

Digitalisering i petroleumsindustrien

Innovasjon og risiko



Equinor, 2020a.

Masteroppgave i Samfunnssikkerhet
Det teknisk-naturvitenskapelige fakultet
Universitetet i Stavanger
Astrid Hauge Paulsen
Våren 2020



Universitetet
i Stavanger

DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

Studieprogram/spesialisering: Master i samfunnssikkerhet	Vårsemesteret, 2020 Åpen
Forfatter: Astrid Hauge Paulsen	Signatur forfatter: <i>Astrid Hauge Paulsen</i>
Fagansvarlig: Ole Andreas Hegland Engen Veileder: Ole Andreas Hegland Engen	
Tittel på masteroppgaven: Digitalisering i petroleumsindustrien – Innovasjon og risiko Engelsk tittel: Digitalization in the petroleum industry – Innovation and risk	
Studiepoeng: 30	
Emneord: Risiko, sårbarhet, risikostyring, digitalisering, petroleumsindustrien, risikovillighet, risikooversjon, usikkerhet, cyberangrep, situasjonsforståelse, digital kompetanse.	Sidetall: 65 + vedlegg/annet: 82 Stavanger, 14. juni 2020

Forside for masteroppgave

Det teknisk-naturvitenskapelige fakultet

Forord

Denne oppgaven markerer slutten på masterstudiet i samfunnssikkerhet ved Universitetet i Stavanger. Det har vært to innholdsrike og lærerike år. Å skrive denne oppgaven har vært svært interessant, da jeg har fått mulighet til å knytte samfunnssikkerhet opp mot et viktig tema, nemlig digitalisering. Kunnskapen jeg har tilegnet meg gjennom masterstudiet og arbeidet med denne oppgaven gjør meg godt forberedt til å møte en fremtid som er i stadig digital utvikling, og de sikkerhetsutfordringene det medfører.

Underveis i prosessen har jeg fått god hjelp, og ønsker derfor å rette en stor takk til alle som har bidratt til denne oppgaven. Takk til alle informantene som har deltatt i oppgaven. Deres kunnskap og innspill har vært svært betydningsfull. Takk til Hermann Steen Wiencke for gode innspill, veiledning og bidrag med informanter.

Tusen takk til professor og veileder Ole Andreas Hegland Engen for gode diskusjoner og god veiledning, tilbakemeldinger og oppmuntring.

Astrid Hauge Paulsen

Stavanger

14. juni. 2020

Sammendrag

Den norske petroleumsindustrien er i en pågående digitaliseringsprosess. Digitale verktøy har potensiale til å gjøre industrien mer kostnadseffektiv, innovativ, samt ha positive effekter for klima og miljø. I en tid med fall i oljepriser, økte kostnader på utvinning og produksjon, samt et større fokus på klima og miljø, vil digitalisering være attraktivt for petroleumsvirksomheter. Samtidig utfordrer digitalisering industrien med nye risikoer og sårbarheter. Dette skaper behov for å undersøke hvordan den norske petroleumsindustrien kan håndtere digitaliseringsprosessen fra et risiko- og sårbarhetsperspektiv.

I forskningsprosjektet undersøkes det hvordan risikostyring bidrar til å håndtere risiko- og sårbarhetsdilemmaer knyttet til digitalisering i petroleumsindustrien. Analyser av dokumenter og rapporter har bidratt til en grunnleggende forståelse av digitaliseringsprosessen i petroleumsindustrien. Sammen med kvalitative intervjuer bidrar dette til å nå forskningsprosjektets målsetning. Målet med prosjektet er å øke bevissthet rundt, samt undersøke hvordan risikostyring bidrar til å håndtere dilemmaene digitaliseringsprosessen medfører, slik at man på best mulig vis kan balansere teknologisk utvikling med sikker drift i et stadig mer digitalisert samfunn.

Ved å betrakte hvordan digitaliseringsprosessen i petroleumsvirksomheten medfører økonomiske og innovative fordeler, samt nye risikoer og sårbarheter, drøftes håndtering- og reguleringsstrategier for risiko og sårbarhet. Dette gjøres ved å anvende Rasmussens (1997) teori om risikostyring i dynamiske omgivelser, samt Oljedirektoratets metafor for Janusansiktet om risikovillighet og risikoaversjon.

Undersøkelsen viser at risiko- og sårbarhetsdilemmaene digitaliseringsprosessen medfører blir grundig regulert av flere risikoreducerende- og regulerende strategier. Årsaken til dette er sammensatt av flere elementer:

- Digitaliseringsprosessen har endret risiko- og sårbarhetsbildet i sektoren. Hovedtrendene som bidrar til et endret risiko- og sårbarhetsbilde er cyberangrep, situasjonsforståelse, økt avhengighet til IKT og behov for ny digital kompetanse. Endringene i risiko- og sårbarhetsbildet er likevel ikke så omveltende, og påvirker dermed strategier for risikostyring i liten grad.

- Mulighet for innovasjon og økonomisk gevinst har ikke hatt stor påvirkning på virksomhetenes risikovillighet. Regulerende prosesser bidrar til grundig utredning og evaluering av risiko og sårbarhet tilknyttet det digitale verktøyet. Dersom risikoen ikke er akseptabel vil det digitale verktøyet ikke bli implementert.
- Digitaliseringsprosessen påvirker arbeidsbelastning hos arbeidstakerne ulikt. Digitale verktøy har i stor grad en forenklende effekt på arbeidsbelastning- og prosesser, men enkelte aktører finner omstilling til nye digitale verktøy krevende.
- Økonomiske insentiver påvirker sikkerhet og risikobildet i liten grad. Risikoreduserende strategier bidrar til å balansere insentiver for økonomisk gevinst og sikkerhet.

Det var noe overraskende at næringen var til dels tilbakeholdende ved implementering av ny digital teknologi, med tanke på et presset marked, de økonomiske og innovative fordelene, samt den omfattende og pågående digitaliseringen i samfunnet.

Innholdsfortegnelse

FORORD	III
SAMMENDRAG	IV
FIGURER	VIII
TABELLER.....	VIII
FORKORTELSER	IX
1 INNLEDNING	1
1.1 PROBLEMSTILLING.....	3
1.1.1 Avgrensning.....	4
1.1.2 Faglig relevans.....	5
1.1.3 Tidligere forskning.....	6
1.1.4 Oppgavens struktur	7
2 KONTEKST	9
2.1 NORSK PETROLEUM	9
2.2 DIGITALISERING.....	10
2.2.1 Digitalisering i petroleumsindustrien	10
3 TEORI	12
3.1 TEORETISK RELEVANS	12
3.1.1 Risiko.....	12
3.1.2 Sårbarhet.....	13
3.1.3 Risiko- og sårbarhetsbildet	14
3.1.4 Situasjonforståelse.....	16
3.2 RISIKOSTYRING.....	17
3.2.1 Strategier for håndtering av risiko.....	18
3.3 RISIKOSTYRING I DYNAMISKE OMGIVELSER	19
3.3.1 Janusansiktet.....	21
3.3.2 Janusansiktet og dilemma	23
3.4 OPPSUMMERING AV TEORI	24
4 FORSKNINGSMETODE	25
4.1 METODISK TILNÆRMING	25
4.1.1 Forskningsdesign og -strategi.....	25
4.1.2 Kvalitativ forskningsmetode.....	25
4.1.3 Ontologi, epistemologi og metodologi	26
4.2 DATAINNSAMLING OG -GENERERING	26
4.2.1 Valg av informanter og intervju situasjon	27
4.3 KVALITETSKRITERIER.....	28
4.3.1 Reliabilitet.....	28
4.3.2 Validitet.....	29
4.3.3 Overførbarhet.....	29
4.4 METODISKE STYRKER OG SVAKHETER.....	30
5 EMPIRI	31
5.1 ER DET BLITT IDENTIFISERT NYE FORMER FOR SÅRBARHET OG RISIKO SOM FØLGE AV DIGITALISERINGSPROSESSEN?.....	32
5.2 HAR DIGITALISERING OG INNOVASJONSMULIGHETER FØRT TIL STØRRE RISIKOVILLIGHET HOS VIRKSOMHETER?.....	37
5.3 HVORDAN SYNLIGGJØRES GRENSEN FOR FUNKSJONELL AKSEPTABEL YTELSE OG GRENSEN FOR UAKSEPTABEL ARBEIDSMENGDE?	40
5.4 HVORDAN BALANSERES ØKONOMISKE INSENTIVER OG GRENSEN FOR AKSEPTABEL YTELSE?	43
5.5 OPPSUMMERING AV EMPIRI.....	48
6 ANALYSE AV EMPIRI	49
6.1 ENDRET RISIKO- OG SÅRBARHETSBIKLE	49
6.1.1 Cyberangrep.....	50

6.1.2	Situasjonsforståelse.....	51
6.1.3	Økt avhengighet til IKT.....	53
6.1.4	Behov for ny digital kompetanse.....	53
6.1.5	Delkonklusjon.....	55
6.2	BALANSE MELLOM RISIKOVILLIGHET OG RISIKOAVERSJON	55
6.2.1	Delkonklusjon.....	57
6.3	LITE SYNLIG GRENSE MELLOM FUNKSJONELL AKSEPTABEL YTELSE OG UAKSEPTABEL ARBEIDSMENGDE.....	58
6.3.1	Delkonklusjon.....	60
6.4	ØKONOMISK GEVINST SKAL IKKE PÅVIRKE SIKKERHET OG RISIKOBILDET	60
6.4.1	Delkonklusjon.....	62
7	KONKLUSJON	63
7.1	FORSLAG TIL VIDERE FORSKNING	65
	REFERANSELISTE	66
	VEDLEGG	69
	VEDLEGG 1: INTERVJUGUIDE.....	69
	VEDLEGG 2: SAMTYKKEERKLÆRING	71

Figurer

Figur 1 Digitaliseringsdilemma.	2
Figur 2 Migrasjonsmodell.....	20
Figur 3 Janusansiktet.....	22

Tabeller

Tabell 1 Informantoversikt	32
----------------------------------	----

Forkortelser

ALARP: As Low As Reasonably Practicable

FMEA: Feilmodi- og feileffektanalyse

HAZOP: Hazard and Operability-analyser

HMS: Helse, miljø og sikkerhet

IKT: Informasjons- og kommunikasjonsteknologi

IT: Informasjons-teknologi

NOU: Norges offentlige utredning

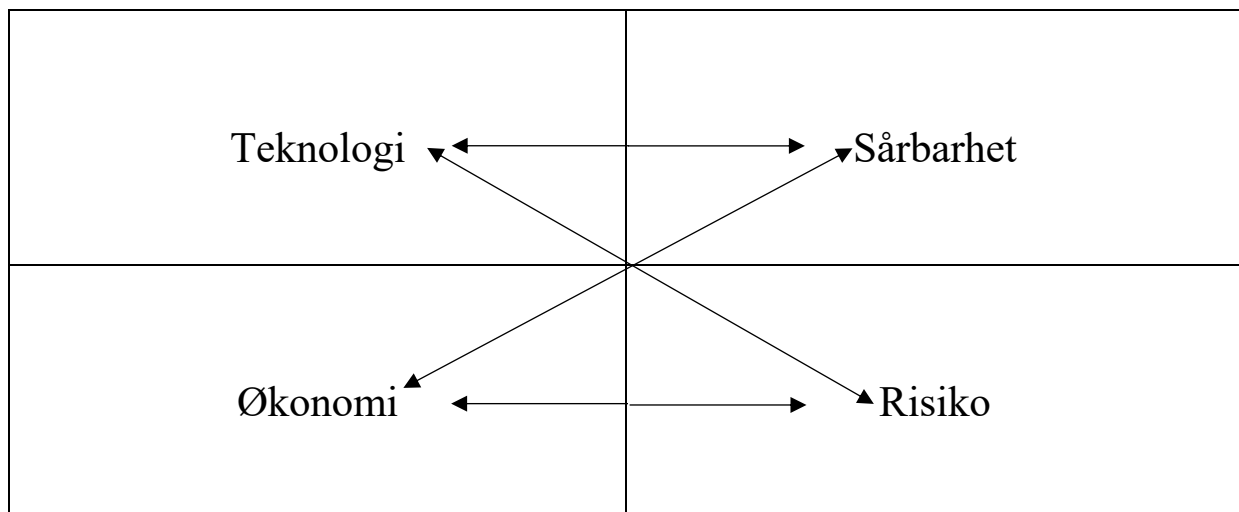
NSM: Nasjonal sikkerhetsmyndighet

1 Innledning

Digitalisering vil få stor betydning for samfunnet og næringslivet fremover (NHO, 2018). Den norske petroleumsindustrien blir stadig mer avhengig av digitale teknologier. Roboter og autonome fartøy får utvidet funksjonalitet, fjernstyrte ubåter kan vedlikeholdes fra land og integrerte operasjoner muliggjør kontinuerlig utvikling innen boreoperasjoner, vedlikehold og drift. Beregninger indikerer at digitalisering i sektoren har et potensiale på \$1 trillion, samt positive konsekvenser for klima og miljø. I tillegg indikerer beregninger at digitalisering kan ha positive konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet (HMS) (Gressgård et al., 2018). Samtidig er det kjent at digitalisering i petroleumsindustrien medfører nye trusler og sårbarheter. Dette skaper dilemmaer mellom teknologi, sårbarhet, økonomi og risiko. Dilemma blir definert som «valget mellom to alternativer som begge vil føre til et uønsket tiltak» (Engen et al., 2016, s.372). Et dilemma kan dermed forstås som en situasjon hvor man må velge mellom to muligheter som begge er like ubehagelige. Økt implementering av digitale verktøy kan medføre økt risiko og sårbarhet (Gressgård et al., 2018). Samtidig kan en risikoavers holdning til digitalisering virke som en barriere for utvikling og innovasjon (Dalsmo et al., 2018). Endringene digitaliseringsprosessen medfører ventes å skje i et betydelig større omfang enn det de har gjort til nå, og for at den norske petroleumsnæringen skal være konkurransedyktig også i fremtiden er det behov for et digitaliseringsløft (Dalsmo et al., 2018). Utvikling og implementering av digitale løsninger i petroleumsindustrien må balanseres med sikker drift (Engen et al., 2016). Rasmussen (1997) hevder at hurtig utvikling av teknologi og informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT), samt et aggressivt og konkurransepreget miljø kan føre til at beslutningstakere fokuserer på kortsiktige finansielle overlevelsesstrategier fremfor langsiktige kriterier om sikkerhet og velferd. Dette utfordrer risikostyringen og sikker drift (Hardy & Maguire, 2019).

I risikoperspektivet som blir anvendt i petroleumsindustrien blir usikkerhet understreket som en av de viktigste komponentene ved risiko. Digitaliseringsprosessen kan medføre usikkerhet rundt manglende situasjonsforståelse, mangel på informasjon eller mangel på kunnskap (Engen et al., 2017). Ved bruk av risikostyring kan man forsøke å balansere mulig gevinst og muligheter for tap. I tillegg er risikostyring et godt verktøy for å håndtere usikkerhet (Aven, 2014). For at petroleumsnæringen skal bruke riktig verktøy og metoder ved risikostyring, er det avgjørende at de forstår og tilegner seg ny kunnskap om mulige konsekvenser ved

digitaliseringsprosessen (Engen et al., 2017). I tillegg må det finnes en balanse mellom risikovillighet og risikoaversjon, slik at virksomheter i norsk petroleum kan fortsette å utvikles samt være innovative, uten at det medfører ulykker og tap. Som *Figur 1 Digitaliseringsdilemma* illustrerer kan for stort fokus på teknologi og innovasjon føre til nye og uønskede sårbarheter og risikoer. Ved økt bruk av digitale løsninger øker også virksomheters avhengighet til IKT, noe som gjør virksomheter mer sårbare dersom det oppstår brudd i IKT-systemene. Ny teknologi kan også medføre økt kompleksitet, som videre kan skape ny risiko (Gressgård et al., 2018). Samtidig kan for stort fokus på risiko og sårbarheter hindre fremtidig utvikling og innovasjon, og for å kunne ha fokus på sikkerhet kreves det økonomi (Reason, 1997). Digitaliseringsprosessen i petroleumssektoren kan dermed sammenlignes med Janusansiktet; to motstridende aspekter der tilsynelatende positive egenskaper også kan ha negative konsekvenser (Hardy & Maguire, 2019).



Figur 1 Digitaliseringsdilemma.

I dette forskningsprosjektet vil det bli undersøkt hvordan risikostyring bidrar til å håndtere risiko- og sårbarhetsdilemmaer knyttet til digitalisering. For å undersøke dette vil teoretiske begreper og rammeverk som risiko, sårbarhet, situasjonsforståelse og risikostyring bli presentert. For å besvare oppgavens problemstilling er det samlet inn empiri fra ti informanter fra petroleumindustrien, som vil bli drøftet opp mot oppgavens teoretiske rammeverk.

1.1 Problemstilling

Digitale løsnings inntreden i petroleumsindustrien skaper innovasjonsmuligheter, og kravene til økt bruk av digitale løsninger vil øke kraftig i nærmeste fremtid. Risiko- og sårbarhetsdilemmaene dette medfører er dermed nødt til å bli møtt og forsøkt håndtert (NOU 2015: 13). Hensikten med denne oppgaven er å undersøke hvordan petroleumsindustrien håndterer dilemmaene mellom sårbarhet, teknologi, risiko og økonomi. Oppgavens problemstilling er dermed;

På hvilken måte bidrar risikostyring til å håndtere risiko- og sårbarhetsdilemmaer knyttet til digitalisering?

I undersøkelsen av dette spørsmålet er det formulert fire forskningsspørsmål som på hver sin måte bidrar til å belyse oppgavens problemstilling. For å kunne håndtere og styre sårbarheter og risikoer er det nødvendig å vite hvilke sårbarheter og trusler man står overfor. Det er derfor relevant å undersøke om virksomheter har identifisert trender for nye risikoer og sårbarheter som følge av digitaliseringsprosessen. Dette har ledet til formulering av oppgavens første forskningsspørsmål:

Er det blitt identifisert nye former for sårbarhet og risiko som følge av digitaliseringsprosessen?

En av årsakene til at digitalisering er høyaktuelt i dag er den eksponentielle utviklingen i prosessor- og lagringskapasitet som gir en sterk reduksjon i pris per ytelse. Kostnader i datalagring og prosessorer blir redusert, samtidig som effektiviteten øker, og utviklingen skjer eksponentielt. Sterk vekst i overføringskapasitet skaper muligheter for sky-løsninger, og sammen med utvikling av algoritmer dannes det grunnlag for kunstig intelligens og maskinlæring. Utviklingen skaper muligheter for radikale endringer, innovasjon, effektivisering og transformasjoner (Dalsmo et al., 2018). Digitalisering kan dermed ha stor gevinst for virksomheter. Dette kan videre skape insentiver for økt produksjon og økonomi, noe som kan føre til at mulighet for gevinst kan skygge over mulighetene for tap. Risikostyring handler om å balansere konflikter som eksisterer når man utforsker muligheter og samtidig skal unngå tap, ulykker og katastrofer. Iverksetting av nye aktiviteter kan endre eller øke risikoen. En virksomhets risikovillighet vil dermed ha betydning for virksomhetens risikostyring (Aven, 2014). Dette har ledet til formulering av oppgavens andre forskningsspørsmål:

Har digitalisering og innovasjonsmuligheter ført til større risikovillighet hos virksomheter?

Virksomheter i petroleumsindustrien har overordnede mål for produksjon og økonomi. Med mulighet for stor gevinst kan virksomheter presse produksjon mot det Rasmussen (1997) kaller grensen for hva som er akseptabel ytelse og grensen for uakseptabel arbeidsmengde. Dersom grensen for uakseptabel arbeidsmengde blir nådd kan systemets driftspunkt bevege seg mot grensen for hva som er akseptabelt av ytelse. Mulige konsekvenser av dette er prestasjonssvikt og økt risiko. Dersom grensene presses litt og litt hver dag, er det vanskelig å se hvordan man beveger seg mot grensen. For å unngå prestasjonssvikt og økt risiko må grensene for hva som er uakseptabel arbeidsmengde og grensen for hva som er funksjonell akseptabel ytelse være synlig. Dette har ledet frem til formulering av oppgavens tredje forskningsspørsmål:

Hvordan synliggjøres grensen for funksjonell akseptabel ytelse og grensen for uakseptabel arbeidsmengde?

Fall i oljepriser og økende utvinnings- og produksjonskostnader bidrar til økt fokus på effektivisering. Beregninger viser at digitalisering har et økonomisk potensiale på \$1 trillion for petroleumsindustrien. I kombinasjon med et økt press på produksjonskostnader kan det skape incentiver for økt produksjon, noe som medfører økt arbeidsmengde (Gressgård et al., 2018, s.14). Arbeid og produksjon må balanseres med sikker drift (Engen et al., 2016), men for å kunne ha fokus på sikkerhet kreves det økonomi. Dermed kan det sies at sikkerhet står i et avhengighetsforhold til produksjon (Reason, 1997). Dette har ledet frem til oppgavens fjerde og siste forskningsspørsmål:

Hvordan balanseres økonomiske incentiver og grensen for akseptabel ytelse?

1.1.1 Avgrensning

Petroleumssektoren er en stor sektor, noe som har gjort det nødvendig med noen avgrensninger i gjennomføringen av studiet. Formålet med forskningsprosjektet er å gi et overordnet bilde av hvordan risikostyring kan bidra til å håndtere dilemmaer som oppstår ved digitaliseringsprosessen. For å avgrense oppgaven ble det besluttet å undersøke noen av de

største virksomhetene innen sektoren, og som ligger langt fremme i prosessen med å ta i bruk nye digitale løsninger. Ytterligere ble det avgrenset til risikostyring og et endret risiko- og sårbarhetsbildet. Avgrensningen bidro til å generere informanter som hadde kompetanse og erfaring med digitaliseringsprosessen, risikobildet og risikostyring. Hensikten med avgrensningen var å gjøre en grundig analyse av hvordan risikostyring blir brukt i sektoren for å balansere mulig gevinst og konflikt som følge av digitaliseringsprosessen. Til tross for avgrensningen vil funnene være mulige å overføre til andre deler av sektoren. Informantene som har bidratt i forskningsprosjektet har lederstillinger hos noen av landets største oljeselskaper, og har høy kompetanse og lang erfaring fra sektoren.

1.1.2 Faglig relevans

Samfunnssikkerhet handler blant annet om forebygging av hendelser og kriser, forberedelse for å kunne håndtere kriser når de oppstår, og evnen til å kunne gjenopprette funksjonalitet etter en krise har inntruffet (Engen et al., 2016, s.46). Gjennom sikkerhetstenkning og risikostyring har man systematisk forsøkt å fjerne de største risikoene i samfunnet, noe som har resultert i kraftig nedgang på ulykkestallene i alle sektorer av samfunnet (s.27). Sentralt i arbeid og tenkning med samfunnssikkerhet er risiko og sårbarhet. Flere av risikoene og sårbarhetene samfunnet står overfor er dynamiske og endrer seg over tid. Siden 2000-tallet har samfunnets sårbarhet i større grad blitt påvirket av globale hendelser og prosesser. De alvorligste truslene mot samfunnet har ingen landegrenser. Globalisering av økonomien, tette koplinger i globale IKT-nettverk og finans- og produksjonssystemer påvirker sårbarheten i samfunnet. Ulike drivkrefter vil kontinuerlig endre risiko- og sårbarhetsbildet, med ulikt tidsperspektiv. Noen drivkrefter utvikler seg hurtig og rammer befolkningen brått, mens andre utvikler seg langsomt. Uavhengig av tidsperspektiv kreves det at samfunnet er oppdatert og kan tilpasse seg utviklingen for å kunne håndtere og regulere endringene. Samfunnsendringene som disse drivkreftene medfører endrer risiko- og sårbarhetsbildet. Dette skaper et behov for tilegning av ny kunnskap og kompetanse om hvordan sårbarhets- og risikobildet vil utvikle seg, og hvordan det kan håndteres (Engen et al., 2016).

En viktig drivkraft som bidrar til endringer i samfunnet per dags dato er digitalisering. Digitalisering er blitt et gjennomgripende, tverrsektorielt fenomen som utvikles kontinuerlig og uavhengig av tradisjonelle sektorer og næringer. Endringene prosessen medfører ventes å skje i et betydelig større omfang enn det de har gjort til nå. Som følge av kontinuerlig utvikling og raske endringer er det stor usikkerhet ved digitalisering, noe som skaper utfordringer med blant

annet risikostyring i virksomheter (Dalsmo et al., 2018). Oppgavens faglige relevans vil dermed bli demonstrert ved bruk av teoretiske rammeverk som risiko, sårbarhet og risikostyring.

