansen att någonting skulle gå fel när det gäller mainframes hantering av informationskvalitet är ytterst liten, då detta är en av dom primära "selling pointsen" för mainframes. Här har varken cloudtjänster, SAP eller Distributed system mer att erbjuda än mainframes.

#### System quality

Vi anser att service quality och system quality går hand i hand eftersom att det mest omtalade ämnet här är hur gammal mainframen är, men hur den trots sin ålder är modern. Problemet här är förknippat med dess ålder och främst med det språket som hela systemet är byggt i, nämligen COBOL. För tillfället är COBOL betraktat som ett föråldrat språk, och det används mycket sällan vid nyskapande av moderna system i dagens IT-samhälle. På grund av detta kan det ofta vara problematiskt och kostsamt att få system som är skrivna i modernare språk att snabbt och smidigt köras på en mainframe. (Linnet, 2018) Däremot så är det många som är nöjda med systemets kvalitet och de tjänster det erbjuder. Hur pass starkt systemets kvalitet är blir därför ingen lätt fråga att svara på, och det beror mycket på dess begränsningar när det gäller modularitet.

Som tidigare nämnt så är det flera företag, till exempel Ericsson, som har problem med att få system skrivna i de moderna språken som Python och Java att fungera felfritt på mainframen. Här kan man alltså argumentera att s har brister, trots att den uppfyller de funktioner som den är tänkt att göra. Inupagolla menade däremot att han tycker att felet ligger inte i systemet, utan i användaren. Det kan till exempel handla om att ledningen i ett företag anser att felet ligger i systemet eller plattformen man använder för att de saknar kunskap om ämnet, men i själva fallet är det hur man använder systemet som är problemet.

IBM sa under deras Z-system update konferens att de för tillfället jobbar med ett projekt som heter Zowe. Zowe är ett projekt som drivs för att "öppna upp" mainframen och göra det tillgängligt för andra utvecklare att få insikt om mainframes.

## **Service quality**

Enligt Barclay (2018) är service "a big concern" för flera utav företagen som idag använder sig av mainframe plattformen. På grund av det kraftiga underskottet av expertis inom området så har detta orsakat att det blir svårt och ofta en dyr process att genomgå uppdateringar eller service för mainframe plattformen. För tillfället så erbjuder ett flertal banker och finansiella institutioner gratis utbildningar inom ämnet mainframes och COBOL just på grund av detta problem, för att försöka lösa deras kris när det kommer till att anställa mer kunnig expertis inom området (Larsson, 2018).

Ett annat problem som kan uppstå när det gäller service quality är hos tillverkarens sida. IBM kan endast erbjuda support i ett visst antal generationer för deras servicetjänster och underhålls-support. För tillfället så uppdaterar de mainframe plattformen årligen, men även språket COBOL uppdateras med jämna mellanrum. Eftersom att det är så tidskrävande och kostsamt för organisationerna som använder sig av mainframes och COBOL, och på grund av hur svårt det är att få tag på kunnig expertis inom området för att utföra detta arbete, så har IBM gång på gång fått förlänga dessa erbjudanden, då företagen inte har någon annan att vända sig till. Även IBM har på grund av detta börjat lägga stor fokus på att försöka rentvå det dåliga rykte som mainframes och COBOL har för tillfället, för att locka till sig ny ung arbetskraft som är villig att lära sig dessa ämnen.

## **Intention to use**

Precis som Delone och Mcleans modell visar så är intention to use starkt beroende av information quality och system quality. Vanligtvis verkar det som att de företag som använder sig av mainframes gör det för att de behöver kraften, stabiliteten och säkerheten för att driva företagets core operations. För att företagen däremot ska vilja använda sig av mainframe plattformen så krävs det att det är kostnadseffektivt och kravet för denna kraft och säkerhet ska finnas där. Det här är något som endast riktigt stora företag vanligtvis behöver, och det är därför en något "nischad" produkt. Både Larsson (2018), och Linnet (2018) trodde att antalet företag som använder sig av mainframes kommer att minska de kommande åren. Däremot trodde det också att de företag som använder sig av mainframes kommer att börja flytta över mer och mer av dess operationer till mainframe plattformen. Linnet (2018) tyckte även att det är viktigt att skalbarhet i användning börjar användas, då cloudbaserade lösningar börjar bli attraktiva som alternativ på grund av deras extrema kostnadseffektivitet. Det här är något som IBM verkar ha förstått, då Charles Webb under IBMs Z-system update konferens pratade om att börja erbjuda skalnings-baserade alternativ.

