Indenfor telemedicin er der mange risikoområder, fra introduktionen af ny teknologi indenfor et områder der er notorisk konservativt, til installation hos en kundegruppe der er både konservativ og ofte udsat for både fysiske og mentale udfordringer som gigt, senilitet, stofmisbrug, m.m. Disse udfordringer vil dog eksistere uafhængigt af om der er tale om deployment i skyen eller på egne servere.

Ambrust et al omtaler forskellene mellem et konventionelt data center og skyen i en tabel. Ved at tage udgangspunkt i denne tabel og sammenholde med de behov der er i Telemedicin kan vi se om der er noget vundet ved at skifte til Skyen.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Advantages | Public cloud | Conventionel Data Center | Tele-Medicine |
| Appearance of infinite computing resources on demand | Yes | No | Tele-medicine is a closed user group, and its growth is highly deterministic. For this reason the ability to rapidly scale the resources is not a high priority, as there would always be time to buy more physical or virtual servers when scaling up. |
| Elimination of an up-font commitment by Cloud users | Yes | No | The investment in Tele-medicine is huge, and the cost of the computing resources on the server end negligible in comparison. |
| Ability to pay for use of computing resources on a short-term basis as needed | Yes | No | The resources required will fluctuate during the day, but with the exception of an audit, the fluctuations are minor and predictable, and huge short-term fluctuations, like might be experienced on a public server when a new add-campaign runs, are not possible (except for errors). |
| Economies of scale due to very large data centers | Yes | Usually not |  |
| Higher utilization by multiplexing of workloads from different organizations | Yes | Depends on company size | This could be interesting, primarily due to the field of interest. Higher utilization means less resource waste and therefore a greener image. Due to the deterministic and relatively limited fluctuations of the load, it is however unlikely that this will be more than a PR gimmick. |
| Simplify operation and increase utilization via resource virtualization | Yes | No | Scaling must be possible, even if it does not need to be fast, and the design of the application must therefore be layered and follow the general recommendations for scalable software (see Design Guidelines for Application Performance). With that said the scaling may as well be done on an in-house data center or an external conventional data center. |

Baseret på ovenstående kan man konkludere at der ikke er tunge grunde til at vælge skyen, men omvendt, er der så nogle tunge grunde til ikke at vælge skyen, da ovenstående hovedsageligt konkluderer at der ikke er vundet noget, men er der tabt noget ved at vælge skyen?

Ud over at overveje om det er en god ide, Ambrust et al omtaler 10 mulige forhindringer ved at skifte til skyen. Disse vil vi også sammenholde med Telemedicin.

