

Felles virksomhetsarkitektur i UH-sektoren: En case-studie

Kjersti Trelsgård

Veileder

Professor Dag Håkon Olsen

Masteroppgaven er gjennomført som ledd i utdanningen ved Universitetet i Agder og er godkjent som del av denne utdanningen. Denne godkjenningen innebærer ikke at universitetet inntår for de metoder som er anvendt og de konklusjoner som er trukket.

Universitetet i Agder, 2015

Fakultet for Økonomi og samfunnsvitenskap

Institutt for Informasjonssystemer

Forord

Denne rapporten er skrevet som avsluttende del av masterprogrammet i Informasjonssystemer ved Universitetet i Agder og tituleres som masteroppgave.

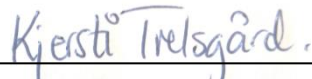
Rapporten beskriver gjennomføringen av et vitenskapelig forskningsprosjekt, som har til hensikt å avdekke sentrale elementer i å realisere en felles virksomhetsarkitektur for Universitets- og Høgskolesektoren.

Prosessen med gjennomføring av masteroppgaven har vært meget interessant, både i det å få innblikk i hvordan et vitenskapelig forskningsprosjekt gjennomføres, i det å få mer kunnskap om virksomhetsarkitektur, samt det å få innblikk i området opp mot en så stor og kompleks organisasjon som UH-sektoren.

Jeg ønsker å rette en stor takk til mine informanter fra UiA, UiO, NTNU, UiN, UiT, HiT, HiOA, HiN og FSAT, som velvillig stilte opp til intervju og muliggjorde at masteroppgaven kunne gjennomføres.

Jeg vil også rette en stor takk til min veileder, professor Dag Håkon Olsen, som har bidratt med utmerket veiledning, faglige ekspertise og gode tips. I tillegg har han vært en enormt god støttespiller for meg gjennom en krevende prosess.

Kristiansand, 02. juni 2015.


Kjersti Trelsgård

Sammendrag

Universitets- og høyskolesektoren (UH-sektoren) i Norge har en pågående satsing, hvor det langsiktige målet er å innføre en felles virksomhetsarkitektur. Masteroppgaven min har gått i dybden og utforsket dette arbeidet, for å avdekke hvilke utfordringer som oppleves og hvilke gevinster som søkes realisert. Forskningsspørsmålet, med to underspørsmål for ytterligere å spesifisere, ble formulert til følgende:

Hvilke elementer er sentrale for å realisere en felles virksomhetsarkitektur for UH-sektoren?

1. Hvilke utfordringer opplever universitetene og høyskolene?
2. Hvilke gevinster søkes realisert?

For å svare på forskningsspørsmålet ble det gjennomført en utforskende case-studie med 11 informanter, som alle er tilknyttet ulike institusjoner og organer i UH-sektoren. Det ble avholdt semistrukturerte intervjuer med informantene.

Resultatene som fremkom er som følgende:

Hovedsakelig ønsker UH-sektoren å være effektive for fremtiden, for å gi best mulig tilbud til studenter og ansatte. Det er tro på at dette kan realiseres ved større grad av standardisering, samarbeid og samkjøring mellom institusjonene enn det er i dag. Sentrale gevinster som søkes realisert ved innføring av felles virksomhetsarkitektur (EA) er:

- Endringsdyktighet ved hjelp av mer helhetlig tankegang og mer fleksible IT-tilnærminger enn det dagens løsninger tillater.
- Stordriftsfordeler i form av reduserte kostnader, gjenbruk, ressursbesparing og bedre utnyttelse av ressurser, samt enklere flyt av både informasjon, data og personer mellom institusjonene.
- Rammeverk for beslutninger, både som et rammeverk for å kunne begrunne beslutninger og som veiledning for å ta beslutninger.

Utfordringene som først må løses før gevinstene kan realiseres er som følgende:

- Det mangler et øvre styringsorgan for å koordinere et felles arkitekturarbeid i UH-sektoren.
- Det må enes om en klar visjon for omfanget av EA, noe som det i dag ikke er.
- Det pågående initiativet drives av IT-siden og det har i liten grad lyktes å konkretisere forretningsidens behov. Det pågående arbeidet kan karakteriseres som en IT-orientert EA, som er hensiktsmessig i sin forstand, men ikke fører frem til hovedformålet med en EA - å samordne forretningsidens behov med IT-sidens muligheter.
- For å få til et mer helhetlig arkitekturarbeid og en konkretisering av forretningsidens behov, må arkitekturarbeid forankres bedre i ledelsen på institusjonene. Et arbeid som drives av IT har ikke den nødvendige forankringen og gjennomslagskraften som behøves for å komme videre.
- Ledelsen må forstå at EA er et langsiktig arbeid som utvikles gradvis, og at de fulle gevinstene ikke vil inntreffe før etter flere år.
- Det er behov for mer kompetanse og ressurser på institusjonene hvis de skal få til en større grad av arkitekturarbeid lokalt. I tillegg må EA forankres bedre blant de ansatte, slik at det oppfattes som positivt og verdifullt. Det mangler også i noen grad en bevissthet rundt hva EA, er slik at dette sammenstilles med IT-arkitektur.

- Lokalt foregår IT-arkitekturarbeid og prosessarbeid som separate initiativ, uten helhetlig EA-perspektiv. Det gjøres dog mye fornuftig og nyttig på hvert sitt område og kan betegnes som en klargjøring for å få til et mer helhetlig samarbeid på tvers i sektoren.

Masteroppgaven kan bidra som informasjon til UH-sektoren på deres videre vei for å innføre en felles virksomhetsarkitektur. Oppgaven inneholder opplysende elementer som sektoren forhåpentligvis vil finne interessante.

I forskningsøyemed bidrar studien med mer empiri på området EA, i form av bedre forståelse for EA i en slik kompleks kontekst, og mer spesifikt, bedre forståelse av EA i kontekst av UH-sektoren. Studien går inn på de organisatoriske og kvalitetsmessige forhold ved EA, et område eksisterende EA-forskning i liten grad dekker. Studien kan også bidra som et grunnlag for videre kvantitative forskningsstudier.

Innhold

1. Innledning.....	2
1.1 Avgrensinger	2
1.2 Begrepsavklaring.....	3
1.3 Motivasjon.....	3
2. Litteratur og tidligere forskning	4
2.1 Virksomhetsarkitektur	4
2.1.1 EA definisjon.....	4
2.1.2 Hensikten og verdi ved EA.....	5
2.2 Rammeverket til Ross et al.....	6
2.2.1 EA modenhet.....	6
2.3 Faktorer som påvirker et EA-prosjekts suksess og kvalitet.....	9
2.4 EA rammeverk	10
2.4.1 De ulike elementer i EA	11
2.4.2 TOGAF.....	12
3. Forskningstilnærming.....	13
3.1 Metode.....	13
3.1.1 Strategi.....	13
3.2 Underliggende filosofisk paradigme	14
3.3 Generering av data.....	14
3.3.1. Intervjuer og kriterier for utvelgelse av informanter	14
3.3.2 Anonymisering	15
3.3.3 Forstudie og fremgang for intervjuguide.....	16
3.4 Analysering av data.....	16
3.5 Validitet.....	17
3.6 Forskningsetikk	18
4. Forskningens kontekst.....	19
4.1 Informantene	19
4.2 Dokumenter.....	19
4.3 Offentlige organer	21
4.3.1 Kunnskapsdepartementet.....	21
4.3.2 Difi og virksomhetsarkitektur i offentlig sektor	21
4.4 Organer internt UH-sektoren.....	21
4.4.1 Universitets- og Høgskolerådet	21
4.4.2 UNINETT.....	22
4.4.3 Felle studieadministrativt tjenestesenter.....	22
4.4.4 Arbeidsgruppen for utarbeidelse av IKT-arkitekturprinsipper	22
4.5 IKT-arkitekturprinsipper for UH-sektoren	22
5. Resultater.....	24
5.1 Arkitekturarbeid i UH-sektoren.....	24

5.1.1 Virksomhetsarkitektur i UH-sektoren	24
5.2 Sektorens betraktninger	25
5.2.1 Fordeler ved innføring av felles virksomhetsarkitektur	25
5.2.2 Utfordringer ved innføring av felles virksomhetsarkitektur	27
5.3 Institusjonenes ståsted	32
6. Diskusjon.....	34
6.1 Utfordringer.....	34
6.1.1 Arkitekturrådet	34
6.1.2 EA visjon og strategi	34
6.1.3 EA tilnærming	35
6.1.4 Forankring på institusjonene	37
6.1.5 Institusjonenes ståsted	38
6.2 Fordeler	39
6.3 Oppsummering	40
6.4 Begrensninger.....	40
7. Konklusjon	41
7.1 Implikasjoner for forskning.....	42
8. Referanser.....	43
9. Vedlegg	45

Figurliste

Figur 1: Operasjonelle modeller	6
Figur 2: EA-modenhetsnivå	7
Figur 3: Faktorer som påvirker et EA-prosjekt	9
Figur 4: Elementene i EA	11
Figur 5: TOGAF ADM	12

Tabelloversikt

Tabell 1: Institusjoner og informanter	20
Tabell 2: Institusjonenes ståsted.....	33

1. Innledning

Virksomhetsarkitektur, eller Enterprise Architecture (EA), er representasjonen av en virksomhets prosesser og IT-systemer, og i hvilken grad disse prosessene og systemene er delt av de ulike delene av virksomheten. (Iden, 2013). Det primære målet med EA er å definere ønskelig fremtidig tilstand av virksomhetens forretningsprosesser og IT-systemer, samt gi et veikart for å nå dette målet fra den nåværende tilstand (Tamm, Seddon, Shanks & Reynolds, 2011). EA har til hensikt å sørge for at forretning og IT er best mulig tilpasset hverandre og skal muliggjøre det å se sammenhengene mellom forretningsidens behov og IT-sidens muligheter (Iden, 2013).

EA vies mer og mer oppmerksomhet, noe som blant annet kan sees av det betydelig økende antall akademiske publikasjoner siden 2003, hvor europeiske forskere er de største driverne (Simon, Fischbach & Schoder, 2013). Selv om EA vies mye oppmerksomhet, er det et område som enda betegnes som «ungt» (Sage & Harrell, 2010a). Det er vanskelig å finne personer med kompetanse på EA, og det kan tilsynelatende oppfattes som om EA-prosjekter har en tendens til å feile, stoppe opp eller ikke implementeres. Dette henger muligens sammen med det faktum at EA er omfattende og krever store investeringer (Ylimäki & Niemi 2007a). I en studie utført av Tamm et al (2011) kommer det frem at det ikke er gjort undersøkelser på hvor mange EA-planer som faktisk blir implementert.

I Norge er brukerretting og kostnadseffektivitet to viktige hensyn ved offentlig tjenesteyting (Bergh-Hoff et al, 2014a). I Rapport 2010:17 - Nasjonale felleskomponenter i offentlig sektor, påpeker Difi at mange av de offentlige oppgavene som skal løses eller måten oppgavene skal løses på har klare fellestrekk fra organisasjon til organisasjon. Difi mener derfor det er mulig å definere en felles EA for hele eller store deler av offentlig sektor (Difi, 2010).

Universitets- og Høgskolesektoren (UH-sektoren) har et ønske om tettere samhandling for å oppnå bedre kvalitet, ressursutnyttelse og effektivitet. Sektoren er kommet et stykke på vei, men potensialet for harmonisering er større (Bergh-Hoff et al, 2014a). UH-sektoren har derfor en pågående satsning hvor et langsiktig mål er å realisere en felles EA for sektoren.

På bakgrunn av dette har jeg gjennomført en kvalitativ forskningsstudie som går i dybden og utforsker den pågående satsingen i UH-sektoren. Studien tar sikte på å avdekke sentrale elementer i å realisere en felles EA for UH-sektoren, i form av utfordringer som oppleves og gevinster som søkes realisert. Forskningsspørsmålet, med to underspørsmål for ytterligere å spesifisere, er formulert til følgende:

Hvilke elementer er sentrale for å realisere en felles virksomhetsarkitektur for UH-sektoren?

1. Hvilke utfordringer opplever universitetene og høgskolene?
2. Hvilke gevinster søkes realisert?

Videre vil rapporten starte med å ta for seg litteratur og tidligere forskning på området, før metoden for gjennomføringen av prosjektet forklares. Deretter presenteres informantene og konteksten rundt studien, før resultatene legges frem og diskuteres. Rapporten avsluttes med en konklusjon og implikasjoner for videre forskning.

1.1 Avgrensinger

Det blir i diskusjonen belyst noen sammenhenger mellom EA i UH-sektoren og EA i spesialisthelsetjenesten. For å avgrense omfanget av oppgaven ble det imidlertid valgt ikke å gå i dybden av arbeidet som er gjort i spesialisthelsetjenesten.

1.2 Begrepsavklaring

I oppgaven beskrives det om *arkitektur* i mange kontekster og sammenhenger. For å lette lesingen benyttes bare arkitektur når begrepet brukes i mer generell forstand. Hvis det derimot er snakk om arkitektur i en spesifikk kontekst eller dette er av betydning for lesernes forståelse, vil det spesifiseres hvilken arkitektur det snakkes om, for eksempel med begrepene IT-arkitektur eller virksomhetsarkitektur.

Enkelte steder nevnes *integrasjonsarkitektur*. I denne oppgaven ansees dette sammenstilt med tjenesteorientert arkitektur og forkortes SOA, etter det engelske begrepet Service oriented Architecture.

Virksomhetsarkitektur nevnes flere ganger og forkortes EA, for det engelske Enterprise Architecture.

1.3 Motivasjon

EA er et spennende og komplisert område, som jeg kunne ønske å jobbe videre med etter endt studium på UiA. Masteroppgaven var derfor en gyllen anledning til å få mer kunnskap om, og kompetanse på et område jeg interesserer meg for, i tillegg til at jeg kunne få innblikk i hva som foregår, og hvilke elementer som er fremtredende, når en stor og kompleks organisasjon som UH-sektoren ønsker å gjennomføre et prosjekt av slikt omfang.

2. Litteratur og tidligere forskning

For å kartlegge tidligere forskning om EA er det søkt etter litteratur, konsentrert rundt vitenskapelige artikler i databasene Ebsco og Google scholar. Det ble vektlagt at artiklene skulle være fagfelleurdert for å sikre kvalitet. Søkeordet som i første omgang ble brukt for å kartlegge omfang var *enterprise architecture*. I Ebsco gav dette et resultat på 380 treff, noe som var på grensen mye å gå gjennom. Enkelte var dog ikke helt relevante og kunne fort ekskluderes, siden det eksempelvis dukket opp mange artikler som omhandlet ERP i stedet for EA. Videre ble søkeordet brukt i kombinasjon med ordene *challenges*, *value*, *maturity*, *frameworks* og *critical success factors* for å se om andre relevante artikler kunne dukke opp. Utover det som fremkom fra søkene ble det benyttet to bøker¹ og supplert med litteratur fra referanselistene. I tillegg refereres det til The Open Group og noe materiale fra Gartner.

Innledningsvis skal det nevnes at litteraturen om EA fremstår som å mangle empiri. Det finnes mange studier som omhandler EA, verdi fra EA, hensikten med EA og hvordan modellere EA, men få studier som faktisk følger en EA-implementasjon fra start til slutt.

Ross, Weill, & Robertson (2006)-rammeverket fremstår som en pionér for empiriske studier, som flere andre empiriske studier legger i bunn som forklaringsmodell. Det bekreftes også i litteraturen at nåværende forskning om EA hovedsakelig har konsentrert seg om hvordan utvikle eller modellere EA, mens de organisatoriske og kvalitetsmessige aspektene har fått mindre oppmerksomhet (Ylimäki, 2006; Simon et al, 2013). I følge Tamm et al (2011) dreier mye av den nåværende forskningen seg om verdi eller fordeler en organisasjon kan oppnå ved implementering, og det fremkommer at organisatorisk verdi fra EA mangler empiriske bevis (Espinosa, Boh & DeLone, 2011).

Videre vil kapittelet starte med en innledning om EA, før EA defineres. Det beskrives så om hensikten med EA og verdien den kan tilføre, før det bevegges mer i dybden av rammeverket til Ross et al, og videre til faktorer som påvirker et EA-prosjekts kvalitet og suksess. Til sist beskrives rammeverk for utforming av EA, de ulike elementene i EA og TOGAF.

2.1 Virksomhetsarkitektur

Behovet for EA ble introdusert av Zachman allerede på slutten av 80-tallet og det sies at i det 21. århundre, vil hvordan arkitektur sees bli en avgjørende faktor som skiller vinnerne fra taperne (Zachman, 1997). EA vies mer og mer oppmerksomhet, men det ansees fremdeles som et «ungt» område (Sage & Harrell, 2010a). Videre fremkommer det at begrepet EA oppsto «*as technologies emerged which made it possible to interconnect all the information technology within an enterprise*» (Sage & Harrell, 2010b, s.197). Det har i mange år vært en praksis å investere i IT-løsninger som organisasjonen finner nødvendig for å løse en utfordring, uten at denne investeringen sees i sammenheng med det store bildet. Dette har i de senere år blitt en praksis det bevegges mer bort fra, siden typiske silosystemer kan være vanskelig å integrere med andre system, men også, som Sage & Harrell (2010b) nevner, fordi teknologien har utviklet seg. Det fremkommer videre at det finnes suksessfulle eksempler på EA-implementasjon, men at mange organisasjoner dessverre ikke opplever helt det ønskede utbyttet (Sage & Harrell, 2010b).

2.1.1 EA definisjon

EA er tidligere beskrevet som en representasjon av en virksomhets prosesser og IT-systemer, og i hvilken grad disse prosessene og systemene er delt av de ulike delene av virksomheten (Iden, 2013). I litteraturen finnes det flere definisjoner av EA:

¹ Iden: Prosessledelse; Ross et al: Enterprise architecture as a strategy. Bøkene er oppført i referanselisten.

Tamm et al definerer EA som: «*The definition and representation of a high-level view of an enterprise's business processes and IT systems, their interrelationships, and the extent to which these processes and systems are shared by different parts of the enterprise*» (Tamm et al, 2011, s.142).

En annen definisjon av EA er: «*A holistic view of an organization, including the viewpoints of business, information, systems and technology*» (Ylimäki & Niemi, 2007b, s. 1).

En tredje definisjon er: «*As a structured and aligned collection of plans for the integrated representation of the business and information technology landscape of the enterprise, in past, current, and future states*» (Simon et al, 2013, s. 3).

Det fremstår som om EA mangler en universell akseptert definisjon, noe som også bekreftes i litteraturen (Fallmyr & Bygstad, 2011; Hjort-Madsen & Janssen, 2007). Fellesnevnerne kan allikevel sies å være at EA er et helhetlig bilde av organisasjonen, hvor samspillet mellom forretningssiden og IT-siden er synliggjort.

Gartner bringer EA-definisjon et steg videre og definerer EA som: «*The process of translating business vision and strategy into effective enterprise change by creating, communicating and improving the key principles and models that describe the enterprise's future state and enable its evolution*» (Gartner, 2007, s. 4).

Man kan dermed si at EA er et helhetlig bilde av organisasjonen, hvor samspillet mellom forretningssiden og IT-siden er synliggjort, samtidig som EA også kan sies å være *prosessen* med å utvikle og transformere organisasjonen.

2.1.2 Hensikten og verdi ved EA

Viktigheten av EA og dens veiledende rolle i styrings- og teknologiske beslutninger har lenge vært anerkjent av både forretnings- og IS-fagfolk (Sidorova & Kappelman, 2012). EA utvikles med den hensikt at organisasjoner kan finne mer effektive tilnærminger for sin drift, og videre for å gi organisasjonens ledere en bedre forståelse av det som produseres, eies og driftes slik at det kan tas bedre beslutninger (Sage & Harrell, 2010b). EA har til hensikt å sørge for at forretningssiden og IT-siden i en organisasjon er best mulig tilpasset hverandre, og EA skal muliggjøre det å se sammenhengene mellom forretningssidens behov og IT-sidens muligheter (Iden, 2013). Det sies at hvis organisasjoner ikke vurderer eller tar høyde for de arkitektoniske aspektene, er det stor sannsynlighet for at ressurser brukes og investeringer gjøres uten at ønskede effekter oppnås. I denne sammenhengen kan EA spille en stor rolle, siden den skal evne å holde en sterk samordning mellom mulighetene til IT og de stadig skiftende behovene på forretningssiden (Pessi, Magoulas, & Hugoson, 2011). EA er ikke løsningen på alle utfordringene som forbindes med IT, men det skal definitivt være en viktig brikke (Bradley, Pratt, Byrd & Simmons, 2011).

EA har blitt en anerkjent del av forretnings- og IT-siden, siden det fremkommer at EA kan tilføre betydelig fordeler for en organisasjon (Ylimäki & Niemi, 2007b). Organisasjoner forsvarer ofte EA-initiativ ved å identifisere *kostnadsmessige fordeler* (Ross, 2006), men selv om kostnadsfordelene kan være det enkleste å måle, er det flere andre fordeler ved EA:

Niemi (2006) identifiserer fordeler som et helhetlig syn på virksomheten, bedre samspill mellom forretning og IT, forbedret endringsledelse, forbedret risikohåndtering, forbedret interoperabilitet og forbedret integrasjon. Ross et al (2006) identifiserer fordeler som redusert utviklingstid og reduserte IT-relaterte risikoer, samt økt forretningsdisiplin. Tamm et al

(2011) identifiserer fordeler som lavere kostnader, høyere strategisk smidighet og mer pålitelige operasjonelle plattformer. Fallmyr & Bygstad (2011) identifiserer at EA fører til økt organisatorisk smidighet og kan bidra til at organisasjoner bedre kan respondere på eksterne endringer. Det sies at store organisasjoner med et komplekst IT-miljø, hvor det er høy grad av felles standardisering og integrasjon, kan forvente å oppnå flest fordeler ved EA (Tamm et al, 2011). I følge Ross (2006) er den største premien ved EA de *strategiske forretningsfordelene*.

Det sies at en suksessfull organisasjon bruker sin EA til å fokusere på det store bildet, mens de med mindre suksess overser det store bildet og henger seg opp i detaljer (Sage & Harrell, 2010b). Men «*konfrontert med en mengde utfordringer og en overveldende kompleksitet, er det et under at noen EA -innsats lykkes. Prognosen er ikke bra, få bedrifter virkelig lykkes*» (Sage & Harrell, 2010a, s. 207). Det eksisterer foreløpig heller ikke konkrete tall på hvor mange EA-initiativ som faktisk implementeres (Tamm et al, 2011).