1.1.3 Tidligere forskning

I NHOs rapport «Verden og oss. Næringslivets perspektivmelding 2018» hevdes det at digitalisering vil endre samfunns-, nærings- og arbeidslivet på flere avgjørende måter de neste årene. Digitaliseringsprosessen vil ifølge rapporten gjøre det mulig å produsere varer og tjenester langt mer effektivt enn tidligere, noe som legger føringer for reduserte priser og kostnader. Videre kan dette føre til utvikling av nye markeder og inntekts- og forretningsmodeller, samt nye måter å drive forskning, innovasjon og å samhandle på. Samtidig peker rapporten på at digitalisering kan utfordre eksisterende næringer, arbeidsformer og samfunnsstrukturer. Videre hevdes det at olje- og gassnæringen ønsker å satse betydelig på digitalisering, robotisering og automatisering for å være konkurransedyktige på det globale markedet. Rapporten hevder at dette er viktige bidrag for næringen for å sikre kapital, volum og utvikling av en norsk digital leverandørindustri (NHO, 2018).

I 2019 publiserte Petroleumstilsynet rapporten «Digitalisering i vedlikeholdsstyringen og bruken av analysearbeidet.» Rapporten tar for seg hvilken effekt digitalisering i petroleumsvirksomheten kan ha på vedlikehold, integritet, samt effekten på sikker drift av anleggene. Drivere for digitalisering blir utpekt som effektivisering, økt produksjon og produksjonsoptimalisering samt fokus på redusert karbonavtrykk. Studien har identifisert noen vellykkede prøveprosjekter som har anvendt fremvoksende teknologier, blant annet bruk av 3D-printing og bruk av roboter og droner. Hovedinsentivene for implementering av disse teknologiene er kostnadsreduksjon og effektivisering. I tillegg hevdes det at teknologiene kan ha en positiv effekt på redusert ulykkesrisiko og personellrisiko. Det kommer også frem i studien at digitalisering medfører nye sårbarheter knyttet til sabotasje, informasjonssikring og datamanipulering, noe som skaper behov for nye krav til kompetanse og arbeidsprosesser. Rapporten konkluderer med at digitale analytiske løsninger vil generelt sett gi en bedre forståelse for teknisk tilstand og fremtidig vedlikeholdsbehov som videre kan forbedre planlegging, samt gi et bedre beslutningsunderlag og risikoforståelse. Dette vil samlet ha en positiv effekt på storulykkerisiko (Petroleumstilsynet, 2019).

Sintef har også publisert en rapport om digitalisering og helse, miljø og sikkerhet (HMS). Rapporten «IKT-sikkerhet – Fjernarbeid og HMS» (Bodsberg et al., 2019) hadde som hensikt

å forstå HMS-konsekvenser ved bruk av fjernarbeid. Rapportens hovedmål var å presentere kunnskap om bruk av fjernarbeid på innretninger til borerigger, landanlegg og til havs med norsk petroleumsvirksomhet, samt å skape en oversikt over relevante standarder og retningslinjer som omhandler fjernarbeid. Bakgrunnen for rapporten var blant annet økt kompleksitet i form av samhandling, økte sårbarheter og større krav til IKT-sikkerhet i valgte løsninger, samt dilemma mellom organisatorisk sikkerhet og IKT-sikkerhet. Identifiserte drivere og trender som fremkommer i rapporten er blant annet at ny teknologi og nye arbeidsprosesser skaper økt tilgang til data og bedre beslutningsstøtte for optimalisering og effektivisering av vedlikehold og produksjon. Det kommer også frem i rapporten at økt fjernarbeid gir bedre responstid og bedre tilgang til ekspertise på land, og at det er mer effektivt at personell med spesifikk kompetanse utfører samme arbeidsoperasjoner for flere bore- og operatørselskaper (Bodsberg et al., 2019).

Et viktig element som blir trukket frem i rapporten i forbindelse med fjernarbeid er situasjonsforståelse. Bodsberg et al. (2019) hevder at når kontrollrom flyttes til land, mister man mulighet til å ha visuell kontakt med maskiner, i tillegg til at man ikke har mulighet til å gå til kontrollrommet for å få mer informasjon om hva som foregår. Det er derfor viktig for operatører på land med lokalkunnskap, og det blir større krav til kompetanse for de som sitter på land. Språk og terminologi kan også skape utfordringer. Rapportens anbefalinger til petroleumsvirksomheten er blant annet økt samarbeid mellom operatørselskaper og systemleverandører. Bodsberg et al. (2019) anbefaler også et sterkere lys på krav til egnede rom for fjernarbeid, inklusive arbeidsforhold, adgangskontroll samt vaktordninger. I tillegg anbefales det et sterkere søkelys på tiltak for å fremme nødvendig tankesett og bevisstgjøring for kritisk arbeid på industrielle IKT-systemer (Bodsberg et al., 2019).

1.1.4 Oppgavens struktur

Kapittel 1 gir en kort introduksjon av oppgavens tema, problemstilling og forskningsspørsmål, samt avgrensning av oppgaven, faglig relevans og tidligere forskning.

I kapittel 2 blir oppgavens kontekst gjengitt, hvor rammen for studiet settes. Her vil begrepet digitalisering bli redegjort for, samt digitaliseringsprosessen i petroleumsvirksomheten og dens aktualitet. Kapittel 3 redegjør for oppgavens teoretiske rammeverk, samt sentrale begreper.

I kapittel 4 vil oppgavens metodiske tilnærming bli presentert og argumentert for. Her vil også valg tatt gjennom forskningsprosessen bli utdypet. Avslutningsvis i kapitlet vil kvaliteten av datamaterialet og forskningsmetodens svakheter og styrker bli drøftet.

Kapittel 5 presenterer funn fra empiri, som videre vil bli diskutert i lys av oppgavens teoretiske rammeverk i kapittel 6. I kapittel 7 vil oppgavens hovedfunn og svar på problemstillingen bli presentert. Avslutningsvis vil det bli gitt forslag til videre forskning.

2 Kontekst

En rekke teknologiske verktøy har medført store endringer i den norske petroleumsindustrien siden starten på det norske oljeeventyret. Olje og gass produseres både mer effektivt og mer skånsomt for klimaet, og de teknologiske endringene har vært avgjørende for at olje- og gassindustrien fortsatt er den største og viktigste næringen i Norge. Teknologiske fremskritt og innovasjon vil fortsatt være viktig de neste tiårene (Norsk petroleum, 2019). Ifølge petroleumsnæringen selv, står digitalisering høyt på agendaen (Gressgård et al., 2018). Dette kapitlet vil gi en kort introduksjon av digitaliseringsprosessen i petroleumsindustrien. Begrepet digitalisering vil bli presentert, samt noen konkrete endringer digitaliseringsprosessen har medført i sektoren.

2.1 Norsk petroleum

Da første utvinningstillatelse ble tildelt på midten av 1960-tallet visste man lite om hvor betydningsfull petroleumsnæringen skulle bli for norsk økonomi. I dag, nesten 60 år senere, er petroleumsindustrien den viktigste næringen for Norge når det kommer til inntekter til statskassen, investeringer og andel av total verdiskapning (Norsk petroleum, 2020).

Olje- og gassektoren har en omfattende infrastruktur med både faste og flytende produksjonsinnretninger, borerigger som er flyttbare, rørtransportsystemer undervannsinstallasjoner, mottaks- og prosessanlegg, raffinerier, forsyningsbaser, kontrollsentraler, lagre, forsyningsfartøy, helikoptre og helikopterterminaler (NOU 2015: 13, s.146). Verdikjeden i sektoren består av leting, feltutvikling, produksjon og transport. I tillegg består verdikjeden av sentrale ledd som blant annet salg, markedsføring, transport, foredling, forskning og myndighetsrapportering (NOU 2015: 13, s.150). Fysisk arbeid i krevende omgivelser har skapt behov for et godt og fungerende sikkerhetsregime og sikkerhetskultur. Den norske olje- og gassektoren har derfor en lang tradisjon med sikkerhet, og en sterk sikkerhetskultur med høy kompetanse på HMS (NOU 2015: 13, s.157).

Fall i oljepriser samt økte kostnader på utvinning og produksjon skaper et økt fokus på effektivisering. I tillegg blir olje og gass som energikilde truet av et økt fokus på miljø og klima. Implementering av nye digitale løsninger gjør virksomheter mer kostnadseffektive, skaper rom for innovasjon og nytenkning, samt har potensiale til å redusere CO₂-utslipp (Gressgård et al.,

2018). Dette kan medføre incentiver hos virksomheter for å implementere og ta i bruk ny teknologi og nye systemer. Som følge av den teknologiske utviklingen har norsk etterretningsmyndighet varslet om en økning i antall digitale trusler rettet mot norsk industri, og det er flere indikasjoner på at hele verdikjeden i petroleumskjeden er utsatte mål for digitale angrep. Digitalisering bidrar dermed til nye trusler og økt sårbarhet i industrien. Samtidig blir det hevdet at dersom norsk petroleumindustri fortsatt skal være ledende på området er det behov for økt implementering av digitalisering (Dalsmo et al., 2018).

2.2 Digitalisering

Digitalisering blir ofte forbundet med teknologi (Dalsmo et al., 2018). Litteraturen skiller mellom *digitisering* og *digitalisering*. Begrepet digitisering refererer til en ren teknisk prosess, som omhandler konvertering av data og komponenter fra fysisk eller analogt format, som videre gjør dem programmerbare, sporbare, kommuniserbare og adresserbare. Begrepet *digitalisering* viser til endring av noe fysisk til digitalt format. Digitisering beskriver først og fremst en teknologisk endring, mens digitalisering beskriver prosessen av samspillet mellom teknologiske og institusjonelle markedsendringer som oppstår under digitiseringsperioden. Begrepet digitalisering refererer dermed til et resultat av et samspill mellom sosiale og materielle aspekter, og kan anses som en sosio-teknisk prosess. Ifølge Dalsmo et al. (2018) viser begrepet digitalisering til å ta i bruk de mulighetene digitale teknologier gir til å forbedre, fornye og skape nytt. Digitalisering handler dermed ikke bare om teknologi, men vel så mye om evne og vilje til endring (s.9). Begrepet digitalisering kan bli brukt for å forklare hvordan digital teknologi utnyttes for å utvikle og forandre de sosiale elementene i samfunnet, som mennesker, sosiale normer, og mellommenneskelige relasjoner, og de tekniske elementene, som teknologi, rutiner og oppgaver. Osmundsen et al. (2018) definerer digitalisering som «*Proessen med å benytte digital teknologi til å endre på en eller flere sosio-tekniske strukturer*» (Osmundsen et al., 2018, s.5).

2.2.1 Digitalisering i petroleumindustrien

For petroleumindustrien innebærer digitalisering blant annet tettere sammenkobling av sensorinformasjon, modeller, databaser, mennesker og beslutninger (Gressgård et al., 2018). Dette kan påvirke videreutvikling av integrerte operasjoner, økende grad av automatisering og økt bruk av fjernstyring. I tillegg kan det føre til mer bruk av roboter og økt utnyttelse av mulighetene som ligger i store datainnsamlinger som underlag for beslutningsstøtteverktøy ved

optimalisering av produksjon. Som nevnt innledningsvis skaper drivkrefter endringer i samfunnet. Den viktigste drivkraften for økt fokus på digitalisering i petroleumsindustrien er ifølge Gressgård et al. (2018) økt kostnads- og effektivitetsfokus i industrien, kombinert med mulighetene de teknologiske fremskrittene gir og HMS. Strategier og initiativ med fokus på digitale løsninger, robotisering og automatisering fra andre samarbeidsarenaer bidrar til å forsterke dette fokuset (s.27).

Ett digitalt verktøy et av landets største oljeselskaper har tatt i bruk er den digitale tvilling-løsningen Echo. Echo er et visualiseringsverktøy som ifølge Equinor (2020b) øker sikkerhet og effektivitet, samtidig som det reduserer arbeid og skaper tettere samarbeid for offshore- og landarbeidere. Echo er et visualiseringsverktøy som anvendes for å få tilgang til og visualisere data som er lagret i en skyløsning. Denne skyløsningen inneholder data fra en rekke av virksomhetens databaser. Ved bruk av Microsofts 3D-briller HoloLens og nettbrett, smelter verktøyet sammen virkelige bilder med 3D-briller, slik at brukeren kan se hvordan en konstruksjon ser ut på innsiden. På denne måten kan feltarbeiderne ta med seg «kontoret» ut på arbeidsplassen. Arbeidsoppgaver som tidligere måtte utføres på kontoret med fysiske signaturer kan nå bli utført i feltene. Echo har til nå blitt anvendt på Johan Sverdrup i 18 måneder, og verktøyet har resultert i høyere kvalitet i daglig offshore-aktivitet, samt opptil halvert reduksjon i arbeidstiden (Equinor, 2020b).

Dette utfordrer risikostyringen i industrien på en ny måte. Ifølge Equinor er 2020 året bruken av digitale løsninger i selskapet skal skalere. Digitale verktøy skal ikke bare gjøre selskapet mer lønnsomt, men også skape tryggere drift, samt reduserte utslipp (Equinor, 2020b). Digitalisering endrer menneskers hverdag og arbeidsliv (Gressgård et al., 2018), noe som ifølge Aven (2014) også medfører endringer i risikonivået eller risikotype. For at norske virksomheter i petroleumsnæringen skal kunne fortsette å være konkurransedyktige på markedet er det behov for videre implementering av digitale verktøy og digitaliseringsinitiativ. For å kunne opprettholde sikker drift må virksomheter i næringen også ta hensyn til det endrede risiko- og sårbarhetsbildet (Gressgård et al., 2018). Radikale endringer bringer ofte med seg stor usikkerhet og risiko, men å unngå endringer og innovasjon kan virke som en brems på utvikling (Dalsmo et al., 2018). Virksomheter i petroleumsindustrien må derfor forsøke å balansere dilemmaene mellom teknologi og sårbarhet, og risiko og økonomi ved hjelp av risikostyring.

3 Teori

I dette kapitlet vil relevante begreper og oppgavens teoretiske rammeverk bli gjort rede for. Som *Figur 1 Digitaliseringsdilemma* viser, undersøker forskningsprosjektet sammenhengen mellom teknologi, økonomi, risiko og sårbarhet. Det er derfor hensiktsmessig å trekke inn teoretiske perspektiver som dekker disse problemstillingene. Jens Rasmussens (1997) teori om risikostyring i dynamiske omgivelser belyser hvordan synlige grenser mellom økonomi og aktørers ytelse kan hindre ulykker i virksomheter. Janusansiktet illustrerer at risiko kan ha to motstridende aspekter, hvor tilsynelatende positive konsekvenser også kan ha negative konsekvenser. Sammen kan de teoretiske aspektene bidra til å belyse hvordan virksomheter kan håndtere dilemmaer mellom økonomi og sikkerhet i en digitaliseringsprosess med tilsynelatende positive og negative konsekvenser.

Først vil begrepene risiko og sårbarhet bli presentert, samt hvordan digitalisering har endret risiko- og sårbarhetsbildet i petroleumsindustrien. Videre vil risikostyring bli presentert, før risikostyring i dynamiske omgivelser vil bli gjort rede for. Til slutt vil Janusansiktet bli presentert og drøftet opp mot risiko og sårbarhet.

3.1 Teoretisk relevans

I løpet av de siste 50 årene har informasjonsteknologien vært en drivkraft for samfunnet og virksomhetsutvikling. Ifølge Rasmussen (1997) bidro informasjonsteknologiutviklingen på slutten av 1990-tallet til dramatiske endringer for industriell risikostyring. Hurtig utvikling av teknologi førte til at utviklingen skjedde raskere enn regulering og lovgivning. Rask utvikling av IKT førte til sammenkobling og avhengighet mellom systemer, og et aggressivt og konkurransepreget miljø kunne få beslutningstakere til å fokusere på kortsiktige finansielle overlevelseskriterier fremfor langsiktige kriterier om sikkerhet og velferd. Trendene Rasmussen (1997) viser til er ikke veldig ulike de man ser i dag, og teorien passer dermed godt som teoretisk rammeverk for forskningsprosjektet. Janusansiktet illustrerer godt hvordan digitalisering i petroleumsindustrien har to sider - både positive og negative konsekvenser.

3.1.1 Risiko

Risiko er et uttrykk for en kombinasjon av sannsynlighet og konsekvens for at en uønsket hendelse skal skje (NOU 2015: 13, s.32). Begrepet risiko må forstås som et perspektiv for å

analysere usikre konsekvenser av fremtidig utvikling og endring i samfunnet. Det finnes ingen entydig definisjon av begrepet risiko. I sin enkleste form kan risiko forklares som en forventet verdi, sannsynlighet x konsekvens, en sannsynlighetsdistribusjon, usikkerhet og en hendelse (Engen et al., 2016).

Tradisjonelt sett har risiko i petroleumssektoren referert til en kombinasjon av sannsynlighet og konsekvens (Røyksund & Engen, 2020). Denne tilnærmingen til risiko har dominert petroleumssektoren de siste tiår. I 2015 endret sektoren risikoperspektiv til et perspektiv som understreker usikkerhet som en av de viktigste komponentene ved risiko fremfor sannsynlighet. Risikodefinsjonen som nå blir anvendt er at risiko er «konsekvensene av en aktivitet med tilhørende usikkerhet» (s.1). Det må aksepteres at kunnskap om sannsynlighet kan skjule relevant informasjon ved risiko og usikkerhet. Røyksund og Engen (2020) viser til at tildelt sannsynlighet til to ulike hendelser kan være identiske, til tross for at kunnskapsgrunnlagene som støtter analysene er svake og sterke. Dette kan villedde beslutningstakeren, og det er derfor behov for supplerende betraktninger om styrken til kunnskapen som støtter sannsynlighetsberegningene (s.1). Hovedårsaken til fornyet perspektiv på risiko i sektoren er for å skape en bedre risikoforståelse, og for å bedre forstå og reflektere over usikkerhet og kunnskapsaksept ved risiko. Forståelse for risikobegrepet er ifølge Engen et al. (2017) essensielt for å forstå hva som legges i styringen av risiko. Engen et al. (2017) peker på to sentrale aspekter i risikobegrepet som henger sammen, konsekvenser av virksomheten og usikkerhet om konsekvensene (s.46). Nivå eller type risiko påvirkes av aktivitet, men også av virksomheten. Risiko fra én aktivitet er ikke en enkeltstående hendelse med konsekvenser kun fra den spesifikke aktiviteten, det henger sammen med planlegging, utførelse, rammebetingelser og kontekst av aktiviteten. Usikkerhet kan dreie seg om manglende forståelse, mangel på informasjon eller mangel på kunnskap. Hvordan virksomheter forstår risiko og tilegner seg ny kunnskap om mulige konsekvenser av digitaliseringsprosessen er dermed viktig for å kunne tilpasse og bruke riktige verktøy og metoder ved risikostyring (Engen et al. 2017).

3.1.2 Sårbarhet

Sårbarhet kan defineres som «et systems forutsetninger for eller manglende evne til å fungere under og etter at det utsettes for en uønsket hendelse» (Engen et al., 2016, s.47). Sårbarhet kan også referere til et systems problemer med å gjenoppta virksomheten etter en hendelse har

inntruffet (NOU 2015: 13, s.31). Ved samfunnskritiske funksjoner som IKT-sikkerhet, eller systemer som krever kontinuitetsstyring, er det viktig at systemet kan gjenoppta og ivareta dens oppgave etter en uønsket hendelse har inntruffet (Engen et al., 2016). Virksomheter i dagens samfunn er i stor grad avhengig av sine IT-løsninger for å fungere optimalt. Dersom IT-systemet blir utsatt for en tilsiktet- eller utilsiktet hendelse, vil det ha stor påvirkning for hele virksomheten og dens drift. Kontinuitetsstyring skal sørge for hurtig gjenopptakelse av systemet etter slike hendelser, og bidra til at virksomheten hurtigst mulig kan gjenoppta sin drift (DNB, 2011). En tilsiktet hendelse kan være et cyberangrep og en utilsiktet hendelse kan skyldes tekniske feil i systemet (NOU 2015: 13). Et mål for gjenoppbyggingen er at systemet blir mer robust, slik at systemet kan håndtere lignende hendelser i fremtiden. Sårbarhet kan ses fra to perspektiver, teknologisk sårbarhet og sosial sårbarhet. Teknologisk sårbarhet kan forstås som en egenskap ved systemet som gjør at det mangler evne til å gjenopprette funksjonaliteten eller manglende evne til å fungere dersom systemet blir utsatt for ytre påkjenninger. Sosial sårbarhet derimot kan ses på som systemets manglende evne til å endre seg og tilpasse seg nye situasjoner uten å miste sin funksjonalitet. Teknologiske og sosiale faktorer er ofte tett knyttet i et system, dermed kan uønskede hendelser spre seg til andre systemer (Engen et al., 2016, s. 47-48).

Et systems sårbarheter kan være kjent og akseptert som følge av nøye vurderinger av at kostnadene ved mulige tiltak ikke står i forhold til skadepotensialet, verdien eller trusselen. Andre sårbarheter er ukjente, og dermed blir det ikke iverksatt forebyggende tiltak (NOU 2015: 13, s.31). Etter at sårbarhetsreducerende tiltak er gjennomført sitter man igjen med en restsårbarhet. Disse ukjente sårbarhetene utfordrer både samfunnet og virksomheter. En spesielt omfattende utfordring ved digital sårbarhet er feilvurderte, uforståelige eller mangelfullt kommuniserte sårbarheter. Dagens digitale systemer er under kontinuerlig utvikling og fremdeles umodne, noe som skaper risiko for at uvedkommende får innsyn i eller kompromitterer systemene (NOU 2015: 13). Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM) fremhever i sin årlige rapport en økning i cyberangrep. I tillegg er cyberangrepene mer avanserte og blir utført av profesjonelle aktører (Thingbø & Flores, 2017).

3.1.3 Risiko- og sårbarhetsbildet

Med digitalisering blir koblingene mellom teknologi og datavitenskap viktigere, noe som gjør at det er viktig å forstå hvilke utfordringer og potensialer som eksisterer i digital teknologi. En

sentral utfordring ved risikostyring forårsaket av digitalisering er insentivene og hastigheten for forandring. Den økte implementeringen og høye hastigheten av teknologiske løsninger skaper behov for ny digital kompetanse. Digital kompetanse er svært viktig både for å kunne forstå, utvikle og håndtere teknologi, og for å kunne være motstandsdyktig mot uønskede hendelser, eksempelvis cyberangrep (Gressgård et al., 2018).

De industrielle automatiserings-, sikkerhets- og kontrollsistemene som blir anvendt i petroleumsindustrien er i stor grad digitalisert. Tidligere var nettet som ble brukt mellom prosessutstyr og kontrollsistemene isolert og proprietære. Digitaliseringsprosessen skaper behov for overføring av produksjonsdata til informasjonssystemene og informasjon til fjernvedlikehold. Dette fører til at fullstendig separasjon ikke lenger er mulig. Informasjonssystemer har blitt essensielt viktig i alle ledd av petroleumsnæringens verdikjede. I letefasen blir enorme mengder data samlet inn, og disse dataene gir informasjon om verdi og lønnsomhet i mulige nye prosjekter, og viktige beslutninger tas basert på de innsamlede dataene. Som følge av Norges suksess innen petroleum er dokumenter fra letevirksomhet til stor interesse for utenforstående, og kan dermed være mål for digital spionasje. Digitale sårbarheter kan dermed føre til at viktig informasjon kommer på avveie. Utstyr som blir brukt er ofte standardkomponenter som datamaskiner med Microsoft Windows eller Linux. De kommersielle programvarene må kontinuerlig utvikles og oppdateres for å være robuste. En studie fra 2011 viser at det eksisterer flere digitale sårbarheter i slike systemer. Ved økt bruk av fjernoperasjoner fra land eller naboplattformer kreves det felles kommunikasjonssystemer, noe som videre kan føre til at produksjonsutstyret kan bli eksponert for nettverksrelaterte sårbarheter (NOU 2015: 13).

Økt bruk av digitale løsninger skaper økt avhengighet til kritiske infrastrukturer. Petroleumsnæringen er i enda større grad enn tidligere avhengig av IKT-systemer. Oljeinstallasjoner baserer i dag feltutbygging på kraftforsyning fra land. Distribusjonssystemene som blir anvendt er komplekse nettstrukturer med stor avhengighet til styring- og kontrollsistemene. Leting, boring, reservoarstyring, drift, vedlikehold og logistikk er alle aktiviteter som har blitt mer avhengige av IKT. Dette resulterer i at næringen er mer avhengig av at IKT-systemet fungerer. Dersom det oppstår svikt i IKT-system kan det ha konsekvenser for hele verdikjeden i næringen. Økt avhengighet til IKT kan dermed gjøre virksomhetene mer sårbare (NOU 2015: 13).