## **User satisfaction**

Av kunderna som använder mainframes är det Volvo och SEB som upplever sig nöjda med mainframes och har i dagsläget planerat att fortsätta använda sig av den plattformen. Vad det beror på bygger självfallet på de faktorer som förklarar anledningen till varför de väljer att använda mainframes. Dock har de fortfarande synpunkter på förbättringar där

SEB menar på att det är främst avseende kompetens samt en förmåga att kunna förstå vilka andra alternativ som existerar samt är realistiska till mainframes.

Ericsson och andra sidan är ett företag som diskuterar att lämna plattformen. Det finns alltså inte bara en positiv syn på plattformen, och även H&M har tidigare gått igenom ett gigantiskt flerårigt projekt där de successivt har lämnat mer och mer av mainframe användandet bakom sig och gått över till andra lösningar såsom distributed systems (Barclay, 2018).

Trots alla dessa brister som företag tar upp så kvarstår faktumet att det är det ledande valet när det gäller kraft, stabilitet och säkerhet. Det är just på grund av detta som kostnaden blir så hög, men det är även därför som många företag fortfarande är villiga att betala det priset. Det är den bästa produkten som finns på marknaden för just denna typ av arbetsuppgifter, och är man som företag i behov av det absolut bästa och redo att betala det höga priset så finns det inget bättre val.

### **Net benefits**

Genom att använda mainframes förebygger man attacker på känslig information. Plattformen är känd för att vara säker vilket är en av sakerna som definierar mainframes idag. Men det är inte bara säkerhet, utan också stabilitet som kommer med mainframes. Alla de fördelar och nackdelar som tidigare tagits upp behöver här balanseras för att se om den specifika användaren faktiskt är i behov av just mainframes. Som tidigare sagt under intention to use så är mainframes något av en "nischad" produkt som endast större företag eller finansiella institutioner är i behov av att använda sig av. Produkten är inte för alla, men för dom organisationer som verkligen behöver det så är mainframe plattformen kostnadseffektiv. Detta förväntas i framtiden att ytterligare förbättras ganska kraftigt, och hoppet från IBMs sida är att fler företag ska vara villiga att använda dessa tjänster, inklusive mindre företag. Dessa planerar att lösas med projekt såsom Zowe och skalbara användnings lösningar, vilket enligt IBM tror kommer att lösa kostnadseffektivitets-problemet för mindre företag (Webb, 2018).

## 6. Avslutande slutsats och diskussion

Här presenteras en sammanställning av uppsatsen där vi redogör för vår forskningsfråga i en koncis slutsats. Kommer mainframes fortsättas att användas i framtiden?

Forskningsfråga - "Hur ser framtiden ut för mainframes?"

### 6.1 Slutsats

Det kan vi konstatera idag är att mainframes fortfarande har en framtid inom IT-världen. Att lämna plattformen och byta ut den mot en annan tar beräkningen cirka 10 år (Barclay, 2018). Av den anledningen kan vi fastslå att inom den närmsta tiden så kommer mainframes att ha en plats i samhället. Däremot finns det företag redan idag som har lämnat mainframes eller företag som för interna diskussioner om att lämna.

Av fyra företag där tre av dessa motsvarar kunder var det två st. som kände sig nöjda med mainframes och ser än idag en tydlig framtid inom plattformen. Ett företag och andra sidan förde diskussioner om att eventuellt lämna. Även om inget är klart finns det ändå som sagt tecken på att företaget upplever att andra lösningar kan vara mer gynnsamma. I det här fallet handlade det inledningsvis om kostnad och att man inte använder mainframes i den utsträckning att det är prisvärt.

Den slutsats som kan fastställas är att det finns andra alternativ till mainframes. Alternativen som vi har definierat som relevanta är cloud, SAP och distributed systems, men även en fortsatt utveckling inom mainframes.