2.2 Rammeverket til Ross et al

Ross et al (2006) har gjennom flere år forsket på hvordan et EA-prosjekt bør initieres for å oppnå suksess. EA betegnes som en strategi, hvor et viktig startpunkt er å velge eller forplikte seg til en operasjonell modell som støtter det standardisering- og integrasjonsbehovet organisasjonen har. Det skilles mellom fire ulike operasjonelle modeller: Coordination, Unification, Diversification og Replication (Figur 1). Valg av modell avhenger av nødvendig nivå for prosess-standardisering og integrasjon i organisasjonen, eller med andre ord visjonen med EA-initiativet. Valgte operasjonelle modell legger videre føringer for EA-strategien. I følge Sage & Harrell (2010b) er nøkkelen til en effektiv EA å identifisere prosessene, data, teknologien og grensesnittet, som tar den operasjonelle modellen fra visjon til virkelighet. Ross et al-rammeverket ligger til grunn i studie gjennomført av Fallmyr & Bygstad (2011), hvor de ved hjelp av de ulike operasjonelle modellene identifiserte at EA fører til økt organisatorisk smidighet og kan bidra til at organisasjoner bedre kan respondere på eksterne endringer.

Valgte operasjonelle modell legger videre føringer for EA-strategien. I følge Sage & Harrell (2010b) er nøkkelen til en effektiv EA å identifisere prosessene, data, teknologien og grensesnittet, som tar den operasjonelle modellen fra visjon til virkelighet. Ross et al-rammeverket ligger til grunn i studie gjennomført av Fallmyr & Bygstad (2011), hvor de ved hjelp av de ulike operasjonelle modellene identifiserte at EA fører til økt organisatorisk smidighet og kan bidra til at organisasjoner bedre kan respondere på eksterne endringer.

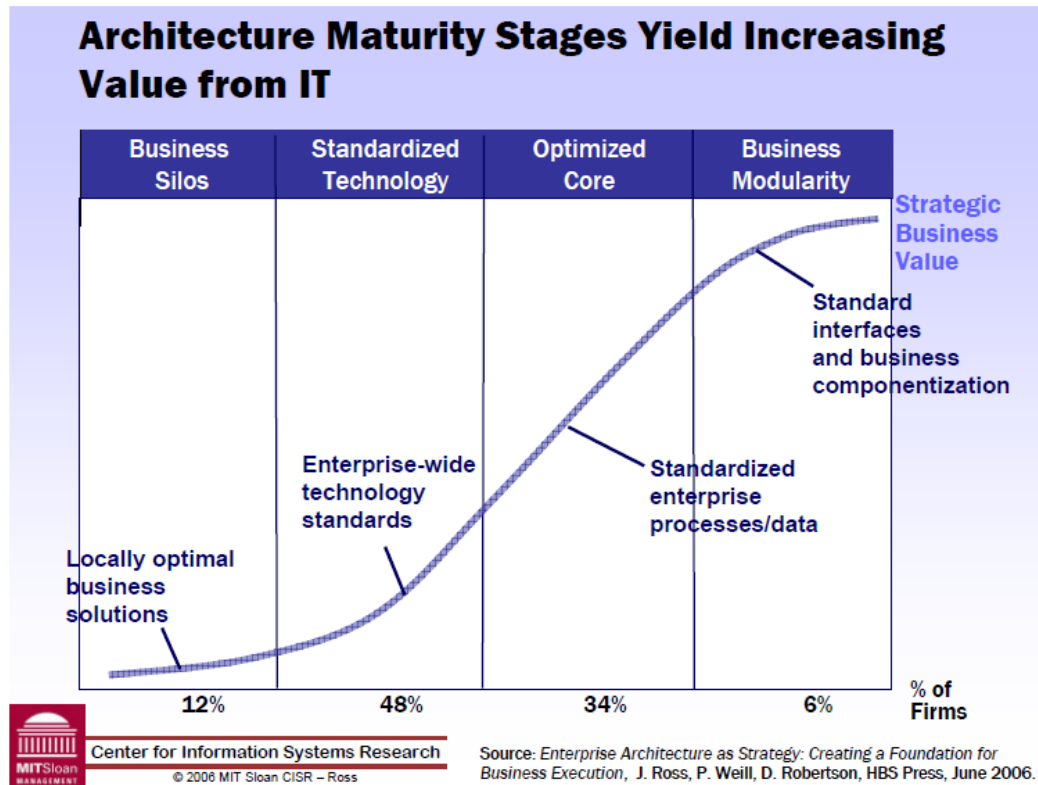
Business Process Integration	High	<p style="text-align: center;">Coordination</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Unique business units with a need to know each other's transactions ■ Examples: Merrill Lynch GPC, PepsiAmericas, MetLife ■ Key IT capability: access to shared data, through standard technology interfaces 	<p style="text-align: center;">Unification</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Single business with global process standards and global data access ■ Examples: Southwest Airlines, Dow Chemical, UPS Package Delivery ■ Key IT capability: enterprise systems reinforcing standard processes and providing global data access
	Low	<p style="text-align: center;">Diversification</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Independent business units with different customers and expertise ■ Examples: Johnson & Johnson, GE, ING ■ Key IT capability: provide economies of scale without limiting independence 	<p style="text-align: center;">Replication</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Independent but similar business units ■ Examples: Marriott, CEMEX, ING DIRECT ■ Key IT capability: provide standard infrastructure and application components for global efficiencies
		Low	High
Business Process Standardization			

Figur 1: Operasjonelle modeller (Ross et al, 2006)

2.2.1 EA modenhet

Videre beskriver Ross et al (2006) at ettersom en organisasjon øker sin EA-modenhet, setter de seg i en bedre posisjon for å oppnå strategiske fordeler, siden fokuset endres fra standardisering av teknologi til prosess-standardisering og integrasjoner muliggjort av IT. Når EA-modenheten øker, ses gradvis forretningsdelen og IT-delen i en organisasjon mer helhetlig, samtidig som det er en økning i ledelsens forankring og bevissthet rundt hvordan IT kan nyttes for å tilføre verdi. Modenhetsprosessen involverer transformering fra typiske

siloarkitekturer og lokalt optimaliserte løsninger, til mer «plug and play»-forretningsmodeller og fleksible globale muligheter. Det skilles mellom EA-modenhet på fire ulike nivå (Figur 2), og de største effektene og fordelene er å hente når organisasjonene når nivå tre og fire. Det er en læringsprosess å øke modenheten og frarådes å hoppe over et nivå, siden det gjennom hvert nivå bygges ferdigheter som er nødvendig for å håndtere det neste (Ross et al, 2006).



Figur 2: EA-modenhetsnivå (Ross, 2007)

I det følgende belyses de ulike nivåene:

1. Business silos: Organisasjonen har ulike IT-løsninger som gjerne lever i sine egne siloer og imøtekommer behovene til lokale og funksjonelle enheter. Systemene er ikke nødvendigvis integrert, og de deler vanligvis ikke virksomhetsspennende datakilder. Det er liten grad av samhandling mellom IT og forretning, og toppledelsen er i liten grad bevisst på det som foregår på IT-siden.

2. Standardized technology: Organisasjonen utvikler og innfører standarder, noe som begrenser valgmuligheter, men forbedrer organisatorisk effektivitet. Dette stadiet bidrar også til å gjøre organisasjonen mer kostnadseffektiv, siden behovet for lokale modifikasjoner reduseres. Nivå 2 bygger grunnlaget for delte tjenester. Forretningssiden er i noe grad engasjert, og ledelsens forankring og bevissthet rundt IT har økt til middels.

3. Optimized core: Når organisasjonen når dette stadiet begynner de å standardisere kjerneprosessene, og de implementerer virksomhetsspennende IT-systemer som støtter de standardiserte kjerneprosessene. Dette resulterer i bedre deling av data og prosesser på tvers i organisasjonen. De virksomhetsspennende systemene «bygges» på toppen av den standardiserte teknologien fra nivå 2. Det er nå stor grad av involvering fra forretningssiden (i definering av prosessene), og forankringen i ledelsen er høy.

4. Business modularity: Karakteristikkene for dette stadiet er å oppnå evnen til «plug-and-play» i forbindelse med integrasjoner internt og eksternt, eksempelvis ved å bygge gjenbrukbare moduler som aksesseres gjennom «web services». Dette omtales gjerne som en tjenesteorientert arkitektur (SOA²). Nivå 4 gir da mer fleksible muligheter, eksempelvis kan det i en større organisasjon defineres sentraliserte standarder på tvers, mens modulariteten også gir mulighet for lokale tilpasninger. Dette stadiet omtales som det mest flyktige for organisasjoner å oppnå (Ross et al, 2006).

Ross et als nivåer for EA-modenhet ligger til grunn i en studie gjennomført av Venkatesh, Bala, Venkatraman & Bates (2007), hvor de identifiserte at økt EA-modenhet var av stor verdi for veteranenes helsetjeneste (VHT) i USA. Mer spesifikt så transformerte VHT seg fra en ikke-integrert hverdag, til høy grad av integrasjon - og standardisering av forretningsprosesser på tvers i organisasjonen. Dette ble klassifisert til nivå tre av EA-modenhet (Figur 2).

Gjennom studien identifiserte Venkatesh et al seks faktorer for suksess med EA-implementasjon. Basert på Venkatesh et al (2007) belyses de seks faktorene i det følgende:

Suksessfaktor 1: Formulere en visjon for EA og oppnå langsiktig forankring i toppledelsen. Dette innebærer både at en strategisk visjon er nødvendig for å vite hvor organisasjonen vil med EA-initiativet, men at ikke visjonen kan oppnås uten langsiktig forankring i toppledelsen. I følge Venkatesh et al (2007) finnes det mange eksempler på at toppledelsen trekker seg tilbake når de ikke ser umiddelbare gevinster, men det påpekes at toppledelsen må forstå at EA utvikles gradvis, og at de fulle gevinstene ikke vil inntreffe før etter flere år.

Suksessfaktor 2: Inkludere sentrale og lokale prosjektgrupper for å jobbe mot den satte visjonen. Dette innebærer at hovedstrukturen ved EA kan utvikles sentralt, men ved å delegerer deler av utviklingsaktivitetene til den lokale fronten, øker man i stor grad lokale ledere og ansattes deltakelse og engasjement.

Suksessfaktor 3: Ta en evolusjonær (gradvis og sakte) fremfor en revolusjonær (rask og radikal) tilnærming. Noe som bidrar til at man kan møte mindre motstand fra ansatte enn ved revolusjonær tilnærming.

Suksessfaktor 4: Ha en strategi for å følge opp brukernes aksept, og sikre at forretningsprosessene utføres som de skal, samt at IT-systemene benyttes riktig.

Suksessfaktor 5: Utvikle en global visjon, men oversette denne til lokale mål hvor ansvaret for å innarbeide målene delegeres til lokale ledere og ansatte. Dette er viktig for å sikre at den globale visjonen innarbeides lokalt.

Suksessfaktor 6: Implementere en strategi for ytelsesmåling for å redusere variasjoner i praksis og prosesser, øke konsistens mellom tjenester på tvers av organisasjonen, forbedre kvaliteten på tjenestene som leveres og oppnå kontinuerlig prosessforbedring.

² SOA= «Service-Oriented Architecture is an IT architecture where data and logic functionality are “black boxed” or encapsulated with only their input and output exposed for others to use» (Hirschheim, Welke & Schwarz, 2010, s. 2).

2.3 Faktorer som påvirker et EA-prosjekts suksess og kvalitet

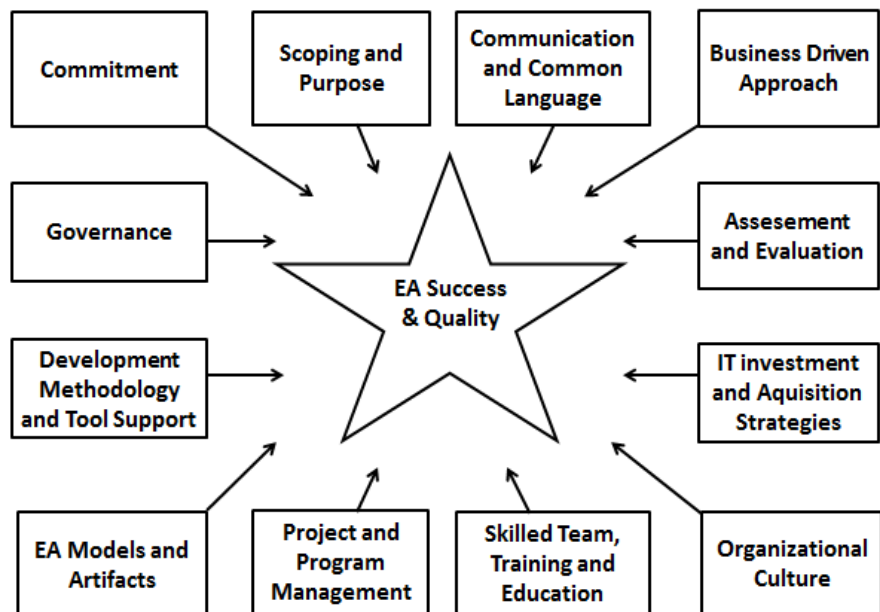
Det har fremkommet begrenset litteratur om faktorer som bidrar til suksess i EA-initiativ. I dette kapitlet vil jeg derfor trekke frem en annen studie jeg kom over, som omhandler faktorer som påvirker et EA-initiativs suksess og kvalitet. Studien er gjennomført av Ylimäki (2006), og studien var del av et da treårig forskningsprosjekt som fokuserte på kvalitetsstyring av virksomhets- og software-arkitektur. Studien ble gjennomført med kombinasjon av litteraturgjennomgang og empiri, hvor empiri ble samlet gjennom en fokusgruppe bestående av fem virksomhets- og IT-arkitekter. I studien ble det identifisert 12 faktorer (Figur 3) omtalt som «potensielle kritiske suksessfaktorer» for EA. Ylimäkis faktorer, sammen med EA modenhets-stadiene (Figur 2), fungerte som grunnlag for å utarbeide intervjuguiden. Studien er også betydningsfull for diskusjonen av resultatene mine. I det følgende vil jeg med inspirasjon fra Ylimäki (2006), kort belyse hva de ulike faktorene innebærer.

EA Governance:

Innebærer hovedsakelig ledelses- og organisatoriske aspekt ved EA og hvordan organisasjonen tar avgjørelser, prioriterer og allokterer ressurser.

Scoping and purpose:

Innebærer organisasjonens formål med EA, og omfanget. Har organisasjonen tatt stilling til og definert, eksempelvis *hvorfor* den ønsker å bruke EA-tilnærmingen eller hva som er de eksisterende og fremtidige *utfordringene* den ønsker å løse gjennom EA. Hvilke *fordeler* det ønskes å oppnå og *hvor fort* skal EA utvikles?



Figur 3: Faktorer som påvirker et EA-prosjekt (Ylimäki (2006))

Business driven approach: Innebærer å forsikre at EA-initiativene kan spores til forretningsstrategien, noe som indikerer en klar sammenstilling mellom forretning og IT. For eksempelvis hvordan forretningsstrategien og kravene fra forretningsiden blir tatt til etterretning i planleggingen.

Commitment: «Uten langsiktig engasjement fra toppledelsen, vil ikke et EA-initiativ lykkes» (Ylimäki, 2006, s. 32). Eksempelvis innebærer dette faktorer som i hvilken grad toppledelsen forplikter seg til EA-tilnærmingen, og hvordan dette kommer til uttrykk i organisasjonen. Faktoren commitment innebærer også andre interessenter og ansatte i organisasjonen, og hvordan disse er engasjert og involvert i EA-initiativet.

Organizational Culture: Når EA utvikles bør organisasjonskulturen tas med i betraktning, med målsetning om tilpasning til denne. I mange tilfeller er endringer i organisasjonskulturen uunngåelig, men spesielt med tanke på organisasjonens vilje til å utnytte EA, er det essensielt

at dette inkluderes og håndteres, slik at ikke EA bare oppfattes som en kontrollerende mekanisme.

Communication and common language: Kommunikasjon er viktig når det kommer til å dele kunnskap, oppnå en felles forståelse, enighet og et delt syn på omfanget av EA. Videre er det også viktig for å oppnå engasjement til EA-prosjektet. Dette kan eksempelvis være å utvikle et felles, veldefinert ordforråd med EA-konsepter og begreper.

Development Methodology and Tool Support: Innebærer å fremme kvaliteten på utviklingen og vedlikeholdet av EA. Flere metoder for dette foreslås i litteraturen, blant annet er TOGAF velkjent. Metoden bør være strukturert, veldefinert og dokumentert, for eksempel ved å inneholde prosesser, retningslinjer, best practices og standarder.

EA Models and Artifacts: Bygger videre på foregående punkt, om EA utviklingsmetode. Gjennom utviklingsmetoden kreeres ulike EA-modeller og artefakter, for eksempel dokumentasjon eller krav, som er viktige i blant annet kommunikasjonen med interessenter for å gi felles forståelse.

Project and Program Management: Utarbeidelse av EA gjennomføres som regel i prosjekt, og prosjektstyringskompetanse spiller en vesentlig rolle for suksess. Blant annet bør det defineres milepæler og sjekkpunkt, samle og bruke best practices, samt utarbeides realistiske budsjett og tidsplaner.

Skilled Team, Training and Education: Omhandler hovedsakelig utviklingsteamet og andre involverte i utviklingen av EA. Utvikling av EA er krevende, og det er nødvendig med kompetanse, kunnskapsdeling og opplæring blant de involverte. Utviklingsteamet bør ha både forretnings- og IT-kompetanse, i tillegg til at både utviklingsteam og andre involverte bør få opplæring i arkitekturprinsipper.

Assessment and Evaluation: Innebærer evaluering av EA-prosjektet, noe som kan være utfordrende fordi det kan ta år før effekter eller konsekvenser av EA-implementering vises. Et evalueringsområde kan være eksempelvis være forretningsverdi tilført av EA.

IT Investment and Acquisition Strategies: Innebærer om EA har innflytelse på IT-investeringene og oppkjøpsstrategien til organisasjonene, og om EA legger føringer for IT-investeringer eller ei.

2.4 EA rammeverk

For å utforme EA benyttes ofte et rammeverk, som hjelper til å kartlegge prosesser innenfor organisasjonen, hvordan de er knyttet til hverandre og hvordan de samhandler for å oppfylle virksomhetens visjon. Videre gir dette organisasjoner muligheten til å identifisere og analysere svakheter eller uoverensstemmelser (Urbaczewski & Mrdalj, 2006). Det sies at EA-rammeverk bør tilby en eller flere modeller for beskrivelse, metode for design og evaluering, et felles vokabular for EA, samt til og med forslag til maler som kan brukes for design og evaluering (Winter & Fischer, 2006). Det sies også at EA rammeverk bør gi retningslinjer for de valgene man tar i forbindelse med prinsippene om systemavgrensinger og interoperabilitet (Pessi et al, 2011). Det finnes mange rammeverk for utarbeidelse av EA, og TOGAF og Zachman betegnes som de to mest kjente (Iden, 2013).

Det kan nevnes at det har fremkommet noe kritikk av EA-rammeverk, hvor det hevdes at mange av dem beskriver et sett av arkitekturprodukter, perspektiv og artefakter som må

produseres, men mangler *konteksten rundt*, som forklarer spesifikt hvilke spørsmål disse produktene, perspektivene og artefaktene skal svare på (Sage & Harrell, 2010b). Det har dog ikke vært mulighet for å teste om denne kritikken holder vann.

Videre vil de ulike lagene i EA beskrives, før det beveges inn på rammeverket TOGAF som det er valgt å avgrense til i denne oppgaven. Dette fordi TOGAF oppfattes som å være det rammeverket UH-sektoren er mest kjent med, og er relevant videre i oppgaven.

2.4.1 De ulike elementer i EA

EA inkluderer menneskene, prosessene, informasjonen og teknologien i organisasjonen, samt relasjonene *mellom disse* og relasjonene *til det ytre miljø* (Gartner, 2007). EA kan overordnet sies å bestå av elementene *Forretningsarkitektur* og *IT-arkitektur* (Iden, 2013). I følge Winter & Fischer (2006), skiller de fleste EA-rammeverkene mer eller mindre mellom arkitekturlagene illustrert i Figur 4.

Forretningsarkitektur: Representerer organiseringen av organisasjonen fra et strategisk perspektiv.

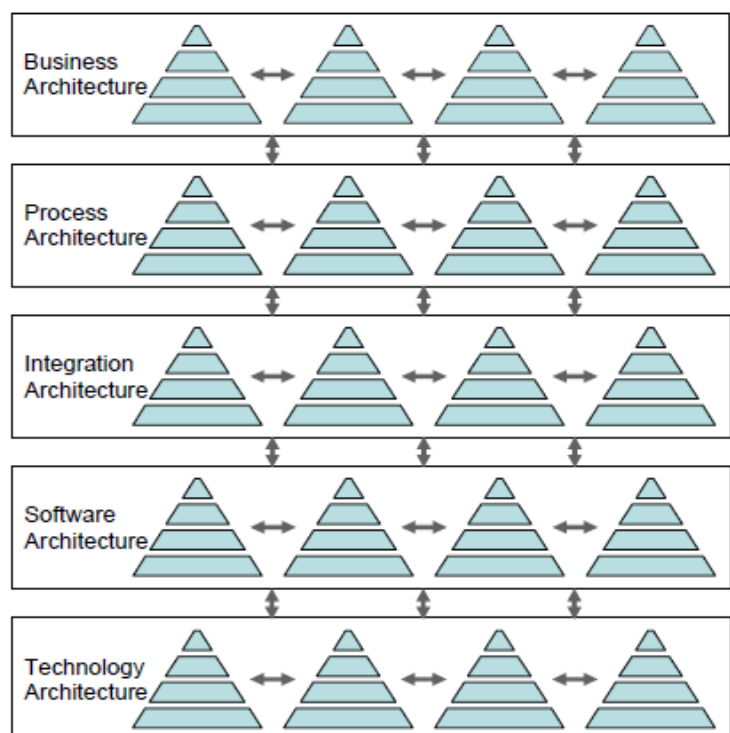
Prosessarkitektur: Representerer organiseringen av tjenestene og tjenstedistribusjonen i den aktuelle organisasjonens sammenheng.

Integrasjonsarkitektur: Representerer organiseringen av informasjonssystemkomponentene.

Programvarearkitektur: Representerer organiseringen av programvaretjenester og datastrukturer.

Teknologiarkitektur (infrastruktur): Representerer organiseringen av maskinvare og nettverk.

Det er også viktig at grensesnittene mellom de ulike arkitekturlagene spesifiseres og implementeres for å oppnå en fullstendig EA (Winter & Fischer, 2006).



