

Gjennomføring av arbeidsmiljøstudier i henhold til NORSOK S-002 - en evaluering basert på erfaringer fra ulike interessenter

En vurdering av innhold og tidspunkt for gjennomføring av arbeidsmiljøstudier i design og ombygging av offshore installasjoner

Hege-Renate Larsen

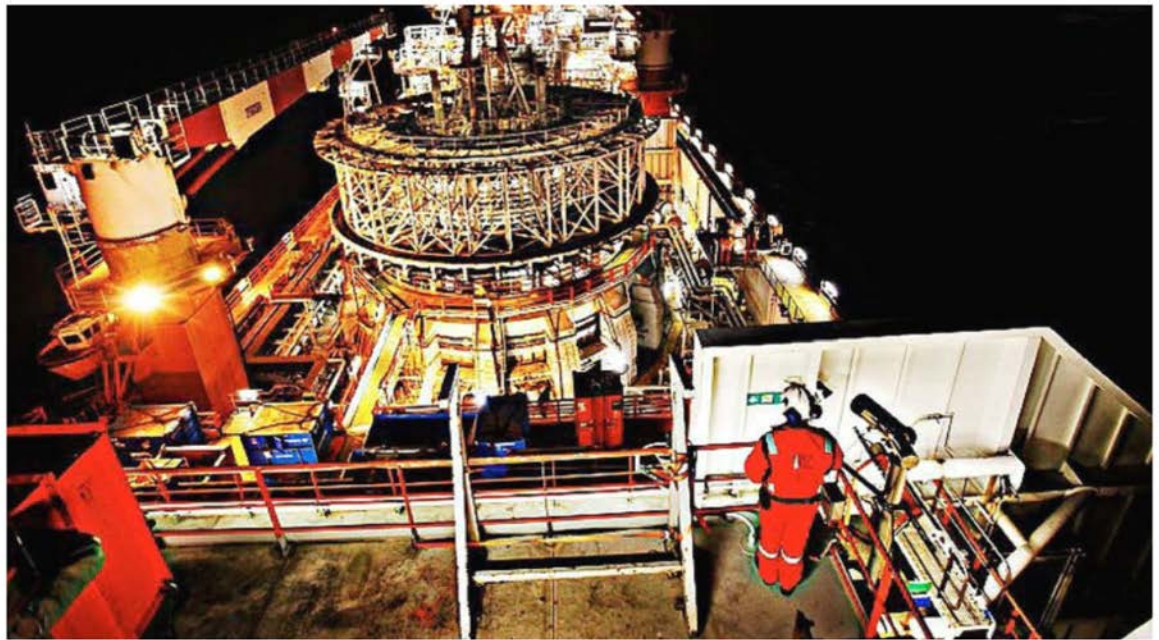
Industriell økonomi og teknologiledelse

Innlevert: juni 2016

Hovedveileder: Kristin V Hirsch Svendsen, IØT

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse

Gjennomgang av arbeidsmiljøstudier i henhold til NORSOK S-002 – en vurdering basert på erfaringer fra ulike interessenter



En vurdering av innhold og
tidspunkt for gjennomføring
av arbeidsmiljøstudier i design
og ombygging av offshore
installasjoner

Forord

Denne oppgaven er skrevet som avslutning på masterstudiet Helse, Miljø og Sikkerhet ved Norges Teknisk- Naturvitenskapelige Universitet (NTNU), ved institutt for Industriell Økonomi.

Jeg vil benytte anledningen til å takke min veileder, Kristin Svendsen for veiledning gjennom arbeidet med denne oppgaven. Hun har bidratt med verdifulle innspill og kontakt med viktige personer for å samle inn data som bakgrunn for denne oppgaven

En stor takk skal også rettes til Lars Ove Gunhildsøien, Henrik Stray, Odd Weisæth, Thale Juul og Kine Thorsø Hiedanpää i Teekay Offshore Production (TOP) som har lagt til rette både faglig og tidsmessig for at jeg skal kunne utføre et forholdsvis stort studieforløp. Det er heller ikke mulig å nevne medarbeidere i TOP uten også å rette en takk til de utrolig tålmodige kollegaene ved faggruppe for teknisk sikkerhet som har bidratt til at jeg kan ha tatt ut studiedager når dette har vært nødvendig.

Denne oppgaven hadde heller ikke vært mulig uten bistand og stort engasjement fra de som har øst av sine erfaringer gjennom intervjuene. Ingen navn nevnes av hensyn til anonymitet, men jeg er evig takknemlig for den tid disse har avsett til min disposisjon.

I tillegg har jeg fått gode tips fra Synne Bendal og Trond Kongsvik i metodikk og oppbygging av oppgaven.

Sist, men på ingen måte minst, den største takken til en særdeles tålmodig mann, Magne Basmo, som har holdt orden på hus, heim og våre tre små døtre mens jeg har fylt det meste av tilgjengelig fritid de siste årene med studier. Og som ikke det var nok så har han sittet i timevis og lest korrektur for meg. Dette hadde ikke på noen måte vært mulig uten ham.

Trondheim, 9. juni 2016

Hege-Renate Larsen

Abstract

During 1994 three of the largest oil companies in Norway joined forces to outline one common standard for implementing safe and sound solutions with respect to working environment on offshore installations operating on the Norwegian Continental Shelf. This was the beginning of NORSOK S-002. The objective of this standard was to make a basis for design that yards and contractors were familiar with to ensure that cost basis and solutions were predefined for each project. The latest revision of this standard was issued in 2004 (rev. 4) and revision 5 is currently issued for comments by the oil and gas industry.

Experiences from projects show that the working environment studies as suggested in NORSOK are not always optimal with respect to timing, methods and objectives. The theme that is explored in this thesis is therefore «Execution of working environment studies in accordance to NORSOK S-002 – an evaluation based on experiences from stakeholders in the oil and gas industry. An assessment of the content and timing of implementation of different working environment studies».

The problem is solved by reviewing literature for each of NORSOK proposed studies and collection of empirical data from various stakeholders in the industry. A compilation of results from the literature review and analysis of empirical data identified some major disagreements on what studies should be undertaken to achieve the most optimal design in terms of the working environment on board facilities.

This analysis revealed that noise, chemicals and ergonomics are the three working environment factors that lead to the majority of work-related injuries offshore. Based on this information it is concluded that these are the working environment factors that need the greatest attention in the design process due to space requirements and cost of later modifications.

Based on the experiences of stakeholders, injury statistics and deviations from the regulations, it is also proposed to eliminate six of the proposed studies as independent studies nor combine these with other activities.

An evaluation of experiences with the timing of studies shows that they are more often done too late than too early. It is concluded, however, that the level of ambition and the degree of detail must be adapted to the maturity of the design to avoid too detailed studies too early in the process.

Sammendrag

I 1994 gikk tre av de største oljeselskapene i Norge sammen om å lage én felles spesifisering som skulle bidra til å sikre at gode arbeidsmiljøløsninger ble en del av designet til offshore installasjoner på norsk sokkel. Dette var starten på NORSOK S-002. Formålet var at det skulle være en anerkjent standard som verftene etter hvert kunne kjenne til, samtidig som designløsningene ble mer innarbeidet og man slapp å lage nye spesifikasjoner for hvert prosjekt. Denne standarden ble siste gang utgitt i revisjon 4 i 2004 og er nå oppe til høring for en ny revisjon.

Erfaringer fra prosjektarbeid viser at arbeidsmiljøstudiene i NORSOK ikke alltid oppleves som optimale verken med tanke på tidspunkt eller metodikk og formål. Problemstillingen som søkes behandlet i denne oppgaven er derfor: «Gjennomføring av arbeidsmiljøstudier i henhold til NORSOK S-002 – en evaluering basert på erfaringer fra ulike interessenter. En vurdering av innhold og tidspunkt for gjennomføring av ulike arbeidsmiljøstudier».

Problemstillingen er søkt løst ved en gjennomgang av tilgjengelig litteratur for hvert av NORSOKs foreslåtte studier samt innhenting av erfaringsdata fra ulike interessegrupper i bransjen. En sammenstilling av resultatene fra litteraturgjennomgangen og analyse av erfaringsdata identifiserte til dels store uenigheter av hvilke studier som bør utføres for å få en mest mulig optimalt design med tanke på arbeidsmiljøet om bord på innretningene.

Denne analysen avdekket at støy, kjemikalier og ergonomi er de tre arbeidsmiljøfaktorene som fører til flest arbeidsbetingete skader offshore. Det er disse som trenger størst fokus i designprosessen ettersom det kan være plasskrevende og kostbart å få til gode løsninger etter at innretningen er ferdig bygget.

Basert på erfaringer fra interessentene, skadestatistikk og avvik fra regelverket er det også foreslått å eliminere seks av de foreslåtte studiene som selvstendige studier og heller kombinere disse med andre aktiviteter.

En evaluering av erfaringer med tidspunkt for gjennomføring av studier viser at de oftere gjøres for sent enn for tidlig. Det konkluderes likevel med at ambisjonsnivået og detaljeringsgraden tilpasses modenheten av designen for å unngå at for detaljerte studier gjøres for tidlig og med for lite underlag.

Tabeller og figurer

Tabell 1: Fordeling av avvik og forbedringspunkter i forhold til ulike studiene anbefalt av NORSOK S-002, rev.4 basert på Ptils tilsynsrapporter perioden 2010-2015 (Ptil, 2015a).....	2
Tabell 2: Oppgavens struktur og innhold	5
Tabell 3: Interessenter i utvalget	10
Tabell 4: Søkeprosedyre for litteratursøk.....	14
Tabell 5: Oversikt over viktigste/minst viktige studier basert på interessentenes kategorisering	47
Tabell 6: Oppsummering av forslag til nye tidspunkt for arbeidsmiljøstudier	103
Figur 1: Modell for stegvis-deduktiv induktiv metode (basert på Tjora sin modell (Tjora, 2012, s.175)	8
Figur 2: Modifisert stegvis-deduktiv induktiv metode.....	12
Figur 3: Aktuelt regelverkshierarki	19
Figur 4: Personskadefrekvens på faste og flyttbare innretninger (Brønnick og Lie, 1999, Ptil, 2007, Ptil, 2015b).	21
Figur 5: Prosjektfasemodell for arbeidsmiljøstudier (Norsok S-002, 2004, vedlegg G).....	22
Figur 6: Endringsmulighet og –kostnad i prosjektets ulike faser (ØKR, 2013)	23
Figur 7: Krav-ressursmodell (Kjellén, Gillberg og Jeding, 2002, s.2)	29
Figur 8: Figurativ fremstilling av kontrollrom, kontrollsuite og kontrollsenter (ISO 11064-1:2000, s.8).....	38
Figur 9: Hovedsteg i en CRIOP scenarioanalyse (Johnsen, Bjørkli, Steiro, et.al., 2011)	41

Innhold

Forord.....	II
Abstract.....	III
Sammendrag.....	IV
Tabeller og figurer.....	VI
Forkortelser.....	XI
Definisjoner.....	XII
1. Introduksjon.....	1
1.1 Problemstilling.....	2
1.2 Bakgrunn for problemstilling	3
1.3 Avgrensninger	4
1.4 Oppgavens struktur og innhold.....	5
2. Metode.....	8
2.1 Utvalg av informanter	9
2.2 Innhenting av empiriske data.....	10
2.3 Analyse av kvalitative data.....	11
2.4 Dokumentstudier	13
3. Rammeverk.....	17
3.1 Regelverk.....	17
3.2 NORSOK S-002 – En historikk	19
3.3 Tidslinjen i NORSOK.....	22
3.4 Arbeidsmiljøfaktorene	23
4. Litteraturgjennomgang.....	25
4.1 Innhold i studiene.....	25
4.1.1 WEIA/WERA/WEHRA	25
4.1.2 Erfaringsoverføring	26
4.1.3 WEAL/områdegrensener	27
4.1.4 Organisasjons- og bemanningsstudie	28
4.1.5 Psykososiale arbeidsmiljøfaktorer	28
4.1.6 Atkomstløsninger.....	31
4.1.7 Støy	32

4.1.8	Farlige kjemikalier	34
4.1.9	Utendørs operasjoner/klimarisiko (WCI).....	35
4.1.10	Human Factors	36
4.1.11	CRIOP	40
4.1.12	Ergonomi.....	41
4.1.13	Jobbsikkerhet	43
4.1.14	Belysning	44
4.1.15	Byggbarhet	45
4.1.16	Designgjennomgang	45
4.1.17	Arbeidsmiljøinspeksjoner	46
5.	Resultat fra intervjuer	47
5.1.1	WEIA/WERA/WEHRA	47
5.1.2	Erfaringsoverføring	49
5.1.3	WEAL/Områdegrenser	51
5.1.4	Organisasjons- og bemanningsstudie	52
5.1.5	Psykososiale arbeidsmiljøfaktorer	54
5.1.6	Atkomstløsninger	55
5.1.7	Støy	57
5.1.8	Farlige kjemikalier	59
5.1.9	Utendørs operasjoner/klimarisiko (WCI).....	61
5.1.10	Human Factors	62
5.1.11	CRIOP	63
5.1.12	Ergonomi.....	65
5.1.13	Jobbsikkerhet	66
5.1.14	Belysning	67
5.1.15	Byggbarhet	68
5.1.16	Designgjennomgang	68
5.1.17	Arbeidsmiljøinspeksjoner	69
6.	Diskusjon	71
6.1	Diskusjon av metoden	71
6.1.1	Utvalg av informanter	71
6.1.2	Innhenting av empiriske data	72

6.1.3	Analyse av kvalitative data.....	73
6.1.4	Dokumentstudier	74
6.2	Diskusjon av gjennomføring og innhold i studiene.....	75
6.2.1	WEIA/WERA/WEHRA	75
6.2.2	Erfaringsoverføring	76
6.2.3	WEAL/områdegrenser	78
6.2.4	Organisasjons- og bemanningsstudie.....	78
6.2.5	Psykososiale arbeidsmiljøfaktorer	80
6.2.6	Atkomstløsninger	80
6.2.7	Støy	81
6.2.8	Farlige kjemikalier	82
6.2.9	Utendørs operasjoner/klimarisiko (WCI).....	82
6.2.10	Human Factors	83
6.2.11	CRIOP	83
6.2.12	Ergonomi.....	84
6.2.13	Jobbsikkerhet	85
6.2.14	Belysning	85
6.2.15	Byggbarhet	86
6.2.16	Designgjennomgang	86
6.2.17	Arbeidsmiljøinspeksjoner	87
6.3	Vurderinger av tidspunkt for studiene.....	87
6.4	Vurdering av kompetanse og deltagelse for studiene.....	88
6.5	Andre vurderinger	91
6.5.1	Kontrakt	91
6.5.2	Kostnader med arbeidsmiljø.....	91
6.5.3	Manglende studier.....	92
7.	Konklusjon.....	94
7.1	Vurdering av studiene	94
7.1.1	WEIA/WERA/WEHRA	94
7.1.2	Erfaringsoverføring	95
7.1.3	WEAL/områdegrenser	95
7.1.4	Organisasjons- og bemanningsstudie	96

7.1.5	Psykososiale arbeidsmiljøfaktorer	96
7.1.6	Atkomstløsninger	97
7.1.7	Støy	97
7.1.8	Farlige kjemikalier	98
7.1.9	Utendørs operasjoner/klimarisiko (WCI).....	98
7.1.10	Human Factors	99
7.1.11	CRIOP	99
7.1.12	Ergonomi.....	100
7.1.13	Jobbsikkerhet	100
7.1.14	Belysning	100
7.1.15	Byggbarhet	100
7.1.16	Designgjennomgang	101
7.1.17	Arbeidsmiljøinspeksjoner	101
7.2	Oppsummering av studiene basert på erfaringer fra bransjen	102
8.	Videre arbeid.....	104
	Referanseliste	105
	Vedlegg 1 – Spørreskjema	110
	Vedlegg 2 – Intervjuguide	112
	Vedlegg 3 – Kategorier av koding	114

Forkortelser

CRIOP	Crisis Intervention and Operability Study
DRA	Krav- ressursanalyse (Demand-resource approach)
FAR	Fatal Accident Rate (dødsfall per 100 millioner arbeidstimer)
FEED	Front.End Engineering Design (konseptoptimaliseringsfasen)
FPSO	Flytende produksjonsinnretning (Floating Production, Storage and Offloading)
HF	Human Factors
HMS	Helse, Miljø og Sikkerhet
HRA	Menneskelig pålitelighetsanalyse (Human Reliability Analysis)
HVAC	Heating, ventilation and air conditioning
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
NORSOK	Norsk Søkels konkurranseposisjon
PLL	Potensielt tap av liv (Potential Loss of Life)
PRIMA	Psykososial risikostyring (Psychosocial Risk Management)
QRA	Kvantitativ risikoanalyse (Quantitative Risk Analysis)
RNNP	RisikoNivå i Norsk Petroleumsvirksomhet
SAM	Systematisk oppfølging av arbeidsmiljøet i petroleumsvirksomheten (SAM-forskriften).
WCI	Wind Chill Index
WCT	Wind Chill Temperature
WEAC	Working Environment Area Chart
WEAL	Working Environment Area Limit
WEHRA	Working Environment Health Risk Assessment
WEIA	Working Environment Impact Assessment
WERA	Working Environment Risk Assessment

Definisjoner

Analyse – Metodikker som brukes i arbeidet med denne oppgaven for å studere fenomenet arbeidsmiljø i offshore prosjekter.

Ergonomi – Ergonomi er et meget bredt fagfelt som har inngripen i de fleste andre arbeidsmiljøfaktorene. I denne oppgaven brukes begrepet «ergonomi» hovedsakelig som den klassiske norske fortolkningen - påvirkning på muskel og skjelett.

Fast innretning – En installasjon som er permanent plassert på produksjonsfeltet gjennom hele feltets levetid. Kategorien omfatter også produksjonsskip (FPSO) som er tiltenkt å være permanent plassert på feltet.

Flyttbar innretning – Innretninger som ikke er tiltenkt plassert på feltet gjennom hele feltets levetid. Typiske innretninger er borerigger og brønnintervensjonsfartøy. Slike innretninger følger gjerne helt eller delvis maritimt regelverk.

Konvertering – En vesentlig ombygging, typisk fra tankbåt til FPSO eller lignende

NORSOK – Om ikke annet er spesifisert så er enhver henvisning til NORSOK-standard ensbetydende med NORSOK S-002, revisjon 4.

Offshore prosjekt – Med prosjekt menes i første rekke nybygg, men også ombygginger (konverteringer) og større modifikasjoner hvor hele moduler har blitt introdusert eller endret.

Studie – Begrepet brukes om de analyser og studier som gjøres i prosjekter offshore for å få kontroll på arbeidsmiljø.

1. Introduksjon

På 1980- og 1990-tallet var det en voldsom vekst i oljenæringen i Norge. For å sikre gode arbeidsmiljøforhold på installasjonene utarbeidet oljeselskapene spesifikasjoner i form av kravdokumenter til verft og utbyggere for hva de mente var nødvendig for å oppfylle funksjonskravene i arbeidsmiljøloven. Ettersom disse kravene var forskjellig fra selskap til selskap og fra nybygg til større modifikasjoner ble arbeidsmiljødesign en kostnadsdrivende faktor. Kostnadene var i hovedsak forbundet med at verft og utbyggere ikke var kjent med hvilke løsninger som var akseptable med hensyn på arbeidsmiljø. Dette resulterte i at både verft og utbyggere måtte opparbeide seg forståelse av betydningen og konsekvensen av de ulike prosjekteringsløsningene, og også at en større tverrfaglig gruppe måtte utarbeide spesifikasjoner for såkalte pre-aksepterte løsninger.

I 1994 gikk tre av de største oljeselskapene i Norge sammen om å lage én felles spesifikasjon som skulle bidra til å sikre at gode arbeidsmiljøløsninger ble en del av designet til offshore installasjoner. Dette var starten på NORSOK S-002. Formålet var at det skulle være en anerkjent standard som verftene etter hvert kunne kjenne til, samtidig som designløsningene ble mer innarbeidet og man slapp å lage nye spesifikasjoner for hvert prosjekt. Studier fra årtusenskiftet (Kjellén, 1996 og Zachariassen, 2002) bekrefter at innføring av denne standarden førte til bedre og standardiserte designløsninger som faktisk førte til en nedgang av arbeidsrelaterte skader og sykdommer. Det vises også til at kostnadene relatert til arbeidsmiljø i design og modifikasjoner stagnerte og til dels også gikk ned i forhold til trenden tidligere.

I 2004 ble revisjon 4 av denne standarden utgitt og i årsskiftet 2015/2016 er revisjon 5 ute på høring med planlagt utgivelse i løpet av 2016 (Norsok S-002, 2004 og Norsok S-002, 2015). I disse senere revisjonene har det vært en liste over hvilke arbeidsmiljørelaterte studier som bør/skal utføres i ulike prosjektfaser for å sikre en systematisk gjennomgang av de foreslåtte designløsninger på et tilstrekkelig tidlig tidspunkt. Det er etterhvert mange nybygg og større modifikasjoner som er bygget på bakgrunn av NORSOK S-002 og næringen har etter hvert opparbeidet seg mye erfaringer med bruk av denne studie- «pakken» som presentert i NORSOK S-002. Etterhvert som oljenæringen i Norge har begynt å bygge installasjoner i lavkostland utenfor Europa har NORSOK regimet fått kritikk for at de har drevet kostnadene opp og vært for krevende og komplisert for utenlandske verft. Dette fordi disse verftene ikke har erfaringer med NORSOK og kravene som følger av norsk regelverk og dermed priser inn usikkerheten forbundet med dette regimet. En stor del av disse beskyldningene skyldes nok krav til arbeidsmiljøstudiene som skal utføres gjennom design og byggeprosessen.

