

Stephan Løkvik

Bruk av digital tvilling i vedlikeholdsstyring - en casestudie i olje og gass

Use of digital twin in maintenance management
- a case study from the oil and gas sector

Masteroppgave i Digital Samhandling

Veileder: Elena Parmiggiani

Juli 2020

Stephan Løkvik

Bruk av digital tvilling i vedlikeholdsstyring - en casestudie i olje og gass

Use of digital twin in maintenance management
- a case study from the oil and gas sector

Masteroppgave i Digital Samhandling
Veileder: Elena Parmiggiani
Juli 2020

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk
Institutt for datateknologi og informatikk



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Dagens samfunn bærer preg av en stadig økende digitalisering og effektivisering, med det hovedmålet om å bli mer lønnsom. Mer effektiv bruk av ressurser, nye arbeidsmetoder og bedre digitale systemer. Det å kutte ut manuelle arbeidsprosesser med nye digitale er noe som er på dagsorden for de fleste bedrifter og selskaper, inkludert i Olje- og gassindustrien. Det som har fått stort fokus i denne bransjen er det som kalles digital tvilling, som er en digital replika av et fysisk objekt eller system. Dette er en teknologi som forventes å øke i årene som kommer, og som har et stort potensiale når det kommer til effektivisering. Det denne studien har til hensikt å belyse er bruken av digital tvilling i vedlikeholdsstyring i olje og gassindustrien.

For å besvare problemstillingen «Hvordan kan digital tvilling bidra til økt samhandling innenfor vedlikeholdsstyring på en olje- og gassplattform?» er det benyttet en kvalitativ casestudie. For innhenting av empiriske data er det benyttet dybdeintervjuer av informanter fra olje og gass selskapet NorthOil, samt dokumentanalyse.

Studien deles hovedsakelig inn i tre hovedkategorier med tanke på digital tvilling, Samhandling, Digitalt feltarbeid og Tillit. Hvor samhandling tar for seg hvordan det blir lagt til rette for godt samarbeid mellom hav og land, hvor fokuset er på eksisterende fasiliteter, samhandlingsløsninger, utførelse av samhandling og kommunikasjon. Også i lys av digital tvilling. Digitalt feltarbeid tar for seg hvilke arbeidsprosesser digital tvilling er mest hensiktsmessig for den digitale feltarbeider. Både som et supplement som bidrar til bedre kvalitet og effektivitet i planleggingsarbeidet, men også nytten av tilgjengelig informasjon, tidsbesparelse og kvalitet i arbeidet med selve vedlikeholdsarbeidet. Siste hovedkategori er tillit, og denne tar for seg hvordan man vet at dataene får fra en simulasjon er riktige. Hvor det kommer fram at den digitale tvillingen blir aldri bedre enn det som ligger i kildesystemene, i tillegg at det er mulig å gjøre beslutninger basert på dårlige data, så lenge man forstår usikkerheten ved dem. Det trekkes også fram mekanismer som kan brukes for å sikre troverdigheten til data.

Abstract

Today's society is characterized by ever-increasing digitization and efficiency, with the main goal of becoming more profitable. More efficient use of resources, new working methods and better digital systems. Cutting out manual work processes with new digital is something that is on the agenda for most companies and companies, including in the Oil & Gas industry.

What has gained great focus in this industry is what is called digital twin, which is a digital replica of a physical object or system. This is a technology that is expected to increase in the years to come and that has great potential when it comes to efficiency improvements. What this study aims to highlight is the use of digital twin in maintenance management in the oil and gas industry.

To answer the research question "How can digital twin contribute to increased maintenance management collaboration on an oil and gas platform?" a qualitative case study is used. For obtaining empirical data, in-depth interviews have been used by informants from the oil and gas company NorthOil, as well as document analysis.

The study is mainly divided into three main categories with regard to digital twin, Cooperative, Digital fieldwork and Trust. Where Cooperative deals with how good cooperation between the sea and land is facilitated, where the focus is on existing facilities, cooperative solutions, execution of interaction and communication. Also in light of digital twin. Digital fieldwork examines which work processes digital twin is most expedient for the digital field worker. Both as a supplement that contributes to better quality and efficiency in the planning work, but also the usefulness of available information, time savings and quality in the work on the maintenance work itself. The last main category is trust, and this one deals with how to know that the data obtained from a simulation are correct. Where it emerges that the digital twin will never be better than what is in the source systems, plus it is possible to make decisions based on bad data, as long as one understands the uncertainty of them. There are also mechanisms that can be used to ensure the credibility of data.

Forord

Denne masteroppgaven er skrevet ved Institutt for datateknologi og informatikk ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) Våren 2020. Oppgaven er siste ledd i masterstudiet Digital Samhandling og er blitt skrevet i samarbeid med NorthOil, et selskap i olje- og gassbransjen.

Oppgaven ser på bruken av digital tvilling i vedlikeholdsstyring i olje- og gassbransjen, og hvordan samhandlingen mellom hav og land fungerer gjennom bruk av sanntids digitale representasjoner. Formålet med denne oppgaven er å utforske hvordan samhandling skjer distribuert, der man er helt avhengig av digitale sanntidsløsninger for å kunne jobbe optimalt. Tillit data er derfor også et av temaene som blir gjennomgått.

Først vil jeg takke NorthOil for samarbeidet, og at jeg har fått innsikt i en så spennende case og ikke minst selskapet som helhet. Spesielt vil jeg takke mine to bi-veiledere i NorthOil, dere har vært viktige brobyggere for min reise innad i selskapet og faglige sparringspartnere. En takk til alle som har stilt opp i forbindelse med intervju til oppgaven. Takk til min familie og mine gode venner for motivasjon gjennom hele prosessen.

Til slutt vil jeg takke min veileder, Elena Parmiggiani, for gode samtaler, faglige tilbakemeldinger og veiledning, det har vært uvurderlig.

Trondheim, Juli 2020

Stephan Løkvik

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	I
Abstract	II
Forord	III
Figurer og tabeller	VI
Introduksjon og bakgrunn	1
Casebeskrivelse	2
Problemstilling	3
<i>Forskningsspørsmål</i>	3
Sammendrag forskningsspørsmål	3
Teoretisk bakgrunn	4
<i>Samhandling</i>	4
<i>Digital samhandling og samhandlingsløsninger</i>	5
<i>Workspace awareness</i>	6
<i>Common information spaces</i>	7
<i>Collaborative Virtual Environments</i>	8
Teoretisk Rammeverk	9
<i>Digitalt feltarbeid</i>	9
<i>Tillit</i>	11
Big data	12
Forståelse av valide data	14
Mekanismer for å vedlikeholde tillit til data	15
Metode	16
<i>Valg av Vitenskapsteoretisk utgangspunkt</i>	17
<i>Forskningsdesign</i>	17
Kvalitativt eller kvantitativt	17
Tidsperspektiv.....	17
Hoveddesign.....	18
<i>Metode for datainnsamling</i>	18
Valg av datakilder	18
Dybdeintervju.....	19
Dokumentanalyse.....	25
<i>Metode for dataanalyse</i>	25
Kvalitativ dataanalyse.....	25
<i>Metodekvalitet</i>	26
Pålitelighet	27
Gyldighet.....	28
Generaliserbarhet	28
<i>Forskningsetikk</i>	29
Meldeplikt til NSD.....	30
Ethiske hensyn ved dybdeintervjuer	30

Resultater	31
<i>Samhandling</i>	<i>31</i>
<i>Digital feltarbeid.....</i>	<i>35</i>
<i>Tillit.....</i>	<i>41</i>
Diskusjon	45
<i>Samhandling</i>	<i>45</i>
Oppsummering Samhandling.....	48
<i>Digitalt feltarbeid</i>	<i>48</i>
Oppsummering Digitalt Feltarbeid	51
<i>Tillit.....</i>	<i>52</i>
Oppsummering Tillit.....	54
Konklusjon	55
<i>Svakheter og Videre Forskning.....</i>	<i>56</i>
Referanser	58
Vedlegg	64
<i>Meldeskjema</i>	<i>64</i>
<i>Samtykkeskjema</i>	<i>65</i>
<i>Intervjuguide.....</i>	<i>67</i>

Figurer og tabeller

Figur 1 «Forskningsløken» Ulike nivå for valg av forskningsmetode.....	16
Figur 2 Dybdeintervjuets struktur.....	20
Tabell 1 Oversikt over daglige rutiner for personer som jobber digitalt feltarbeid.....	9
Tabell 2 Oversikt Intervjuobjekter.....	22
Tabell 3 Oversikt Møtevirksomhet.....	24
Tabell 4 Oversikt Dokumentanalyse.....	25

Introduksjon og bakgrunn

I dagens samfunn så er det mye fokus på digitalisering og effektivisering. Bedrifter og andre virksomheter prøver hele tiden å finne systemer, løsninger eller nye arbeidsmetoder for å kunne effektivisere sin egen drift, med et mål om å bli mer lønnsom. Det å hele tiden prøve å optimalisere driften vil også gjøre bedriften eller virksomheten mer robust i en konkurransesituasjon, og i en verden med stadig økt konkurranse, så er det helt nødvendig å henge med i tiden. Det finnes mange forskjellige måter for å digitalisere og effektivisere system og arbeidsmetoder, men det som de siste årene har fått interessen til de store selskapene innenfor olje og gass-, luftfart-, skipsfart- og bilindustrien er noe som kalles digitale tvilling.

En digital tvilling er kort fortalt en representasjon av et fysisk objekt eller et system. Eller for å bruke Deloitte (2020) sin definisjon «En digital tvilling er en digital profil av den historiske og nåværende adferden til et fysisk objekt eller en prosess, som hjelper med å optimalisere virksomhetens resultater». Ideelt sett så inneholde en digital tvilling all informasjon om et fysisk objekt eller system. Da menes ikke bare mekanisk og geometrisk, men også produktdata, sensorata, innebygd programvare o.l. Hvor man bruker disse dataene til å analysere og simulere i hele objektets livssyklus, for å kunne optimalisere og effektivisere arbeidsprosesser og metoder (Tekna, 2019). Eksempelvis kan det være en digital representasjon av en turbin, hvor du får tilgang til alle datastrømmene til turbinen og på den måten kan overvåke denne med tanke på vedlikehold eller ytelse. Selv om denne bransjen har drevet med digitale representasjoner før digital tvilling ble «født», så er teknologien fortsatt ung og vi har enda ikke sett alle mulighetene dette potensielt kan medføre. I følge Deloitte (2020) så er markedet for digitale tvillinger forventet å øke i snitt med 38% i snitt årlig frem til 2023, og dermed kan komme til å bli et flere-hundre-milliarders-marked om få år. Så det er et fagfelt som har stort potensiale. Videre har Deloitte trukket fram fordeler ved bruk av digital tvilling: 1. Mer effektive prosesser, ved at man modellerer komplekse prosesser, for deretter å kunne identifisere og rette opp feil eller ineffektive deler av hendelseskjeden. 2. Optimalisere dag-til-dag-resultater, ved å fange opp hvordan selskaper jobber, kan prosesser optimaliseres. 3. Planlegge for store endringer i infrastruktur, digitale tvillinger kan være med på både å visualisere store endringer, men også regne på konsekvensene av disse endringene. 4. Se behovet for vedlikehold før det er for sent, det kan bli dyrt om utstyr plutselig slutter å

virke og må erstattes. Ved hjelp av digitale tvillinger kan en prøve å forutse slike uheldige hendelser. Ved alle disse fire fordelene så kan det ligge enorme besparelser, og det er en av grunnen til at dette er så interessant, og som DNV GL (2020 s.1) trekker fram «*few technology developments in the oil and gas industry have captured the imagination more than the digital twin*». Denne studien tar sikte på er å se på digital tvilling i vedlikeholdsstyring.

Casebeskrivelse

Dette masterprosjektet skal se på bruken av digital tvilling i vedlikeholdsstyring i olje- og gassindustrien, og hvordan samhandlingen mellom hav og land fungerer gjennom bruk av sanntids digitale representasjoner. Og som et ledd av dette vil det bli aktuelt å se på er hvor nyttig er den digitale tvillingen er i planlegging- og vedlikeholdsarbeidet. Formålet med dette prosjektet er å utforske hvordan samhandling skjer distribuert, der man er helt avhengig av digitale sanntidsløsninger for å kunne jobbe optimalt. I bruken av slike komplekse systemer så vil tillit stå sentralt, der forståelsen for valide data og hvilke mekanismer man har for å vedlikeholde tilliten vil være viktig. For slik som dagens samfunn utvikler seg, med en stadig pågående digitalisering og globalisering fører dette til at bedrifter får et større behov for mer jobbe mer distribuert. Som igjen fører med seg et fokus på tillit. For å gjennomføringen av dette forskningsprosjektet er det valgt et intensivt design med en kvalitativ tilnærming. Hvor fokuset er å hente inn data fra få kilder og gå mer i dybden på det slikt komplekst tema. Case studie ble valgt som hoveddesign for oppgaven, det viste seg at dette ble riktig for min oppgave, og vil bli begrunnet senere i studiet. Videre så vil det bli brukt relevant teori fra allerede eksisterende forskning på og rundt området, men for å få innsikt er det også nødvendig å gjennomføre intervju med relevante personer som har kjennskap og erfaring med bruk av denne type løsning og arbeidsprosesser.

Grunnet strenge krav til konfidensialitet på vegne av selskapet som det skrives for, så har jeg i denne studien valgt å anonymisere selskapets navn. Derfor vil selskapet videre bare bli kalt og omtalt som NorthOil.

Problemstilling

Hensikten med studien er å utforske bruken av digital tvilling i arbeidet med vedlikeholdsstyring i olje- og gassindustrien, og nærmere bestemt innenfor et bestemt selskap. Det vil derfor undersøkes hvordan det legges til rette for god samhandling mellom hav og land, for å få god utnyttelse av den digitale tvillingen. Det er også hensiktsmessig å se på de arbeidsprosessene som digital tvilling brukes til i vedlikeholdsstyring, samt hvordan man har tiltro til de dataene som systemet presenterer. På bakgrunn av dette har jeg utbedret en problemstilling for denne oppgaven:

«Hvordan kan digital tvilling bidra til økt samhandling innenfor vedlikeholdsstyring på en olje- og gassplattform?»

Det er i tillegg utbedret tre forskningsspørsmål som skal besvares for å kunne gi et mer utfyllende svar på problemstillingen:

Forskningsspørsmål

F1: Hvordan legges det til rette for god samhandling mellom hav og land, også når det kommer til digital tvilling?

F2: Hvilke arbeidsprosesser er digital tvilling mest hensiktsmessig for den digitale feltarbeider?

F3: Hvordan vet man at de dataene man får av en simulasjon er riktige?

Sammendrag forskningsspørsmål

F1: Det kommer fram at god nettforbindelse er en del av fundamentet som må ligge der for at dette i skal være mulig. Videre er det lagt til rette med gode samarbeidsløsninger og god kommunikasjon mellom hav og land, også i lys av digital tvilling.

F2: Det lyser ingen tvil om at digital tvilling er hensiktsmessig i både planlegging og vedlikeholdsfasen, men det kan se ut til at det har mer nytteverdi i selve vedlikeholdsfasen. Blant annet ved at i planleggingsfasen blir digital tvilling brukt som et supplement, men også at gevinstene er større i vedlikeholdsfasen.

F3: Digitale tvillingen blir aldri bedre enn det som ligger i kilde-systemene, så for å få troverdige data må det som ligger i kilde-systemene oppdateres og vedlikeholdes. Ha annen informasjon og andre datakilder tilgjengelig, slik at man kan triangulere med andre datakilder, og ha sikkerhetsmekanismer. Det kan være en utfordrende oppgave, men det finnes potensielle mekanismer.

Teoretisk bakgrunn

Denne studien skal se på bruken av digital tvilling er i vedlikeholdsstyring på oljeplattformer, og samhandling mellom hav og land. Fokuset vil være hvordan samhandling skjer i digitale settinger, og hvordan dette kan understøttes av tillit. Dette omhandler samhandling i integrerte og komplekse systemer, hvor en er helt avhengig av at en har tillit til de dataene en får presentert for å kunne jobbe optimalt. Derfor sees det som relevant å beskrive teori tilknyttet digital samhandling, samt distribuert.

Innledningsvis for dette kapitlet vil bli kort forklart hva samhandling er, samt samhandling digitalt. Før det videre vil gå inn i en digital setting og ta for seg konsepter som er viktige innen for digital og distribuert samarbeid. Konseptene som vil bli gjennomgått i den teoretisk bakgrunn er awareness, workspace awareness, common information spaces og collaborative virtual environments. Disse er alle en del et større tema som heter Computer-supported cooperative work, også kalt CSCW. Dette er konsepter som bidrar til å forstå bedre hvordan samhandling skjer i digitalt og distribuert. Ikke alle de teoretiske innfallsvinklene vil bli operasjonaliserte direkte, men er tatt med for å gi en bedre forståelse og fortolkning av stoffet.

I det teoretiske rammeverket er det satt fokus på flere ting, samhandling og digitalt feltarbeid, men også tillit, forståelsen av valide data og mekanismer for å vedlikeholde tillit. Dette er interessant og viktig for oppgaven grunnet dets innvirkning på digital samhandling og arbeid med komplekse samhandlingsløsninger. Hvor man er helt avhengig av tillit til de dataene som blir en blir presentert for å kunne jobbe optimalt.

Samhandling

I følge (Noack & Tjora, 2018) er samhandling en betegnelse på samspill eller vekselvirkning mellom to eller flere aktører gjennom felles aktivitet. Og trekker fram at det vanligvis knyttes sammen gjennom en eller annen form for direkte kommunikasjon og forskjellige kommunikasjonsmedier. Hvor selvstendige aktører med ulik form for kompetanse arbeider og samhandler mot et felles mål, uavhengig av tid og sted (Schmidt & Bannon, 1992)

En forutsetning for samhandling er at det er en viss grad av gjensidighet mellom aktørene, at de oppfatter seg selv som faktiske deltakere (Noack & Tjora, 2018). Dette trekkes også fram av Ness (2013) som peker på at samhandling handler om den gjensidige relasjonelle deltakelsen og engasjementet i den kontinuerlige dialogen mellom aktørene som arbeider sammen for å oppnå et felles mål. Samhandling blir ofte sett på som en mer kortsiktig og uformell måte å skape relasjoner for gjensidig nytte mellom aktører (Sunby & Vemundvik, 2015).

Digital samhandling og samhandlingsløsninger

I følge (Gaasemyr, 2017) så er ikke digital samhandling mye annerledes enn vanlig fysisk samhandling, hvor man henter ut verdier ved å jobbe på tvers mot et felles mål. Forskjellen ligger i det at man flytter gruppebaserte arbeidsprosesser fra et fysisk miljø, til å gjøre det via digitale verktøy, uavhengig av geografi. De ansattes evne til å samarbeide med eksterne kollegaer er nå essensielt for de aller fleste store selskaper og organisasjoner. (Karis et al., 2016). Selv om det også trekkes fram at møter ansikt til ansikt fortsatt er viktige, for det er med på å forsterke digital og distribuert samhandling. Gjennom at man utvikler tillit til hverandre og sørger for at man har lik forståelse, også kalt common ground.