### 6.1 Diskussion

Vi har tidigare diskuterat det faktum att mainframes har en plats i framtiden. Men att företag idag för diskussioner om att lämna plattformen. Man har identifierat andra lösningar som anses som mer kostnadseffektiva och därför kan detta resultera i att andra plattformar hamnar i centrum. Genom att vissa företag inte använder mainframes fullt ut är tanken om en kostnadsanpassad plattform som cloud naturligt billigare att använda sig av, men det behöver növäändningsvis inte vara säkrare. Idag kan man använda sig av cloud-baserade system som befinner sig på en mainframe Voas, J., & Zhang, J. (2009). Det är alltså en möjlighet för företag vid vilja att använda cloud på själva plattformen, men även andra system på mainframen som ska kunna interagera med andra system.

Efter att ha fått en insikt om mainframes på IBMs Z-system och intervjuer med IBM, Ericsson, SEB och Volvo har vi kunnat få en god uppfattning om mainframes och dess framtid. Det ska bli intressant att kunna följa plattformen och se vad Z/OS kommer erbjuda i framtiden. Vilka förändringar som kommer att implementeras för att de ska konkurrera med de nya plattformarna som tar form inom it-branschen.



## 7. Referenser

Mike Ebbers Wayne O'Brien Bill Ogden (2006) Introduction to the New Mainframe: z/OS Basics

<http://publibz.boulder.ibm.com/zoslib/pdf/zosbasic.pdf> (Hämtad 2018-09-15)

Delone, William & McLean, Ephraim. (2003). The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. *J. of Management Information Systems*.

[https://www.researchgate.net/publication/220591866\\_The\\_DeLone\\_and\\_McLean\\_Model\\_of\\_Information\\_Systems\\_Success\\_A\\_Ten-Year\\_Update](https://www.researchgate.net/publication/220591866_The_DeLone_and_McLean_Model_of_Information_Systems_Success_A_Ten-Year_Update) (Hämtad 2018-09-15)

Kathrin M Cresswell, David W Bates, Aziz Sheikh; (2013) Ten key considerations for the successful implementation and adoption of large-scale health information technology, *Journal of the American Medical Informatics Association*

<https://academic.oup.com/jamia/article/20/e1/e9/2909185> (Hämtad 2018-09-17)

Anna Hedin (2011). Liten lathund om kvalitativ metod med tonvikt på din intervju (Hämtad 2018-09-15)

Hjerm, Lindgren & Nilsson, 2014, Introduktion till samhällsvetenskaplig analys

Voas, J., & Zhang, J. (2009). Cloud computing: New wine or just a new bottle?. *IT professional*, 11(2), 15-17.

<https://patentimages.storage.googleapis.com/2b/57/82/91cf2ff3305be3/US9058213.pdf> (Hämtad 2018-09-20)

Techopedia. 2018. *Mainframe*

<https://www.techopedia.com/definition/24356/mainframe>. (Hämtad 2018-09-26)

Mainframe Server Hardware | IBM. 2018. *Mainframe Server Hardware* | IBM.

<https://www.ibm.com/se-sv/it-infrastructure/z/hardware>. (Hämtad 2018-12-16)

COBOL - Uppslagsverk - NE.se. 2018. *COBOL - Uppslagsverk - NE.se*.

<https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/cobol>. (Hämtad 2018-12-18)

SAP. 2019.

<https://www.sap.com/sweden/about.html> (Hämtad 2018-01-03)

Computerweekly - 2000 “The Mainframe Is Dead, Long Live the Mainframe”  
<https://www.computerweekly.com/feature/The-mainframe-is-dead-long-live-the-mainframe> (Hämtad 2018-12-15)

Monitis - 2018 “Is the mainframe dead?”  
<http://www.monitis.com/blog/is-the-mainframe-dead/> (Hämtad 2018-12-15)

ITWire - 2017 “Is the mainframe dead?”  
<https://www.itwire.com/enterprise-solutions/76516-is-the-mainframe-dead.html> (Hämtad 2018-12-15)

IBM. 2019.  
[https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSAL2T\\_7.1.0/com.ibm.cics.tx.doc/concepts/c\\_wht\\_is\\_distd\\_comptg.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSAL2T_7.1.0/com.ibm.cics.tx.doc/concepts/c_wht_is_distd_comptg.html) (Hämtad 2018-01-03)  
<https://developer.ibm.com/code/2018/08/23/zowe-open-source-project-mainframe/>  
(Hämtad 2018-01-03)

### **Intervjumaterial:**

Barclay, Derek; Associate partner at IBM Global Business. 2018-12-04.