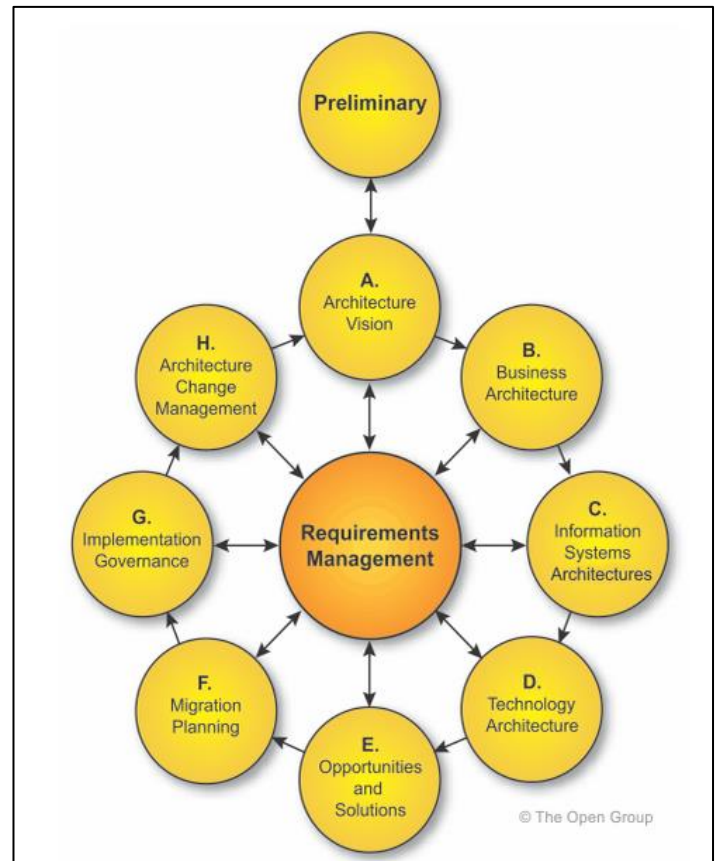
Figur 4: Elementene i EA (Winter & Fischer, 2006)

Det kan nevnes at henholdsvis forretningsarkitektur-laget og prosessarkitektur-laget ville inngått i den overordnede *forretningsarkitekturen*, mens henholdsvis integrasjonsarkitektur-laget, programvarearkitektur-laget og teknologiarkitektur-laget til sammen ville dannet *IT-arkitekturen*.

På neste side beskrives TOGAF, som skiller mellom arkitekturlagene *forretningsarkitektur*, *informasjonssystemarkitektur* (herunder dataarkitektur og applikasjonsarkitektur) og *teknologiarkitektur* (The Open Group, 2015).

2.4.2 TOGAF

The Open Group Architecture Framework (TOGAF) ble først utviklet i 1995 og var basert på «det amerikanske forsvarrets tekniske arkitekturrammeverk for informasjonshåndtering» (US Department of Defense's Technical Architecture Framework for Information Management). Hjertet av TOGAF er metoden ADM (Figur 5), som spesifiserer prosessen for å utvikle EA. TOGAF gir råd for å utvikle gode arkitekturprinsipper, mer enn å tilby et sett av ferdige arkitekturprinsipper. TOGAF støtter beslutningsprosesser på tvers av hele organisasjonen, gir veiledning for IT-ressurser samt støtter arkitekturprinsipper for utvikling og implementering. TOGAF er detaljert på de forretningsarkitektoniske og IT-arkitektoniske aspektene, men ikke så detaljert på planleggings- og vedlikeholdsaspekter. Det betegnes som et av de mest omfattende EA-rammeverkene, og det gir retningslinjer for beslutningsprosesser, IT-ressurser og arkitekturprinsipper (Urbaczewski & Mrdalj, 2006).



Figur 5: TOGAF ADM (The Open Group, 2015)

Basert på The Open Group (2015), vil ADM-metoden kort beskrives: I Preliminary-fasen settes et EA-prosjekt i gang, hvor hensikten da er å fastslå og etablere muligheten til å gjennomføre EA-prosjektet. Blant annet dannes arkitekturrådet, og arkitekturprinsipper konkretiseres. Videre konkretiseres visjonen for prosjektet (A), før det beveges til å analysere forretningsbehovene (B) og derfra til å analysere IT-behovene (C & D). De analyserte behovene fra forretningen gir input for hva som er nødvendig på IT-siden. I fasene B, C og D kartlegges både nåsituasjonen og fremtidig ønsket tilstand samt gapet for å synliggjøre hva som må gjøres for å nå fremtidig tilstand. I fase E tas det så en revurdering av de analyserte behovene, og det bestemmes hva som skal gjøres (EA-strategien). I fase F bestemmes det *hvordan* dette skal gjøres (taktikken), for så i fase G å implementere det som er bestemt (operasjonalisere). Til sist i fase H overvåkes endringene, og det tas det høyde for endringskrav som måtte komme i det allerede implementerte. ADM-metoden kan hvis nødvendig settes i gang for ny runde.

3. Forskningstilnærming

I det følgende beskrives tilnærmingen som er benyttet for å gjennomføre av masteroppgaven. Det startes med å presentere valg av metode og strategi, før det underliggende filosofiske paradigmet beskrives. Videre redegjøres det for hvordan data er generert, analysert og validert, før til sist de forskningsetiske hensyn beskrives.

3.1 Metode

Innenfor samfunnsvitenskapelige litteratur skilles det mellom kvantitative og kvalitative metoder, hvorav sistnevnte fremstår som å være godt egnet for å undersøke fenomener det eksisterer lite kunnskap om fra før, særlig når man ønsker å gå i dybden fremfor bredden (Larsen, 2012). EA er et fenomen som er mindre belyst i tidligere forskning, spesielt innenfor kontekst av UH-sektor, og det ble derfor ansett som mest hensiktsmessig å benytte en kvalitativ tilnærming. Det var også ønskelig å gå i dybden, for å oppnå en større og mer helhetlig forståelse av fenomenet som skulle undersøkes, noe kvalitative metoder er godt egnet til (Larsen, 2012).

Et annet argument for å velge kvalitativ metode er at tilnærmingen er fleksibel (Jacobsen, 2003). Dette ble sett på som en fordel siden det på forhånd lå mindre grad av forutsetninger for å vite hvilken informasjon som ville fremkomme gjennom prosessen. Sannsynligheten for at problemstillingen måtte endres underveis var dermed stor. Ved bruk av kvalitativ metode startes det med en problemstilling som ønskes belyst, men denne kan endres etterhvert som man får vite mer (Jacobsen, 2003).

3.1.1 Strategi

Case-studie av typen utforskende er benyttet som strategi for gjennomføring. I det følgende presenteres kriteriene for dette valget.

I følge Jacobsen (2003) egner case-studie seg når man ønsker å få tak i *hvordan samspillet mellom en spesifikk kontekst og et fenomen er*. Fenomenet som ble undersøkt var EA i kontekst av UH-sektoren, det var dermed dette samspillet studien søkte forståelse om. Det var også ønskelig å få en dyp forståelse av fenomenet, noe som case-studie egner seg godt for (Jacobsen, 2003). Av Yin (1994, s. 13) defineres en case-studie som «*an empirical inquiry that investigates a contemporary phenomenon within its real-life context, especially when the boundaries between the phenomenon and context are not clearly evident*». Videre karakteriseres case-studier av å fokusere på helheten fremfor individuelle faktorer (Oates, 2006). Siden forskningsspørsmålet søker svar på et dagsaktuelt tema i dets reelle kontekst, og det helhetlige bildet ble søkt, var dette også kriterium for at case-studie ble ansett som hensiktsmessig.

En case kan eksempelvis være en organisasjon eller en avdeling (Oates, 2006). Min case omhandlet virksomhetsarkitektur i UH-sektoren, noe som kan oppfattes som omfattende å definere som en enkelt case. Siden hovedhensikten har vært å få innblikk i det helhetlige og det som går igjen blant institusjonene (selv om det også beskrives noen lokale og individuelle karakteristikk), er det i denne sammenhengen valgt å se på UH-sektoren som én organisasjon, hvor informantene representerer ulike hold. Studien ble derfor definert som en enkelt-case-studie, noe det i følge Jacobsen (2003) er mulig å gjøre.

Case-studier kategoriseres i tre ulike typer: Utforskende, beskrivende eller forklarende. En utforskende studie hjelper forskeren å forstå et forskningsproblem, og eksempelvis når det finnes lite litteratur om emnet, kan det være hensiktsmessig å undersøke dette gjennom et reelt tilfelle (Oates, 2006). Som allerede nevnt eksisterer det lite litteratur om EA i kontekst

av UH-sektor. Temaet var derfor ønskelig å utforske, hvorav det søktes forståelse og svar gjennom et reelt tilfelle. Typen *utforskende case-studie* var derfor passende.

3.2 Underliggende filosofisk paradigme

All forskning bygger på et underliggende filosofisk perspektiv eller paradigme. Disse kategoriseres gjerne i tre: Positivistisk, fortolkende eller kritisk forskning. Det kritiske perspektivet er det minst kjente innenfor IS-forskning og betegnes som «*mer vågalt for uerfarne forskere*» enn de to førstnevnte (Oates, 2006, s.304). Det ble derfor valgt å ekskludere dette som alternativ. I det følgende vil jeg med inspirasjon fra Oates (2006) kort belyse det positivistiske og det fortolkende perspektivet for å underbygge det perspektivet som ligger til grunn i masteroppgaven.

Det positivistiske perspektivet søker gjerne å teste en hypotese og finne generaliserbare resultater. Positivistene mener de kan forholde seg objektive og nøytrale, som upartiske observatører.

Fortolkende forskningsstudier forsøker å identifisere og utforske hvordan faktorer henger sammen eller er uavhengige av hverandre i en bestemt sosial sammenheng. Det ligger til grunn at forståelsen oppnås gjennom de oppfatningene, verdiene og meningene informantene tildeler fenomenet. Målet er å danne en *rik* forståelse, og i motsetning til det positivistiske perspektivet så legger fortolkende forskning til grunn at den ikke er nøytral, forskerens egne meninger og verdier vil forme forskningsprosessen og påvirke situasjonen.

I arbeidet med masteroppgaven min lå *det fortolkende perspektivet til grunn*. For å oppnå forståelse var det ønskelig å få informantenes oppfatninger og meninger, og gjennom disse ble de helhetlige sammenhengene søkt. Dette ble videre tolket i lys av relevant litteratur for å få en rik forståelse. Egen forståelse av den leste informasjon og litteratur var med og formet utfallene.

3.3 Generering av data

Kvalitative data kan være eksempelvis tekst, ord eller lyder (Oates, 2006). Gjennom denne studien ble det generert empiriske data fra intervjuer og dokumenter³. Å benytte to eller flere datakilder bidrar til å underbygge funnene, og betegnes i litteraturen som «method triangulation» (Oates, 2006).

3.3.1. Intervjuer og kriterier for utvelgelse av informanter

Det ble avholdt semistrukturerte intervjuer med 11 personer tilknyttet ulike institusjoner og organer i UH-sektoren (informantene beskrives i punkt 4.1). Semistrukturerte innebærer at det utarbeides en liste av tema som skal dekkes og forhåndsdefinerte spørsmål som er ønskelig å stille. Rekkefølgen på spørsmålene kan endres ut i fra flyten i samtalen, og intervjueren kan stille tilleggsspørsmål hvis det skulle dukke opp noe utover de forberedte spørsmålene. I tillegg kan informantene tilføre detaljer og introdusere egne tema som de mener kan være relevante (Oates, 2006). Fremgangen for intervjuguide beskrives i punkt 3.3.3.

For utvelgelse av informanter var det i stor grad «snøballmetoden» som ble benyttet. Dette innebærer at forskeren tar kontakt med en eller flere personer den antar kan mye om det aktuelle temaet, videre kan disse opplyse om andre det kan være interessant å snakke med (Larsen, 2012). For mitt vedkommende var den første jeg kontaktet en sentral person på UiA, som hadde kjennskap til satsingen i UH-sektoren. Denne personen var også den som i første omgang tipset meg om en mulig oppgave om EA opp mot UH-sektoren. Videre gav denne

³ Dokumentene gjøres rede for i punkt 4.2.

personen meg råd om andre personer jeg kunne henvende meg til, som jeg da forsøkte å etablere kontakt med. Noen oppnådde jeg direkte kontakt med, noen henviste meg videre og andre lyktes jeg ikke å oppnå kontakt med. De informantene jeg oppnådde kontakt med hadde også anbefalinger om hvem jeg burde snakke med, og slik rullet ballen videre. Etter som jeg også fikk bedre innsikt i emnet sett opp mot UH-sektoren, blant annet på bakgrunn av dokumentene jeg leste, identifiserte jeg selv to personer det var ønskelig å snakke med som jeg tok direkte kontakt med.

En ulempe med å bruke snøballmetoden er at resultatene vanskelig kan generaliseres siden personene ikke nødvendigvis er representative for det store bildet (Larsen, 2012). Dette så jeg dog ikke på som noen hindring, siden dette var en kvalitativ studie av utforskende sort, hvor målet ikke var generaliserbare resultater, men heller en dypere forståelse av fenomenet i den gitte konteksten.

Intervjuenes form

To av intervjuene ble gjennomført ansikt til ansikt, mens de resterende ni ble gjennomført via telefon. Valget om telefonintervju med ni av informantene ble tatt grunnet lange avstander, og ansikt til ansikt-intervju med disse ville påført meg store kostnader og mye ekstra tidsbruk.

I følge Jacobsen (2003) er det enklere å oppnå personlig kontakt i intervjuer som gjennomføres ansikt til ansikt, men ved denne intervjuformen kan informantene lettere påvirkes av intervjuerens fysiske nærvær. Dette kan føre til at informanten ikke helt klarer å være seg selv, omtalt som den såkalte *intervjueffekten*. I telefonintervju minsker man risikoen for intervjueffekt, men ved denne formen kan det være enklere for informantene å «ta en spansk en». Det kan også være vanskeligere å oppnå en fortrolig tone (Jacobsen, 2003).

Det fremkommer fordeler og ulemper ved begge formene for intervju, men fra mitt perspektiv opplevde jeg både ansikt til ansikt-intervjuene og telefonintervjuene som interessante og hyggelige. Jeg kan ikke med sikkerhet vite om noen av informantene «tok en spansk» en via telefon eller om de to informantene jeg gjennomførte ansikt til ansikt-intervju med hadde vanskelig for å være seg selv. Min erfaring er dog at det var gode samtaler, og at jeg fikk oppriktige svar på de spørsmålene jeg stilte, i tillegg til at jeg oppfattet informantene som engasjerte og interesserte i tematikken.

Lydopptak

Det ble tatt lydopptak av intervjuene, noe som skulle sikre at all informasjon ble fanget opp. Dette så jeg som spesielt viktig siden jeg gjennomførte intervjuene alene, hvorav det ville være vanskelig å stille spørsmål, føre en samtale, lytte og notere samtidig. Informantene ble opplyst om dette i starten av intervjuet, med mulighet for å si fra hvis de ikke ønsket lydopptak. Hadde informantene ikke samtykket til dette, måtte intervjuene i stedet blitt dokumentert i form av å ta notater. Dette ble ikke en problemstilling som dukket opp, siden alle informantene samtykket til lydopptak.

3.3.2 Anonymisering

Informantene ble opplyst om at de skulle bli anonymisert i oppgaven. Dette er forsøkt å ivareta etter beste hensikt, men for personer som kjenner den spesifikke institusjonen eller UH-sektoren, kan det allikevel være noe gjennomsliktig hvem informantene er. Dette er imidlertid informantene gjort oppmerksom på, og de fikk resultatene til gjennomsyn slik at de kunne komme med innspill hvis det var sitater de ikke ønsket jeg skulle inkludere i oppgaven.

3.3.3 Forstudie og fremgang for intervjuguide

Høsten 2014 ble det gjennomført en forstudie for masteroppgaven i forbindelse med faget *Forskningsmetoder innen informasjonssystemer*. Hensikten var å teste ut en mulig metode for bruk i masteroppgaven. Forstudien var en case-studie med to informanter, som innebar å avdekke hva som var fordeler og utfordringer ved innføring av EA på UiA.

Intervjuguiden ble i første omgang utarbeidet med de overordnede temaene *institusjonens ståsted, fordeler og utfordringer*. Underspørsmål ble spesifisert med bunn i Ross et al sine fire nivå for EA-modenhet (Figur 2), og Ylimakis forskningsstudie som omhandler faktorer som påvirker et EA-prosjekts suksess og kvalitet (Figur 3). Grunnen til at intervjuguiden ble utarbeidet med bunn i disse rammeverkene, var en litteraturstudie jeg også gjennomførte høsten 2014, hvor EA-litteratur ble identifisert og mer kunnskap på område ble tilegnet. Disse rammeverkene fremsto som å gi en god oversikt over viktige elementer i et EA-prosjekt, samt at EA-modenhet gav indikasjon på det lokale ståstedet.

Forstudien identifiserte at enkelte spørsmål i den daværende intervjuguiden (Vedlegg 2) ikke var brukbare eller relevante, blant annet fordi det var tatt høyde for at institusjonene hadde påbegynt et EA-prosjekt lokalt, noe som ikke var en realitet.

Det skal også nevnes at intervjuene fra forstudien ble inkludert i masteroppgaven, som bidrag fra UiA. Dette ble avklart med informantene. Med den ene informanten ble det foretatt et oppfølgingsintervju, for å få svar på et par ekstra ting i forbindelse med masteroppgaven. Den andre informantens intervju fremsto utfyllende, og det ble derfor ikke foretatt oppfølgingsintervju med denne.

Intervjuguide til masteroppgaven.

På bakgrunn av det ovennevnte ble intervjuguiden fra forstudien modifisert. Spørsmålene som ikke fungerte ble ekskludert, og de som fungerte ble beholdt. Intervjuguiden for masteroppgaven (Vedlegg 1) ble derfor utarbeidet med de overordnede temaene *institusjonens ståsted, fordeler og utfordringer*. Underspørsmål ble i noen grad basert på Ylimakis faktorer (Figur 3) og de fire nivå for EA modenhet (Figur 2). Intervjuguiden fungerte med modifikasjonene bra.

I punkt 3.3.1 beskrives det at det var semistrukturerte intervjuer som ble avholdt med informantene. Dette innebar at intervjuguiden ble fulgt som en mal, men spørsmålene ble stilt i naturlig rekkefølge ut i fra hvordan intervjuet fløt. Noen av informantene tilførte også opplysninger utover det jeg spurte om.

3.4 Analysering av data

Etter at intervjuene var gjennomført ble lydopptakene først transkribert før de videre ble analysert. Analysen foregikk i stor grad med en induktiv tilnærming, som innebærer at kategoriene fremkommer ettersom dataene gjennomgås (Oates, 2006). Analyseringen foregikk i følgende trinn, basert på Oates (2006):

1. De transkriberte data ble lest gjennom for å få et generelt inntrykk
2. Data som ikke hadde betydning for forskningsformålet ble ekskludert
3. De resterende data ble kategorisert som følgende:
 - Generell informasjon, aktuell for forskningens kontekst.
 - Informasjon relevant for forskningsspørsmålet. Dette innebar hovedkategoriene: *Fordeler, Utfordringer* og *Institusjonenes ståsted*.
 - Kategorien utfordringer ble i neste omgang skilt i kategoriene: *Styringsorgan, Visjon og strategi, EA tilnærming* og *Forankring i organisasjon/ledelse*.

- Kategorien institusjonenes ståsted ble forsøkt kategorisert innenfor fire nivå av EA modenhet, hvor det skiltes mellom: *Business silos*, *Standardized technology*, *Optimized core* og *Business modularity*.

Resultatene presenteres i kapittel 5 i form av hovedkategoriene fra analyseringen. I kapittel 6 diskuteres resultatene i form av hovedkategoriene, men *utfordringene* spesifiseres videre med underkategorier.

3.5 Validitet

Validitet handler om relevans eller gyldighet og at det samles inn data som er relevante for forskningsspørsmålet (Larsen, 2012). Innenfor det fortolkende perspektivet er det foreslått et sett kriterier for sikre kvalitet og validitet til forskningen og forskningsprosessen. Disse kriteriene har vel og merke blitt noe kritisert, i det å forsøke å tvinge fortolkende studier inn i et positivistisk rammeverk (Oates, 2006). Jeg valgte allikevel å benytte meg av disse, siden jeg anså kriteriene som å gi et godt grunnlag for egen refleksjon rundt hva som var viktig å tenke på gjennom forskningsprosessen. Med disse kriteriene i bunn og inspirasjon fra Oates (2006), gis det i det følgende et bilde av hvordan jeg sikret kvaliteten og validiteten i masteroppgaven.

Troverdighet: Det kan innledningsvis nevnes at innen fortolkende studier er det i stedet for validitet vanlig å snakke om hvor mye *troverdighet og tillit* som tillegges forskningen (Oates, 2006). I de videre punktene vil ulike aspekter for å oppnå troverdighet og tillit i forskningen bli belyst.

Bekreftbarhet: Innebærer om studien er fremstilt detaljert nok til at det er mulig å bedømme om funnene faktisk er basert på de innhentede data.

Det forsøkes å gi en detaljert og rik beskrivelse av resultatene, hvor sitater inkluderes og understøtter det som fremkommer, slik at funnene anses som troverdige.

Pålitelighet: Innebærer hvor nøye forskningsprosessen og data er dokumentert, og om det er mulig for andre å spore hele prosessen. Dette henger noe sammen med punktet om bekræftbarhet, men inkluderer også det å dokumentere hele prosessen med omhu, samt være nøyaktig i behandlingen av dataene slik at ikke eksempelvis ulike intervjuer mikses.

Det ble etterstrebet nøyaktighet i datainnsamlingen. Blant annet ble det opprettet egen mappe for hver informant, hvor data fra vedkommende ble oppbevart. Det ble også opprettet egen separat mappe, hvor dokumenter tilknyttet oppgaven ble oppbevart.

Kredibilitet: Innebærer om spørsmålene ble lagt frem slik at det fremkom svar på det som var tiltenkt.

Kredibilitet ble forsøkt å oppnå både gjennom å basere intervju spørsmålene på tidligere forskning og gjennom å benytte flere datakilder. I tillegg fikk informantene som ønsket det oversendt transkriberingen fra intervjuet, med mulighet for å komme med innspill hvis noe ikke var korrekt oppfattet. Alle informantene fikk også oversendt utkast av resultatene når disse var ferdigskrevet, slik at de kunne se hvilke sitater jeg benyttet og hadde mulighet til komme med innspill hvis det var uenighet i fremstillingen, eller hvis det var noe de ønsket fjernet fra oppgaven. Det kan nevnes at ingen av informantene hadde innvendinger mot sitatene jeg ønsket å benytte.