Funn fra Gressgård et al. (2018) viser at det generelt sett er forbundet usikkerhet knyttet til utvikling og implementering av ny teknologi i virksomheter. Nye teknologier vil skape endringer innen oppgavefordeling, ansvarsforhold, prosedyrer, kompetansebehov- og krav, noe som videre vil påvirke relasjoner, organisatoriske strukturer, forretningsmodeller og maktforhold. I tillegg viser funn at nye teknologiske verktøy skaper økt kompleksitet, som medfører ny risiko. Høy hastighet i utvikling og bruk av nye digitale løsninger gjør risikostyring mer krevende og skaper behov for digital kompetanse. I tillegg til større avhengighet til IKT-systemer blir virksomheter også mer sårbare for cyberangrep og digital spionasje (Gressgård et al., 2018).

3.1.4 Situasjonsforståelse

En faktor som blir trukket frem av rapporten «Digital sårbarhet – sikkert samfunn» (NOU 2015: 13) som bidragsyter til et endret risiko- og sårbarhetsbilde er situasjonsforståelse. Dominguez (1994, s.11) definerer situasjonsforståelse som en «kontinuerlig utvinning av miljøinformasjon, integrering av denne informasjonen med tidligere kunnskap for å danne et sammenhengende mentalt bilde, og bruken av dette bildet for å lede videre oppfatning og forutse fremtidige hendelser.» Endsley (1995a, s.36) definerer situasjonsforståelse som «oppfatningen av elementene i miljøet innenfor et volum av rom og tid, forståelse av deres betydning og projeksjon av deres status i nær fremtid.» Begrepet situasjonsforståelse kan basert på disse definisjonene forklares som forståelsen av tilstanden til omgivelsene (Endsley, 1995b). Dersom en aktør står overfor en kritisk beslutning, vil erfaring og kunnskap som er lagret i langtidsminet danne et gjenkjenningsmønster, som kan skape mentale modeller. De mentale modellene skaper forventninger om situasjonen man står i, og hvordan den kan utvikle seg. Ved hjelp av mentale modeller kan aktøren dermed lettere forstå situasjonen, noe som skaper større mulighet for å ta de riktige beslutningene (Flin & O'Connor., 2017).

Med nye digitale verktøy har ikke aktører samme kunnskap og erfaring med verktøyene og arbeidsprosessen som de hadde med papirbaserte prosesser. Når IKT-systemer blir sammenkoblet og får utvidet funksjonalitet er det mer utfordrende å ha fullstendig oversikt over de underliggende forutsetningene som er gjort. Ved automatisering foregår prosesser på innsiden av datamaskiner, og blir dermed usynlige for aktøren som skal arbeide med maskinene. De digitale verktøyene som blir implementert blir i tillegg kontinuerlig oppdatert og redesignet, noe som fører til at implementeringsfasen aldri er helt slutt (Gressgård et al., 2018). Operatører

som skal ta kritiske beslutninger har dermed ikke lenger fullstendig oversikt over risiko- og sårbarhetsbildet i situasjonen, noe som kan resultere i feilvurderinger og beslutninger som fører til et negativt utfall (NOU 2015: 13). Konsentrasjon og oppmerksomhet er to sentrale faktorer ved situasjonsforståelse. Mennesker har en begrenset evne til å fange opp ny informasjon. Stress og usikkerhet forårsaket av nye arbeidsmetoder og verktøy kan påvirke eller redusere kvaliteten av situasjonsforståelsen, noe som videre kan føre til at kapasiteten til å fange opp ny informasjon kan bli svekket (Flin & O'Connor, 2017).

De digitale verktøyene har ofte flere sikkerhetsbarrierer, men til tross for dette kan cyberangrep likevel lykkes. Årsaken til dette er ofte svikt i den menneskelige barrieren. En vanlig måte å utføre et cyberangrep på er phishing. Ved denne typen dataangrep kan offeret motta en e-post som fremstår som en reell virksomhet, ofte samme virksomheten man er ansatt i. Offeret lures til å åpne et vedlegg, og videre til å gi fra seg brukernavn og passord (Telenor, 2020). Ved mangel på erfaring og mentale modeller i slike situasjoner, kan aktører ta feil beslutninger, som kan resultere i at hackere får tilgang til sensitiv informasjon. Utredningen fra 2015 hevder derfor at digitalisering utfordrer situasjonsforståelsen (NOU 2015: 13). For å forske å håndtere det endrede risiko- og sårbarhetsbildet digitaliseringsprosessen medfører, samt utfordringer rundt situasjonsforståelse er risikostyring et essensielt verktøy (Aven, 2014).

3.2 Risikostyring

Risikostyring refererer til tiltak og aktiviteter som blir utført for å håndtere risiko. Dette er aktiviteter som identifisering av trusler og farer, vurdering av risiko og risikoinformert beslutningstaking. Risikostyring handler om å balansere konfliktene som eksisterer ved på den ene siden å utforske muligheter, og på den andre siden unngå tap, ulykker og katastrofer. Når nye aktiviteter og prosjekter settes i gang, endres eller øker risikoen. Risikoen blir akseptert til fordel for gevinsten som oppnås ved de nye aktivitetene. Risikostyring er systematiske tiltak som iverksettes for å opprettholde sikker drift som er i overensstemmelse med mål og krav som er satt i virksomheten. I tillegg er risikostyring et godt verktøy for å håndtere usikkerhet (Aven, 2014).

Risikostyring består av planlegging, risikoanalyse og risikoevaluering. Gjennom disse prosessene ønsker virksomheter å kunne identifisere farer og uønskede hendelser, analysere og evaluere risiko. Resultatene fra analysen kan gi veiledning for hvilke tiltak som bør iverksettes. Videre må det utvikles planer for tiltak og sikkerhetsaktiviteter som skal sørge for at

sikkerhetsprosessen- og prosedyrer blir gjennomført. På lik linje som økonomistyring og produksjonsstyring i et system, har sikkerhet og pålitelighet viktige styringsoppgaver i en bedrift. Det må settes mål og krav for sikkerhet og pålitelighet, og ved hjelp av analysemetoder kan bedriften finne ut hvordan de ligger an i forhold til målene og kravene de har satt seg. Dette er et kontinuerlig arbeid som skjer parallelt med andre aktiviteter i virksomheter (Aven, 2012).

3.2.1 Strategier for håndtering av risiko

Det finnes ulike strategier for å håndtere risiko. En strategi er å redusere risiko gjennom risikoreduserende tiltak (Aven, 2014). Ved denne strategien implementeres tiltak som enten skal redusere sannsynligheten for at hendelsen inntreffer, eller redusere konsekvensene ved hendelsen dersom den inntreffer. Et risikoreduserende tiltak kan være opplæring av operatører. Opplæring kan hindre eller begrense sannsynlighet for at operatører tar feil beslutning, eller hindre eller redusere sannsynlighet for uhell (Noorsi, 2020). En annen strategi for å unngå risiko er å velge andre løsninger eller design. Dersom det er for høy risiko tilknyttet en aktivitet i forhold til virksomhetens risikoakseptnivå kan virksomheten styre unna risikoen ved å velge en annen løsning eller et annet design for eksempel. Risikoakseptkriterier er uttrykk for hvilken risiko som er akseptabel (Aven, 2012, s.14) En virksomhets risikoakseptkriterier vil avhenge av dens holdninger og oppfatning av en aktivitets risikonivå. Momenter som kan være avgjørende er om teknologien er ny eller gammel, nytteverdien av aktiviteten, faren for storulykker eller om risikoen er frivillig eller ufrivillig. En strategi som anvendes i norsk petroleum etter krav fra regelverket er ALARP (Aven, 2012).

ALARP står for «As Low As Reasonably Practicable». ALARP går ut på å strebe etter et så lavt risikonivå som mulig. Sentralt ved prinsippet er den «omvendte bevisbyrden», noe som viser til at det skal bevises hvorfor et tiltak ikke implementeres. Med mindre det kan dokumenteres at det er et urimelig misforhold mellom ulemper/kostander og nytte skal identifiserte tiltak implementeres. Analyseverktøy som kan anvendes for å identifisere uønskede hendelser er metoder som Feilmodi- og feileffektanalyse (FMEA) og Hazard and Operability-analyser (HAZOP). FMEA-analyse er en metode for å avdekke mulige feil, samt å kunne forutsi hvilken effekt feil i komponenter eller deler av systemet kan ha for systemet som helhet. Metoden tar utgangspunkt i hver enkel systemkomponent og undersøker hva som skjer dersom komponenten svikter. HAZOP-studier er en effektiv metode for å påvise potensielle farer og svakheter i et anlegg. I analysen foretar man en systematisk gjennomgang av hvordan

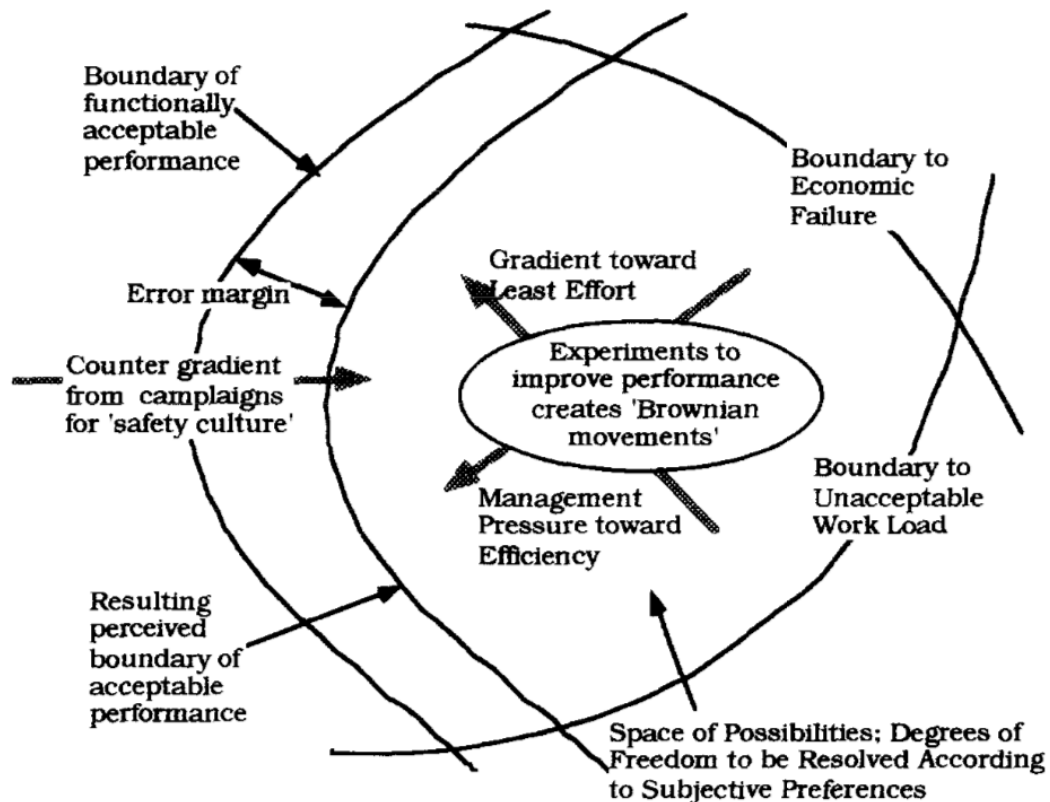
avvik fra konstruksjonsbetingelsene for et system kan oppstå, og om disse avvikene kan forårsake risikoforhold (Aven, 2012).

3.3 Risikostyring i dynamiske omgivelser

Utviklingen og implementeringen av digitalisering i petroleumsindustrien må balanseres med sikker drift (Engen et al., 2016). Risikostyring innebærer et sosio-teknisk system med blant annet lovgivere, ledere, arbeidsplanleggere og systemoperatører på ulike nivåer. Dette systemet blir trigget av et hurtig tempo i den teknologiske endringen og et stadig mer aggressivt og konkurransedyktig miljø. Sikkerhet er svært høyt prioritert, men det samme er utbytte av produksjon (Rasmussen, 1997). Rasmussen (1997) har utviklet en modell for et systems bevegelser mot grensen for sikker drift. Menneskelig atferd i virksomheter er formet av begrensninger som må respekteres for at arbeidsprestasjonene skal være vellykket, samtidig som atferden er formet av virksomhetens mål. Ved målrettet arbeid i kombinasjon med frihet, må aktøren selv søke etter beste fremgangsmåte ledet av prosesskriterier som kostnadseffektivitet, arbeidsbelastning, risiko for å mislykkes eller ulykker. Rasmussen (1997) sammenligner slike lokale, situasjonsinduserte variasjoner i høyrisikoteknologier med gassmolekylers tilfeldige og komplekse bevegelsesmønstre. Aktøren har gode muligheter for å identifisere arbeidsmønstre som er kostnadseffektive, og resultatet vil dermed mest sannsynlig være en systematisk migrasjon mot grensen for hva som er funksjonelt akseptabel ytelse. Dersom grensen krysses og handlingen er irreversibel, kan det oppstå ulykker. Rasmussen (1997) argumenterer derfor for at et system er mer enn summen av dets komponenter (s.184).

Det tas mange forholdsregler for å beskytte aktøren mot yrkesrisiko og større ulykker i petroleumssektoren ved å bruke forsvar i dybden. En utfordring ved funksjonelt overflødige beskyttelsesforsvar er at en lokal overtredelse av ett av forsvarene har ingen øyeblikkelig synlig effekt, og kan dermed ikke observeres i handling. I systemer med forsvar i dybden kan forsvaret over tid degenerere systematisk når presset mot kostnadseffektivitet blir for stort (Rasmussen, 1997).

Figur 2 Migrasjonsmodell.



Fra Risk management in a dynamic society: A modelling problem. (s.190), av Rasmussen, J. 1997, Safety Science.

Grensene i modellen er delt i tre; (1) grensen til økonomisk svikt, (2) grensen til uakseptabel arbeidsmengde og (3) grensen for funksjonelt akseptabel ytelse. I tillegg består modellen av en feilmargin mot ytelse og svikt. For å unngå ulykker må virksomheter bevege seg bort fra grensen til svikt i ytelse og kontinuerlig forsøke å forbedre sikkerheten. Dersom aktører beveger seg i for stor grad mot grensen til uakseptabel arbeidsmengde, kan systemets driftspunkt bevege seg mot grensen for funksjonelt akseptabel ytelse, noe som kan føre til prestasjonssvikt og økt risiko. Dersom en virksomhet står overfor store økonomiske krav eller stor arbeidsmengde, er en sannsynlig strategi å øke effektiviteten. Slik kan et system bevege seg mot grensen for sin ytelsesevne, og forsvar kan virke mot sin hensikt ved å konvertere til en produktiv fordel fremfor en beskyttende fordel, og systemet kan bli mer sårbart enn tidligere. Dermed kan det virke som om det kontinuerlig må velges mellom effektivitet eller sikkerhet. For å hindre ulykker må grensene mellom økonomisk svikt, uakseptabel arbeidsmengde og grensen for funksjonelt akseptabel ytelse være synlige. Uten synlige grenser er det lett å overskride grensene. Overskridelse av grensene kan føre til svikt i systemet, som videre kan føre til tap og ulykker (Rasmussen, 1997).

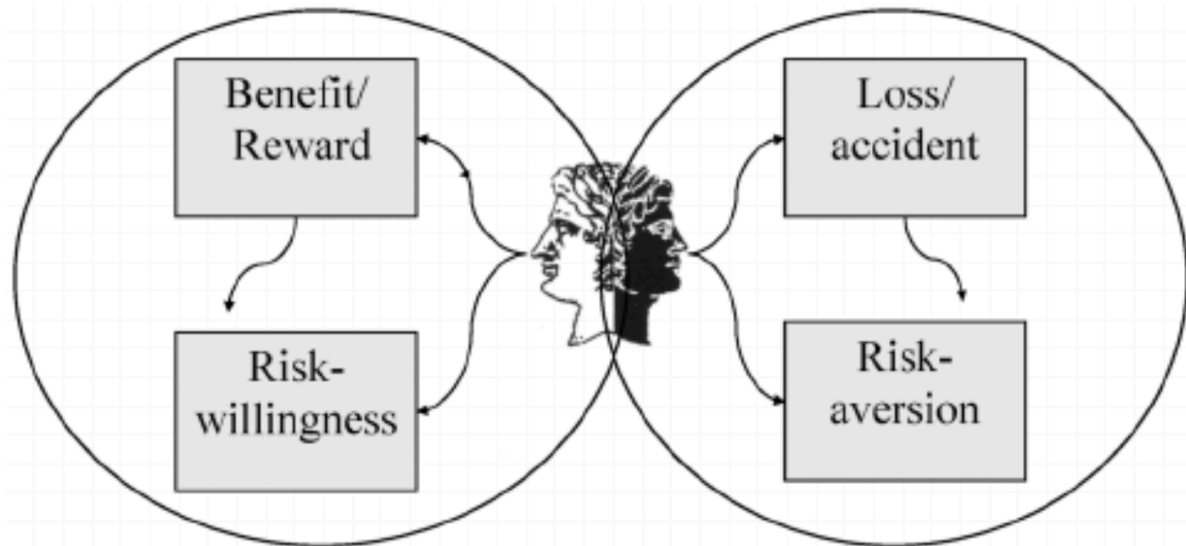
3.3.1 Janusansiktet

Risikostyring blir fremhevet som en passende ramme for et bredt spekter av organisatoriske aktiviteter, ved bruk av bedriftsrisikostyring, operasjonell risiko og risikomatriser, for å nevne noen. Til tross for gode verktøy som kan hjelpe å analysere og identifisere risiko og sårbarheter i virksomheter, er ikke risiko enkelt å håndtere (Hardy & Maguire, 2019). Økt implementering av digitale løsninger i petroleumsindustrien kan medføre både gevinst og mulighet for tap (Gressgård et al., 2018). Risikobildet kan dermed fremstilles som et *Janusansikt*. Janusansiktet refererer til den romerske guden Janus som har to ansikt som peker i motsatt retning. Ansiktene representerer fortid og fremtid. Å beskrive noe som et Janusansikt innebærer at det har to motstridende aspekter, der tilsynelatende positive egenskaper også kan ha negative konsekvenser. Hardy og Maguire (2019) argumenterer for at risiko er som Janusansiktet: kraftig og forførende, samtidig som det er komplekst og potensielt villedende.

Janusansiktet har tidligere blitt brukt i Oljedirektoratet som en metafor for tvetydighet ved risikobilder. Slik Janusansiktet er anvendt i Oljedirektoratet, refererer metaforen til risikovillige aktører som leter etter muligheter og gevinst, samtidig som det er mulighet for trusler og tap. Metaforen viser også til grunnleggende problemstillinger angående risikostyring. Man må finne et balansepunkt mellom villighet om verdiskapning ved å ta økonomisk risiko og virksomhetens behov for kontroll med den risikoen som følger med. En utfordring ved risikostyring og digitaliseringsprosessen er at dens økonomiske fordeler kan skape større risikovillighet hos aktører. Mulighet for mer effektiv produksjon og lavere bemanning kan skape større insentiver til videre implementering av nye digitale løsninger, og videre skape ubalanse mellom bedriftsøkonomiske hensyn og teknisk risikovurdering (Lindøe, 2018).

Slik som Janus gjorde for romerne, ser risiko både på fortiden og fremtiden. Risikostyring handler om å hindre og forebygge fremtidig fare. For å gjøre dette baserer man seg på ekspertkunnskap og informasjon hentet fra fortiden som har blitt omgjort til regelmessigheter i form av fakta, årsaksmodeller og korrelasjoner. Basert på informasjon fra fortiden og tidligere hendelser har man verktøy for å analysere, beregne og identifisere fremtidige risikoer. Dersom fremtiden ikke lenger stemmer overens med fortidens logikk vil denne strategien for risikostyring bli utfordret. Utvikling av nye teknologiske løsninger er ikke et nytt fenomen, men hastigheten på utviklingen og omfanget av digitaliseringen samfunnet i dag står overfor har ikke skjedd tidligere. Dette kan skape ukjente farer, noe som utfordrer risikostyringen og bruk av metodeverktøy basert på fortid (Hardy & Maguire, 2019).

Figur 3 Janusansiktet



Fra Conflicting goals and mixed roles in risk regulation: a case study of the Norwegian Petroleum Directorate (s.3), av Lindøe, P.H. & Olsen, O.E. (2009), Journal of Risk Research.

Janusansiktet slik det er brukt i Oljedirektoratet viser til risikoaversjon og risikovillighet. Begrepet risikoaversjon refererer til å være motvillig til å ta risiko. Aktører som er risikoaverse foretrekker eksempelvis ofte sikker inntekt over usikker inntekt. I situasjoner med stor usikkerhet vil risikoaverse aktører være føre-var og ta forholdsregler. Begrepet risikovillighet derimot refererer til å være villig til å ta risiko. En aktør som er risikovillig er ikke redd for å ta beslutninger eller handle til tross for høy usikkerhet (Aven, 2014). Hvordan aktører og virksomheter forholder seg til risikotaking er svært individuelt. Når aktører utfører handlinger, vil handlingen ha konsekvenser, hvor konsekvensene videre har en tilbakevirkende kraft på aktøren og virksomheten. Handlingene er påvirket av motiver, som igjen kan være påvirket av virksomhetens motivasjon. Denne motivasjonen avhenger av risikoaktørens sett av kapasiteter, som videre danner grunnlag for mulige handlinger (Breivik, 2011). Innovasjon krever risikovillighet og toleranse for feil (Stenstadvold & Hegna, 2016), samtidig som for stor toleranse for feil kan ha negative konsekvenser i form av ulykker og hendelser. Strukturelle tiltak kan ha store kostnader for virksomheten, men til gjengjeld kan det skape arbeidsplasser i en sikkerhets-industriell produksjon (Breivik, 2001). For å kunne ha fokus på sikkerhet kreves det økonomi, dermed kan det sies at sikkerhet står i et avhengighetsforhold til produksjon (Reason, 1997).

3.3.2 Janusansiktet og dilemma

Dilemmaene mellom risiko og økonomi kan ses på som et Janusansikt. Digitale løsninger, økt bruk av roboter og autonome system, samt fjernstyrte ubåter og vedlikehold fra land er regnet å kunne spare operatørselskap for milliarder (Gressgård et al., 2018). Å utnytte mulighetene den raske utviklingen innen digital teknologi kan styrke virksomheters konkurransekraft (Thingbø & Flores, 2017). Digitalisering gjør virksomheter mer kostnadseffektive, forbedrer verdiskapning og effektivitet og skaper muligheter for innovasjon, og har en klar positiv effekt fra et økonomi- og innovasjonsperspektiv. Digitalisering kan dermed skape muligheter for økonomisk gevinst (Lindøe, 2018). Samtidig endrer digitaliseringsprosessen risikobildet (Gressgård et al., 2018), noe som kan skape muligheter for tap (Lindøe, 2018). Den hurtige utviklingen og implementeringen skaper økt kompleksitet, noe som krever ny kompetanse. Uoverensstemmelse mellom organisering eller gjennomføring av arbeidsprosesser og teknologi kan representere risiko. De hurtige endringene og bruken av digitale teknologier må skje i samhandling med organisatoriske rutiner og prosesser, slik at de er tilpasset begrensninger og muligheter teknologien representerer (Gressgård et al., 2018).

Metaforen om Janusansiktet kan også ses i sammenheng med dilemmaet mellom sårbarhet og teknologi. Digitale teknologiske løsninger fjerner risikoutsatt arbeid for aktøren. Samtidig blir virksomheter mer utsatt for cyberangrep når overføring av data skjer på Internett. Ved økt bruk av Internett forsterkes også avhengighet til IKT-infrastrukturen, noe som gjør virksomheten sårbar dersom infrastrukturen blir utsatt for cyberangrep eller andre utilsiktede hendelser. Robotar tar seg av risikoutsatt arbeid, noe som letter arbeidshverdagen for aktøren, men på lengre sikt skaper dette en fremmedgjøring for aktøren (Gressgård et al., 2018). Menneskelige beslutningsprosesser og utfall er langt fra perfekte og er ofte mangelfulle, men fjerning av menneskelig skjønn fra beslutningsprosesser kan redusere muligheten for vilkårlighet og bevisste samt ubevisste skjevheter. Ifølge Yeung og Lodge (2019) er det også en økende bekymring for at automatisering av kritiske beslutninger kan eliminere beslutningstakerens kapasitet til å kunne stole på egen kapasitet til å ta beslutninger. (Yeung & Lodge, 2019). Dette kan skape utfordringer ved å ta riktige beslutninger i krisesituasjoner. Økt implementering av teknologiske løsninger har klare positive effekter for blant annet HMS og produksjon, samtidig som det medfører nye sårbarheter (Gressgård et al., 2018).