Det er få som vil bestride at moderne informasjonsteknologi er med på å forbedre produktivitet og effektivitet i arbeidshverdagen for den enkelte. (Mills, 2003). CSCW eller Computer supported cooperative work er et begrep som først dukket opp på 1980-tallet. Formålet med CSCW var å øke produktivitet og effektivitet for personer som samarbeidet om en arbeidsprosess eller en relatert arbeidsprosess ved hjelp av informasjonsteknologi (Mills, 2003). Det finnes flere definisjoner hva CSCW egentlig er, men de fleste enes om at det er et interdisiplinært fagfelt, som kombinerer databehandling og samfunnsvitenskap. I følge Grudin (1994) fanget CSCW interessen til programvareutviklere som tidligere bare hadde fokusert på utvikling av programmer som kun støttet individuell bruk, til nå fokusere på teknologisk infrastruktur som støttet kommunikasjon og koordinering, spesielt nettverk og tilhørende programvare.

Det finnes mange forskjellige samhandlingsløsninger, som for eksempel i Karis et al.(2016) som blant annet ser på hvilke samhandlingsløsninger de bruker i selskapet Google. Trekkes det fram programvare som videokonferanse, avansert kalenderfunksjonalitet, samskrivingsverktøy, email og programvare for direkte chat.

Det som skiller samhandlingsløsninger fra annen programvare ve at den gjør brukeren oppmerksom på at han er en del av en gruppe eller et felleskap, mens annen programvare prøver å skjermes brukeren fra andre (Lynch et al., 1990). Som betyr at samarbeidsløsninger skal fungere som en fasilitator for digital samhandling. Det som gjør brukeren oppmerksom på at han er en del av gruppe blir kalt awareness.

Workspace awareness

Selv om fokuset er på Workspace awareness, så er det nødvendig å redegjøre kort om awareness generelt. Grunnen til det er viktig å redegjøre for awareness er fordi det er hoved eller samlebegrepet. så for å enklere forstå workspace awareness så er det hensiktsmessig å vite hva awareness er. Innenfor CSCW litteraturen finner man begrepet awareness, det finnes ingen klar definisjon for dette begrepet, da det brukes i mange forskjellige kontekster (Liechti, 2000). I følge Dourish & Belotti (1992) kan awareness betegnes som forståelsen av aktiviteter til andre, som gir kontekst for dine egne aktiviteter. Med andre ord kan det beskrives som situasjonsforståelse. Liechti (2000) Trekker fram fire forskjellige kategorier innenfor CSCW og awareness: gruppe, i arbeidsrom, kontekstuellet og perifer awareness. Det er verdt å merke seg at ingen av disse kategoriene utelukker hverandre, men at noen systemer kombinerer dem.

Workspace awareness eller situasjonsforståelse i arbeidsrom er forståelsen eller bevisstheten av andres interaksjon i et delt arbeidsrom. Kunnskap om hvor den andre jobber, hva den jobber med og hva den skal gjøre senere er informasjon som kan være med på å forbedre aktiviteter som innebærer samarbeid (Gutwin & Greenberg, 2002). En av fordelene med systemer som støtter awareness i grupper og arbeidsrom er at det fasiliterer koordinering mellom aktørene. Samt gir sosiale signaler/ledetråder som er nyttig for å iverksette kommunikasjon og samarbeid (Liechti, 2000).

I arbeidsrom som er lagt til samme fysiske lokasjon, så er det relativt enkelt å opprettholde workspace awareness, da dette er naturlig, spontant og ikke påtvunget. Men når at det er vanskeligere i distribuert arbeid, blant annet basert på at det teknologiske utstyret brukt i distribuert arbeid ikke i nærheten genererer like mye perseptuell informasjon som ved arbeid «face to face» (Gutwin & Greenberg 2002; Gutwin & Greenberg 2004). Hudson & Smith

referert i Gross (2013, s.29) trekker fram at det er viktig at det delte distribuerte arbeidsrommet ikke gir fra seg for mye informasjon om de andre aktørene, da dette kan påvirke aktivitetene til den mottagende aktøren negativt eller være ressursdrepende. Workspace awareness har potensialet til å både legge til rette for god distribuert samhandling, men samtidig være et forstyrrende moment for aktørene i det delte arbeidsrommet (Gross, 2013). For å forstå hvordan disse arbeidsrommene fungerer så må videre inn i CSCW litteraturen, og da kommer man inn på begrepet common information space.

Common information spaces

Begrepet common information space kan på norsk tolkes som en felles informasjonsplass, hvor samarbeidene deltakere kan utføre sine individuelle og samhandlingsaktiviteter. Og det blir ofte sett på som en viktig brikke i arbeidssituasjoner der man arbeider sammen med flere deltakere. (Bannon & Bødker, 1997). En tidligere artikkel skrevet av Licklider et al (1968) så de på datamaskinen ikke bare som en lagringsplass for informasjon eller som en enkel strøm av informasjon, men som medium som kunne bli brukt for deling av informasjon med andre gjennom felles manipulasjon av deres personlige modeller av situasjonen. I arbeidssituasjoner der det er høy grad av åpenhet rundt hvordan en oppgave skal utføres er det i følge Bannon (2000) et behov for toveiskommunikasjon mellom aktørene, og det da sees på som nødvendig å skape et delt rom for aktørene.

Men som Rolland et al, (2006) peker på så er det ikke så enkelt som å bare tilby en felles informasjonsplass eller delt tilgang til informasjonsressurser, for eksempel i form av en informasjonsportal for et selskap, at dette ikke nødvendigvis inspirerer til et godt samarbeid og deling av informasjon. Ved å tilby en felles database så vil ikke samarbeidet bli automatisk lettet, informasjonsrommene kan ha en fortolkende komponent, som betyr at rommets begreper og objekter er ikke gitt, men krever at aktørene som er en del av rommet gjør en innsats på å tolke innholdet. Betydningen av de ulike objekter og begreper må tolkes og tildeles mening (Schmidt & Bannon 1992; Bannon, 2000).

Noe som også er av relevans er forståelsen for hvordan personer arbeider i større nettverk, for hvilke lærings- og arbeidsmiljø det er på arbeidsplassen har innvirkning på de delte rommene. Forskjellige grupper, profesjoner og subkulturer har alle sine forskjellige perspektiver, praksiser og teknologiske ordninger (Bannon & Bødker, 1997; Rolland et al, 2006). Schmidt

& Bannon (1992) skriver i sin artikkel at i oppbygningen av et felles informasjonsrom så vil det kunne være problematisk i alle typer samarbeidsordninger, men det blir kritisk når personer jobber på en armlengdes avstand. Med andre ord når personer ikke jobber samlokalisert. Zhang et al (2017) foreslår bruk av visuelle samhandlingsløsninger for å fasiliterere deling kontekstuell informasjon, og på denne måten gjøre ting enklere for de som er en del av informasjonsrommet. Da kommer man inn på en spesiell type common information space, som er blitt tatt i bruk takket være nyere teknologi. Denne spesielle typen blir kalt Collaborative virtual environments

Collaborative Virtual Environments

Collaborative Virtual Environments eller CVEs er distribuerte virtuelle systemer med grafiske realiserte digitale områder. Innenfor disse områdene kan aktører dele informasjon med hverandre, men også gjennom interaksjon med representasjoner av data. Eksempelvis sofistikerte grafiske 3D-modeller (Churchill & Snowdon, 1998). Et slikt system muliggjør at aktører som jobber distribuert kan dele samme 3D virtuelle område ved hjelp av nettverk (Joslin et al., 2003). I følge Nam et al (2008) er et av hovedmålene med Virtual environments at det e datamaskin-baserte området skal føles så virkelig som mulig.

Virtual environments kan potensielt gir potensielt mange steder i det omsluttete rommet hvor aktører kan definere egne aktivitetsregioner eller definere regioner for forskjellige aktiviteter (Churchill & Snowdon, 1998). Feld & Weyers (2019) peker på at aktører i et collaborative virtual enviornment kan inne ha forskjellige roller. Hvor i et asymmetrisk virtuelt område så er en aktør som innehar myndighet, mens de andre aktørene begrenset eller ingen myndighet innenfor området. Myndighetshaver som er bidragsyteren til innholdet på området, mens de andre aktørene innhenter kun fra det innholdet som allerede blir presentert.

Utviklingen av et virtuelt et slikt virtuelt område er utrolig sammensatt, det innebærer interaksjon mellom flere spesialområder innenfor informatikk (Joslin et al., 2003). I følge Churchill & Snowdon (1998) er utforming og representasjonene av data kritisk for hvordan området blir brukt og opplevd.

Teoretisk Rammeverk

Digitalt feltarbeid

Konseptet med digital transformasjon av arbeidsprosesser og bransjer er ikke et spesielt nytt fenomen innenfor litteraturen, og vil bare få mer fokus etterhvert som teknologien blir bedre og bedre. Og en av bransjene som har hatt en solid vekst innen digitalisering er olje- og gassbransjen. Denne bransjen utfordres til å imøtekomme langsiktige forretningsbehov som for eksempel; bedre HMS(Helse, miljø og sikkerhet), forlenge levetiden til produksjonsutstyr, øke påliteligheten for å redusere vedlikeholdskostnadene, redusere tap, forbedre driftssikkerhet for å redusere personalkostnader, forbedre produktiviteten, øke produksjonene og forbedre styring av regelverksoverholdelse (Berge, 2018).

	Den gamle manuelle måten	Nye digitale måten
Vedlikeholds inspeksjon	Gå ut på feltet for å lese av målere og teste med portable analysatorer	Sensorer sender data automatisk, til digital programvare.
Samhandling	Fly eksperter ut til site for å se på utstyrs problem	Ekspertene er overalt og ser utstyret ved hjelp av digitale samhandlingsløsninger med video
Dokument boks	Gå fra feltet og tilbake til kontoret for å hente tegninger og andre dokumenter som er nødvendig for å utføre oppgaven	Åpne digitale dokumenter ved hjelp av håndholdte nettbrett
Nødanrop	Hvis det skjer en ulykke så brukte man walkietalkie for å melde i fra.	Automatisk alarm i programvaren når man aktiverer sikkerhetsdusjen eller utsyr for øyeskyl, når man mister en person og når man trykker på nødknapp.

Sikkerhetssjekk	Gå ut på feltet for å bekrefte manuelt at ventilen er isolert og trykket avlastet.	Sensorer sender data automatisk via programvare
Påmønstring og redning	Telle hoder manuelt på papir og søke i grupper etter den savnede personen	Automatisk hodetelling i programvare og lokasjon på personer er gitt i
Feltooperatør runder	Gå ut på feltet å lese av målere	Sensorer sender automatisk data til programvare
Loggbok	Skrive ned i notatbøker når hendelser og feilskjær oppstår. I tillegg skrive ned når neste vedlikehold må skje.	Ta digitale bilder og notater ved hjelp av programvare på nettbrett, som kan deles med andre relevante interessenter.
Pakkeenhetsstyring	Gå til lokalt operatørpanel for pakkeenheter for å se statusrapport	Statusrapport blir digitalt overført automatisk til gjeldene programvare

Tabell 1: Daglige rutiner for personer som jobber med feltarbeid i olje- og gassbransjen hentet fra Berge (2018)

Vedlikeholds inspeksjon består ikke lenger av manuelt vedlikehold, reliabilitet og integritets data med håndholdte testere og tidkrevende oversetting. I stedet så blir data automatisk innhentet og overført digitalt før det blir analysert av programvare som detekterer tidlige signaler på problemer. Dette gjør at vedlikehold og kapitalforvaltning blir overholdt innenfor ISO 55000 standarden. Du får notifikasjoner hvor enn du er ved hjelp av telefon eller nettbrett og tilhørende programvare. På disse inspeksjonene så blir ikke penn og papir brukt lenger (Berge, 2018). Dette er bare en av mange områder, arbeidsprosesser og prosedyrer som har blitt gjort digital. Som vist i tabellen over, alt fra digital samhandling til digitale nødanrop og digital pakkeenhetsstyring. De tiltakene som hovedsakelig er gjort for alle områdene er at man har fjernet bruken av manuelle dokumenter, loggbøker og lignende, for så å erstatte disse med digitale løsninger og programvare. Ved hjelp av datamaskin, nettbrett eller mobil så har man nå tilgang til disse ressursene digitalt, enten ved at man får dette automatisk eller at man henter det opp selv i systemene. Men som Heyer (2009) trekker fram så trengs det ikke-digitale gjenstander, for disse fungerer som broer for å støtte aktiviteter mellom

praksisfellesskap og det fysiske og digitale. Det å bruke tid for å bli kjent med den fysiske plattformen og arbeidsprosessene ble sett som viktig for å genere innsikt som man ikke får gjennom et digitalt kontrollsystem.

Hovedelementene av forbedring som trekkes fram av Berge (2018) i det digitale feltarbeidet er først og fremst at arbeidet har blitt mer effektivt. Ved å kutte ut mye av det manuelle papirarbeidet så sparer man tid, som videre akkumulerer i penger spart og tid til å gjøre andre aktuelle oppgaver. I tillegg så har man tilgang på informasjon digitalt, hvor som helst og når som helst, ved bruk av nettbrett, mobil eller pc. Et annet element er HMS, hvor den digitale transformasjonen av arbeidsprosesser og systemer gjør plattformen mer sikker. Ved at man har mer informasjon tilgjengelig. Eksempelvis sikkerhetssjekker hvor en nå ikke trenger å dra tilbake til kontoret for å sjekke om en ventil er isolert eller trykkavløst, man har denne informasjonen tilgjengelig via nettbrett eller mobil. Men en annen viktig element er hvordan vet man at dataene er troverdig, da kommer man inn på temaet tillit.

Tillit

Øvrig litteratur innen Computer-supported cooperative work og arbeid i digitale settinger har hovedsakelig hatt fokus på tillit og relasjoner mellom mennesker, mens teorien forteller lite om fokus på tillit til de ulike representasjoner av data som blir presentert i slike settinger, hvordan man forstår valide data, og hvilke mekanismer man har for å vedlikeholde tillit til valide data. Dette er et område som jeg mener fortjener mer fokus, med tanke på hvilket potensial det har for innvirkning på digital samhandling og arbeid med komplekse systemer og arbeidssituasjoner.

I lang tid har det virtuelle lokket dataforskere og andre datavitere, med håpet om at man en dag ved hjelp av datamaskiner kan oppnå det vi historisk bare har gjort fysisk (Bailey et al., 2012). Simulering er en prosess hvor man designer en modell av enten et reelt eller forestilt system, for så å eksperimentere med denne modellen. Simuleringens hovedformål er å forstå systemets oppførsel, eller å evaluere strategiene knyttet til operativ drift av systemet (Smith,

1999). Simulering brukes innenfor mange forskjellige fagdisipliner, blant annet til å lære opp militært personell og helsepersonell (Zyda, 2005; Kneebone et al, 2010; Bailey et al., 2012).

En av de største fallgruvene med simuleringer er å mistolke simulasjonen for å være et fullverdig substitutt for det fysiske og virkelige objektet (Bailey et al, 2012) Mangelfull validering er i følge Thornton (2010) et av de vanligste problemene med simuleringanalyse, tester som gir bekreftelse på at den virtuelle objektet og det fysiske refererende objektet stiller opp mot hverandre. Konseptet bak simuleringer er basert på forståelse og simulering av et fysisk objekt. Så for å kunne gjennomføre meningsfulle analyser av systemets ytelse er det viktig å forstå den virkelige verden, og være klar over hvilke påvirkninger de fysiske systemet vil kunne møte på (Grieves et al, 2016). Dagens teknologi byr på spennende muligheter, blant annet sanntidssimulering.

Simuleringsteknologi har hele tiden utviklet seg i langs med evolusjonen av datateknologi, og teknologien har kommet til at det er mulig å utføre sanntidssimuleringer. Med andre ord kan simuleringen kjøre i samme takt som det fysiske systemet. For at dette skal være mulig så er ikke er det ikke kun den dynamiske representasjonen av systemet viktig, men også lengden som brukes til å produsere resultater. For hvis en sanntidssimulering skal være gyldig så må det produseres nøyaktig de interne variablene og outputs til simuleringen, innen samme tid som den fysiske motparten ville (Bélanger & Venne, 2010). Og videre trekkes det fram at det mest kritiske kriteriet for å utføre en digital simulering er hvordan man oppnår akseptabel modellnøyaktighet med et oppnåelig simuleringstidstrinn.

Big data

For å kunne operasjonalisere et system som digital tvilling så trenger man store mengder data, denne dataen kommer i flere formater, fra mange forskjellige datakilder og med forskjellig kvalitet. Begrepet som brukes for å beskrive arbeid som omhandler store datamengder kalles for «Big Data» og eller på norsk «Stordata». Dette ganske er et relativt nytt begrep innenfor data og datavitenskap, og beskriver eksponentiell vekst og tilgjengelighet av data (NTNU, 2017). Ved hjelp av big data mekanismer og verktøy kan man håndtere store datasett, og dermed øker mulighetene for å gjøre enda mer nøyaktige analyser. Som kan føre til at man får et bedre beslutningsgrunnlag i arbeidssituasjoner. Og bedre beslutninger kan betyr mer

effektiv drift, kostnadsreduksjoner og redusert risiko. Selve konseptet Big Data har 4 hovedtrekk; Volum, Variety, Velocity, Veracity (Gupta & Agrawal, 2019).

Volum representerer mengende av data som blir generert fra den virkelige verden. Mengden data som blir samlet er stor, og vokser eksponentielt hver dag (Gupta & Agrawal, 2019). Det er mange faktorer som er med på å bidra til økningen i datamengden. Data lagret over tid, hvilken struktur det er på dataen, økende mengde med sensordata som blir samlet inn og lignende (NTNU, 2017). Tidligere var overdreven datavolum sett på som et problem, med tanke på lagringskapasitet. Men siden kostnadene knyttet til lagring har sunket drastisk, så dukker det opp andre utfordringer. Deriblant hvordan man bestemmer relevansen i store datamengder, og hvordan man får til gode analyser som skaper verdi fra relevant data.

Variety eller variasjon representerer de ulike typer data som blir generert fra ulike datakilder. Data i dag kommer i alle slags format og ulik struktur, og alle disse har forskjellige beregninger og representasjon. De kan komme i strukturerte former, semi-strukturerte og ustrukturerte. Administrering, sammenslåing og styring av forskjellige varianter av data er noe mange organisasjoner og selskaper fremdeles har utfordringer med (NTNU, 2017; Gupta & Agrawal, 2019)

Velocity eller velositet innen Big data representerer dataens hastighet, datastrømmene fra disse systemene registreres ofte i nær sanntid og må derfor behandles i høy hastighet. Utfordringen knyttet til dette er å kunne reagere kjapt nok i forhold til dataens hastighet, slik at man får gjort en god analyse (NTNU, 2017).

Den siste V'en innenfor Big data er i følge Gupta og Agrawal (2019) Veracity eller dataens troverdighet. Det kan deles inn i tre deler; kvalitet, sikkerhet og personvern. Kvalitet handler om at dataene du får inn må ikke inneholde feil eller mangler. Det som menes med sikkerhet er at ingen har manipulert dataene som du skal bruke. For personvern inkluderes det mekanismer for å opprettholde tillit og originalitet til dataen som blir generert av digitale representasjoner.

Forståelse av valide data

Forståelse av valide data er ikke noe som ligger implisitt, dette er noe som må skapes og utvikles over tid både individuelt og i samarbeid. Som Passi & Jackson (2018) påpeker kan dette bli sett på som en sosiomateriell praksis, hvor menneskelige og tekniske arbeidsformer flettes sammen på spesifikke, betydningsfulle og gjensidige uformede måter. For hvis datavitenskap gjør det mulig å spørre forskjellige spørsmål og generere ny innsikt, så krever det også varierte og distribuerte former for tolkning og skjønnsmessige vurderinger som sikrer at dataene er meningsfulle, troverdige og pålitelig.