Overførbarhet: Innebærer om funnene er overførbare. Som nevnt under punkt 3.3.1, var ikke hensikten med studien at resultatene skulle være generaliserbare, men det kan gjøres antagelse

om enkelte funn i noen grad kan være overførbare eller relevante for andre universiteter og høyskoler, eller lignende kontekster.

3.6 Forskningsetikk

Fra mitt perspektiv var det viktig å fremstå ærlig og pålitelig, både i arbeidet som ble produsert og som presenteres gjennom denne rapporten, og ovenfor informantene og de ulike involverte i prosessen. Forskningsetikk innebærer flere elementer, hvor noen av dem allerede er nevnt indirekte, men jeg vil i det følgende forsøke å gi en samlet oversikt over hvordan dette ble ivaretatt gjennom prosessen med å skrive masteroppgaven.

Oates (2006) skiller mellom forskningsetiske hensyn ovenfor informantene og etiske hensyn forskeren må ta ansvar for i eget arbeid. Jeg starter med å presentere de forskningsetiske hensyn ovenfor informantene, som innebærer at informantene har rett til ikke å delta og de har retten til å trekke seg. De skal bli gjort oppmerksom på den fulle hensikten med forskningen og hvordan de involveres, noe som inkluderer formålet med forskningen, hvem som gjennomfører forskningen, om de vil få tilbakemeldinger eller kopi av den endelige forskningsrapporten, og hvordan dataene de bidrar med vil bli brukt. Informantene har også rett til å bli anonymisert og at dataene som samles behandles konfidensielt (Oates, 2006).

Jeg sendte ut mail til informantene med forespørsel om de kunne tenke seg å bidra til masteroppgaven min. Mailen inneholdt informasjon om prosjektets bakgrunn og formål, slik at dette var klart. Det ble også opplyst om at de innsamlede dataene fra intervjuet ville bli brukt i masteroppgaven, men at data ville behandles konfidensielt og at de ville bli anonymisert i oppgaven. Jeg opplyste om at jeg ville korrespondere i etterkant, slik at de kunne se gjennom og komme med innspill hvis det var noe de ønsket å trekke tilbake. Informantene som ønsket det fikk oversendt det transkriberte dokumentet fra intervjuet. Alle informantene fikk oversendt resultatene da disse var klare, slik at de kunne komme med innspill hvis det var sitater de ikke ønsket jeg skulle bruke, eller uenighet i hvordan resultatene ble presentert. Det ble også avtalt med informantene at de skulle få oversendt den fullstendige masteroppgaven når den var ferdig.

Etiske hensyn forskeren må ta ansvar for i eget arbeid, innebærer å respektere informantenes forventninger om anonymitet og konfidensialitet, og å unngå inntrenging på områder som ikke er av hensikt for forskningen. Forskeren må også behandle data med nøyaktighet, noe som innebærer å unngå frem-manipulering av bilder som ikke reelt fremkommer fra de innsamlede data. I tillegg må plagiering av andres arbeid unngås (Oates, 2006).

Informantenes anonymitet ble forsøkt ivaretatt etter beste hensikt, men de ble opplyst om at det kunne være noe gjennomsiktig hvem som var hvem for de som kjenner til institusjonen eller UH-sektoren som helhet. I intervjuene forsøkte jeg å opptre profesjonelt og unngå spørsmål som ikke var av hensikt for forskningsspørsmålet. De innhentede data ble behandlet med varsomhet og konfidensialitet, uten innsyn fra andre. Data ble også behandlet med nøyaktighet, hvor resultatene ble belyst flere vinkler hvis det fremsto ulike synspunkt, for å unngå å manipulere frem bilder som ikke reelt fremkom. Gjennom rapporten var jeg også svært nøye med å oppgi kilder der arbeidet ikke var egenprodusert, for å unngå plagieringsdilemma. Mot slutten av rapporten (punkt 6.4) gjøres det også rede for begrensninger ved studien.

4. Forskningens kontekst

Kapittelet innledes med å gi en oversikt over informantene som har bidratt med datagrunnlag til masteroppgaven, samt institusjonen de er tilknyttet. Videre gjøres de rede for andre organer som er sentrale videre i rapporten, og det gis en beskrivelse av de felles IKT-arkitekturprinsippene som er konkretisert for UH-sektoren, samt hvordan disse kan sees i sammenheng med virksomhetsarkitektur.

4.1 Informantene

Ni ulike organisasjoner med totalt 11 informanter har bidratt til oppgaven. Blant informantene er det fem IT-direktører/ledere, to IT-arkitekter, to sjefingeniører og to gruppeledere. Fem av disse informantene er også engasjert i Arbeidsgruppen (presenteres i punkt 4.4.4) som har jobbet med utarbeidelse av felles IKT-arkitekturprinsippene for UH-sektoren (presenteres i punkt 4.5).

For å forsøke å ivareta informantenes anonymitet er det ikke satt sammenheng mellom institusjon og tittel på informanten, siden dette ville medført stor gjennomsiktighet.

På neste side (Tabell 1) gis en kort oversikt og beskrivelse av de ulike institusjonene jeg har vært i kontakt med. Tabellen inkluderer også antall informanter, datakilder, lengde på intervju og intervjuets form.

4.2 Dokumenter

Det ble gjennomgått fire dokumenter som var viktige for å oppnå en dypere og mer helhetlig forståelse for det pågående prosjektet i UH-sektoren. Dokumentene tilførte også informasjon utover intervjuene. Dokumentene er oppført med tittel på dokumentet, oppdragsgiver og hvem som har utarbeidet dokumentet. De er også oppført i referanselisten (Kapittel 8).

Dokumentene er som følger:

1. Felles IKT-arkitekturprinsipper for universitets- og høyskolesektoren; Høringsutkast (Universitetenes IT-leder forum: Arbeidsgruppen).
2. IKT-arkitekturprinsipper i praksis; Høringsutkast (Universitetenes IT-leder forum: Arbeidsgruppen).
3. Samarbeid om IKT-arkitektur for statlige universiteter og høyskoler (Kunnskapsdepartementet: UNINETT).
4. Strategi, organisering og styring av de felles administrative IT-systemene i universitets- og høyskolesektoren (UHR: Utvalg for felles administrative systemer).

Tabell 1: Institusjoner og informanter

Institusjon	Størrelsesforhold	Antall informanter	Datakilder	Intervjuets lengde	Intervjuets form
UiA	Ca. 11000 studenter og 950 ansatte. IT-avdeling med ca 60 ansatte.	2	Informant 1: 2 intervju Informant 2: 1 intervju	Informant 1: 50 min + 30 min. Informant 2: 43 min	Ansikt til ansikt
UiO	Ca. 27 000 studenter og 6000 ansatte. IT-avdeling med ca 200 ansatte.	1	1 intervju	53 minutt	Telefon
NTNU	Ca. 23 000 studenter og 5000 ansatte. IT-avdeling på med 160 ansatte.	2	Informant 1: 1 intervju Informant 2: 1 intervju	Informant 1: 50 minutt Informant 2: 42 minutt	Telefon
UiN	Ca. 6500 studenter og 650 ansatte. IT-avdeling med ca 15 ansatte.	1	1 intervju	30 minutt	Telefon
UiT	Ca. 11800 studenter og 2900 ansatte. IT-avdeling med ca 130 ansatte.	1	1 intervju	53 minutt	Telefon
HiT	Ca. 6 500 studenter, 650 ansatte. IT-avdeling med ca 20 ansatte.	1	1 intervju + tilsendt dokument ⁴ .	15 minutt	Telefon
HiOA	Ca. 16 000 studenter, 1850 ansatte. IT-avdeling med ca 90 ansatte.	1	1 intervju	42 minutt	Telefon
HiN	Ca. 1850 studenter, 200 ansatte. IT-avdeling med ca 7 ansatte.	1	1 intervju	39 minutt	Telefon
FSAT ⁵	Ca. 85 ansatte. Forvaltningsorgan i UH-sektoren, underlagt KD.	1	1 intervju	31 minutt	Telefon

⁴ Høringsinnspill til arkitekturprinsippene. Dokumentet ble inkludert som del av datagrunnlaget fra HiT.

⁵ FSAT beskrives nærmere i punkt 4.4.3

4.3 Offentlige organer

Offentlige organer må i denne sammenheng forstås som de offentlige organene som er sentrale i denne oppgaven.

4.3.1 Kunnskapsdepartementet

Kunnskapsdepartementet (KD) har ansvar for barnehager, grunnskole, kulturskole, videregående opplæring, fagskoleutdanning og høyere utdanning. Departementet har også ansvar for voksnes læring og forskning (Kunnskapsdepartementet, 2015).

4.3.2 Difi og virksomhetsarkitektur i offentlig sektor

Direktoratet for forvaltning og IKT (Difi) er underlagt Kommunal- og moderniseringsdepartementet, og er departementets fagorgan for forvaltnings- og IKT-politikken i offentlig sektor. Difi skal utvikle offentlig sektor ved å se ulike elementer i forvaltningsutviklingen i sammenheng, på tvers av sektorer, virksomhetsgrenser og mellom stat og kommunal sektor (Difi, 2015).

Virksomhetsarkitektur i offentlig sektor

I Rapport 2010:17 - Nasjonale felleskomponenter i offentlig sektor, påpeker Difi at mange av de offentlige oppgavene som skal løses eller måten oppgavene skal løses på har klare fellestrekk fra organisasjon til organisasjon, og de mener derfor det er mulig å definere en felles EA for hele eller store deler av offentlig sektor (Difi, 2010). Difi har anbefalt at blant annet syv overordnede IT-arkitekturprinsipper inngår i en slik arkitektur, som gjennom rundskriv er gjort obligatoriske å forholde seg til for offentlige virksomheter (Difi, 2012).

Difi er ansvarlig for å forvalte og videreutvikle disse felles overordnede IT-arkitekturprinsippene, mens den enkelte sektor og virksomhet er ansvarlig for å konkretisere og innarbeide dem i sin egen arkitektur. Prinsippene innbefatter: *Tjenesteorientering, Interoperabilitet, Tilgjengelighet, Sikkerhet, Åpenhet, Flexibilitet og Skalerbarhet.*

Prinsippene skal fungere som et sett med felles retningslinjer for alt arbeid med IT i offentlig sektor og skal bidra til at IT-løsningene henger godt sammen med virksomhetenes oppgaveløsning, og dermed legge til rette for bedre og mer helhetlige digitale tjenester. Dersom prinsippene fører til vesentlige uønskede konsekvenser, kan de helt eller delvis fravikes, men slike avvik skal kunne forklares (Difi, 2012).

Prinsippene beskriver nærmere i punkt 4.5 og Vedlegg 3, hvor de er konkretisert i henhold til UH-sektorens behov.

4.4 Organer internt UH-sektoren

Organer internt i UH-sektoren må i denne sammenhengen forstås som de interne organene som er sentrale i denne oppgaven.

I det følgende gis en kort beskrivelse av noen av organene som jobber på tvers i sektoren. Det er valgt å fokusere på UHR, FSAT, Uninett og Arbeidsgruppen, siden noen av mine informanter har vært tilknyttet eller gitt meg informasjon vedrørende disse, og fordi de nevnes videre gjennom oppgaven.

4.4.1 Universitets- og Høgskolerådet

Universitets- og høgskolerådet (UHR) er det viktigste samarbeidsorganet for norske universitet og høgskoler og skal bidra til utvikling av Norge som en kunnskapsnasjon på høyt internasjonalt nivå. UHR skal være en viktig utdannings- og forskningspolitisk aktør (UHR, 2015).

4.4.2 UNINETT

UNINETT-konsernet driver nett og nettjenester for universiteter, høyskoler og forskningsinstitusjoner, samt håndterer andre nasjonale IKT-oppgaver. Konsernet eies av KD og består av morselskap og to datterselskaper. UNINETT holder til i Teknobyen i Trondheim, og har rundt 100 ansatte (UNINETT, 2015).

4.4.3 Felle studieadministrativt tjenestesenter

Felles studieadministrativt tjenestesenter (FSAT) er et forvaltningsorgan under kunnskapsdepartementet (KD). FSAT er en sammenslåing av Samordna opptak (SO) og Felles studentsystem (FS) og skal forvalte, utvikle, vedlikeholde og drifte studieadministrative systemer og tjenester til norske universiteter og høyskoler. Systemene og tjenestene skal bidra til mest mulig effektiv og korrekt studieadministrasjon. De nasjonale felleløsningene som utvikles skal bidra til sammenheng og helhet i institusjonenes studieadministrasjon (FSAT, 2015).

4.4.4 Arbeidsgruppen for utarbeidelse av IKT-arkitekturprinsipper

Arbeidsgruppen har på oppdrag fra UH-sektorens IT-lederforum laget en konkretisering og et utkast til IKT-arkitekturprinsipper for sektoren. Arbeidsgruppen baserte UH-sektorens IKT-arkitekturprinsipper på Difis syv overordnede IT-arkitekturprinsipper for offentlig sektor, og fylte dem ut gjennom en konkretisering. Arbeidsgruppen anså Difis prinsipper som godt gjennomarbeidet, og forventet at de kunne være svært nyttige dersom de ble konkretisert i henhold til UH-sektorens behov (Bergh-Hoff et al, 2014a).

Arbeidsgruppen består av representanter fra små og store institusjoner i UH-sektoren, samt representanter fra BIBSYS, FSAT og UNINETT.

4.5 IKT-arkitekturprinsipper for UH-sektoren

IKT-arkitekturprinsippene som er konkretisert for UH-sektoren utgjør et sentralt element for IT-arkitekturdelen av en helhetlig EA. Arbeidsgruppen mener det er kunstig å skille IKT-prinsipper fra virksomhetsprinsipper og påpeker at det er en risiko ved å definere IKT-prinsipper isolert. Konkretiseringen er derfor basert på en virksomhetsarkitekturtilnærming som innebærer at hvert prinsipp er beskrevet med konsekvenser for *virksomhetsnivå*, i tillegg til konsekvenser for *applikasjonsnivå*, *datanivå* og *teknologinivå*. Dette medfører at sektoren får et godt verktøy for å forstå helheten og hvordan de enkelte komponenter av institusjonenes operasjonelle modeller påvirker hverandre (Bergh-Hoff et al, 2014a).

IKT-arkitekturprinsippene som konkretisert for UH-sektoren innbefatter: *Tjenesteorientering*, *Interoperabilitet*, *Tilgjengelighet*, *Sikkerhet*, *Åpenhet*, *Fleksibilitet* og *Skalerbarhet*.

I det følgende gis det en beskrivelse av prinsippet *Tjenesteorientering*, for å gi leserne en forståelse for hva dette er. Det inkluderes en forklaring for prinsippet og en begrunnelse for hvorfor det er nødvendig, samt konsekvensen prinsippet har for de fire nivåene *virksomhet*, *applikasjon*, *data* og *teknologi*. Beskrivelsen er basert på Bergh-Hoff et al (2014a).

For ikke å oppta for mye plass i rapporten, er de resterende prinsippene valgt å legge som vedlegg. Disse finnes i Vedlegg 3.

1. Tjenesteorientering

Forklaring: Funksjonalitet og ytelsesnivå skal være hovedhensyn ved utvikling av IKT-løsninger. IKT-tjenester som er nødvendige for å understøtte hele eller deler av en eller flere arbeidsprosesser skal identifiseres og realiseres slik at de kan gjenbrukes. Gjenbruk av tjenester etterstrebes. Dersom fellestjenestene ikke tilfredsstillers målgruppens behov, kan spesialiserte tjenester defineres.

Hvorfor: Ved å legge til rette for gjenbruk av tjenester og komponenter i institusjoner og på tvers av sektoren der det er hensiktsmessig, bidrar prinsippet om tjenesteorientering til raskere, enklere og mer kostnadseffektiv utvikling av og tilpasning til digitale tjenester.

Konsekvens:

Virksomhet

- Fellestjenester som tilfredsstillende målgruppens behov brukes der slike eksisterer.

Applikasjon

- Gjenbruk av applikasjonstjenester etterstrebes.
- Nye fellestjenester som overlapper i funksjonalitet med eksisterende fellestjenester innføres med plan for utfasing av den gamle løsningen.
- Applikasjonstjenester utformes slik at de kan benyttes til nye formål i andre applikasjonstjenester.

Data

- Autoritative kildedata er gjort tilgjengelig gjennom gjenbrukbare applikasjonstjenester.

Teknologi

- Ressurser bør gjøres tilgjengelig ved hjelp av identitets- og autentiseringsmekanismer som er felles for UH-sektoren.
- Autorisasjonsmekanismene som realiserer tilgang til tjenester og data bør kunne håndtere rollebasert tilgang.

I tillegg til konkretiseringen av IKT-arkitekturprinsippene har Arbeidsgruppen utarbeidet en forklaring til prinsippene; *IKT-arkitekturprinsipper for Universitets- og høyskolesektoren i praksis*. Dette dokumentet skal hjelpe sektoren med å praktisere prinsippene, og inneholder blant annet skisserte eksempler på virksomhetsnivå, deriblant eksempler på arbeidsprosesser og hvordan disse kan sees i sammenheng med arkitekturprinsippene (Bergh-Hoff et al, 2014b).

Hvis ikke annet spesifiseres, så er det de konkretiserte IKT-arkitekturprinsippene for UH-sektoren det siktes til når *arkitekturprinsippene* videre nevnes gjennom resultatene og diskusjonen.

5. Resultater

I det følgende presenteres resultatene fra studien. Det startes med en innledning om arkitekturarbeid og virksomhetsarkitektur i UH-sektoren. Videre presenteres sektorens betraktninger, med de fordelene og utfordringene som oppleves på veien for å innføre en felles EA for sektoren. Til sist presenteres en oversikt over institusjonenes nåværende ståsted.

5.1 Arkitekturarbeid i UH-sektoren

Det har i flere år foregått arbeid med å opprette et formelt samarbeid rundt arkitektur i UH-sektoren. UHR nedsatte i 2007 et utvalg for å utarbeide forslag til en overordnet strategi for utvikling og bruk av *de felles administrative systemer i UH-sektoren* (Aagedal et al, 2009). Utvalget leverte våren 2009 rapporten, som blant annet inneholdt anbefalinger om å utvikle en felles IKT-arkitektur for sektoren og at det må bygges løsninger for integrasjon mellom IT-systemene på en mer helhetlig måte, gjennom etablering av en integrasjonsplattform. Videre foreslo utvalget at det burde opprettes et nytt organ som skulle ha ansvaret for å etablere en slik forpliktende samordning. Anbefalingene var på høringsrunde i sektoren, og det var stor tilslutning om mer samordning. Det var derimot liten tilslutning til det å etablere et *nytt* organ som skulle være ansvarlig for samordningen, noe som ble begrunnet med at sektoren allerede har UNINETT og at det kunne bli en uoversiktlig situasjon med flere samarbeidsorganer (Sørensen, Jakobsen, Vangen, Garshol & Halsetrønning, 2011). UNINETT-alternativet ble utredet, og et sentralt forslag var etablering av et arkitekturråd oppnevnt av KD, med UNINETT som sekretariat. Behandling av dette forslaget konkluderte med at sektoren ikke ønsker et arkitekturråd opprettet av KD, men ønsket heller at det skulle underlegges institusjonene gjennom UHR. (Sørensen et al, 2011).

I etterkant av dette ble KD og UNINETT enige om å gjennomføre et forprosjekt for å utrede et formalisert samarbeid om IKT-arkitektur i sektoren. Utredningsarbeidet foregikk et års tid, og det ble identifisert flere områder hvor det åpenbart var gevinster å hente på å etablere en felles arkitektur. Dette utredningsarbeidet gikk bredere ut enn UHRs anbefalinger om samarbeid rundt de administrative systemene, og omfattet *alle IKT-relaterte aktiviteter i sektoren*. KD og UNINETTs utredning anbefalte at alle UH-institusjonene skulle knytte seg til et slikt samarbeid, og en sentral anbefaling også her var etablering av et arkitekturråd, samt en kjernegruppe for å jobbe med arkitekturarbeid (Sørensen et al, 2011).

5.1.1 Virksomhetsarkitektur i UH-sektoren

Våren 2014 var arkitekturrådet fremdeles ikke formelt opprettet, og i påvente av dette ønsket universitetenes IT-lederforum å bidra mot sektorharmonisering på IKT-området. Forumet ga derfor i oppdrag til Arbeidsgruppen å lage et utkast til IKT-arkitekturprinsipper som kunne være et innspill til arkitekturrådet når dette kommer i gang. Utkastet til arkitekturprinsippene kunne i mellomtiden også brukes av IT-lederne som et harmoniserende tiltak i sine organisasjoner (Bergh-Hoff et al, 2014a).

IKT-arkitekturprinsippene konkretisert for UH-sektoren (punkt 4.5 og Vedlegg 3) ble basert på en *virksomhetsarkitekturtilnærming* som innebærer at hvert prinsipp ble konkretisert med beskrivelse for hvordan dette ville påvirke virksomheten, i tillegg til påvirkning for data, applikasjon og teknologi. Dette ville gi sektoren et godt verktøy for å forstå helheten og hvordan de enkelte komponentene av institusjonenes operasjonelle modeller påvirker hverandre. *Arkitekturprinsippene bidrar dermed til en realisering av felles virksomhetsarkitektur for UH-sektoren* (Bergh-Hoff et al, 2014a).

5.2 Sektorens betraktninger

Universitetene og høyskolene har i utgangspunktet en konkurransesituasjon mellom seg når det gjelder fag, undervisning og forskning, men informantene gir uttrykk for at institusjonene kunne delt mye mer på infrastruktur og systemer: «Så får man konkurrere om studenter på et annet nivå» (Informant 6). Informant 3 poengterer at: «Det er særlig innenfor de administrative delene, det er der vi skal samordne og bruke en virksomhetsarkitektur, slik at vi kan få felles beslutninger for hvordan vi bygger den fysiske arkitekturen».

Institusjonene er underlagt det samme lovverket og de samme rapporteringskravene for departementet, og informant 2 uttaler at: «Det er ingen grunn til at vi skal finne opp kruttet på hvert enkelt naust da». Informantene er enige i at institusjonene ikke behøver å konkurrere om å være best i administrasjon, det kan være ganske like måter å betale ut lønn på eller å bestille varer og tjenester på, og det betegnes som flere områder hvor det ikke er noen grunn for variasjon i løsningene hos de ulike institusjonene. Hvor alt fra forretnings siden og nedover mot IT-infrastrukturen er lik. Følgende utsagn fra Informant 4 kan illustrere dette:

«Hvis man da klarer å lage felles prosesser, som understøttes av samme prinsipper i IKT-verdenen. Da har man muligheten for å kunne drive IKT på en mye mer effektiv måte, enn at hver institusjon skal rundt å finne opp kruttet på egenhånd og gjøre alt på egenhånd i sektoren».