Som tidligere nevnt kan iverksetting av nye aktiviteter endre eller øke risikoen. En kombinasjon av hurtig utvikling og ubalanse mellom bedriftsøkonomiske hensyn og teknisk risikovurdering

kan skape utfordringer ved risikostyring og sikker drift. Stor risikovillighet medfører stor usikkerhet, samtidig som det eksisterer ukjente farer og trusler i forbindelse med digitaliseringsprosessen, blant annet på grunn av dens hurtige utvikling og omfang. Dette skaper enda større behov for å finne en balanse mellom økonomiske hensyn og risikovurderinger, og at man må vær observant dersom man observerer en trend om endret risikovillighet i virksomheter (Hardy & Maguire, 2019).

3.4 Oppsummering av teori

I dette kapitlet er oppgavens teoretiske rammeverk redegjort for. Teoriene som blir anvendt i oppgaven vil til sammen bidra til å belyse oppgavens problemstilling og tilhørende forskningsspørsmål. Ettersom identifiserte risiko- og sårbarhetstrender har betydning for virksomheters tilnærming til risikostyring er begrepene definert og gjort rede for, slik at leseren skal være innforstått med hva begrepene innebærer. Risikostyring er sentralt i hele oppgaven da det innebærer ulike forståelser og prosesser knyttet til håndtering av teknologi-, sårbarhet-, risiko- og økonomidilemmaene. Rasmussen (1997) sin teori om risikostyring i dynamiske omgivelser og Oljedirektoratets bruk av metaforen om Janusansiktet vil bli drøftet i kapittel 6 sammen med de empiriske funnene som blir presentert i kapittel 5.

4 Forskningsmetode

I følgende kapittel vil oppgavens metodiske fremgangsmåte bli presentert. Her vil valg av metode og andre avgjørelser som er tatt i løpet av forskningsprosessen bli presentert. Innsamling og bearbeiding av data vil bli gjort rede for, samt kvalitetssikringskriteriene reliabilitet, validitet og overførbarhet. Til slutt vil metodens styrker og svakheter belyses.

4.1 Metodisk tilnærming

4.1.1 Forskningsdesign og -strategi

Forskningsdesignet som anvendes er abduktiv tilnærming. Tjora (2012) beskriver abduktiv tilnærming som en prosess hvor man starter med teorien, og i løpet av forskningsprosessen tar nytte av teorier og perspektiver som kan bidra til å forstå det genererte datamaterialet. Ettersom det var ønskelig at både empiri og teori skulle bidra til å besvare oppgavens problemstilling, passet abduktiv tilnærming godt til denne oppgaven. Designet kan betraktes som eksplorativt design i og med at problemstillingen har vært noe flytende, for å øke innsikten underveis i prosessen. Denne fremstillingen av abduktiv metode sammenfaller med min tilnærming gjennom hele forskningsprosessen (Tjora, 2012). Ifølge Blaikie (2010) kan forskningsstrategi forklares som prosedyrene som foreligger for å besvare problemstilling og forskningsspørsmål. Gjennom forskningsprosessen går man gjennom ulike trinn, noe som kan betraktes som en læringsprosess. Basert på datainnsamling fra informanter og dokumenter er det mulig å skape en forståelse av hvordan digitalisering har endret risiko- og sårbarhetsbildet i petroleumsindustrien og skaper noen risiko- og sårbarhetsdilemmaer. Samlet sett bidrar dette til å besvare oppgavens problemstilling, nemlig i hvilken grad risikostyring bidrar til å håndtere risiko- og sårbarhetsdilemmaer knyttet til digitalisering.

4.1.2 Kvalitativ forskningsmetode

I forskningsprosjektet er det valgt å anvende kvalitativ forskningsmetode. Denne forskningsmetoden er valgt for å skape forståelse og få bedre innsikt i temaet som undersøkes. Datainnsamling har blitt generert ved søk etter informasjon i dokumenter og samtaler med informanter (Johannessen et al., 2011). Når innsamlet data fra intervjuer skal beskrives er det hensiktsmessig å være kjent med begrepene ontologi, epistemologi og metodologi (Tjora, 2012).

4.1.3 Ontologi, epistemologi og metodologi

I gjennomføring av forskningsprosjektet er det viktig å være bevisst på ontologi, epistemologi og metodologi (Drageset & Ellingsen, 2010). Ontologi refererer til virkelighetsoppfatning, og kan beskrives som læren om hvordan verden faktisk ser ut. Mennesker har ulike ontologi, og man har derfor ulike forutsetninger når man skaper bilder av virkeligheten. I dette forskningsprosjektet har forsker og informanter ulike ontologier knyttet til oppgavens tema (Johannessen et al., 2011). Forskerens kunnskapssyn har betydning for hvordan og hvilken data som blir innhentet (Drageset & Ellingsen, 2010). Det er derfor viktig å være bevisst på at ulike ontologier påvirker informantenes forståelser av oppgavens tema (Johannessen et al., 2011).

Epistemologi kan beskrives som læren om kunnskap og innsikt. Som følge av at mennesker og samfunn har ulike ontologier, eksisterer det uenighet om hvordan kunnskap om verden samles inn. I tillegg eksisterer det en uenighet om det i det hele tatt er mulig å tilegne seg en objektiv virkelighetsforståelse. Begrepet metodologi refererer til hvilke metoder som blir brukt for å samle inn kunnskap om verden. Hvilken metode man anvender for å kartlegge virkeligheten vil være avhengig av ens virkelighetssyn. Begrepenes relevans for forskningsprosjektet er at de bidrar til forståelse for hvordan samspillet mellom kunnskap, virkelighetsforståelse og metode påvirker forskningsprosjekter. Når dokumenter blir analysert, vil analysen bli preget av min ontologi. Basert på informantenes oppfattelse og forståelse av oppgavens tema vil informantenes ontologi bli belyst (Tjora, 2012).

4.2 Datainnsamling og -generering

I starten av prosjektet ble data generert fra dokumenter. Dokumentene som ble brukt er offentlig tilgjengelig på nett. Dokumenter som offentlige utredninger, rapporter fra Petroleumstilsynet og tidsskrifter om digitalisering, samt artikler om den norske petroleumsindustrien ga god innsikt i petroleumsindustrien, dens utvikling og nåværende situasjon. Videre ble utvalgte dokumenter nærmere analysert for å kartlegge hvilke risiko- og sårbarhetstrender som preger industrien. Dette har blant annet blitt analysert fra Gressgård et al. (2018).

Det ble tidlig besluttet at forskningsspørsmålene skulle brukes som overordnede tema i analyseprosessen, noe som førte til at analysen fikk en tydelig struktur med hensyn til tema. De overordnede temaene fungerte dermed som reduksjonsteknikker, som koding og kategorisering. Ved å bruke koding og kategorier fra datamaterialet hevder Tjora (2012) at

forskerens subjektivitet spiller inn. Som forsker har man et formål med forskningsprosjektet, noe som kan påvirke analysen i den retning at den ikke blir fullstendig objektiv eller nøytral (Blaikie, 2010). For å forsøke å unngå dette har funn fra dokumentstudier bidratt til å forme spørsmål i intervjuguiden.

En annen metode for å samle inn data ved kvalitativ forskningsmetode er datagenerering. Datagenerering er hensiktsmessig når man ønsker å samle inn data som ikke finnes i vitenskapelige dokumenter, eksempelvis meninger, erfaringer og følelser. Disse dataene kan genereres ved bruk av intervju (Tjora, 2012). Kvale og Brinkmann (2009, s.325) definerer semi-strukturerte intervju som «en planlagt og fleksibel samtale som har som formål å innhente beskrivelser av intervjupersonens livsverden med henblikk på fortolkning av meningen med de fenomener som blir beskrevet.» Bruk av intervju har derfor vært hensiktsmessig for denne oppgaven. Intervjuene har bidratt til å gi informasjon og kunnskap om funn fra dokumenter, samt funn som ikke finnes i dokumenter.

4.2.1 Valg av informanter og intervjusituasjon

Ved valg av informanter var det viktig å få tak i personer som har god innsikt og kunnskap om oppgavens tema (Blaikie, 2010). Det var derfor ønskelig å komme i kontakt med informanter som har bred erfaring og kunnskap om digitalisering og dens konsekvenser. Informantene som har deltatt i forskningsprosjektet er ansatt ved ulike selskaper fra den norske petroleumsvirksomheten. Informantene har ulike stillinger og bakgrunner, noe som er hensiktsmessig for å belyse ulike perspektiver og for å fremskaffe et helhetlig bilde av situasjonen. Digitaliseringsprosessen påvirker selskapene og aktørene ulikt, og aktørers bakgrunn og erfaring kan være med å påvirke deres opplevelse med digitalisering. Informantene som deltok er høyt utdannet og har mange års erfaring fra næringen.

Det ble til sammen intervjuet ti informanter. *Tabell 1 Informantoversikt* i kapittel 5 gir en oversikt over informantene og deres stillingstittel. I forkant av intervjuprosessen ble det utarbeidet en intervjuguide som fungerte som en veileder i intervjusituasjonen. For å undersøke om funn fra dokumenter stemte overens med informantenes forståelser ble spørsmålene utformet i tråd med dokumenter og teoretisk rammeverk. Intervjuguiden var fleksibel og informantene fikk noe ulike spørsmål som følge av ulik kompetanse og ekspertise. Intervjuguidens fleksibilitet ga også rom for oppfølgingsspørsmål hvor det var relevant.

Intervjuene ble utført via Skype og Teams. På grunn av tekniske problemer ble ett av intervjuene utført via telefon. Det var i utgangspunktet ønskelig å utføre intervjuene ansikt til ansikt, men på grunn av Covid-19 hadde alle informantene hjemmekontor, og intervjuene måtte utføres digitalt. Intervjuene ble tatt opp digitalt, slik at oppmerksomheten kunne rettes mot informanten samt stille oppfølgingsspørsmål, fremfor å notere. Opptakene var til hjelp for å sikre at transkripsjonen ble riktig, samtidig som det økte bevissthet rundt egne formuleringer av spørsmål underveis i situasjonen. Lærdom fra intervjuer ble tatt med i resterende intervjuer.

4.3 Kvalitetskriterier

For å sikre forskningsprosjektets kvalitet anvendes reliabilitet, validitet og overførbarhet (Drageset & Ellingsen, 2010). Disse tre kvalitetskriteriene vil bli gjort rede for i denne seksjonen.

4.3.1 Reliabilitet

Vurdering av reliabilitet i et forskningsprosjekt innebærer hvordan forskeren har frembrakt resultater som er pålitelige, gyldige og overførbare (Drageset & Ellingsen, 2010). Underveis i forskningsprosjektet er det flere elementer som kan påvirke reliabiliteten, blant annet konteksten og undersøkelsesmetoden. Personlig interesse og engasjement for risikostyring, digitalisering og petroleumsindustrien har bidratt til et ønske om forståelse og tilegning av ny kunnskap om temaet. Ifølge Tjora (2012) kan personlig engasjement være en styrke, men også en svakhet. Bevisst på antakelsene som er gjort i forkant av forskningsprosjektet kan bidra til å minimere potensielle effekter på forskningen.

I intervjusituasjonen kan konteksten og omgivelsene til forsker og informant påvirke intervjusituasjonen (Drageset & Ellingsen, 2010). Alle informantene var godt vant med å bruke teknologi som Skype og Teams, og utførelsen av intervjuene gikk bra. Lyd og bilde fungerte svært bra under alle intervjuer, med unntak av ett intervju. Dette intervjuet ble utført via telefon. Intervjuet som ble utført via telefon ga verdifull informasjon, og bruken av telefon fremfor Skype og Teams var dermed ikke problematisk. Informantene som deltok i forskningsprosjektet er høyt utdannet og har sentrale posisjoner i petroleumssektoren. Basert på utdanningsnivå og erfaring representerer informantene et solid faglig fundament.

4.3.2 Validitet

Validitet viser til forskningsprosjektets gyldighet. Dette vil si å vurdere om forskningen er til å stole på, og i hvilken grad observasjonen reflekterer de fenomener og variabler som er av interesse (Blaikie, 2010). Forskningsprosjektets problemstilling, metode og kvalitet i dataene avgjør hvilke gyldighetsprosedyrer som er relevante (Drageset & Ellingsen, 2010). I løpet av forskningsprosjektet har problemstilling og forskningsspørsmål blitt endret flere ganger. Innen petroleum og digitalisering er det flere ulike temaer som er interessante, noe som gjorde det vanskelig å snevre inn til én problemstilling. Etter en endelig problemstilling ble utformet ble den brukt som et rammeverktøy for datainnsamling, og dermed ble det lettere å generere gyldig data for oppgavens tema. Ifølge Drageset og Ellingsen (2010) kan ikke forskeren kun basere seg på informantens egne virkelighetsbeskrivelser. De genererte dataene fra informantene må ses i forhold til de analytiske begrepene og teoretiske perspektivene i forskningsprosjektet (s.10). For å øke oppgavens validitet har litteratur om risiko og sårbarhet i petroleumssektoren blitt tatt i bruk. Bruk av tidligere forskning har gitt en solid grunnmur og i tillegg støttet opp empiriske funn.

Ved utforming av intervjuguiden var det viktig å ta hensyn til teoretiske- og dynamiske dimensjoner. Spørsmålene måtte bli utformet slik at de var relevante for forskningsprosjektets problemstilling og teoretiske rammeverk, samtidig som de måtte bidra til å skape en god intervjuinteraksjon. Spørsmålene var stort sett utformet i tråd med oppgavens teoretiske rammeverk, for å undersøke hvordan teorien stemte overens med informantene og deres virksomheter (Drageset & Ellingsen, 2010). Underveis i intervjuene ble det stilt oppfølgingsspørsmål for å kontrollere at svarene ble riktig oppfattet. Dette styrker validiteten og kan bidra til å skape en felles forståelse mellom forsker og informant (Tjora, 2012).

4.3.3 Overførbarhet

Overførbarhet viser til om funnene har gyldighet utover konteksten og utvalget, og om det er anvendbare og relevante i andre sammenhenger. Dette forskningsprosjektet er et lite prosjekt som er avgrenset til én sektor. I tillegg har det blitt gjort en ytterligere avgrensning ved å se kun hvordan risikostyring kan bidra til å håndtere dilemmaer knyttet til digitalisering. Tjora (2012) hevder at målet med samfunnsvitenskapelig forskning er at den skal være generaliserbar og overførbar. Avgrensningene og begrensningene i dette prosjektet påvirker generaliserbarhet og overførbarhet. Funnene kan mest sannsynlig ikke være gyldig for alle virksomheter innen

sektoren, men de kan demonstrere risikostyring på generell basis i forbindelse med et endret risiko- og sårbarhetsbilde i sektoren.

4.4 Metodiske styrker og svakheter

Kvalitativ metode har både styrker og svakheter. Gjennomgang av relevant litteratur ga en oversikt over endringer i petroleumsindustrien som følge av nye digitale løsninger, og hvordan dette skaper nye sårbarheter og risikoer. Dette har vært en styrke ved at det var mulig å lage spørsmål til intervjuguiden som kunne dekke elementer som litteraturen ikke dekket.

En klar styrke ved kvalitativ metode er at ekspertenes egne fortolkninger og forståelser blir undersøkt. En svakhet med metoden er forskerens subjektivitet. Den innsamlede informasjonen fra informantene må videre fortolkes av forsker. Denne fortolkningen bygger først og fremst på informantenes direkte uttalelser, men deres uttalelser videreutvikles i en dialog mellom forskeren og det empiriske materialet. I tillegg kan det være utfordrende å få selvstendige og ærlige svar fra informantene. Informantene kan i noen tilfeller svare slik han eller hun tror forskeren ønsker at informanten skal svare, eller at informanten ønsker å «pynte litt på sannheten.» Datagrunnlaget i dette forskningsprosjektet er relativt lite. Et større datagrunnlag kunne ført til større generaliseringsmulighet. Valg av metode i dette forskningsprosjektet og mengde data kan bidra til oversikt fremfor innsikt (Dalen, 2004).

Til tross for noen svakheter ved kvalitativ metode er dette den mest egnede metoden å samle inn relevant data på i forskningsprosjektet. Metoden gjør det mulig å kombinere dokumenter og litteratur med informanters oppfattelser, erfaring og opplevelser. Dette bidrar til å skape forståelse rundt hvordan virksomheter håndterer endringene i industrien. Dermed har kvalitativ metode og abduktiv forskningsstrategi gjort det mulig å veksle mellom teori og empirien, noe som er en styrke i studien.

5 Empiri

Hensikten med studien er å undersøke hvordan risikostyring bidrar til å håndtere dilemmaer forårsaket av digitaliseringsprosessen. For å gi en tydelig og ryddig prestasjon av funn fra intervju vil det empiriske datagrunnlaget samlet inn fra intervjuene bli presentert i dette kapitlet. Empirien vil bli strukturert rundt oppgavens forskningsspørsmål. Ved å presentere funn fra forskningsspørsmålene vil det legge grunnlag til å besvare oppgavens problemstilling. Prestasjon av funn vil også legge grunnlag for videre diskusjon av innsamlet empiri og teoretisk rammeverk i neste kapittel.

For å kunne forsøke å håndtere og styre nye sårbarheter og risikoer må virksomheten vite hvilke sårbarheter og risikoer de står ovenfor. Funn fra første forskningsspørsmål; *Er det blitt identifisert nye former for sårbarhet og risiko som følge av digitaliseringsprosessen*, kan dermed bidra med å skape en oversikt over hvilke risiko- og sårbarhetstrender de ulike virksomhetene har bemerket seg som følge av digitaliseringsprosessen. Dersom virksomheter er villig til å ta større risiko som følge av økonomiske gevinster kan virksomheten operere under større risiko og usikkerhet. Dette kan videre ha betydning for virksomhetens risikostyring (Aven, 2014). Funn fra forskningsspørsmålet; *Har digitalisering og innovasjonsmuligheter ført til større risikovillighet hos virksomheter*, vil kunne bidra med en oversikt over hvordan og hvilke vurderinger som blir gjort med tanke på risiko og økonomiske insentiver, ved implementering av nye digitale verktøy. Økt arbeidsbelastning samt svekket situasjonsforståelse som følge av nye arbeidsrutiner og nye digitale verktøy kan skape farlige situasjoner, både i form av enkelthendelser og personskader, samt storulykkesrisiko på lengre sikt. Forskningsspørsmålet; *Hvordan synliggjøres grensen for funksjonell akseptabel ytelse og grensen for uakseptabel arbeidsmengde*, vil kunne bidra med å skape en oversikt av tiltak virksomheter har iverksatt for å unngå at arbeidstakerne når grensene for uakseptabel arbeidsmengde. Arbeid og produksjon må balanseres med sikker drift. For stort fokus på økonomisk gevinst, implementering av nye digitale verktøy og tiltak for effektivisering kan utfordre akseptabel ytelse hos arbeidstakerne. Forskningsspørsmålet; *Hvordan balanseres økonomiske insentiver og grensen for akseptabel ytelse*, kan bidra til å skape en forståelse av hvordan virksomheter forsøker å balansere økonomi og sikkerhet. En oversikt over risiko- og sårbarhetstrender, virksomheters risikovillighet samt virksomheters fokus på arbeidstakernes sikkerhet vil kunne bidra til å skape et helhetlig bilde av hvordan risikostyring bidrar til å håndtere dilemmaene mellom teknologi, sårbarhet, risiko og økonomi.

Informantene vil bli omtalt med koder. *Tabell 1 Informantoversikt* gir en oversikt over hva kodene står for. Hvilken stilling informantene har blir forsøkt gjengitt i koden, i lys av at informantenes uttalelser og refleksjoner kan være påvirket av deres stilling og ekspertise. Det kan fremkomme noe ulike meninger som følge av ekspertise, som kan ha betydning for å skape et helhetlig bilde av risikostyring og implementering av digitale verktøy i et sosio-teknisk system.

Tabell 1 Informantoversikt

Kode	Kodebeskrivelse
HVO	Hovedverneombud
SSU-leder	Sustainability and safety manager
Seniorrådgiver for teknisk sikkerhet	Senior advisor technical safety
Strategisk prosjektleder	Strategic project manager automatic drilling control
Seniorrådgiver SSU	Senior advisor safety and sustainability
Seniorkonsulent	Principal consultant project management and control
Leder for teknisk sikkerhet	Technical Safety Manager
Leder for risiko- og barrierestyring	Manager at Risk and Barrier Management
HSE-leder	HSE manager
Direktør risikostyring	Director Risk Management and Safety Engineering

5.1 Er det blitt identifisert nye former for sårbarhet og risiko som følge av digitaliseringsprosessen?

Gressgård et al. (2018) hevder at digitaliseringsprosessen i petroleumsindustrien skaper endringer ved risiko- og sårbarhetsbildet. I tillegg skaper nye teknologier endringer innen kompetansebehov- og krav, oppgavedeling, ansvarsforhold og prosedyrer. Noen faktorer som er bidragsyterne til det endrede risiko- og sårbarhetsbildet er økt kompleksitet ved implementering av nye digitale løsninger samt den økte bruken av Internett. Videre skaper økt

bruk av digitale løsninger økt avhengighet til kritiske infrastrukturer (NOU 2015: 13). Ved økt bruk av Internett blir virksomheter mer sårbare for blant annet cyberangrep (Gressgård et al., 2018). Det var bred enighet fra informantene at når man tar i bruk nye digitale løsninger som skytjenester, blir man mer sårbare, og at cyberangrep er en av de største truslene. SSU-leder påpekte dette ved å si følgende: «Sårbarhetsmessig er vi mer sårbare, det er ikke tvil om det.» Det var også enighet blant informantene at det er en økning i antall cyberangrep og forsøk på cyberangrep, noe informantene ser på som en selvfølge. Strategisk prosjektleder understreket dette ved å fortelle: «(...) datasikkerhet er jo selvfølgelig noe vi har identifisert som en risk.» Systemet har derfor blitt designet slik at selv om det blir hacket, klarer ikke aktørene bak angrepene å gjøre store skader. Selve boreautomasjonssiden har lokalt installerte servere og styremoduler. Det er kun konfigurasjon av dette som skjer fra land, og den skjer etter en engangskryptering, slik som typiske nettbankløsninger. SSU-leder fortalte videre at de erkjenner at de gjør seg mye mer avhengige av digitale verktøy, noe som vil skape utfordringer dersom systemene går ned. Samtidig gir bruken av digitale verktøy stor gevinst, og de er dermed ikke særlig villige til å gå tilbake til slik det var før. Informanten fortalte også at det er etablert flere backup-planer dersom systemene går ned.

Andre tiltak som har blitt innført som følge av den økende trenden av cyberangrep er phishing-kampanjer. Det var bred enighet hos informantene at det er stort fokus på å øke oppmerksomhet og bevissthet rundt cybersikkerhet. Seniorrådgiver fortalte at ansatte i virksomheten blir jevnlig testet via phishing-lenker sendt på mail. Statistikk for hvor mange, og hvem som klikker på lenkene og legger inn brukernavn og passord blir registrert og loggført. Dersom det skjer flere ganger vil det få konsekvenser, Seniorrådgiver fortalte: «(...) da blir du innkalt til sjefen.» Statistikken kan måles mellom ulike avdelinger i virksomheten, og informanten fortalte at det er skapt en kultur hvor det er prestisje å komme best ut på statistikken. Seniorrådgiver sa følgende: «(...) det blir litt konkurranse mellom avdelingene, så det er veldig fokus på det.»

Cyberangrep er i dag mer omfattende enn tidligere og blir ofte utført av profesjonelle. Seniorrådgiver SSU understreket dette ved å fortelle: «(...) de som ønsker å misbruke data blir mye flinkere og derfor er det viktig å ha riktige barrierer på plass slik at de hindrer at de kan angripe eller misbruke dem.» For å forebygge slike angrep må virksomhetene besitte kompetanse på området. Her er det ifølge empirien splittede meninger om virksomhetene klarer å holde følge med denne utviklingen. HVO-informant hevdet at det er noen hull som må tettes, men disse hullene er ikke så enkle å tette i med at det eksisterer økonomiske drivere.