|  |  |
| --- | --- |
| Forhindring | Telemedicin |
| Availability/Business Continuity | Det er klart at det er vitalt vigtigt at systemet er tilgængeligt når patienter og læger har brug for det. Hvis man vælger en større cloud udbyder med en god egenkapital og stabile regnskaber, vil det dog give mindst ligeså god availability/Business continuity som at vælge et data center med samme krav, eller selv oprette et med dertilhørende afhængighed af internet udbyder. Det kan dog anbefales at anvende en kombinationsløsning med et eksternt data center eller cloud udbyder kombineret med et mindre internt data center som kan håndtere de vitale funktionalitetet i tilfælde af af data centeret eller cloud udbyderen fejler. |
| Data Lock-In | Ved at anvende skyen er man underlagt udbyderens API. Der er visse regler til hvordan data skal være tilgængeligt, f.eks. OIOXML, men med data transformering og backup af data udenfor udbyderen vil dette ikke være mere problematisk end at anvende et data center. Det største problem her vil være den ekstra udvikling påkrævet for at supportere flere API’er (multiple parallelle skyer/data centre med forskellig API). |
| Data confidentiality and Auditability | Da der er tale om personfølsomme oplysninger skal de naturligvis beskyttes, men samtidig er der ikke tale om specielt økonomisk værdifulde oplysninger, og sikkerheden vil derfor ikke være mere kompliceret i skyen end på et data center. Et aspekt der er endnu vigtigere end sikkerhed er safety. Da der er tale om tele-medicin er det vitalt vigtigt at sammenkædningen af data er intakt, så en given patient får den korrekt medicin til tiden og i den rigtige dosis. Samtidig vil det være et krav at man vil kunne følge en given handling fra initiering til konsekvens. Disse aspekter vil dog ikke være anderledes på et data center end i skyen. |
| Data transfer bottlenecks | Der er p.t. ikke tale om kæmpe store data mængder til tele-medicin, men hvis f.eks. systemet skulle kunne supportere Cat-scan og CT-scan images er det en helt anden situation. Her vil det være vigtigt at overveje hvordan enormt store data-mængder kan uploades til skyen. Der er dog udbydere der tilbyder et hard-link til upload at data til skyen – i det tilfælde kan man simpelthen sende et fysisk drev med posten og så få det uploadet via et hard-link til skyen. Denne upload udføres af cloud udbyderen, og det er derfor vigtigt at sikre sig at det er muligt, hvis det er et behov. |
| Performance Unpredictability | Selv om der performance er vigtigt, så er der ikke tale om streaming af store data mængder, og den variation i performance der kan være alt efter contention på IO elle fysisk placering af web logic og business logic i forhold til database, vil være uden nævneværdig betydning i denne type applikation. Så længe cloud udbyderen kan garantere en acceptabel QoS så er variationen i performance uden betydning. |
| Scalable storage | Den form for skalering der er behov for her i form af database plads er ikke noget problem i skyen, og det vil være muligt at udvide med flere database servere hvis nødvendigt. |
| Bugs in large distributed systems | Det er klart at jo mere kompleks skyen er, jo større er risikoen for fejl. Dette er en reel bekymring, da fejl vil kunne påvirke ikke kun availability men også security og safety. Omvendt kan fejl også findes i data centre, selv om kompleksiteten er mindre, og der er efterhånden en del erfaring med VM og shared resouces, så hvis man vælger en konservativ udbyder med en sky der har eksisteret i noget tid, er risikoen til at overkomme. I dette tilfælde kan det også være en fordel med et redundant system (flere udbydere) evt. kombineret med et mindre private data center til at håndtere vital funktionalitet i tilfælde af nedbrud. |
| Scaling quickly | Der er ikke behov for denne form for skalering så det er ikke et problem. |
| Reputation fate sharing | Da telemedicin både er lægeligt, menneskeligt, teknisk og politisk så vil der vil helt sikkert være nogle der vil sikre sig at de ikke risikerer at blive hængt ud i pressen. Der er mange muligheder for skandaler: ”Kommunens data ligger side om side med børneporno”. ”Staten støtter colombianske narkobaroner” (f.eks. medejerskab i selskabet der udbyder skyen). ”Lægerne for hjælp af børnearbejdere” (server farm i Afrika med vedligeholdelse af børn). Man kan sagtens blive hængt ud selv om man umuligt kunne have vidst noget om det, så denne risiko vil altid findes, men den kan dog reduceres ved at vælge en større og velrenommeret udbyder, da disse også selv har en interesse i at holde et rent hus. Samtidig kan man indhente oplysninger omkring ejerskab og stille krav i kontrakten til arbejdsforhold og vilkår for ansatte i selskabet. Det er dog tvivlsomt at man ville komme langt med disse krav hvis vi taler Dansk telemedicin projekt op mod Amazon, men |
| Software licensing | Der er efterhånden en del applikationer og OS’er der har fået en licens model der passer bedre til skyen, og hvis man kikket på at anvende et der ikke har en passende licens model, så skal man måske overveje om det er den rigtige applikation eller OS, da dem der ikke følger med strømmen og tilpasse sig på dette område med overvejende sandsynlighed vil ende som et ikke-supporteret applikatione eller OS. Tag f.eks. OS/2. |

Baseret på ovenstående analyse kan det konkluderes at der ikke er nogle vægtige problemer med at anvende telemedicin i skyen, men omvendt er der heller ikke nogle meget store fordele. Det må derfor være meget op til hvilken økonomisk aftale man kan få på hhv. cloud og data center løsningen, samt hvilken tilpasning der er påkrævet (igen en økonomisk overvejelse, da tilpasning koster penge).