Det fremkommer også at det har vært økt bevissthet nasjonalt og lokalt om at det er større krav til effektivitet i sektoren. Informant 1 uttaler at: «En kan ikke tillate seg at en har systemer som en drifter og som er veldig sære».

5.2.1 Fordeler ved innføring av felles virksomhetsarkitektur

Det skilles mellom fordeler lokalt for institusjonene og fordeler på sektorplan. Det kan forekomme overlappende faktorer.

Fordeler lokalt

Informantene fremholder at mangel på gode arkitekturprinsipper eller retningslinjer føles på kroppen, og det er enighet om at dette er et viktig og godt initiativ å få på plass. Små institusjoner ser arkitekturprinsippene som noe å støtte seg til og noe å begrunne sine valg i henhold til, illustrert ved følgende utsagn fra Informant 5: «Litt av problemstillinga i forhold til oss, det er jo at vi blir så små, vi har ikke noen gjennomslagskraft, men hvis vi hadde hatt noen prinsipper i bunn så kunne vi lent oss litt på dem». De større institusjonene kan klare seg bedre alene, mens de mindre høyskolene blir mer overlatt til seg selv, eller kvaliteten på det sektoren gjør: «Jeg tror i hvert fall spesielt mange av høyskolene vil ha god nytte av en mye sterkere profil fra Uninett, og mye tydeligere definert arkitektur og prinsipper» (Informant 6).

Flere av informantene påpeker fordelene med å ha et rammeverk å plassere ting i, noen overordnede føringer som kan gi innspill for å ta riktige beslutninger. At ikke beslutningene bare tas på grunnlag av tilfeldigheter. Utsagnet fra Informant 3 er et typisk eksempel på nåsituasjonen:

«Hvis jeg skal velge et system, fins det ingen overordnede føringer i sektoren i det hele tatt for hvordan du kan bygge den type tjenester og hva du bør velge, eller hvordan du skriver en kravspesifikasjon».

Flere av informantene ser også fordeler på ressurs-siden ved større grad av samhandling og standardisering. Informant 7 uttaler at: «Standardisering kan gi effektivitet i arbeidet og være bra for kvalitet». Samhandling og standardisering kan åpne for felles systemer og felles

grensesnitt: «Slik at den som skal levere et digitalt eksamenskonsept, de er nødt til å forholde seg til et grensesnitt som er ferdig definert på forhånd» (Informant 3).

Videre fremkommer det fordeler i form av innsparing på sikt, stordriftsfordeler og gjenbruk: «For oss som er liten og har lite ressurser i forhold til det å lage connectorer til siloene som inneholder dataen vi skal ha tak i - hvis man da har noen prinsipper som er fulgt er det mye enklere, da kan vi bruke en connector som en annen institusjon har laget - vi kan gjenbruke den connectoren» (Informant 5). Eksempelvis nevner flere informanter en applikasjon laget på initiativ fra HiOA, hvor studentene får semesterkvitteringen på telefonen sin, som de da blant annet kan bruke på T-banen og trikken. Fordi denne er laget på en standardisert og enhetlig måte kan alle ta den i bruk. Applikasjonen gis til FSAT som videre kan bre den ut for sektoren: «Vi får den helt gratis uten at vi egentlig trenger å løfte en finger, det er rett og slett bare et informasjonsarbeid vi trenger å gjøre her. Alt det tekniske vil være på plass» (Informant 4). Et prinsipp som vil være gjeldende for større systemer også. Det uttrykkes fra informantene på HiOA, at det også er veldig hyggelig å kunne bidra til å løse behov som hele sektoren har.

Informantene håper at en mer felles tankegang kan bidra til fordeler som frigjøring av ressurser, og at det gjør ting enklere: «At det frigjør noe tid som vi kan bruke på andre ting» (Informant 7). Videre også i forhold til *fornuftig* bruk av ressurser, hvor det uttrykkes at både pengemessig og kompetansemessig så er det feil bruk av nasjonale sparsomme ressurser å ha flere parallelle løsninger som ikke går i hop. Dette innebærer alt fra å finne et felles sted å kjøre en løsning på, til å etablere en fellesløsning slik at kompetansen og løsningen ligger mellom flere institusjoner, hvor følgende utsagn kan understøtte dette:

«Der hvor det ikke er noen grunn for at institusjonene skal ha forskjellige løsninger, bør det så langt som mulig i mitt hode søkes å finne fellesløsninger som gjør at vi kan dra vekslere på hverandre» (Informant 2).

Det fremkommer at selv de store institusjonene, som eksempelvis UiO, ikke kan forvente å ha oppdekning bredt på alle tenkelige områder. Det er mange fornuftige og kompetente folk rundt omkring i UH-sektoren, og det er mye å lære av å se på hva andre har gjort.

Fordeler nasjonalt

Det fremstår som en allmenn oppfatning blant informantene at det er stor besparing i å samarbeide mer. Blant annet ved å etablere fellestjenester som gjør at det blir rimeligere håndtering av administrasjon, hvor følgende utsagn er illustrerende: «Det brukes millioner på millioner på, kanskje hundre millioner unødige hvert eneste år fordi at vi ikke er godt nok koordinert» (Informant 3).

Informantene er av oppfatningen av at hvis prosesser standardiserer på tvers i sektoren, så kan institusjonene i mye større grad av felleskap beskrive hva slags systemer det er behov for, som skal støtte opp om disse prosessene. Det fremkommer tanker om å kjøre anbud og anskaffelser som kan dekke hele sektoren. Eksempelvis er anskaffelser noe det brukes mye individuelle ressurser på nå: «Jeg vil tippe at bare [institusjon], vi bruker sikkert 20-30 millioner i internkost på anskaffelser i året. Og det behovet som vi har på tvers av oss er ganske likt» (Informant 9). Det skal nevnes at gjennom intervjuene framkom det at sektor anbuds allerede er lagt til grunn i noen av de nyere anskaffelsene, hvor NTNU, UiO og UiB har samarbeidet, med Uninett som representant for de øvrige.

Informantene gir også uttrykk for at det å ha en overordnet virksomhetsarkitektur er avgjørende for at UH-sektoren kan være effektive i fremtiden. Kravene til kvalitetssikring og

prosesser er blitt større og større innenfor det offentlige, det blir stilt spørsmålstegn ved det meste som gjøres, og det skal kunne dokumenteres i ettertid. Det å lage kvalitetssikringsrutiner og beskrive egne prosesser er en stor jobb, og «*da er en avhengig av å gjøre ting i fellesskap*» (Informant 8). Institusjonene har allerede funksjoner som samordna opptak (SO) og felles studentsystem (FS), men det er stor grad av enighet blant informantene om at dette kunne blitt gjort på flere områder, i eksempelvis støttefunksjoner som HR eller økonomisystem. Det kunne vært samarbeid på mye mer i forhold til effektivitet og i utnyttelser av flere systemer, hvor arkitekturprinsipper spiller en stor rolle. Følgende utsagn fra Informant 5 er illustrerende: «*Arkitekturprinsipper vil kunne gjøre at man på en måte, må gjerne bruke forskjellige systemer, men at visjonen og det strategiske målet i forhold til hva de her kjernesystemene skal gjøre vil være mer likt, og vil gjøre det lettere på en måte både for studenter og ansatte å flytte mellom de forskjellige institusjonene*».

De fleste informantene opplever at en definert arkitektur er viktig for å kunne begynne å trekke i samme retning. Realisering av felles virksomhetsarkitektur kan gi endringsstyrke og endringsdyktighet, og UH-sektoren må kunne være fleksible. Dette kan illustreres ved følgende utsagn fra Informant 3: «*Det å være agil, tilpasningsdyktig i forhold til det som skjer, flytte fokus veldig fort. Å ta nye beslutninger, det er nesten umulig når du tenker på at du har en infrastruktur som er satt. Den vil jo ikke bli fleksibel i det hele tatt*».

5.2.2 utfordringer ved innføring av felles virksomhetsarkitektur

Det fremkommer dog noen utfordringer på veien til innføring av felles virksomhetsarkitektur for UH-sektoren. Det skiller også her mellom lokalt plan og sektorplan, hvor noen faktorer kan være overlappende.

Utfordringer lokalt

En utfordring som kommer til uttrykk fra flere av informantene er forståelsen, forankringen og satsingen oppover i ledelsen. Arkitekturarbeid er et langsiktig arbeid, og det oppfattes som vanskelig og teknisk. Dette illustreres i følgende sitat fra Informant 4: «*Det er vanskelig å få ledelsen rundt omkring til å forstå nødvendigheten og behovet for et arkitekturarbeid, siden ikke det er et konkret og nært behov som dukker opp*». Informant 5 har presentert utkastet for felles IKT-arkitekturprinsipper til ledelsen, og hva en virksomhetsarkitektur i henstilling til IKT-arkitekturprinsippene kan bety: «*De synes jo det høres fornuftig ut, men jeg tror nok at de har litt vanskelig for å ta det inn over seg*». En av institusjonene var kommet et godt stykke på vei i arkitekturarbeidet sitt. Det ble så lederskifte til en som var mer operativ i form, og det opplevdes som om arbeidet ble satt litt tilbake eller på vent: «*Jeg tror ikke helt han har forstått hva det konseptet går ut på*» (Informant 9).

Informantene uttrykker at dette med å få en forankring oppover i ledelsen, forståelse for at arbeidet må sees i et lengre perspektiv før en oppnår gevinster er utfordrende - men avgjørende. Et typisk utsagn som illustrerer dette er som følgende: «*Den der forankringa med arkitekturarbeid oppover i ledelsen er en utfordring. Hvis man klarer det i tillegg til å oppnå forståelse for at dette arbeidet er noe som man gjør nå, for et sånn 3-5 eller kanskje ti års perspektiv. Så er det på en måte, tenker en - grunnlaget for suksess*» (Informant 4). Videre fremkommer det utfordringer på organisasjonsplan, hvor følgende utsagn fra Informant 6 er typisk: «*Virksomhetsarkitektur er nok et fremmedbegrep for veldig mange på denne institusjonen*».

Et annet viktig poeng som kommer frem fra Informant 7 er: «*Et poeng er, som noen nevner for meg av og til, at de er redd for å bli redusert til en salgs IT-vaktmester, og ikke få lov til å holde på med interessante oppgaver. Så det må vi vokte oss vel for*». For å ta IT-avdelingen som eksempel, så har mindre institusjoner gjerne mye teknisk kompetanse og er fysisk

orienterte på servere og pc-er. Informantene uttrykker at det ikke selvsagt at alle er opptatt av arkitekturarbeid, internt så kan det være grupperinger som er interesserte, men ikke nødvendigvis IT-avdelingen som helhet.

Noen av informantene opplever utfordringer på ressurs-siden. De mindre institusjonene har små IT-miljøer: «Vi er vel [antall] stykker på IT-avdelinga, man står til i halsen i de daglige driftsoppgavene og det er vanskelig å løfte blikket å tenke veldig strategisk hele tida» (Informant 5). Eller at det å starte opp et arkitekturarbeid i institusjonen fremstår til å være: «Mye arbeid og kompetansebehov for å nå målene, vanskelig for små institusjoner» (Informant 7). De mindre institusjonene opplever at eksempelvis NTNU, som har hatt IT-arkitekter i flere år, har fått gjort en del mer, fått en del tanker inn i institusjonen. Det er mer «discovering by doing» hos de andre. Følgende utsagn kan illustrere dette: «For det er litt mer sånn, vi har ikke ressursene ikke sant. Vi må ta mer beslutninger på å kikke inn i gullfiskbollen til de andre» (Informant 3). En større institusjon uttrykker at de tror kompetansen er der, men at: «Det kan være litt utfordrende da å holde de hjulene i gang her og samtidig kunne bidra inn i prosesser opp mot Uninett eller sektoren forøvrig, så det er et eller annet med ressurser som vi mangler i første omgang, men kompetansen tror jeg er der» (Informant 6).

Det skal nevnes at det fremkommer utfordringer hos institusjoner med arkitekturkompetanse også, ved at ikke arkitektmiljøet nødvendigvis involveres. Et eksempel er et prosjekt hvor arbeidsprosesser skulle effektiviseres og digitaliseres. Dette prosjektet stoppet opp da det skulle sees hvordan systemene gikk sammen med de nye ønskede arbeidsprosessene, det spørsmålet ble hoppet over: «Så da mista man jo litt av det som er hensikten med virksomhetsarkitektur, at man må tenke litt fremover og tenke litt helhetlig» (Informant 11). Institusjoner uten arkitekter er dog ikke nødvendigvis så pådrivere til å få inn en egen dedikert arkitekturstilling. Dette kan illustreres av følgende utsagn fra Informant 4: «Det er ikke bare å kaste inn arkitekter. Det er så mye rundt her som må være på plass, det er vanskelig å bare skal ta denne grunnleggende kulturen også endre den. Det er en tøff jobb for en arkitekt».

Flere informanter opplever også at det er en utfordring at det tenkes mye teknologisk når det er snakk om virksomhetsarkitektur. Arkitekturarbeid blir sammenstilt med organisatorisk og faglig utvikling, hvor det pedagogiske og organisatoriske oppleves som vanskelig og foreløpig ikke helt på plass. Følgende utsagn fra Informant 10 er typisk: «Det er veldig lett å tenke systemer, men så har du liksom alt det som er rundt».

Videre påpeker informantene at det er utfordringer på gamle versus nye institusjoner. På eksempelvis de eldre universitetene, er administrasjonen rundt på fakultetene mer selvstendige, har ulike kulturer og andre måter å tenke og løse ting på enn de litt nyere universitetene. Det har vært en tradisjon på at ting gjøres på sin egen måte. Informant 1 poengterer at: «Det har vært lettere å kjøre sånne fellessystemer her på [nyere universitet] enn enkelte andre steder». Av effektiviseringsgrunner blir det mer og mer samkjørt på de eldre universitetene óg, men flere informanter påpeker at det er utfordringer i evnen og viljen til å endre prosessene rundt om, slik at de er mer tilpasset standardløsninger. Enkelte institusjoner sier at det ikke passer for dem, de må lage det selv. Dette illustreres av følgende utsagn fra Informant 3: «[Større institusjon] sier hver gang at de er så annerledes, enn alle andre, at de kan aldri adoptere noe annet, de må bygge det selv. De har bygd alt selv hele tiden».

Det kommer synspunkter om at det kanskje leves i en villfarelse om at IT-avdelingene er verdensledende. En av informantene uttaler at sektoren må ta inn over seg at IT-verdenen har endret seg: «For 30 år siden var IT-avdelingen kanskje med å dytte «frontier», men det

leveres omtrent akkurat det samme i dag som ble levert for 20 år siden. Og det der er et organisatorisk problem, og det er også et holdnings- og kunnskapsproblem» (Informant 9). Noen institusjoner beskrives som å ha mye strategi i forhold til å skape litt arbeidskraft, gjøre at man er avhengige av dem. Det sies å ligge mye politikk i dette, men som Informant 3 godt illustrerer det i følgende utsagn: «Det er jo ikke noe tvil om at hele sektoren må finne seg i at vi er ikke spesielle, vi er helt vanlige og vi kan bygge det ut i fra standardmoduler, vi kan bygge det ut fra forretningsmessige løsninger som finnes i markedet».

Flere av informantene er av den oppfatning at institusjonene har en egeninteresse av å holde på eksisterende løsninger, fordi det er store investeringer som er gjort, og det er tilpasset egen lokal organisasjon. Selv om systemene snakker med eksempelvis FS, så er utfordringen at det ofte er spesialtilpasset institusjonen og ikke nødvendigvis kan gjenbrukes annet sted. Et godt eksempel på dette er Cerebrum, universitetenes brukeradministrasjonssystem: «UiO kjører en Cerebrum for veldig mange institusjoner, mens UiT kjører sin egen Cerebrum. For 4-5 år siden så gikk de hver sin vei i tankegang, og nå er de ikke kompatible med hverandre. Så en tjeneste som UiT lager, selv om den kjører på Cerebrum, vil ikke nødvendigvis fungere på UiO. Og det er jo i mitt hode toppen av idioti å holde på, på det viset.» (Informant 5).

En utfordring som også kommer frem er dette at institusjoner har etablert en *teknisk gjeld*, etablert eksempelvis en teknologi eller løsningsplattform som aldri har vært optimal, med intensjoner om at det kan ordnes «neste år». Dette blir gjerne ikke gjort, i en evolusjonsperiode endrer ting seg, og systemene som ligger på baksiden ender opp med å være dyre i drift og vanskelige å tilpasse: «Da har du egentlig akkumulert opp ei ganske stor teknisk gjeld som krever stor investering for å rette opp i» (Informant 9).

Utfordringer i sektoren

De fleste informantene opplever det som en utfordring at ingen har sitt klart og tydelige mandat til å ta den fulle styringen i sektoren. Det er mange aktører, det er ulike prosjekter som ledes herfra og derfra, og det er ulike meninger om hvilken aktør som skal ha hvilket ansvar. Dette illustreres ved følgende utsagn fra Informant 11: «Hvis man tar paralleller til eksempelvis helse, så har man kommet litt lenger der, man har jobbet mye mer med koordinering og samhandling innenfor IT. Der har du etablert et direktorat som koordinerer på vegne av sektoren. Innenfor UH-sektoren har du bare en masse aktører, og så har du departementet». Det fremkommer at det er uklarhet eller uenighet mellom KD og sektoren om hvor ansvaret for arkitekturarbeid skal legges, og hvordan kostnadsfordelingen skal være. Arkitekturrådet er som nevnt i punkt 5.2 ikke formelt opprettet, men omtales av informantene som et bra tiltak for sektoren og at det burde få myndighet til å instruere litt.

Videre opplever informantene mangel på en overordnet føring, styringskultur eller koordineringsmekanisme totalt for sektoren. Det lages arkitekturbilder og målbilder uten at det er særlig grad av press bak, det blir mye dugnad og ideologi. Det mangler en enighet om hva som skal gjøres og incentiver for å drive det gjennom. IKT-arkitekturprinsippene som er konkretisert for sektoren, er rådgivende, og det fremkommer meninger om at det burde vært en større tydelighet på at alle skal følge dem: «Nå er det jo basert på mer sånn frivillighetsprinsipp, hvis man ser sektoren som helhet» (Informant 10).

Informantene er enige i at når sektoren samles, når de treffer andre kollegaer, treffer Uninett eller er med i prosjekter rundt omkring, så mangler det ikke på kompetanse. Det som oppleves mangelfullt er at ingen tar koordineringen eller prioriteringen. Uninett har en rådgivende rolle, men det er ikke noen som kommer og styrer eller beslutter noe. Det er litt mer enn å få på plass arkitekturprinsipper, noen standarder og oversikt over felles systemer. Så lenge det er rådgivende, så blir det ikke noe ordentlig fart i sakene. Noe som kan illustreres ved følgende

utsagn: «Det som måtte mangle av kompetanse, er liksom en kompetanse på hva man gjør for sektoren sin del» (Informant 6).

I tillegg er DIFIs arkitekturprinsipper vedtatt og i utgangspunktet gjort obligatorisk for offentlig sektor. «Men så står det i fotnote at dersom man ikke følger disse prinsippene må man melde fra til DIFI eller noe sånt, med begrunnelse for hvorfor man ikke følger disse prinsippene» (Informant 9). DIFI betegnes som en aktør med gode visjoner og vyer, men er egentlig uten noen form for makt eller myndighet for å se til at det skjer en endring. En av informantene nevner også at det opplevdes overraskende å komme fra privat sektor og inn på universitetet, og forstå at ikke de kjente til DIFIs arkitekturprinsipper og at de ikke hadde forholdt seg til dem, siden det ute i det private var veldig fokus på dette med virksomhetsarkitektur og integrasjonsarkitektur.

Noen av informantene nevner også at det er et snev av mistro i institusjonenes historikk, eller en mistenkeliggjøring mellom institusjonene. Det er en redsel for å avgi myndighet og makt, og institusjonene oppleves relativt autonome. Det sies å være veldig ulike institusjoner, med forskjellig forståelse av egenart og posisjon. Noen har et bilde av omgivelsene rundt seg som er preget av venner og fiender. En erfaring fra Informant 2 er at selv de fire store klassiske universitetene strever med å samarbeide: «Det er to akser ute og går, som fortsatt har litt form for snev av virkelighet i seg. Det betydelig lettere for UiO å samarbeide med UiT enn med Trondheim og Bergen, mens Trondheim og Bergen har mye bedre for å finne samarbeidsplattformer seg i mellom enn med UiO». Det skal sies at det også fremkommer at dette er under endring, blant annet viser BOT⁶ og BOTT-samarbeidet at de organisatoriske og relasjonsmessige forholdene er under endring. Men det uttales at dette ligger der som del av det bakenforliggende bildet eller teppet, som man må ha litt i bakhodet når det drives i dette virket. Det skal dog nevnes at andre informanter nevner at: «Det er et veldig godt samarbeid i sektoren, det skal man ha» (Informant 10). Det fremheves at det blir suksess i mye større grad når de store IT-avdelingene i sektoren har vært sammen, eksempelvis i samarbeidet om utarbeidelse av felles IKT-arkitektur prinsippene for sektoren, og det omtales som å være mye arbeidskraft når sektoren setter seg ned i sammen.

Videre uttaler flere informanter at det er en utfordring at sektoren er litt umoden enda, både på ledelses- og organisasjonsnivå, men at det eksempelvis jobbes med å få på plass dette med hvordan man kan bygge opp en virksomhetsarkitektur. Blant annet har det vært deltagelse i diverse TOGAF-kurs rundt om, noe informantene opplever som et nyttig rammeverk. Når begrepene kommer på plass: «Så er det egentlig - når man snakker med andre som også kan disse begrepene, at man snakker samme språket» (Informant 10). «Det kurset [TOGAF] skulle faktisk alle som sitter i et styre eller ledelse på universitet hatt. Dette med hvordan man bygger beslutningsgrunnlag basert på arkitekturprinsipper, den burde faktisk alle som tar beslutning på overordnet nivå forstå litt om» (Informant 3). Videre uttales det at TOGAF-sertifisering er et steg på veien, men det må praktiseres. Det er forskjeller mellom å delta på kurs og faktisk gjennomføre et prosjekt, noe som illustreres godt av utsagnet til Informant 4: «Vi lager ikke en god arkitektur bare ved å sende noen folk på kurs. Å prøve å forstå virksomheten er vel så viktig, og kunne hente ut disse tingene som er viktig for å lage den arkitekturen som man trenger». Det skal nevnes at det hovedsakelig er IT-siden i organisasjonene som pr i dag er deltagende i slike kurs.