Virksomheten skal drives så billig som mulig og tiltakene er kostbare. HVO-leder fortalte at ledelsen må informeres gjentatte ganger før de får ta del og være med å tette disse hullene, informanten sa følgende: «(...) jeg minner min leder på hver dag at jeg er her, jeg er her.» Strategisk prosjektleder var derimot klar på at de holde følge med utvikling med tanke på kompetanse. Informanten påpekte dette ved å si: «Der har vi definitivt folk som er kompetente i den retningen, og det er delvis også fordi vi har rekruttert i den retningen.» Virksomheten er avhengig av at også underleverandører etterrekrutterer og videreutdanner sine aktører. Strategisk prosjektleder fortalte at dette ikke er tilfellet hos alle underleverandører, og påpekte at: «(...) der er det en del som, for å være konkret, var drillere tidligere som ikke er drillere nå.» Informanten forklarte at dette skyldes manglende vilje, evne, mulighet og forutsetninger til å absorbere nødvendig trening for å kunne arbeide sammen med de nye verktøyene.

Rapporten «Digital sårbarhet – sikkert samfunn» (NOU 2015:13) hevder at digitaliseringsprosessen utfordrer aktørers situasjonsforståelse. Når verktøyene og systemene som skal anvendes for å løse arbeidsoppgaver er helt nye, besitter ikke aktørene de rette mentale modellene. Dette kan gjøre det vanskeligere å få oversikt over situasjonen, samt få oversikt over mulige konsekvenser ved situasjonen. Dette samsvarer med informantenes uttalelser. Seniorrådgiver SSU påpekte dette ved å fortelle:

(...) det er særlig rundt dette som kalles situasjonsforståelse at vi ser det vokser frem en gruppe av risikoelementer som er nytt, og at det er vanskelig i den forstand at hvordan du gir en operatør innsikt nok i den pågående prosessen, til at operatøren fremdeles har den korrekte situasjonsforståelsen og lager et mentalt bilde av det som foregår, som personen nå ikke gjør selv, men at det mentale bildet er riktig nok til at man kan ta over eller eventuelt gripe inn dersom dette er feil, den er krevende.

Som følge av risikotrenden fortalte informanten videre at et svært nyttig verktøy som er blitt implementert er simulatortesting. Strategisk prosjektleder fortalte at det har blitt gjennomført flere casestudier i simulator, hvor testpiloter har blitt filmet mens de har testet digitale verktøy i en simulatoromgivelse. For å få det så nært virkeligheten som mulig brukes en domesimulator som er utstyrt med borestoler og et virtuelt bilde av boredekk. Både før og etter simulatortesten blir testpiloten intervjuet. Informanten fortalte om store avvik mellom det de har sett på film og det aktørene fortalte i etterkant. Strategisk prosjektleder sa følgende:

(...) en som åpenbart var veldig ubekvem med situasjonen og fomlet veldig med hvilke funksjoner som skulle aktiveres når, og hva prosessene egentlig gjorde, og så vidt vi kunne se gikk ikke dette veldig bra. Men, i debrief-intervjuet var han kjempe fornøyd og mente at dette var bra.

Strategisk prosjektleder fortalte også at de har opplevd det motsatte. En aktør gjorde det meste riktig i simulator testen, men i intervjuet etterpå var han svært negativ. Informanten fortalte at resultatene fra disse casestudiene ga noen svært viktige svar. Casestudiene gjorde det veldig klart at man kan ikke bare bruke spørreundersøkelser og kvalitative metoder for å avdekke kvantitative risikoelementer som faktisk interaksjon mellom bruker og teknologi. Som resultat av dette ble det initiert et utviklingsprogram på et nytt prosessorientert brukergrensesnitt. Utviklingsprogrammet har som hensikt å korrigerer en del av de største gapene som har blitt avdekket, for å forbedre situasjonsforståelsen i kombinasjon mellom automatiserte prosesser og manuelt utførte prosesser. Videre trakk Strategisk prosjektleder frem et konkret eksempel for å understreke situasjonsforståelse og dens viktighet. Informanten fortalte at dersom et system blir hacket og at konfigurasjonen er helt feil, løftes denne konfigurasjonen over i neste seksjon som skal kjøres. Strategisk prosjektleder sa følgende: «(...) og det er her dette med situasjonsforståelse kommer inn.» Neste barriere etter at konfigurasjonen har blitt løftet over er operatøren. Dersom operatøren har korrekt situasjonsforståelsesverktøy, vil operatøren oppdage at dette er feil, og dermed fungerer operatøren som barriere. For at dette skal lykkes må operatørene trenes opp til at de ikke kan stole på alt som kommer ut av systemet, samt det må gis slakk til operatørene slik at de kan slå av systemet dersom de ikke føler seg trygge. Operatøren er den siste barrieren mot hacking, og informanten forklarte at settingen operatøren står i er avgjørende for at barrieren skal fungere.

Å ta i bruk nye digitale verktøy er ikke et nytt fenomen i norsk petroleum. Virksomhetene i norsk petroleum har drevet med innovasjon og implementering av nye digitale løsninger og verktøy de siste 40 årene. Virksomheter har derfor bred erfaring med digitalisering, men det som skiller dagens digitaliseringsprosess fra tidligere er utviklingens hurtighet og kompleksitet (NOU 2015:13). Et digitalt verktøy som har skapt store endringer innen både oppgavefordeling, ansvarsforhold og prosedyrer er bruk av nettbrett og HoloLens-kameraer. Ifølge informantene har disse endringene stort sett bare vært positive. Verktøyene effektiviserer arbeidet på flere måter. På store rigger er det ofte store avstander mellom kontorer. Dersom en ventil skulle sjekkes kunne det tidligere ta mye av arbeidsdagen, spesielt om man hadde flere slike

arbeidsoppgaver. SSU-leder forklarte dette ved å si: «Viss jeg skal ut og sjekke en ventil, da må jeg jogge 750 meter for å kikke på den, så tilbake på kontoret, også går den dagen.» Bruk av nettbrett gjør at prosedyrene har blitt elektroniske. Alle skjemaer er samlet på et nettbrett, til fordel fra tidligere når prosedyrene var i papirform. Når et vedlikeholdsarbeid skal iverksettes må prosessen først godkjennes. Når arbeidet er godkjent får operatørene beskjed på nettbrettet at arbeidsorden er aktivisert. Dette kan hindre forsinkelser ved at man unngår fysisk leveranse av godkjente papirer over store avstander. Arbeidet kan også overvåkes og kontrolleres fra kontrollrommet via nettbrett. SSU-leder forklarte dette ved å fortelle at når et utstyr skal startes opp har man alltid en sekvens. En sekvens kan være at en ventil må åpnes, og deretter skal det skje en trykkoppbygning. Videre må noen på kontrollrommet godkjenne og bekrefte at man kan gå videre til neste steg. Informanten fortalte videre at dette er en prosedyre som kan ta lang tid. SSU-leder sa følgende: «(...) En sånn prosedyre kan fort være hundre steg viss det er et større system som skal opp å stå.» Ved elektroniske prosedyrer styrer operatøren prosessen fra nettbrett ved å utføre oppgavene steg for steg, og huke av på nettbrettet når de ulike stegene i prosessen er utført. Dette blir samtidig overvåket av operatører i kontrollrommet. SSU-leder fortalte at den elektroniske prosedyren har ført til en mer rigid og robust prosess, i med at man ikke kan gå videre til neste steg før man har utført og huket av på hvert steg i prosessen. Det er ikke mulig å «hoppe over» oppgaver og det er ikke rom for slurv eller feil, slik det kunne være tendenser til ved papirform. Dette påpekte SSU-leder ved å fortelle: «(...) man er tryggere på at det ikke blir gjort feil eller glemmer noe, fordi man er mer rigid, så det gir en sikkerhetsgevinst.»

Leder for teknisk sikkerhet kunne også fortelle om positive effekter av digitale verktøy, og påpekte at en viktig faktor ved digitale verktøy er kommunikasjon. Informanten fortalte videre at for å kunne diskutere risikonivået rundt verktøyer og prosjekter er det viktig å skape et helhetlig risikobilde. For å kunne skape et helhetlig risikobilde er det viktig å forstå, samt se sammenhenger mellom svekkede barrierer, avvik og pågående arbeid. Leder for teknisk sikkerhet forklarte videre: «(...) målet er at vi skal kunne kommunisere målet på tilstanden på anlegget og på organisasjonen og det komplekse samspillet mellom teknikk og organisasjon på en bedre måte. Så det er det som er målet med digitaliseringen.»

Ifølge empirien fører digital tvilling-verktøyet også til endringer i oppgavefordeling og ansvarsforhold. Som følge av elektroniske prosedyrer er det ikke lenger behov for samme type opplæring. Verktøyet forenkler arbeidsoppgavene slik at de er enklere å utføre, og at det er

vanskeligere å gjøre feil. Dermed er det ikke behov for samme opplæring av aktører som tidligere. Det er mindre behov for spisskompetanse for å utføre ulike typer oppgaver og flere aktører kan utføre flere av de samme oppgavene. Dette fører videre til at virksomheter kan ha lavere bemanning, samt at avhengigheten til enkeltpersoners ytelse blir redusert. Ved bruk av algoritmer kan man oppnå økt produktivitet på alle steder hvor de er implementert likt, uten at man er avhengig av det Strategisk prosjektleder beskriver som «topptrente atleter» i alle stillinger, hvilket er en urealistisk forventning.

Informantene uttrykte at det er identifisert endringer i risiko- og sårbarhetsbildet. Dette har også ført til endringer i hvordan og hvilke verktøy som brukes for å identifisere, forebygge og håndtere nye sårbarheter og risiko. Økt kompetanse og rekruttering i retning av IT-kompetanse, samt simulortesting ble også her nevnt av informantene som to viktige hovedelement ved forebyggende arbeid. I tillegg brukes klassiske verktøy som er blitt anvendt i mange år. Strategisk prosjektleder fortalte at de jobber langs to akser. FMEA brukes for å identifisere feilmodi-konsekvens og ulike feiltilstander. HAZOP brukes for å analysere ulike scenario. Scenarier kan ofte være basert på tidligere hendelser. Informanten påpekte at selv om de teknologiske endringene utfordrer risikostyringen ved stor usikkerhet rundt mulige konsekvenser, er brønnen de opererer i likevel den samme. Strategisk prosjektleder forklarte dette ved å fortelle:

(...) selve scenarioene, selve brønnen man borer, den er jo lik. Scenarioanalysen, for eksempel viss man får en uønsket brønnehendelse, en eller annen form for driftsforstyrrelse, så er det egentlig da å analysere hvordan den nye systemytelsen vil være i forhold til de kjente scenarioene. Så vi endrer jo egentlig ikke på konstruksjonsprosessene, og det er en viktig rammebetingelse.

For å dokumentere risiko brukes verktøy som MISRISK. Disse verktøyene er ifølge informantene gjennom kontinuerlig oppdatering og oppgradering.

5.2 Har digitalisering og innovasjonsmuligheter ført til større risikovillighet hos virksomheter?

En utfordring ved risikostyring og digitaliseringsprosessen er at dens økonomiske fordeler kan skape større risikovillighet hos aktører (Lindøe, 2018). Ved spørsmålet om digitalisering og

innovasjonsmuligheter har ført til endret eller større risikovillighet hos virksomheter var det stort sett enighet fra informantene at mulighet for gevinst ikke skal overskygge fokus på risiko og mulige negative konsekvenser. Samtidig var informantene tydelige på at de ikke kan være risikoaverse. Direktør for risiko- og barrierestyling fortalte at den nåværende lave oljeprisen skaper behov for å drive virksomheten kostnadseffektivt. Informanten fortalte også at ledelsen hadde vært tydelig på at digitalisering og behandling av store mengder data var noe de ønsket å satse på. SSU-leder påpekte at mulighet for gevinst ikke overskygger fokus på risiko ved å si følgende: «Vi får ikke så mye blod på tann.» Dersom et nytt digitalt verktøy skal implementeres må det bygges opp en sterk business case. SSU-leder fortalte at risikovurderinger er mer utfordrende ved IT-prosjekter sammenlignet med fysiske materialer som stål og ventiler, og at de derfor må jobbe mer med dette. Informanten fortalte at han ikke er sikker på om de har jobbet nok over tid for å skape de beste verktøyene for å skape gode risikovurderinger for IT. SSU-leder fortalte:

(...) så, det svarer kanskje litt implisitt på spørsmålet om vi er villig til å ta mer risiko, ja vi er kanskje det på en måte, uten at vi er mer ubevisst, i den forstand at det er vanskeligere å være nøyaktig i risikovurderingen ved IT.

Denne oppfattelsen av risikovurdering samsvarer godt med Seniorrådgiver for teknisk sikkerhet. Seniorrådgiver for teknisk sikkerhet fortalte at digitale verktøy gjør arbeid med risikostyring mer utfordrende, men påpekte at dersom man ønsker å utvikle og forbedre seg, må man bli utfordret. Informanten fortalte videre: «Man må ikke bli helt risikoavers heller, da får man jo ingen fremdrift, du lykkes ikke ved å ikke gjøre noe. Det handler om å finne en balanse.» Dette samsvarer godt med Strategisk prosjektleder sine oppfatninger. På spørsmålet om risikoakseptnivået har blitt endret var informanten klar i svaret og sa følgende: «Nei ikke i det hele tatt.» Informanten påpekte at det likevel var med ett unntak. Dette forklarte Strategisk prosjektleder med at risikoakseptnivået for å implementere ny teknologi innen boring har utviklet seg. Informanten viste til et eksempel ved å si følgende:

Tidligere har man vært litt sånn «if it works, don't mess with it», mens nå er det mer «tror du dette virker, ja jeg tror det virker, da prøver vi.» Altså villigheten til å introdusere ny teknologi, som i virkeligheten er å akseptere risiken for at vi kan havne i en nullproduksjonssituasjon viss dette går virkelig feil, ikke langvarig, men en periode.

Strategisk prosjektleder refererte også til at det må bygges opp en god business case før implementering av nye verktøy. Før innføring av nye program må fordeler, ulemper, og faremomenter knyttet til implementering kartlegges. Fordelene og ulempene må ifølge informanten alltid inkluderes i beslutningen som grunnleggende. Strategisk prosjektleder forklarte at denne endringsstyringsprosess har høye krav. Alle endringer må gjennom en beslutningsprosess for å kartlegge mulig konsekvenser av risikoen som er tilknyttet endringen. For at et nytt verktøy skal implementeres må det dermed gjennom en standard prosedyre og verktøyet må kunne svare til krav som er satt, samt det må være mulighet for å hente ut gevinst fra verktøyet. Informanten fortalte at risikovilligheten til finansielle risikoer har økt, men ikke ulykkesrisiko. Strategisk prosjektleder påpekte: «Ja nei ulykkesrisiko, det er tvert imot.» Virksomhetene må også besitte riktig kompetanse hos enkeltindivider før verktøy kan implementeres. Seniorrådgiver SSU var tydelig på at man ikke kan robotisere alt, kompetanse hos enkeltindivider er essensielt for at robotiseringen skal gi gevinst. Informanten var også tydelig på at det er viktig å sikre at formålet med digitaliseringen er at det skal bidra til mer effektivisering, og ikke minst at det skal bidra til sikrere arbeid.

Leder for teknisk sikkerhet fortalte om en trend i startfasen av digitaliseringsprosessen hvor de ikke var kritiske nok til nye digitale verktøy. Informanten uttrykte at digitaliseringsprosessen ofte var selvdreven, fordi det var et flott begrep. Digitale verktøy ble ikke utfordret nok om hvilken effekt de hadde eller om prosesser faktisk ble mer effektive og forbedret som følge av implementering. Informanten fortalte at denne trenden har snudd, hvor de nå er mer kritiske og grundigere i undersøkelsen av digitale verktøy. Leder for teknisk sikkerhet forklarte dette ved å si følgende: «(...) i motsetning til for noen år tilbake når digitalisering var på en måte svaret på alt.»

Leder for barrierestyring sin erfaring med risikovillighet og digitale verktøy samsvarte også godt med de andre informantene. Leder for barrierestyring fortalte at de oppnår en klar gevinst ved å robotisere arbeid som prosessering og bearbeiding av informasjon. Digitale verktøy og robotisering har hatt en klar effektiviseringsgevinst. Leder for barrierestyring var også klar på at gode business caser må legges til grunn, og at det er de som styrer implementering eller ikke. Samtidig uttrykte informanten at det er et ønske ovenfra om å digitalisere. Dette fortalte Leder for barrierestyring ved å si:

(...) det er ingen som legger press på det, men det er alltid et ønske om å være pilot på nye initiativer fra hovedkontoret som styrer dette da. Og Norge er attraktive for å være prøvekanin da. Men ut fra slik som jeg ser det så er det ikke noe press, men det er klart at vi ønsker å trekke ut synergier av nye muligheter, så det er jo hele tiden ting som vurderes.

5.3 Hvordan synliggjøres grensen for funksjonell akseptabel ytelse og grensen for uakseptabel arbeidsmengde?

Rasmussen (1997) hevder at høyt fokus på produksjon og økonomi kan presse arbeidstakere i virksomheten mot grensen for hva som er akseptabel ytelse og grensen for akseptabel arbeidsmengde. Dersom aktører beveger seg tett opp mot disse grensene, kan mulige konsekvenser være prestasjonssvikt og økt risiko. Ved synlige grenser for hva som er akseptabel arbeidsmengde- og ytelse kan negative konsekvenser unngås. Nye verktøy og noe endret ansvarsfordeling og arbeidsoppgaver kan gjøre det vanskeligere å identifisere grensene. HVO-informant fortalte at digitaliseringsprosessen har ført til endringer i arbeidsmengde og arbeidsbelastning, og på noen felt har dette ført til bekymringer. Ifølge informanten skyldes arbeidsbelastningen endringer i bemanning. HVO-informant begrunnet dette ved å si følgende: «Digitalisering skal jo ha en effekt ut av investeringene, ikke sant, og det er å fjerne folk.» Når nye verktøy blir implementert omfavnes det ulikt av arbeidstakerne, noe SSU-leder forklarte som en av grunnene til økt belastning. Det er ikke alle som håndterer nye digitale verktøy og applikasjoner like bra, og dermed kan det oppleves som en økt belastning å forsøke å lære seg de nye verktøyene. SSU-leder fortalte videre at de har økt bemanningen i ulike faser for å ha en robust bemanning når nye teknologier implementeres. SSU-leder sa følgende: «(...) vi har hatt ekstra folk som skal hjelpe til i en oppstartsfasen.» I tillegg til at aktører har ulik evne til å ta i bruk nye digitale verktøy, påpekte HVO-informant at mennesker har ulik yteevne. Sykdom, familiære og personlige problemer kan påvirke arbeidet, og derfor er det viktig å ha et robust system rundt arbeidstakerne, for å kunne ta vare på dem. HVO-informant forklarte dette ved å si: «Du er nødt til å ha et skikkelig korps rundt operasjonene, og opplevelsen der er at de tar ned for mye bemanning.» SSU-leder var usikker på om virksomheten er bevisst på hva som er funksjonell ytelse til en operatør, men han påpekte at de er svært vare på symptomer på stress. Dersom de oppdager symptomer på stress hos operatører forsøker de å plukke det opp. Informanten fortalte videre at lederne på oljeplattformer er under et arbeidspress. Nye

applikasjoner og teknologier blir stadig implementert, og det er lederne som må introdusere dem og balansere det ut i sine arbeidslag. SSU-leder fortalte at dersom operatører eller ledere begynner å overskride arbeidsmengden og det oppleves at arbeidstakerne begynner å ta snarveier, er dette et signal i seg selv. Informanten var ikke kjent med at de har diskutert problemstillingen om synlige grenser tidligere, og SSU-leder sa følgende: «(...) vi jobber nok ikke veldig systematisk med å definere en tydelig grense mellom hvor mye vi kan forvente av arbeidstakeren og når vi har tøyd strikken for langt.» Seniorrådgiver delte samme erfaring rundt dette. Informanten fortalte at det er litt opp til hver enkelt å være bevisst og observant på arbeidsbelastning. Seniorrådgiver var tydelig på at det er tett dialog mellom arbeidstakere og linjeleder. Det er arbeidstakers ansvar å si fra til linjeleder dersom arbeidsbelastningen er for høy, men de er også ansvarlig for å si fra dersom de har for få arbeidsoppgaver. En metode som brukes for å undersøke om arbeidstakerne er under mye press og høy arbeidsbelastning er å følge med på overtidarbeid. Seniorrådgiver sa følgende: «(...) så ser du kanskje på om man fører mye overtid mange dager etter hverandre og det er kanskje et tegn på at man ikke får utført arbeidsoppgavene sine innenfor den tiden man egentlig har til å gjøre oppgavene.» I tillegg har arbeidstakerne faste møter med linjeleder i løpet av året, hvor det er rom for å fortelle og diskutere dette. Etter Seniorrådgiver sin erfaring fungerte dette veldig bra, men informanten påpekte igjen at det er opp til hver enkelt å si fra dersom de kjenner på for høy belastning. Seniorrådgiver uttrykte tilfredshet, og beskrev dette som følgende: «Så jeg synes det fungerer bra, men det er klart det er jo litt opp til deg selv å si ifra når du begynner å nærme deg den grensen.»

For å forebygge stress ved nye arbeidsoppgaver og verktøy fortalte Seniorrådgiver for teknisk sikkerhet at det er innført opplæring på alle digitale områder, og strategiske planer for å øke kompetansen. Det jobbes kontinuerlig med å sette opp kompetansekrav, men informanten er tydelig på at det kan ikke bare lages flere krav, det må balanseres og det må brukes skjønn. Nye digitale verktøy gjør det enklere å kommunisere og utføre jobber offshore fra land. I tillegg kan flere operasjoner styres fra land. Seniorrådgiver for teknisk sikkerhet var tydelig på at i slike situasjoner er det svært viktig at operatører på land og offshore har samme risikoforståelse. Et tiltak som er innført for å forsøke å skape samme risikoforståelse er sirkulering og rotasjon av folk, slik at de som styrer operasjoner fra land faktisk har jobbet på anlegget. Informanten fortalte også at for å unngå stress og ekstra belastning som følge av endringer må digitalisering ses på som et hjelpemiddel til å bli bedre, fremfor noe nytt og skummelt. Seniorrådgiver for teknisk sikkerhet var tydelig på at digitale verktøy er kommet for å bli, informanten sa følgende:

«(...) det går den veien. Om man vil eller ikke så kommer det til å bli dradd den veien, dradd eller dytta, ellers så må man velge å gå, men det er bare å gjøre det fornuftig.»

Til tross for noe bekymring angående endringer i arbeidsforhold og bemanning kom det frem fra informantenes uttalelser at digitaliseringsprosessen også har positive konsekvenser for arbeidsbelastning. På spørsmålet om digitaliseringsprosessen har skapt endringer i arbeidsbelastning svarte Seniorrådgiver SSU:

Selvfølkelig! Med digitalisering blir det enklere. Samkjøring av data og lagring av data gjør jobben mye lettere og det er enklere å ta læring av hverandre. Man kan se hvordan man står i forhold til andre enheter og mye enklere datahåndtering.

Leder for barrierestyling refererer også til en forenkling i arbeidet fremfor økt belastning. Ved nye digitale verktøy blir eksempelvis oppfølging av montering av barrierer forenklet. De digitale verktøyene effektiviserer kommunikasjonen og forenkler sammenstilling av kommunikasjon, og kan dermed gi et forenklet bilde. Leder for risiko- og barrierestyling forklarte at dette reduserer arbeidsbelastning, og at det har en positiv effekt på risikostyring. Leder for risiko- og barrierestyling sa følgende: «(...) så det bidrar jo til at vi får bedre informasjon og bedre beslutningsgrunnlag som er viktig for risikostyring da.» Dette samsvarer godt med Direktør for risiko- og barrierestyling som også refererte til forenklet arbeid med oppfølging av krav ved barrierestyling. Informanten fortalte at antall sikkerhetskrav på en plattform vil avhenge av type plattform, alder, og om det er gjort noen modifikasjoner på plattformen. I forbindelse med storulykkesrisiko forklarte Direktør for risiko- og barrierestyling at det er opp mot 1600-1700 sikkerhetskrav på én plattform. Det er derfor utfordrende å ha kontroll på at alle kravene oppfølges og om alt er i riktig tilstand, samt hvilke avvik som til enhver tid er på plattformen. Digitale verktøy og samkjøring av data og informasjon gjør det lettere å finne riktig informasjon og Direktør for risiko- og barrierestyling forklarte at arbeidet med oppfølging av krav og avvik blir forenklet.