Det er forskjellige måter troverdigheten til algoritmiske resultater blir vurdert, både gjennom statistiske sannsynligheter og resultatmålinger, men også forkunnskaper og ekspertvurderinger. Men selv for dataforskere med nødvendig ekspertise og mekanismer så kan det fortsatt være utfordrende å tydelig formulere og tilskrive innsikt i algoritmiske resultater. Dette gjør det enda vanskeligere for vanlige brukere av systemene, som mangler spesialisert datavitenskaplig kunnskap (Passi & Jackson, 2018). Dette er en utfordring som forskere innenfor CSCW har begynt å se nøyere på, og derfor prøve å gjøre resultatene mer forståelig. Dette for at man skal kunne effektivt håndtere slike datasystemer bedre, for å forstå brukerens oppfatning av resultatmålingene og for å finne måter å fremme tillit gjennom bedre systemdesign.

På et menneskelig nivå, for å oppnå en felles forståelse peker teorien på common ground. Common ground eller felles grunn refereres av Olson & Olson (2000) som kunnskapen som deltakere har felles, og de er klar over at de har felles. Dette kan også relateres opp mot en felles forståelse av valide data, slik at man forsikrer seg om at deltakerne tolker dataen på samme måte. Videre peker Olson & Olson (2000) at det er relativt enkelt å etablere en felles grunn når man jobber sammen på en felles lokasjon, men at kan være vanskeligere når man jobber distribuert. Men at nøkkelen for å oppnå en god felles grunn er kommunikasjon.

Jones (2019) trekker fram at innen Big data så kan rådataen være partisk, utelate viktig informasjon, være politiske og være åpne for forskjellige tolkninger. Og at man derfor må prøve å identifisere og transformere disse dataene til pålitelig informasjon, gjennom at man reduserer feil og upålitelighet. Forutsetningen for dette er at det er en enkelt forståelse av et fenomen, og at man har noen uavhengige virkemidler for å fastslå om disse dataene korrekt

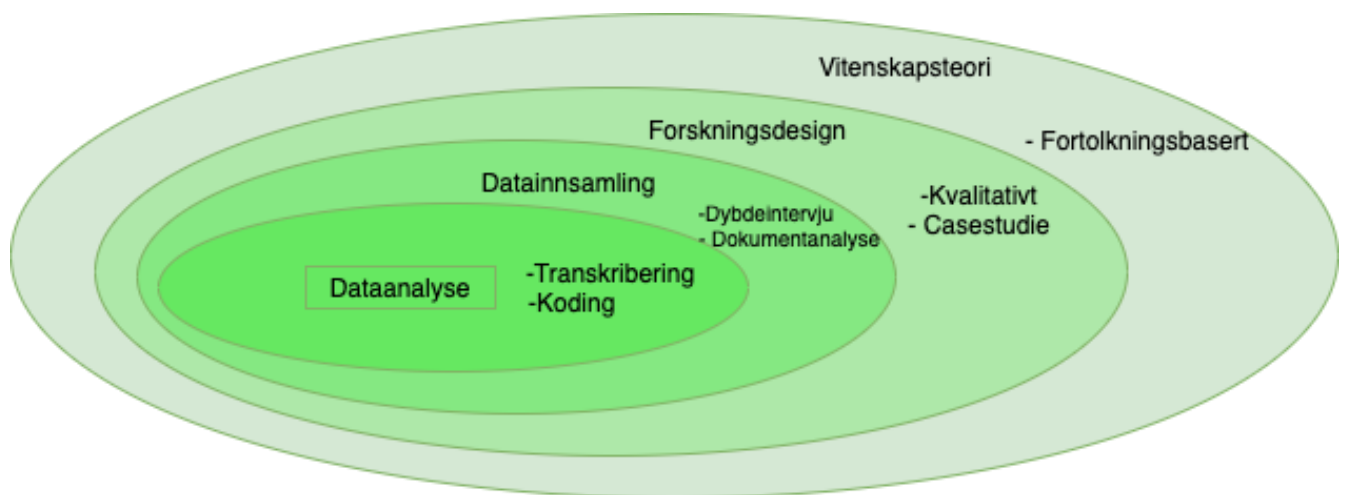
rapporterer denne forståelsen. Med disse virkemidlene så menes det mekanismer som man kan bruke for å vedlikeholde tillit til dataene.

Mekanismer for å vedlikeholde tillit til data

For at man skal kunne opprettholde tillit til data så er det hensiktsmessig å ha noen mekanismer som kan være med å hjelpe til med en slik tilnærming til data. Tillitsforvaltning innen datavitenskap sikter på å evaluere og prediktere oppførselen til et objekt eller et system. Og som Meng et al (2018) påpeker så kan det være hensiktsmessig å anvende tillitsbaserte sikkerhetsmekanismer for å hjelpe til å identifisere unormale hendelser eller sensorer. Det finnes nok mange forskjellige mekanismer, men en av mekanismene som blir trukket fram av Passi & Jackson (2018) er algoritmisk bevitning. Som er en prosedyre hvor en backtracker tekniske prosedyrer som er gjort for å sikre påliteligheten og troverdigheten til modellen og de algoritmiske dataene som blir presentert. En annen form for mekanisme er det som kalles ekstrapolering. Hvor en ser på dataene en har og hvordan de har utviklet seg over tid. Med dette så er det rimelig å anta at dataene vil utvikle seg likt over tid under samme vilkår (Almklov et al, 2014). Videre påpekes det at en slik ekstrapolering ikke nødvendigvis er en mekanisme som er formalisert i et arbeidssystem, men en mer uformell aktivitet.

Metode

I vitenskapelige undersøkelser må det foretas en rekke valg knyttet til forskningsmetode. Aller først har jeg valgt hvilket vitenskapsteoretisk utgangspunkt jeg ønsker for min studie. Videre har jeg valgt forskningsdesign for arbeidet, hvilke metoder for datainnsamling og metoder for analyse av innsamlet forskningsdata. Disse temaene inneholder en rekke spørsmål som jeg som forsker må ta stilling til. Temaene er knyttet sammen, valg på ett nivå påvirker valgene på et annet nivå (Busch, 2019). For å illustrere hvordan valgene henger sammen så har jeg tatt med en figur, se figur 1. Alle metodevalg påvirker undersøkelsens kvalitet. Derfor ser jeg det nødvendig med en diskusjon om kvalitet i avslutningsfasen av metodekapittelet. Det er tre kvalitetskriterier som bør diskuteres; pålitelighet, gyldighet og generaliserbarhet (Busch, 2019;Tjora, 2017). Busch 2019 trekker også fram forskningsetiske spørsmål som et viktig tema, derfor har jeg Helt til slutt har jeg valgt å diskutere dette knyttet til oppgavens gjennomføring (Busch, 2019).



Figur 1: «Forskningsløken», Ulike nivå for valg av forskningsmetode hentet fra Busch (2019)

I denne oppgaven har jeg valgt å ta i bruk framgangsmåten som er beskrevet i Akademisk Skrivning for bachelor- og masterstudenter av Busch (2019). Jeg har også benyttet meg av Kvalitative forskningsmetoder i praksis skrevet av Tjora (2017) og Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag Johannesen et al (2011).

Valg av Vitenskapsteoretisk utgangspunkt

Mitt vitenskapelige utgangspunkt for denne studien faller under det som kalles fortolkningsbasert. Grunnen til at min oppgave faller under denne kategorien er fordi jeg søker en dypere forståelse av et fenomen, og jeg mener at dette greier jeg ikke uten subjektive meninger omkring digital tvilling.

Forskningsdesign

Denne delen av forskningsmetoden omhandler valg av forskningsdesign. Her skal det tas stilling til en rekke prinsipielle spørsmål om hvilke metoder som skal benyttes. Blant annet kvalitative eller kvantitative metoder, tidsperspektiv og hoveddesign. Som nevnt ovenfor har jeg valgt et fortolkningsbasert utgangspunkt, og det påvirker valgmulighetene knyttet til forskningsdesign. Dette vil bli forklart nedenfor.

Kvalitativt eller kvantitativt

For å svare på min problemstilling så fant jeg ut at det ble best med en kvalitativ tilnærming. Dette fordi jeg jeg skulle ta for meg et komplekst tema, og anså det derfor som nødvendig å gå i dybden for å finne de svarene jeg trenger. Som Busch (2019) påpeker så har kvalitative data et rikt innhold og egner seg til å analysere komplekse sammenhenger.

Tidsperspektiv

Et spørsmål som er sentralt i hensyn til datainnsamling er dataene skal bli samlet inn på ett eller flere tidspunkt (Busch, 2019). Det skiller i hovedsak mellom to hovedtyper; tverrsnittsundersøkelser og longitudinelle undersøkelser. Hvis undersøkelsen benytter data fra ett bestemt tidspunkt eller ett avgrenset tidsrom betegnes det som en tverrsnittsundersøkelse. Mens hvis man samler inn data på flere en ett tidspunkt betegnes det som en longitudinell undersøkelse (Johannesen et al., 2011). Selv om en kvalitativ undersøkelse strekker seg over flere uker så blir det betraktet som en tverrsnittsundersøkelse (Busch, 2019). Og som Busch videre påpeker så er det tiden som er til disposisjon som er den kritiske faktoren, siden studenter ofte må skrive oppgavene sine i løpet av et semester så vanskeliggjør det muligheten for å samle inn data på flere tidspunkter. Dette var også tilfellet i min kvalitative

undersøkelse, knapphet på ressurser med tanke på tid gjorde at jeg ikke hadde mulighet for noe annet enn en tverrsnittsundersøkelse. Tverrsnittsdesign har sine begrensninger ved at det er vanskelig å finne årsakssammenhenger mellom fenomener, siden du bare får et øyeblikksbilde av fenomenet som studeres (Johannesen et al., 2011) Noe som naturligvis påvirker resultatene av min undersøkelse også.

Hoveddesign

I valg av hoveddesign kom det tidlig fram at et casestudie var den naturlige veien å gå, fordi jeg skulle undersøke digital tvilling i vedlikeholdsstyring. Kjennetegnet til casestudier er at fenomenet som skal undersøkes er sterkt knyttet til konteksten. Med andre ord så er det vanskelig å forstå fenomenet uten at en kjenner situasjonen som fenomenet opptrer i (Busch, 2019). Og for å kunne forstå digital tvilling så måtte jeg kjenne til mer omkring de arbeidsprosessene som det ble brukt til. Derfor så måtte jeg få kjennskap til konteksten innad i NorthOil.

Metode for datainnsamling

Ved valg av metode for datainnsamling er det spesielt forskningsdesignet og til en viss grad det vitenskapsteoretiske ståstedet, som legger føringer for valg av metode for datainnsamling (Busch, 2019). Jeg har valgt en kvalitativ tilnærming, og denne delen skal jeg redegjøre for de valgene jeg har gjort knyttet til datainnsamling.

Valg av datakilder

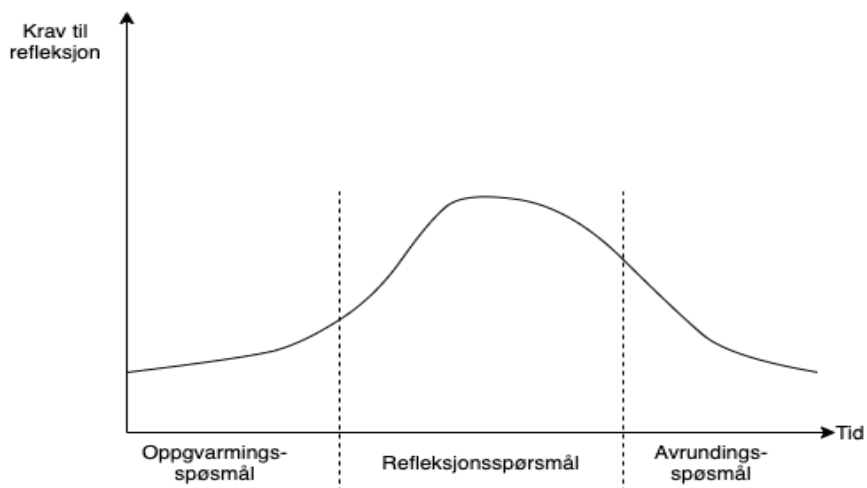
Om man enten velger å gå for en kvalitativ tilnærming eller en kvantitativ tilnærming er det uansett viktig å ta stilling til hvem som skal være informanter i undersøkelsen. I kvalitative undersøkelser har ikke som mål at personene som velges representerer en populasjon, men at de har nødvendige forutsetninger for å formidle innsikt i forskningsspørsmålene (Busch, 2019). Dette er forskjellig fra kvantitative undersøkelser, her må diskusjonen forankres i kunnskap om hvordan et utvalg kan trekkes fra en populasjon, slik at resultatene blir gyldig for hele populasjonen. For min undersøkelse var det derfor viktig at mine informanter kunne formidle innsikt omkring digital tvilling og relevante arbeidsprosesser. Som betyr at jeg ønsket å komme i kontakt med personer som jobbet i selskapet, og med den spesifikke løsningen.

Dybdeintervju

Metoden som er brukt for datainnsamling i denne studien er i all hovedsak basert på dybdeintervjuer med en semi-strukturert form. Dybdeintervjuets mål er i hovedsak å skape en situasjon for en relativt fri samtale som kretser rundt noen spesifikke temaer som forskeren har bestemt på forhånd (Tjora, 2017). Stemningen skal være avslappet og tidsrammen bør være romslig, slik at informanten får gode vilkår for å kunne reflektere over egne erfaringer og meninger knyttet til det aktuelle temaet for forskningen. Til forskjell fra spørreundersøkelser benyttes det åpne spørsmål, slik at informanten får mulighet til å i dybden der hvor de har mye å fortelle.

Dybdeintervjuets struktur

I følge Tjora (2017) kan dybdeintervjuet i grove trekk deles inn i tre ulike faser; oppvarming, refleksjon og avrundning. Hver enkelt fase preges av ulike spørsmål, og disse spørsmålene krever ulik grad av refleksjon fra informanten, avhengig av i hvilke fase av intervjuet man er befinner seg i. Tjora trekker også fram at det er hensiktsmessig med en intervjuguide for å holde en noenlunde god struktur, men i motsetning til en spørreundersøkelse så trenger ikke spørsmålene være fullstendig utformet, de kan også være stikkordspreget. Jeg fant Tjoras anbefalinger veldig inspirerende i utforming av min egen intervjuguide. I min intervjuguide valgte jeg å navngi de forskjellige fasene litt annerledes, men noenlunde likt som Tjora. Fasene mine valgte jeg å kalle; Åpningsspørsmål, Generelt, Zoom in, Avslutningsspørsmål/Zoom out. For å se min intervjuguide i lys av Tjoras anbefalinger kan det forklares på denne måten; Den fasen som jeg har valgt å kalle for åpningsspørsmål er kan sammenlignes med oppvarmingsspørsmål, Generelt kan sammenlignes med starten på refleksjonsspørsmål, Zoom in er toppen og avslutningen av refleksjonsspørsmål og avslutning/zoom out kan sammenlignes med det Tjora kaller avrundningsspørsmål.



Figur 1 Dybdeintervjuets struktur hentet fra Tjora, 2017.

Forut for intervjuene hadde informantene fått tilsendt informasjon knyttet til undersøkelsens tema og formål, samt informasjon knyttet til deres involvering. På grunn av arbeidssituasjon og andre omstendigheter måtte samtykke til intervju skje muntlig, dette er nærmere beskrevet nedenfor (etiske hensyn til dybdeintervju). I tillegg ble de før intervjuet startet spurt om det var greit å foreta lydopptak av intervjuet. Selv om informantene hadde fått tilstrekkelig med informasjon i forkant, så begynte jeg innledningsvis med å gjenta noe av informasjonen. Først med en presentasjon av meg selv og forskningsprosjektet. Hvis noe var uklart eller informantene lurte på noe hadde de mulighet til å stille meg spørsmål i innledningen, deretter satte jeg i gang lydopptaket og intervjuet kunne starte. Intervjuet startet med fasen åpnings spørsmål, her ble det stilt enkle spørsmål om informanten selv. Stillingstittel, rolle, fartstid i selskapet, utdanning. Disse spørsmålene krevde lite refleksjon fra informantens side, men var nyttig for min del. Både fordi jeg fikk tid til å bli bedre kjent med informanten, men også fordi kunne kartlegge hva informanten kunne bidra med. Som Tjora (2017) påpeker kan denne fasen være med på å skape en trygghet for informanten, slik at han eller hun behersker situasjonen.

Videre gikk man inn i fasen kalt «Generelt» som ble brukt som en tidlig refleksjonsfase. I starten av denne fasen fikk informanten spørsmål knyttet opp mot samhandlingen mellom hav og land på oljeplattformen, før jeg gikk begynte mer og mer å peile meg inn på spørsmål omkring digital tvilling og beveget meg over i Zoom in fasen som omhandlet digital tvilling i planlegging- og vedlikeholdsfasen og forståelsen for valide data som blir presentert av den

digitale tvillingen. Det som er viktig å påpeke er at intervjuguiden ble ikke nødvendigvis fulgt slavisk til enhver tid, for det hendte ofte at informanten i et svar på et annet spørsmål også trakk inn elementer som også kunne vært svar på forestående spørsmål og omvendt. Så lenge de spørsmålene jeg hadde satt opp ble besvart, så hadde det ikke noe si for meg hvilken rekkefølge svarene kom i. I tillegg siden dette var et semi-strukturert intervju ble det også stilt oppfølgingsspørsmål der jeg følte dette var nødvendig, slik at informanten fikk fortalt enda mer i dybden om det aktuelle temaet. Etterfulgt av dette gikk jeg inn i avslutningsfasen også kalt zoom out der spørsmålene omhandlet eventuelle mangler og avvik på digital tvilling som informanten hadde opplevd.

Etter selve intervjuet med påfølgende spørsmål var gjennomført så takket jeg for at informanten hadde tatt seg tid til å delta i undersøkelsen, og spurte om det var noe han lurte på. Helt til slutt så spurte jeg alltid informanten om det var mulig å ta kontakt pr mail hvis det var noen spørsmål jeg kom på i ettertid, og dette var det ingen innvendinger mot. Stemningen i intervjuene var god, og hadde ingen negative opplevelser. I invitasjonsmailen som ble sendt ut til alle informantene så ble informert om at intervjuene ikke kom til å ta noe mer enn maks 30 minutter, og dette ble overholdt. Intervjuene varierte mellom 20-30 minutter.

Utvelgelse av informanter for dybdeintervju

Hensikten med kvalitative undersøkelser er å få mest mulig kunnskap og informasjon om ett fenomen, og utvelgelse av informanter har derfor et klart mål. (Johannesen et al., 2011). I metodelitteraturen blir dette kalt for strategisk utvelgelse. Det vil si at først må forskeren tenke igjennom hvilken målgruppe som må være med for at man skal få samlet inn de nødvendige dataene, for deretter å velge ut personer fra målgruppen som skal delta i undersøkelsen (Johannesen et al., 2011). Johannesen trekker også fram at det er forskjellige måter å sette sammen strategiske utvalg på, det er alt for mange til at alle kan beskrives her, men jeg har tatt ut den som ble relevant for min undersøkelse, og det er snøballmetoden. Ved bruk av snøballmetoden så rekrutteres informanter ved at forskeren forhører seg om informanter som har mye kunnskap om temaet som skal undersøkes, som forskeren bør ta kontakt med (Johannesen et al., 2011). Disse informantene kan igjen vise til andre aktuelle informanter som kan være relevant for undersøkelsen.