1.1 Problemstilling

En analyse av 66 tilsynsrapporter fra Petroleumstilsynet i perioden 2010-2015 (Ptil, 2015a) avdekker flere avvik fra krav i regelverk og standarder til tross for gjennomføring av studier som foreslått i NORSOK S-002 (Norsok S-002, 2004). Resultatet av denne analysen er vist i Tabell 1 nedenfor.

Tabell 1: Fordeling av avvik og forbedringspunkter i forhold til ulike studiene anbefalt av NORSOK S-002, rev.4 basert på Ptils tilsynsrapporter perioden 2010-2015 (Ptil, 2015a).

Studie	Avvik	Forbedrings- punkter	Total
WEIA/WERA	0	0	0
Erfaringsoverføring	1	2	3
WEAL/områdegrenser	4	6	10
Organisasjons og bemanningsstudie	3	2	5
Psykososiale arbeidsmiljøfaktorer	0	0	0
Atkomstløsninger	4	2	6
Støy	11	10	21
Farlige kjemikalier	13	5	18
Utendørs operasjoner/klimarisiko (WCI)	0	0	0
Human factors	3	2	5
CRIOP	1	6	7
Ergonomi	14	3	17
Jobbsikkerhet	0	0	0
Belysning	2	2	4
Byggbarhet	0	0	0
Designgjennomgang	2	7	9
Arbeidsmiljøinspeksjoner	3	1	4
Materialhåndtering	13	12	25
Annet	3	4	7
Total	77	64	141

Denne analysen av avvik i Petroleumstilsynet sine tilsynsrapporter indikerer at studieforløpet slik det håndheves i forhold til NORSOK S-002 ikke er optimal i forhold til tilgjengelig informasjon og påvirkningsmuligheter i de ulike fasene av et prosjekt. Det er derfor behov for å utvide grunnlaget for evaluering av regimet angitt i NORSOK S-002 til også å inkludere erfaringer fra ulike interessenter innen arbeidsmiljø offshore. I tillegg oppleves det et behov for å gå mer nøyte gjennom innhold og gjennomføring av de foreslåtte studiene for å kunne gjøre en vurdering på hvorvidt innsatsen som legges inn i studiene gir et resultat som er verdt innsatsen.

Problemstillingen som søkes behandlet i denne oppgaven er derfor: «Gjennomføring av arbeidsmiljøstudier i henhold til NORSOK S-002 – en evaluering basert på erfaringer fra ulike interessenter. En vurdering av innhold og tidspunkt for gjennomføring av ulike arbeidsmiljøstudier».

For å kunne behandle denne problemstillingen vil det være nødvendig å innhente erfaringer fra ulike interessenter om dagens praksis vedrørende tidspunkt, innhold og metodikk for gjennomføring av studiene og å samle inn litteratur vedrørende innhold og metode for studiene. Det er også samlet inn tilgjengelige skriftlige prosedyrer fra de ulike virksomhetene som omhandler innhold og gjennomføring av disse studiene.

På bakgrunn av denne informasjonen er det utført en evaluering av tidspunkt for gjennomføringen, hvordan resultatene fra de ulike studiene har blitt inkludert i design samt nytteverdien av de ulike studiene basert på erfaringsdata.

Interessentene i denne sammenhengen er:

- Myndigheter (Petroleumstilsynet)
- Forfattere eller medforfatter av standarder
- Prosjektledere
- Arbeidsmiljøingeniører og yrkeshygienikere
- Sluttbrukere og vernetjeneste

1.2 Bakgrunn for problemstilling

Bakgrunnen for denne problemstillingen er erfaringer med at rekkefølge, innhold og tidspunkt for arbeidsmiljøstudier ikke har gitt de effekter på arbeidsmiljøet som regelverket legger føringer for. Dette baserer seg på undertegnede erfaringer etter 10 år i bransjen som arbeidsmiljøingeniør som også har blitt underbygget av erfaringer som har blitt uttalt fra andre innen samme stillingskategori. For å kunne oppnå en bredere og mer allmenn forståelse av hvordan arbeidsmiljøstudiene i NORSOK forstås og etterfølges har det vært nødvendig å oppsøke et bredere utvalg av erfaringer som er opparbeidet i flere lag av interessentene.

Det er blant annet uttrykt at studier utføres bare for å kunne vise til at det er gjort, og at andre ganger har arbeidsmiljøstudiene blitt utført enten for tidlig til at det er tilstrekkelig

informasjon tilgjengelig, eller for sent til at resultatene fra studiene kan implementeres i design uten uforholdsmessige konsekvenser for tid og økonomi. Dette arbeidet vil ha som formål å forsøke å finne en balanse mellom når en studie må gjøres for å kunne gi input til design/andre studier, men samtidig på et tidspunkt da man har tilstrekkelig underlagsmaterieell til å få et fornuftig resultat av studien.

Formålet med å gå i dybden på hvilke arbeidsmiljøstudier man skal gjøre til hvilket tidspunkt er ment å ende opp i en studiespesifikasjon. En slik standardisering kan være kostnadsbesparende, noe som er særlig viktig i den tiden vi er inne i med lave oljepriser og behov for effektivisering av hele olje- og gassnæringen. Om dette arbeidet viser og dokumenterer at noen av studiene kan slås sammen eller kanskje kuttes helt ut uten at dette innvirker negativt på designen så vil dette være verdiskapende for organisasjonen og næringen forøvrig. Dette anses som et nødvendig grep i næringen generelt etter at nedgangen i oljeprisen det siste året har ført til store omveltninger i olje- og gassnæringen hvor kostnadsbesparelser er helt nødvendig for en videre framtid.

NORSOK presenterte en prosjektfasemodell for første gang i revisjon 4 i 2004. Dette bunnet i at rekkefølgen og tidsplan for gjennomføringer ikke var særlig enhetlig i bransjen. Den ble derfor presentert som et informativt vedlegg som viser eksempler på hvordan studiene kan fordeles gjennom prosjektet. Til tross for at dette fremstilles som et eksempel så viser det seg at det ofte er denne modellen som legges til grunn i arbeidsmiljøprogrammene til flere av installasjonseierne. Høringsutkastet til revisjon 5 har endret på dette oppsettet ved å gjøre tidslinjen obligatorisk samtidig som rammene mykes opp ved at det ved inngangen til hver ny prosjektfase skal gjøres en evaluering av hvilke studier som skal utføres i den kommende fasen.

1.3 Avgrensninger

Da arbeidet med denne oppgaven pågikk var det revisjon 4 av NORSOK S-002 som var offisielt gjeldende. Det var også denne revisjonen av standarden som er referert til som anbefalt løsning i Petroleumstilsynet sine forskriftsveiledninger. Revisjon 5 forelå på dette tidspunktet som et høringsutkast som flere av interessentene hadde lest og kommentert på uten at sluttproduktet til revisjonen var kjent. Denne oppgaven dreier seg derfor i hovedsak om erfaringen interessentene har gjort seg med bruk av revisjon 4. Mange har likevel en oppfatning av de foreslåtte endringene som fører til at mange av betraktningene bærer preg av en viss grad av sammenligning mellom revisjonene.

Det er mange interessenter som er aktuelle som nevnt i seksjon 1.1. Basert på en forholdsvis begrenset varighet på 21 uker til arbeid med denne oppgaven er det vanskelig å hente inn et bredt utvalg av interessenter innenfor hver kategori. Tjora anslår en tommelfingerregel som sier at én times dybdeintervju resulterer i om lag én dags etterarbeid (Tjora, 2012, s.32). Det er derfor valgt ut én til fem representanter for hver kategori som vist i Tabell 3. Et større utvalg ville vært ønskelig under andre forutsetninger.

Tema for oppgaven konsentrerer seg om offshore prosjekter, og utelater derfor landanlegg og normal driftsfase. Med prosjekt menes i første rekke nybygg, men også ombygginger (conversions) og større modifikasjoner hvor hele moduler har blitt introdusert eller endret.

Ettersom oppgaven i stor grad dreier seg om etterlevelse og forståelse av NORSOK som er utviklet for norsk sokkel så er hovedfokuset også nettopp norsk sokkel. Andre territorier viser også interesse for NORSOK og noen har sågar henvisninger til NORSOK standardene i sine retningslinjer (eksempelvis UK sitt tilsynsorgan Health and Safety Executive (McLeod, 2004)).

Det kan være litt komplisert regelverkshierarki for innretninger som opererer på norsk sokkel. Dersom det er flytende eller flyttbare innretninger kan eier eller operatør velge helt eller delvis å følge maritimt regelverk for flere av systemene om bord. Dette er ikke hensyntatt i denne oppgaven ettersom det er studielisten i NORSOK som er hovedtema. Skadestatistikken som vist i Figur 4 kan tyde på at driftskonseptet, i alle fall fram til år 2000, kan ha hatt en viss innvirkning på arbeidsmiljøet for innretninger som har mulighet til å benytte seg av maritimt regelverk.

1.4 Oppgavens struktur og innhold

Opgavens struktur og innhold er beskrevet i Tabell 2 nedenfor:

Tabell 2: Oppgavens struktur og innhold

<p>Introduksjon</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none">• Kapittel 1 gir en introduksjon av problemstillingen, bakgrunn for problemstillingen samt avgrensninger for tematikken. Det gis også en oversikt over oppgavens struktur i dette kapitlet.
<p>Metode</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none">• Kapittel 2 omhandler hvilken forskningsstrategi som er valgt og hvilke prosesser som er gjennomført for å drive oppgaven fram til en konklusjon. Kapitlet gir en beskrivelse av utvelgelsen av informanter og metodikk for innsamling av erfaringsdata og hvordan disse dataene har blitt analysert i lys av kvalitative metoder. Gjennomføringen av dokumentstudiet som underlag for innholdet i de ulike arbeidsmiljøstudiene er også beskrevet i dette kapitlet.

Rammeverk

- **Kapittel 3** presenterer det teoretiske rammeverket for oppgaven. Det presenteres også hvordan regelverket er bygget opp rundt oppfølging av arbeidsmiljø i prosjekter på norsk sokkel. Viktige konsepter for å øke forståelsen for problemstillingen er presentert her.

Det gis også en kort introduksjon til forskjellen mellom petroleumsregelverk og maritimt regelverk og hvordan dette kan virke inn på oppfølging av arbeidsmiljø.

Kapitlet gir videre en innføring i historien og bakgrunnen for hvordan NORSOK S-002 oppsto og hvordan standarden har utviklet seg over tid. Det er også gitt en presentasjon av hvordan fokuset på arbeidsmiljø i design har gitt utslag i syke- og skadestatistikken på norsk sektor over tid.

Til slutt gis en presentasjon av tidslinjen i NORSOK S-002 revisjon 4 med tilhørende definisjon av de ulike fasene det henvises til i denne oppgaven.

Litteraturgjennomgang

- **Kapittel 4** presenterer litteratur som beskriver bakgrunn og metodikk for de studiene som er presentert i NORSOK S-002 revisjon 4. Det gis også en kort sammenligning med høringsutkastet til revisjon 5 der dette er relevant for temaet.

Alle de 17 studiene som er beskrevet i revisjon 4 av standarden er behandlet systematisk for å gjengi det tiltenkte innholdet i studiene.

Litteraturen som er samlet innen feltet, både gjennom litteratursøk og ved forespørsel om innsyn i informantenes interne dokumenter, er ikke analysert på den samme grundige måten som resultatene fra intervjuene. Litteraturen vil likevel gi informasjon om hvordan de ulike studiene er tenkt utført med tilhørende metodikk og historikk der dette er tilgjengelig og relevant. Dette er nødvendig for å kunne gi en plattform for å kunne belyse viktige funn fra intervjuene som diskuteres senere i oppgaven.

Resultat

- **Kapittel 5** presenterer de empiriske resultatene fra intervjuene. Resultatene er framstilt systematisk i forhold til de 17 studiene og aktivitetene som er foreslått i NORSOK S-002. I tillegg presenteres generelle betraktninger som ikke er relatert til enkeltstudier mot slutten av kapitlet.

Fokuset er i dette kapitlet overført til hvordan studiene og aktivitetene gjennomføres i praksis og hvordan informantene mener at studiene best bør utføres.

Diskusjon

- **Kapittel 6** innledes med en diskusjon av valg av metode og gjennomføring av analyse. Det presenteres mulige feilkilder og svakheter i materialet.

Videre diskuteres de ulike studiene i lys fra funnene fra både intervjuene og litteraturgjennomgangen. Diskusjonene er presentert i samme rekkefølge som de foregående kapitlene.

Konklusjon

- **Kapittel 7** oppsummerer de viktigste funnene fra de forskjellige studiene og aktivitetene basert på en sammenligning av erfaringer mellom de ulike informantene samt en sammenligning av anbefalt metode og tidspunkt kontra hvordan dette utøves i praksis.

På slutten av dette kapitlet gis en visuell framstilling av konklusjonen som en oppsummering.

Videre arbeid

- **Kapittel 8** identifiserer faktorer som kan være nyttig å fordype seg i ved framtidige studier for å kunne belyse problemstillingen ytterligere.

2. Metode

Det er i hovedsak brukt to metoder for å innhente informasjon for å behandle problemstillingen. Litteratursøk er benyttet for å finne fram til innhold og gjennomføring av studiene mens intervju av ulike interessenter er benyttet som kilde til erfaringer om hvordan studiene gjennomføres i praksis, hvilke tidspunkt som oppfattes som optimale og om hvorvidt utfallet har bidratt til en bedret design.

Den naturlige tilnærmingen for å samle inn data basert på erfaringer om et såpass stort emne som skal dekkes av dette arbeidet, er en kvalitativ forskningsmetode. En av faktorene som søkes inkludert er å stille spørsmålstegn ved hva informantene tar for gitt med tanke på bruken og forståelsen av NORSOK regimet. Dette blir betegnet av Tjora (Tjora, 2012, s.22) som en pragmatisk kvalitativ tilnærming.

Ettersom det er egne erfaringer som ligger i bunnen som søkes testet mot erfaringer fra andre interessenter så bærer metoden preg av å være stegvis-deduktiv induktiv som vist i Figur 1. Denne metoden er i praksis noe modifisert i forhold til idealet på grunn av flere faktorer. For det første gir en stram tidslinje noen begrensninger på hvor mange av de nedadgående deduktive tilbakekoblingene det er

fornuftig å legge vekt på. For det andre har noen av aktivitetene gått i parallell eller at de deduktive tilbakekoblingene har hoppet direkte over noen steg. Den modifiserte modellen slik den har blitt brukt i dette prosjektet er vist i Figur 2.



Figur 1: Modell for stegvis-deduktiv induktiv metode (basert på Tjora sin modell (Tjora, 2012, s.175)

2.1 Utvalg av informanter

Utgangspunktet for dette arbeidet var å definere et utvalg av informanter utfra visse kriterier. Informantene burde være fordelt utfra ulike interessekategorier som vist i Tabell 3, det var ønskelig at de hadde vært i bransjen en stund for å kunne reflektere litt over endringen over tid. Informantene måtte ha vært involvert i oppfølging av arbeidsmiljø offshore på en eller annen måte for å kunne være bevisst de ulike fasettene ved studiene og designen.

Siden forfatteren selv kan betegnes som en interessent av kategorien «arbeidsmiljøingeniør» var det viktig både å få flere informanter innen samme kategori samt å finne representanter av så mange andre interessenter som mulig. Det ble søkt å rekruttere informanter fra forskjellige bedrifter og interessenter. Det ble på forhånd satt opp rammer for hvilke interessenter det var ønskelig å inkludere for deretter å bruke kontaktnettet for å få en liten andel av disse. Disse informantene ble deretter spurt etter flere relevante kontakter innen samme eller andre interessentkategorier. Denne metoden betegnes ofte som snøballmetoden. For å redusere muligheten og omfanget av at utvalget får en begrenset variasjon ble noen studenter for videreutdanning ved et kurs for yrkeshygienikere kontaktet på en av kursdagene. Dette resulterte i kontakt med flere informanter i andre organisasjoner.

Det var i utgangspunktet syv interessenter til som sto på listen over ønskede intervjuobjekter, hvorav to sluttbrukere, to interesseorganisasjoner som også er med i komiteen som utarbeider den nye revisjonen av NORSOK S-002 samt en sykepleier og to representanter fra bedriftshelsetjenesten. De to fra interesseorganisasjonene mente at de ikke hadde noe å bidra med, så de ønsket ikke å bli intervjuet. De to sluttbrukerne returnerte spørreskjemaet, men det lyktes ikke å finne et intervjutidspunkt med disse. Ettersom det likevel endte opp med 3 sluttbrukere, som alle hadde reflekterte og gode tanker rundt arbeidsmiljø offshore så anses dette likevel som godt nok innenfor rammen til denne oppgaven. Det var også ønskelig å intervju interessenter som jobber med helseoppfølging. Sykepleieren returnerte spørreskjemaet, men det lyktes ikke å arrangere intervju. Representantene fra bedriftshelsetjenesten returnerte aldri spørreskjemaet. For likevel å kunne se på problemstillingen i lys av helsetrender og statistikk så ble det foretatt en studie av årsrapporter fra Petroleumstilsynet som behandler dette.

Informantene ble først kontaktet med en generell beskrivelse av oppgaven, formålet og metoden. De aller fleste som ble forespurt sa seg med en gang villig til å bistå, og det var bare tre av de spurte som mente at de ikke hadde tilstrekkelig å bidra med til at de ønsket å delta. Det var også et begrenset utvalg som valgte å ikke svare på tilsendt forespørsel, noe som ble oppfattet som et tegn på at de enten ikke hadde tid eller motivasjon til å bidra.

Etter at det ble gitt bekreftelse på at informantene ville bidra med sine erfaringer ble det sendt ut et enkelt spørreskjema med det formål å samle inn bakgrunnsinformasjon for å

kunne spisse intervjuene i forhold til informantenes erfaringsbakgrunn. Det brukte spørreskjemaet er vist i vedlegg 1.

Tabell 3: Interessenter i utvalget

Interessentkategori	Antall informanter
Myndigheter	2
Forfattere eller medforfattere av standard	1
Prosjektledere	1
Arbeidsmiljøingeniører og yrkeshygienikere	5
Sluttbruker og vernetjeneste	3
Totalt	12

2.2 Innhenting av empiriske data

Selve hoveddelen av datainnsamling ble utført i form av dybdeintervju. Ettersom informantene var lokalisert på ulike steder i Norge og utlandet så ble noen intervjuer utført som telefonintervjuer. For de informantene som var lokalisert i nærheten av Trondheim ble tid og sted avtalt så langt praktisk mulig etter informantens ønske.

Å bruke dybdeintervju som form for innhenting av empiri gjør at perspektivet som kommer fram er «verden sett fra informantens ståsted» (Tjora, 2012, s.105). For å oppnå dette har det vært viktig å skape en situasjon hvor informanten kan snakke fritt om temaet uten altfor mange rettleidninger. En enkel intervjuguide med åpne spørsmål ble brukt som hjelpemiddel for å få informantene til å assosiere rundt temaene for oppgaven. De aller fleste av informantene trengte bare noen korte enkle spørsmål før de ga lange utgreiinger og refleksjoner. Digresjoner og sprang i samtalen ble til dels oppmuntret av to hovedårsaker. 1) Informanten skal forstå at det er hennes erfaringer og refleksjoner som er i fokus og at hun fritt kan eksemplifisere og komme inn på tema som på en eller annen måte har gjort det verdt å bite seg merke i, og 2) Digresjoner kan føre til informasjon om ting som forfatteren ut fra sine erfaringer ikke har innsett at kan være interessant innenfor oppgavens rammer.

Den løst oppsatte intervjuguiden som intervjuene bygget på ble komplettert med underspørsmål skreddersydd til bakgrunnsinformasjonen som kom fram i spørreskjemaene. Den generiske intervjuguiden er vist i vedlegg 2. Guiden er delt inn i tre hovedbolker: 1) oppvarmingsspørsmål om informantens bakgrunn og prosjekterfaringer, 2) refleksjonsspørsmål spesifikt relatert til oppgavens tema, og til slutt 3) Avrundingsspørsmål for å oppsummere og avslutte intervjuet.

De første intervjuene ble veldig lange og grundige og de gikk langt utover den på forhånd indikerte tiden på 30-60 minutter, men etter noen få intervjuer var det noen av spørsmålene og problemstillingene som ikke førte til noen nye refleksjoner. Det hadde oppstått en form for metning i informasjonen som kom fram. Intervjuene ble deretter endret til å ikke gå så dypt inn i disse problemstillingene og intervjuene ble da mer effektive.

Under intervjuene ble det brukt lydopptaker for å sikre at all relevant informasjon ble fanget opp og behandlet så uavhengig av forfatterens oppfatning som mulig. Det ble på forhånd informert om at det ville bli brukt lydopptaker og det var kun en av informantene som ikke ønsket at denne skulle bli brukt under intervjuet. Dette ble hensyntatt. Notatene fra dette intervjuet har blitt benyttet som bakgrunnsinformasjon, men er ikke inkludert i analysen på lik linje med lydopptakene av fare for feiloppfatning og manglende nyanser i svarene.