I arbeidet med IKT-arkitekturprinsippene som er konkretisert for sektoren, så er det en allmenn oppfatning blant informantene at dette er å gå i riktig retning. Utfordringen er,

⁶ BOT= Samarbeid mellom Bergen, Oslo, Trondheim. BOTT = som BOT + Tromsø. Et samarbeidstiltak for Universitetenes økonomi- og rapporteringsløsninger (UiO, 2015).

illustrert ved utsagn fra Informant 4: «Disse dras av IT og det er hovedsakelig IT-direktørene som er koblet på og er oppdragsgiver. Dette må også forankres i sektoren og hos ledelsen, og det mangler nå fortsatt denne helhetlige satsninga på å definere prosesser». Det påpekes av flere av informantene å være en utfordring at man i liten grad har klart å dra med forretningssiden. Ideelt sett burde det vært etablert prinsipper for virksomhetssiden og så jobbet derfra, men informantene opplever at det streves med å få involvert virksomhetssiden. Virksomheten burde adresseres, de tingene burde på plass før det kan startes med å se hva IT skal supportere og støtte. Sektoren burde i mye større grad finne helhetlige løsninger som henger sammen med den øvrige infrastrukturen. Informantene opplever det litt fånyttet å forsøke å etablere IT-prinsipper, hvis ikke disse klarer å forankres tilbake til institusjonenes virksomhetsprinsipper. Dette med modenheten til institusjonene og sektoren, forståelsen av virksomhetsarkitektur. Det uttales at arkitektur er et felt som har litt problemer med å nå ut med sitt budskap, sin funksjon og hva man ønsker å oppnå med det. Dette illustreres av følgende utsagn fra Informant 11: «Sånn jeg ser arkitektur så handler jo det om å få på plass noen definerte standarder, få definert oversikter og beslutninger om bruk av systemer og fellessystemer. Og hvordan dette skal støtte best mulig opp under en effektiv prosess». Det uttrykkes at det nok er en større forståelse av IT-arkitektur enn av virksomhetsarkitektur: «Det gjennomsyrrer jo litt også resultatet i den, der hvor DIFI har etablert overordnede prinsipper for virksomhetsarkitektur, så har man for sektoren valgt og forsøkt å etablere overordnede prinsipper for IT-arkitektur. Det er en del forskjeller mellom de tingene (Informant 2). En annen informant er dog av oppfatning at det er en virksomhetsarkitektur som nå defineres i UH-sektoren.

Videre oppleves det at standardisering internt er utfordrende nok, og så skal det gjøres på nasjonalt plan. Hvis en større samhandling i UH-sektoren skal drives av IT så vil ikke det nødvendigvis ha gjennomslagskraften som etter hvert behøves: «Det kreves en drivkraft fra andre enn IT-sida for å lykkes med sånt arbeid» (Informant 4). Informantene er av antagelse at større grad av standardisering kan bli utfordrende å få til, illustrert i utsagn fra Informant 3: «Men det er klart det er ikke så lett. Det handler om å bruke riktige ressurser, å forplikte seg til en enhetlig modell som jobbes videre med, få beslutninger rundt det, som også må inn i styret på overordnet nivå i alle universitetene, for dette vil koste penger».

Det oppleves også som å være noen «trege dyr» i offentlig sektor, at det er vanskelig å finne ut hva prioriteringene er rundt omkring. Det å kunne finne plass til arkitekturarbeid i en travel hverdag til ledere er vanskelig, illustrert ved utsagn fra Informant 9: «Og da må en si da at nettopp på grunn av at dere har så dårlig tid, så kanskje det kunne ha vært lurt å prioritere akkurat denne type arbeid for å spare ressurser, spare tid og mennesker og gjøre noe annet enn bare å drifte».

Mer spesifikt uttaler noen informanter at endringer tar lengre tid i akademia enn andre steder. Noen prosesser går fort og bra, men gjennomgående opplever de at det med å drive prosesser og drive endringer tar lengre tid i akademia enn andre steder. Det er veldig egalitært i forhold til å involvere fagforeninger, det er mange miljøer og litt konsensusdriv – alle skal være enige før noe gjøres. Det nevnes mangel på organisatorisk mot for å tørre å ta beslutninger, og for å få drevet igjennom beslutninger på en rask måte: «Og da tenker jeg, mine refleksjoner igjen, Uninett sin rolle som veiledende eller rådgivende, departementet som ikke legger noen tydelige føringer for hverken det ene eller det andre. Det er gjennomgående, skal vi si - fravær av tydelighet» (Informant 6). Det fremkommer synspunkter om at Uninett sin rolle, på flere områder enn arkitektur, kunne ha vært tydeligere, mer instruerende enn rådgivende for å få effekt utover hele sektoren. Det sies også at mye av dette nok er politikk og kan være vanskelig å drive gjennom, mens noe bare er i det praktiske, at man ikke får det til. Men at det

kunne vært tydeligere på hva som er fordelene og ulempene, og at det kunne vært tydeligere på incentivsiden.

5.3 Institusjonenes ståsted

For å utfylle noe mer på det lokale plan, gis det på neste side, i Tabell 2, et bilde av det nåværende ståsted på de ulike institusjonene. Institusjonenes ståsted er basert på informantenes oppfatning av egen institusjon, og kriteriene som ligger til grunne for kategoriene er som følgende:

- *Prosessarbeid*: I hvilken grad jobbes dette med lokalt? Ses det i tilfelle videre i sammenheng med hvordan IT kan støtte opp?
- *Teknisk ståsted*: Var det - Silosystemer? Standardisering? Virksomhetsspennende systemer? SOA? Automatisering? Skytjenester?
- *Hvordan jobbes arkitekturarbeid med lokalt, og i hvilken grad er ledelsen involvert*: I hvilken grad er det bevissthet rundt prinsippene konkretisert for sektoren? Er det en egen arkitekturfunksjon/avdeling? Har ledelsen forståelse for, og engasjement i, arkitekturarbeid? (Graderes i: Lav - middels – høy).

Tabell 2: Institusjonenes ståsted

Institusjon	Prosessarbeid	Teknisk ståsted	Arkitekturarbeid og ledelsens involvering
UiA	Ja. Mindre grad av forankring ned i IT-systemene.	Noe silo. Skytjenester og fellestjenester for sektoren. Standardisering (bruker mye Microsoft). Noen virksomhetsspenningssystemer.	Arkitektur og systemintegrasjonsenhet, som skal se lokale løsninger i sammenheng og på sikt jobbe med arkitekturprinsippene på sikt (IT-avdelingen). Ikke påbegynt EA-initiativ lokalt. Ledelsens involvering er middels.
UiO	Ja. Middels grad av forankring ned i IT-systemene kan.	Noe silo. Standardisering og noen virksomhetsspenningssystemer. Delvis etablert en tjenesteorientert arkitektur (SOA).	Etablert et strategisk koordineringsutvalg (på tvers, men med lokalt fokus). Sentralt vært gjennom en større omorganisering, etablert strukturer og posisjoner, gjenkjennbare som roller, funksjoner identifisert som nødvendig for et godt virksomhetsarkitekturarbeid. Ikke påbegynt EA-initiativ lokalt. Ledelsens involvering er middels.
NTNU	Ja. Mindre grad av forankring ned i IT-systemene.	Noe silo. Noe standardisering (tenderer mot open source). Noen virksomhetsspenningssystemer. Delvis etablert en tjenesteorientert arkitektur (SOA).	Har hatt en form for arkitekturråd siden ca. 2005 (på tvers). Jobbes med å innføre arkitekturprinsippene. Ikke påbegynt EA-initiativ lokalt. Ledelsens involvering er middels.
UiN	Ja. Mindre grad av forankring ned i IT-systemene.	Noe silo. Standardisering (i stor grad basert på Microsoft). Benytter flere av skytjenestene fra Uninett og fellesløsningene for sektoren (FS ++)	UiN følger mange av arkitekturprinsippene, både tilgjengelighet, sikkerhet, fleksibilitet og skalerbarhet. Ikke påbegynt EA-initiativ lokalt. Ledelsens involvering er middels.
UiT	Ja. Mindre grad av forankring ned i IT-systemene.	Noe silo. Mye ende til ende integrasjoner - systemer er knyttet sammen uten åpne grensesnitt. Ønsker å bevege seg mer mot SOA.	Applikasjons- og systemeierforum, består av ledelsen og assisterende universitetsdirektør. Forumet koordinerer og forvalter alt av systemer på universitetet - et nytt forvaltningsregime for å forsøke å ta UiT til et neste nivå. En koordinator for arkitekturarbeidet internt i it-avdelinga, men ikke en definert arkitektrolle. Ikke påbegynt EA-initiativ lokalt. Ledelsens involvering er middels.
HiT	Nei. Noe tankegang rundt ITIL.	Lokalt optimalisert. Skyløsninger (Uninett), fellestjenestene for sektoren.	Ikke definert spesifikke arkitektursatsninger. HiT har gruppeledere og senioringeniører som det er naturlig å bygge videre på i slikt arbeid. Ikke påbegynt EA-initiativ lokalt. Ledelsens involvering er lav, men må mer på banen fremover.
HiOA	Ja. Middels grad av forankring ned i IT-systemene.	Noe silo. Stor grad av automatisering, til en viss grad standardisering. Noen virksomhetsspenningssystemer.	Jobbet i subsett etter arkitekturprinsippene til DIFI, tilpasses noe til lokal virksomhet og aktivitet. Når det jobbes med større arkitecturendringer, settes det ned prosjektgruppe for dette. Ikke påbegynt EA-initiativ lokalt. Ledelsens involvering er middels, blir sannsynligvis mer involvering ilt året.
HiN	Nei, men forsøkt i pilotsituasjoner.	Noe silo. Skytjenester (Uninett). Noen virksomhetsspenningssystemer.	Arkitekturarbeid og prinsippene er satt litt på vent grunnet fusjon med UiT. Ikke påbegynt EA-initiativ lokalt. Ledelsens involvering er lav.

6. Diskusjon

I dette kapittelet diskuteres resultatene i lys av litteratur og tidligere forskning. Det startes med å diskutere utfordringene, før fordelene blir tatt i betraktning. Avslutningsvis oppsummeres diskusjonen, før til sist begrensningene ved studien blir belyst.

6.1 Utfordringer

Som det kom frem i resultatkapittelet er det en rekke utfordringer knyttet til innføring av felles EA for UH-sektoren. I det følgende vil de jeg gå inn på de viktigste.

6.1.1 Arkitekturrådet

Det er uklarhet eller uenighet mellom KD og UH-sektoren om hvor ansvaret for arkitekturarbeid skal legges og hvordan kostnadsfordelingen skal være. Arkitekturrådet er derfor ikke formelt opprettet. På bakgrunn av dette er det ingen som har sitt klart og tydelige mandat til å ta styringen for et felles arkitekturarbeid i sektoren. Som det kom frem i resultatene så ledes prosjekter fra ulike hold, og det er mange aktører på banen. Informantene selv opplever mangel på en overordnet føring eller koordineringsmekanisme for å drive fremover et felles arkitekturarbeid. Det lages arkitekturbilder og målbilder, men det mangler incentiver for å drive det gjennom. Nåværende initiativer foreligger som rådgivende, og informantene opplever at IKT-arkitekturprinsippene burde hatt klarere føringer om at institusjonene skulle følge dem.

I litteraturen beskrives et arkitekturråd eller et overordnet styringsorgan som en faktor for å oppnå suksess og kvalitet i EA-prosjekt (Ylimäki, 2006). Et EA-prosjekt krever store investeringer og medfører store organisatoriske endringer, noe Ross et al (2006) anbefaler et strategisk utvalg som ansvarlig for å håndtere. Av The Open Group betegnes et arkitekturråd som et nøkkelement for suksess, både for å drive et helhetlig EA-prosjekt og for å kunne ta et større ansvar for den overordnede implementasjonsstrategien (Opengroup, 2015). Dette støttes også av Gartner, hvor *mangel på EA-styring* befinner seg på deres topp 13 liste over verste praksiser i EA-prosjekt (Gartner, 2011).

Det fremstår som en nødvendighet at KD og UH-sektoren snart kommer til enighet, slik at arkitekturrådet kan komme i gang som en formell utøver. Det er ikke klare svar på hvorfor dette treneres, om det er forståelsen av slikt arbeid og at ikke den fulle verdien sees, eller om det rett og slett bare tar tid å drive gjennom endelige beslutninger i akademien. UH-sektoren vil med all sannsynlighet ikke få til en fullendt satsing eller arkitekturinitiativer med klarere føringer før et overordnet styringsorgan er etablert.

Parallelt med UH-sektoren er det også i helsesektoren, mer spesifikt spesialisthelsetjenesten, fokus på EA. Der er arkitekturprinsippene gjort obligatoriske å forholde seg til, og spesialisthelsetjenesten har lyktes i formell opprettelse av et arkitekturråd som koordinerer og forvalter (Nasjonal IKT: Fagforum Arkitektur, 2014). Spesialisthelsetjenesten kan dermed oppfattes som å ha kommet hakkert lenger i realisering av felles EA enn det UH-sektoren har.

6.1.2 EA visjon og strategi

Det er foreløpig ikke felles enighet om en klar visjon og omfanget av et EA-initiativ. Som nevnt innledningsvis er det et langsiktig mål å innføre en felles EA for UH-sektoren, og tidligere utredninger i UH-sektoren (omtalt i 5.1) har foreslått samarbeid både *innenfor* de administrative systemene og *utover* de administrative systemene. Som det kommer frem av resultatene er det imidlertid enighet om at det kunne blitt dratt mye mer veksel på hverandre der det jobbes likt, og spesielt innenfor de administrative funksjonene.

I litteraturen beskrives det å definere omfanget eller visjonen som en grunnpilar for utarbeidelse av EA (The Open Group, 2015; Ross et al, 2006; Venkatesh et al, 2007; Ylimäki, 2006). Ross et al har gjennom flere år forsket på hvordan et EA-prosjekt bør initieres for å oppnå suksess. Et viktig startpunkt er å velge eller forplikte seg til en operasjonell modell, som støtter det behovet organisasjonen har. Det skilles mellom fire ulike operasjonelle modeller (Figur 1), hvor valg av modell avhenger av nødvendig nivå for prosess-standardisering og integrasjon i organisasjonen, eller med andre ord visjonen med EA-initiativet. Valgte operasjonelle modell legger videre føringer for EA-strategien.

På institusjonene er det ulike behov, spesielt i forbindelse med forskning. Dette krever løsninger som ikke nødvendigvis kan standardiseres eller som det er større hensikt å integrere i en sentral EA. Enkelte institusjoner er også opptatt av å gjøre ting på sin måte. For UH-sektoren kunne det vært en idé å initiere ulike operasjonelle modeller og dermed ulike EA-strategier. Eksempelvis en sentral for sektoren med de prosessene som skal standardiseres på tvers, og den nødvendige grad av integrering dette krever, mens det i tillegg kunne spesifiseres lokale operasjonelle modeller. Dette kunne vært en faktor hvor institusjonene som opplever store særbehov hadde følt seg bedre ivaretatt. Hvis en trekker sammenligninger til spesialisthelsetjenesten igjen, så har de der utarbeidet en nasjonal EA, mens det i tillegg er definert lokale/regionale EA (Nasjonal IKT, Fagforum Arkitektur, 2014).

Ross et al påpeker at det kan defineres flere ulike operasjonelle modeller innenfor en organisasjon, eksempelvis en sentral modell og andre lokale modeller, noe som kan være nødvendig i større organisasjoner med ulike avdelinger og behov (Ross et al, 2006). Det kommer dog frem at det er store organisasjoner med *høy grad av felles standardisering og integrasjon*, som kan forvente å oppnå flest fordeler ved EA (Tamm et al, 2011).

6.1.3 EA tilnærming

Frem til arkitekturrådet formelt opprettes har IT-direktørene vært initiativtakere til et arkitekturarbeid i sektoren. Det er dermed konkretisert IKT-arkitekturprinsipper for UH-sektoren, eller en konkretisering på de nederste lagene av en helhetlig EA. Som det kommer frem i resultatkapittelet så har det vært utfordrende å få med forretningssiden i dette initiativet, og foreløpig har man i liten grad lykkes med å konkretisere forretningssidens behov. Informantene opplever det også som utfordrende å få ledelsen eller styret til å forstå hva dette er, arkitekturarbeid er ikke et nært og konkret behov, og ledelsen oppfatter det som vanskelig og teknisk.

Hvis en tar sammenligninger med rammeverket TOGAF og metoden ADM (Figur 5) beskriver denne at et EA-prosjekt først må settes i gang (preliminary), hvor hensikten er å fastslå og etablere muligheten til å gjennomføre EA-prosjektet. Blant annet dannes arkitekturrådet, og arkitekturprinsipper konkretiseres. Videre settes visjonen eller målet for prosjektet, før man går videre til å analysere forretningsbehovene og derfra videre til å analysere IT-behovene. Behovene fra forretningen legger føringer for hva som er nødvendig på IT-siden (The Open Group, 2015). Både nåsituasjonen og fremtidig ønsket tilstand kartlegges, samt gapet mellom disse, for å synliggjøre hva som må gjøres for å nå fremtidig ønsket tilstand. Det tas så en revurdering av de analyserte behovene, hvor det bestemmes hva som skal gjøres (strategien) for å nå de satte mål, og hvordan dette skal gjøres (taktikken). I de siste fasene implementeres (operasjonaliseres) EA.

Hvis en ser til UH-sektoren, initiativet til IT-direktørene og prosjektet Arbeidsgruppen har gjennomført, opp mot TOGAF, kan det oppfattes som om dette befinner seg i fasen *preliminary*, eller oppstartsfasen. Det er konkretisert IKT-arkitekturprinsipper, som

institusjonene kan starte med å innarbeide lokalt, men som det kommer frem av resultatene har man i liten grad klart å få med seg forretningssiden i arkitekturarbeidet som til nå er gjort, og kravene fra forretningssiden er ikke formalisert eller konkretisert. Dette kan muligens også være årsaken til at det foreløpig er IKT-arkitekturprinsipper som er konkretisert. Hvis en ser til hva spesialisthelsetjenesten har gjort, så er det der konkretisert samme prinsipper som for UH-sektoren (4.5), men i tillegg inkludert to overordnede prinsipper som innebærer *helhetlig tilnærming* og *prosessorientering* (Nasjonal IKT, Fagforum Arkitektur, 2014).

Hvis en ser til TOGAF igjen og metoden ADM, så frontes denne som en agil metode og kan tilpasses etter organisasjonens behov (The Open Group, 2015). Ved utarbeidelse av EA velger noen å konsentrere seg om en isolert del, eksempelvis kun IT-arkitekturen eller kun forretningsarkitekturen, noe som beskrives som henholdsvis en IT-orientert eller forretningsorientert EA (Iden, 2013). I litteraturen beskrives dette som at «*begge tilnærmingene kan være hensiktsmessige, man får i hvert fall en samlet oversikt over en stor del av virksomheten. Ulempen er at man ikke oppnår det som for mange er hovedformålet med en virksomhetsarkitektur – at den bidrar til å samordne forretningssidens behov og IT-sidens muligheter*» (Iden, 2013, s. 164). Et primært mål med et EA-initiativ er å definere ønskelig fremtidig tilstand av organisasjonens forretningsprosesser og IT-systemer, samt gi et veikart for å nå dette målet fra den nåværende tilstand (Tamm et al, 2011). Det sies også at for å oppnå suksess med, og kvalitet i et EA-initiativ, så bør det forsikres om initiativene kan spores til forretningsstrategien, og at kravene fra forretningssiden blir tatt til etterretning i planleggingen (Ylimäki, 2006).

En refleksjon er derfor at hvis institusjonene starter med å innarbeide IKT-arkitekturprinsipper uten at forretningsbehovene er tatt med i betraktning, så kan dette karakteriseres som en IT-orientert EA. Dette vil da innebære at UH-sektoren ikke oppnår det som er hovedformålet med EA, at den bidrar til å samordne forretningssidens behov og IT-sidens muligheter (Iden, 2013).

I forhold til utfordringen med å få den fulle forståelsen og forankringen hos ledelsen, at de har vanskelig for å forstå hva dette er siden det ikke er et konkret og nært behov, og at arkitekturarbeid oppfattes som teknisk og vanskelig, så - i og med at arkitekturarbeidet foreløpig drives av IT og konkretiseringen går mer på de nederste lag av EA (IT-arkitekturen) enn det øvre lag (forretningsarkitekturen), kan man jo si at arbeidet er startet mer i den «tekniske» delen av en EA. Det er nok derfor ikke rart at det fra ledelsen foreløpig oppfattes som både teknisk og vanskelig. Muligens kunne et slikt stort prosjekt som det etterhvert vil bli, når et realistisk EA-initiativ settes i gang, med fordel vært frontet enda enklere enn det nå gjøres. Som det nevnes i resultatene, så er det mye ved et EA-initiativ som ikke er teknisk og kan sammenlignes med organisasjonsutvikling. Ross et al (2006) påpeker at «non-IT people» ikke behøver å være involvert i utviklingen av de tekniske detaljene ved EA. Det som er nødvendig er forankring fra ledelsen, og videre at IT-siden får nok detaljer om hvordan prosessene skal utføres og hvilke data de avhenger av, slik at det kan utvikles IT-løsninger som dekker behovene og løsninger som kan fungere i det lange løp. Venkatesh et al (2007) påpeker at for å lykkes med et EA-initiativ er det nødvendig med forankring i toppledelsen. Toppledelsen må også forstå at EA utvikles gradvis, og at de fulle gevinstene ikke vil inntreffe før etter flere år (Venkatesh et al, 2007).

Hvis man går tilbake igjen til TOGAF og preliminary-fasen, er det også en viktig faktor her å forsikre seg om at toppledelsen støtter initiativet før prosjektet kan settes ordentlig i gang (The Open Group, 2015). I tillegg fremhever Ylimäkis forskningsstudie at «*without long-term top management commitment an EA effort will not succeed*» (Ylimäki, 2006, s. 32).

6.1.4 Forankring på institusjonene

En annen utfordring er forankringen, forståelsen og ressursene på institusjonene. Som det kommer frem i resultatene har noen av institusjonene team eller avdelinger som jobber med arkitektur, mens andre ikke har det. Det nevnes at enkelte ansatte frykter at resultatet av et arkitekturarbeid kan bli at de ikke får lov å holde på med interessante oppgaver. Dette kan muligens komme av at det foreløpig ikke er klarhet i hva slags omfang EA skal ha, og dermed heller ikke er visshet om hvilke endringer en felles EA vil bety for institusjonene.