For å kunne få relevant informasjon til min undersøkelse var jeg nødt til å komme i kontakt med personer som kunne uttale seg på en reflektert måte om samhandlingen mellom hav og land, i relasjon til bruken av digital tvilling i planlegging- og vedlikeholdsfasen på en oljeplattform. Noe som betydde at jeg måtte komme i kontakt med både personer som befant seg offshore, men også som satt og jobbet onshore med denne type system. Dette var ikke personer som jeg hadde kjennskap til fra før, derfor måtte jeg forhøre meg med mine veiledere om hvem som kunne være relevant å komme i kontakt med. Siden jeg ikke hadde kjennskap til noen aktuelle personer fra før så var det vanskelig å danne seg et bilde av hvilken rolle de ulike personene som jeg ønsket å komme i kontakt hadde, men at utvalget måtte ha representanter fra begge «sidene».

På grunn av mitt og oppgavens engasjement var involvert i NorthOil så besto naturligvis utvalget av ansatte i selskapet. Det eneste uttaket fra dette er en person som jeg ble gjort oppmerksom på av min veileder hos NTNU. Grunnen til at denne personen ble tatt med i utvalget er at personen bedriver forskning på området omkring digital tvilling, og ble derfor ansett som en høyaktuell informant for min undersøkelse. Til sammen ble det utført xx antall intervjuer med likt antall personer, der de forskjellige informantene hadde forskjellig rolle og kunnskap omkring det aktuelle temaet for undersøkelsen.

Intervjuobjekt	Fagområde/stilling	Arbeidssted
1	Prosjektleder	På land
2	Prosess	På plattformen, også jobbet på land.
3	Digitalisering	På land
4	Forsker	NTNU

Tabell 2 Oversikt over intervjuobjekter

Rekruttering av informanter

I forbindelse med å finne informanter til undersøkelsen så satte jeg meg ned med mine bi-veiledere i NorthOil og pratet om hvem som kunne være potensielle. Jeg hadde ingen kjennskap til det aktuelle miljøet fra før av, så i denne prosessen var jeg avhengig av innspill fra mine støttespillere. I løpet av dette kom vi fram til at jeg skulle produsere intervjuguide og en halvsides prosjektbeskrivelse i løpet av et tidsrom på 14 dager, og at i mellomtiden skulle mine bi-veiledere sende meg en liste over personer med kunnskap og kompetanse og involvering i det aktuelle temaet og system. Fra jeg mottok denne listen tok jeg over rekrutterings-prosessen, og skulle ta kontakt på egenhånd.

De aktuelle personene ble kontaktet pr e-post via undertegnedes personlige e-post-adresse gitt av selskapet. Grunnen til at jeg valgte å bruke denne var siden jeg trodde sjansene for å få svar ville være større hvis de aktuelle personene så at forespørselen kom fra en intern. I e-posten presenterte jeg kort meg selv og hva oppgaven gikk ut på, for så å spørre om dette vare noe de kunne tenke seg å være en del av. I tillegg la jeg med samtykkeskjema og utarbeidet prosjektbeskrivelsen som vedlegg, slik at de ulike informantene kunne lese seg opp og forstå litt mer om hva oppgaven og intervjuet skulle handle om. Dersom informantene hadde mulighet eller ikke, så skulle de svare direkte til meg pr e-post. Og for de som ønsket og hadde mulighet så ble det nærmere avtalt hvilket tidspunkt som kunne være aktuelle. Jeg var tydelig på at jeg ønsket intervjuene avvirket så tidlig som mulig, men var samtidig klar på at det måtte passe inn i timeplanen til informanten.

Sted for utføring av intervju

Tjora (2017) argumenterer for at hvis man skal klare å skape en avslappet og harmonisk ramme er det vanlig å gjennomføre dybdeintervjuer på steder der informanten føler seg trygg, for eksempel på vedkommendes arbeidsplass. I mitt arbeide med undersøkelsen så var dette vanskelig ressursmessig, men også etterhvert umulig. Det er to hovedårsaker til dette; For det første så var nesten samtlige av mine informanter ikke lokalisert i nærhet av mitt bo- og studiested, de var lokalisert på forskjellige plasser rundt om i Norge. For det andre så startet jeg prosessen rundt intervju og datainnsamling i begynnelsen av Mars måned, og det var i dette tidsrommet at nasjonale myndigheter begynte å stenge ned deler av samfunnet som et

forebyggende tiltak mot spredning av Covid-19(korona-virus). Som gjorde at ikke bare min arbeidssituasjon ble endret, men også arbeidssituasjonen til mange av mine informanter. Derfor måtte alle intervjuene utføres digitalt, av praktiske og smitteforebyggende årsaker. Invitasjonene til intervju ble sendt ut gjennom kalenderfunksjonen til Outlook til et virtuelt møterom gjennom Skype for business. I følge Lo Iacono et al.(2016) er ikke dette utelukkende negativt, da de argumenterer for at Skype er både tid- og ressursbesparende for alle involverte, men at det også muliggjør at informantene kan sitte på et selvvalgt sted å utføre intervjuene der de føler trygghet, som for eksempel i sitt eget hjem. Nedenfor er alle møter som er gjennomført for innsamling av data og informasjon knyttet til oppgaven belyst i en tabell, med unntak av veiledningsmøter med hovedveileder.

Møte	Format	Antall personer	Type Møte	Lokalisering	Tidsbruk
Møte 1	Fysisk	4	Uformelt introduksjonsmøte	Kantine	30 min
Møte 2	Fysisk	3	Formelt casemøte (problemstilling mm.)	Kantine	45 min
Møte 3	Fysisk	2	Formaliteter	Kontor(Lukket)	3 timer
Møte 4	Virtuelt	2	Formelt intervju	Skype for business(Lukket)	24 min
Møte 5	Virtuelt	2	Formelt intervju	Skype for business(Lukket)	23 min
Møte 6	Virtuelt	2	Formelt intervju	Microsoft Teams(Lukket)	31 min
Møte 7	Virtuelt	2	Formelt intervju	Microsoft Teams(Lukket)	36 min

Tabell 3: Oversikt møtevirksomhet

Dokumentanalyse

I dette forskningsprosjektet har jeg benyttet meg av dokumentanalyse, for å supplere min egen datainnsamling, som også kan klassifiseres som tilleggsdata. For som Tjora (2017) trekker fram så vil det i de fleste forskningsprosjekter finnes aktuelle dokumenter som kan tas i bruk for å skaffe relevant informasjon utover det man gjør av egen datagenerering. Jeg har analysert dokumenter som jeg fant av relevans for mitt forskningsprosjekt, blant annet fra nettsider og i tillegg tatt notater fra et webinar som jeg deltok i, som omhandlet digitale tvillinger.

Dokument	Innhold
Webinar	Digital tvilling – er de verdifulle? Kan du stole på dem?
Nettside/artikkel Boston Consulting Group	Hvordan lage en suksessfull digital tvilling

Tabell 4: Oversikt dokumentanalyse

Metode for dataanalyse

Målet for den kvalitative analysen er å gjøre det mulig for en leser av forskningen å få økt kunnskap om saksområdet det forskes på, uten selv å måtte gå gjennom de data som er generert i løpet av prosjektet (Tjora, 2017). For å muliggjøre dette så må det jobbes med de dataene som er generert, de må reduseres og struktureres slik at de kan brukes hensiktsmessig måte.

Kvalitativ dataanalyse

Som nevnt tidligere i metodekapittelet så tok jeg lydopptak av alle mine intervjuer, dette for å at jeg skulle ha fullt fokus under intervjuet, og dermed ikke trengte å notere noe annet enn mulige oppfølgingsspørsmål mens intervjuet foregikk. Og dermed kunne høre på intervjuene på nytt i ettertid og transkribere de. Jeg valgte å transkribere alle mine intervju til bokmål, dette gjorde jeg på bakgrunn av et utsagn fra Tjora (2017) hvor en normalisering av transkripsjonene kan fungere som en anonymisering. Dette var noe jeg var interessert med

tanke på de etiske hensynene til informantene i min oppgave. For å transkribere mine intervju brukte jeg et program som heter oTranscribe, der jeg la inn lydfilene av intervjuene og enkelt kunne manøvrere meg fram og tilbake og samtidig skrive ned det som ble sagt. For hvert intervju jeg transkriberte så genererte programmet et dokument, som jeg senere skulle ta i bruk videre i analysen.

Etter all innsamlet data var ferdig transkribert så satte jeg i gang med selve dataanalysen, og her ble det tatt i bruk koding. Målet med koding kan deles inn i tre: (1) ekstrahere essensen i det empiriske materialet, (2) redusere materialets volum, (3) legge til rette for idégenerering på basis av detaljer i empirien (Tjora, 2017). Ved hjelp av et program kalt Nvivo så la jeg inn dokumentene som jeg hadde generert fra intervjuene og annen innhentet empiri, og startet å lage koder for ord, fraser, setninger og lignende, som jeg mente var av potensiell og interessant karakter. Etter å ha gjennomgått alt materialet så hadde jeg generert en liste med koder med utgangspunkt i analysedataene. Etter min mening så hadde jeg laget litt for mange koder, jeg valgte derfor å dobbeltsjekke alle kodene jeg hadde laget og fjernet de som jeg mente var overflødig.

Etter å ha dobbeltsjekket kodene mine så startet jeg arbeidet med å gruppere kodene mine inn i kategorier, dette for å samle de kodene som hadde likhetstrekk. Før jeg til slutt la de inn i hovedkategorier som jeg skulle brukes som avsnitt i mitt diskusjonskapittel. Etter endt koding satte jeg igjen med 169 koder, 8 underkategorier og 3 hovedkategorier, disse hovedkategoriene tilsvarer også avsnitt i mitt resultatkapittel. Selv om jeg hadde gått gjennom kodene og dobbeltsjekket de, så valgte jeg å ta vare på de jeg forkastet. Slik at hvis jeg virkelig trengte de, så kunne jeg bare ta de tilbake.

Metodekvalitet

Alle de metodevalgene som er gjort påvirker undersøkelsens kvalitet, og er med på å determinere hvor mye en kan stole på resultatene. De kriteriene som blir brukt i diskusjonen om metodekvalitet er som regel pålitelighet, gyldighet og generaliserbarhet (Tjora, 2017; Busch, 2019). Derfor vil det i dette kapitlet beskrives litt mer i dybden for hvert enkelt kriterie, samt hva som er gjort for å sikre kvaliteten for denne undersøkelsen i lys av dette.

Pålitelighet

Et grunnleggende spørsmål innenfor forskning vil være knyttet til dataenes pålitelighet, også betegnet som reliabilitet. (Johannesen et al., 2011). Det er flere aspekter dette knytter seg til, blant annet; nøyaktigheten av undersøkelsens data, hvilke data som tas i bruk, måten det samles inn på, med andre ord målekvalitet (Busch, 2019; Johannesen et al., 2011). Som Tjora (2017) trekker fram kan også forskerens posisjon til temaet potensielt kunne påvirke undersøkelsens resultater, og at det derfor er viktig å redegjøre for egen posisjon i forskningsarbeidet.

For å skape god pålitelighet til forskningen som er utført, så har jeg prøvd å beskrive de valg som er gjort og hvordan jeg har kommet fram til de dataene som er generert. Både gjennom hvilke metoder som er brukt for innhenting av data, men også de metodene som er brukt for å analysere de. Under hele prosessen har jeg hatt fokus på å jobbe så objektivt som mulig, og dette har kanskje vært enklere for meg, da jeg ikke har hatt noen engasjement eller erfaring innenfor olje- og gassbransjen fra tidligere. Jeg har gått inn i alle situasjoner med et åpent sinn og nysgjerrighet, og anser mitt engasjement for digital samhandling som utelukkende positivt for oppgavens forskning.

Det som må trekkes fram er at jeg er ny i rollen som intervjuholder, og ettersom jeg ikke hadde erfaring fra olje- og gassbransjen fra tidligere, så kan det hende at noen av mine oppfølgingsspørsmål til informantene ble stilt på bakgrunn av ting jeg hadde fått hørt i tidligere intervjuer. Dette ble hovedsakelig gjort fordi det foregående intervjuobjektet kom med interessante bemerkninger knyttet til det aktuelle temaet, men jeg kan i ettertid se at dette kan anses som et forsøk på å påvirke informanten i min favør. Jeg måtte også ved noen anledninger forklare eller utdype mine spørsmål ekstra til informanten for å få et svar, noe som også kan trekkes fram som kritikkverdig. Men dette ble ansett som nødvendig for at informantene skulle forstå spørsmålene jeg stilte.

Når det kommer til tillit til de dataene som er generert fra informanter og annet, så har jeg hatt ingen mulighet til å ettergå eller måle kvaliteten. Men ettersom at nesten all data er generert innenfor samme selskap, og de synspunkter som er gitt ikke er av noen form for sjenerende karakter for de ansatte, så anser de innsamlede data som troverdig.

Gyldighet

Spørsmålet om gyldighet i forskningen er knyttet til hvorvidt de resultatene vi kommer fram faktisk gir svar på de spørsmål vi forsøker å stille. Med andre ord om dataene er gyldig for den problemstillingen vi jobber med (Busch, 2019;Tjora, 2017). I forskningslitteraturen brukes også begrepet validitet (Johannesen et al., 2011).

Tjora (2017) trekker fram at ved å redegjøre for de valg man tar ved for eksempel datagenerering og teoretiske valg til analysen, så inviterer man leseren til å ta kritisk stilling til forskningens relevans og presisjon. Jeg har under hele prosessen prøvd å støttet meg til casebeskrivelsen og den bakgrunnsinformasjon som jeg har fått fra min casebedrift, og jobbet ut i fra dette. Alle spørsmålene til min datagenerering er utbedret på bakgrunn av den overnevnte informasjonen, og jeg har prøvd å jobbe så tett opp mot dette som overhodet mulig. Videre har jeg tatt i bruk relevant forskning fra området, som forhåpentligvis har bidratt til å styrke oppgavens gyldighet. Og som Tjora (2017) påpeker så er den viktigste kilden til høy gyldighet, at forskningen pågår innenfor rammene av faglighet, forankret i relevant forskning. Jeg har prøvd å være så metodologisk treffsikker som overhodet mulig, ved å ta valg som jeg mener var riktig for min problemstilling og forskningsspørsmål. For å treffe på metoden har jeg støttet meg til flere metodebøker, og lest meg opp for å være metodeteoretisk opplyst nok til å ta gode beslutninger.

Selv om jeg mener jeg har jobbet tett opp mot casebeskrivelsen, så kan det hende at dataene i oppgaven har negative aspekter når det kommer til gyldighet. Dette tror jeg skyldes at oppgavens omfang er utrolig stort og komplekst, med store tunge temaer som blant annet: tillit, samhandling og store integrerte systemer. At derfor noe har tatt den andres plass og motsatt, og at dette kan ha påvirket oppgavens gyldighet negativt.

Generaliserbarhet

Spørsmålet om generaliserbarhet eller overførbarhet er knyttet til om resultatene fra undersøkelsen er overførbar til andre populasjoner eller situasjoner (Busch, 2019). I følge Tjora (2017) så har all samfunnsforskning et eksplisitt eller implisitt mål om en eller annen form for generalisering.

Tjora (2017) skisserer tre former for generalisering innenfor kvalitativ forskning: Naturalistisk, moderat og konseptuell. Og jeg mener denne oppgaven kan falle under det som kalles naturalistisk. Hvor situasjonen der forskningen tar sted, er så detaljert beskrevet at leseren kan finne sammenfall med eksempelvis sine egne caser. For selv om mine undersøkelser er innenfor et selskap og ikke nødvendigvis drøfter et generaliseringspotensial, så kan det hende at min forskning kan ha forskningsmessig nytte for andre. Nå er det viktig å påpeke at min oppgave ikke hadde noe mål om å være generaliserbar, jeg utførte relativt få intervjuer for å undersøke et fenomen, innenfor ett bestemt selskap. Noe som i ytterste konsekvens ikke er generaliserbart innenfor selskapet, og da er det enda vanskeligere å tro at det er generaliserbart med selskaper eller situasjoner i omverdenen utenfor.

Forskningsetikk

I følge Busch (2019) omhandler de mest sentrale forskningsetiske spørsmålene informert samtykke, konfidensialitet og forskningens mulige konsekvenser for individer og grupper. I min rolle som forsker har jeg tatt dette på alvor, både ut i fra de forhold og retningslinjer som jeg kjenner fra forskning og skoleverket, men også med tanke på den virksomheten jeg skriver for. Dette har høy prioritet for den respektive virksomheten, det har derfor vært ett sentralt fokusområde gjennom hele undersøkelsens livssyklus. Alle informanter som har samtykket til å være en del av dette forskningsprosjektet har blitt informert om hvilke rettigheter de har som deltakere, blant annet at deltakelse er helt frivillig. Disse rettighetene ble presentert for deltakerne gjennom et utarbeidet samtykkeskjema, som også var en del av dokumentasjonen innsendt til NSD. Samtykkene har måttet foregå muntlig over Skype da både arbeidssituasjonen til deltakerne og situasjonen ellers i verden med korona virus ikke har gjort vanskelig å innhente skriftlig samtykke. All innsamlet data har blitt anonymisert og normalisert i henhold til gitte retningslinjer, ingen problematikk rundt dette da navn, stillingstittel etc... Ikke har relevans for selve undersøkelsen, men først og fremst for at enkeltindivider ikke skal kunne gjenkjennes. All forskningsdata har blitt opplastet til felles OneDrive etter prosessering lokalt, og slettet fra lokal lagringsplass for å minimere risiko for at konfidensiell informasjon kommer på avveie.

Meldeplikt til NSD

De to viktigste spørsmålene er om forskningsprosjektet er meldepliktig eller konsesjonspliktig. Dette reguleres av personopplysningsloven og forskningsetikkloven, for førstnevnte er det NSD (Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste) som har rollen som personvernombud i studentprosjekter (Tjora, 2019). Som NSD presiserer på sine nettsider så skal alle forskningsprosjekter som innebærer behandling meldes inn (NSD, 2019). «*En personopplysning er en opplysning/vurdering som kan knyttes til en person via fødselsnummer, navn, e-postadresse/IP-adresse eller referansenummer som viser til navneliste, via bilde/video av ansikter eller sammenstilling av bakgrunnsopplysninger*». (NSD, 2019). Siden jeg skulle behandle personopplysninger i min datainnsamling så ble prosjektet meldt inn før prosjektstart og fikk etter noen justeringer godkjenning til å behandle personopplysninger under gitte retningslinjer.

Etiske hensyn ved dybdeintervjuer

De forskningsetiske hensynet som er knyttet til gjennomføringen av dybdeintervjuet handler først og fremst om at informanten ikke skal komme til skade (Tjora, 2017). Og med skade så menes det at informanten ikke tar personlig skade eller føler ubehag som en følge av gjennomført intervju. Før intervjuprosessen startet ble informantene presentert med et samtykkeskjema og en litt mer utfyllende prosjektplan. Samtykkeskjema beskriver bakgrunn og formål med undersøkelsen, hva deltakelse på intervjuet innebærer, ønske om å ta lydopptak, hvordan personopplysninger blir behandlet, deres rettigheter og til slutt et avkrysningskjema med signatur. Som følge av Korona-krisen og arbeidssituasjonen til informantene (arbeid ute på oljeplattform) så ble samtykkene foretatt muntlig før intervjustart. Informantene ble også muntlig orientert om at de når som helst kunne trekke seg fra undersøkelsen, både under intervju og i etterkant. Som nevnt tidligere så ble alle mine intervjuer transkribert på bokmål, slik at alle intervjuene ble normalisert og dermed fungerte som en slags ekstra anonymisering av informantene. Ellers prøvde jeg å skape en trygg og fin ramme rundt intervjuet ved bruk av normal og vanlig folkeskikk, for som Tjora (2017) påpeker, all forskning hviler på tillit mellom forsker og «den som forskes på».