Flere av informantene ble forespurt om de hadde arbeidsmiljøprogram, spesifikasjoner eller standarder som kunne være relevant for oppgaven. Noe materiale har blitt tilsendt, men det meste ble betraktet som bedriftens eller kundens eiendom og kunne derfor ikke distribueres. Underlag som har blitt tilsendt er i denne sammenhengen tatt inn som litteraturstudie av metoder.

Rådataene ble transkribert, dels i parallell med at mer data ble hentet inn, dels etter at data har blitt innhentet. Basert på bearbeidelsen av rådataene underveis i prosessen ble også intervjuguiden tilpasset, og fokus for spørsmålene blitt endret som en form for iterativ deduktiv tilbakekobling. Ikke alle intervjuene har blitt fulltranskribert ettersom det ikke oppfattes som vesentlig å få med alt av nyanser. De to intervjuene som kun er deltranskribert var intervjuer som ikke ga så mye tilleggsinformasjon og som derfor ikke antas som kritiske for å få med nyanser i materialet som skal analyseres.

Dybdeintervjuene har hatt en gjennomsnittlig varighet på ca en time og 15 minutter og det transkriberte materialet endte på 115 sider.

2.3 Analyse av kvalitative data

Delvis i parallell med intervjuer og transkribering av data har dataene blitt kodet og systematisert i et enkelt excelark etter hva som har kommet fram som viktige momenter. Disse kodene, eller temaene, har ikke blitt definert på forhånd, men har blitt definert på bakgrunn av informasjon som har kommet fram i intervjuene. Hovedårsaken til dette er for å unngå at analysen av dataene blir bundet til subjektive erfaringer og at alternative innfallsvinkler blir utelatt. Det er etterstrebet å etablere så tekstnære koder utfra de empiriske dataene istedenfor å basere dem på teori eller utdrag fra intervjuguide, spørreskjema eller tematisk i forhold til NORSOK. Eksempler på slike tekstnære koder er «Hadde ingen dedikert motpart hos eier» eller «De videreformidler ting kontraktuelt punkt for punkt». Etter å ha gått gjennom alle de 12 intervjuene var resultatet 241koder. Disse kodene ble så gruppert etter tema i et utvalg av kategorier. Denne aktiviteten førte til en stor reduksjon i antallet koder fra de opprinnelig 241 tekstnære kodene til 37 samlekode. De kategoriene som utkrystalliserte seg er vist i vedlegg 3.

Fram til dette punktet i analysen har arbeidet vært konsentrert om empirien. Steget videre er å utvikle konsepter og fokuset beveger seg fra empiri mot teoretisk modeller. Formålet med dette er å se hvordan empirien henger sammen med teori, eller hvordan empirien kan transformeres til teori. Steget videre i analysen var å bearbeide alle data innenfor de ulike

kodekategoriene slik at alt relevant innen hver studie og problemstilling kunne bearbejdes. Problemstillingen som danner rammen for denne oppgaven krever ikke noe entydig teoretisk resultat, ei heller er det ambisjonen ettersom det trolig ikke vil kunne finnes et



Figur 2: Modifisert stegvis-deduktiv induktiv metode

vært hensiktsmessig å analysere hver enkelt studie fra NORSOK S-002 hver for seg og samlet opp generelle betraktninger på tvers av studiene til slutt. Dette har gjort det enklere å sammenligne teori og empiri ettersom det har vært lite teori og litteratur på tvers av studiene. De generelle betraktningene er derfor kun basert på intervjuer med de ulike interessentene.

Basert på diskusjonen av resultatene fra både litteraturgjennomgangen og intervjuene er det konkludert med en generell gjennomføringsmodell. Denne modellen vil ikke være entydig for hvert prosjekt ettersom det er stor variasjon i størrelsen og kompleksiteten til prosjektet, men vil danne et grunnlag for utvikling av arbeidsmiljøprogrammer og

entydig svar på hva som er rett tidspunkt og gjennomføringsmodell for arbeidsmiljøstudier i prosjekter innen olje- og gassnæringen. Målet i dette steget av analysen er derfor å utvikle en konseptuell generalisering over det som, basert på innsamlet data, framstår som en gjennomføringsmodell som kan være effektiv på et generelt grunnlag. I dette arbeidet er det en stor fordel å kunne utnytte dataprogrammer for å oppnå en enhetlig systematisk tilnærming. All databehandling i denne oppgaven har imidlertid vært manuell.

De teoretiske gjennomføringsmodellene som kom fram gjennom litteraturstudiet har blitt sammenstilt med resultatene fra intervjuene i diskusjonskapitlet. Her er data innenfor de relevante samlekodene brukt for å utfordre eller bekrefte resultatene fra den teoretiske gjennomgangen. Det har

arbeidsmiljøoppfølging i nybygg og modifikasjoner for offshore installasjoner som skal operere på norsk sokkel underlagt norsk regelverk.

Basert på den valgte strategien og gjennomføringsmodellen i denne oppgaven vil den faktiske stegvis-deduktiv induktive modellen kunne illustreres som vist i Figur 2.

2.4 Dokumentstudier

Gjennom arbeidet med denne oppgaven har det blitt brukt to innfallsvinkler for innhenting av teori gjennom dokumentanalyser. For det første ble det gjort søk i ulike databaser for å søke etter anerkjent litteratur om de ulike studiene som er nevnt i NORSOK.

Den andre innfallsvinkelen har vært å forespørre informantene om de har prosedyrer, retningslinjer, spesifikasjoner eller lignende som kan bidra til å gi en teoretisk innsikt i hvordan studiene utføres. Basert på disse forespørslene har det blitt gitt tilgang til noen arbeidsmiljøprogrammer, samt noen interne retningslinjer og standarder som belyser temaet.

Innledende søk har vist at det finnes en rekke rapporter og artikler innen hvert fag som er skrevet av blant andre organisasjonspsykologer, ergonomer, akustikere og yrkeshygienikere. Disse arbeidene konsentrerer seg i hovedsak om innhold og metodikk for gjennomføring av enkeltstudier. Som innledende søking ble det gått bredt ut og startpunktet var søk i søkemotoren Google Scholar. Grunnlaget for dette var å vurdere andre, snevrere søkemotorer, som for eksempel Oria, OnePetro og pubmed. For søketekster som gir altfor brede treff i databaser som Google Scholar har mer spesifikke søkemotorer som OnePetro vært brukt som hovedsøkemotor.

Alle søk som hadde færre enn 300 treff ble grovvurdert ved å vurdere tittel og faginformatjon i trefflisten. Totalt har 4339 treff blitt grovvurdert. Denne gjennomgangen resulterte i 112 artikler, rapporter og bøker som har blitt grundigere gjennomgått som bakgrunn for denne oppgaven. Av disse var det 37 som var spesifikt relevant for rammene av denne oppgaven. Søkeprosedyren er vist i Tabell 4. Søk som har resultert i 0 treff, kun samme treff som andre søkemotorer eller få treff uten relevans for oppgaven er ikke gjengitt her.

De artiklene og rapportene som ble ansett som relevante i den første gjennomgangen ble også brukt som mulig kilde til andre artikler, rapporter og tidsskrifter. Gjennomgang av referanselistene i disse gav også inspirasjon til alternative søkekriterier i de ulike søkemotorene. Søkene ble avsluttet når de eneste relevante treffene var gjennomgått tidligere.

Tabell 4: Søkeprosedyre for litteratursøk

Søkemotor	Søkeord	Antall treff
Google scholar	WEIA "working environment"	22
Google scholar	WEIA "work environment"	15
OnePetro	WEIA	126
OnePetro	WEIA	12
OnePetro	"Working environment impact assessment"	1
Google scholar	WEHRA	1
Oria	WEIA "working environment"	3
Oria	WEIA "work environment"	3
Pubmed	WEIA	4
Oria	WEIA "Working environment"	6
Oria	WEIA "Work environment"	13
Google scholar	erfaringsoverføring NORSOK	46
Google scholar	"experience transfer" norsok	67
Google scholar	"transfer of experience" norsok	28
Google scholar	"Transfer of knowledge" norsok	35
OnePetro	Experience transfer	125
OnePetro	"transfer of experience"	51
OnePetro	"transfer of knowledge"	158
OnePetro	"lessons learned" "working environment"	261
Oria	erfaringsoverføring NORSOK	1
Oria	Erfaringsoverføring offshore	4
Oria	"experience transfer" offshore	12
Oria	"Transfer of experience"	104
Google scholar	"Working Environment Area Limit**"	1
Google scholar	områdegrenser	31
Google scholar	"Area limits" NORSOK	9
Google scholar	"working environment area limits"	4
OnePetro	"Area limits"	35
Google scholar	bemanningsstudie	3
Google scholar	"manning study" offshore	15
Google scholar	bemanning norsok	57
Google scholar	manning "norsok s-002"	13
OnePetro	manning "norsok s-002"	3
Oria	"manning study"	6
Oria	bemanning norsok	3
Google scholar	"psycho* analysis" offshore	60
Google scholar	"psycho* analysis" NORSOK	2
Google scholar	"psykososiale arbeidsmiljøfaktorer"	43
Google scholar	"DRA methodology"	39
Google scholar	"Demand resource approach"	13

Søkemotor	Søkeord	Antall treff
Google scholar	"demand resource analysis"	10
Google scholar	"psychosocial working environment" AND design AND offshore	53
Google scholar	Psykososial* AND design AND offshore	88
Oria	"psykososiale arbeidsmiljøfaktorer"	5
Oria	psykososial* design offshore	3
OnePetro	"psychosocial working environment" design offshore	3
Google scholar	"access offshore"	370
Google scholar	"access norsok"	1
Google scholar	"tilkomst offshore"	1
Google scholar	"means of access" norsok	11
Oria	"access offshore"	23
OnePetro	"means of access" norsok	3
OnePetro	noise norsok	81
OnePetro	"noise management"	15
OnePetro	støy	17
OnePetro	"noise evaluation"	14
OnePetro	"noise prediction"	26
OnePetro	"noise survey"	44
OnePetro	acoustic "working environment"	85
Google scholar	kjemikalie norsok	51
Google scholar	chra offshore	104
OnePetro	chra	1
OnePetro	chemical health"	38
OnePetro	"chemical health risk"	4
OnePetro	"hazardous chemicals" offshore	183
OnePetro	"chemical working environment"	5
Pubmed	Chemical NORSOK	5
Google scholar	"outdoor operation*" offshore	59
Google scholar	"outdoor operation*" NORSOK	2
Google scholar	"outdoor operation*" "working environment"	40
Google scholar	utendørsoperasjoner	1
Google scholar	"wind chill index" offshore	68
Oria	iso tr 11079	44
standard.no	ISO TR 11079	1
OnePetro	"outdoor operation*"	2
OnePetro	"wind chill index"	7
OnePetro	wci	145
Oria	"human factors" design norsok	2
Oria	"human factors" design offshore	89
Oria	"task analysis" offshore	17

Søkemotor	Søkeord	Antall treff
Google scholar	"human factors" design norsok	274
Google scholar	"task analysis" norsok	48
standard.no	ISO 11064	7
standard.no	EN 614	2
OnePetro	Criop	8
Google scholar	criop (etter 2012)	78
Oria	Criop	10
OnePetro	ergonomics norsok	26
OnePetro	"musculo skeletal"	47
OnePetro	"manual handling" offshore	184
Google scholar	Ergonomics norsok	150
OnePetro	"job safety" norsok	11
OnePetro	"Job hazard analysis" offshore	41
OnePetro	"job risk analysis"	8
OnePetro	JHA offshore	147
OnePetro	Illumination norsok	15
Oria	illumination design offshore	17
standard.no	ISO 12464	2
OnePetro	constructability norsok	9
OnePetro	"constructability analysis"	5
OnePetro	"constructability study"	8
OnePetro	"constructability assessment"	3
Google scholar	constructability norsok	23
OnePetro	"design review" norsok	15
OnePetro	WEDR	2
OnePetro	"working environment review"	2
Google scholar	"working environment inspection"	29

Under intervjuene ble interessentene spurt om de hadde noen interne prosedyrer, spesifikasjoner eller standarder som kunne deles. Noen ga innsyn i relevante dokumenter, men siden disse er interne dokumenter er ikke disse brukt som referanser i selve oppgaven. Disse har da blitt brukt som bakgrunn for å kunne belyse de ulike temaene ytterligere.

3. Rammeverk

Formålet med dette kapitlet er å presentere det teoretiske rammeverket for oppgaven og det viser hvordan regelverket rundt temaet er bygget opp. Viktige konsepter for å øke forståelsen for problemstillingen er presentert her. Det gis også en innføring i historien og bakgrunnen for hvordan NORSOK S-002 oppsto og hvordan standarden har utviklet seg over tid.

3.1 Regelverk

Rammeverket for arbeidsmiljøkrav for offshore installasjoner på norsk sektor er definert av regelverket.

Formålet med regelverket for arbeidsmiljøet i denne sammenhengen er:

å sikre et arbeidsmiljø som gir grunnlag for en helsefremmende og meningsfylt arbeidssituasjon, som gir full trygghet mot fysiske og psykiske skadevirkninger, og med en velferdsmessig standard som til enhver tid er i samsvar med den teknologiske og sosiale utvikling i samfunnet. (Arbeidsmiljøloven, 2005 § 1-1).

Videre betyr dette at studiene bør ha et innhold som legger til rette for å oppfylle formålet i loven. Studiene bør også utføres på et tidspunkt da man har nok tilgang på informasjon samtidig som resultatene kan implementeres i designen uten at dette medfører uforholdsmessige kostnader.

Kravene i arbeidsmiljøloven spesifiseres videre for petroleumsvirksomheten i rammeforskriften, som også har ambisjoner om et høyere nivå innen helse, miljø og sikkerhet i offshore-næringen.

Virksomheten skal være forsvarlig både ut fra en enkeltvis og samlet vurdering av alle faktorer som har betydning for planlegging og gjennomføring av virksomheten når det gjelder helse, miljø og sikkerhet. Det skal også tas hensyn til de enkelte virksomhetenes egenart, stedlige forhold og operasjonelle forutsetninger.

Et høyt nivå for helse, miljø og sikkerhet skal etableres, opprettholdes og videreutvikles (Rammeforskriften, 2013, § 10).

Rammeforskriften peker så videre på Styringsforskriften, Aktivitetsforskriften og Innretningsforskriften (Styringsforskriften, 2010, Aktivitetsforskriften, 2010 og Innretningsforskriften, 2010) som setter mer spesifikke krav til utforminger og aktiviteter med hensyn på helse og arbeidsmiljø. Det er disse forskriftene som er obligatoriske for drift av innretninger på norsk sokkel. Dette regelverket har en rekke funksjonskrav, men lite spesifikt, og det gis da noen pekere til aktuelle standarder og retningslinjer i veiledningene til forskriftstekstene.

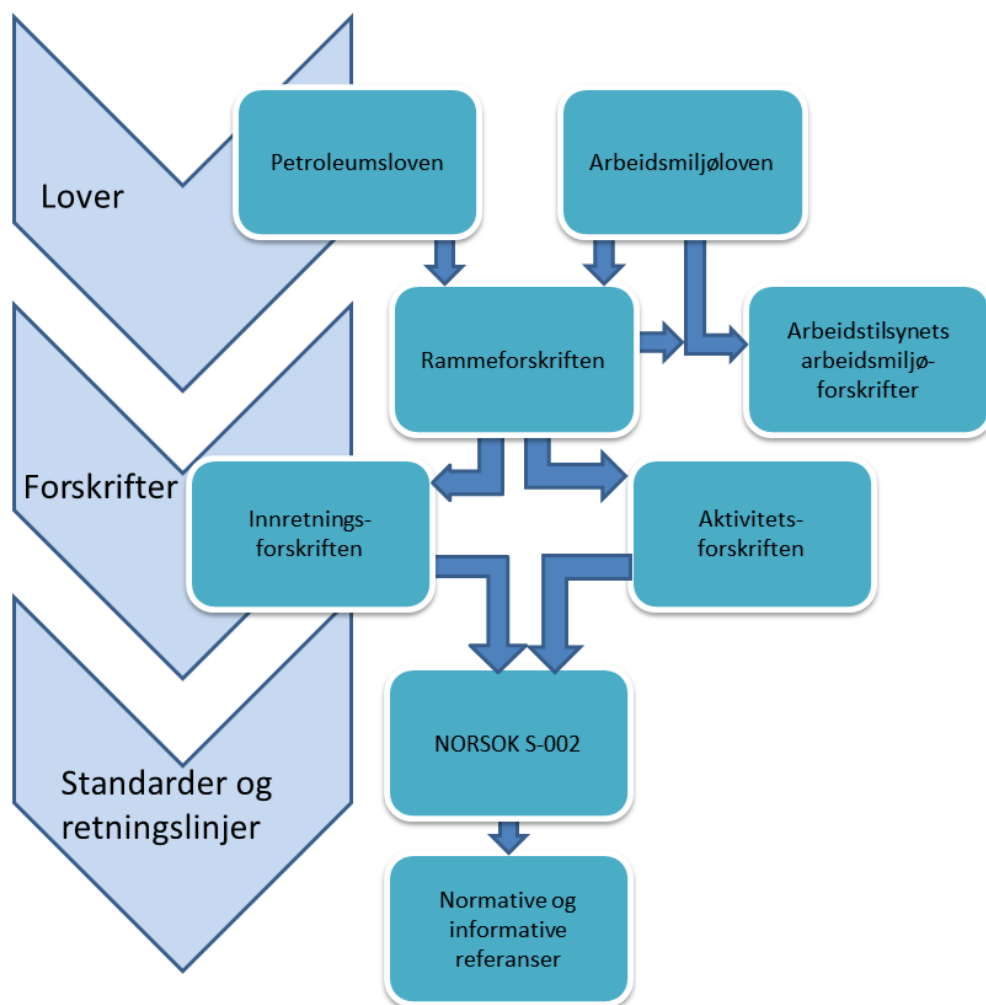
En forenklet framstilling av relevant regelverk er vist i Figur 3. Her er de viktigste lovene og forskriftene vist i et hierarki. Det er ikke inkludert alt av forskrifter og standarder ettersom det er NORSOK som er hovedfokuset for denne oppgaven. Det er heller ikke vist grensesnittet med maritimt regelverk. Dette er mest relevant for flyttbare innretninger med maritimt driftskonsept. Det er flere innfallsvinkler for samspillet mellom petroleumsregelverket og maritimt regelverk basert på flagg, klasse og driftskonsept. Petroleumstilsynets forskrifter har flere henvisninger til maritimt regelverk direkte i forskriftsteksten. Rammeforskriftens § 3 gir også åpning for en mer systematisk bruk av maritimt regelverk. Det er i stor grad opp til eier / operatør å definere hvilket regelverk som skal legges til grunn for innretningen. Grensesnittet mellom petroleumsregelverket og maritimt kan derfor framstå noe komplisert og blir ikke behandlet innen rammene for denne oppgaven. Det er imidlertid et potensielt tema for videre arbeid.

Den mest relevante standarden det vises til innen rammene for denne oppgaven er NORSOK S-002 som har som formål å sette designkrav for arbeidsmiljø for nye installasjoner eller oppgraderinger av eksisterende installasjoner innen oljesektoren. Det overordnede målet for standarden er å «sikre at prosjektering og konstruksjon av installasjonen bidrar til et godt arbeidsmiljø i driftsfasen» (Norsok S-002, 2004, s.3).

Innretningsforskriften viser ikke til NORSOK direkte i forskriftsteksten, men det er 28 henvisninger til NORSOK S-002 i veiledningen til innretningsforskriften og 4 henvisninger i veiledningsteksten til Aktivitetsforskriften. Konsekvensen av dette er at NORSOK S-002 blir stående som en sterk anbefaling som blir ytterligere forsterket av formuleringer som:

Norges Rederiforbunds Norm for fysisk-kjemisk arbeidsmiljø på flyttbare innretninger bygget før 1.8.1995 og som opererer på norsk sokkel, kan legges til grunn som alternativ til NORSOK S-002N for de områdene som normen omfatter. (Veiledning til Innretningsforskriftens §14).

NORSOK er som en konsekvens ikke pålagt av myndighetene, men det er opp til operatører og utbyggere selv og definere hvilke standarder som skal følges for hvert enkelt prosjekt.



Figur 3: Aktuelt regelverkshierarki

3.2 NORSOK S-002 – En historikk

Den norske regjeringa proklamerte norsk suverenitet over den norske kontinentalsokkelen i 1963, men først i 1969 ble det gjort drivverdige funn med oppdagelsen av olje og gass på Ekofiskfeltet. Utvinningen startet for alvor da Ekofisk startet prøveproduksjon i 1971 (Tormodsgard, 2014). Videre fulgte utbygging av felt som Statfjord, Gullfaks, Oseberg og Troll utover på 1980 og 1990-tallet.