Linnet, Hans; Global Functional Manager för mainframe. Volvo. 2018-12-10.

Inupagolla, Prasad; Lead PLM Solution Architect, Ericsson. 2018-12-07.

Larsson, Ulf; Enterprise IT Architect, SEB. 2018-12 -12.

Webb, Charles; IBM fellow, Mainframe processor lead designer, Big system update. 2018-10-10.

## **8. Bilaga - Plan för litteratursökning**

### **7.1 Litteraturgenomgång - målsättningar**

- Vad är mainframes?
- Hur ser framtiden ut för mainframes?
- Varför används fortfarande mainframes idag?

### **7.2 Sökstrategi**

Eftersom att vår forskningfråga och vårt hela arbete handlar om just mainframe datorer så utgick vi ifrån att börja med att söka efter just "mainframe". Eftersom att vår kunskap om ämnet till en början var begränsad så lärde vi oss mer om hur vi skulle söka allt eftersom att vi lärde oss mer om mainframe datorer. Till exempel fick vi reda på dess syfte, dess bakgrund, men också att andra benämningar ibland används för att prata om mainframe computing eller mainframe datorer.

Vårt arbete handlar däremot inte enbart om just datorerna, utan också på vilken roll detta tekniska fenomen kommer att ha i framtiden. För att ta reda på mer om detta så ville vi försöka dra liknelser med, eller hitta fakta om tidigare stora organisatoriska förändringar.

#### **8.2.1 Sökord**

- Mainframe
- Main Server
- Heavy Computing
- Organization Change
- New System

#### **8.2.2 Databaser**

- Google Scholar
- Web of Science

### **8.3 Urvalskriterier**

- Artiklar som beskriver kvalitativa metoder ska vara med i kunskapsprojekteringen
- Litteratur som systematiskt beskriver hur implementation av ny teknologi går till

### **8.4 Livstecken på litteratursökning**

**Bresnahan, T. F., & Malerba, F. (1999).** Industrial dynamics and the evolution of firms' and nations' competitive capabilities in the world computer industry.

Denna källa ger en övergripande helhetsbild för den växande och ständigt framåtgående datorindustrin globalt. Den tar upp problem som orsakas på grund av att marknaden ser ut som den gör, och påpekar att teknologisk utveckling ständigt kan och blir hindrad av hur den ekonomiska marknaden ser ut idag.

**Pentagon:** Punkt 1 och 4

**Greenstein, S., & Wade, J. (1998).** The Product Life Cycle in the Commercial Mainframe Computer Market, 1968- 1982. *The RAND Journal of Economics*, 29(4), 772-789.

Denna artikel handlar om mainframe som ett kommersiellt fenomen. Artikeln diskuterar mainframes historia och pratar om livscykeln hos produkter. I det här fallet handlar det om mainframes och hur systemet förhåller sig till en snabbt växande teknologi.

**Pentagon:** Punkt 3

**SHANE M. GREENSTEIN;** Lock-in and the Costs of Switching Mainframe Computer Vendors: What Do Buyers See?, *Industrial and Corporate Change*, Volume 6, Issue 2, 1 March 1997, Pages 247–273,

Den här källan handlar om hur man undersökt kostnaderna av att byta ut ett system där man använder sig av mainframe datorer för att bedriva affärsverksamheter där försäljning förekommer. Hur ser användare på kompatibilitets problemen som kan uppstå och hur upplever man det hela?

**Pentagon:** Punkt 1 och 2

<https://patents.google.com/patent/US6691125B1/en>

Bruce Engle, Kevin Parker. (1999) Method and apparatus for converting files stored on a mainframe computer for use by a client computer.

Denna källa handlar om de problem som kan uppstå då man lagrat information på ett system som körts på en mainframe dator, och senare vill föra över denna information till en PC. Här är mycket av fokuset på den tekniska aspekten av mainframe datorer och privata datorer och hur det skiljer sig, samt vilka svårigheter detta kan orsaka då man ofta är ute efter att flytta informationen fram och tillbaka.

**Pentagon:** Punkt 1, 3 och 4