Resultater

I dette kapitelet presenteres de empiriske funn som er blitt gjort gjennom datainnsamling. For å systematisere resultatene mest mulig hensiktsmessig til oppgavens problemstilling har jeg valgt å dele de inn i tre forskjellige hovedkategorier; Samhandling, Digital feltarbeid og tillit. Disse funnene er i utgangspunktet innhentet ved hjelp av dybdeintervjuer, det er også tatt i bruk dokumentanalyse som et supplement. Intervjuobjektene er et ord som er gjennomgående for dette kapitelet, derfor har jeg valgt å omgjøre dette til IO. I tillegg så har intervjuobjektene brukt navn på steder de befinner seg, derfor har jeg valgt å anonymisere dette i deres utsagn.

Samhandling

Første hovedkategori har fokus på samhandling, og da spesielt samhandlingen mellom hav og land, men også i lys av digital tvilling.

Så på spørsmål om hvordan intervjuobjektene opplever samhandlingen mellom hav og land så trekker flere av intervjuobjektene fram fiberforbindelse og høy båndbredde som en viktig faktor.

IO1: *«I motsetning til en del andre anlegg som vi har, så har plattform xx fiberforbindelse, så vi har veldig høy båndbredde mellom hav og land».*

De trekker fram at fiberforbindelse mellom hav og land, med høybåndbredde er en viktig faktor og fasiliteter til god samhandling mellom hav og land. Spesielt med tanke på sanntids kommunikasjon.

IO1: *«Sanntids kommunikasjon har blitt en helt annen historie nå som plattformen har god båndbredde med fiber og WIFI ute i felt. Som et eksempel så har jeg stått ute på plattformen og facetimet hjem med bluetooth-headset, og det er som om jeg sitter i naborommet. Båndbredden er sånn som den skal være, i tillegg er lyd- og bildekvaliteten er helt topp».*

Og som det kommer fram er at videomøter er noe som skjer ofte i arbeidet mellom hav og land, grunnet den store avstanden mellom de som sitter og jobber på land og de som jobber ute på plattformen. At man kan samhandle som man vil, at om man ringer opp fra hav eller land, dette spiller ingen rolle.

IO2: *«Det fungerer veldig greit, vi har blant annet en del videomøter. Dette fungerer bra, vi deler skjermer og har det samme bildet. Vi har mange videomøter med land om dagen, faste møter. Vil absolutt framheve det som kjempe fordel med at vi kan se hverandre og dele dokumenter mellom oss, samt redigere på dokumenter sammen».*

Annen faktor som ble nevnt var det at man hadde lik tilgang til ulike IT-løsningene i felt som man har på land og kontor. At dette skaper en bedre arbeidsflyt mellom de ulike faggruppene. Der en tidligere i en driftsfase ikke har hatt tilgang til de samme løsningene på land som ute i felt, men at dette nå er operasjonelt.

IO1: *«Du har tilgang til de aller fleste IT-løsningene på både på kontor ute på plattformen som du har på land»*

Fra intervjuene blir det også nevnt konkrete samarbeidsløsninger som de bruker i samarbeidet mellom hav og land, deriblant Microsoft Teams, Microsoft Surface Hub med en tilleggsfunksjon kalt whiteboard. Der Microsoft Teams i hovedsak brukes til videomøter og dokumentdeling i møtene, og Microsoft Surface Hub mer når en ønsker å jobbe sammen på felles dokument eller felles arbeidsoppgaver, som en transparent arbeidsflate.

IO3: *«Akkurat nå så bruker vi mye Microsoft Teams, og det er det vi tenker vil være den plattformen hvor vi videreutvikler våre samarbeidsløsninger».*

Det som kommer fram angående Microsoft Surface Hub er at det skal fungere som en transparent samarbeidsflate, hvor en har en skjerm stående i et kontorlandskap og den andre stående uten på Site, altså ute på plattformen. Så hvis en har en problemstilling kan en dele dette på samarbeidsflaten og jobbe sammen interaktivt mellom enhetene. Og via denne løsningen kan bruke en teknikk som Microsoft kaller for Whiteboard, der en kan skrive og redigere sammen.

IO3: *«Whiteboard er en slik felles arena der du kan dra fram en PDF for eksempel, og så kan alle sammen som deltar i møtet kan ringe rundt, skrive og delta på samme tegningen. Dette er også et produkt som ser på vi får til å etablere noen gode rutiner rundt».*

En sentral del av denne oppgaven omhandler digital tvilling og bruken av dette, derfor ble det ansett som nyttig å spørre intervjuobjektene om samhandling knyttet opp mot dette også. Spørsmålet som ble stilt var knyttet opp til funksjonalitet. Hvis de eksempelvis mente at det manglet noe med dagens løsning, hvordan de da gikk fram for å kontakte de som utvikler løsningen på land, angående ønsket funksjonalitet. Det ene intervjuobjektet trakk fram bruken av UserCase.

IO2: «Vi har noe som heter UserCase for å kunne forklare til utvikleren hva vi snakker om, for de har kanskje ikke så IT-relatert bakgrunn, og da er det nødvendig å kunne forklare nøyaktig hva problemstillingen er. I tillegg har jeg hatt flere møter med de utviklerne direkte, og forklart hva jeg og vi er på jakt etter».

Det blir med andre ord gjort ekstra arbeid og tatt i bruk andre samhandlingsløsninger for å samarbeidet mellom brukere og utviklere. Hvor SharePoint og Yammer er det samarbeidsløsningene man bruker for å melde inn slike UserCases og eller forbedringsforslag.

IO2: «Vi har forskjellige måter å kontakte på, hvis det er noe vi brenner inne med. Samtidig er det ikke vår primæroppgave å utvikle dataverktøy, det er langt ute i vår prioriteringsrekke for å si det på en annen måte».

Videre forteller et annet intervjuobjekt at det er god kommunikasjon mellom brukere og utviklere, med et mål om å forbedre den digitale tvillingen.

IO3: «Vi har god kommunikasjon med brukerne og prøver hele tiden å optimalisere produktet gjennom en agile setting. Så vi har et stort og detaljert veikart for veien videre og hva vi ønsker å få på plass».

Det som fremkommer av intervjuene er at det er et stort fokus på at utviklingen av løsningen skal være brukerstyrt, og derfor de har iverksatt en rekke tiltak slik at den digitale tvillingen mest mulig brukervennlig. Videre kommer det fram at utviklerne har stor interesse for innkommende forbedringsforslag, og at brukerne kan melde forslag til forbedringsforslag til den digitale tvillingen direkte i tvillingen, men at forskjellige grunner så skalerer dette dårlig.

IO1: *«Ja, det kan de. Dette kan de gjøre rett i fra tvillingen. Vi har prøvd å strekke oss så langt som mulig på tilbudssiden for å få tak i forbedringsforslag, men etterhvert som tvillingen har blitt tatt mye i bruk, så skalerer dette ganske dårlig».*

Men som samme intervjuobjekt også påpeker, så er det ikke mangel på forbedringsforslag, selv om det kanskje kan virke slik på foregående utsagn.

IO1: *«Ja, nå har vi holdt på med dette i 2,5 år, men vi har fortsatt ca 200 forbedringsforslag/use case. Dette omhandler funksjonalitet som vi ønsker å få på plass, og som brukerne har bedt om og som vi antar har en verdi».*

Det som fremkommer av disse funnene omkring samhandling mellom hav og land, også med tanke på digital tvilling. Så trekkes det fram fiberforbindelse og høy båndbredde, og som intervjuobjektene mener er en stor fordel når man skal samhandle over lengre distanser. I tillegg er det satt stort fokus på å legge til rette for god samhandling mellom de som sitter på land og de jobber offshore. Det blir tatt i bruk digitale samhandlingsløsninger som skal være med på effektivisere og eller gjøre det lettere for brukerne. Samt det å involvere brukerne i utviklingen av selve produktet. Kommunikasjon blir også trukket fram som et viktig punkt i funnene, der fokus på gjensidig kommunikasjon mellom hav og land er nødvendig for å få til god samhandling. Som en av intervjuobjektene presiserer.

IO2: *«Det som er viktig med slike teknologiske fremskritt som vi har, at vi ikke snubler når vi skal implementere og bruke det».*

Og at nettopp god kommunikasjon og samhandling har vært nøkkelfaktorer for implementasjon og bruk av det nye digitale systemet.

Digital feltarbeid

Den andre hovedkategorien som kommer fram av funnene er digitalt feltarbeid. Typisk feltarbeid er for eksempel bytting av ventiler og rørsystemer. Denne kategorien setter fokus på hvordan digital tvilling er å jobbe med i vedlikeholdsstyring, både ved planlegging og ved faktisk vedlikeholdsarbeid. Ved spørsmål hvilke arbeidsprosesser intervjuobjektene anser digital tvilling som mest hensiktsmessig så er det prosedyreverk, id og tagnummer, planlegging og arbeidsoperasjoner som trekkes fram.

IO2: «Prosedyreverket vårt, og se hvordan en skal utføre en oppgave som er produksjonskritisk, hvordan vi skal gjøre denne steg for steg. I tillegg så er det at man har et live bilde av aktivitetene ombord på plattformen i en beredskapssituasjon. Det er også viktig med tanke på å ikke brenner ressurser på enkle ting».

For som det som fremkommer av funnene er at alt av deler, rør, ventiler og lignende er i utstyrt med et id eller tagnummer, disse unike numrene inneholder informasjon om det aktuelle objektet. Alt fra hvor det ligger på lageret, hvis det er en del, eller hvor akkurat denne ventilen befinner seg på plattformen. Et annet intervjuobjekt forklarer dette med et eksempel.

IO1: «For eksempel hvis du skal forebyggende vedlikehold på ett sett ventiler, så har du mulighet å planlegge den jobben på land og sende jobben til den som skal utføre oppgaven på plattformen via den digitale tvillingen. Da vil man få opp en liste med tags, for hver unike ventil har en id eller en tag. Ventilene blir framstilt som en 3D-modell, ved hjelp av denne modellen kan du se hvor de befinner seg og gjør det enklere å gå til dem.»

Som dette intervjuobjektet presiserer, som trekker fram planlegging av jobber på land som en sender som en arbeidspakke til de som jobber på plattformen, men også id eller tagnummere. Og ved hjelp av disse tagnummerene så gjør det jobben mye enklere og effektiv for de som jobber på feltet. Det fremkommer også et litt mer visjonært syn på digital tvilling, og hvordan de ønsker å få det i framtiden.

IO3: «Du kan godt kalle det for internett browsern vår. Så når vi starter dagen vår, så starter vi den digitale tvillingen, og der får du opp aksjonene dine for dagen, du får opp tilgjengeligheten på personell ombord og alt som du trenger å vite når du jobber med

plattform xx. Alt dette får du informasjon om når du starter den såkalte web browsern som går inn mot digital tvilling, der du kan hente 3D-modeller osv. Så basically når du går inn og skal gjøre en arbeidsoppgave på anlegget, så ser jeg for meg at vi skal bruke den digitale tvillingen, når vi starter alle arbeidsoperasjoner».

Som dette intervjuobjektet trekker fram så ønsker han at digital tvilling skal være en innfallsport for alle oppgaver som skal gjøres på plattformen. For å effektivisere arbeidet som skal gjøres innen planlegging og vedlikehold. Videre på spørsmål om hvordan digital tvilling oppleves i planleggingsfasen så forteller ett av intervjuobjektene at digital tvilling som et supplement.

IO1: «Det er ikke jeg som utfører det, men jeg snakker en del med de som gjør den typer jobb, og de som forbereder dette på land via arbeidspakker og SAP. Det de forteller meg er at de ser på digital tvilling som et supplement og noe som gjør jobben mer effektiv».

Siden du ved hjelp av tvillingen får et bedre visuelt bilde av arbeidet du skal gjøre, noe som gjør arbeidet mer effektivt. Bedre kvalitet på arbeidsordren er også noe som blir trukket fram, når en skal planlegge hvilke deler man trenger til jobben.

IO2: «Det er SAP som styrer dagen og timer for de ulike fagene. Men selvsagt før man skal inn i arbeidsordreplanen så har vi en notifikasjon eller en AO(arbeidsordre), og denne skal planlegges med de rette operasjonene. Her vet jeg at 3D-modellene og digital tvilling blir brukt, for eksempel om vi trenger stilas for å skifte denne ventilen, hvilken pakning skal mellom flensene, hvilket moment skal det være, og alt dette får vi fram med 2-3 tastetrykk i tvillingen.. Så kort fortalt får man mer kvalitet i arbeidsordren og sparer mye tid».

Dette understøtter foregående utsagn, med at SAP er det som brukes for i planlegging, og at digital tvilling blir brukt som et supplement. Et supplement som bidrar til effektivitet og kvalitet i planleggingsarbeidet. Men samtidig kommer det tydelig fram at digital tvilling er veldig ungt, og man derfor ikke får full utnyttelse av tvillingen.

IO3: «Det er slik i den verden som jeg jobber i med digitalisering, at alt regelverk henger 1-2 år bak teknologien. Det vi også må gjøre i den sammenhengen her er at vi må gjøre noen endringer og grep, slik at arbeidsprosessene våre blir med up to date eller mer digital tvilling

vennlig. Vi må samtidig som vi gjør disse endringene finne arbeidsprosesser og tilpasse de våre nye måte å jobbe på. Hvis vi bruker arbeidsprosessene slik de er i dag og bruker den digital tvilling, så får du ikke full utnyttelse av den digitale tvillingen. Du kommer kanskje bare opp på 60-70 % av mulig utnyttelsesgrad på tvillingen, derfor vil vi også endre en del arbeidsprosesser for å kunne utnytte den bedre».

Blant annet trekker samtlige av intervjuobjektene fram ønsket funksjonalitet for fremtiden. Og da spesielt automatisk posisjonering. For grunnet mye metall som påvirker dekkningen på plattformen, så får man ikke inn GPS-signal.

IO1: «Det er også veldig interessant å snakke hva vi ser på som veien videre, for med en gang du får en iPad til å vite hvor den er, så ja. For det er slik at du har ikke GPS-dekning inne i plattformen grunnet for mye metall og dårlig dekning. Så det vi jobber med nå er å få til et automatisk posisjonering, og da kunne man kunne tilby en slags google MAPs navigering, der man får anvisninger om korteste veivalg til de ventilene som skal vedlikeholdes».

Dette gjør at arbeiderne må bruke lokalkunnskap for å finne fram til de forskjellige plassene på plattformen, men med den digitale tvillingen. Så man får med andre ord ikke karthenvisninger til hvor du skal gå på plattformen, som gjør planleggingsjobben vanskeligere. Som et av intervjuobjektene forteller.

IO2: «Det skal sies at vi begynner å bli ganske kjent på plattformen, men dette er ferskvare, etter du kommer tilbake fra friperioden så kan det være noe prakt med å finne fram, men dette går seg til etterhvert».

Så funnene knyttet til planleggingsarbeidet kommer det fram at digital tvilling blir sett på som et supplement, som skaper kvalitet og effektivitet i arbeidet. Samtidig som at det bærer preg av at det fortsatt er i en tidlig fase av systemets livssyklus, ved både at regelverk henger etter og at man ønsker funksjonalitet for å kunne gjøre ting enda mer effektivt og bedre. Som for eksempel automatisk posisjonering. Videre på spørsmål om hvordan intervjuobjektene opplever digital tvilling i vedlikeholdsarbeidet fremkommer det av funnene at det er tidsbesparende.

IO2: *«Jo, det er klart det er tidsbesparende, men du får også riktig kvalitet. Du har alt lett tilgjengelig, alt av spesifikasjoner og krav for eksempel vel bytte av ventil».*

«folk er mindre usikre, vi får prosedyrer rett ned på iPaden, vi gjør mindre feil som igjen reduserer produksjonsutfall og tap i millionklassen».

Med riktig kvalitet så mener intervjuobjekt 2 at for eksempel ved bruk av tagnummer finner de riktige delene til jobben som skal utføres, og dermed minimerer sjansen for å gjøre feil. Med andre ord så får man en høyere kvalitet på utført arbeide, samt at det hjelper på effektiviteten, da det blir enklere og mer oversiktlig.

Et annet intervjuobjekt viser til et eksempel på en arbeidsprosedyre ved bytting av ventiler. Hvor arbeideren er på vei mot arbeidslokasjon kan verifisere at trykket på ventilene er isolert og avlastet. Så allerede før arbeideren har begynt på jobben så får en informasjon som er nyttig for jobben som skal gjøres. Videre kan arbeideren hente opp informasjon etter behov, og helt til slutt kan arbeideren ved hjelp av sin iPad, lukke arbeidsordren mens arbeideren fortsatt er ute i felt. Med andre ord så er ikke arbeideren avhengig av å gå tilbake til kontoret for å avslutte jobben.

IO1: *«Så når vi har utstyrt arbeiderne med iPad med mye forskjellige applikasjoner på, så har man plutselig tilgang på veldig mye av det samme ute i felt som man tidligere kun hadde på kontor»*

Videre kan arbeideren laste opp bilder og all nødvendig dokumentasjon eksempelvis 1 meter unna der jobben ble utført. Intervjuobjektet kommer også med spesifikk tid bespart på denne type arbeid, med og uten den digitale tvillingen.

IO1: *«Som du ser helt nederst på dokumentet, før arbeideren fikk disse mulighetene så brukte han typisk 11-12 timer denne jobben, nå bruker han 8 timer. Dette er kun for han har allerede eksisterende informasjon lettere tilgjengelig. Og det er nettopp dette som gjør dette så spennende å jobbe med, ved å gjøre relativt små grep, som å gjøre informasjon tilgjengelig, så får du slike gevinster».*

Så det kommer tydelig fram av funnene at tidsbesparelse er en viktig faktor, og det er dette intervjuobjekt 3 trekker fram som noe av det viktigste.

IO3: «Ja, det er det som er business casen for dette. Hvis jeg klarer å redusere tiden fra du finner feilen til den er utbedret med bare noen få timer, så er det business i det. Det er så mye penger som går gjennom systemet, så hvis du reduserer nedetiden med noen minutter så har det mye å si for alt sammen».

Det som fremkommer er at ikke bare arbeiderne sparer tid på arbeidet, men også som en gevinst av dette sparer selskapet seg for utrolig mye penger. At det ene leder til det andre i positiv forstand. Intervjuobjekt 2 nevner også dette med at man nå kan gjøre arbeid ute i felt som man tidligere måtte på kontoret for å utføre. I tillegg til å trekke fram HMS (Helse, miljø og sikkerhet).

IO2: «Dette gjør at vi blir mer effektive kan du si. Nå vet jeg ikke hvor mye innsikt du har i våre datasystemer, men vi har jo noe som heter SAP, hvor vi er inne og deaktiverer og aktiverer arbeidstillatelser. Dette gjør vi nå på nettbrett, noe som vi før måtte skrive på kjeledressen også måtte man inn på kontoret for å aktivere den via Pc. Nå gjør vi det ute i feltet, slik at vi har et live bilde i en beredskapssituasjoner, det er sanntidsdata i stedet for at det er forsinkelser. Både for HMS 'en (Helse miljø og sikkerhet) og for effektivisering av arbeidshverdagen, så har det vært revolusjonerende».

Samme intervjuobjekt presiserer dette med effektivitet og sikkerhet, og forteller at hvis ikke det hadde vært nyttig ville ikke digital tvilling og iPad-løsningen blitt brukt.