En artikkel fra Zachariassen (Zachariassen, 2002) vurderer erfaringer med systematiske tilnærminger til yrkeseksponering for helse og sikkerhet i prosjekteringsfaser i offshoreprosjekter på 1980 og 1990-tallet. Funnene fra denne analysen påpeker forhold som at:

- arbeidsulykker og overeksponering for fysiske og kjemiske faktorer grunnet dårlige tekniske og designmessige løsninger ikke har gått ned,
- arbeidsulykker og overeksponeringer blir ikke ansett som faktiske tekniske krav og dermed ikke identifisert og fulgt opp i styringssystemet,

- modifikasjoner i operasjonsfasen som er initiert av dårlige tekniske løsninger er dyrt og vanskelig og ofte avvist på bakgrunn av en kost-nytte-vurdering,
- begrenset eller lav grad av erfaringsoverføring mellom ulike prosjekter for å kunne identifisere og rette opp dårlige tekniske løsninger,
- Prosjektorganiseringen er som oftest fokusert på investeringskostnader uten å ta tilstrekkelig hensyn til livssyklus-kostnadene.

Konklusjonene fra denne oppsummeringen er at lovverket på den tiden ikke ga tilstrekkelig rammeverk for oppfølging av arbeidsmiljø og at det ikke kunne vises til noen forbedring over tid.

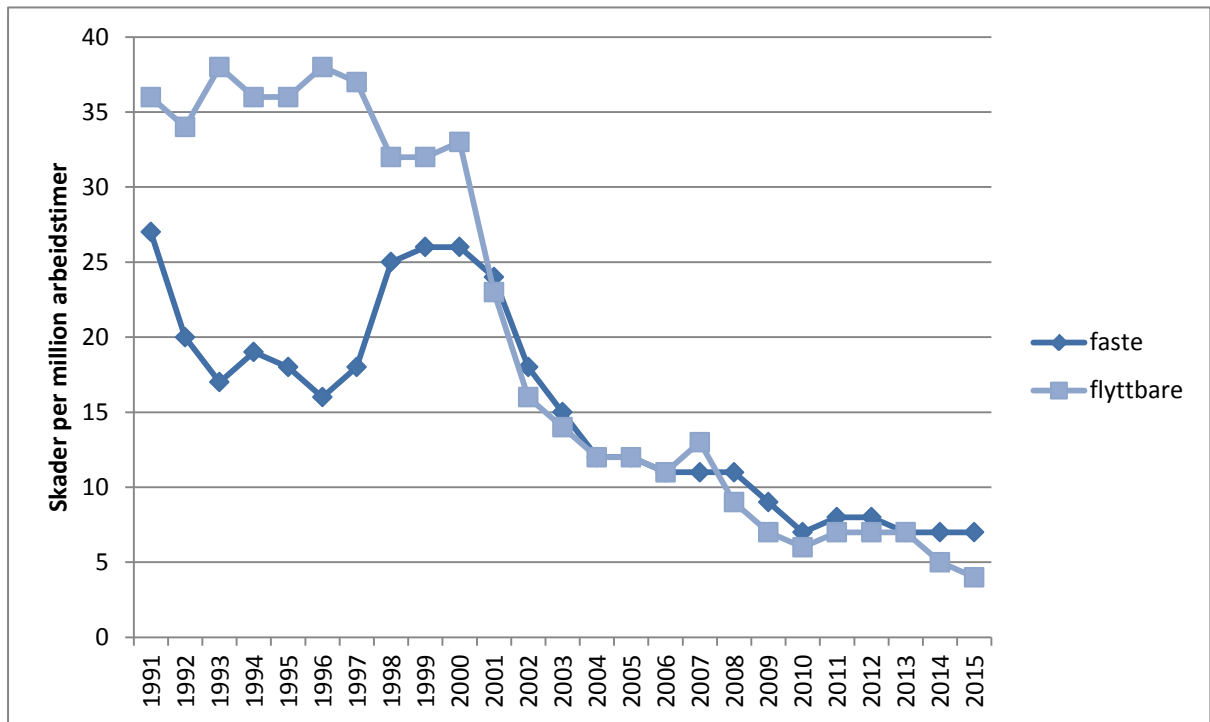
Hovedfokuset for oppfølging lå innen storulykkesrisiko og gassutblåsninger. I perioden mellom 1990-2002 ble det ikke registrert noen dødsfall på sokkelen basert på gassutblåsninger, brann eller eksplosjoner på norsk sokkel. Derimot ble det i samme periode registrert åtte dødsfall basert på arbeidsulykker, noe som tilsvarer en FAR verdi på 2,9 (Kjellén, 2007). Dette førte til et høyere fokus på arbeidsmiljø og etter hvert ble petroleumsvirksomheten tatt inn i Arbeidsmiljøloven (Arbeidsmiljøloven, 2005) noe som begynte å sette krav til oppfølging av arbeidsmiljø på norsk sokkel.

Basert på disse kravene startet operatørene og utbyggerne selv å lage prosjektspesifikke krav til hvordan arbeidsmiljø skulle håndteres og implementeres i design av en offshore installasjon. Dette viste seg å bli kostnadsdrivende ettersom ulike selskaper hadde ulike krav til designløsninger og verftene var ukjent med tenkemåten og måtte tilpasse seg nye kundekrav fra gang til gang.

I 1994 gikk tre av de største oljeselskapene i Norge sammen om å lage en felles standard som skulle bedre muligheten for en god design samtidig som kostnadsnivået skulle kunne reduseres. NORSOK S-DP-002 revisjon 1 – «Design principles – Working Environment» ble utgitt i desember 1994. Dette førte til en forbedring i henhold til intensjonene i følge Kjellén (1996). Formålet med standarden var å adressere sju utfordringer man så i næringen på dette tidspunktet; standardisering, forhold mellom operatør og leverandør, kostnadsanalyser, HMS, dokumentasjon, rammeforutsetninger og base- og anleggsaktiviteter (Huse, 1996). Forholdet mellom Revisjon 2 av samme standard ble utgitt i januar 1996. Nær to år etter, i november 1997 ble standarden fornyet i henhold til den da gjeldende SAM-forskriften, som nå er trukket tilbake, samt at den ble utgitt på norsk og fikk den nye betegnelsen NORSOK S-002 - Arbeidsmiljø.

Figur 4 nedenfor viser en sammenstilling av skadefrekvensen per million arbeidstimer på faste og flyttbare innretninger på norsk sokkel i perioden 1991 til 2015. Tallene er hentet fra Petroleumstilsynets årsrapporter (Ptil, 2007 og Ptil, 2015b) og Brønnick og Lie sin rapport om utviklingstrender innen skadefrekvenser (Brønnick og Lie, 1999).

Skadefrekvenser har gått forholdsvis stabilt nedover for både faste og flyttbare innretninger, med unntak av perioden mellom 1997 og 2002 for faste innretninger. Den markante nedgangen i skader for flyttbare innretninger fra 2000 til 2002 kan skyldes ekstra myndighetsfokus gjennom at ordningen med samsvarsuttalelser (SUT) ble introdusert i år 2000, hvor bevissthet og håndhevelse av regelverket står som en sterk forutsetning.



Figur 4: Personskadefrekvens på faste og flyttbare innretninger (Brønnick og Lie, 1999, Ptil, 2007, Ptil, 2015b).

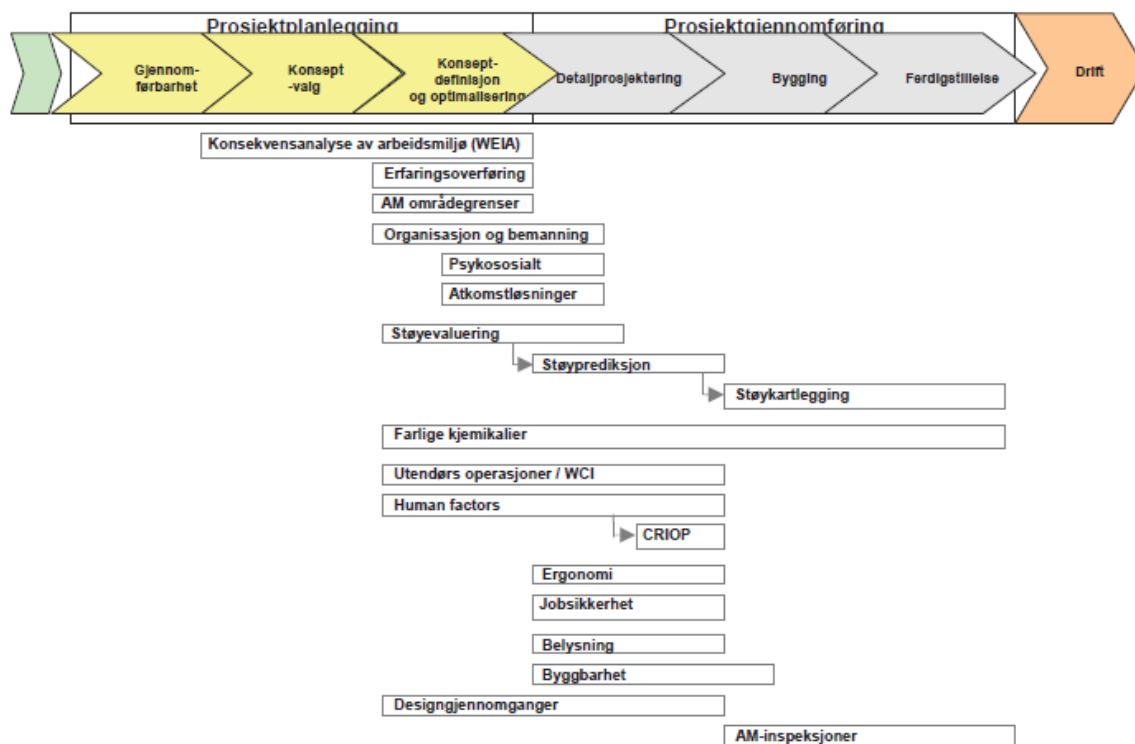
Statistikken viser ingen direkte korrelasjon mellom lanseringen av NORSOK S-002 og skadefrekvens. Dette skyldes en viss treghet ved at NORSOK stiller krav til design og at det derfor betyr at resultatet først vil vises for nybygg og større modifikasjoner utført etter utgivelse av standarden. Statistikken kan imidlertid gi en indikasjon på at næringens og myndighetenes fokus på arbeidsmiljø gjennom NORSOK S-002 har ført til en større bevissthet og bedre designløsninger som igjen har ført til færre skader.

Denne tolkningen bekreftes også i konklusjonen i en artikkel fra Kjellén fra 1996 (Kjellén, 1996) hvor det diskuteres hvorvidt NORSOK S-002 lykkes i å trekke på erfaringer fra tidligere offshore design prosjekter for å oppnå målsettingen med å bedre arbeidsmiljø og redusere kostnader gjennom design. Kjellén tar utgangspunkt i revisjon 1 og 2 av NORSOK standarden og konkluderer med at den har bidratt til et økt fokus på å implementere gode arbeidsmiljøløsninger i design i forhold til hva tidligere arbeidsmiljølovgivning har klart.

Revisjon 4 av NORSOK S-002 ble utgitt i 2004 og er den versjonen som er gjeldende per i dag, men det foreligger et høringsutkast til revisjon 5 som forventes utgitt i løpet av 2016.

3.3 Tidslinjen i NORSOK

Tidslinjen som angis i NORSOK S-002 er basert på en prosjektfasemodell som deler inn prosjektet i fem ulike faser. Fasemodellen er i utgangspunktet laget for nybygg, men kan tilpasses ombygginger og større modifikasjoner. Det er denne fasemodellen som ligger til grunn for analyse i denne rapporten.



Figur 5: Prosjektfasemodell for arbeidsmiljøstudier (Norsok S-002, 2004, vedlegg G)

Innholdet i de ulike fasene kan beskrives som følger:

Konseptvalgfasen kjennetegnes som fasen da alternative konsepter skal utredes og evalueres utfra hva som er mest optimalt i forhold til målene i prosjektet. Økonomi, ressurser og tid er viktige bestanddeler i denne fasen.

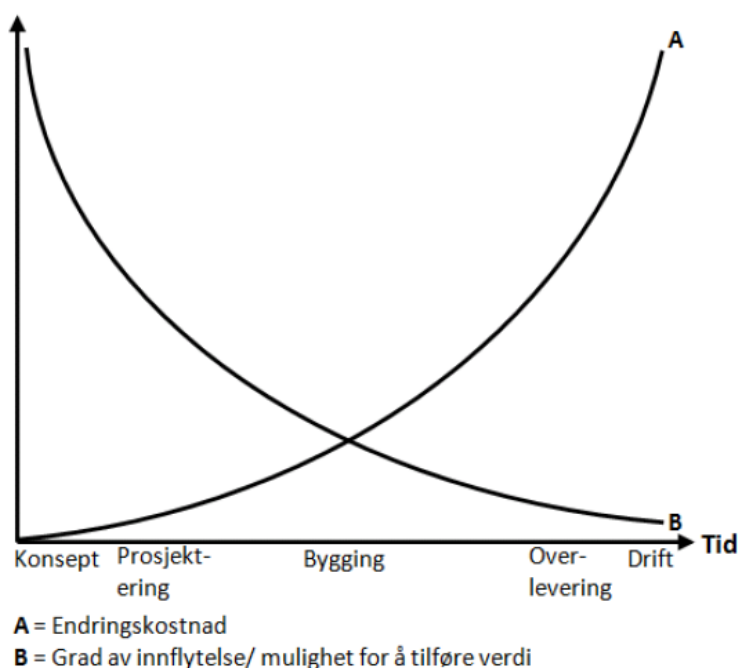
Konseptoptimaliseringsfasen (FEED) inneholder aktiviteter som verifikasjoner av alle krav, både myndighetspålagte og interne, verifikasjon av at sikkerhetsnivået er innenfor akseptkriteriene, evaluering av prosjektets robusthet og marginer. Denne fasen betegnes også som FEED.

Detaljprosjekteringsfasen innebærer at prosjektbeskrivelsen skal kompletteres med arbeidstegninger, spesifikasjoner og modeller. Testkriterier skal etableres i denne fasen sammen med materialspesifikasjoner, overflatebehandling og inspeksjons- og vedlikeholdsdata. Kort sagt skal i prinsippet hele installasjonen kunne bygges på

dokumentasjon fra denne fasen. Det er ofte vanskelig og kostbart å gjøre endringer etter denne fasen.

I **byggefase**n fabrikkens installasjonen basert på dokumentasjon fra detaljprosjekteringsfasen. Normalt er tidsplanen for byggefase så hektisk at det er lite anledning til endringer og stans i produksjonslinjen.

Ferdigstillingsfasen er preget av sammenstilling og utrustning av ulike deler av installasjonen. Grensesnitt mellom ulike leveranser kan være kritisk i denne fasen.



Figur 6: Endringsmulighet og -kostnad i prosjektets ulike faser (ØKR, 2013)

I mange tilfeller viser det seg at fasene i praksis har en viss overlapp. Dette er tydeligst i mellom konseptoptimaliseringsfasen og detaljprosjekteringsfasen, men det er heller ikke uvanlig at prosjektering til en viss grad fortsetter også i byggefase.

Det er også en anerkjent sannhet at store endringer både er vanskeligere og dyrere jo lengre ut i prosjektforløpet man kommer, som illustrert i Figur 6. Dette resulterer ofte i at det settes et tidspunkt for designfrys i prosjektet. I prinsippet skal det ikke gjøres

store endringer etter at man har nådd designfrys, som i mange tilfeller settes i faseovergangen mellom konseptoptimaliseringsfasen og detaljprosjekteringsfasen. Det viser seg imidlertid at designfrys i praksis settes tidligere, nettopp på grunn av påvirkning på tid og kostnader.

3.4 Arbeidsmiljøfaktorene

Det er verdt å bemerke at det er en viss forskjell på studiene som er listet i NORSOK, og som er behandlet i denne oppgaven, og arbeidsmiljøfaktorene som det legges vekt på. Det er flere arbeidsmiljøfaktorer som kan være relevant å legge vekt på ved modifikasjon eller bygging av offshore installasjoner uten at disse nødvendigvis er behandlet med tyngde i NORSOK S-002 revisjon 4. Arbeidsmiljøfaktorene som omhandles i denne oppgaven begrenser seg i stor grad til de tradisjonelle faktorene som i størst grad blir behandlet i studiene som angis i NORSOK. Det vil si Støy, vibrasjoner, Inneklima, Belysning, Ergonomi,

Human Factors, Psykososiale arbeidsmiljøfaktorer, Utendørsoperasjoner og Kjemiske arbeidsmiljøfaktorer.

Hva som inkluderes av arbeidsmiljøfaktorer kan variere fra organisasjon til organisasjon, men det er naturlig i en helhetlig vurdering av arbeidsmiljøet, og da spesielt i driftsfasen, å inkludere flere faktorer. Throndsen lister på vegne av Statoil, opp flere faktorer som anses som viktige for en helhetlig vurdering i sin artikkel fra 2007. Disse faktorene er:

- Arrangementer
- Ergonomi
- Teknisk utstyr
- Kjemiske stoffer
- Biologiske agens
- Hygiene
- Støy og vibrasjoner
- Belysning
- Innendørsklima
- Utendørsoperasjoner
- Stråling (elektromagnetisk og ioniserende)
- Organisering
- Human Factors / Menneske-maskin

Alle disse faktorene kan behandles i noen av de større studiene som for eksempel WEIA (Working Environment Impact Assessment), men dette er i stor grad opp til selskapene selv. Inntrykket er likevel at sjekklister som brukes for slike typer studier ofte inkluderer disse arbeidsmiljøfaktorene til tross for at disse ikke nevnes i stor grad i NORSOK-studiene spesielt.

4. Litteraturgjennomgang

I dette kapitlet gis det en oppsummering etter en litteraturgjennomgang vedrørende de ulike studiene.

Fokuset for litteraturgjennomgangen har vært å samle teoretisk grunnlag for metodikken i selve studiene. De typer litteratur som er gjennomgått i arbeidet med denne oppgaven er standarder, rapporter som er tilgjengelige på nett via ulike søkemotorer, tilsynsrapporter og interne prosedyrer og spesifikasjoner som er mottatt fra noen av interessentene. Ettersom litteraturen er ment å gi et teoretisk bakteppe for studien som et grunnlag for å kunne diskutere resultatene fra intervjuene er det valgt å ikke gjøre så dype søk.

4.1 Innhold i studiene

Det er variabelt hva som finnes av litteratur på de forskjellige studiene angitt i NORSOK S-002. Noen av studiene er lite beskrevet, som for eksempel etablering av WEAL (Working Environment Area Limits), mens andre har godt beskrevne metoder som Ergonomi. Sistnevnte er mye omskrevet fordi det er et meget stort fagfelt, og det er stor variasjon i hva som legges i begrepet. En oppsummering av hva som er anbefalt innhold, metodikk, deltagere og kompetanse er gitt nedenfor.

4.1.1 WEIA/WERA/WEHRA

Studien er benevnt WEIA i NORSOK S-002, rev 4, men enkelte aktører i bransjen har valgt å kalle denne studien for WERA (Working Environment Risk Assessment)/WEHRA (Working Environment Health Risk Assessment) og det er derfor relevant å inkludere denne termen i søket. WEIA/WERA/WEHRA er en konsekvensstudie av arbeidsmiljøet. NORSOK S-002 anbefaler å utføre denne studien i konseptfasen og oppdatere den fortløpende gjennom detaljprosjekteringsfasen som vist i Figur 5. NORSOK S-002 beskriver at en slik studie bør omfatte fare for ulykker og muskel/skjelettskader, arrangementsløsninger, atkomst- og transportveier, klimapåkjenninger, lagring av farlige stoffer, plassering av støyende utstyr, materialhåndtering og psykososiale forhold som alenearbeid (Norsok S-002, 2004, kap 4.4.2). Studien skal videre omhandle alle arbeidsmiljøfaktorene som behandles av standarden. WEIA studien bygger på en metodikk for studie av miljøpåvirkning som oppsto på 1970-tallet (Rosenberg, et al., u.å.). Hensikten er å kartlegge hvordan en intervensjon av en parameter potensielt vil påvirke andre arbeidsmiljøfaktorer. For eksempel innkapsling av støykilde vil føre til økt ergonomisk belastning på grunn av dårligere tilkomst i området. WEIA er således en studie som er ment å avdekke hvilke helhetlige konsekvenser en *endring* vil føre til, både med tanke på arbeidsmiljørisikoer og endringer i organisering og kompetansekrav (Rosenberg et al., u.å., s.5). Involvering av sluttbrukere, med sin kompetanse og erfaring innen det helhetlige arbeidsmiljøet er derfor viktig i denne studien. Throndsen og Høivik (2005) anser WEIA som en av de viktigste metodene for å kunne dokumentere at risikonivået er identifisert og at det er så lavt som praktisk mulig ved overgangen mellom de ulike prosjektfasene.

En WEIA/WERA/WEHRA anbefales utført når endringer kan medføre konsekvenser for arbeidsmiljøet. Typiske eksempler på slike endringer er flytting av innretningen, introduksjon av ny moduler, ferdigstilling eller avvikling, modifikasjoner, nye arbeidsprosesser eller organisatoriske endringer (Statoil, 2016). Omfanget av studien bør tilpasses kompleksiteten til prosjektet. Studien utføres normalt som en workshop med deltagere fra alle relevante disipliner, representanter fra drifts- og prosjektorganisasjonen samt beslutningstakere og representanter fra eventuelle prosjekteringselskap eller verft. Studien kan ledes av både eksterne og interne personer med kjennskap til metodikken.

Metodikken er en systematisk gjennomgang område for område eller arbeidsmiljøfaktor for arbeidsmiljøfaktor. Dette er basert på sjekklister hvor deltagerne sammen går gjennom designen og identifiserer hva som kan utgjøre arbeidsmiljøutfordringer ved valgte design. Noen velger også å risikovurdere funnene som et beslutningsunderlag for prioriteringer eller en kost-nytte vurdering (Rosenberg, u.å. og Statoil, 2016).