I litteraturen fremkommer det at organisasjonskulturen må tas med i betraktning når EA utvikles, med målsetning om tilpasning til denne. Endringer i organisasjonskulturen er i mange tilfeller uunngåelig, men det vil være essensielt at organisasjonen inkluderes og at eventuelle utfordringer håndteres, slik at EA oppfattes og kan benyttes som en *guide* i forretnings- og IT-beslutninger, i motsetning til en *kontrollerende mekanisme* (Ylimäki, 2006).

Videre fremheves det også at kommunikasjon er viktig når det kommer til å dele kunnskap, oppnå felles forståelse og enighet, samt for å oppnå engasjement til et EA-prosjekt. Det anbefales blant annet å utvikle et felles veldefinert ordforråd, med konsepter og begreper (Ylimäki, 2006). I et EA-prosjekt lages det vanligvis modeller og artefakter, eksempelvis dokumentasjon eller krav, som er viktige for å gi felles forståelse og kan brukes i kommunikasjon med involverte og interessenter (Ylimäki, 2006). Flere av institusjonene har deltatt på TOGAF-kurs, noe som gjør at de får forståelse og kan kommunisere på et mer likt plan. Dokumentene Arbeidsgruppen har utarbeidet fremstår også som viktige både fordi de forklarer nåværende satsning i sektoren, som kommunikasjonsmiddel, og til bruk for å oppnå felles forståelse. Dokumentene fra Arbeidsgruppen inneholder ordliste, for en enhetlig oppfatning av innholdet (Bergh-Hoff et al, 2014a).

Det er også noe utfordrende å få en felles forståelse på institusjonene, og bare blant informantene er det ulik oppfatning av hva slags tilnærming Arbeidsgruppen har startet med. Noen oppfatter det som en IT-del, eller nedre del av en EA, mens andre oppfatter det som å være en helhetlig EA som jobbes med. Man kan vel i realiteten sies at et fullverdig EA-prosjekt ikke er satt i gang, men at arbeidet som gjøres og IKT-arkitekturprinsippene som er konkretisert er for den nedre delen (IT-arkitekturen) av en helhetlig EA. I følge Gartner er det mange som bruker IT-arkitektur synonymt med EA. Denne misoppfattelsen begrenser EA-omfanget, og dermed potensielle forretningsmessige utfall, og verdien fra EA. Det anbefales å bevisstgjøre forskjellen mellom IT-arkitektur og EA, for å avklare det betydelig bredere omfanget og verdien av en helhetlig EA (Gartner, 2010).

I tillegg er utvikling av EA krevende. Det er nødvendig med kompetanse, kunnskapsdeling, og opplæring blant de involverte. Selve utviklingsteamet bør ha både forretnings- og IT-kompetanse, i tillegg til at både utviklingsteam og *andre involverte* bør få trening og opplæring i arkitekturprinsipper (Ylimäki, 2006).

Hvis det skal startes mer aktivt med arkitekturarbeid på institusjonene, så er det behov for mer kompetanse og ressurser. I sektoren er det mange dyktige mennesker, og når sektoren samarbeider, har prosjektene stor grad av suksess. Totalt for sektoren fremstår det ikke som om det er mangel på kompetanse for å realisere en felles EA, men det må allikevel prioriteres slik at hver enkel institusjon får tilskudd av ressursene eller kompetansen de måtte behøve for å kunne ta del i det som måtte komme, og for å realisere initiativene lokalt.

6.1.5 Institusjonenes ståsted

Et siste element som er ønskelig å trekke frem, er at det er mindre grad av samhandling mellom det som gjøres på forretningssiden og det som gjøres på IT-siden på institusjonene.

Rammeverket til Ross et al beskriver EA modenhet over fire nivå (Figur 2), hvor essensen er at ettersom organisasjonen øker sin EA-modenhet, sees gradvis forretningsdelen og IT-delen i en organisasjon mer helhetlig, samtidig som det er en økende forankring i ledelsen, og ledelsens bevissthet rundt hvordan IT kan nyttes for å tilføre verdi. Man kan si at ledelsens forankring beveger seg fra *lav* i nivå en, til *middels* i nivå to, og *høy* i nivå tre og fire. IT-fokuset skiftes også fra silo-løsninger til en mer integrert, helhetlig og modulær tankegang. Studien viser til at de største effektene og fordelene er å hente i nivå 3 og 4, hvor organisasjonene har forankret sine kjerneprosesser i IT-løsningene, oppnådd større grad av smidighet, eller en evne til å respondere og skifte fokus raskere (Ross et al, 2006).

Det kan innledningsvis nevnes at ikke det har vært mulig å klassifisere institusjonene innenfor et spesifikt nivå av EA modenhet, siden samme institusjon har elementer som tilsier at den kan klassifiseres innenfor flere nivå. Eksempelvis hvis en ser på Tabell 2, så kan majoriteten av institusjonene klassifiseres innenfor både nivå en, to og tre basert på det tekniske ståstedet, siden de har noen silo-løsninger, noe grad av standardisering og noen virksomhetsspenningssystemer. Majoriteten av institusjonene jobber også med prosesser og prosessforbedring, som tilsvarer nivå tre. I tillegg kan NTNU og UiO i noen grad klassifiseres innenfor nivå fire, grunnet begynnende SOA-etablering. Forankring i ledelsen er derimot lav eller middels hos alle institusjonene og kan dermed klassifiseres som nivå en og to.

Majoriteten av institusjonene jobber med prosesser og prosessforbedring, men som det kommer frem i resultatene, involveres ikke nødvendigvis IT-miljøet for å se hvordan IT-løsningene kan støtte best opp om prosessene, eller hvilke tjenester og systemer prosessene avhenger av. Fra resultatene fremstår det imidlertid som *ønskelig* å se dette mer i sammenheng, men manglende forankring fra forretningssiden og ledelsen har gjort dette utfordrende. Det kommer også frem i resultatene at det er *vanskelig* å få den fulle satsingen på arkitekturarbeid, og bare to av institusjonene har opprettet en form for arkitekturråd lokalt. Videre fremstår det som ønskelig blant institusjonen å bevege seg til en mer fleksibel IT-arkitektur, eller større grad av SOA, også anbefalt i prinsippet om *Tjenesteorientering* konkretisert for UH-sektoren. Som det kommer frem i resultatene, så anser informantene det å ha en fleksibel arkitektur som en faktor for å kunne være endringsdyktige for fremtiden.

Det kan oppfattes som om det forretningsmessige og IT-messige er på full fart til å «modne» på majoriteten av institusjonene, men da ikke i en helhetlig EA-sammenheng. Det kan være det er en modningsprosess institusjonene må gjennom, før steget kan tas for å se alt i en sammenheng. En annen forklaring kan være som Ross et al (2006) beskriver, at ferdigheter bygges gradvis, og det er en helhetlig læringsprosess for en organisasjon å øke sin EA-modenhet. Ut i fra Ross et al virker det som om institusjonene ikke er modne nok på ledelsesnivå for å få til en helhetlig satsing og avansere til nivå tre og fire, hvor ledelsens forankring da burde vært høy, i motsetning til henholdsvis lav og middels som den nå er på institusjonene. Forskingen til Ross et al viser at det ikke lønner seg å hoppe over stadier, organisasjonene bør *modne i takt sammen*, og de organisasjonene som mestrer dette er de som i størst grad lykkes med sine EA-initiativ (Ross et al, 2006).

På den annen side så kan det lokale arbeidet muligens betegnes som en form for klargjøring i det å få til et større samarbeid på tvers i sektoren. Til en viss grad er nok institusjonene på vent, for å se hva som vil komme fra øvre hold og hva som vil skje i forbindelse med felles

EA for sektoren. Selv om arkitekturarbeidet lokalt på institusjonene ikke sees helhetlig foreløpig, så kan man jo si at det vil være en fordel at de har oppnådd en form for prosessorientering og har oversikt over egne prosesser. Dette kan bidra til større bevissthet rundt hva som er nødvendig å håndtere lokalt og hva som er hensiktsmessig å inkludere i et større perspektiv på sikt, i et UH-perspektiv. Samtidig vil det å innrette seg etter IKT-arkitekturprinsippene, å bygge en mer fleksibel IT-arkitektur, medføre at institusjonene sannsynligvis er mer klargjorte på teknisk plan, for enklere å kunne gå inn i et felles samarbeid når den tid kommer. Det påpekes i EA-litteraturen at det er en stor jobb å få til et fullverdig EA-initiativ, og å se alt i en helhetlig sammenheng (Sage & Harrell, 2010a). Det er nok derfor ikke unaturlig at det er utfordrende for institusjonene å få til en helhetlig EA-tankegang lokalt.

6.2 Fordeler

Resultatene viser stor enighet blant informantene om at felles EA i UH-sektoren, og en større grad av samhandling og standardisering, er både fornuftig og kan medbringe fordeler og effektiviseringer rundt om på institusjonene. Institusjonene har i utgangspunktet en konkurransesituasjon seg i mellom, men for å være effektive i fremtiden og gi best mulig tilbud til studenter og ansatte, kunne det vært mye større grad av standardisering, samkjøring og samarbeid mellom institusjonene enn det er i dag. Fordelene som er fremtredende fra resultatene, og gevinstene som søkes realisert, kan overordnet deles i tre kategorier:

- *Endringsdyktighet* ved hjelp av en mer helhetlig tankegang og mer effektive IT-tilnærminger, eller en mer fleksibel IT-arkitektur, enn det dagens løsninger tillater.
- *Stordriftsfordeler*, i form av reduserte kostnader, gjenbruk, ressursbesparing og bedre utnyttelse av ressurser, samt enklere flyt mellom institusjonene av både informasjon, data og personer.
- *Rammeverk for beslutninger*, både som et rammeverk for å *begrunne* sine beslutninger og som veiledning for å *ta* beslutninger.

Tidligere forskning viser til alle fordelene som UH-sektoren håper og tror de vil oppnå. Dette innebærer reduserte kostnader (Niemi, 2006; Ross et al, 2006; Tamm et al, 2011), forbedret interoperabilitet og integrasjon, og bedre samspill mellom forretning og IT (Niemi, 2006), økt organisatorisk smidighet og økt endringsdyktighet (Fallmyr & Bygstad, 2011), samordning mellom mulighetene til IT og de stadig skiftende behovene på forretningssiden (Pessi et al, 2011), som grunnlag for å ta bedre beslutninger (Sidorova & Kappelman, 2012; Sage & Harrell, 2010b) og redusert utviklingstid og reduserte IT-relaterte risikoer (Ross et al, 2006).

Det fremkommer også at store organisasjoner, med komplekse IT-miljøer, hvor det er høy grad av felles standardisering og integrasjon, kan forvente å oppnå flest fordeler ved EA (Tamm et al, 2011). En suksessfull organisasjon fokuserer på det store bildet ved sin EA, mens de med mindre suksess overser det store bildet og henger seg opp i detaljer (Sage & Harrell, 2010b).

UH-sektoren er en stor og kompleks organisasjon, som da med all sannsynlighet kan forvente flere store fordeler og gevinster ved realisering av en felles EA. Det fremkommer en rekke utfordringer, men fra mitt perspektiv oppfattes det som positivt at informantene er bevisste på, og har tro på at innføring av felles EA bringer fordeler og gevinster. Dette kan med all sannsynlighet bidra som motiverende faktorer når det etterhvert settes i gang et slikt omfattende og krevende prosjekt, som nok etablering av felles EA for UH-sektoren kommer til å bli.

6.3 Oppsummering

Et styringsorgan for felles arkitekturarbeid i UH-sektoren er foreløpig fraværende, og den øverste visjonen for EA er ikke satt. Det fremstår vanskelig å få utarbeidet en felles EA når dette mangler. I tillegg er heller ikke behovene fra forretningssiden konkretisert.

Det fremstår også som nødvendig med større grad av forankring i ledelsen og i organisasjonene, samt en større bevissthet rundt hva EA er, slik at ikke dette sammenstilles med IT-arkitektur, noe som vil begrense omfanget og verdien av EA.

Det kan fremstå som noen av Ylimäkis potensielle kritiske suksessfaktorer for EA, er mer fremtredende i oppstarten av et EA-prosjekt enn andre, blant annet EA Governance og Scoping and Purpose. EA-initiativet i UH-sektoren ser ikke ut som å komme i gang før dette er på plass.

Videre er både Commitment, Organizational Culture, Communication and Common Language, og EA Models and Artifacts meget viktige for å forankre EA-initiativet lokalt og i sektoren som helhet. Det kan fremstå som de resterende faktorene (Figur 3) er mer aktuelle når prosjektet er satt i gang, for gjennomføring og for å drive det i mål EA, samt for evalueringsaspekt i etterkant.

6.4 Begrensninger

Funnene som diskuteres er basert på en forskers tolkninger. Det kan være at disse ville blitt fremstilt annerledes, hvis forsker med annet fokus eller mer ekspertise på EA som fagområde hadde analysert dataene. I tillegg, hvis en ser UH-sektoren som helhet, er funnene basert på et noe tynt grunnlag med 11 informanter som har bidratt med sine oppfatninger og meninger. Dette medfører at ikke nødvendigvis «den fulle sannheten» er fanget opp. I tillegg er alle informantene fra IT-siden, noe som gjør at masteroppgaven preges av opplevelser og oppfatninger fra dette perspektivet. Funnene kunne dermed fortont seg annerledes hvis flere, eller andre, informanter hadde vært inkludert, for eksempel informanter fra «forretningssiden». På den annen side så var det også nettopp på bakgrunn av dette jeg anså det fortolkende perspektivet som passende underliggende paradigme for gjennomføring av masteroppgaven, fordi jeg søkte informantenes oppfatninger og ikke gikk inn med forhåpninger om generaliserbare resultater.

Det kan også nevnes at det har vært utfordrende å finne forklaringsmodeller for funnene mine i tidligere forskning, siden lite forskning beskriver EA-prosjekt-gjennomføring. De empiriske studiene som framkom bruker hovedsakelig Ross et al som forklaringsmodell. Ylimäkis studie er dog fremkommet, og jeg benyttet noe materiale fra Gartner, men på enkelte områder måtte jeg derfor ta i bruk forklaringsmodeller utover fagfelleverderte. Eksempelvis rammeverket TOGAF, og hvordan spesialisthelsetjenesten arbeider med arkitektur og EA.

7. Konklusjon

For å realisere en felles EA for UH-sektoren har det fremkommet flere sentrale elementer, både av utfordringer som oppleves og gevinster som søkes realisert.

Hovedsakelig ønsker UH-sektoren å være effektive for fremtiden, for å gi best mulig tilbud til studenter og ansatte. Det er tro på at dette kan realiseres ved større grad av standardisering, samarbeid og samkjøring mellom institusjonene enn det er i dag.

Det er flere sentrale gevinster sektoren søker realisert ved innføring av felles EA. De viktigste er *endringsdyktighet*, ved hjelp av mer helhetlig tankegang og mer fleksible IT-tilnæringer enn dagens løsninger tillater. Videre er det *stordriftsfordeler*, i form av reduserte kostnader, gjenbruk, ressursbesparing og bedre utnyttelse av ressurser, samt enklere flyt av både informasjon, data og personer mellom institusjonene. Det er også ønskelig at arbeidet fører til et *rammeverk for beslutninger*, både som et rammeverk for å kunne begrunne sine beslutninger og som veiledning for å ta beslutninger.

Utfordringene som først må løses for å realisere en felles EA for UH-sektoren, og forhåpentligvis føre til en realisering av de nevnte gevinstene, er som følgende:

Det er en nødvendighet at arkitekturrådet kommer i gang som en formell utøver. Arkitekturarbeid må styres fra et sted, og et arkitekturråd er en viktig faktor for en øvre styring og koordinering i UH-sektoren. Den fulle satsingen vil nok ikke oppnås før dette er formelt på plass. Når arkitekturrådet er i gang burde det i tillegg bli mer forpliktende for institusjonene å innrette seg etter arkitekturinitiativene som jobbes frem.

Videre må det formaliseres og settes en klar visjon for omfanget av EA, og hva som skal gjøres videre. EA er et langsiktig mål, men det er foreløpig ikke enighet om omfanget. Nå gjøres det mye taktisk og operasjonelt, uten enighet om hvor det er ønskelig å nå med arbeidet.

På bakgrunn av at arkitekturrådet ikke er formelt opprettet, drives det pågående initiativet fra IT-siden. Det har vært utfordrende å få med forretningssiden, og det har i liten grad lyktes å konkretisere forretningssidens behov. Det pågående arbeidet kan dermed karakteriseres som en IT-orientert EA. Dette er hensiktsmessig i sin forstand, men fører ikke frem til hovedformålet med en EA - å samordne forretningssidens behov med IT-sidens muligheter.

For å få til et mer helhetlig arkitekturarbeid og konkretisering av forretningssidens behov, må arkitekturarbeid forankres bedre i ledelsen på institusjonene. Et arbeid som drives av IT har ikke den nødvendige forankringen og gjennomslagskraften som behøves for å komme videre. Ledelsen må også forstå at EA er et langsiktig arbeid som utvikles gradvis, og at de fulle gevinstene ikke vil inntreffe før etter flere år.

På institusjonene må EA forankres bedre blant de ansatte, slik at EA oppfattes som noe positivt, i motsetning til negativt med eksempelvis frarøving av interessante oppgaver. Det må også tas stilling til hvordan behovet for mer kompetanse og ressurser på institusjonene skal løses. I tillegg må det i større grad bevisstgjøres hva EA er, slik at ikke dette sammenstilles med IT-arkitektur.

Lokalt foregår IT-arkitekturarbeid og prosessarbeid hovedsakelig som separate initiativ, med mindre grad av samspill og uten helhetlig EA-perspektiv. Det gjøres mye fornuftig og nyttig på hvert område, og kan betegnes som en form for klargjøring for å få til et mer helhetlig

samarbeid på tvers i sektoren. Institusjonene virker å avvente hva som vil komme fra øvre hold i forbindelse med felles EA for sektoren. Man kan jo si at det vil være en fordel for institusjonene å ha oversikt over sitt eget, for å oppnå bevissthet rundt hva som er hensiktsmessig å se i et UH-perspektiv og hva som er hensiktsmessig å håndtere lokalt. Det å innrette seg etter IKT-arkitekturprinsippene og bygge en mer fleksibel IT-arkitektur lokalt vil klargjøre og muliggjøre en større grad av felles samarbeid når den tid kommer.

Det er mange fremtredende utfordringer ved et slikt omfattende prosjekt. Men det er bevissthet om, og tro på at det gir store fordeler og gevinster, noe som med all sannsynlighet vil være motiverende faktorer som i et langsiktig perspektiv kan bidra til at sektoren lykkes.

7.1 Implikasjoner for forskning

Masteroppgaven kan bidra som informasjon til UH-sektoren, på deres videre vei for å innføre en felles EA. Oppgaven inneholder opplysende elementer, som sektoren forhåpentligvis vil finne interessante.

I forskningsøyemed bidrar studien med mer empiri på området EA i form av bedre forståelse for EA i en slik kompleks kontekst, og mer spesifikt bedre forståelse av EA i kontekst av UH-sektoren. Studien inneholder konkrete funn i form av hva som kan forårsake at slike prosjekt ikke kommer seg ordentlig i gang, og hvilke grep som da bør tas. Dette går inn under de organisatoriske og kvalitetsmessige forhold, et område eksisterende EA-forskning i liten grad dekker.

Studien kan også bidra som grunnlag for videre kvantitative forskningsstudier, noe som ofte er hensikten med studier av utforskende sort. Studien bidrar også i testing av tidligere identifiserte potensielle kritiske suksessfaktorer for EA.