IO2: «Det er helt klart at dette både går på sikkerhet og en mer effektiv hverdag. Alle går med det. Hvis det ikke hadde vært et brukerverktøy så hadde den (iPad) ligget på lugaren og blitt brukt til Netflix, men dette brukes definitivt i arbeidshverdagen».

Samspeillet mellom sikkerhet og en effektivt arbeide er med andre ord en viktig faktor. Helt avslutningsvis ble intervjuobjektene spurt om det var noe som opplevdes vanskelig med digital tvilling i planlegging og vedlikeholdsarbeidet og om det har vært noe avvik.

IO2: «Nei, jeg føler det ikke sånn, bare det fungerer når vi går inn på de ulike verktøyene som vi bruker. Det har vært litt frustrasjon rundt pålogging er det, og det er ikke alle tingene som ligger innenfor brannmuren hos selskapet som skaper en spesiell påloggingssituasjon».

Problematikken er knyttet til at relativt ofte må laste inn nye modeller i den digitale tvillingen, noe intervjuobjekt 2 kunne ønsket ble gjort automatisk.

IO2: *«Det er mer at du må laste ned nye modeller ofte, i hvertfall hvis det kommer store oppdatering på modellene. Dette er kanskje noe som kunne lastet i bakgrunnen for å gjøre det mer brukervennlig».*

Men som det fremkommer så er dette noe som jobbes med kontinuerlig, for å prøve å gjøre ting lettere for de som jobber ute på feltet.

IO1: *«Det kan være alt i fra det vi pratet om tidligere som jeg nevnte om automatisk posisjonering, færre tastetrykk, generelt bedre brukervennlighet og prøve å effektivisere ting enda mer. Men jeg må få påpeke at dette bare er en begynnelse, vi lærer hele veien mens vi jobber».*

Det eneste avviket som blir trukket fram er memory loss på tvillingen en periode, som førte til en del frustrasjon. Men at den digitale tvillingen har blitt utrolig stabil.

IO2: *«Nei, ikke mer enn at det ikke fungerer alltid. Memory loss på den digitale tvillingen en periode, og da kræsjet hele opplegget og alt gikk i lås. Dette er selyfølgelig irriterende når en trenger en applikasjon, men det er utrolig stabilt har blitt. Vi har kanskje unormalt høye forventninger til at det skal fungere til enhver tid, vi har mye vi skal gjøre her ute».*

Det som fremkommer av funnene knyttet til digitalt feltarbeid er at man har et live bilde av aktivitetene ombord på plattformen i en beredskapssituasjon. Id og tagnummer har gjort jobben enklere og mer effektiv for arbeiderne ute på feltet, ved at man har informasjon tilgjengelig til enhver tid. For planleggingsfasen så kommer det fram at digital tvilling blir sett på som et supplement, da SAP er det som brukes hovedsakelig for å planlegge arbeidspakker. Men som intervjuobjektene forteller bidrar digital tvilling til mer effektivitet og kvalitet i planleggingsarbeidet. Samtidig viser funnene at digital tvilling fortsatt er veldig ungt, og at det enda ikke har nådd sitt fulle potensial. At det fortsatt er funksjonalitet som arbeiderne ønsker seg, for å kunne bli enda mer effektiv. I selve vedlikeholdsarbeidet blir tidsbesparende trukket fram som den største gevinsten, som gjør at selskapet sparer seg for store utgifter. Digital tvilling har også positiv innvirkning HMS (Helse, Miljø og Sikkerhet) i følge et av intervjuobjektene, ved at man har mer informasjon tilgjengelig og at man derfor har en ekstra

trygghet når man utfører oppgaver med større risiko. Avslutningsvis kommer det fram at det er få ting som har vært vanskelig med digital tvilling i planlegging og vedlikeholdsarbeidet, noe påloggingsproblemer og lastning av nye modeller. Det har forekommet lite avvik, og at systemet oppleves som stabilt.

Tillit

Den tredje hovedkategorien som kom fram av funnene var tillit. Denne kategorien setter fokus på hvordan man kan stole på de representasjonene av data som kommer ut av tvillingen, i og med at man får mye data og fra flere kilder. Og ikke minst forståelsen av data. På spørsmål om hvordan man sikrer man forståelsen for at de dataene som kommer inn er valide, trekkes det fram at dataene ikke blir bedre enn det som ligger i kildesystemet. Altså den datakilden som den digitale tvillingen henter informasjonen fra.

IO1: «Sånn som vi har bygd tvillingen til nå så konsumerer den eksisterende data fra allerede eksisterende datakilder, så det tvillingen viser blir aldri bedre enn det som ligger i kildesystemet».

Så det som fremkommer av funnene er at hvis ikke informasjonen og dataen som kommer fra kildesystemene blir vedlikeholdt så er det dette som blir vist i tvillingen. Intervjuobjekt 1 viser også til et eksempel på PPI (Piping and instrument diagram). Dette er et veldig mye brukt dokument, en 2D-tegning av hvordan ventiler og rør henger sammen, alt fra innløp til eksport. Hvis dette dokumentet ikke blir vedlikeholdt, så påvirker det kvaliteten på dataene som blir presentert i tvillingen.

IO1: «Dette er tegninger som vi lagrer i PDF, og hvis disse ikke blir vedlikeholdt så er det fortsatt denne informasjonen som blir fremvist i tvillingen. Så vi henter bare opp informasjon som ligger i de respektive datakildene i dag. Men så er det selvfølgelig flere initiativer på gang, der vi ønsker å digitalisere en del av de gamle PDF 'ene slik at de blir lettere å gjenbruke og sette inn i nye kontekster».

Og ut i fra funnene kan det se ut til at det er usikkerhet omkring dette, og at man tar det for gitt at de dataene som blir presentert er gode.

IO2: *«Det er jeg litt usikker på. Det er veldig mye som er digitalisert fra enden til anden, så jeg tror det som kommer inn kommer ut til oss som sluttbrukere. Men hvis det som kommer inn i systemet er dårlig så vil outputen til oss dårlige også, vi er helt avhengig av at dataene som kommer inn er gode. Vanskelig å si for oss som jobber her ute, vi tar det for gitt at det som kommer ut er korrekt».*

Som intervjuobjekt 2 forteller så er de helt avhengig av at dataene som kommer inn er gode, men at det er vanskelig å si for de som jobber der ute, og at de tar det for gitt at det som kommer ut er korrekt. Som betyr at de potensielt gjør beslutninger basert på dårlige data, fordi det som kommer fra datakilden ikke er oppdatert. Dette er noe som trekkes fram i webinaret som er tatt med som en del av innsamlet data.

Webinar: *«Noen ganger lever vi bra med data og datavitenskap som ikke er av perfekt kvalitet. Vi som mennesker og i beslutningssituasjoner bruker vi dårlige data hver dag for å ta beslutninger. Se på værmeldingen for eksempel, vi vet at den ikke er presis, vi slår den opp hver dag uansett. Så det er så mange situasjoner hvor vi bruker data som vi vet er dårlige, men vi bruker dem fordi vi forstår deler av usikkerheten i dataene, og vi er klar over usikkerheten. Men vi kan jobbe med dataene uansett».*

Med andre ord så kan det tyde på at arbeiderne forstår usikkerheten i dataen, og dermed får til å jobbe med den uansett, selv om det ikke er av beste kvalitet. Som intervjuobjekt 3 trekker fram.

IO3: *«Så har du live verdier for eksempel trykk og temperatur inne i tvillingen, så vet du at dette nødvendigvis ikke er en validert verdi. Den validerte verdien ligger i kontrollsystemet. Så du må ta en del avgjørelser på hvordan du skal håndtere de dokumentene som du har, skal du enten legge de i tvillingen eller skal du hente de fra en annen plass».*

IO3: *«Tvillingen slik som jeg ser det så er den innfallsporten, og alle kilder som du trenger til tvillingen ligger andre plasser, det er det som er utgangspunktet. Så du må håndtere tvillingen slik at du må vite den live verdien som du ser, som er 6 bar, du kan ikke gå ut å basere en sikker jobbanalyse på at den er 6 bar. Du må ha annen informasjon tilgjengelig».*

Ved å ha annen informasjon tilgjengelig må de ute på feltet gjøre en form for triangulering med andre datakilder for å kunne vite at den dataen de har fått av tvillingen er troverdig. Dette er noe som også kommer fram svarene fra intervjuobjekt 4. Som også trekker fram at man ikke slipper upålitelige sensorer inn på anlegget.

IO4: «Det vi ser er at det strekker seg over hele livssyklusen til aktivitetene, på ene siden så har du et ganske formalisert regime for å kvalifisere teknologi og sensorer som generer representasjonen. Du slipper aldri en sensor som er upålitelig inn på et anlegg. I kontrollerte laboratorie settinger så må utstyret og eller sensorene som du har, som skal generere representasjonene dine, må vise seg å være robuste. Det som skjer når du flytter dette over på en installasjon, så er ikke installasjonene i et labmiljø, den er mye mer uforutsigbar. Da ser vi at i bruk så er operatørene, de som jobber med de digitale representasjonene, de er opptatt av å triangulere med andre datakilder».

Det som fremkommer av funnene er at triangulering er viktig, både for å få bedre kvalitet i arbeidet, men også være sikker på at dataene man får er egnet for bruk. Dette kan i følge webinarer jeg deltok på være en utfordrende oppgave, og overvåke dataverdikjeden, fra dataen blir født og til der de faktisk blir brukt.

Webinar: «Hvis man ser på dataverdikjeden, hvor dataene ble født og til der de faktisk blir brukt. Fra rådata til der dataene blir konsumert, ofte er dette en lang reise, og på den reisen slår du sammen og jobber med dataen for å forberede den endelige analysen eller den endelige visualiseringen. Og i løpet av disse reisene kan det skje mye med disse dataene, og ansvaret er på aktørene som er involvert for å overvåke at dataene er egnet til bruk helt til det den er konsumert, og noen ganger er det utfordrende å holde rede på. Så kravet er mer og mer sammensatt når nivåene av funksjonalitet øker».

Det som menes med når nivåene av funksjonalitet økes, er at når en kobler til flere datakilder, integrasjoner og involverer potensielt flere interessenter. Dette gjør tvillingen mer kompleks, for det blir mye å holde rede på. Og dette er en problemstilling som er nært knyttet opp mot tillit, som intervjuobjekt 4 trekker fram, hvordan man klarer å holde styr på noe som blir så stort.

IO4: «Og da begynner det å bli interessant å spørre hvordan måte de klarer å holde styr på noe som blir så stort. Det syns jeg er en veldig interessant problemstilling. Det ene er å ha oversikt over noe som er avgrenset, men digital tvilling skal i ytterste konsekvens være en digital replika av hele installasjonen. Hvordan kan man da ha oversikt over hva som er troverdig eller ikke troverdig?»

IO4: «Ja, så volumet blir rett og slett så veldig stort. Det er noe du bør ha i bakhodet når du prater videre med folk».

Det som fremkommer av funnene knyttet til tillit er først og fremst at de dataene som man får presentert gjennom den digitale tvillingen, blir aldri bedre enn de dataene som ligger i kildesystemene. De datakildene tvillingen bruker for å hente ut de nødvendige dataene. Derfor må disse dataene som ligger i kildesystemene vedlikeholdes, ellers vil ikke tvillingen presentere data som ikke er av den ønskelige kvaliteten for de som bruker løsningen i sitt daglige virke, og som gjør beslutninger basert på output fra tvillingen. I følge et av intervjuobjektene tar arbeiderne på feltet det for gitt at den dataen som kommer ut er av god kvalitet. Men det som også kommer fram i lys av webinar knyttet til digital tvilling og tillit er at vi mennesker er vandt til å bruke data som ikke er av god kvalitet når vi gjør beslutninger, fordi vi forstår usikkerheten i dataen og posisjonerer oss ut fra det. Det som trekkes fram som viktig når man innehar data som man er usikker på, er å ha annen informasjon tilgjengelig, slik at du kan gjøre en triangulering med dataene. Altså at man bruker flere datakilder for å validere de dataene man har, og vet at de er gode nok for bruk. Dette er dog ikke en enkel oppgave, for veien fra der dataene oppstår og til blir konsumert er ofte en lang reise. Og på denne reisen kan det skje mye med dataene, som kan være en utfordring å holde rede på. Dette blir også enda mer komplekst jo mer funksjonalitet og datakilder som tvillingen innehar og bruker. Det er en ting å ha oversikt over noe som er avgrenset, men digital tvilling som er og potensielt er et stort og omfattende system. Hvordan holder man over hva som er troverdig eller ikke.

Diskusjon

I dette diskusjonskapitlet skal innsamlet empiri knyttes opp mot det analytiske rammeverket, dette for å belyse oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål. Diskusjonskapitlet blir delt inn hovedkategoriene fra den innsamlede empirien og det teoretiske rammeverket, i hvert kapittel blir et forskningsspørsmål besvart for å få en samlet behandling av alle elementene i problemstillingen.

Samhandling

Dette kapitlet tar for seg de dataene som er innsamlet ved hjelp av intervju omkring temaet samhandling. Nærmere bestemt samhandling mellom hav og land på en oljeplattform, og videre diskuteres dette opp mot litteraturen for å få svare på forskningsspørsmålet: «*Hvordan legges det til rette for god samhandling mellom hav og land, også når det kommer til digital tvilling?*».

Fra funnene kommer det tydelig fram at høy båndbredde og at plattformen er utstyrt med fiberforbindelse er nødvendig for at det skal være mulig å samhandle effektivt mellom de som sitter på land og de som jobber ute på plattformen. Litteraturen peker ikke på dette direkte, men som Gaasemyr (2017) så fungerer digital samhandling slik at man flytter gruppebaserte arbeidsprosesser fra et fysisk miljø, til å gjøre det ved hjelp av digitale verktøy, uavhengig av geografisk lokasjon. Og for å i hele tatt få til dette så er det klart at god nettforbindelse er en viktig faktor som legger til rette for at man skulle samhandle over store geografiske distanser. Som Karis et al (2016) sier så er det helt essensielt for store selskaper og organisasjoner at de ansatte klarer å samarbeide distribuert med andre kolleger. Så verdien av å ha god nettforbindelse kan ikke undervurderes, for det bør bli sett på som en del av fundamentet som må ligge der for at det i heletatt skal være mulig å gjennomføre distribuert samhandling. I tillegg har den høy båndbredde og god nettforbindelse vært med på å øke kvaliteten på videomøter.

Funnene viser at den høye båndbredden har hatt positiv innvirkning på kvaliteten på videosamtaler og videomøter mellom hav og land. Kvalitetsmessig på den måten at det føles ut som personen sitter i naborommet. Som en naturlig del av det å jobbe distribuert så kommer det fram at videomøter er noe som foregår ofte, og det blir trukket fram som fordelaktig at aktørene kan se hverandre. Noe som indikerer at det gir verdi for aktørene i

arbeidsrommet at de kan se hverandre selv om de ikke er tilstede på samme fysiske lokasjon. Den generelle beskrivelsen av dette blir i litteraturen kalt for workspace awareness, eller situasjonsforståelse i arbeidsrom på norsk. Forskningen viser at kunnskap om hvor den andre jobber, hva den jobber med og hva den skal gjøre senere er informasjon som kan være med på å forbedre aktiviteter som innebærer samhandling (Gutwin & Greenberg, 2002). Som Liechti (2000) påpeker at situasjonsforståelse i arbeidsrom fasiliterer koordinering mellom aktører, og det gir sosiale signaler/ledetråder som er nyttig for å iverksette kommunikasjon og samarbeid. Men i funnene så blir det trukket fram som utelukkende positivt at man kan se hverandre, når en samhandler distribuert. Så trekker blant annet Karis et al (2016) at møter ansikt til ansikt er også viktige, fordi det er med på å forsterke digital og distribuert samhandling. Ved at man utvikler tillit til hverandre og lik forståelse for de aktuelle oppgavene. Nå kommer det ikke direkte fram av funnene at det ikke foregår fysisk møtevirksomhet, men for å styrke den digitale samhandlingen kunne det kanskje være verdifullt å møtes fysisk til tider. Videre peker teorien på at situasjonsforståelse i fysiske arbeidsrom er relativt enkelt å opprettholde, kontra det å jobbe distribuert. Dette handler om at de teknologiske utstyret ikke genererer like mye perseptuell informasjon som ved arbeid «face to face» (Gutwin & Greenberg, 2002; Gutwin & Greenberg, 2004). Med de teknologiske fremskrittene verden har gjort på samhandlingsløsninger eksempelvis de siste 10 årene, så stemmer nok ikke dette like mye som før. Men dette er nok fortsatt relevant for aktører som samhandler distribuert også i dag, eksempelvis i NorthOil. En annen innfallsvinkel i teorien viser til at de distribuerte arbeidsrommene ikke må gi fra seg for mye informasjon om de andre aktørene, for at det kan påvirke det mottagende part negativt og være ressursdpende(Gross, 2013). NorthOil gjør nok mye riktig i sitt arbeide med distribuert samhandling, for de har trossalt vært nødt til å jobbe distribuert mellom hav og land i lang tid. Funne sett i lys av teorien så er det absolutt fordelaktig med bruk av videomøter, slik at aktørene kan se hverandre. Men at kanskje fysiske møter med hverandre kan være med på å forsterke den digitale og distribuerte samhandlingen. Videre kommer det fram av funnene at det brukes et økosystem av løsninger for å samhandle, også i lys av digital tvilling.

Det blir nevnt flere samhandlingsløsninger, alle innenfor Microsofts portefølje; Microsoft Teams, Microsoft Surface Hub med Whiteboard, Yammer og SharePoint. Dette er løsninger som kommer i tillegg til den digitale tvillingen, der noen av løsningene blir brukt aktivt for å samhandle for eksempel Microsoft Teams. Teams brukes hovedsakelig til videomøter og dokumentdeling. Mens andre løsninger blir brukt for å kommunisere med utviklere av den

digitale tvillinger, for å komme med forbedringsforslag og ønsket funksjonalitet. Slike løsninger blir ofte sett på som en viktig brikke i arbeidssituasjoner der man jobber med flere deltakere (Bannon & Bødker, 1997). Og spesielt opp mot digital tvilling der arbeiderne på feltet skal ha kontakt med utviklerne for å sende inn forbedringsforslag og ønsket funksjonalitet så blir det brukt samhandlingsløsninger. Så legges det fram at det er god kommunikasjon mellom brukere og utviklere, og at det prøves å få til en mest mulig brukerstyrt utvikling. Og til det trengs det noen kanaler som er med å fasiliterer for dette, som Bannon (2018) sier så er det i arbeidssituasjoner hvor det er høy grad av åpenhet hvordan en ting skal gjøres, et behov for toveiskommunikasjon mellom aktørene. Og at det derfor bli sett som nødvendig å skape et delt rom for aktørene, også referert i litteraturen som common information space. I funnene blir det trukket fram at det brukes SharePoint og Yammer til å melde inn forbedringsforslag, i tillegg til at det er funksjonalitet for å gjøre det direkte i tvillingen. Men selv om det kommer fram at de har mange forbedringsforslag som de jobber med, og anser har en verdi, så ønsker de flere. For en av intervjuobjektene trekker fram at ettersom digital tvilling blir mer og mer brukt, så skalerer forbedringsforslagene dårlig. Som Rolland et al (2006) peker på så er ikke så enkelt som å bare tilby en felles informasjonsplass, at det nødvendigvis ikke inspirerer til godt samarbeid og deling av informasjon. Selv om dette tilfellet innenfor NorthOil er løsninger som er kjente og som tjener sin hensikt, så kan det tenkes at det blir for mye. Blant annet kommer det fram av funnene at å utvikle dataverktøy kommer langt ute i prioriteringsrekken av arbeidsoppgaver for de som jobber ute på plattformen. Det blir derfor prioritert bort, for de har andre oppgaver som de anser som viktig. Så det kan tyde på at selv om løsningene ligger der til rette, så blir det ikke prioritert like mye som ønsket fra utviklerne sin side. Dette kan sees i lys av at hvis man tilbyr en felles database så vil ikke samarbeidet automatisk bli lettet, informasjonsrommene kan ha en fortolkende komponent. Dette betyr at rommets begreper og objekter nødvendigvis er gitt, og derfor krever at aktørene som er i rommet gjør en innsats på å tolke innholdet. Og arbeiderne ute på plattformen som har andre oppgaver å prioritere, har kanskje ikke tid til rådighet for å investere seg fullt ut i de ulike samarbeidsløsningene som brukes for å sende inn forbedringsforslag.