Underlaget for studien avhenger av modenheten av designen og kompleksiteten til prosjektet. De tidligste gjennomføringene baserer seg på tidlige tegninger. WEIA gjennomført på senere tidspunkt eller i modifikasjonsprosjekter baserer seg i tillegg på leverandørdata og 3D modeller.

4.1.2 Erfaringsoverføring

Målet med en god erfaringsoverføringsaktivitet er å redusere antall endringer på senere tidspunkt i prosjektforløpet. Et annet mål er å redusere antall modifikasjoner i driftsfasen, redusere arbeidsrelaterte skader og sykdommer og identifisere utstyrspakker og områder som krever ekstra oppmerksomhet. Analysen skal ende opp i en kvalitetssikret erfaringsoverføringsrapport for bruk i prosjektering og bygging.

Begrepene «erfaringsoverføring» og «systematisk erfaringsoverføring» er definert som henholdsvis:

«organisatoriske prosesser for kommunikasjon av erfaringer fra personer, grupper og organisasjonsenheter til andre personer, grupper og organisasjonsenheter, som ikke har opparbeidet seg erfaringene selv og slik at disse er i stand til å omsette erfaringene i eget arbeid» (Borstad, 1992).

«Formelle prosesser for erfaringsoverføring i organisasjonen. Systematisk erfaringsoverføring forankres i mål, siden systematisk erfaringsoverføring vil være et middel i å nå mål» (Borstad 1992).

Erfaringsoverføring er en aktivitet som er beskrevet for konseptoptimaliseringsfasen i NORSOK S-002 rev 4, men som er tatt ut som en selvstendig aktivitet fra høringsutkastet til revisjon 5 av standarden. Det er istedenfor tatt inn som et ledd i å etablere en kontekst. I revisjon 4 er denne aktiviteten beskrevet med formål å «identifisere områder på

installasjonen og leverandørpakker som krever ekstra oppmerksomhet under designutviklingen, og til å utvikle hensiktsmessige krav basert på erfaringsoverføring ved sluttbrukermedvirkning» (Norsok S-002, 2004, kap 4.3.3). Det beskrives videre at erfaringsoverføringen bør baseres på tidligere modifikasjoner, vellykkede tekniske løsninger, mindre heldige løsninger og utstyr, statistikk for uønskede hendelser samt resultater fra relevante kartlegginger.

Formålet til studien som beskrevet i NORSOK underbygges også av Buset, Pagenhart og Thronsen (1998) som påpeker at: «Experience transfer from operation to development projects has as a cost-effective element become an increasing attention by the management in order to do it right the first time.» De spesifiserer videre at bidragsyttere i en slik aktivitet bør være personer innen arbeidsmiljødisiplinen, representanter fra prosjektorganisasjonen og en gruppe av sluttbrukere. Representantene fra arbeidsmiljødisiplinen har ansvaret for aktiviteten og kan bruke sin faglige ekspertise, gitt at fasilitatoren har de nødvendige kvalifikasjoner og erfaringer innen både arbeidsmiljødisiplinen og i prosjektgjennomføringer.

Nødvendigheten av en slik studie understrekes i Zachariassen i sin refleksjon av prosjektgjennomføringer (Zachariassen, 2002). Han mener å kunne påpeke at petroleumsnæringen effektivt har motarbeidet overføring av erfaringer i prosjektgjennomføringer fra starten av 90-tallet til årtusenskiftet ved at prosjektorganisasjonene så godt som har vært fullstendig isolert fra et operasjonelt miljø. Dette til tross for at organisasjonene og regelverket har hatt et noe økt fokus på erfaringsoverføringer i samme periode. Han viser til at prosjektlederne nesten utelukkende ble rekruttert fra utenlandske oljeselskaper med begrenset kunnskap om nasjonale regler, forskrifter, kultur og tradisjon. Videre mener han at dette har blitt betydelig endret med tiden ved at man har satt inn tiltak og aktiviteter for å ta hensyn til overføring av erfaringer. Som en måte å forbedre kvaliteten på erfaringsoverføringsrapportene presenterer Borgersrud og Ellingsen en anbefaling om å utføre en erfaringsoverføringsaktivitet ved slutten av prosjektet (Borgersrud og Ellingsen, 1998). De mener at dette vil utgjøre en god basis og startpunkt for erfaringsoverføring vedrørende både tekniske løsninger, prosjektgjennomføring, type og tid for ulike studier og så videre ved neste prosjekt.

Ytterligere en utfordring ved å få til en effektiv erfaringsoverføring mellom prosjekter blir belyst av Aase sin doktoravhandling fra 1997 (Aase, 1997). I denne avhandlingen påpekes det at erfaringsoverføringsrapporter har en tendens til å ende opp som et dokument i organisasjonens dokumentarkiv fordi de personene som kunne hatt nytte av en slik erfaringsoverføring enten ikke har tid til å lese dem eller at de ikke er oppmerksom på at det finnes en slik rapport.

4.1.3 WEAL/områdegrensener

Etablering av områdekrav på installasjonen er en av de aktivitetene i NORSOK som er minst beskrevet i litteraturen. Den viktigste kilden til denne aktiviteten er de foreslåtte områdegrensene i vedlegg A i revisjon 4 av NORSOK S-002.

NORSOK spesifiserer at områdegrenser skal etableres i konseptoptimaliseringsfasen. Formålet er å sette krav til grenseverdier for målbare arbeidsmiljøfaktorer slik som belyningsstyrke, totalstøy, ventilasjonsstøy, temperatur og vibrasjonsnivå for de spesifikke områdene på installasjonen. Dette skal utgjøre en basis for prosjekteringen (González og Solberg, 2002). Det er grenser for disse parameterne som er listet for hvert typiske område på installasjonen i vedlegg A i NORSOK. Det er en forventning om at områdegrensene oppdateres basert på resultater fra prediksjoner og inspeksjoner mot slutten av prosjektet. Områdekravene skal dokumenteres i egne områdeskjema for arbeidsmiljø (WEAC).

Etablering av områdekrav til arbeidsmiljø er inkludert både i revisjon 4 og i utkastet til revisjon 5 av NORSOK. I revisjon 4 er dette anbefalt i FEED fasen, mens det i utkastet til ny revisjon av NORSOK er anbefalt utført i Konseptfasen med oppdatering gjennom prosjektet.

I utgangspunktet skal hvert rom defineres som et eget område, men dersom det er god grunn til å tro at alle arbeidsmiljøfaktorene og bemanningsnivået er likt så kan rom slå sammen til ett felles område. Typisk eksempel er like lugarer i samme fløy og samme dekk.

4.1.4 Organisasjons- og bemanningsstudie

Det er i utgangspunktet NORSOK S-002 som setter føringer for organisasjons- og bemanningsstudien. Revisjon 4 av standarden krever at «Studien skal beskrive de forskjellige stillingene i plattformorganisasjonen, deres kompetanse, erfaring, ansvarsområder og drifts- og vedlikeholdsoppgaver, samt fordelingen av arbeidstimer i hvert område.» (Norsok S-002, 2004, s.10). Videre beskriver standarden at studien skal være tilstrekkelig detaljert til å bidra til å vurdere atkomstløsninger, ergonomiske oppgaveanalyser, basis for risikovurdering av kjemikaliekartlegging, støyeksponeringsberegninger, identifikasjon av utendørs arbeid og fastlegge mental arbeidsbelastning.

Høringsutkastet til revisjon 5 av standarden legger opp til en litt mer detaljert beskrivelse av studien. Her legges kompetanse også inn som et kriterium ved at formålet med studien skal være å sikre nok, kompetent personell til å håndtere ulike driftsmodi på en sikker måte. Dette inkluderer også topper i arbeidsbelastning. Det nevnes også at dette er en studien som vil danne basis for en rekke andre sikkerhets- og arbeidsmiljøstudier. I dette utkastet spesifiseres det også at det er eieren av installasjonen som skal initiere organisasjons- og bemanningsstudien.

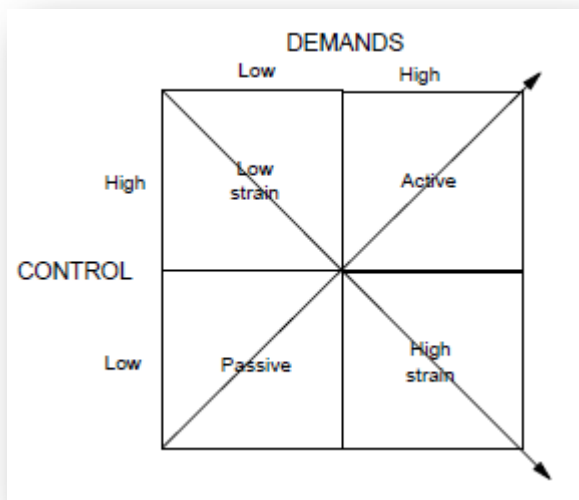
For øvrig er det lite litteratur omkring denne studien. Det eneste relevante som ble funnet i søkene som spesifisert i Tabell 4 er relatert til kontrollrom og sikkerhetsstudier som QRA. Det er ellers lite retningslinjer som kan relateres til NORSOK sin beskrivelse av studien.

4.1.5 Psykososiale arbeidsmiljøfaktorer

Det er ikke en veldig fyldig beskrivelse av studien psykososiale arbeidsmiljøfaktorer i NORSOK S-002 rev 4. Det er beskrevet at det skal være en systematisk gjennomgang av

installasjonene med tanke på et «sikkert, effektivt og helsefremmende samspill mellom medarbeider og miljø» (Norsok S-002, 2004, 4.3.5). Formålet er å analysere utforming av arbeidsplassen, bemanningsnivået og selve organisasjonen for å avdekke mulige utfordringer innen det psykososiale arbeidsmiljøet. Det trekkes frem spesielt at analysen som et minimum bør omhandle de psykososiale jobbkravene og tilrettelegging for sosial samhandling og støtte, samt muligheten for restitusjon og hvile.

Det er gitt eksempel på en metodikk i et informativt vedlegg av samme standard. Denne metodikken baserer seg på krav-ressursanalyse (DRA) som legger vekt på psykososiale arbeidsmiljøkrav, sosial interaksjon, selvbestemmelse, mulighet for læring og utnyttelse av ferdigheter, informasjonsflyt og mulighet for restitusjon. DRA metodikken ble utviklet tidlig på 1990-tallet og baserte seg på Karasek og Teorell sin «demand-Control-Support» modell fra 1979. Denne metodikken tar innover seg seks faktorer som påvirker helse og trivsel på arbeidsplassen; kontroll over arbeidssituasjonen, krav til arbeidet, sosial støtte,



Figur 7: Krav-ressursmodell (Kjellén, Gillberg og Jeding, 2002, s.2)

jobbsikkerhet, fysisk utmattelse og fysisk-kjemiske farer (Kjellen, Gillberg og Jeding, 2002). Denne metodikken tar innover seg at høye jobbkraav fører til stress og dertil hørende negative helseeffekter dersom det ikke samtidig oppleves en høy kontroll over arbeidssituasjonen – noe som for de fleste fører til en stimulerende arbeidssituasjon. Lave arbeidskrav bidrar til effektivt arbeid, dersom ikke arbeidstakeren i tillegg har liten kontroll over arbeidssituasjonen. I så fall fører dette til passivitet. Dette kan oppsummeres i Figur 7.

Metodikken gjennomgikk en større endring i 1998 for å forbedre den teoretiske validiteten og relabiliteten og å tilpasse metoden til offshore virksomhet. De største endringene ligger i en sammenligning mellom en referanse installasjon og den nye installasjonen man ønsker å analysere. I tillegg analyseres de ulike stillingskategoriene hver for seg som er forskjellig fra andre studier som ofte er knyttet mot spesifikke områder eller utstyr på installasjonen. Metoden krever også at det skal ligge en ekspertvurdering til grunn, noe som er ment gjennomført via et ekspertpanel.

Det psykososiale arbeidsmiljø er i denne metoden vurdert langs fem dimensjoner:

- forutsetning for kontroll i arbeidet
- forutsetning for psykologiske krav til arbeidet
- forutsetning for stillingsbeskrivelsen

- forutsetning for sosial støtte, og
- forutsetning for informasjon.

En sjette tilleggsdimensjon som ikke er direkte relatert til de første fem er forutsetningen for restitusjon og hvile (Kjellen, Gillberg og Jeding, 2002).

Det anbefalte ekspertpanelet i denne metoden er en spesialist i DRA metodikken som fasilitator, eventuelt en sekretær, en ansatt med en tilsvarende stilling på en eksisterende installasjon (referanse installasjonen), samt 2-3 personer som er kjent med stillingen som skal evalueres. Hele studien kan basere seg på en sjekkliste.

Organisasjons- og bemanningsstudien er et viktig underlag for å kunne utføre en studie av psykososiale arbeidsmiljøfaktorer, særlig med tanke på mental arbeidsbelastning, kontroll over arbeidssituasjonen og gjensidig sosial støtte. I tillegg er stillingsbeskrivelse og arrangementstegninger nødvendig for en god gjennomføring av studien.

Funnene fra denne gjennomgangen skal så vurderes utfra skalaen «veldig dårlig», «dårlig», «god» og «veldig god». Deretter skal gjennomsnittsvurderingen beregnes og konkluderes som «fullt akseptabelt», «anbefalt forbedret» og «ikke akseptabelt» (Kjellen, Gillberg og Jeding, 2002).

Revisjon 4 av NORSOK anbefaler at studie av psykososiale arbeidsmiljøfaktorer skal utføres i konseptoptimaliseringsfasen og ved inngangen til detaljprosjektering. I høringsutkastet til revisjon 5 av samme standard er forhold rundt psykososiale arbeidsmiljøfaktorer tatt inn som en del av organisasjons- og bemanningsstudien som skal utføres i konseptfasen med oppdatering gjennom konseptoptimalisering, detaljprosjektering og bygging. Gjennomgang av psykososiale arbeidsmiljøfaktorer er også et tema i to andre studier; grov oppgaveanalyse og Human factors.

Det er ikke angitt noen anbefalt metode for å vurdere psykososiale arbeidsmiljøfaktorer i høringsutkastet.

Det er for øvrig mye litteratur innen feltet psykososiale arbeidsmiljøfaktorer på et generelt grunnlag. De fleste av disse er relatert til kartlegginger og verifikasjoner mer enn designpåvirkende studier. Dette gjelder for eksempel PRIMA metodikken, som i utgangspunktet er best egnet for å analysere det psykososiale arbeidsmiljøet i drift, men som kan endres til også å kunne brukes i prosjekt ved etablering eller endring av en organisasjon (Hinna, 2007).

Det som er mest relevant i forhold til design og type arbeid som utføres offshore er i stor grad relatert til arbeid og utforming av kontrollrom, som for eksempel Crisis Intervention and Operability Study (CRIOP). Noe er også relatert til bruk av nattarbeid. Sistnevnte er mer organisatorisk rettet enn mot designmessige utfordringer. Bruk av nattarbeid og restitusjon og hvile reguleres i stor grad av regelverket gjennom aktivitetsforskriftens § 33 som i sjette

ledd i sin veiledning sier at mest mulig av arbeidet skal utføres på dagtid ved at det kun skal være oppgaver som er nødvendige for å opprettholde forsvarlig virksomhet som kan foregå på natt (Aktivitetsforskriften, 2010).

I tillegg setter Aktivitetsforskriften krav i forhold til restitusjon og hvile: «Kravet om nødvendig restitusjon og hvile som nevnt i fjerde ledd, innebærer blant annet at alt personell får sove uforstyrret og normalt alene» (Aktivitetsforskriften, 2010, veiledning til § 33).

NORSOK C-001 (Norsok C-001, 2006a) og NORSOK C-002 (Norsok C-002, 2006b) er standarder som dekker henholdsvis utforming av boligkvarteret og arkitektoniske komponenter. Disse to standardene sammen dekker utforming og dimensjonering av områder for restitusjon og hvile samt bruk av farger og materiale for økt trivsel. Dette dekker litt av det som skal behandles innen studiet av de psykososiale arbeidsmiljøfaktorene. Begge standardene er inkludert som normative referanser i NORSOK S-002.

4.1.6 Atkomstløsninger

Atkomstløsninger er en studie som anbefales utført i konseptoptimaliserings- og detaljprosjekteringsfasen i NORSOK revisjon 4 og som ikke er inkludert som en separat aktivitet i høringsutkastet til revisjon 5. I høringsutkastet er atkomst nevnt i forbindelse med en rekke andre studier. Det er gitt en sjekkliste for planlegging og bruk av designgjennomganger hvor atkomst er et eget tema som er grundig beskrevet i forbindelse med ergonomiaktiviteter.

Atkomst er en todelt aktivitet, for det første gjelder dette valg av atkomstløsninger når det er snakk om vertikale avstander. I denne forbindelse vises det mye til ISO 14122 som foreligger i fire deler. Dette omhandler de større designmessige utfordringene og i høy grad er det basert på generelle prinsipper om hvorvidt man skal legge til rette for heis, trapp, skråstilt leder eller vertikal leder.

For det andre er det snakk om atkomst til utstyr i forbindelse med inspeksjoner og vedlikehold. Dette må i stor grad sees i sammenheng med materialhåndtering og ergonomi. NORSOK revisjon 4 gir spesifikke krav til avstand mellom utstyr, høyde på utstyr og så videre i sitt normative vedlegg om vertikale og horisontale klaringer og avstander (Norsok S-002, 2004, vedlegg B). Litteratur som omhandler atkomst i forbindelse med ergonomi vil bli gjennomgått i avsnitt 4.1.12 – Ergonomi.

Begge disse aspektene ved atkomststudien baserer seg på frekvens i normal drift og behov for atkomst i en eventuell nødssituasjon. En viktig basis for denne studien er derfor resultatet fra organisasjons- og bemanningsstudien.

NORSOK krever i den forbindelse at alt utstyr som trenger atkomst skal identifiseres med identifikasjonsnummer/tag. Deretter skal atkomsthyppigheten og behov ved

nødsituasjoner kartlegges før dette til slutt danner basis for hvilken atkomstløsning som velges. Det nevnes som eksempel at resultatet fremstilles i tabellform og at atkomst til utstyr uten permanent atkomst skal beskrives i hvert enkelt tilfelle.

Dette er en studie hvor det er vanskelig å finne relevant litteratur som omhandler atkomst løsrevet fra ergonomi. Det mest relevante er andre standarder. De fleste av disse kan oppsummeres i ISO standarden ISO 14122 del 1-4 (ISO 14122-1:2001, ISO 14122-2:2001, ISO 14122-3:2001, og ISO 14122-4:2004) som bygger på mange andre standarder. Disse standardene omhandler vertikal atkomst mellom ulike nivåer og er et beslutningsgrunnlag for valg av atkomstløsning.

4 av de 78 avvikene som er registrert som avvik gjennom Petroleumstilsynet sine tilsynsrapporter i perioden 2010-2015 er rettet mot atkomst. 2 av disse er relatert til manglende tilrettelegging for vertikal atkomst, mens de resterende to er relatert til liten klaring mellom utstyr og gjenstander som stikker ut i tilkomstveier. Av de 68 registrerte forbedringspunktene er 2 relatert til atkomst. Begge er relatert til mangelfull atkomst for vedlikehold og drift av utstyr.

4.1.7 Støy

Det overordnede formålet med aktivitetene relatert til støy er å redusere risiko for permanente hørselsskader, sikre at varselsignaler er hørbare og at nødvendig kommunikasjon kan føres uten unødig risiko for feiloppfatning. I tillegg skal det sikres forhold for konsentrasjon, restitusjon og hvile (Norsok S-002, 2004, H.2). Det er støyindusert skade som er den desidert høyeste rapporterte skaden til Petroleumstilsynet i følge Nistov et.al, 2012. Statistikken viser at det ikke har vært noen særlig nedgang i støyeksponeringen i perioden 2001-2011 til tross for høyt fokus fra myndighetene (Nistov, et. al., 2012). Det er da ikke bare områdestøy som er inkludert i disse tallene, men også helikopterstøy og bidrag fra håndholdt utstyr.

Støyaktivitetene som er gjengitt i NORSOK S-002 rev 4 er delt opp i flere seksjoner. Det gis en støyprosedyre i ett av vedleggene (Norsok S-002, 2004, vedlegg H). Denne er normativ med mindre det utvikles en egen prosedyre som er dokumentert å ha samme funksjonalitet og kvalitet (Norsok S-002, 2004, 4.4.7.0-1).

Hvor mye som en organisasjon ønsker å gjøre i forhold til støy varierer stort mellom «å gjøre minst mulig» til «å gjøre det som er mulig». Begge disse strategiene er uheldige i følge Alvarez (Alvarez, 2012). Dette begrunner han med at for lite fokus på støy fører til høy støybelastning, med dertil økt risiko for støyskader og kommunikasjonssvikt, mens for mye tiltak vanskeliggjør tilkomst og ytelse til maskineri. Som en nøkkel til å finne denne rette balanse legger han fram viktigheten av at støy blir et viktig tema som tidlig som mulig i prosjektet. Dette reduserer kostnadene betraktelig i tillegg til at løsningene ofte blir bedre enn ettermontering, på grunn av plassbehov, sikkerhetshensyn og mulig nedstenging av drift. Dette underbygger kravene i NORSOK i konseptoptimaliseringsfasen som sier at større

støykilder skal identifiseres, støysvake alternativer skal vurderes, støysoner i forhold til støysvake områder skal kartlegges og områdekrav, total og HVAC, skal etableres (WEAL). Høringsutkastet til NORSOK revisjon 5 antyder at støyoppfølgingen bør starte opp så tidlig som konseptvalgfase.