Leder for teknisk sikkerhet snakket også positivt om samkjøring av data. Informanten fortalte at det å få digitalisert og tilgjengeliggjort informasjon til flere i virksomheten har vært positivt for arbeidsbelastning, men også for å avdekke avvik og mangler blant annet. Leder for teknisk sikkerhet forklarte dette ved å si:

(...) og når du tilgjengeliggjør informasjon så oppdager du ting som du kanskje ikke var helt oppdatert på, så det å få flere øyne til å se inn i systemet, hva er det egentlig som ligger her, er det riktig satt opp, riktig lokasjon, er det riktig kode på det, sant. Det er lettere å avdekke slike type feil som kunne ha ligget i det skjulte. Og det tror jeg er noe av den beste effekten så langt, at du åpner skapdørene på en måte.

Samtidig er Leder for teknisk sikkerhet tydelig på at det kan eksistere ulike oppfatninger om bruken av digitale verktøy og arbeidsbelastning i ulike avdelinger i virksomheten. Informanten fremhevet at det å ta i bruk og utvikle verktøy og prosesser kan forbedre mye av arbeidet, men det å finne det gode samspillet mellom de potensielle brukerne og verktøyene, og at de skal klare dra nytte av verktøyene, kan være utfordrende. Leder for teknisk sikkerhet forklarte videre: «(...) så det tror jeg at vi som sitter og utvikler ting, vi må ta inn over oss at det er en sluttbruker, og det er først da du får effekten ut.» Informanten fremhevet også hvor viktig det er å kombinere kompetansen til operatører på land og utviklere av teknologiske verktøy med kompetansen til de i den spisse enden. Leder for teknisk sikkerhet påpekte dette ved å fortelle: «(...) vi ønsker å samarbeide, det er bare at vi har ulike utgangspunkt og bakgrunn, så hvis vi klarer å få det til og bli bedre, kombinere de ulike typene kompetanse, da begynner vi å få til god risikostyring.» Leder for teknisk sikkerhet var tydelig på at det er viktig for de som sitter på land å forstå og vise i praksis at de forstår de som opererer i den spisse enden sin funksjon. De arbeider i et risikoutsatt arbeidsmiljø, noe operatører på land må være ydmyk ovenfor. Et viktig tiltak for å bedre kommunikasjon og synliggjøre grensen for hva som er akseptabel ytelse og uakseptabel arbeidsmengde er ifølge Leder for teknisk sikkerhet å få et felles bilde og felles risikoforståelse. Informanten påpekte at det er mye av arbeidet med risikostyring og totalrisikoanalyser som kan være tungt og vanskelig å forstå, og for at det skal ha noe verdi er det viktig med en felles grunnforståelse. Leder for teknisk sikkerhet fortalte videre at: «(...) men hvis du klarer å hente ut, digitalisere, visualisere ting på en pedagogisk måte, så tror jeg det kan være en av de største effektene vi oppnår da.»

5.4 Hvordan balanseres økonomiske insentiver og grensen for akseptabel ytelse?

Implementering av digitale verktøy kan gi virksomheter et konkurransefortrinn på markedet. Samtidig kan økning i produksjon, nye arbeidsforhold og nye verktøy medføre økt arbeidsmengde (Gressgård et al., 2018). Økt arbeidsmengde, nye arbeidsforhold og nye verktøy kan føre til økt stress og svekket situasjonsforståelse hos arbeidstakerne. Med et høyt nivå av

stress og manglende situasjonsforståelse blir det vanskeligere for arbeidstakerne å ta riktige beslutninger i ulike situasjoner. Digitale verktøy kan ha stor gevinst i form av effektivisering, men dersom aktørene som skal drifte systemene ikke håndterer de nye verktøyene, samt har manglende kompetanse, vil ikke verktøyene ha like stor gevinst (Flin & O'Connor, 2017). Økonomi- og innovasjonsmuligheter må derfor balanseres med sikker drift og akseptabel arbeidsmengde (Reason, 1997). Gjennom intervjuene kom det frem at det er flere elementer som fungerer som regulering for implementering av nye digitale verktøy.

Informantene påpekte igjen at alle nye digitale verktøy må ha en god business case for at de skal bli implementert. SSU-leder fortalte at det må bygges opp en tydelig business case dersom en ny idé eller ny applikasjon skal bli presentert og tatt i bruk. SSU-leder sa følgende: «Vi skal jobbe ut fra en A-standard arbeidsprosess, hvor vi skal vurdere alt vi gjør, og det gjelder også utvikling av IT-verktøy.» Informanten fortalte videre at det må også være et behov for en ny applikasjon både teknisk sett, men også fra brukernes side. Et annet avgjørende element for implementering av nye verktøy er budsjett. SSU-leder uttrykket noe frustrasjon ved budsjett, spesielt i forbindelse med forbedringer av verktøy som allerede er i bruk. Dette forklarte SSU-leder ved å si:

(...) vi har et klart budsjett, det gjør jo at det er en god del mer frustrasjon når de siste tre kvart år opplever at selv de minste forbedringer skal jo gjennom store prosesser. Litt sånn en uke med ren programmering tar på en måte en til to måneder for at det skal besluttes at det skal gjøres noe med. Ofte får du bare en tommel ned som betyr at du må leve med de feilene til neste år når det kommer nye penger.

Leder for teknisk sikkerhet refererte også til at det må legges til grunn en god business case og prosjektbeskrivelse dersom et nytt digitalt verktøy skal implementeres. Informanten fortalte at det må argumenteres godt hvorfor det er smart å bruke penger på verktøyet, hva verktøyet vil koste sammenlignet med forventet effekt, forbedring og risikoreduksjon. Leder for teknisk sikkerhet var tydelig på at implementering av digitale verktøy skal gjennom samme prosess og krav som implementering av andre verktøy. Samtidig påpekte informantene at det eksisterer en forventning om digitalisering ved barrierestyling i virksomheten. Leder for teknisk sikkerhet fortalte at regelverket krever at de har kontroll på barrierene til enhver tid, noe som er vanskelig å få til uten digitalisering. Dermed blir det en forventning fra både de selv, partnere og myndigheter at det brukes et barriere-panel for storulykkesrisiko. Leder for teknisk sikkerhet

påpekte dette ved å fortelle: «(...) å kjøre et slikt prosjekt i 2020 uten et slik panel, da skal du argumentere godt, og oljeprisen skulle vært på det nivået som i dag.» Seniorrådgiver for teknisk sikkerhet viste også til standard prosesser som er med på å regulere implementering av nye verktøy. Informanten påpekte dette ved å fortelle: «Det er jo litt viktig å tenke slik som en gjør i ALARP, at det må være et forhold mellom gevinst og kost, risikoreduksjon og kost.» Videre fortalte informanten om et viktig prinsipp for å unngå radikale endringer slik at systemet og aktørene ikke skal bli overbelastet. Seniorrådgiver for teknisk sikkerhet sa følgende:

(...) ja, poenget er at det som jeg tror er avgjørende for ikke å rikke risikobildet for mye, det er å unngå gigantprosjekter. Gigantprosjekter som skal gå fra en tilstand A til noe som har en radikalt endret systemytelse i hvert fall på papir B i en og samme prosess, har et risikoutsnitt som er nesten umulig å håndtere, og du samtidig skal være i produksjon.

Ved nye plattformer kan man ifølge informanten ta større løft enn på eldre systemer som er i drift. Dette er et prinsipp som også Leder for teknisk sikkerhet fortalte om. Leder for teknisk sikkerhet forklarte at ved overtakelse av en gammel rigg tok de et bevisst valg om å videreføre det tidligere eier av riggen hadde gjort i forbindelse barriestyling og storulykkesrisiko. De videreførte samme strategi på fareidentifikasjoner og oppfølging og identifisering av topphendelser for å ikke gjøre for store endringer på en gammel rigg. Direktør for risiko- og barriestyling refererte også til inkrementelle steg i forbindelse med implementering og utvikling av nye digitale verktøy. Dette samsvarte godt med HSE-leder sin erfaring med implementering av nye digitale verktøy. Informanten var tydelig på at virksomheten tar små inkrementelle steg fremfor store omveltninger. Samtidig uttrykte HSE-leder en litt annen tilnærming til inkrementelle steg enn Seniorrådgiver for teknisk sikkerhet og Direktør for risiko- og barriestyling. HSE-leder fortalte at når ting skjer hurtigere kan det medføre økt risiko. Informanten uttrykte at det er vanskelig å reflektere over risikoen, fordi endringene er inkrementelle. HSE-leder forklarte dette ved å si følgende: «(...) det er litt som å se sitt eget barn vokse opp, du merker jo ikke forskjell. Men når onkel og tante kommer på besøk etter seks måneder så lurar de jo på om du er den samme.» HSE-leder fortalte videre at det kommer litt krypende på, og til slutt har de små inkrementelle stegene som er tatt for å unngå store omveltninger og store endringer i risiko- og sårbarhetsbildet resultert i store endringer. HSE-leder fortalte dette ved å si:

(...) det kommer litt krypende på deg, også har du akseptert tilstanden uten at du har gjort noe bevisst valg rundt det, det er bare at endringer har vært så små og så gradvise at du nesten ikke har merket at det skjer. Og av og til så er det slik at det krever faktisk noen med helt frisk øyne for å se at det har foregått en reell endring.

Seniorrådgiver SSU var tydelig på at risiko er hovedelementet i alle oppgavene virksomheten gjør. Informanten fortalte: «I alle oppgaver vi gjennomfører skal man bruke risikostyring og se på omfanget av oppgaven.» Også Seniorrådgiver SSU refererte til A-standard prosedyre som de samarbeider med alle leverandørene sine med, slik at de gjør en felles risikovurdering før de starter opp nye prosjekter. På spørsmål om hvordan økonomisk gevinst og sikkerhet balanseres var informant svært klar i svaret:

For oss er det alltid, alltid sikkerhet først. Digitalisering skal ikke komme og kompromittere sikkerhet, det skal ikke gå ut over sikkerhet. Sikkerhet er alltid en gate keeper, hovedelementet. Effektivisering og produktivitet må komme etter man har sikret denne løsningen eller ikke gi mindre sikkerhet.

Dette samsvarer godt med HSE-leder som fortalte at identifisering av risiko og sårbarhet er en kontinuerlig aktivitet som foregår i praksis i alle plan og på alle arenaer. HSE-leder påpekte dette ved å fortelle:

(...) det er jo nesten slik at risikostyring er sentralt i alle deler av virksomhetsstyringen. Så ja, jeg vil si at det går fra den skarpe enden ut hos de som er på utstyret og helt til styrenivå. Så det er godt integrert i selskapet både det med analysevirksomhet og det med styringen av risiko.

Basert på informantenes uttalelser kommer det frem at nye ideer og nye digitale verktøy må gjennom standard prosedyrer, og at sikkerhet kommer først, uansett økonomisk gevinst. Samtidig uttrykker HVO-informant at det eksisterer bekymringer. Informanten fortalte at implementering av digitale verktøy oppleves som et økonomisk press. Dette begrunnet HVO-informant i tilbakemeldinger fra operatører offshore, samt hektiske dager og lavere bemanning. Informanten påpekte at dette gjelder både på nye og eldre innretningene. HVO-informant forklarte at hektiske dager og lav bemanning medfører press. Informanten sa følgende: «(...) så

det er press og de har lav bemanning og de har så mye å gjøre at de lurer på hvordan de får det til å gå rundt, men det er utrolig hva mennesker kan yte.»

Direktør for risiko- og barrierestyring refererte også til tendenser til press. Informanten påpekte dette ved å fortelle at i hver nedtur i oljepris blir hver krone de bruker utfordret. Samtidig blir det sagt fra toppledelsen i virksomheten at kostnadsutt ikke skal gå ut over sikkerheten, spesielt med tanke på storulykkesrisiko. Direktør for risiko- og barrierestyring var tydelig på at ordlyden fra toppledelsen er at sikkerheten aldri skal reduseres, men informanten fortalte at dette ikke alltid er like lett å overholde i praksis. Informanten fortalte dette ved å si følgende: «(...) men i praksis så er jo verden litt annerledes da.» Direktør for risiko- og barrierestyring viste videre til et eksempel om svekkelser i barrierer. Dersom det oppstår svekkelser i en barriere må det vurderes hvor store summer som skal brukes på reparasjon. En reparasjon på seks måneder kan koste langt mer enn en reparasjon på ett år. Dersom det er mulig å fortsette sikker drift med en delvis kompensert løsning, vil det bli stilt spørsmål om hvor lenge det er mulig å bruke denne løsning. Om løsningen er god nok kan de vente ett år med reparasjon, og dermed redusere kostnaden. Informanten fortalte at dette er spørsmål de hele tiden blir utfordret med, og påpekte at det kan utfordre arbeidet med sikkerhet. Direktør for risiko- og barrierestyring påpekte dette ved å fortelle:

(...) det er sånn man sier at sikkerhet kommer først, så er det klart at det er jo litt flåsete sagt, men hvis du alltid hadde gjort slik at sikkerhet alltid kommer før økonomi, så hadde vi aldri holdt på med dette her. Altså, først og fremst skal vi jo produsere olje, så skal vi gjør det på en sikker måte, også er det jo hele tiden en avregning av hva er sikkert nok og hvilke sjanser skal vi ta, kan man si.

Direktør for risiko- og barrierestyring forklarte videre at noen ganger tas det sjanser. Noen ganger er usikkerheten større ved det de gjør enn andre, men informanten var tydelig på at de kontinuerlig forsøker å holde seg innenfor forsvarlige rammer. Informanten sa følgende: «(...) men vår oppgave er jo egentlig å forstå risikobildet så godt at vi hele tiden er innenfor de rammene som vi mener er forsvarlige da. Men det er ikke et sånt enkelt svar akkurat på det.»

5.5 Oppsummering av empiri

Ved presentasjon av empiri er det tydelig at digitaliseringsprosessen i petroleumsindustrien har påvirket risiko- og sårbarhetsbildet. I den innsamlede empirien kom det tydelig frem at virksomhetene er bevisst på endringene. Virksomhetene har iverksatt ulike risikoreduserende strategier og tiltak for å forsøke å håndtere og regulere risiko og sårbarheter som nye digitale løsninger medfører. Ifølge informantene bidrar de risikoreduserende strategiene til å regulere at digitale verktøyer som blir implementert blir grundig vurdert med tanke på potensiell effekt, og ikke minst mulige negative konsekvenser. De regulerende strategiene bidrar også til at det ikke blir gjort for store omveltninger i risikobildet ved å ta inkrementelle steg ved implementering og utvikling. Videre i kapittel 6 vil empirien presentert i dette kapitlet bli drøftet opp mot oppgavens teoretiske rammeverk.

6 Analyse av empiri

Ramussens (1997) teori om risikostyring i dynamiske omgivelser hevder at hurtig utvikling av teknologier i et aggressivt og konkurransepreget miljø kan føre til at kortsiktige finansielle overlevelsesstrategier vil bli prioritert fremfor langsiktige kriterier om sikkerhet og velferd. Den norske petroleumsindustrien er under et økt press med fall i oljeprisen og et økende fokus på miljø og klima (Gressgård et al., 2018). For å opprettholde sikker drift er det avgjørende at virksomhetene kan balansere dilemmaene mellom teknologi, sårbarhet, risiko og økonomi. Dersom virksomheter øker risikovillighet som følge av effektiviseringsgevinst og innovasjonsmuligheter kan det medføre større risiko og sårbarhet. Samtidig kan risikoaversjon fungere som en barriere for virksomhetens utvikling og innovasjonsmuligheter. For å forsøke å besvare oppgavens problemstilling vil de empiriske funnene fra forskningsspørsmålene presentert i kapittel 5 bli drøftet opp mot oppgavens teoretiske rammeverk. Drøftingen er strukturert etter oppgavens forskningsspørsmål, og leder opp til oppgavens problemstilling; På hvilken måte bidrar risikostyring til å håndtere risiko- og sårbarhetsdilemmaer knyttet til digitalisering?

6.1 Endret risiko- og sårbarhetsbilde

Funn fra Gressgård et al. (2018) og den innsamlede empirien viser at den pågående digitaliseringsprosessen i petroleumsindustrien har endret risiko- og sårbarhetsbildet. Det var bred enighet blant informantene at risiko- og sårbarhetsbildet har endret seg. Strategisk prosjektleder påpekte dette ved å si: «(...) datasikkerhet er jo selvfølgelig noe vi har identifisert som en risk.» Engen et al. (2016) hevder at risiko viser til at det eksisterer usikkerhet rundt konsekvenser av fremtidig utvikling og endringer. Petroleumssektorens risikoperspektiv fremhever usikkerhet som en av de viktigste komponentene ved risiko. Usikkerhet kan dreie seg om manglende situasjonsforståelse, mangel på informasjon eller mangel på kunnskap. Det som kjennetegner den pågående digitaliseringsprosessen er ifølge Dalsmo et al. (2018) det sosiale samspillet. Digitalisering handler ikke bare om teknologi, men vel så mye som vilje og omstillingsevne. For å forsøke å håndtere, redusere eller hindre uønskede hendelser hevder Engen et al. (2017) at virksomheters evne til å forstå risiko, samt tilegne seg ny kunnskap om mulige konsekvenser av digitaliseringsprosessen er viktig. Dette er avgjørende for å kunne anvende riktige verktøy og metoder ved risikostyring. Nye digitale verktøy må derfor vurderes fra et helhetlig sosio-teknisk perspektiv for å kunne tilpasse riktige styringsverktøy. Ifølge

Hardy & Maguire (2019) handler risikostyring om å hindre og forebygge fremtidig fare. Ved å basere seg på ekspertkunnskap og informasjon hentet fra tidligere hendelser kan man analysere, beregne og identifisere fremtidige risikoer. Omfanget og hurtigheten av den pågående digitaliseringsprosessen har ikke skjedd tidligere. Hardy & Maguire (2019) påpeker at dette kan skape ukjente farer som vil utfordre risikostyringens bruk av metodeverktøy som baserer seg på fortid.

Strategisk prosjektleder og Seniorrådgiver for teknisk sikkerhet uttrykte at til tross for usikkerhet og manglende data rundt fremtidige hendelser, er tradisjonelle risikostyringsmetoder som HAZOP og FMEA fortsatt gode verktøy. Seniorrådgiver for teknisk sikkerhet var tydelig på at dette fortsatt er gode nok verktøy til tross for endringer i risiko- og sårbarhetsbildet. Dette begrunnet informanten ved å fortelle at: «(...) fjernstyring og samhandling har jo vært i utvikling, ja det har jo egentlig pågått lenge, det har bare ikke blitt kalt digitalisering.» Strategisk prosjektleder påpekte dette ved å referere til eksempel om boring i brønner. Informanten fortalte at selv om ny teknologi kan medføre ukjente fremtidige farer slik som Hardy & Maguire (2019) hevder, er selve brønnen lik, noe som gjør at mulige scenarioer ikke vil være helt ukjente likevel. Som følge av endringer i risiko- og sårbarhetsbildet var det bred enighet hos informantene at det er økt fokus på IT-kompetanse.

Aven (2014) hevder at nye aktiviteter kan medføre endret eller økt risiko. Dersom aktiviteten har en gevinst kan den medførte risikoen bli akseptert, og systematiske tiltak vil bli iverksatt for å opprettholde sikker drift som er i overensstemmelse med virksomhetens mål og krav. Flere av informantene var enige om at implementering av digitale verktøy har en klar positiv effekt på kostnadseffektivitet. Samtidig var det bred enighet om at en økende bruk av digitale verktøy som skyløsninger skaper større sårbarhet i virksomhetene. Strategisk prosjektleder refererte blant annet til simulortesting, som ifølge informanten er et fantastisk verktøy for risikostyring. Samlet sett viser funn fra Gressgård et al. (2018), NOU 2015: 13 og uttalelser fra informantene at det er særlig fire trender som endrer risiko- og sårbarhetsbildet; cyberangrep, situasjonsforståelse, økt avhengighet til IKT og behov for digital kompetanse.

6.1.1 Cyberangrep

Som følge av digitalisering hevder Gressgård et al. (2018) at virksomheter blir mer sårbare for cyberangrep og digital spionasje. Her kommer det også frem at de industrielle automatiserings-

, sikkerhets- og kontrollsistemene som blir anvendt i petroleumsindustrien i stor grad har blitt digitalisering. Digitaliseringsprosessen skaper behov for overføring av produksjonsdata til informasjonssystemene, noe som fører til at isolerte og proprietære nett ikke lenger er mulig å anvende. I rapporten «Digital sårbarhet – sikkerhet samfunn» fremkommer det at utstyr som blir brukt i dag ofte er standardkomponenter som datamaskiner med Microsoft Windows eller Linux. Studier viser at det eksisterer flere digitale sårbarheter i slike systemer (NOU 2015: 13). Dette risiko- og sårbarhetsbildet fremkommer også fra informantene. Digitale løsninger som skytjenester gjør virksomhetene mer sårbare, og cyberangrep er dermed sett på som en av de største truslene. Kraftig økning i antall cyberangrep de siste årene var noe alle informantene hadde bemerket seg. Strategisk prosjektleder påpekte dette ved å fortelle: «(...) datasikkerhet er jo selvfølgelig noe vi har identifisert som en risk.» Gevinsten virksomhetene oppnår ved bruk av digitale verktøy er stor, og informantene var derfor tydelige på at de er villige til å ta risikoen og sårbarheten digitalisering medfører. Dette kom frem ved flere eksempler. Seniorrådgiver SSU og Strategisk prosjektleder forklarte dette ved å referere til risikoreducerende tiltak som tekniske barrierer som er utviklet for å kunne forebygge cyberangrep. Strategisk prosjektleder fortalte at systemene er designet slik at dersom de blir hacket skal aktøren bak angrepet ikke kunne gjøre store skader. Ifølge Engen et al. (2016) kan sårbarhet ses fra to perspektiver, teknisk- og sosial sårbarhet. Sosial sårbarhet blir her forklart som et systems manglende evne til å endre seg og tilpasse seg nye situasjoner uten å miste sin funksjonalitet. Gressgård et al. (2018) påpeker at til tross for gode sikkerhetsbarrierer i digitale verktøy, kan cyberangrep likevel lykkes. Den vanligste årsaken til dette er svikt i den menneskelige barrieren (Telenor, 2020). Noen av informantene fortalte at de ikke jobber så tett opp mot cybersikkerhet, men at de likevel merker et stort fokus på cybersikkerhet i alle avdelinger av virksomhetene. Det økte fokuset forklarte informantene ved å vise til eksempel om phishing. Seniorrådgiver fortalte om en pågående phishing-kampanje i selskapet. For å øke oppmerksomhet og engasjement rundt phishing-lenker blir det loggført statistikk, hvor god statistikk på en avdeling blir sett på som prestisje, og dårlig statistikk kan medføre konsekvenser for ansatte. Phishing-kampanjen har ifølge Seniorrådgiver vært vellykket. Informanten forklarte dette ved å si følgende: «(...) det blir litt konkurranse mellom avdelingene, så det er veldig fokus på det.»

6.1.2 Situasjonsforståelse

Situasjonsforståelse ble nevnt fra samtlige informanter. Strategisk prosjektleder var tydelig på at det er en voksende gruppe risikoelementer rundt situasjonsforståelse, og at det er krevende

for operatørene å skape korrekte mentale bilder av det som foregår. Situasjonsforståelse blir også trukket frem i litteraturen som en av bidragsyterne til et endret risiko- og sårbarhetsbilde som følge av digitalisering (NOU 2015:13). En operatørs situasjonsforståelse refererer til kunnskap og erfaring fra både omgivelser og systemer, som til sammen danner mentale modeller. Mentale modeller gjør det dermed lettere å forstå en situasjon, og gjør det enklere for operatøren å ta riktige beslutninger i kritiske eller presset situasjoner (Flin & O'Connor, 2017). Ved automatiserte systemer foregår prosesser på innsiden av datamaskiner, og prosessene blir dermed usynlig for operatøren. Dette gjør det vanskelig for operatøren å skape et helhetlig risiko- og sårbarhetsbilde over situasjonen. For å forsøke å redusere risikoen ved svekkede mentale modeller fortalte Strategisk prosjektleder at de har tatt i bruk simulortesting. Testene bekreftet at det er vanskelig for operatører å skape et helhetlig risiko- og sårbarhetsbilde når prosessen blir usynlig for operatøren. Dette kom frem i empirien ved at Strategisk prosjektleder fortalte at operatører som ble testet hadde fått feil inntrykk av egen prestasjon. En operatør som håndterte testsituasjonen bra uttrykket en sterk misnøye med egen prestasjon i det kvalitative intervjuet i etterkant av testen, mens en operatør som presterte dårlig i testsituasjonen uttrykket at han var meget fornøyd med egen prestasjon. Leder for teknisk sikkerhet trakk også frem viktigheten av å skape et helhetlig risiko- og sårbarhetsbilde av situasjoner. Informanten fremhevet viktigheten ved å forstå sammenhengen mellom svekkelser i barrierer og avvik i pågående situasjoner. Leder for teknisk sikkerhet var tydelig på at målet var å bedre kommunikasjonen om tilstander og forståelsen av det komplekse samspillet mellom teknikk og organisasjon på en bedre måte. Dette gir tydelige indikasjoner på at operatørers situasjonsforståelse blir utfordret som følge av digitalisering.