Oppsummering Samhandling

For å svare på forskningsspørsmålet og oppsummere diskusjon omhandlende samhandling, så legges det til rette til god samhandling mellom hav og land først ved at man har god nettforbindelse på plattformen, dette ligger der som et slags fundament som må være tilstede for at det skal være mulig å samhandle over store distanser. Den gode nettforbindelsen har også positiv innvirkning på møtevirksomheten, grunnet den store avstanden mellom aktørene så foregår denne ved hjelp av samhandlingsløsninger og med videofunksjon. Videomøter skjer ofte, og forskningen viser at det å se hverandre når man samhandler har stor verdi for de involverte, og gir nyttig informasjon man ikke hadde fått over en vanlig telefonkonferanse. Det blir brukt et bredt spekter av samhandlingsløsninger, som alle er kjente og nok tjener sin hensikt, også i lys av digital tvilling. Det virker som det er godt etablerte kanaler for kommunikasjon mellom aktørene som jobber på plattformen og de som jobber på land, med samhandlingsløsninger som bindeledd. Det er i forbindelse med innsending av ønsket funksjonalitet og forbedringsforslag SharePoint og Yammer blant annet blir brukt, samt at det kan gjøre direkte i tvillingen. Det som kan se ut til å være det vanskelige med prosessen er at aktørene som arbeider på plattformen har andre arbeidsprosesser som de må prioritere, og derfor innsending av forbedringsforslag til tvillingen skalerer dårligere enn ønsket.

Digitalt feltarbeid

Dette kapittelet tar for seg de dataene som er innsamlet ved hjelp av intervju og dokumentanalyse omkring temaet digitalt feltarbeid. Feltarbeid knyttet til vedlikeholdsstyring på en oljeplattform. Videre diskuteres dette opp mot litteraturen for å svare på forskningsspørsmålet: «*Hvilke arbeidsprosesser er digital tvilling mest hensiktsmessig for den digitale feltarbeider?*»

Funnene som kommer fram av digitalt feltarbeid er at den digitale tvillingen lager et mer visuelt bilde på de forskjellige arbeidsoperasjonene som skal gjennomføres, og at man har et live bilde på de aktivitetene som foregår på plattformen. Det blir derfor mer oversiktlig for de forskjellige aktørene som jobber ute på plattformen, både for egne arbeidsoppgaver, men også at man får et overblikk over helheten i en beredskapssituasjon. Som Berge (2018) nevner er det en bransje som blir utfordret til å imøtekomme langsiktige forretningsbehov på mange områder, eksempelvis redusere vedlikeholdskostnader og forbedre produktiviteten.

Et mer oversiktlig bilde av de aktuelle arbeidsoperasjonene er med å gjøre jobben enklere og mer effektiv for aktørene på plattformen. Man sparer tid fordi det er lettere å finne fram til ting, eksempelvis som nevnt i funnene, bruken av id og tagnummer på forskjellige deler de trenger til bytting av en ventil eller et rør. Disse numrene inneholder informasjon som gjør det enklere for arbeiderne å utføre jobben, eksempelvis hvor man finner denne delen. Og når man får gjort en jobb mer effektivt så sparer man kostnader. Som et ledd av dette kan man imøtekomme et annet forretningsbehov nevnt av Berge (2018), det å øke produksjonene. At man derfor kan bruke tid man ellers hadde brukt på den foregående jobben, på andre arbeidsoppgaver. Videre setter funnene fokus på digital tvilling i planlegging av vedlikehold, også kalt planleggingsfasen.

Her kommer det fram av funnene at digital tvilling blir sett på som et supplement i planleggingsarbeidet. Selve planleggingen av arbeidordrene blir gjort i SAP, men at digital tvilling brukes til å skape mer kvalitet i planleggingsarbeidet. Igjen blir det visuelle trukket fram som en viktig faktor, ved at man for eksempel kan få et visuelt bilde over de delene man trenger til å utføre jobben. Og dermed gjør det mer effektivt og får en bedre kvalitet i arbeidsordren. Teorien peker ikke spesifikt på arbeid i planleggingsfasen, men collaborative virtual environment, som er en spesiell type common information space, som nevnt i foregående kapittel om samhandling. Collaborative virtual environments er distribuerte virtuelle systemer med grafisk realiserte digitale områder. Hovedmålet med en slik type system er at de datamaskin-baserte området skal føles så virkelig som mulig. Ut i fra funnene kan det tyde på at det er slik digital tvilling blir brukt i planleggingsfasen, det å skape et bedre visuelt bilde av arbeidsordren. Og at man på denne måten klarer å skape en bedre kvalitet og jobbe mer effektivt. Samtidig kommer det fram at digital tvilling er et relativt ungt system, blant annet at regelverket henger 1-2 år bak teknologien. Og på grunn av dette så får man ikke unyttet digital i like stor grad som man ønsker, for å få til dette så må noen av arbeidsprosessene endres. Dette vil helt klart ha en verdi for aktørene ute på plattformen, hvis de finner nye og smartere måter å gjøre ting på, som igjen utgjør at man får en bedre utnyttelsesgrad av den digitale tvillingen. Altså forbedre samspillet mellom aktørene og tvillingen. Det blir blant annet nevnt i funnene ønske om en type funksjonalitet som vil være med både å hjelpe til i planleggingsfasen, men også i arbeidet forøvrig. Automatisk posisjonering, en form for GPS-løsning er noe intervjuobjektene mener vil være verdifull. Plattformen er av betydelig størrelse, og det er ikke alltid like lett å finne fram, som gjør at aktørene må bruke lokalkunnskap. Denne lokalkunnskapen må opprettholdes, og når man

jobber turnus så har den en tendens til å svekkes når man har vært borte fra plattformen en stund. Selv om det til tider kan være vanskelig å finne frem så er det i følge Heyer (2009) også viktig med kjennskap til ikke-digitale gjenstander, fordi dette fungerer som en bro som støtter aktiviteter mellom det fysiske og det digitale. Og gjennom dette generer innsikt som man ikke kan få gjennom et digitalt kontrollsystem. Så selv om aktørene ønsker en slik funksjonalitet, så peker teorien på at det også er verdifullt med lokalkjennskap. Samtidig er det vanskelig å argumentere i mot at en slik GPS-løsning ikke vil lette planleggingsarbeidet, og gjøre det enda mer effektivt enn det er i dag. I funnene om selve vedlikeholdsfasen blir blant annet tidsbesparelse trukket fram.

Funnene knyttet til selve vedlikeholdsarbeidet viser at digital tvilling gjør det mulig å spare mye tid, men også at man får riktig kvalitet i arbeidet. Riktig kvalitet i så måte at man har all nødvendig informasjon lett tilgjengelig, som fører til at man bruker mindre tid på et ventilbytte nå kontra tiden før digital tvilling eksisterte. Aktørene er mindre usikre på de aktuelle arbeidsoperasjonene, og dette bidrar til mindre produksjonsutfall og tap i millionklassen. Dette møter også en av de langsiktige forretningsbehovene nevnt av Berge (2018), nemlig reduisering av tap. Det er ingen tvil om at arbeidet som foregår på olje- og gassplattformer er kostbart, det å prøve å redusere tap og kostnader er absolutt noe som er viktig for de respektive selskapene. Nå som aktørene ute på plattformen har all informasjon tilgjengelig på sine iPad's så sparer de også tid her, hvor de tidligere kanskje var nødt til å gå tilbake til kontoret, dette er også i tråd med det som kommer fram av tabell 1, at digitale dokumenter åpnes ved hjelp av nettbrett, i stedet for å gå fra feltet og tilbake på kontoret for å hente tegninger og dokumenter som er nødvendig for å utføre jobben. I funnene blir det trukket fram et eksempel på en type ventilbytte, hvor arbeideren tidligere brukte 11-12 timer på å utføre jobben. Men etter digital tvilling ble en del av arbeidshverdagen så bruker nå arbeideren 8 timer på jobben. Dette er bare ett enkeltstående eksempel på en jobb, og innenfor en disiplin. Det vil nok være sannsynlig å tro at man ikke sparer 3-4 timer på alle de forskjellige arbeidsoperasjonene som inngår i vedlikeholdsfasen, men det gir en god indikasjon på de enorme besparelsene som kan gjøres. Som et av intervjuobjektene trekker fram, så er det dette som er business casen for digital tvilling. Hvis man klarer å redusere nedetiden med x antall minutter og eller timer, så er det business i det. Men det får også positive ringvirkninger andre områder, blant annet HMS (Helse, miljø og sikkerhet). I beredskapssituasjoner så har man som nevnt tidligere et live bilde med sanntidsdata, med andre ord det er ingen forsinkelser på den informasjonen som aktørene får. Noe som absolutt

er positivt, med tanke på at ikke alt arbeidet på plattformen er uten risiko. Dette samsvarer også med teorien, presentert av Berge (2018).

Videre i funnene så kommer det fram det er lite problemer med digital tvilling, annet enn små feil som påloggingsproblemer og generell brukervennlighet. Dette er selvfølgelig ikke noe som skal bagatelliseres, for påloggingsproblemer kan potensielt forårsake produksjonsutfall hvis det vedvarer over lengre tid. Men det oppleves ikke av funnene som et problem som skjer så altfor ofte. Løsningen blir fremstilt som veldig stabil, og med få avvik. Det blir nevnt memory loss på tvillingen som det største avviket, og som førte til en del frustrasjon. Men at dette var en forbigående hendelse, og løsningen framstår som stabil.

Oppsummering Digitalt Feltarbeid

For å svare på forskningsspørsmålet og oppsummere diskusjonen omhandlende digitalt feltarbeid, hvilke arbeidsprosesser er mest hensiktsmessig for den digitale feltarbeider. Det er ingen tvil om at digital tvilling er hensiktsmessig og verdifullt i både planlegging- og vedlikeholdsfasen for den digitale feltarbeider. Digital tvilling er med å skape et bedre visuelt bilde over de aktuelle arbeidsoperasjonene som skal foregå, og dermed letter arbeid i både planlegging og vedlikehold. All planlegging av arbeidspakker blir hovedsakelig gjort gjennom SAP, hvor digital tvilling fungerer som et supplement som gjør jobben mer effektiv og oversiktlig. Men som det også kommer fram så er digital tvilling et relativt ungt system, og at regelverket henger 1-2 år bak teknologien, som fører til at man ikke får en så stor utnyttelsesgrad som ønsket. Blant annet er det ønskelig med en GPS-løsning som hadde bidratt til å gjøre planleggingen enda mer effektiv, men som også ville gitt verdi i selve vedlikeholdsarbeidet. Ut i fra funnene kan det se ut til at digital tvilling har mer nytteverdi for aktørene når de skal gjennomføre de aktuelle arbeidsoperasjonene, for som nevnt tidligere er det SAP som styrer hverdagen rundt planlegging av arbeidspakker. Tidsbesparende og riktig kvalitet er to av hovedfaktorene som blir trukket fram om digital tvilling i vedlikeholdsarbeidet. Ved at aktørene har all informasjon tilgjengelig via nettbrett, og dermed sparer tid på eksempelvis et ventilbytte. Aktørene er mindre usikker, noe som gjør at det blir mindre produksjonsutfall, og man reduserer risikoen for ikke-ønskelige kostnader. Det har også positiv innvirkning på HMS (Helse, miljø og sikkerhet), at man har sanntidsdata tilgjengelig i beredskapssituasjoner, og dermed ikke får forsinkelser på viktig informasjon.

Tillit

Dette kapittelet tar for seg de dataene som er innsamlet ved hjelp av intervju og dokumentanalyse omkring temaet tillit. Tillit knyttet til de dataene som blir presentert gjennom den digitale tvillingen. Videre diskuteres dette opp mot litteraturen for å svare på forskningsspørsmålet: «*Hvordan vet man at de dataene man får av en simulasjon er riktige?*»

Fra funnene kommer det fram at den digitale tvillingen er bygd opp av data fra allerede eksisterende datakilder, så dataene som kommer ut av tvillingen blir aldri bedre enn det som ligger i kildesystemene. Dette blir blant annet eksemplifisert ved noe som kalles PPI (Piping and instrument diagram) som er et veldig mye brukt dokument som omhandler ventiler og rørsystemer. Hvis dette dokumentet ikke blir vedlikeholdt og oppdatert så er det dette som blir presentert. Dette er noe som i følge Thornton (2010) er en av de vanligste problemene innenfor simuleringsanalyse, hvor det virtuelle og fysiske objektet ikke stemmer overens. Hvis de ikke stemmer overens så tar man potensielt beslutninger på feil grunnlag, så det vil derfor anses som viktig at den digitale og det fysiske objektet stiller likt opp mot hverandre. Ut i fra funnene kan det se ut til at det er knyttet usikkerhet rundt dette, og at man tar det for gitt at de dataene som blir presentert er gode. Men samtidig blir det trukket fram at de er helt avhengig av at dataene som kommer ut av systemet er av god kvalitet, for å ta riktige beslutninger og få ønsket kvalitet på arbeidet. Dette kolliderer litt med andre funn, hvor det kommer fram at i slike situasjoner så leves det fint med data og datavitenskap som ikke er av perfekt kvalitet. Dette grunnet at man forstår usikkerheten i dataen og er klar over den. Som resonerer bra med utsagn fra Grieves et al (2016), at for at man skulle kunne gjennomføre meningsfulle analyser av systemets ytelse er det viktig å forstå den virkelige verden. Og som Passi & Jackson (2018) påpeker så kreves det varierte og distribuerte former for tolkning og skjønnsmessige vurderinger, som sikrer at dataene er meningsfulle, troverdige og pålitelige. Så det kan se ut til at aktørene forstår usikkerheten, og dermed kan gjøre en god jobb likevel, ved at de tar noen skjønnsmessige vurderinger. Selv om det poengteres at de er helt avhengig av data som er av god kvalitet. Men som det viser seg i funnene at dataen ikke alltid er av god kvalitet, grunnet utdaterte dokumenter og lignende. Det blir derfor ansett som nyttig å ha annen informasjon tilgjengelig.

For å være sikker på at dataen som du blir presentert i tvillingen er troverdig så blir det i funnene trukket fram at det er viktig å ha annen informasjon tilgjengelig. Og med dette kunne utføre en triangulering med flere datakilder, med andre ord kunne fastslå at den verdien eller resultatet er til å stole på. Trianguleringen blir i funnene eksemplifisert gjennom at man ikke kan stole blindt på en sensor som leverer data til den digitale tvillingen. Da selv om denne har gjennomgått laboratorietester, vil kunne oppføre seg annerledes når den blir en del av selve installasjonen. Og derfor det er nødvendig med flere kilder til data for å kunne avdekke om denne sensoren er til å stole på. Det er i følge Passi & Jackson forskjellige måter å vurdere algoritmiske resultater, både gjennom statiske sannsynligheter og resultatmålinger, men også gjennom forkunnskaper og ekspertvurderinger. Meng anbefaler å anvende tillitsbaserte sikkerhetsmekanismer får hjelpe å indentifisere unormale hendelser eller sensorer. I følge andre funn så er ikke dette nødvendigvis en enkel oppgave å overvåke dataverdikjeden.

Reisen fra rådata og til dataene blir konsumert er ofte en lang reise. Og på denne reisen kan det skje mye med dataene, så det kan være en utfordrende prosess å holde rede på, om dataene er egnet for bruk eller ikke. Spesielt ettersom nivåene av funksjonaliteten økes, altså flere datakilder, flere integrasjoner og potensielt flere interessenter. Her peker teorien innen big data på flere punkter, men spesielt Volum og Variasjon. Der Volum representerer mengden data som blir generert, og Variasjon representerer de ulike typer data som blir generert fra datakilder. Utfordringen knyttet til Volum er hvordan man bestemmer relevansen i så store datamengder, slik at man får til gode analyser som skaper verdi. Mens utfordringen knyttet til Variasjon er administrering, styring og sammenslåing av forskjellige varianter av data fra ulike datakilder. Det blir også tatt fram i funnene, for en digital tvilling er potensielt en replika av hele plattformen, hvordan kan man holde rede på hva som er troverdig eller ikke. Når blant annet volumet blir så stort. Teorien peker blant annet på en mekanisme kalt ekstrapolering, hvor en ser på dataene har utviklet seg over tid, og dermed er rimelig og anta at de vi utvikle seg likt under samme vilkår (Almklov et al, 2014).

Oppsummering Tillit

For å svare på forskningsspørsmålet og oppsummere diskusjonen omhandlende tillit, hvordan vet man at de dataene man får av en simulasjon er riktig. Det som kommer fram av funnene er at digital tvilling henter dataen sin fra allerede eksisterende datakilder, og at tvillingen vil aldri bli bedre enn det som ligger i kildesystemene. Eksemplifisert gjennom PPI (Piping and instrument diagram) et mye brukt dokument omhandlende ventiler og rørsystemer, blir ikke dette dokumentet oppdatert og vedlikeholdt så er det dette man får ut av tvillingen. Det er knyttet mye usikkerhet rundt dette blant aktørene på plattformen, der det kommer fram at de tar det for gitt at det som kommer ut til de som sluttbrukere er av god kvalitet, da de selv mener de er avhengig av data med god kvalitet. Ser man opp mot andre funn så gjøres beslutninger basert på dårlige data hver eneste dag, og grunnet at aktørene forstår usikkerheten i dataen, så er kanskje dette tilfredsstillende nok. Og at aktørene også bruker skjønsmessige vurderinger når de tar beslutninger. Samtidig anses det som viktig at man har andre kilder til informasjon tilgjengelig, slik at man kan foreta en triangulering av datakilder, og på denne måten fastslå om resultatet eller verdien er til å stole på. Blant annet trekkes det fram at man ikke kan stole blind på sensorer som en kilde til en del av dataene dine, fordi det er forskjell på de ulike laboratorietestene den har vært gjennom og når den blir fysisk satt ut til liv på installasjonen. Og det derfor anbefales det å ha flere kilder til data og sikkerhetsmekanismer for å kunne avdekke unormale hendelser eller sensorer. Dette er dog ikke en enkel prosess, da reisen fra rådata til dataen blir konsumert er en lang og kan påvirke dataene på ulikt vis. Spesielt når nivåene av funksjonalitet øker, med andre ord større mengde data, datakilder og interessenter. En annen mekanisme som blir trukket fram er ekstrapolering, hvor du ser på dataene over tid, og det derfor er rimelig og anta at de vil utvikle seg likt under samme vilkår.

Konklusjon

I dette kapittelet presenteres de viktigste funnene i studien, for så å presentere en konklusjon som svarer på problemstillingen, med hjelp av svarene fra tre forskningsspørsmålene.

Problemstilling: «Hvordan kan digital tvilling bidra til økt samhandling innenfor vedlikeholdsstyring på en olje- og gassplattform?»