Donovan beskrives i sitt konferansenotat av 1997 at dette imidlertid er sterkt avhengig av kontraktuelle forhold (Donovan, 1997). Også han indikerer at tidlig implementering av støyreducerende tiltak er kostnadsbesparende i forhold til nødvendig redesign av installasjonen. Som eksempel nevner han at støyreducerende tiltak på installasjonen Troll ble estimert til 35 millioner dollar i 1997.

En annen viktig faktor for å få gode løsninger når det gjelder støy er å ha pålitelige prediksjonsverdier. Dette er ofte en vanskelig øvelse ettersom det på offshore innretninger er mange ulike kilder som påvirker ett og samme område med en stor variasjon i frekvensbilde. Det er også viktig å kunne forutsi transmisjonsveiene til lyden for å kunne sette inn gode tiltak (Alvarez, 2012). Noe av lyden vil kunne spre seg gjennom struktur eller luft eller gjennom kanaler og rør og det er helt avgjørende at den som er ansvarlig for støyoppfølgingen klarer å finne en balanse mellom hva som skal løses i design og hva som må løses av utstyrsleverandører. Det siste krever en god dialog med leverandørene. Et godt hjelpemiddel til å få til en slik dialog er støydataarkene som NORSOK krever utgitt i prosjektoptimaliserings- og prosjekteringsfasen. I følge NORSOK så skal støydataark utgis før innhenting av tilbud i hver fase.

I prosjekteringsfasen krever NORSOK at det på nytt skal være en vurdering av betydelige støykilder, bruk av støyabsorbenter, spesifisere maksimum støy- og vibrasjonsnivå, inkludere støydataark i forespørsler og sørge for at leverandører fremlegger garanterte støy nivå for produkter i henhold til spesifisert støytestingsprosedyre. I tillegg skal det spesifiseres akustiske krav til rørisolering, prediksjoner skal utføres av støy nivåer basert på leverandørers garanterte verdier og individuell støyeksponering for personell i risikozonen skal kartlegges. Vurderinger av vibrasjoner er også spesifisert ved at behov for vibrasjonsdemping skal kartlegges og analyser av helkroppsvibrasjoner i spesielt utsatte områder skal utføres.

I byggefase skal alt støvende utstyr testes og bevitnes av en kvalifisert støyekspert samt at detaljerte akustiske målinger skal utføres av en fullskalamodell av en lugar.

Kravene til aktiviteter som nevnt ovenfor er i utgangspunktet etablert for nybygg, men det spesifiseres senere i standarden at det skal gjøres vurderinger også i forhold til ombygginger (Norsok S-002, 2004, 5.5.4).

Fokus på områdestøy i prosjekt har, i følge Nistov et. al. For noen prosjekter ikke bidratt til noen reduksjon i operasjonsfasen i det hele tatt, men snarere forverret situasjonen (Nistov et. al., 2012).

4.1.8 Farlige kjemikalier

Det er begrenset med relevant litteratur innen spesifikk metodikk for vurderinger av kjemikalier etter modellen i NORSOK S-002. Det er derimot mye litteratur på hvordan og hva som bør gjøres for å kartlegge kjemisk eksponering i drift. Det er også angitt mulige tekniske løsninger for å redusere eksponering som for eksempel mud cubes, ventilasjonsløsninger osv. Dette er imidlertid ikke knyttet til de vurderingene som må ligge til grunn for å identifisere, vurdere og prioritere mulige løsninger. Disse generelle vurderingene danner også utgangspunktet for den foreslåtte metodikken i NORSOK S-002.

NORSOK rev 4 krever at det skal utføres ulike kjemikalieaktiviteter gjennom hele prosjektet fra konseptoptimaliseringsfasen til og med ferdigstilling (Norsok S-002, 2004, 4.4.6.0-4). Disse aktivitetene skal basere seg på helserisiko ved å identifisere, evaluere og kontrollere kjemisk påvirkning. Dersom det ikke er kjent hvilken type kjemikalie som skal brukes i den spesifikke arbeidsoperasjonen skal en generelt typisk kjemikalie danne basis for vurderingene.

Det kreves at metodikk for å vurdere et kjemikalie minimum skal være i samsvar med kjemikalieforskriften, og et eksempel på metodikk er gitt i det normative vedlegget G.2. Dette eksemplet baserer seg på at det skal etableres et stoffkartotek hvor alle kjemikalier som er i bruk eller planlegges å tas i bruk skal klassifiseres etter helserisiko med basis i de iboende egenskapene uttrykket ved risikosektingene i databladene. De kjemikalierne som er klassifisert som farlige skal deretter vurderes i henhold til aktivitet og bruksområde. Dette skal danne basis for estimat av innånding og hudkontakt av kjemikalien. Ved å kombinere helserisikokategorien med estimert eksponeringskategori kan det etableres en matrise over kjemikalier som har uakseptabel høy helserisiko. Denne matrisen gir grunnlaget for hvilke tiltak som er aktuelle og hvilken prioritering som bør settes på disse tiltakene.

I de tidligste fasene av prosjektet er formålet å vurdere innelukking av kilder i tillegg til plassering i forhold til oppholdsområder og arbeidsområder for personell.

Formålet med videre risikovurdering av kjemisk helsefare er at den skal dokumentere helsefarer som er knyttet til alle faktiske og typiske kjemikalier som anvendes og produseres. Alle kjemikalierne skal vurderes eliminert eller erstattes og det skal gis estimater på eksponeringen for kjemisk påvirkning av hud og luftveier. Resultatet skal kunne brukes til å spesifisere behov for lagring og vernetiltak som plassering av nøddusj, øyeskyllestasjoner og førstehjelpsutstyr. Aktiviteter som bruk, transport, lagring, vedlikehold og avfallshåndtering skal inkluderes i vurderingene.

Gilbert et.al. uttrykker i sitt konferansenotat fra 2008 at slike detaljerte vurderinger er tidkrevende og at det sjelden blir gjort for alt av kjemikalier. Fra ledelsens side er det derfor sjelden at slike detaljerte risikovurderinger som er den ønskede løsningen for styring av kjemikalier offshore (Gilbert et. al., 2008). Han presenterer en alternativ metode som i

større grad baserer seg på vurderinger i innkjøpskjeden basert på sjekklister og databladene til de ulike kjemikaliene.

Høringsutkastet til revisjon 5 av NORSOK S-002 foreslår å starte opp aktiviteter innen kjemisk helserisiko på et tidligere tidspunkt i prosjektet. Oppstarten er i denne revisjonen knyttet til konseptdefinisjonsfasen og strekker seg gjennom hele prosjektforløpet. Detaljering av hvordan kjemisk eksponering skal følges opp er angitt i det informative vedlegget hvor det beskrives at de tidligste aktivitetene er forbundet med WEIA og vurdering av beste tilgjengelige teknologi og er som således ikke å betegne som en selvstendig studie.

Et annet aspekt som kommer fram gjennom litteraturstudiet er at kjemikalieaktivitetene i utformingen av offshore innretninger er relatert til ytre miljø. Det er imidlertid liten sammenheng mellom vurderinger i forhold til ytre miljø og til arbeidsmiljø.

4.1.9 Utendørs operasjoner/klimarisiko (WCI)

Studien av utendørsoperasjoner baserer seg på utendørsklima i det geografiske område innretningen er plassert og bemanningsnivået som angitt i organisasjons- og bemanningsstudien. NORSOK revisjon 4 baserer seg i størst grad på operasjoner i kalde områder ettersom dette er mest aktuelt på norsk kontinentalsokkel. Når det gjelder varmepåvirkning begrenser dette seg kun til varmestråling fra varme overflater og fra fakling.

Hensikten med studien er å identifisere at alle åpne og halvåpne områder hvor det foregår hyppige arbeidsoperasjoner med varighet over ti minutter. Det er naturlig at vurderingene baserer seg på Wind Chill Index (WCI) som er beregnet ut fra verifiserte meteorologiske data fra de siste fem årene.

Det er mange metoder for å beregne WCI, men den som er mest brukt i Norge og som også er referert til i NORSOK er metoden i ISO 11079 (ISO 11079:2007, vedlegg D). Denne metoden bygger på en formel hvor vindhastighet ved bakkenivå og ved ti meters høyde inngår sammen med målt temperatur. Resultatet fra denne beregningen gir en effektiv temperatur som klassifiseres i fire kategorier; ukomfortabelt kaldt (-10 til -24 °C), Veldig kaldt, risiko for hudforfrysning (-25 til -34 °C), Bitende kaldt, hudforfrysning innen 10 min (-35 til -59 °C) og Ekstremt kaldt, hudforfrysning innen 2 min (-60 °C og kaldere). NORSOK krever videre at det skal utføres simuleringer for årets syv kaldeste måneder for hver av verdiene 1000, 1200, 1400 og 1600 W/m². Selv om NORSOK refererer til ISO 11079, så er det to ulike metoder å presentere WCI. NORSOK bruker den tekniske terminologien W/m², mens ISO bruker temperatur som mål på vindavkjøling (WCT). Årsaken til dette er at ISO 11079 fra 1997, som NORSOK revisjon 4 bygger på, ble oppdatert 1 2007. I den nye revisjonen av ISO standarden blir begrepet WCT brukt.

NORSOK sin framstilling av WCI betegnes som den mest konservative av disse to ved at NORSOK anbefaler en maksimal grense for utendørsarbeid på 1600 W/m^2 , mens ISO standarden tillater opphold på inntil 10 minutter under disse forholdene (Færevik et.al, 2013). Det hevdes imidlertid at det tar inntil en time å få forfrysninger under disse forholdene (Parson, 2003).

Resultatet fra studien skal kunne brukes til å vurdere mulighet for værbeskyttelse, noe som svært ofte betyr en eller annen form for innbygging. Det er derfor viktig at WCI beregningene og eventuelt simuleringer av WCI kombineres med sikkerhetsstudier for å sikre trygge kompromiss mellom kuldepåvirkning og behov for naturlig ventilasjon av områder hvor eksplosjonsfarlig gass kan forekomme. En vurdering som bør gjøres i slike tilfeller er om det er mulig å tilrettelegge for midlertidige innbygginger av utstyr og utstyr hvor det skal foregå mer langvarige arbeidsoperasjoner i forbindelse med nedstenging og vedlikehold (Turlan og Audibert-Hayet, 2012).

Andre krav som stilles i NORSOK S-002 er at det skal kunne være mulig å operere håndtak, brytere og lignende med hansker på og det skal gjøres vurderinger av behov for oppvarmede leskur. Forhold som imidlertid ikke blir behandlet direkte i NORSOK, men som fremheves av operatører med erfaring fra virksomheter i polare strøk er nedising av dekk, trapper og rekkverk, noe som gjør underlaget glatt med tilhørende fare for fall og skader på personell (Turlan og Audibert-Hayet, 2012). Beskyttelse mot mulig fallende snø og is er også en faktor som det må tas hensyn til. Dette er adressert i høringsutkastet til revisjon 5 av NORSOK i tillegg til at det spesifiseres av Turlan og Audibert-Hayet.

Ettersom det blir mer og mer aktuelt med utbygging av nordområdene vil vinterisering og beskyttelse i forhold til kuldepåkjenninger bli mer aktuelt enn tidligere.

4.1.10 Human Factors

Det sies at 80 % av alle ulykker er forårsaket av menneskelige feil (Aas og Skramstad, 2010). Dette tallet varierer noe avhengig av hvilken bransje man studerer og om studien omfatter både utløsende og bakenforliggende årsaker, men i all hovedsak gjelder det en stor andel av ulykkene. Et eksempel fra Mexicogulfen fra 1998 viser at 47 % av alle hendelser offshore er relatert til menneskelig svikt i en eller annen form (Hendrikse, McSweeney, Hoff et. al., 2002). I offshorevirksomhet er kontrollfunksjoner, og særlig kontrollrom en viktig del av den menneskelige faktor noe som gjør dette området og dets funksjoner vitalt i forhold til ytelser relatert til sikkerhet.

I tillegg fremhever Hendrikse, McSweeney, Hoff et. al. (2002) at det i tillegg til økt risiko for uønskede hendelser er relatert en del kostnader til å feile på Human Factors (HF) studier i prosjekter. En case fra et amerikansk prosjekt mener å kunne vise til en nedgang i tid for å utføre en enkel vedlikeholdsaktivitet på en kompressor fra 10 til $3 \frac{1}{2}$ time (Hendrikse, McSweeney, Hoff et. al., 2002, s.2). Redusert tid på vedlikehold kan potensielt føre til økt oppetid og en redusert offshore bemanning.

Det er mye litteratur innen Human Factors. Dette grunner i at det er et meget bredt fagfelt som også kan inkludere en videre betydning av ergonomi og oppgaveanalyser, i tillegg til en rekke former for menneskelige pålitelighetsanalyser, HRA. Forståelse av hva som ligger i begrepene «Human Factors» og «ergonomi» varierer mye fra land til land. I Norge er Human Factors oftest forbundet til en noe begrenset betydning av feilhandlinger og utforming av kontrollrom og menneske-maskin grensesnitt generelt. Det verserer også mange definisjoner på Human Factors som Health and Safety Executive, UK sin definisjon: «human factors (also known as Ergonomics) is concerned with all those factors that can influence people and their behavior» (Aas og Skramstad, 2010), eller definisjonen i ISO 6835: «HF (ergonomics) is the scientific discipline concerned with the understanding of interactions among human and other elements of a system, and the profession that applies theory, principles, data and methods to design in order to optimize human well-being and overall system performance» (Aas og Skramstad, 2010).

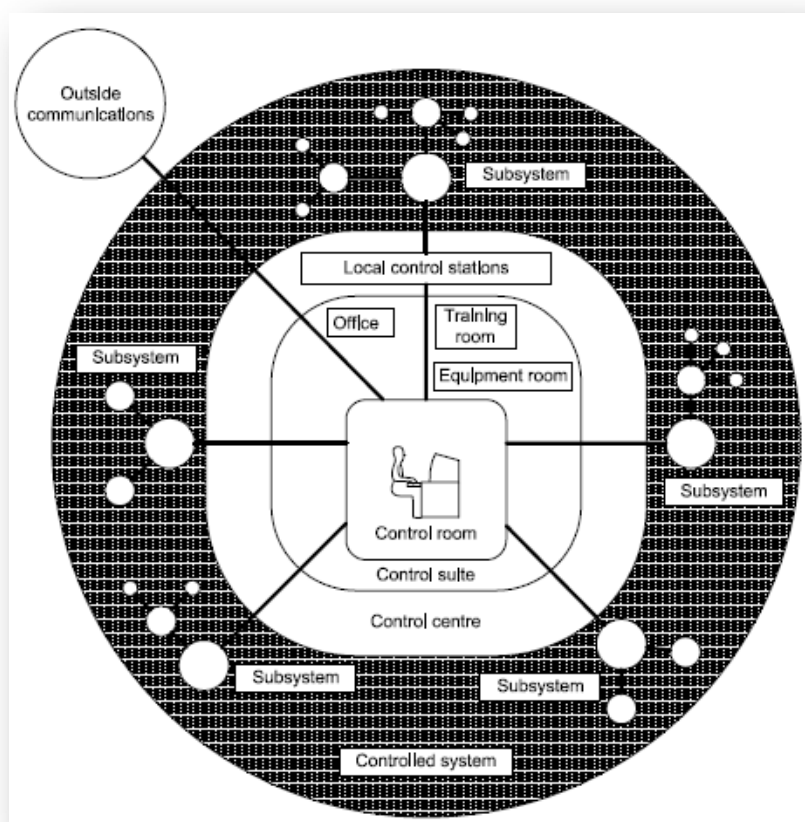
NORSOK revisjon 4 nevner i innledningen til studiebeskrivelsen at det skal være en aktivitet for å «minimalisere mulighetene for menneskelige feil i arbeidssystemer som styrer sikkerhetskritiske aktiviteter på installasjonen, og for å øke systemets evne til normalisering etter handlingsfeil» (Norsok S-002, 2004, 4.4.5). Videre legges det til en mer grundig beskrivelse av utforming av kontrollrom med referanse til alle syv deler av ISO 11064. Av disse standardene er de tre første relatert til prinsipper for utforming av kontrollsentre, prinsipper for utforming av kontrollrommets støttefunksjoner og utforming av kontrollrom (ISO 11064-1:2000, ISO 11064-2:2000 og ISO 11064-3:1999). Definisjonen av begrepet «kontrollsentre» er i følge ISO-standardene en kombinasjon av kontrollrom, kontrollsuite og lokale kontrollstasjoner som er funksjonelt relatert og plassert på samme sted. Dette er også vist i Figur 8.

Del 4 av standarden er relatert til utforming av arbeidsstasjoner som er definert som en kombinasjon av arbeidsutstyr tiltenkt brukt av en person i et arbeidsområde (ISO 11064-4:2013). Dette er likevel begrenset til utstyr som datamaskiner og kommunikasjonsterminaler og tilhørende møbler som trengs for å utføre kontroll og overvåking. Del 5 omhandler utforming av displayer og kontroller, og del 7 dreier seg om prinsipper for vurdering av kontrollsentre (ISO 11064-5:2008 og ISO 11064-7:2006). Del 6 er relatert til arbeidsmiljøet i kontrollsentre (ISO 11064-6:2005). Alle disse delene er relatert til ulike typer kontrollrom og lokale kontrollstasjoner, og de begrenser seg til kontroll ved hjelp av et skjermbasert menneske-maskin grensesnitt.

De nåværende revisjonene av ISO 11064 inkluderer med andre ord ikke integrerte operasjoner, nettbasert teamarbeid og fjernkontrollering av anlegg, noe som er forventet å ha en større innvirkning på organisasjoner og arbeidsmetoder i tiden framover. (Aas og Skramstad, 2010). Det er også verdt å merke seg at ISO 11064 kun omfatter faste installasjoner, og utelukker dermed mobile innretninger som borerigger og FPSOer, selv om

det stadfestes at de samme prinsippene kan gjelde for mobile innretninger (ISO 11064-1:2000).

ISO 11064 beskriver de ulike stegene gjennom designprosessen for å optimalisere utformingen av kontrollsentre. Det defineres en innledende fase med klarering og definering av problemstillingen, etterfulgt av konseptoptimalisering, detaljprosjektering og til slutt operasjonell feedback i en iterativ prosess. Det stilles også krav til «brukermedvirkning», et begrep som oppfattes og håndheves ulikt i industrien (Balfour, Skorupka og Turzyńska, u.å., s.130). Det fremheves at selve standardene ikke presiserer på hvilket nivå brukerne skal involveres og heller ikke hvilke brukere som skal tas med.



Figur 8: Figurativ fremstilling av kontrollrom, kontrollsuite og kontrollsenter (ISO 11064-1:2000, s.8)

Aas og Skramstad (2010) sin innsamling av empiriske data i forhold til bruken av ISO 11064 avdekket av mer enn halvparten av de forespurte (52,2 %) fastslo at Human Factors studier må inkluderes tidlig i et designprosjekt for å sikre at fokuset holder gjennom hele prosjektets levetid. Den samme studien avdekker også at ISO 11064 oppfattes som mindre egnet for utforming av mindre kontrollrom, men konkluderer med at den er godt egnet til å få økt fokus på sikkerhet, bedre arbeidsforhold og bedre utviklingsprosesser (Aas og Skramstad, 2010, s.67).

En studie av to storskala designprosjekter for prosessanlegg i Nordsjøen har en rekke funn relatert til Human Factors. Ett av disse funnene var at aktiv deltagelse fra Human Factors disiplinen var kritisk for å ivareta interesse for fagfeltet gjennom prosjektet. I begge tilfellene var HF ekspertene i stor grad ukjent for prosjektets medlemmer og resultatet fra studiene ble ansett som en mulig design mer enn en design krav. Andre faktorer som resulterte i at Human Factors ikke ble tilstrekkelig adressert i disse prosjektene er at det ofte var konflikter mellom HF spesialistene og andre tekniske krav. I tillegg ble tid og kostnader identifisert som årsaker til suboptimale løsninger (Hendrikse, McSweeney, Hoff et. al., 2002, s.26).

For andre arbeidssystemer referer NORSOK til EN 614. Dette er en standard i to deler hvorav den første omhandler antropometriske forhold (EN 614-1:2006), mens den andre omhandler mentale aspekter ved oppgaveanalyser (EN 614-2:2000). Dette er de eneste av standardene som NORSOK refererer til som omhandler forhold utenfor kontrollrom og kontrollfunksjoner. For utforming av alarmsystemer krever NORSOK at YA 710 – *Prinsipper for utforming av alarmsystemer* skal brukes. Det er imidlertid mindre litterært materiale som omhandler bruk og forståelse av de sistnevnte standardene.

En oppgaveanalyse kan defineres som en systematisk studie av hva en bruker eller en samling av brukere må gjøre for å utføre en oppgave i form av fysiske handlinger og mental prosessering (Høivik og Throndsen, 2005). Oppgaveanalyser kan utføres på en rekke ulike måter, men NORSOK referer til et eget kort vedlegg (Norsok S-002, 2004, G.3.1.) samt EN 614, del 1 og 2.