Innsamlet empiri samsvarer godt med hvordan Gressgård et al. (2018), Flin & O'Connor (2017) og NOU 2015: 13 beskriver utfordringene rundt digitale verktøy og situasjonsforståelse. En utfordret situasjonsforståelse var godt kjent blant informantene. Dette ble tydelig ved at HVO-informant uttrykket bekymring fra sine operatører offshore rundt nye arbeidsprosesser og hvordan dette påvirket arbeidsbelastning. Ved spørsmål om nye digitale verktøy påvirket arbeidsbelastning svarte HVO-informant at: «(...) det er klart at det, spør du meg, selvfølgelig gjør det det.» Ved spørsmål for hvordan dette håndteres fremhevet Strategisk prosjektleder simulortesting som et svært godt verktøy. Ved kontinuerlig trening av operatører var informanten tydelig på at simulortesting kan bidra til å redusere denne risikoen.

6.1.3 Økt avhengighet til IKT

Funn fra både NOU 2015: 13 og Gressgård et al. (2018) viser at økt bruk av digitale løsninger skaper økt avhengighet til kritiske infrastrukturer. Petroleumsindustriens bruk og implementering av digitale verktøy gjør at næringen blir mer avhengig av IKT. Aktiviteter som leting, boring, reservoarstyring, drift, vedlikehold og logistikk har blitt mer avhengig av IKT. Bortfall i IKT-system kan dermed få konsekvenser for samtlige aktiviteter på samme tid. Dette viser at økt avhengighet til IKT gjør virksomhetene mer sårbare (NOU 2015: 13). Dette ble også fremhevet av informantene. SSU-leder påpekte på at det ikke var tvil om at de er mer sårbare ved den økte bruken av digitale verktøy og avhengigheten til IKT-systemer. Et eksempel SSU-leder refererte til var bruk av nettbrett. Prosedyrearbeid som tidligere var i papirform blir nå utført med bruk av nettbrett. Når vedlikeholdsarbeid skal utføres må operatørene gjennom en stegvis prosedyre hvor man må utføre og huke av alle steg i kronologisk rekkefølge for å kunne fullføre arbeidet. Prosedyren blir også overvåket ved et nettbrett i kontrollrommet, slik at dersom en ventil har feil trykkoppbygning, kan operatører fra kontrollrommet gi umiddelbar beskjed til operatørene som utfører vedlikeholdsarbeidet. Det kom tydelig frem fra både SSU-leder og Strategisk prosjektleder at bruk av elektroniske prosedyrer førte til et mer rigid vedlikeholdsarbeid, fordi den stegvise prosedyren kan hindre feil og slurv. Bruk av nettbrett i slike operasjoner utgjør ifølge SSU-leder en sikkerhetsgevinst. Informanten uttrykte dette ved å fortelle: «(...) man er tryggere på at det ikke blir gjort feil eller glemmer noe, fordi man er mer rigid, så det gir en sikkerhetsgevinst.» Samtidig var informanten klar på at dersom det oppstår bortfall i IKT-systemene vil vedlikeholdsarbeidet bli vanskeligere å gjennomføre. SSU-leder var tydelig på at de var bevisst på at svikt i IKT-systemer vil skape store utfordringer på flere områder, men gevinsten selskapet oppnår ved å anvende digitale verktøy er stor, og informanten påpekte derfor at de er villig til å ta denne risikoen. For å forsøke å redusere risikoen fortalte SSU-leder at de har etablert velutviklede backup-planer som skal minimere sårbarheten dersom det oppstår bortfall i IKT-systemene.

6.1.4 Behov for ny digital kompetanse

Gressgård et al. (2018) hevder at ved digitalisering blir koblingene mellom teknologi og datavitenskap viktigere. Dette fører til at det blir viktigere å forstå hvilke utfordringer samt potensialer som eksisterer i digital teknologi. Hastigheten på den teknologiske utviklingen og insentivene for forandring i næringen skaper behov for ny digital kompetanse. Digital

kompetanse er derfor svært viktig både for å kunne forstå, utvikle og håndtere teknologi, samt for å kunne være motstandsdyktig mot uønskede hendelser som cyberangrep.

Det var bred enighet hos informantene at implementering av nye digitale verktøy både krever ny kunnskap, samtidig som det i noen situasjoner reduserer behovet for spisskompetanse ved ulike oppgaver. Både Seniorrådgiver SSU og Seniorkonsulent fortalte at cyberangrep er mer omfattende enn tidligere og blir ofte utført av profesjonelle. Seniorrådgiver SSU var tydelig på at det blir enda viktigere å øke kompetansen rundt cyberangrep og ha viktige barrierer for å hindre at angrepene lykkes. Det kom også frem i empirien at alle virksomhetene jobbet for å øke den digitale kompetansen, både ved trening, opplæring og rekruttering. Strategisk prosjektleder viste som tidligere nevnt til eksempel om simulatortesting, mens Seniorkonsulent refererte til phishing-kampanjer. Samtidig var det noe uenighet blant informantene ved digital kompetanse. HVO-informant og SSU-leder var tydelige på at virksomhetene de er ansatt i henger etter med tanke på kompetanse. SSU-leder påpekte dette ved å fortelle:

(...) Nei, i forhold til kompetanse så er det jo, det er klart det er mye som skjer og jeg har ikke oversikt over alt som er godt og fint og som vi burde ha visst. Så nei, det er klart det er gap som oppstår.

Strategisk prosjektleder og Seniorrådgiver SSU var derimot klar på at de klarer å holde følge med utviklingen. Seniorrådgiver SSU uttrykte dette ved å fortelle: «(...) Vi er blant de beste i industrien, kollegaene våre har høy kompetanse og vi har flere nivåer på barrierene.» Behov for ny digital kompetanse kom tydelig frem når Strategisk prosjektleder viste til eksempelet om at noen operatører som tidligere hadde vært drillere ikke er drillere nå lengre. Strategisk prosjektleder fortalte også at noen digitale verktøy reduserer behovet for spisskompetanse. Elektroniske prosedyrer gjør at det ikke lenger er behov for samme type opplæring. I tillegg blir noen av vedlikeholdsprosedyrene enklere å gjennomføre, samt at det blir vanskeligere å gjøre feil. Dette reduserer avhengigheten til enkeltpersoner med spisskompetanse. Aven (2012) fremhever opplæring som en risikoreducerende strategi. Ved opplæring og økt kompetanse innen digital sikkerhet kan sannsynligheten for uhell eller feil beslutninger bli redusert (Noorsi, 2020). Funn viser at virksomhetene forsøker å redusere denne risikoen ved en kombinasjon av økt kompetanse, rekruttering innen digital kompetanse og IT-sikkerhet.

6.1.5 Delkonklusjon

Funn fra Gressgård et al. (2018) og «Digital sårbarhet – sikkert samfunn» (NOU 2015: 13) samsvarer godt med informantenes erfaringer om et endret risiko- og sårbarhetsbilde som følge av digitalisering. Hovedtrendene som har blitt identifisert fra både dokumentene og informantene er cyberangrep, situasjonsforståelse, økt avhengighet til IKT og behov for ny digital kompetanse. I risikoperspektivet som blir anvendt i petroleumsvirksomheten er det ifølge Engen et al. (2017) essensielt å opparbeide en forståelse for risikobegrepet for å kunne lykkes med risikostyring. Det er også viktig å forstå sammenhengen mellom konsekvenser av virksomheten og usikkerhet om konsekvensene. Nye aktiviteter vil som nevnt endre eller øke risikoen (Aven, 2014). Engen et al. (2017) fremhever også at risiko fra en aktivitet ikke er en enkeltstående hendelse med konsekvenser kun fra den spesifikke aktiviteten. Risikoen må ses i sammenheng med planlegging, utførelse, rammebetingelser og kontekst av aktivitet. Ved introduksjon av et nytt digitalt verktøy må det vurderes i sammenheng med hele systemet, både det tekniske og det sosiale systemet. Engen et al. (2016) hevder at tekniske og sosiale faktorer ofte er knyttet tett sammen i et system, noe som kan føre til at uønskede hendelser kan spre seg til andre deler av systemet. Dersom risikoen ikke har blitt helhetlig vurdert i et sosio-teknisk system kan det oppstå mangel på forståelse og kunnskap, som ifølge Engen et al. (2017) kan skape usikkerhet. Ved stor usikkerhet rundt mulige konsekvenser er det vanskelig å tilpasse hvilke styringsmetoder og risikoreducerende strategier som gir best effekt ved de identifiserte risiko- og sårbarhetstrendene. Det er derfor svært viktig at virksomheter tilegner seg kunnskap om de identifiserte risiko- og sårbarhetstrendene, for at de skal kunne bruke riktige styringsmetoder og -strategier ved risikostyring (Engen et al. 2017).

Risiko- og sårbarhetstrendene utfordrer risikostyringen ved virksomhetene, men som følge av gevinsten de digitale verktøyene medfører har virksomhetene akseptert denne risikoen. For å styre risikoene og sårbarhetene anvender virksomhetene de samme verktøyene som de har brukt i flere år, men alle virksomhetene har økt fokus på opplæring, kompetanse og rekruttering innen digital kompetanse.

6.2 Balanse mellom risikovillighet og risikoaversjon

I henhold til Hardy & Maguire (2019) kan en kombinasjon av et tøft marked og mulighet for stor gevinst skape insentiver for økt implementering av digitale verktøy. Dette kom blant annet tydelig frem fra Direktør for risiko- og barrierestyring som påpekte at den nåværende lave

oljeprisen skaper behov for å drive virksomheten mer kostnadseffektivt. Lindøe (2018) hevder at mulighet for effektiv produksjon og lavere bemanning kan skape større incentiver til økt implementering av digitale verktøy, noe som kan føre til ubalanse mellom bedriftsøkonomiske hensyn og teknisk risikovurdering. Risikotaking kan medføre både gevinst og tap, og hvordan virksomheter forholder seg til risikotaking er individuelt (Hardy & Maguire, 2019). En risikovillig aktør er ikke redd for å ta beslutninger til tross for høy usikkerhet (Aven, 2014). En risikoavers aktør derimot vil som regel ta forholdsregler dersom det eksisterer usikkerhet og risiko rundt en beslutning eller aktivitet. Stenstadvold & Hegna (2016) fremhever at stor grad av risikoaversjon kan hindre innovasjon og utvikling. Samtidig viser funn fra litteraturgjennomgang at den norske petroleumsvirksomheten har behov for et digitaliseringsløft dersom de skal være konkurransedyktige også i fremtiden (Dalsmo et al., 2018).

Den innsamlede empirien viser at det er noe uenighet blant informantene. Informantene var tydelige på at mulighet for gevinst ikke skal overskygge fokus på risiko, og at digitalisering ikke har ført til større risikovillighet. Seniorrådgiver SSU fortalte dette ved å si: «(...) Vi kan ikke innføre et program hvis vi ikke har gjort en god business case. Fordeler og ulemper, og risiken må være inkludert i beslutningen som grunnleggende.» En grunnleggende business case ved implementering av nye digitale verktøy var noe alle informantene refererte til. For å regulere at incentiver for økt implementering ikke skal overskygge fokus på risiko refererte alle informantene til at et digitalt verktøy må gjennom grundige og kritiske undersøkelser før det eventuelt kan bli godkjent. Strategisk prosjektleder var også tydelig på at alle forslag om endringer må gjennom en beslutningsprosess hvor gevinst og mulig tap må kartlegges, samt hvilken effekt verktøyet kan ha. Det må derfor bygges opp en business case og prosjektbeskrivelse til hver idé eller verktøy. Regulerende prosedyrer ved forslag om implementering av nye digitale verktøy kan ifølge Aven (2014) redusere usikkerhet rundt mulige fremtidige konsekvenser. Seniorrådgiver SSU fortalte at i tillegg til krav om at nye digitale verktøy skal ha en gevinst, må virksomheten besitte riktig kompetanse før de kan implementeres. Dette kommer eksempelvis tydelig frem når Seniorrådgiver SSU forklarte at et viktig formål med digitalisering ikke bare skal bidra til effektivisering, men også til sikrere arbeid.

Basert på informantenes uttalelser er det tydelig at virksomhetene har standard prosedyrer og strenge krav til innføring av nye digitale verktøy. Kartlegging av gevinst og tap, effektivitet,

samt krav om kompetanse kan dermed regulere at insentiver for økonomisk gevinst og innovasjonsmuligheter ikke overskygger fokus på risiko. Ifølge Aven (2012) kan en kartlegging av mulig gevinst og tap ved digitale verktøy redusere usikkerhet om mulige konsekvenser. Informantene uttrykte at risikovurdering av digitale verktøy er mer utfordrende sammenlignet med fysiske materialer. Dette kommer eksempelvis frem fra SSU-leders uttalelse om at det er vanskeligere å være nøyaktig i risikovurderinger ved IT. Som følge av noe ufullstendige risikovurderinger kan virksomheter dermed være villig til å ta større risiko. Seniorrådgiver for teknisk sikkerhet påpekte at digitale verktøy gjør arbeidet med risikostyring mer utfordrende. Samtidig var informanten tydelig på at risikoaversjon vil hindre fremdrift og at det derfor må finnes en balanse mellom risikovillighet og risikoaversjon.

6.2.1 Delkonklusjon

Lindøe (2018) hevder at mulighet for økt produksjon kan skape insentiver for økt implementering av digitale verktøy. Dermed er en utfordring ved digitalisering at økonomiske fordeler kan skape økt risikovillighet hos virksomhetene. Den innsamlede empirien viser noe uenighet rundt dette. SSU-leder fortalte om noe økt risikovillighet. Dette ble begrunnet ved at digitale verktøy utfordrer risikovurderinger, og at virksomheten ikke besitter nok kunnskap rundt teknologien. Dermed kan det ubevisst tas større risiko. Flertallet av informantene var derimot tydelige på at insentiver for innovasjonsmuligheter ikke har ført til større risikovillighet. For å redusere usikkerhet og risiko rundt mulige konsekvenser ved nye digitale verktøy refererte alle informantene til standard prosedyrer med grundig kartlegging av mulig gevinst og tap. Seniorrådgiver SSU påpekte dette ved å fortelle at et viktig insentiv for implementering av digitale verktøy er at de skal ikke bare bidra til effektivisering, men også et sikrere arbeid. Samtidig kom det frem at dersom virksomheten skal utvikles, må det tas noe risiko. Seniorrådgiver for teknisk sikkerhet påpekte dette ved å fortelle at: «(...) man må ikke bli helt risikoavers heller, da får man jo ingen fremdrift.» Basert på informantenes uttalelser kommer det frem at ved bruk av standard prosedyrer ved implementering av nye verktøy har virksomhetene i stor grad funnet en balanse mellom risikovillighet og risikoaversjon.

6.3 Lite synlig grense mellom funksjonell akseptabel ytelse og uakseptabel arbeidsmengde

Ifølge informantene har digitaliseringsprosessen hatt stor effekt på arbeidsbelastningen. Hvordan arbeidsbelastningen oppleves blant arbeidstakerne er det derimot noe uenighet om. Rasmussen (1997) hevder at risikostyring innebærer et sosio-teknisk system med lovgivere, arbeidsplanleggere og systemoperatører på ulike nivåer. Et hurtig tempo i den teknologiske endringen, samt et stadig mer aggressivt og konkurransedyktig miljø vil trigge dette systemet. Rasmussens (1997) modell for aktørers bevegelser i et dynamisk arbeidsmiljø viser hvordan aktører beveger seg i systemet som følge av kognitive begrensninger og virksomhetens mål. Modellen er delt i tre grenser; (1) grensen til økonomisk svikt, (2) grensen til uakseptabel arbeidsmengde og (3) grensen for funksjonelt akseptabel ytelse. Dersom arbeidsmengden er for stor kan virksomheten bevege seg mot grensen for funksjonelt akseptabel ytelse, noe som kan føre til prestasjonssvikt og økt risiko. Basert på informantenes uttalelser er det en sammenheng mellom oppfatning av arbeidsbelastning og nivå i virksomheter. HVO-informant fortalte at arbeidsbelastning og arbeidsmengde var blitt endret som følge av endringer i bemanning. Dette påpekte HVO-informant ved å fortelle: «(...) digitalisering skal jo ha en effekt ut av investeringene, ikke sant, og det er å fjerne folk.» HVO-informant refererte til flere bekymringsmeldinger fra arbeidstakere som opplevde økt arbeidsbelastning og stress. SSU-leder uttrykte også noe endring i arbeidsbelastning og refererte med dette til ulik omstillingsevne hos operatører i den spisse enden. Ny teknologi samt nye arbeidsprosesser oppleves ifølge SSU-leder og Strategisk prosjektleder som økt belastning og stress for noen aktører. Ulik omstillingsevne blant aktørene var noe ledelsen hadde forutsett, og SSU-leder viste til et konkret tiltak de iverksatte for å skape best mulig overgang til nye digitale verktøy. SSU-leder forklarte at de innførte økt bemanning i oppstartsfasen av enkelte digitale verktøy for å kunne yte tilstrekkelig opplæring til aktørene. Opplæring ble trukket frem fra flere informanter som tiltak for å forebygge økt stress og belastning rundt nye verktøy og arbeidsoppgaver. Dette kommer blant annet frem i eksempelet som Strategisk prosjektleder refererte til ved risikoforståelse. Strategisk prosjektleder påpekte at når operasjoner i større grad styres fra land er lik risikoforståelse mellom operatører på land og offshore en viktig faktor for å unngå stress. Når aktører søker etter beste fremgangsmåte under forventninger om kostnadseffektivitet, hevder Rasmussen (1997) at aktørene vil systematisk bevege seg mot grensen for hva som er funksjonelt akseptabel ytelse. Dersom grensene ikke er synlige for aktørene kan grensene overskrides, noe som ifølge Rasmussen (1997) kan føre til tap og

ulykker. I empirien kom det frem fra SSU-leder at de ikke arbeider systematisk for å definere tydelige grenser. SSU-leder forklarte dette ved å si følgende: «(...) vi jobber nok ikke veldig systematisk med å definere en tydelig grense mellom hvor mye vi kan forvente av arbeidstakeren og når vi har tøyd strikken for langt.» Seniorrådgiver kunne heller ikke referere til noen konkrete tiltak for å synliggjøre grenser for arbeidsmengde og ytelse. Informanten fortalte at aktørene selv har ansvar for å være observant på arbeidsbelastning, men at ledere har et overordnet blikk dersom de bemerker seg symptomer for stress hos arbeidstakere eller dersom arbeidstakere fører mye overtidsarbeid. Til tross for at virksomhetene ikke har synlige grenser mellom funksjonell akseptabel ytelse og uakseptabel arbeidsmengde var Seniorrådgiver tydelig på at strategien ved eget ansvar har fungert bra. Seniorrådgiver uttrykte tilfredshet rundt strategien ved å si følgende: «(...) så jeg synes det fungerer bra, men det er klart at det er jo litt opp til deg selv å si fra når du begynner å nærme deg den grensen.» Tiltaket som er iverksatt for å skape samme risikoforståelse er ifølge Seniorrådgiver for teknisk sikkerhet sirkulering og rotasjon av operatører, slik at de som styrer en operasjon fra land har god kjennskap til hvordan situasjonen er på anlegget.

Samtidig som HVO-informant og SSU-leder refererte til bekymringer og økt belastning, ble det også uttrykket at digitale verktøy har positiv effekt på arbeidsbelastningen. SSU-leder og Seniorrådgiver SSU var begge tydelige på at digitale verktøy effektiviserer kommunikasjon og forenkler sammenstilling av kommunikasjon. Seniorrådgiver SSU forklarte dette ved å fortelle: «(...) vi kaller det Integrated Operations Center, der du har direkte link mellom landorganisasjon og offshoreorganisasjon, der du har direkte oppfølging på utstyr på de ulike anlegg.» Dette påpekte Leder for barrierestyring både forenklet arbeidsbelastninger, og hadde positiv effekt på risikostyringen. Direktør for risiko- og barrierestyring viste til et eksempel ved at bruk av nettbrett og samkjøring av data gjør arbeidet med oppfølging av omtrent 1600-1700 sikkerhetskrav ved barrierestyring mye enklere. Leder for teknisk sikkerhet fremhevet også digitale verktøys positive effekter på risikostyring. Dette kom frem fra eksempelet om at det er lettere å avdekke feil og avvik når informasjon er tilgjengeliggjort for flere. Funn fra empiri viser at en kombinasjon av ulike kompetanse er en styrke for god risikostyring.

Uenigheten blant informantene om digitale verktøys effekt på arbeidsbelastning kan skyldes at det sosio-tekniske systemet har systemoperatører på ulike nivåer som blir berørt av nye digitale verktøy på ulike måter (Rasmussen, 1997). Ett selskap hadde bevissthet rundt synliggjøring av grenser. Dette kom frem ved Leder for teknisk sikkerhet sin uttalelse hvor informanten erkjente

uenigheten og var tydelig på at for å synliggjøre grenser for ytelse og arbeidsmengde er det viktig med felles forståelse blant ledere og arbeidstakere, samt en større ydmykhet fra ledelsen ovenfor de som arbeider i risikoutsatte omgivelser.

6.3.1 Delkonklusjon

Informantenes uttalelser indikerer at virksomhetene har lite synlige grenser for hva som er funksjonell akseptabel ytelse og uakseptabel arbeidsmengde. Til tross for dette kom det frem at hurtig tempo i den teknologiske utviklingen og et aggressivt og konkurransedyktig miljø ikke trigget det sosio-tekniske systemet i stor grad (Rasmussen, 1997). Dette skyldes at digitale verktøy i stor grad forenkler arbeid og arbeidsprosesser, og dermed reduserer arbeidsbelastning og stress. Uttalelser fra informanter viste samtidig noe økning i belastning og stress som følge av opplæring og utfordringer ved å ta i bruk nye digitale verktøy. Den opplevde økte belastningen hos enkelte skyldes derfor mangel på kompetanse og vanskeligheter ved bruk av digitale verktøy, og ikke fra et press om mer kostnadseffektive arbeidsmetoder.

6.4 Økonomisk gevinst skal ikke påvirke sikkerhet og risikobildet

I henhold til Aven (2014) vil endringer i aktivitet medføre et endret risikobilde. Funn fra Gressgård et al. (2018) indikerer at implementering av digitale verktøy kan skape mulighet for gevinst og konkurransefortrinn på det tøffe markedet. Dette ble bekreftet fra Direktør for risiko- og barrierestyrings uttalelse om at ved lave oljepriser blir hver krone virksomheten bruker utfordret. Dette kan medføre både økning i produksjon, samt økt villighet til implementering av nye digitale verktøy. Økning i produksjon og store endringer i arbeidsforhold kan ifølge Gressgård et al. (2018) resultere i økt arbeidsbelastning. Dersom implementering av digitale verktøy fører til store endringer i aktivitet, kan det medføre økt risiko (Aven, 2014). Økonomi- og innovasjonsmuligheter må derfor balanseres med sikker drift og akseptabel arbeidsmengde (Reason, 1997).

Samtlige informanter refererte også her til at dersom et nytt verktøy skal introduseres må det gjennom en standard prosess, samt ha en god business case til grunn. SSU-leder påpekte også at det må være et teknisk behov for verktøyet, samt behov fra brukernes side. Videre fremhevet SSU-leder også budsjett som en regulering for implementering av nye verktøy. Et strengt budsjett fungerer i noen tilfeller som en brems for utvikling og forbedring av allerede

implementerte verktøy. Dette kom frem i eksempelet hvor SSU-leder forklarte at strengt budsjett fører til at selv de minste forbedringer må gjennom store vurderingsprosesser. Prosessene kan ta opptil flere uker, før det blir besluttet om det er budsjett til å gjøre endringer. ALARP-prinsippet ble også fremhevet av Seniorrådgiver for teknisk sikkerhet som et regulerende verktøy ved implementering av nye digitale verktøy. Seniorrådgiver for teknisk sikkerhet sa følgende: «(...) det er jo litt viktig å tenke slik som en gjør i ALARP, at det må være et forhold mellom gevinst og kost, risikoreduksjon og kost.» Ifølge ALARP-prinsippet blir digitale verktøy implementert med mindre det kan dokumenteres at det er et urimelig misforhold mellom ulemper og kostnader, samt nytte og identifiserte tiltak (Aven, 2012).