Med et tilrettelagt fundament, bestående av gode fasiliteter for samhandling. Effektivisering av arbeidsprosesser, og som understøttes av tillit. Denne studien er basert på en casestudie av NorthOil.

Funnene i denne studien viser at NorthOil har et allerede fungerende fundament med at det er god nettforbindelse ute på plattformen, og dermed fasiliteter slik at man bruke digitale arbeidsmetoder og digitale samhandlingsløsninger som tjener sin hensikt i samspillet mellom hav og land. Det legges også til rette for god kommunikasjon med samhandlingsløsninger som bindeledd, når det gjelder å prøve å gjøre utviklingen av digital tvilling så brukerstyrt som mulig. SharePoint og Yammer er de to utvalgte løsningene for kommunikasjon mellom utviklere av digital tvilling og aktørene, samt at det gjøre direkte via tvillingen. Det skal med andre ord ikke stå på mulighetene. Det eneste utfordringen som kan knyttes til dette er at innsending av ønsket funksjonalitet skalerer dårlig ettersom løsningen blir mer brukt, dette kan nok begrunnes med at aktørene på plattformen har andre arbeidsoppgaver med høyere prioritering.

For planlegging- og vedlikeholdsfasen er det ingen tvil om at digital tvilling er hensiktsmessig i begge fasene, og som bidrar til verdifulle gevinster for både selskapet og aktørene som utfører oppgavene. For planleggingsfasen blir det tatt fram at digital tvilling fungerer som et supplement i samspillet med SAP, og som bidrar til et mer oversiktlig bilde og en mer effektiv utførelse av planleggingsaktiviteter. Samtidig kommer det fram at digital tvilling er en relativt ung teknologi. Det er eksempelvis ønskelig med en GPS-funksjonalitet som kunne bidratt til en enda mer effektiv utførelse, som også kunne gitt verdi for selve vedlikeholdsarbeidet. Det kan argumenteres for at digital tvilling har mer nytteverdi for aktørene i selve vedlikeholdsarbeidet, viktige faktorer som blir trukket fram er tidsbesparende og at man får riktig kvalitet i arbeidet. Dette grunnet at man har all informasjon tilgjengelig på

nettbrett. Dette for også andre positive ringvirkninger, blant annet at folk er mindre usikre, som igjen fører til mindre risiko for produksjonsutfall. Ergo mindre kostnader. Samt at det trekkes fram at det å ha tilgang på sanntidsdata forbedrer HMS (Helse, Miljø og Sikkerhet) i beredskapssituasjoner. Så man kan si at samspillet mellom aktør på plattformen og systemet fungerer bra.

Den digitale tvillingen konsumerer data fra allerede eksisterende datakilder, det betyr at systemet vil aldri bli bedre enn det som ligger i kilde-systemet. Så hvis det som ligger i kilde-systemene ikke blir oppdatert og vedlikeholdt, så er det dette som blir vist i tvillingen. Det er knyttet litt usikkerhet til dette fra aktørene på plattformen sin side, de antar bare at det som kommer ut av tvillingen er av god kvalitet, noe som ikke alltid stemmer. Selv om det trekkes fram at de er avhengig av data av god kvalitet, så viser andre funn at det er mulig å gjøre beslutninger basert på data som ikke er av ypperste kvalitet. Dette forutsetter at man forstår usikkerheten i dataen, og at man har muligheten til å triangulere med andre datakilder. Samt at man gjør skjønnsmessige vurderinger. Det trekkes også fram at man ikke kan stole blindt på sensorer, for det er forskjell på utførte laboratorietester og sette sensorer til live ut på plattformen. Og at det derfor kan være lurt å ha andre datakilder tilgjengelig, og sikkerhetsmekanismer for å kunne avdekke uheldige hendelser og sensorer. Dette kan være en vanskelig prosess, fordi reisen fra rådata til der dataen blir konsumert er lang og mye kan skje med dataen. Spesielt ettersom nivåene av funksjonalitet øker. Ekstrapolering er også en mekanisme som blir trukket fram som en mulighet.

Svakheter og Videre Forskning

I dette delkapittelet vil adressere svakheter med denne studien, samt potensielle punkter for videre forskning. En av svakhetene som bør trekkes fram er datamaterialet, dette består av 4 dybdeintervjuer, samt noe dokumentanalyse. Dette kan argumenteres for at er for lite, selv om alle intervjuobjektene svarte godt og utfyllende, så påvirker dette resultatdelen av oppgaven. Som også påvirker diskusjonen og konklusjonen, da store deler av disse er avhenger av resultatkapittelet. Videre så er det vanskelig å si om forskningen som er gjort er generaliserbar, for seg digital tvilling innenfor et spesifikt selskap og innen for et spesielt arbeidsområde. Som nevnt i metodedelen om Generaliserbarhet så hadde ikke oppgaven dette som mål, men uansett så er det vanskelig å vite om denne studien overførbar til andre kontekster.

Gjennom å ha studert digital tvilling tett, så er det ingen tvil fra min side at dette er et utrolig spennende tema, og er en teknologi med enormt potensiale. Det ville vært utrolig interessant å sett på digital tvilling i andre arbeidsprosesser innenfor olje- og gassindustrien, men også innenfor andre bransjer hvor arbeidet er stadig dominert av digitale tvillinger. Skipsfart og bilindustrien for å nevne noen, for selv om det i teorien kanskje vil være mange likheter, så er det nok også mange forskjeller i både utforming og bruk på tvers av forskjellige industrier.

Referanser

- Almklov, P., Østerlie, T., & Haavik, T. (2014). Situated with Infrastructures: Interactivity and Entanglement in Sensor Data Interpretation. *Journal of the Association for Information Systems*, 15(5). <https://doi.org/10.17705/1jais.00361>
- Bailey, D. E., Leonardi, P. M., & Barley, S. R. (2012). The Lure of the Virtual. *Organization Science*, 23(5), 1485–1504. <https://doi.org/10.1287/orsc.1110.0703>
- Bannon, L., & Bødker, S. (1997). Constructing Common Information Spaces. I J. A. Hughes, W. Prinz, T. Rodden, & K. Schmidt (Red.), *Proceedings of the Fifth European Conference on Computer Supported Cooperative Work* (s. 81–96). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-015-7372-6_6
- Bannon, L. J. (2000). *Understanding Common Information Spaces in CSCW*. 6.
- Bélanger, J., & Venne, P. (2010). *The What, Where and Why of Real-Time Simulation*. 13.
- Berge, J. (2018, April 30). *Digital Transformation and IIoT for Oil and Gas Production*. Offshore Technology Conference. <https://doi.org/10.4043/28643-MS>
- Busch, T. (2019). *Akademisk Skrivning For Bachelor- Og Masterstudenter* (5. utg.). Fagbokforlaget.
- Carstensen, P. H., & Schmidt, K. (1998). *Computer Supported Cooperative Work: New Challenges to Systems Design*. 24.
- Churchill, E. F., & Snowdon, D. (1998). Collaborative virtual environments: An introductory review of issues and systems. *Virtual Reality*, 3(1), 3–15. <https://doi.org/10.1007/BF01409793>
- Deloitte. (2018). *Digitale tvillinger – hva det er og hvorfor markedet for det akselererer*. Deloitte Norway. <https://www2.deloitte.com/no/no/pages/technology/articles/digitale-tvillinger-praksis.html>

- DNV GL. (2019). *New digital twin concept could show real-time status of safety risk and operations*. DNV GL. <https://www.dnvgl.com/oilgas/perspectives/new-digital-twin-concept-could-show-real-time-status-of-safety-risk-and-operations.html>
- Dourish, P., & Belotti, V. (1992). *Awareness and Coordination in Shared Workspaces*. *Proceedings of the 1992 ACM conference on Computer-supported cooperative work*.
- Feld, N., & Weyers, B. (2019). *Overview of Collaborative Virtual Environments using Augmented Reality*. 7.
- Grieves, M., & Vickers, J. (2017). *Digital Twin: Mitigating Unpredictable, Undisable Emergent Behavior in Complex systems*. I *Transdisciplinary Perspectives on Complex Systems*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-38756-7>
- Gross, T. (2013). *Supporting Effortless Coordination: 25 Years of Awareness Research*. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 22(4–6), 425–474. <https://doi.org/10.1007/s10606-013-9190-x>
- Grudin, J. (1994). *Groupware and social dynamics: Eight challenges for developers*.
- Gupta, B. B., & Agrawal, D. P. (2019). *Handbook of Research on Cloud Computing and Big Data Applications in IoT*. IGI Global.
- Gutwin, C., & Greenberg, S. (2004). *The importance of awareness for team cognition in distributed collaboration*. I *Team cognition: Understanding the factors that drive process and performance* (s. 177–201). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10690-009>
- Gaasemyr, T. (2017, november 7). *Digital samhandling: Tre gode grunner til hvorfor det gir deg konkurransefortrinn*. *Sterk blanding*. <https://blog.soprasteria.no/blog/2017/11/07/digital-samhandling-tre-gode-grunner-til-hvorfor-det-gir-deg-konkurransefortrinn/>

- Heyer, C. (2009). High-Octane Work: The oil and gas workplace. I I. Wagner, H. Tellioglu, E. Balka, C. Simone, & L. Ciolfi (Red.), *ECSCW 2009* (s. 363–382). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-1-84882-854-4_21
- Johannesen, A., Kristoffersen, L., & Tufte, P. A. (2011). *Forskningsmetode for Økonomisk—Administrative Fag* (3. utg.). Abstrakt forlag.
- Jones, M. (2019). What we talk about when we talk about (big) data. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(1), 3–16. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2018.10.005>
- Joslin, C., Pandazic, I. S., & Thalmann, N. M. (2003). Trends in networked collaborative virtual environments. *Computer Communications*, 26(5), 430–437. [https://doi.org/10.1016/S0140-3664\(02\)00163-9](https://doi.org/10.1016/S0140-3664(02)00163-9)
- Karis, D., Wildman, D., & Mané, A. (2016). *Improving Remote Collaboration With Video Conferencing and Video Portals: Human–Computer Interaction: Vol 31, No 1*.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07370024.2014.921506?scroll=top&needAccess=true>
- Licklider, J. C. R., Taylor, R. W., & Herbert, E. (1968). *The Computer as a Communication Device*. 22.
- Liechti, O. (2000). Awareness and the WWW: An overview. *ACM SIGGROUP Bulletin*, 21(3), 3–12. <https://doi.org/10.1145/605647.605648>
- Lo Iacono, V., Symonds, P., & Brown, D. H. K. (2016). Skype as a Tool for Qualitative Research Interviews. *Sociological Research Online*, 21(2), 103–117. <https://doi.org/10.5153/sro.3952>
- Lynch, K. J., Snyder, J. M., Vogel, D. R., & McHenry, W. K. (1990). The Arizona Analyst Information System: Supporting collaborative research on international technological trends. *Proceedings of the IFIP WG 8.4 conference on Multi-user interfaces and applications*.
Masteroppgaven-15.pdf. (u.å.). Hentet 23. mars 2020, fra
<https://www.sv.uio.no/studier/master/iss/samfunnsgeografi/masteroppgaven-15.pdf>

- Meng, W., Li, W., Su, C., Zhou, J., & Lu, R. (2018). Enhancing Trust Management for Wireless Intrusion Detection via Traffic Sampling in the Era of Big Data. *IEEE Access*, 6, 7234–7243. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2017.2772294>
- Mills, K. (2003). Computer-supported cooperative work (CSCW). *National Institute of Standards and Technology*.
- Nam, C. S., Shu, J., & Chung, D. (2008). The roles of sensory modalities in collaborative virtual environments (CVEs). *Computers in Human Behavior*, 24(4), 1404–1417. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2007.07.014>
- Ness, O. (2015). *Samarbeid eller samhandling? Er det noen forskjell?* <http://www.napha.no/content.ap?thisId=14929>
- Noack, T., & Tjora, A. (2018). Samhandling. I *Store norske leksikon*. <http://snl.no/samhandling>
- NSD. (2018). *Sentrale begreper—NSD*. https://nsd.no/personvernombud/hjelp/sentrale_begreper.html
- NTNU. (2001). *What is Big Data? - NTNU*. <https://www.ntnu.edu/ie/bigdata/what-is>
- Olson, G. M., & Olson, J. S. (2000). Distance Matters. *Human–Computer Interaction*, 15(2–3), 139–178. https://doi.org/10.1207/S15327051HCI1523_4
- Passi, S., & Jackson, S. J. (2018). Trust in Data Science: Collaboration, Translation, and Accountability in Corporate Data Science Projects. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 2(CSCW), 136:1–136:28. <https://doi.org/10.1145/3274405>
- Rolland, K. H., Hepsø, Vidar, & Monteiro, Eric. (2006). Conceptualizing common information spaces across heterogeneous contexts. *CSCW '06: Proceedings of the 2006 20th anniversary conference on Computer supported cooperative*. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1180875.1180951>

- Schlichter, J., Koch, M., & Bürger, M. (1998). Workspace awareness for distributed teams. I W. Conen & G. Neumann (Red.), *Coordination Technology for Collaborative Applications* (s. 199–218). Springer. <https://doi.org/10.1007/BFb0027107>
- Schmidt, K., & Bannon, L. (1992). Taking CSCW seriously. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 1(1), 7–40. <https://doi.org/10.1007/BF00752449>
- Smith, R. D. (1999). Simulation: The Engine Behind The Virtual World. *Simulation 2000, Volume 1*. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.158.1876&rep=rep1&type=pdf>
- Snowdon, D., Churchill, E. F., & Munro, A. J. (2001). Collaborative Virtual Environments: Digital Spaces and Places for CSCW: An Introduction. I Elizabeth F. Churchill, D. N. Snowdon, & A. J. Munro (Red.), *Collaborative Virtual Environments* (s. 3–17). Springer London. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-0685-2_1
- Suchman, L. (1996). Supporting Articulation Work. I *Computerization and Controversy* (s. 407–423). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-415040-9.50118-4>
- Sunby, J., & Vemundvik, S. (2015). Tre prosjekter for styrket koordinering av forskningspolitikken. *Direktoratet for forvaltningen av IKT*.
- Tekna. (2019). *Digitale tvillinger*. <https://www.tekna.no/fag-og-nettverk/IKT/ikt-bloggen/digitale-tvillinger/>
- Thornton, J. (2010). The Question of Credibility. *Mechanical Engineering*, 132(05), 40–45. <https://doi.org/10.1115/1.2010-May-4>
- Tjora, A. H. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (3. utg.). Gyldendal Akademisk.
- Torgersen, G.-E., & Steiro, T. J. (2018). Chapter 2: Defining the Term Samhandling. I *Interaction: «Samhandling» Under Risk—A Step Ahead of the Unforeseen*. Cappelen Damm Akademisk.
- Vuori, V., Helander, N., & Okkonen, J. (2019). Digitalization in knowledge work: The dream of enhanced performance. *Cognition, Technology & Work*, 21(2), 237–252. <https://doi.org/10.1007/s10111-018-0501-3>

Zhang, Z., Sarcevic, A., & Bossen, C. (2017). Constructing Common Information Spaces across Distributed Emergency Medical Teams. *Proceedings of the 2017 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing*, 934–947.

<https://doi.org/10.1145/2998181.2998328>

Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, Vol 38(9), 25–32.

Vedlegg

Meldeskjema

14.6.2020

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

NSD sin vurdering

Prosjekttittel

Tillit til bruk av digitale tvillinger i et olje- og gasselskap

Referansennummer

447031

Registrert

25.11.2019 av Stephan Løkvik - stephalo@stud.ntnu.no

Behandlingsansvarlig institusjon

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet NTNU / Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk (IE) / Institutt for datateknologi og informatikk

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Elena Parmiggiani, parmiggi@ntnu.no, tlf: 73591464

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Stephan Løkvik, stephan.loekvik@gmail.com, tlf: 41206985

Prosjektperiode

01.01.2020 - 01.07.2020

Status

10.02.2020 - Vurdert

Vurdering (1)

10.02.2020 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet 10.02.2019 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

Meldeskjemaet må deles med prosjektansvarlig. Del-prosjektknappen er å finne i øvre vesstre hjørne av meldeskjemaet.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde:
https://nsd.no/personvernombud/meld_prosjekt/meld_endringer.html

Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 01.07.2020.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

NSD vurderer at informasjonen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

<https://meldeskjema.nsd.no/vurdering/5dd402ed-13e4-4328-83b0-e5b76b5ecea7>

1/2

Samtykkeskjema

Samtykke til intervjudeltakelse

Bakgrunn og formål

Som en del av masteroppgave hos NTNU våren 2020 skal jeg se på tillit til bruk av data i store integrerte systemer.

Som en del av dette ønsker jeg å intervju personer som jobber med simuleringer og modellering i sitt daglige virke, og hvordan tillit til de dataene som blir presentert er. Denne informasjonen vil bli brukt for å sammenligne med annet innsamlet data og for å analyseres.

Hva innebærer deltakelse?

Deltakelse innebærer et intervju som utføres av prosjektgruppen. Intervjuet vil bestå av spørsmål som knyttet opp mot masteroppgaven og dens problemstilling. Dataene vil lagres i et notat som skrives av prosjektgruppen.

Lydopptak

Jeg ønsker å ta et lydopptak av intervjuet slik at vi kan skrive notatet etter selve intervjuet er avsluttet. Lydopptaket vil starte etter at man har utvekslet eventuelle personopplysninger, slik at man blir anonymisert. Opptaket vil gjøres på en enhet som ikke er koblet til nettet og vil lagres på en kryptert enhet uten nett-tilkobling. Opptaket vil slettes etter at en av prosjektgruppens medlemmer har skrevet notatet, maks syv dager etter intervjuet er gjort.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Det er kun prosjektgruppen som vil ha tilgang til denne informasjonen. All informasjon vil anonymiseres, dette inkluderer materialet fra intervju. Eventuelle personopplysninger vil bli lagret separat fra annen informasjon slik at det ikke kan kobles til deg.

Prosjektet skal etter tidsplanen avsluttes 2. juli 2020. Ved avslutning av prosjektet vil alle personopplysninger slettes.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- få slettet personopplysninger om deg,
- få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *tillit til data i store integrerte systemer* og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i *intervju*
- å delta i *intervju med lydopptak*
- at lærer kan gi opplysninger om meg til prosjektet*
- at mine personopplysninger behandles utenfor EU*

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. *Juni 2020*.

(Signatur, dato)

Intervjuguide

Del 1: Åpningsspørsmål	<ul style="list-style-type: none">- Hvilken stilling og rolle du har i selskapet i dag?- Hvor lenge har du arbeidet i selskapet?- Hvilken utdanning har du?
Del 2: Generelt	<ul style="list-style-type: none">- Hvordan opplever du samarbeidet Onshore – Offshore?- Hvor ofte er du i kontakt med folk Onshore/Offshore?- Rolle i arbeidet med digital tvilling?<ul style="list-style-type: none">○ Hvor lenge har du jobbet med digital tvilling?- I hvilke arbeidsprosesser anser du Digital tvilling som mest hensiktsmessig?
Del 3 Zoom in	<ul style="list-style-type: none">- Hvordan opplever du digital tvilling i planleggingsfasen?- Hvordan opplever du digital tvilling i selve vedlikeholdsarbeidet?- Hva er vanskelig med digital tvilling planlegging og vedlikeholdsarbeidet?- Hvordan sikrer du forståelsen av at dataene som blir presentert er valide?
Avslutningsspørsmål/ Zoom out	<ul style="list-style-type: none">- Er det noe du føler mangler med dagens løsning?- Har du opplevd noen avvik i bruken med digital tvilling?