I en oppgaveanalyse skal oppgavene som skal utføres av operatøren identifiseres og vurderes i forhold til hvilke ressurser som må være tilgjengelige for at operasjonen skal kunne utføres uten kritiske feil. Dette innebærer krav til kompetanse, opplæring og arbeidsmiljøet som helhet. Oppgaveanalysen kan brytes ned i elementære oppgaver, sekvensielle oppgaver og hierarkiske oppgaver (Salvendy, 2012).

I høringsutkastet til revisjon 5 av NORSOK S-002 er det lagt mer vekt på HF analyser gjennom hele standarden. En egen beskrivelse av oppgaveanalyser er beskrevet i Annex A.3.8. Det presiseres at denne aktiviteten kan inngå som en del av andre studier som for eksempel WEHRA, kjemikaliestudien og lignende. HF analyser i forbindelse med sikkerhetskritiske systemer er inkludert i Annex A.3.14 hvor også HRA analyser inngår som en del. I tillegg er det lagt til et større informativt vedlegg som beskriver Human Factors og det er lagt til en normativ referanse til en ISO-standard relatert til menneske-system interaksjon (Norsok S-002, 2015, Annex C).

CRIOP inngår også som en del av Human Factors i henhold til NORSOK, men ettersom dette er en anbefalt egen metodikk i NORSOK beskrives denne separat i seksjon 4.1.11.

4.1.11 CRIOP

NORSOK krever at det skal utføres en scenarioanalyse av sentralt kontrollrom og borekabiner, og det gis da en anbefaling å bruke CRIOP metodikken som er utviklet av SINTEF. I tillegg til anbefalingen om CRIOP er det også gitt en kort introduksjon til metodikken i det informative vedlegget G.3.2.

CRIOP er en sjekklisterbasert metodikk som ble utviklet som en validerings- og verifiseringsstudie for utforming av kontrollsentre på 1980-1990 tallet. Første utgivelsen av metodikken var i 1990 og syv år etter, i 1997, ble CRIOP beskrevet som den foretrukne metodikk for utforming av kontrollsentre i revisjon 3 av NORSOK S-002. CRIOP i den versjonen den foreligger per i dag ble utgitt i 2003, etter innhenting av erfaringer fra en rekke gjennomføringer. Etter dette har det vært noen nye revisjoner med mindre endringer. Den siste oppdateringen ble gjort i 2011 i henhold til nytt HMS regelverk (Johnsen, Bjørkli, Steiro, et.al., 2011).

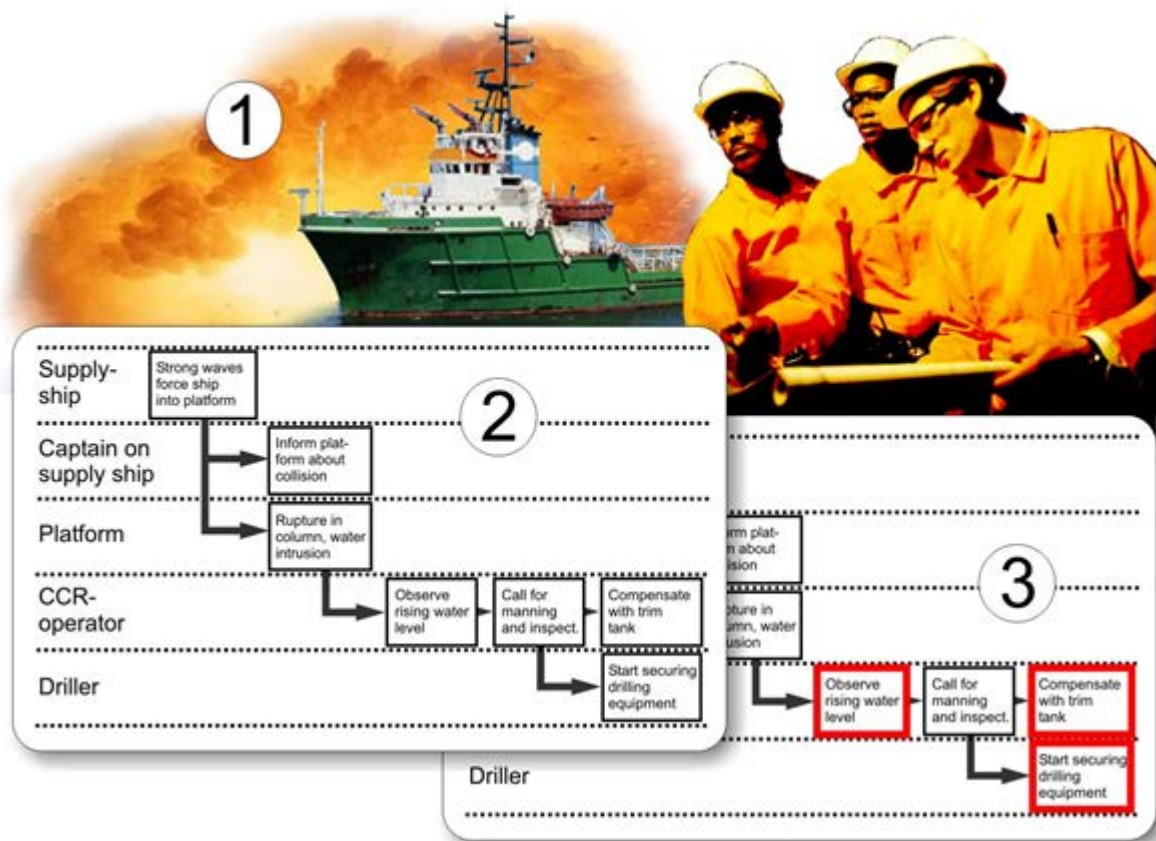
Denne studien er angitt i NORSOK som en del av Human Factors studiene, men er presisert som en egen aktivitet. Derfor behandles den også som en egen aktivitet i denne oppgaven.

Målet med CRIOP studien er beskrevet som:

CRIOP is a methodology that contributes to verification and validation of the ability of a control centre to safely and efficiently handle all modes of operations including start up, normal operations, maintenance and revision maintenance, process disturbances, safety critical situations and shut down. (Johnsen, Bjørkli, Steiro, et.al., 2011).

CRIOP består av hovedsakelig to faser: generell analyse med sjekklister og scenario analyse. Det er sju sjekklister relatert til den generelle analysen – Layout, arbeidsmiljø, kontroll- og sikkerhetssystemer, organisering, prosedyrer og arbeidsbeskrivelser, kompetanse og opplæring, e-operasjoner og integrerte operasjoner. Sjekklisterne er basert på ja/nei spørsmål.

Scenarioanalysen baserer seg på at en gruppe med aktuelle kontrollromsoperatører velger ut noen realistiske scenarioer, beskriver disse ved hjelp av STEP diagrammer og identifiserer kritiske beslutninger (Figur 9). Deretter foretas en analyse av beslutningene og en vurdering av aktuelle barrierer (Johnsen, Bjørkli, Steiro, et.al., 2011, s.12). I tillegg til barrierer er det ønskelig at studien kan identifisere ytelsespåvirkende faktorer som ha en påvirkning på hvordan prestasjonen til operatøren er i en anormal situasjon. Dette kan for eksempel være mangelfulle prosedyrer, målkonflikter, tidsaspekt, avbrytelser, og opplæring.



Figur 9: Hovedsteg i en CRIOP scenarioanalyse (Johnsen, Bjørkli, Steiro, et.al., 2011)

CRIOP bør utføres gjennom mange faser. Det er eieren som bør avgjøre når de ulike CRIOP aktivitetene skal utføres. I Norge har det blitt en bransjestandard at CRIOP utføres i detaljprosjekteringsfasen, byggefasen og operasjonsfasen (Sintef, u.å.).

Aas, Johnsen og Skramstad (2009) konkluderer i sin studie om bruk og fornøydhet med at CRIOP metodikken er et nyttig verktøy for å validere og verifisere Human Factors. I denne studien kommer det frem at de fleste mener at dette både er et godt verktøy for validering og for verifisering. Det var noe mindre score på valideringen, både for den generelle analysen og for scenarioanalysen. Det som imidlertid viste en lav score i denne undersøkelsen var at metodikken ikke ble oppfattet som oppdatert i forhold til nyere teknologi. Det kom også fram at det var maksimalt halvparten av de relevante prosjektene som brukte denne metodikken. Denne undersøkelsen dannet basis for en ny oppdatering av metodikken (Aas, Johnsen og Skramstad, 2009, s.249-250).

Anbefalingen til CRIOP metodikken er fortsatt inkludert i høringsutkastet til NORSOK revisjon 5, men det er ikke lenger gitt en innføring til metoden.

4.1.12 Ergonomi

Ergonomi er et stort fagfelt og det finnes ingen presis og omforent definisjon. Farlex definerer ergonomi som vitenskap for utstyrsdesign med hensikt å maksimere produktiviteten ved å redusere ubehag og utmatting av operatøren; også kalt bioteknologi

og human engineering (Farlex, u.å.). En artikkel av Wilson (2000) fremhever nettopp dette med at fagfeltet er uklart definert, noe som gjør troverdigheten og forståelsen av faget uklart. Han trekker også fram at det finnes en rekke definisjoner av fagfeltet som er helt eller delvis overlappende med Human Factors. En mulighet for å skille på de ulike fagdisiplinene er å dele opp i tre fagretninger; kognitiv ergonomi, som er mest relatert til Human Factors), fysikalsk ergonomi (muskel og skjelett) og sosial ergonomi (organisatorisk) (Wilson, 2000, s.559).

NORSOK sine referanser er også relatert til både utforming av maskineri, konstruksjon av skjermvisning og utforming av tilstrekkelig plass for tilkomst mellom utstyr. ISO 11064 er også en ergonomistandard, selv om denne ofte betegnes som Human Factors. Det er med andre ord heller ikke noen klar grenselinje mellom Human Factors og ergonomi i NORSOK.

Fagfeltet er delt inn i to i revisjon 4 av NORSOK S-002 der det er et eget kapittel dedikert til forebygging av muskelskjelettslitasje og –skader (Norsok S-002, 2004, kap. 4.4.4), og et kapittel som omhandler Human Factors i arbeidssystemer (Norsok S-002, 2004, kap. 4.4.5). Det er muskelskjelettskader som er den vanligste norske forståelsen av begrepet og det er også dette som er fokus for ergonomi-begrepet i denne oppgaven.

En studie fra 2012 fremhever at muskelskjelettskader er av de hyppigst rapporterte skadene i olje- og gassindustrien og at dette har økt den siste tiden. Det er tall som tyder på at opp mot 47 % av rapporterte skader er relatert til muskelskjelettlidelser. De vanligste skadene er nakke-, skulder-, håndledd- og kneskader (Hernan og Paola, 2012). Det forklares delvis ved at ergonomiske prinsipper er for lite vektlagt i materialhåndteringsstudiene (Thronsen, Lund, Torsteinsen, et. al., 2000). Det argumenteres også for at dette er en av årsakene til at ergonomi burde redefineres og anerkjennes som en egen fagdisiplin (Wilson, 2000).

Kravet i NORSOK til studie innen ergonomi med tanke på muskel og skjelett er basert på en oppgaveanalyse med hensikt å identifisere problemområder hvor fokus skal være å sikre at høyeste tillatte arbeidsbelastning ikke overskrides. Typiske tema som skal berøres i en slik studie er planløsninger, atkomstløsninger, plassering av utstyr, manuell håndtering, løfte- og transporthjelpemidler, gjentakende bevegelser og stillesittende arbeid. Dette kan gi nyttig input til materialhåndteringsstudiene, som ikke er direkte underlagt arbeidsmiljødisiplinen.

Det henvises til en rekke standarder for kravsetting av arbeidsbelastninger og kraftbruk i NORSOK, og de fleste av disse kravene har sine røtter fra NIOSH sin løfteligning. Denne tar for seg statisk og dynamisk avstand (horisontal og vertikal) i forhold til senter på operatør, rotasjon, løftefrekvens og løftegrep. I følge Olsen (2008) imøtekommer denne formelen 99 % av alle menn og 75 % av alle kvinner. Kravene i NORSOK er derimot ikke helt i henhold til denne løfteligningen. Disse kravene tar ikke hensyn til rotasjon, avstand og grep på det som skal håndteres. Det mest fremtredende kravet er at det skal tilrettelegges med plass for midlertidig eller permanent løfteutstyr i områder hvor det skal foregå løft som er tyngre enn 25 kg.

En studie fra 2000 konkluderer også med at det er mange gode intensjoner i forhold til ergonomi som brytes under bygging på grunn av manglende kompetanse hos verftet. Tidsplan og effektiviteten til selve byggeprosessen er også medvirkende faktorer til at det ofte blir dårligere løsninger enn det som ligger til grunn for prosjekteringen (Thronsen, Lund, Torsteinsen, et. al., 2000). En annen faktor som trekkes fram som en mulig forklaring på hvorfor det ofte blir dårlige ergonomiske løsninger om bord på innretningene er at sluttbrukerne er for dårlig representert (Hernan og Paola, 2012). En bedre brukermedvirkning er, i følge Hernan og Paola, forventet å gi en større suksess i å få implementert bedre og mer brukervennlige løsninger.

Det er ikke angitt noen ytterligere metodikk for hvordan en ergonomisk studie skal gjennomføres i et offshore prosjekt annet enn ergonomisk oppgaveanalyse (Norsok S-002, 2004, Vedlegg G.3.1.). Denne oppgaveanalysen er nærmere Human Factors enn utfordringer innen muskelskjelett og er derfor inkludert i avsnitt 4.1.10.

Dette er adressert på en annen måte i høringsutkastet til revisjon 5, hvor det i det informative vedlegget F.5. er beskrevet en prosedyre for utførelsen av en ergonomisk risikovurdering. Det er beskrevet to steg, hvorav det første skal identifisere arbeidsoppgaver som potensielt kan medføre risiko for muskelskjelettlidelser. Steg to i denne metoden beskriver hvordan det først skal identifiseres hvordan manuelle oppgaver skal utføres, for deretter å bestemme om arbeidet er monotont. Basert på dette skal det vurderes hvilke arbeidsposisjoner som er nødvendig for å utføre oppgaven for til slutt å identifisere tekniske barrierer som eksisterer eller som burde implementeres for at oppgaven skal kunne utføres ergonomisk forsvarlig. Dette skal danne grunnlaget for en tradisjonell risikovurdering på påfølgende prioritering av tiltak. Denne framgangsmåten er mer i henhold til elementene i NIOSH sin løfteligning enn metoden som er beskrevet i revisjon 4 av NORSOK.

4.1.13 Jobbsikkerhet

En studie av jobbsikkerhet og yrkesskaderisiko skal i følge NORSOK gjennomføres i prosjekteringsfasen. Denne studien skal sammenlignes med etablerte akseptkriterier som definert i arbeidsmiljøprogrammet. Det spesifiseres videre at Jobbsikkerhetsstudien skal utføres i to steg, på lik linje som den ergonomiske risikovurderingen i høringsutkastet til revisjon 5 (beskrevet i avsnitt 4.1.12). Det første steget er en grovstudie som skal utarbeides for hvert område på innretningen. Gjennom dette steget skal det vurderes risiko for alvorlig skade og dødsfall på bakgrunn av bevegelige maskindeler, å bli sperret inne, vikles inn, fall til lavere nivå, støt, slag, brann, eksplosjon, giftige eller korrosive kjemikaler eller lignende. Alle normale driftsmodi skal evalueres.

De arbeidsoppgavene som identifiseres som kritiske med tanke på ulykkesrisiko i første steg skal vurderes mer detaljert i steg nummer to. I tillegg skal det vurderes i mer detalj arbeidsoppgaver med lavere risiko, men som har hyppige manuelle oppgaver som for eksempel materialhåndtering. Arbeidsmetodikken beskrives videre i det informative vedlegget G.1.1.

Det er samme metodikk som også er videreført i høringsutkastet til revisjon 5. I denne versjonen detaljeres metodikken ytterligere ved at det kreves at studien skal dokumenteres i en jobbsikkerhetsmatrise basert på konsekvens, frekvens og resulterende risiko. Denne matrisen skal danne underlag for tiltak og prioritering av disse. Det er også foreslått en detaljert stegvis prosedyre for gjennomføring av denne studien i det informative vedlegget F.4 hvor det også er gitt et eksempel på en risikomatrix og et dokumentasjonsskjema for studien.

Det er ikke utpreget mye litteratur omkring metodikk for jobbsikkerhet, annet enn at en lignende metode brukes i drift. Denne metoden er best kjent som Sikker Jobbanalyse (SJA) og bryter ned arbeidsoppgaver på samme måte. I drift blir denne metodikken brukt som forberedelse til nye eller kompliserte arbeidsoppgaver, samtidig som det er et verktøy for å trene operatørene i å tenke over hvilke risikoer jobben kan medføre.

4.1.14 Belysning

Kapittel 4.4.8 i NORSOK spesifiserer at det bør utføres en studie av belysning. Det er med andre ord ikke obligatorisk. Anbefalt metodikk og formål er ikke angitt. Det eneste som beskrives i selve studiebeskrivelsen er:

Under prosjektering bør det utføres analyse av kvaliteten på belysningen i alle relevante rom, inklusive kontrollrom, kontorer, fritidsområder og kjøkken. Belysningen bør spesielt analyseres i kontrollrom, lugarer og andre rom der det utføres krevende synsoppgaver, der dataskjermstyr brukes og der arbeidet krever god sikt under varierende værforhold. Studiene bør omfatte hvordan refleksjon og gjenskinn kan unngås. (Norsok S-002, 2004, 4.4.8)

Videre angir standarden en liste over områdekrav for blant annet belysningsstyrke i sitt vedlegg A og det henvises til den europeiske standarden EN 12464 for å spesifisere belysning for en arbeidsoperasjon. I tillegg gis det i kapittel 5.6 noen spesifikke krav til jevnhet, vedlikeholdsfaktor og målehøyde ved verifikasjonsmålinger.

EN 12464 er en standard i to deler, hvorav del 1 gjelder innendørs arbeidsplasser, og del 2 omhandler utendørs arbeidsplasser (EN 12464-1:2011 og EN 12464-2:2014). Disse standardene spesifiserer sitt funksjonsmål som å tilfredsstille tre menneskelige behov til belysning; Visuell komfort, visuell ytelse (at operatøren visuelt klarer å utføre en oppgave) og til slutt sikkerhet. Det er heller ikke i disse standardene gitt noen metode for belysningsstudie i designfaser annet enn generelle krav til lysfarge, jevnhet, luminans og belysningsstyrke for spesifikke industrier og bygninger. Det eneste som er direkte relevant i forhold til innendørs på offshore innretninger er krav til kontrollrom. I del 2 er det imidlertid gitt noen spesifikke krav i forhold til utendørsområder for lagringsområder generelt, offshore og olje- og kjemiske industrier spesielt.

Det er for øvrig lite tilgjengelig litteratur i forhold til lysdesign og studier i forbindelse med belysing.

Høringsutkastet til NORSOK revisjon 5 er noe mer utfyllende i forbindelse med utforming av belysning. Den er imidlertid ikke vesensforskjellig fra revisjon 4. Den største forskjellen består i at høringsutkastet gir referanser relatert til krav til nødbelysning.

4.1.15 Byggbarhet

NORSOK rev 4 krever at det skal utføres en studie av byggbarhet for å sikre at innretningen eller installasjonen bygges i henhold til tilfredsstillende HMS- standard under byggingen. Det oppgis tre faktorer som skal få spesiell fokus. Dette er atkomst med hensyn på installasjon, løfting, sveising, sandblåsing og overflatebehandling, inkludert valg av ståldetaljer og profiler, Valg av materialer og kjemikalier og til slutt relevant HMS erfaring under byggingen (Norsok, 2004, 4.4.10).

Detaljert beskrivelse av hvordan byggbarhet skal følges opp er beskrevet i NORSOK S-012 som referert i S-002. Der beskrives leverandørens forpliktelser i forhold til å vurdere rekkefølge på aktiviteter og påvirkning på fysisk, kjemisk og ergonomisk arbeidsmiljø til bygningsarbeidere. Det kreves at disse vurderingene skal være systematiske og dokumentert ved for eksempel bruk av sjekklister (Norsok S-012, 2002, kap 7).

Foruten en kort beskrivelse i NORSOK S-002 og standarden NORSOK S-012 er det ikke identifisert annen relevant litteratur som omhandler denne typen studier.

4.1.16 Designgjennomgang

Foruten studier som skal gi input til utforming av innretninger og utstyr stiller NORSOK også krav til verifikasjons- og valideringsaktiviteter. Designgjennomganger er en av disse studiene. Hovedformålet er å få en helhetlig oversikt over designen før byggingen starter for å sikre at utformingen samsvarer med den tiltenkte bruken. Dette er tverrfaglige gjennomganger som ofte utføres på avtalte tidspunkt basert på modenhet av design. Typiske tidspunkt er 30 %, 60 % og 90 % ferdig design (Norsok S-002, 2015, A.3.16). Disse studiene skal basere seg på egne sjekklister for å dokumentere resultatene. Et nyttig verktøy for en slik studie er 3D modell av utstyr og innretningen. Denne bør være så oppdatert som mulig før studien settes i gang.