Uttalelser fra informanter viser at for å redusere risiko og usikkerhet skjer implementeringen i stor grad med inkrementelle steg. Dette ble fremhevet som en bevisst strategi for å redusere risiko. Seniorrådgiver for teknisk sikkerhet forklarte dette ved å påpeke at et viktig prinsipp for å unngå radikale endringer for både systemet og aktører må gigantprosjekter unngås. Informanten beskrev gigantprosjekter som radikalt endret systemytelse. Denne type risikoreducerende strategi ble nevnt av samtlige informanter. Leder for teknisk sikkerhet og HSE-leder var tydelig på at alder og tilstand på en plattform er viktige faktorer å ta hensyn til ved implementering av nye verktøy. Ved å ta inkrementelle steg og unngå store og hurtige endringer kan man redusere risiko ved å redusere belastning på både systemer og aktører (Aven, 2014). Samtidig ble det påpekt at på lengre sikt kan små inkrementelle steg føre til at man tar større risiko enn man er klar over. HSE-leder påpekte dette ved å fortelle: «(...) det kommer litt krypende på, og til slutt har de små inkrementelle stegene virksomheten har tatt for å unngå for store omveltninger og for store endringer i risiko- og sårbarhetsbildet utgjort store endringer.»

Informantene var stort sett enige om at økonomiske insentiver ikke skal overskygge risiko og sikker drift. Informantene var tydelige på at risikostyring er sentralt i alle deler av virksomhetsstyringen, og at risiko er hovedelementet i alle oppgaver virksomhetene gjør. Dette kom blant annet tydelig frem fra Seniorrådgiver SSU som uttalte at digitalisering ikke skal kompromittere sikkerhet, og at effektivisering og produktivitet ikke skal skape mindre sikkerhet. Reason (1997) hevder at dersom en virksomhet skal kunne ha fokus på sikkerhet kreves det økonomi, og dermed kan det sies at sikkerhet står i et avhengighetsforhold til produksjon. Stenstadvold & Hegna (2016) påpeker også at hvis en virksomhet skal være innovativ kreves det risikovillighet og toleranse for feil. Leder for teknisk sikkerhet refererte til at standard prosedyrer regulerer digitaliseringsprosessen, men at det samtidig eksisterer

forventninger fra både virksomheten, partnere og myndigheter, om bruk av digitale verktøy. Dette kommer tydelig frem i Leder for teknisk sikkerhet sitt eksempel ved at digitale verktøy forenkler arbeidet med vedlikeholdsarbeid av barrierer. Informanten påpekte at å kjøre et slikt prosjekt uten et digitalt panel er vanskelig. Leder for teknisk sikkerhet sa følgende: «(...) å kjøre et slikt prosjekt i 2020 uten et slik panel, da skal du argumentere godt, og oljeprisen skulle vært på det nivået som i dag.» Direktør for risiko- og barrierestyring refererte også til tendenser til press. Informanten forklarte at ordlyden fra ledelsen var at sikkerheten aldri skal reduseres, noe som i praksis er vanskelig. Direktør for risiko- og barrierestyring refererte til vedlikehold og kompensasjon i form av barrierer. I eksempelet kommer det frem at dersom virksomheten kan spare kostnadene med delvis kompensasjoner som ga «god nok» sikkerhet, er de ofte villig til å ta denne risikoen. Direktør for risiko- og barrierestyring påpekte at dersom sikkerhet alltid skal bli prioritert fremfor økonomi, ville de ikke holdt på med de de gjør. Hovedinsentivene er å produsere olje, noe som medfører at de noen ganger tar sjanser. Samtidig var informanten tydelig på at usikkerheten dette medfører alltid bør skje innenfor forsvarlige rammer. Direktør for risiko- og barrierestyring påpekte dette ved å fortelle: «(...) men vår oppgave er jo egentlig å forstå risikobildet så godt at vi hele tiden er innenfor de rammene som vi mener er forsvarlige da. Men det er ikke et sånt enkelt svar på akkurat det.»

6.4.1 Delkonklusjon

Informantenes uttalelser indikerer at virksomhetene anvender tiltak og prosedyrer som bidrar til å balansere økonomiske insentiver og grensen for akseptabel ytelse. Et tøft markedet og lav oljepris, samt den teknologiske utviklingen medfører noe press og forventning om implementering av effektiviserende verktøy. Implementeringen blir regulerte gjennom standard prosesser og risikoreduserende strategier. Informantene refererte til at virksomhetene tar små inkrementelle steg ved digitaliseringsprosessen for å ikke overbelaste system og aktører, og for å unngå store omveltninger i risiko- og sårbarhetsbildet. Dette ble fremhevet av både HSE-informant og Strategisk prosjektleder. I lys av Avens (2014) teori om inkrementelle steg som risikoreduserende tiltak, samt Reasons (1997) teori om at økonomi- og innovasjonsmuligheter må balanseres med sikker drift og akseptabel arbeidsmengde, indikerer funn fra informanter at økonomiske insentiver og gevinst ikke skal påvirke sikkerhet og risikobildet.

7 Konklusjon

Den norske petroleumsindustrien er preget av en pågående digitaliseringsprosess. Globale drivkrefter gjør det svært attraktivt for å digitalisere store deler av arbeidsprosessene, men nye digitale løsninger kommer ikke helt uten en bakside. Digitaliseringsprosessen har økonomiske- og innovative gevinster for næringen, samtidig som digitaliseringsprosessen endrer risiko- og sårbarhetsbildet (Gressgård et al., 2018). Dette skaper et dilemma, hvor utfallet av mulighetene er like ubehagelige (Engen et al., 2016). For stort fokus på teknologi og økonomi kan gjøre virksomheten mer sårbar samt øke risikoen for uønskede hendelser. For stort fokus på risiko og sårbarhet kan bremse virksomhetenes utvikling og gjøre de mindre konkurransedyktig på markedet. Implementering av nye digitale løsninger må derfor balanseres med sikker drift. For å undersøke hvordan virksomheter i norsk petroleum håndterer digitaliseringsprosessen og dens dilemmaer er problemstillingen som besvares følgende:

På hvilken måte bidrar risikostyring til å håndtere risiko- og sårbarhetsdilemmaer knyttet til digitalisering?

I denne sammenheng har det vært vesentlig å få innsikt i hvordan virksomheter i norsk petroleum håndterer disse dilemmaene. Forskningsprosjektet har dreid seg om hvilke strategier virksomhetene anvender for å balansere teknologi, økonomi, sårbarhet og risiko. Strategier og reguleringsverktøy virksomhetene bruker blir diskutert opp mot Rasmussens (1997) teori om risikostyring i dynamiske omgivelser. Oljedirektoratets metafor for Janusansiktet blir også anvendt for å illustrere, samt diskutere hvordan digitalisering kan forårsake både gevinst og tap, samt at det må finnes en balanse mellom risikovillighet og risikoaversjon.

Forskningsprosjektet er bygget opp rundt fire forskningsspørsmål. Den valgte metodiske tilnærmingen bidro til god innsikt til å besvare forskningsprosjektets problemstilling. Ved kvalitative intervjuer ble både forskningsspørsmål og problemstilling besvart. Antallet informanter og deres stillinger i virksomhetene styrket forskningsprosjektets troverdighet. En helhetlig vurdering av innsamlet empiri opp mot oppgavens teoretiske rammeverk gir et sammensatt svar på forskningsprosjektets problemstilling.

I over 40 år har petroleums digitisert ved å ta i bruk og utvikle ny teknologi (Norsk petroleum, 2020). Nåtidens digitaliseringsprosess er derimot ikke bare en teknologisk prosess, prosessen krever et samspill mellom sosiale og materielle aspekter (Dalsmo et al., 2018). Det sosio-tekniske systemet kan ifølge Rasmussen (1997) bli trigget av hurtige endringer og et konkurransedyktig miljø. For å forstå det endrede risiko- og sårbarhetsbildet digitaliseringsprosessen medfører er det dermed essensielt å se de digitale endringene fra et sosio-teknisk perspektiv. Forskningsprosjektet viser at risikostyring bidrar til å håndtere risiko- og sårbarhetsdilemmaer knyttet til digitaliseringsprosessen på flere måter.

- Funn viser at digitaliseringsprosessen har endret risiko- og sårbarhetsbildet i petroleumsindustrien. Hovedtrendene som bidrar til et endret risiko- og sårbarhetsbilde er cyberangrep, situasjonsforståelse, økt avhengighet til IKT og behov for ny digital kompetanse. Den økonomiske gevinsten virksomhetene oppnår ved bruk av digitale verktøy er stor, og risikoen det medfører blir dermed akseptert. Endringene i risiko- og sårbarhetsbildet er likevel ikke så store at det påvirker metoder for risikostyring i stor grad. Tradisjonelle metoder for risikostyring er fortsatt tilstrekkelige, men i lys av digitaliseringsprosessen er det økt fokus på opplæring, kompetanse og rekruttering innen digital teknologi.
- Mulighet for innovasjon og økonomisk gevinst har ikke påvirket virksomhetenes risikovillighet i stor grad. Forslag til nye digitale verktøy må gjennom en standard prosess. Denne prosessen innebærer blant annet grundig gjennomgang av potensiell gevinst samt tap. Prosessen regulerer og kvalitetssikrer de digitale verktøyene som blir implementert, og hindrer dermed at det tas for stor risiko.
- Digitaliseringsprosessen har påvirket arbeidsbelastning og arbeidsmengde hos aktørene på ulik måte. Funn viser at enkelte aktører fant omstillingen til nye digitale verktøy krevende, og opplevde dermed økt belastning og stress som følge av dette. Samtidig viser funn at digitaliseringsprosessen i stor grad har endret arbeidsbelastning i en positiv retning ved forenkling i arbeidsoppgaver.
- Økonomiske insentiver påvirker sikkerhet og risikobildet i liten grad. For å ikke overbelaste aktører eller systemer tar virksomhetene små inkrementelle steg ved digitaliseringsprosessen. Lave oljepriser samt teknologisk utvikling skaper

forventninger om bruk av digitale verktøy, men standard prosedyrer og risikoreduserende strategier bidrar til å balansere insentiver for økonomisk gevinst, sikkerhet og risikobildet.

Risiko- og sårbarhetsdilemmaene som digitaliseringsprosessen medfører blir grundig regulert av flere risikoreduserende- og regulerende strategier. Funn fra studien indikerer at virksomhetene klarer å balansere sikker drift med innovasjon og videre utvikling ved å regulere implementering av digitale verktøy, samt øke kompetansen på digital teknologi.

7.1 Forslag til videre forskning

Forskningsprosjektet har belyst noen utfordringer knyttet til digitalisering i petroleumsindustrien. Digitalisering er et omfattende tema og den teknologiske utviklingen gjennomsyrrer dagens samfunn. En av årsakene til digitale løsnings suksess er kunstig intelligens. Kunstig intelligens gjør det mulig å løse oppgaver bedre og på helt nye måter, og det ligger en sterk innovasjonskraft i bruk av kunstig intelligens (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2020). Den økte avhengigheten til kunstig intelligens og maskinbaserte avgjørelser skaper også økt bekymring. Eliminering av menneskelig skjønn fra beslutningsprosesser kan redusere muligheten for vilkårlighet, bevisste og ubevisste skjevheter (Yeung & Lodge, 2019). Ifølge Kolbjørnsrud (2017) blir oppgaver som krever kreativitet, sosial kompetanse og dømmekraft stadig viktigere når arbeidsoppgaver automatiseres. Studien påpeker at selv om arbeidsoppgavene kan automatiseres, kan ikke ansvaret automatiseres. Det er ofte uklart hvorfor en algoritme gjør en bestemt prediksjon, eller hvorfor en robot gjør en bestemt handling. I tillegg er det krevende å spore tilbake og forklare hvorfor systemet gjorde den bestemte handlingen. Med manglende regler som beskriver gjensidig ansvarlighet mellom utviklere av kunstig intelligens og brukere, skaper dette etiske problemstillinger rundt ansvar (Brekke & Martinkenaite, 2019). Det oppfordres derfor til å undersøke nærmere hvordan en utvidet bruk av kunstig intelligens kan skape utfordringer rundt beslutningsprosesser og ansvar, samt andre etiske problemstillinger.

Referanseliste

- Aven, T. (2012). *Pålitelighets- og risikoanalyse* (4. utgave, 2. opplag). Oslo: Universitetsforlaget
- (2014). *Risk, Surprises and Black Swans: Fundamental Ideas and Concepts in Risk Assessment and Risk Management*. Taylor and Francis.
- Bodsberg, L., Grøtan, T. O., Jaatun, M. G., Onshus, T. & Wærø, I. (2019.03.26). *IKT-sikkerhet – Fjernarbeid og HMS*. Hentet fra: <https://www.sintef.no/publikasjoner/publikasjon/?pubid=CRISin+1738405>
- Blaikie, N. (2010). *Designing Social Research* (2nd ed.). Cambridge: Polity Press.
- Brekke, S. & Martinkenaite, I. (2019.06.18). Kommentar: «Er AI'en til å stole på? Fire etiske dilemmaer vi må takle». Hentet fra: <https://e24.no/naeringsliv/i/qL3QAo/kommentarer-aien-til-aa-stole-paa-fire-etiske-dilemmaer-vi-maa-takle>
- Breivik, G. (2001). *Risikoatferd og jakten på spenning*. Oslo: J. W. Cappelens forlag AS.
- Dalen, M. (2004). *Intervju som forskningsmetode – en kvalitativ tilnærming*. Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Dalsmo, M. et al. (2018.08.31). *Digitale grep for norsk verdiskapning. Samlede anbefalinger*. Hentet fra: https://www.nho.no/contentassets/7042800d997d43a8b5068582257d452d/digital21_strategy_2018.pdf
- DNB (2011.05). *Assessment Framework for Financial Core Infrastructure Business Continuity Management*. Hentet fra: https://www.dnb.nl/en/binaries/DNB%20Assessment%20Framework%20Business%20Continuity%20version%202011_tcm47-253700.PDF?2020051810
- Dominguez, C. (1994). *Can SA be defined? Situation Awareness: Papers and annotated bibliography*, s. 5-15. Wright-Patterson Air Force Base, OH: Air Force Systems Command.
- Drageset, S., & Ellingsen, S. (2010). Å skape data fra kvalitativt forskningsintervju. *Sykepleien forskning*, 5(4), 332-335.
- Endsley, M. R. (1995a). *Towards a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems*. Human Factors.
- Endsley, M. R. (1995b). *Measurement of Situation Awareness in Dynamic Systems*. Human Factors, 37 (1).

- Engen, O. A., et al. (2016). Perspektiver på samfunnssikkerhet. Oslo: Cappelen Damm Akademiske.
- Engen, O. A. et al. (2017). *Helse, arbeidsmiljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten*. Arbeids- og Sosialdepartementet
- Equinor (2020a). Digitalisering forandrer livene våre. Hentet fra:
<https://www.equinor.com/no/magazine/digitalisation-is-changing-our-lives.html>
- (2020b). «With a little help from my digital twin»: Digital magi er i ferd med å bli en del av hverdagen. Hentet fra: <https://www.equinor.com/no/magazine/echo-equinors-digital-twin.html>
- Flin, R., & O'Connor, P. (2017). *Safety at the Sharp End* (1st ed.). CRC Press.
- Gressgård, L., Melberg, K., Risdal, M., Selvik, J., Skotnes, R., International Research Institute of Stavanger, & Digitalisering i petroleumsnæringen. (2018). Digitalisering i petroleumsnæringen : Utviklingstrender, kunnskap og forslag til tiltak (Vol. 2018/001, Rapport IRIS (trykt utg.)). Stavanger: International Research Institute of Stavanger.
- Hardy, C. & Maguire, S. (2019). The Janus Faces of Risk. *The Routledge Companion to Risk, Crisis and Emergency Management*, pp. 504-507.
- Johannessen, A., Christoffersen, L., & Tufte, P. A. (2011). *Forskningsmetode for økonomiskadministrative fag* (3.Utg). Oslo: Abstrakt forlag.
- Kolbjørnsrud, V. (2017). Kunstig intelligens og lederens nye jobb. *Magma* 20(6), s.33-42.
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet (2020.01.14). Nasjonal strategi for kunstig intelligens. Kommunal- og moderniseringsdepartementet. Hentet fra:
<https://www.regjeringen.no/contentassets/1febbbb2c4fd4b7d92c67ddd353b6ae8/no/pdfs/ki-strategi.pdf>
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju* (2.utgave). Oslo: Gyldendal Akademiske.
- Lindøe, P. H & Olsen, O.E (2009) Conflicting goals and mixed roles in risk regulation: a case study of the Norwegian Petroleum Directorate. *Journal of Risk Research*, 12(3-4), p. 427-441 10.1080/13669870902952861
- Lindøe, P. H. (2018). *Risiko, tillit g kontroll. Et aktørperspektiv på risikostyring*. Oslo: Gyldendal
- NHO (2018). *Verden og oss. Næringslivets perspektivmelding 2018*. (3. Utgave). Hentet fra:
https://www.nho.no/siteassets/publikasjoner/naringslivets-perspektivmelding/pdf-er-30okt18/nho_perspektivmeldingen_hele_web_lowres.pdf

- Noorsi (2020). Risikoreduserende tiltak – fra risikovurdering til opplæring. Hentet fra:
<https://www.noorsi.org/risiko-til-opplaring/risikoreduserende-tiltak-fra-risikovurdering-til-opplaring-article5467-1882.html>
- Norsk petroleum (2019.03.14) Petroleumsforskning og teknologi. Hentet fra:
<https://www.norskpetroleum.no/miljo-og-teknologi/petroleumsforskning-og-teknologi/>
(2020.01.09). Norsk petroleumshistorie. Hentet fra:
<https://www.norskpetroleum.no/rammeverk/rammevilkarpetroleumshistorie/>
- NOU 2015: 13. (2015). *Digital sårbarhet – sikkert samfunn: Beskytte enkeltmennesker og samfunn i en digitalisert verden: Utredning fra et utvalg oppnevnt ved kongelig resolusjon 20. juni 2014: Avgitt til Justis- og beredskapsdepartementet 30. november 2015 (Norges offentlige utredninger*. Oslo: Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon.
- Osmundsen, K., Iden, J., Bygstad, B., (2018). Hva er digitalisering, digital innovasjon og digital transformasjon? En litteraturstudie. *NOKOBIT, Vol 26, No 1*.
- Petroleumstilsynet (2019.04.11). *Digitalisering i vedlikeholdsstyringen og bruken i analysearbeidet*. Rapport nr.: 2018-1250, Rev. 1. Hentet fra:
<https://www.ptil.no/contentassets/311ab0a69af94e6bbbead9eb4da2a63a/vedlikehold-og-digitalisering.pdf>
- Rasmussen, J. (1997). Risk management in a dynamic society: A modelling problem. *Safety Science Vol. 27, No. 2/3*. Side 183-213.
- Røyksund, M. & Engen, O. A. (2020.01.07). Making sense of a new risk concept in the Norwegian petroleum regulations. In: *Safety Science* 124 (2020) 104612.
- Stenstadvold, M & Hegna, I (2016). I spagaten mellom risikovillighet og forutsigbarhet? *Stat & Styring 01, Volum 26, s. 56-59*.
- Telenor (2020). Hva er phishing? Hentet fra:
<https://www.telenor.no/faq/sikkerhet/datakriminalitet/hva-er-phishing/>
- Thingbø, T & Flores, W. A. (2017). Økonomiavdelingen digitaliseres – hvordan håndtere den nye risikoen dette medfører? *Praktisk økonomi & finans, Årgang 33, 3/2017*. Side 314-328.
- Tjora, A. (2012). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. Oslo: Gyldendal.
- Yeung, K., & Lodge, M. (2019). *Algorithmic Regulation*. Oxford: Oxford University Press
USA - OSO.

Vedlegg

Vedlegg 1: Intervjuguide

Intervjuguide

Introduksjonsspørsmål

1. Kan du starte med å fortelle litt om din bakgrunn erfaring knyttet til digitalisering og risiko i petroleumssektoren?

Risiko- og sårbarhetsbildet

2. Hvilke sentrale endringer har digitaliseringsprosessen medført?
3. En rapport fra IRIS hevder at digitaliseringsprosessen i sektoren har endret sårbarhets- og risikobildet. Hvordan stiller du deg til dette? / Som følge av digitaliseringsprosessen, har dere identifisert noen konkrete sårbarheter og risikotrender?
4. Utviklingen og implementeringen av teknologiske løsninger skjer hurtig, føler du at dere klarer «holde følge» med denne utviklingen med tanke på kompetanse og regulering?
5. Hvilke verktøy benyttes for å analysere, identifisere og håndtere risiko og sårbarhet? Har dere endret metoder for å analysere, identifisere og håndtere risiko og sårbarhet som følge av digitaliseringsprosessen?

Innovasjonsmuligheter og risikovillighet

6. Opplever du en høyere villighet til innføring av nye digitale løsninger, eller har nye digitale løsninger ført til større motstand og skepsis?
7. Ved implementering av nye digitale løsninger, hvordan veies og vurderes fordeler/ulemper, gevinst/tap opp mot hverandre?
8. Føler du at mulighet for økonomisk gevinst /innovasjonsmuligheter har påvirket risikoakseptnivået?

Rasmussen og risikostyring i dynamiske omgivelser

9. I hvor stor grad har arbeidsbelastning og arbeidsoppgaver blitt endret som følge av digitaliseringsprosessen?

10. Har aktørene måttet gjøre store endringer i sin atferd og bevegelsesmønster på arbeid som følge av digitaliseringsprosessen?
11. Jens Rasmussen definerer en grense mellom funksjonell akseptabel ytelse og uakseptabel arbeidsmengde. Vil du si at dere har en tilsvarende grense? I så fall, hvordan synliggjøres denne grensen hos dere?

Vedlegg 2: Samtykkeerklæring

Samtykkeerklæring

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke på hvilken måte risikostyring bidrar til å håndtere risiko- og sårbarhetsdilemmaer knyttet til digitalisering. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formålet med oppgaven er å undersøke hvordan virksomheter i petroleumsindustrien håndterer den pågående digitaliseringsprosessen. Digitaliseringsprosessen skaper store innovasjonsmuligheter, effektivisering og gjør virksomheter kostnadseffektive. Samtidig medfører det nye utfordringer, sårbarheter og risikotrender, dermed er det interessant å undersøke hvordan risikostyring bidrar til å håndtere dilemmaene som oppstår mellom økonomi og risiko, og teknologi og sårbarhet. Forskningsprosjektet er en masteroppgave, og opplysningene skal ikke brukes til annet formål enn masteroppgaven.

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du stiller til intervju. Det vil ta deg ca. 45 minutter. I intervjuet vil du bli stilt spørsmål om utviklingstrender i bedriften, endringer i arbeidsoppgaver, endringer i risikotrender og sårbarhetsbildet som følge av digitalisering, og hvordan dere jobber med risikostyring i forhold til digitalisering. Intervjuet kan bli utført via Skype dersom ønskelig.

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Ved behandlingsansvarlig institusjon vil min veileder Professor Ole Andreas Engen ha tilgang til opplysningene. Dersom du samtykker vil det bli tatt opptak av samtalen. Opptaket vil bli slettet etter intervjuet er blitt transkribert. For å sikre at ingen uvedkommende får tilgang til personopplysningene vil navn og kontaktopplysningene dine erstattes med kode som lagres på

egen navneliste adskilt fra øvrige data. Datamaterialer vil bli lagret på pc som er beskyttet med passord. Deltakerne vil kunne gjenkjenne seg selv i publikasjonen, men det skal ikke være mulig for andre å gjenkjenne deltakerne. Opplysninger som vil bli publisert er en kort beskrivelse av ansvarsområder og arbeidserfaring.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er 15. juni 2020. Etter prosjektslutt vil all data med personopplysninger bli slettet..

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- å få slettet personopplysninger om deg, og
- å sende klage til 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.

På oppdrag fra Universitetet i Stavanger har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Med vennlig hilsen

Veileder Professor Ole Andreas Engen Prosjektansvarlig

Student Astrid Hauge Paulsen

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet [*sett inn tittel*], og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju.

å delta i kvalitativt intervju.

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)