8. Referanser

- Aagedal m.fl.(2009): *Strategi, organisering og styring av de felles administrative systemene i UH-sektoren*. Universitets- og høgskolerådets utvalg for felles administrative systemer. Hentet 18. mars, 2015 fra:
http://www.uhr.no/documents/UHR_utvalg_strategi_organisering_og_styring_av_felles_IT_2_.pdf
- Bergh-Hoff, H., Sørensen, C-F., Garshol, J.E., Jakobsen, B.H.M., Geir Magne Vangen, G.M., Pettersen, Ø.D., & Hansen, J. (2014a). *Felles IKT-arkitekturprinsipper for universitets- og høyskolesektoren*. UNINETT: Høringsutkast.
- Bergh-Hoff, H., Sørensen, C-F., Garshol, J.E., Jakobsen, B.H.M., Geir Magne Vangen, G.M., Pettersen, Ø.D., & Hansen, J. (2014b). *IKT-arkitekturprinsipper for universitets- og høyskolesektoren i praksis*. UNINETT: Høringsutkast.
- Bradley, R. V., Pratt, R. M., Byrd, T. A., & Simmons, L. (2011). The role of enterprise architecture in the quest for it value. *MIS Quarterly Executive*, 10(2), 19-27.
- Difi (2010). *Nasjonale felleskomponenter i offentlig sektor*. Rapport 2010:17. Hentet 25.mars, 2015 fra
<http://www.difi.no/sites/difino/files/difi-rapport-2010-17-nasjonale-felleskomponenter-i-offentlig-sektor-pdf-.pdf>
- Difi (2015). *Om Difi*. Hentet, 3. mars 2015 fra: <http://www.difi.no/om-difi>
- Difi (2012). *Overordnede IT-arkitekturprinsipper for offentlig sektor*. Versjon 2.1: Direktoratet for forvaltning og IKT, 17. september 2012. Hentet 10. januar, 2015, fra:
<http://www.difi.no/sites/difino/files/arkitekturprinsipper-2.1.pdf>
- Fallmyr, T., & Bygstad, B. (2011). Enterprise Architecture to Enhance Organizational Agility? An Exploratory Study. *NOKOBIT, 2011*.
- FSAT (2015). *Felles studieadministrativt tjenestesenter*. Hentet 22. mars, 2015, fra:
<http://www.fsat.no/om/>
- Gartner (2007). Ten Best Practices of EA. *Enterprise Architecture Summit*.
- Gartner (2010). IT Architecture Is Not Enterprise Architecture. *Gartner Research*. Publication Date: 17 November 2010/ID Number: G00206910.
- Gartner (2011). Enterprise Architecture: Best and Worst Practices. *Gartner The Future of IT Conference*, October 4-6, 2011.
- Iden, J. (2013). *Prosessledelse*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Jacobsen, D. I. (2000). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Kristiansand: Høyskoleforlaget
- Kunnskapsdepartementet (2015). *Kunnskapsdepartementet*. Hentet 3. mai 2015 fra:
<https://www.regjeringen.no/nb/dep/kd/id586/>
- Larsen, A.K. (2012). *En enklere metode. Veiledning i samfunnsvitenskapelig forskningsmetode*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Nasjonal IKT: Fagforum Arkitektur (2014). *Arkitekturbibliotek*. Hentet 30. april, 2015 fra:
<http://helsewiki-prod.cust.seria.no/wiki/index.php/Arkitekturbibliotek>

- Niemi, E. (2006). Enterprise Architecture Benefits: Perceptions from Literature and Practice. *Proceedings of the 7th IBIMA Conference Internet & Information Systems in the Digital Age*, December 14-16, Brescia, Italy
- Oates, B. J. (2006). *Researching Information Systems and Computing*. London: Sage Publications Inc.
- Pessi, K., Magoulas, T., & Hugoson, M. (2011). Enterprise Architecture Principles and their impact on the Management of IT Investments. *Electronic Journal Information Systems Evaluation*, 14(1), 53-62.
- Ross, J. W. (2006). Enterprise architecture: Driving business benefits from IT. *CISR WR* (359).
- Ross, J.W. (2007). Enterprise Architecture as Strategy. *CISR: Chief Architects Forum*. January 8, 2007.
- Ross, J. W., Weill, P., & Robertson, D. C. (2006). *Enterprise architecture as strategy: Creating a foundation for business execution*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.
- Sage, A.P., & Harrell, J.M. (2010a). An enterprise architecture methodology to address the Enterprise Dilemma. *Information Knowledge Systems Management*, 9, 211–237.
- Sage, A. P., & Harrell, J.M. (2010b). Enterprise architecture and the ways of wickedness. *Information Knowledge Systems Management*, 9, 197–209.
- Sidorova, A., & Kappelman, L. (2012). Realizing the Benefits of Enterprise Architecture: An Actor-Network Theory Perspective *Complex Systems Design & Management* (pp. 317-333): Springer.
- Simon, D., Fischbach, K., & Schoder, D. (2013). An Exploration of Enterprise Architecture Research. *Communications of the Association for Information systems*, 32(1), 1-72.
- Sørensen, C-F., Jakobsen, B.H.M, Vangen, G., Garshol, J.E., Halsetrønning, A. (2011). *Samarbeid om IKT-arkitektur for statlige universiteter og høyskoler*. Kunnskapsdepartementet: UNINETT. Hentet 05. februar, 2015 fra: https://www.uninett.no/webfm_send/795
- Tamm, T., Seddon, P. B., Shanks, G., & Reynolds, P. (2011). How does enterprise architecture add value to organisations. *Communications of the Association for Information Systems*, 28(1), 141-168.
- The Open Group (2015). *The Open Group: TOGAF*. Hentet 28.april, 2015 fra: <http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/>
- UHR (2015). *Universitets og Høgskolerådet: Om UHR*. Hentet 2. april, 2015 fra: http://www.uhr.no/om_uhr
- UiO (2015). *Tjenestegruppe for BOT-drift*. Hentet 31. mai, 2015 fra: <http://www.usit.uio.no/om/tjenestegrupper/bot-drift/>
- UNINETT (2015). *UNINETT*. Hentet 23. mars, 2015 fra: <https://www.uninett.no>
- Urbaczewski, L., & Mrdalj, S. (2006). A comparison of enterprise architecture frameworks. *Issues in Information Systems*, 7(2), 18-23.
- Venkatesh, V., Bala, H., Venkatraman, S., & Bates, J. (2007). Enterprise architecture maturity: the story of the veterans health administration. *MIS Quarterly Executive*, 6(2), 79-90.

- Winter, R., & Fischer, R. (2006). *Essential layers, artifacts, and dependencies of enterprise architecture*. Paper presented at the Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops, 2006. EDOCW'06. 10th IEEE International.
- Yin, R.K. (1994). *Case study research. Design and methods*. USA: SAGE Publications
- Ylimäki, T. (2006). Potential critical success factors for enterprise architecture. *Journal of Enterprise Architecture*, 2(4), 29-40.
- Ylimäki, T., & Niemi, E. (2007a). Defining Enterprise Architecture Risks in Business Environment. *EBRF Conference: Research Forum to Understand Business in Knowledge Society*. September 25-27, Jyväskylä, Finland
- Ylimäki, T. & Niemi, E. (2007b). Enterprise Architecture Evaluation Components. *Conference Proceedings of the 11th International HAAMAHA*. July 9-12, Poznan, Poland.
- Zachman, J. A. (1997). Enterprise architecture: The issue of the century. *Database Programming and Design*, 10(3), 44-53.

9. Vedlegg

1. Intervjuguide for masteroppgaven
2. Intervjuguide for forprosjekt
3. IKT-arkitekturprinsipper konkretisert for UH-sektoren

Vedlegg 1: Intervjuguide – Masteroppgave. Side 1 av 1.

Innledningsvis:

Presentere meg selv og formålet med intervjuet. Opplyse om at det er ønskelig å gjøre lydopptak, avklare dette.

Informantens bakgrunn:

- Stilling (hvis virksomhets-/IT-arkitekt, hvor lenge jobbet med arkitektur?)
- Bakgrunn for stilling?
- (Hvor lenge har det aktuelle universitet/høgskole jobbet med arkitektur?)

Tema: Fordeler og utfordringer ved innføring av felles virksomhetsarkitektur (EA). EA modenhet.

1. Hvordan vil du beskrive den nåværende (IT)-arkitekturen?

- Hva er svakhetene ved dagens arkitektur?
 - ✓ Lokalt optimaliserte løsninger/systemer? (Støtter opp om spesifikke funksjoner, lever i sine egne siloer)
 - ✓ Felles teknologistandarder? (Restriksjoner for hva som kan benyttes?)
 - ✓ Virksomhetsspennende systemer/applikasjoner? Innført felles prosesser/Jobber med prosesstankegang?
 - ✓ Standardiserte grensesnitt/mulighet for plug and play?

2. Hvor langt er universitetet/høgskolen kommet i arbeidet med å innføre en virksomhetsarkitektur?

- Hva har dere gjort så langt?
 - ✓ Er det startet med å innarbeide noen av de felles prinsippene lokalt? (ref. dokument «Felles IKT-arkitekturprinsipper for UH-sektoren»)
 - ✓ Eventuelt hvilke?

3. Hvorfor er det ønskelig å innføre en felles virksomhetsarkitektur?

- Er det tatt stilling til hvilke fordeler det ønskes å oppnå?
- Hvilke grep bør tas for å oppnå suksess?
 - ✓ Hva er kritisk for å få dette til?
- Hva slags målsetninger er satt?
 - ✓ I hvilken grad er disse realisert?

4. Hva tenker du er nødvendig kompetanse for gjennomføring?

- Hva har dere av kompetanse/eventuelt hva behøves?
- Er det definert en prosjektgruppe/arkitekturgruppe for å jobbe med innføring av felles EA/prinsippene?
 - ✓ Er det bestemt et rammeverk/metode for utarbeidelse?

5. Hva anser du som mest utfordrende ved innføring av felles EA (eventuelt prinsippene)?

- Hva kan stoppe prosjektet?

6. Er toppledelsen engasjert?

- Kommuniseres dette ut i organisasjonen?

7. Eksisterer det offentlige bestemmelser som legger føringer for hva dere kan/må gjøre (ift innføring av EA).

Avslutning: Takke for intervjuet. (Avklare/avtale eventuelt oppfølgingsintervju). Spørre om tips til annen ressurs på universitetet/høgskolen.

Vedlegg 2: Intervjuguide - Forprosjekt, IS-404. Side 1 av 1.

Innledningsvis: Presentere meg selv og formålet med intervjuet.

Overordnet tema 1: utfordringer/CSF, ved innføring av felles virksomhetsarkitektur.

1. Hvorfor er det ønskelig å innføre en felles virksomhetsarkitektur?
 - Er det tatt stilling til hvilke fordeler det ønskes å oppnå?
 - Hvor fort den skal utvikles?
 - Evaluering?
2. Er toppledelsen engasjert?
 - Kommuniseres dette ut i organisasjonen?
3. Er det definert en prosjektgruppe for utarbeidelse av EA?
 - Krav til kompetanse/eventuell opplæring?
 - Er det bestemt et rammeverk/metode for utarbeidelse?
4. Blir forretningsstrategien og kravene fra forretnings siden tatt til etterretning i planleggingen av EA?
5. Hva anser du som mest utfordrende ved innføring av EA?
 - Hva kan stoppe prosjektet?
6. Hvilke grep bør tas for å oppnå suksess?
7. Er det naturlig å dele prosjektet inn i faser?
 - Hva er viktig for første fase? Osv. for hver fase.

Overordnet tema 2: UiAs modenhet.

1. Pr i dag, hva avgjør en IT-investering?
2. Hvordan vil du beskrive (IT)-arkitekturen på UiA?
 - Systemer/applikasjoner som er isolerte og som støtter opp om spesifikke funksjoner?
 - ✓ Gjøres det noen form for systemutvikling lokalt?
 - Felles teknologistandarder?
 - Virksomhetsspennende systemer/applikasjoner?
 - Innført felles prosesser?

Vedlegg 3: IKT-arkitekturprinsipper konkretisert for UH-sektoren. Side 1 av 6.

Basert på Bergh-Hoff et al (2014a).

2. Interoperabilitet. Virksomheter i UH-sektoren og deres IT-løsninger bør samhandle på et hensiktsmessig nivå for å støtte høyere utdanning, forskning, og formidling. UH-sektoren må også i noen grad samhandle med relevante virksomheter utenfor sektoren. Interoperabilitet omfatter samhandling på tre plan:

- *Organisatorisk interoperabilitet* innebærer samordning av arbeidsprosesser, avtaleverk og endringer av organisatoriske forhold som er nødvendige for samhandling
- *Semantisk interoperabilitet* innebærer å avklare meningsinnholdet for informasjonselementene som utveksles og operasjonsforståelse
- *Teknisk interoperabilitet* innebærer å bruke tekniske standarder som legger til rette for veldefinerte grensesnitt, overføringsprotokoller og formater.

En forutsetning for dette prinsippet er at det ikke foreligger noen juridiske eller personvernmessige begrensninger for samhandlingen.

Hvorfor: Prinsippet skal legge til rette for effektiv informasjonsflyt, og sikre at den samlede IKT-utviklingen i sektoren støtter godt opp under arbeidsprosesser og regelverk, både innen den enkelte virksomhet og på tvers av sektorens institusjoner. Informasjonsflyten skal i neste omgang tilrettelegge for flyt av studenter og ansatte mellom institusjonene. Siloer på alle nivå må unngås.

Konsekvens:

Virksomhet

- Mål, prosesser, roller, ansvar og kravsett må tydeliggjøres og avstemmes.
- Virksomheter involvert i samhandlingen må avklare regelverk, finansieringsmodell, driftsavtaler, og eventuelle samarbeidsavtaler.
- Felles prosesser, informasjonsarkitektur, og roller skal brukes der de finnes.

Applikasjoner

- Applikasjoner bør følge den felles informasjonsarkitekturen.
- Standardiserte applikasjonstjenester etableres og foretrekkes

Data

- Den felles informasjonsarkitekturen realiseres i felles datamodell.
- Betydningen av data må være klart definert i informasjonsarkitekturen. All data skal ha én autoritativ kilde der all oppdatering skjer

Teknologi

- Løst koblet integrasjonsmekanismer benyttes.
- Felles løsning for unike identifikatorer for kjente ressurser i UH-sektor skal benyttes.

Vedlegg 3: IKT-arkitekturprinsipper konkretisert for UH-sektoren. Side 2 av 6.

Basert på Bergh-Hoff et al (2014a).

3. Tilgjengelighet. Automatiserte tjenester skal være tilgjengelige når brukerne trenger dem, lette å finne frem til, brukervennlige og universelt utformet.

Hvorfor: Prinsippet skal legge til rette for at tjenestene skal kunne benyttes av alle relevante brukergrupper, uavhengig av alder, kjønn, funksjonsevne og kulturell og etnisk bakgrunn. Ved å fremme ”digital først”, legger prinsippet til rette for fremtidsrettet utvikling innen UH-sektoren som muliggjør tilgjengeliggjøring av tjenester, uavhengig av tid og sted. Gjennom klassifisering av tjenestenes kritikalitet, legger prinsippet til rette for beredskapsplanlegging.

Konsekvens:

Virksomhet

- Brukermedvirkning skal alltid vurderes og dokumenteres når nye tjenester etableres.
- Tjenester bør være brukervennlige for målgruppen.
- Tjenestene bør være tilgjengelig på et språk som er forståelig for målgruppen.
- De elektroniske tjenestene skal være enkle å finne frem til, og skal ikke forutsette at brukerne kjenner til hvordan forvaltningen er organisert.
- Digital først. Prosesser skal alltid modelleres med mål om automatisering og tilrettelegge for digitalt førstevalg.

Applikasjoner

- Alle applikasjonstjenester skal være universelt utformet.
- Applikasjonstjenester bør være tilgjengelige fra brukernes foretrukne kanaler. Applikasjoner med brede brukergrupper bør være tilgjengelige via mobil og nettleser først.
- Tilgjengelighetskrav baseres på en klassifisering av tjenestens kritikalitet i åpningstiden, som kan være døgnet rundt.

Data

- Det skal være lett å finne frem til og få aksess til data man har tilgang til - i rett prosess til rett tid, som oftest elektronisk, døgnet rundt, globalt.
- Data skal ha en utpekt dataeier og definerte rutiner for forvaltning.
- Krav til datakvalitet må være spesifisert

Teknologi

- Infrastrukturtjenester designes for å kunne støtte tilgjengelighetskrav fra virksomheten.
- Så langt det er mulig, bør grensesnittet til tjenester være teknologi- og plattformuavhengig slik at det ikke stilles krav om bruk av bestemte løsninger eller produkter for å benytte tjenestene

Vedlegg 3: IKT-arkitekturprinsipper konkretisert for UH-sektoren. Side 3 av 6.

Basert på Bergh-Hoff et al (2014a).

4. Sikkerhet. IKT-løsningen i seg selv og informasjonen som behandles i denne, skal med utgangspunkt i formelle og risikobaserte krav beskyttes mot brudd på konfidensialitet, integritet og tilgjengelighet. Sikkerhetsprinsippet kan begrense andre prinsipper, dersom dette er avgjørende for tilliten til UH-sektoren.

Hvorfor: Sikkerhetsprinsippet skal bidra til at sektorens IKT-løsninger blir etablert og forvaltet på en sikkerhetsmessig god måte, samtidig som informasjon og tjenester er elektronisk tilgjengelig for de som har behov for og/eller tilgang til disse. Prinsippet skal bidra til å styrke UH-sektorens kompetanse, organisering, kultur og evne til å etterleve regelverk rundt informasjonssikkerhet. Sikkerhetsprinsippet er en viktig forutsetning for å opprettholde tilliten til UH-sektoren.

Konsekvens:

Virksomhet

- Konfidensialitet: informasjon skal kun være tilgjengelig for personer og systemer som har rett til innsyn
- Integritet: informasjon skal være sikret mot utilsiktede eller urettmessige endringer
- Tilgjengelighet: beskrevet i eget prinsipp (prinsipp 3, Tilgjengelighet).
- Virksomheten skal teste og dokumentere at sikkerhetstiltakene fungerer som forventet.

Applikasjoner

- Det skal foretas en risikovurdering av alle tjenester ved etablering, med revisjon ved endring som kan ha betydning for informasjonssikkerheten. Det skal vurderes hvorvidt endring av betydning har skjedd minst én gang annethvert år.
- Informasjon og tjenester skal klassifiseres i henhold til et gitt sikkerhetsnivå basert på risikovurdering og spesifisert gradering.
- Sikkerhetsnivået dokumenteres for brukeren, og det må være mulig å tilbakekalle rettigheter.
- Tjenester implementerer tilgangsstyring som ivaretar konfidensialitet, integritet og tilgjengelighet på gitt sikkerhetsnivå

Data

- Informasjon graderes og tilgang til data styres for å ivareta det definerte sikkerhetsnivået.
- Tilrettelegges for å oppfylle regulatoriske krav for sammenstilling, oppbevaring og sikker avhending av data

Teknologi

- Data skal beskyttes gjennom bevisst bruk av tiltak, f. eks. kryptering, soneinndeling, økt tilgangsnivå gjennom autentisering og autorisering

Vedlegg 3: IKT-arkitekturprinsipper konkretisert for UH-sektoren. Side 4 av 6.

Basert på Bergh-Hoff et al (2014a).

5. Åpenhet. IKT-løsningers virkemåte og datagrunnlag skal kunne gjøres rede for. Sektorens IKT-løsninger skal tilrettelegge for samhandling mellom organisasjoner og komponenter gjennom åpne standarder og åpne grensesnitt.

Hvorfor: Prinsippet skal bidra til å understøtte rettssikkerheten ved at det skal være kjent hvilke premisser som ligger til grunn for avgjørelser. Prinsippet skal også bidra til at de beste løsningene tas i bruk, og at disse løsningene fortsetter å utvikle seg gjennom konkurranse med andre løsninger.

Konsekvens:

Virksomhet

- Beslutningsprosesser rundt IKT er transparente, dokumenterte og sporbare
- Standardisert tilgang til all informasjon som er eid eller produsert av institusjon er sikret gjennom krav.
- Ved valg av organisatoriske, semantiske og tekniske standarder skal referanse katalogen for IT-standarder i offentlig sektor legges til grunn. Der denne ikke gir anvisning på aktuelle standarder, skal åpne standarder benyttes, eventuelt at det utvikles egne åpne standarder for UH-sektoren.

Applikasjoner

- Grensesnitt som er åpne standard brukes der de finnes, sekundært åpne grensesnitt.
- Applikasjonstjenester velges slik at de beste løsningene benyttes i sektoren over tid, uavhengig av enkeltleverandørs handlinger.
- Åpne grensesnitt og formater er sikret gjennom krav.

Data

- Tilgang til data er som standard *åpen*. Tilgangsbegrensninger innføres ved behov. Data er formattert i henhold til åpne standarder og tilgjengelig gjennom åpne grensesnitt.

Teknologi

- Standardiserte grensesnitt og protokoller brukes der de finnes.
- Infrastruktur tjenester velges slik at de beste løsningene benyttes i sektoren over tid, uavhengig av enkeltleverandørs handlinger.

Vedlegg 3: IKT-arkitekturprinsipper konkretisert for UH-sektoren. Side 5 av 6.

Basert på Bergh-Hoff et al (2014a).

6. Flexibilitet. IKT-løsninger skal være utformet slik at de ikke fremstår som begrensende for endringer i arbeidsprosesser, organisasjonsstrukturer, løsningsfunksjonalitet, eierskap eller infrastruktur.

Hvorfor: UH-sektoren skal være dynamisk og evne å utvikle nye arbeidsmåter som maksimerer kvalitet og effektivitet. Endret praksis og nye tekniske muligheter skal utnyttes. Prinsippet skal bidra til økt kvalitet og kostnadseffektivitet ved at IKT-løsningene kan tilpasses endrede rammevilkår. Virksomhetens behov og oppgaveløsning skal være hovedhensyn når nye IKT-løsninger etableres. Prinsippet skal forstås med det som bakgrunn, og handler om å utvikle IKT-løsninger slik at de ikke blir ubrukelige eller forutsetter store omlegginger dersom arbeidsprosesser, innhold, organisering, eierskap eller infrastruktur endrer seg.

Konsekvens:

Virksomhet

- Forvaltningsprosessene knyttet til IT-løsninger må kunne fange opp og behandle behov for endring. Beslutningsorganer (prioriteringsråd) og deres mandat bør defineres på funksjons- eller prosessnivå fremfor på applikasjonsnivå for å understøtte eventuelle systembytter best mulig, og møte behovsendringer innen fokusområdet.
- Organisatoriske forhold som har betydning for IKT-løsningene må kunne endres, for eksempel avtaler med driftsleverandører, lisensavtaler eller brukerstøtte.

Applikasjoner

- IKT-løsninger og komponentene de består av er tilstrekkelig modularisert, løst koblet og benytter veldefinerte åpne grensesnitt.
- Tjenester skal designes og realiseres for å støtte flere leveransekanaler.

Data

- Autoritative datakilder må tilby nødvendig fleksibilitet innenfor sin semantiske interoperabilitet for å muliggjøre ulik bruk der nødvendig, inklusivt å kun bruke deler av autoritative data.

Teknologi

- Tar hensyn til drift ved valg av systemer: enkelt å vedlikeholde, enkelt å gjøre gradvise endringer, enkelt å overvåke, tilpasse rutiner og forhold hos institusjon og driftsoperatør.
- Integrasjonsmekanismene minimerer tiden fra endring til effekt.

Vedlegg 3: IKT-arkitekturprinsipper konkretisert for UH-sektoren. Side 6 av 6.

Basert på Bergh-Hoff et al (2014a).

7. Skalerbarhet. Prinsippet skal bidra til bevisstgjøring av viktigheten av at IKT-løsninger fortsatt kan benyttes, selv om graden av utnyttelse endrer seg. Endring kan være knyttet til antall brukere, volum generert per bruker, responstider eller IKT-løsningens livsløp.

Hvorfor: IKT-løsninger skal kunne skaleres ved endringer i bruksmønster.

Konsekvens:

Virksomhet

- Organisatoriske forhold som har betydning for å håndtere endret grad av utnyttelse må kunne skaleres opp og ned. Eksempler kan være avtaler med driftsleverandører, lisensavtaler eller brukerstøtte.
- Forvaltningsprosessene knyttet til IKT-løsninger må kunne fange opp og behandle behov for opp- eller nedskalering.
- Opp- og nedskalering må være mulig etter at IKT-løsningene er satt i drift slik at de over tid er i stand til å levere etterspurt ytelsesnivå.

Applikasjoner

- Tjenesteleveranse skal søkes realisert gjennom felles leveranseplattform
- Applikasjonstjenester skal være mest mulig selvbetjent.
- Tjenester bør ha mest mulig automatisk tilpasning til underliggende infrastrukturkapasitet.

Data

- Data hentes direkte fra autoritativ kilde såfremt det er praktisk mulig. Bufrede data kan anvendes hvis det er nødvendig av hensyn til ytelse eller økonomi, men dette øker kompleksiteten som igjen kan begrense skalerbarhet og fleksibilitet. Hovedhensynet er at alle aktører bør ha tilgang til samme virkelighetsbeskrivelse.

Teknologi

- Infrastrukturtenester levert som skytjenester foretrekkes.