NORSOK beskriver at designgjennomgangene skal ha spesielt fokus på maskiner og utstyrspakker som er vurdert til å være kritisk med tanke på arbeidsmiljø (Norsok S-002, 2004, kap. 4.5). Videre bør det være høyt fokus på arrangementer, materialhåndtering og atkomst til utstyr. Planløsninger og fysisk arbeidsmiljø i kontrollsentre er også et viktig tema for designgjennomgangene.

Det vises for øvrig til det informative vedlegget om atkomst og opererbarhet av ventiler og instrumenter (Norsok S-002, 2004, vedlegg G.3.3) som en anbefalt metodikk for deler av

designgjennomgangene. I dette vedlegget angis en stegvis prosedyre for å verifisere at operatørens atkomst under daglige inspeksjonsrunder er sikker og effektiv.

Designgjennomgangene er noe mer utførlig beskrevet i høringsutkastet til revisjon 5 av NORSOK. Her anbefales det en deltagerliste for designgjennomgangene som skal sikre en multidisiplinær involvering. Risikoeier, arbeidsmiljøingeniører, tekniske disipliner og representanter fra vernetjenesten er nevnt som viktige aktører. I dette høringsutkastet spesifiseres det mer hva som er nyttig som underlag for studien. Ved siden av 3D modeller kan organisasjons- og bemanningsstudien, erfaringsoverføringsrapporter, WEAL og WEIA rapporter gi viktig informasjon.

4.1.17 Arbeidsmiljøinspeksjoner

Av verifikasjonsstudier er arbeidsmiljøinspeksjonene en viktig aktivitet som er beskrevet i NORSOK. Aktiviteten i seg selv er lite beskrevet, og det er ikke identifisert spesifikk litteratur på området. Det er likevel en nokså selvforklarende aktivitet.

Det NORSOK sier om studien er at den skal utføres under bygging og mekanisk ferdigstilling av områder, moduler og leverandørpakker. Hensikten er å verifisere at utstyr, systemer og moduler produseres i henhold til etablerte designkrav og at tiltak fra de forskjellige arbeidsmiljøstudiene er implementert.

Det spesifiseres at studien bør gjennomføres mens det ennå er mulig å rette opp og justere detaljer i designen, eksempelvis ved 80 % ferdigstilling av byggingen. Også denne studien skal basere seg på sjekklister for å dokumentere resultatene.

Resultatene fra arbeidsmiljøinspeksjonene skal implementeres i WEAC som dokumentasjon ved overlevering av innretningen/installasjonen til drift. Omfanget av inspeksjon tilpasses kompleksiteten til hvert enkelt prosjekt.

5. Resultat fra intervjuer

Dette kapitlet gir oversikt over resultatene fra intervjuene. Kapitlet gir først en presentasjon av studiene hver for seg og til slutt blir det presentert generelle betraktninger som ikke er

Tabell 5: Oversikt over viktigste/minst viktige studier basert på interessentenes kategorisering

	Viktigst	Minst viktig
WEIA	2 1 1 1	
erfaringsoverføring	2 1	1 2 1
WEAL		1
org-man	1 1	1 1 2 1
psykososial		3 1 1
atkomst	1	
støy	2 1 2 1	
kjemikalier	1 1 1	1 1 1
utendørsoperasjoner		1
Human Factors	1 1 1	
CRIOP		
Ergonomi		1 1
Jobbsikkerhet	1 1	1
Belysning		
Byggbarhet		
Designgjennomgang	3 1 1	
AM inspeksjon	1	1

AM ingeniør
Standardforfatter/medforfatter
Sluttbruker
Myndighet
Prosjektleder

5.1.1 WEIA/WERA/WEHRA

WEIA er en av de studiene hvor det viser seg at informantene er mest enig. Fem av informantene valgte å trekke fram denne studien som en av de tre viktigste eller som gir mest utbytte i forhold til design. Enigheten var også stor på tvers av interessekategoriene, hvor to arbeidsmiljøingeniører, en standardforfatter, en sluttbruker og en fra myndighetene mente at denne hadde stor nytteverdi. Ingen av de intervjuede mente at denne studien var blant studiene som ga lite nytteverdi. Det ble også gitt uttrykk for at tidspunktet for gjennomføring av en slik studie i det store og hele var tilfredsstillende.

WEIA er den studien som de fleste mente kunne erstatte eller inkludere flest av de andre studiene. Erfaringsoverføring, jobbsikkerhet og belysning ble dratt fram som studier som med fordel kunne inkluderes i en WEIA på generelt grunnlag.

knyttet til en enkelt studie. Det er også en oversikt over hvordan de ulike studiene oppfattes av informantene etter interessentgruppe.

Under intervjuene ble informantene bedt om å liste de tre studiene som etter deres erfaring var viktigst eller ga mest verdi inn i designen og de tre studiene de mente var minst viktig/ga minst verdi til design. De aller fleste svarte på denne utfordringen, men noen syntes oppgaven ble for vanskelig på et generelt grunnlag og unnlot derfor å svare. Resultatet vises i Tabell 5.

I all hovedsak viste det seg at det var stor enighet blant informantene om hva som ble oppfattet som viktig eller mindre viktig, men noen studier utpekte seg med store sprik. Studiene hvor det var størst uenighet var erfaringsoverføring, organisasjons- og bemanningsstudien og kjemikalie-studiene.

Alle informantene var veldig fornøyd med denne studieformen der man kommer bredt inn på alle arbeidsmiljøfaktorene. Det ble påpekt at dette er en studie som bør gjøres aller først for å kunne definere hva som ser ut til å være problemområdene hvor man bør legge ekstra vekt på videre studier. Et av formålene med studien oppgis også å være å utgjøre et grunnlag for arbeidsmiljøprogrammet for nybygg.

«En WEIA kan for eksempel brukes til å lage grunnlag for et arbeidsmiljøprogram eller som grunnlag for en type screening for du ser der med de rette folkene til stede. Du har som regel veldig lite info så tidlig, men du har en av de måtene å røyke ut showstoppere eller der du vet du kan få utfordringer veldig tidlig. Så jeg liker veldig godt WEIA hvis den blir gjort på riktig måte.» (intervju arbeidsmiljø ingeniør 8.3.2016)

Dette er et dokument som beskriver de ulike aktivitetene i prosjektet og som således danner en basis for spesifikasjonen til underleverandør, prosjekteringsselskaper eller verft. Dette innebærer i så fall at en tidlig studie må utføres av eier/operatør før det eventuelt settes ut til kontraktør.

Det ble også oppgitt at denne studien ofte er den eneste arbeidsmiljøstudien som gjøres så tidlig som i konseptfasen, men at den også bør gjennomføres på flere tidspunkt gjennom prosjektet.

Den eneste svakheten ved studien som ble nevnt av flere av informantene var at studien ofte blir stor og at mange disipliner er representert på hele eller deler av studien. Det ble anslått at en gruppe i størrelsesorden 10-15 er tilstrekkelig for å få et godt utbytte av en WEIA, men at det ofte kunne være 30-50 personer samlet for en slik gjennomgang. Ved større forsamlinger så er de gjennomgående erfaringene at folk er mer tilbakeholdene med å uttale seg og at flere av deltagerne forblir tause gjennom hele studien. Det flere mente var årsaken til at det ble så store forsamlinger var at det ofte er vanntette skott mellom ulike disipliner og at de fleste disipliner er nødvendige for å kunne gi svar på en rekke spørsmål. Typiske disipliner er piping, HVAC, elektro, prosess og struktur. I tillegg bør flere av

«Noe av det grelleste eksempel jeg har vært med på, (...) da satt vi borti England i 3 dager, jeg tror det var 50 stykker. Dette koster jo vanvittig. Du kan jo begynne å gange. 50 personer i 3 dager. Og tar du 1000 kroner timen så tar du ikke i i det hele tatt.» (Intervju standardforfatter 10.3.2016)

disiplinene innen drift være representert. For en hel installasjon betyr dette vedlikehold, prosess, dekkavdelingen og forpleining i tillegg til vernetjenesten. Deltagere fra prosjektorganisasjonen bør være med for å få innspillene direkte og beslutningstakere er også relevant for å kunne balansere innspillene i forhold til budsjett og gjennomføringsplanen til prosjektet.

Den vanligste metodikken for gjennomføring av en slik studie er en workshop hvor man går gjennom designen systematisk basert på en sjekklister av mulige arbeidsmiljøutfordringer. En av de intervjuede kunne også oppgi en metode som ikke baserer seg på en workshop, men

ved at en eller flere arbeidsmiljøingeniører gjennomførte samtaler eller intervjuer med de ulike disiplinene i prosjektet og at de sammen fant gode løsninger for de ulike områdene. Denne metoden er mer ressurskrevende for den enkelte arbeidsmiljøingeniøren og kan gi utfordringer i forhold til grensesnittet mellom de ulike disiplinene og områdene om bord.

5.1.2 Erfaringsoverføring

På spørsmål om å liste de tre nyttigste og minst nyttige studiene basert på subjektive oppfatninger var erfaringsoverføring en av de studiene hvor meningene var mest delt. Tre personer (to arbeidsmiljøingeniører og en fra myndighetene) mente at dette var en av de tre viktigste studiene, mens

«Så er erfaringsoverføring en gjenganger på ting vi er for dårlig på på alle nivåer. Den gir liten verdi. Den kunne gitt mer verdi, men i praksis gjør den ikke det, for vi bruker den for lite.» (intervju sluttbruker 15.3.2016)

fire personer (en arbeidsmiljøingeniør,

to sluttbrukere og en prosjektleder) mente at dette var en av de tre studiene som ga minst verdi. Det var også en av de intervjuede som mente at erfaringsoverføringsstudien med fordel kunne slås sammen med WEIA på et tidlig tidspunkt. Også flere av de som ble intervjuet hadde negative erfaringer med erfaringsoverføringsstudien uten at de nødvendigvis listet denne som en av de tre minst nyttige aktivitetene.

Uttalelsene fra de aller fleste informantene viser at dette derfor er et fagfelt som oppleves å ha liten verdi og som ofte ikke gjennomføres i det hele tatt. Erfaringene intervjuobjektene hadde gjort seg viser likevel at det er et visst forbedringspotensial i gjennomføringen av en slik aktivitet. For eksempel uttaler en av informantene fra myndighetene: «Jeg tror faktisk ikke at jeg har vært borti noen som har fått til dette godt.» (intervju myndighet 17.3.2016). Det er også en studie hvor mange uttaler at det i teorien er en stor nytteverdi, men at det i praksis ikke blir brukt. Erfaringsoverføring blir trukket fram som, sammen med WEIA, noe

«Vi kjørte en erfaringsoverføringsrunde, men den var verdt null og niks. Vi brukte en gammel rigg og sammenlignet oss med. En av våre gamle rigger. Vi sammenlignet ikke med andre nybygg. Det var i alle fall waste of money.» (intervju arbeidsmiljøingeniør 27.3.2016)

som bør utføres så snart man har et konsept å jobbe med. Indirekte betyr dette at studien må utføres i regi av eier / operatør og leveres til eventuelle relevante underleverandører av utstyr og tjenester.

Gjennom intervjuene kom det også fram at erfaringer nesten utelukkende blir hentet inn internt fra egen organisasjon. Dette ble begrunnet med at det ikke er så

stor interesse for å bidra til at en konkurrent blir mer kostnadseffektiv. Det ble også påpekt av en av informantene at det med fordel kan innhentes erfaring fra andre næringer enn olje og gass. Førerkabiner i store skogsmaskiner hos finske produsenter ble nevnt som et

eksempel på gode løsninger på kabinutforming som blant annet kan være relevant for krankabiner og borekabiner på offshore innretninger. Dette viser seg å være en uvant tanke for aktører innen olje og gass-næringen.

Det praktiseres ulike måter for erfaringsoverføringsaktiviteten. Noen oppgir at de samler representanter fra prosjektorganisasjonen og noen sluttbrukere fra relevante disipliner til arbeidsgrupper hvor man systematisk går gjennom installasjonen. En av svakhetene med denne metoden er at man er prisgitt de personene og den kompetansen man har med seg der og da, og aktørene må huske alle styrker og svakheter ved alt av utstyr og løsninger i

«Jeg har jo vært med på et par workshops og seansene er jo veldig bra, men sånn i ettertid så lurer jeg på hva jeg egentlig sitter igjen med gitt den tiden man bruker på det. Det er noe med tidsbruken og antall folk, for det er ofte mange folk involvert.» (intervju sluttbruker 17.3.2016)

løpet av gjennomgangen som kan vare fra noen timer til et par dager. Andre oppgir at de ikke har dette som en egen workshop, men at arbeidsmiljøingeniøren søker å innhente erfaringer fra ulike folk og disipliner i organisasjonen, som så utformes som en rapport som overleveres til prosjektet. Denne metoden krever litt tid og er sjelden ferdigstilt før tidligst midten av, og ofte ikke før mot slutten av konseptoptimaliseringsfasen. Det kan også være en begrensning hos arbeidsmiljøingeniøren som skal gjennomføre dette. Vedkommende må ha tilstrekkelig tid og innsikt i organisasjonen og gjerne erfaringer som tilsier hvor problemområdene ofte befinner seg. En tredje metode som blir brukt er nærmere den framgangsmåten som så vidt skisseres i revisjon 4 av NORSOK, der man bruker statistikk fra uønskede hendelser, modifikasjoner og kartlegginger fra lignende installasjoner, data fra aksjonsregistre i tillegg til erfaringer fra brukere. Dette er avhengig av at slik informasjon finnes lett tilgjengelig og at det er relevant informasjon. Ofte kan slik informasjon være utdatert ettersom erfaringene man har tilskriver seg fra eldre installasjoner, at det har kommet nyere teknologi osv.

De aller fleste av informantene oppgav at de hadde vært deltagere og fasilitatorer på en slik aktivitet, men det var ingen av de forespurte som kunne oppgi at de hadde brukt en slik erfaringsoverføringsrapport aktivt. Det var imidlertid flere av informantene som hadde en oppfatning av at erfaringer er «ferskvare» og at det er viktigere å ha en erfaringsoverføringsaktivitet i etterkant av et prosjekt hvor erfaringene blir registrert i et eget register for bruk ved inngangen til neste prosjekt. Denne formen for erfaringsoverføring sikrer at ikke bare designløsninger og utstyr blir inkludert, men også erfaringer med selve prosjektgjennomføringen; når studier skal gjennomføres, hvilke studier som bør gjennomføres osv.

5.1.3 WEAL/Områdegrensener

Interessentene som ble intervjuet var ikke nevneverdig opptatt av WEAL som en egen aktivitet. Det var bare en av informantene som nevnte denne aktiviteten under de tre studiene som gir minst verdi, og ingen nevnte denne som en av de tre nyttigste aktivitetene.

Samtlige av de som uttalte seg om denne studien gjennom intervjuene mente at dette er noe som man etablerer basert på vedlegg A i NORSOK og oppdaterer ved behov. WEAL blir etablert for nybygg og konverteringer, mens det for modifikasjoner blir brukt eksisterende WEAL for å sette krav til utstyr og design.

Det framkommer fra intervjuene at etablering av områdekravene i WEAL i all hovedsak er en skrivebordsøvelse for en eller noen få personer. Man tar utgangspunkt i vedlegg A i NORSOK revisjon 4 og finner den områdedefinisjonen som best passer til det området man skal sette grenser for. Det er unntaksvis at disse grensene blir endret basert på skjønn eller avvikende data om området, som for eksempel bemanningsnivå.

«WEAL er vel for så vidt god nok slik den er beskrevet i NORSOK ved at man ganske tidlig når et konsept begynner å ta form begynner å definere ulike områder. Utfordringen er at det ofte er områder som ikke er definert i NORSOK og så blir det litt opp til prosjektleder eller engineering manager.» (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016)

Det hender imidlertid at ny informasjon som framkommer gjennom prosjektet, det være seg resultater fra studier, endret design eller endret bruk av rommet, fører til at WEAL trenger en oppdatering i neste fase. Denne oppdateringen er det arbeidsmiljøingeniøren som er ansvarlig for å utføre.

Områdekravene for installasjonen blir brukt for å sette krav til utstyr som skal stå i det gjeldende området. I praksis betyr dette i forhold til støy. Når det gjelder krav til belysning så er dette en basis for elektrodisiplinen som planlegger og prosjekterer lysarmaturer og for HVAC disiplinen brukes dette for å dimensjonere ventilasjonsanlegget. Det framkommer fra intervjuene at det sjelden blir brukt vibrasjonsgrensener fra WEAL og NORSOK ettersom dette er et relativt lite problem. Grensene blir derfor brukt som verifikasjonsgrensener, hvor man sammenstiller as-built målinger med kravene.

«I veldig stor grad en desktop aktivitet hvor man samler inn info. Veldig mye basert på NORSOK selvfølgelig.» (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016)

I de tilfellene hvor det blir avdekket avvik i driftsfasen så blir det gjort en vurdering på om områdekravene er feil eller om man blir nødt til å iverksette tiltak for å imøtekomme kravene.

Det ble pekt på noen utfordringer ved WEAL.

For det første er det et problem å etablere områdegrenser for områder som ikke er definert i vedlegg A i NORSOK. Praksis i slike tilfeller er å bruke kravene for det området som ligner mest, uavhengig av bruk og bemanningsnivå. For det andre er forståelsen av områdekravene litt ulikt. Eksempelvis blir det dratt frem at NORSOK har en kategori som heter «ubemannet maskinrom». I dette område er det tillat med et støynivå opp til 110 dB(A). For å kunne godkjenne et slikt støynivå er man nødt til å gjøre en analyse av oppholdstid i dette og tilsvarende rom for at man skal kunne overholde kravet om maks 83 dB(A) eksponering gjennom et 12 timers skift. Når WEAL overleveres til verftet blir det sett på området isolert uten å ta hensyn til den totale eksponeringen. Erfaringer viser da at det ofte blir definert store og mange områder i denne kategorien som gjør det vanskelig å holde regelverkskravet om eksponering. Det ble også trukket fram av en av informantene fra myndighetene at prosjektet holder seg veldig til det som står i vedlegg A i NORSOK. Det som står listet der er total støy, ventilasjonsstøy, belysningsstyrke, vibrasjonsgrense og temperatur. Det ble påpekt at det ofte er utfordringer med kravsetting i forhold til nødbelysning og luftutskiftinger, noe som ble begrunnet med at det ikke er en kategori i revisjon 4 av NORSOK.

5.1.4 Organisasjons- og bemanningsstudie

Organisasjons og bemanningsstudien er den andre av de tre studiene hvor informantene har vært mest splittet i sitt syn på nytteverdien. To stykker, En arbeidsmiljøingeniør og en fra myndighetene mener at dette er en av de tre absolutt viktigste studiene i et prosjekt, mens hele fem stykker, en arbeidsmiljøingeniør, en

«en som jeg har lagt merke til og som er veldig viktig, det er denne bemanningsstudien. Og den ser vi at det kanskje ikke legges så mye vekt på. Hvis den blir lagt vekt på så kan den være veldig, veldig nyttig.» (intervju myndighet 18.3.2016)

standardforfatter, to sluttbrukere og en prosjektleder mener at dette er en av de tre studiene som hadde minst verdi. Det var få av de intervjuede som mente at studien kunne slås sammen eller kombineres med andre studier. Det var imidlertid en av informantene som mente at bemanningsstudien kunne utgjøre en del av en human factors aktivitet. Dette er også den studien som utføres mest forskjellig fra selskap til selskap og informantene hadde svært ulik oppfatning av hva som er formål, metode, innhold, underlag og riktig tidspunkt for en slik studie.

«Jeg har aldri vært med på at man har kuttet bemanning selv om det er en bemanningsstudie gjort av en 3. part.» (intervju sluttbruker 15.3.2016)

Detaljeringsgraden ble av flere trukket fram som en utfordring. Det gjøres noen bemanningsstudier som er så grove at det kun er ment at resultatet skal vise hvor mange lugarer man trenger å prosjektere, mens andre gjøres helt ned på minutt-nivå. Av det som blir tatt frem som den største

utfordringen med å ta studien helt ned på minutt-nivå er at det blir veldig unøyaktig samtidig som man opererer med gjennomsnittsverdier. Som eksempel på unøyaktigheten ble det nevnt at man sjelden klarer å huske minutt for minutt hvordan arbeidsdagen var i januar. Det er også vanskelig å komme med presise estimater på hvor mange minutter per år man bruker på for eksempel å skifte tubing på en stempelmotor. Dette er en typisk vedlikeholdsaktivitet som utføres trolig bare en gang per femte år. Et annet liknende eksempel som ble nevnt var «vi har jo ikke *litt* epidemi hver tur» (intervju sluttbruker, 17.3.2016), og «man har ikke kartlegging hver tur, men så ser det ut som om man har 30 minutter hver gang man er ute» (intervju sluttbruker, 17.3.2016).

«Bemanningsstudien har vi kjørt i flere runder og det er helt hinsides tulle. Hvis ikke den blir kjørt helt tidlig så er den helt meningsløs. Vi vurderte til og med å oppdatere den når riggen kom til Norge fordi at den skulle passe med virkeligheten og sånn, men da satte vi foten i bakken og så at nå måtte vi ikke lese NORSOKen ukritisk, men bruke litt sunn fornuft.» (intervju arbeidsmiljøingeniør 27.3.2016)

Et interessant aspekt ved denne studien var at informantene fra myndighetene var veldig opptatt av denne studien; både at den gjøres for dårlig og at den er en viktig studie for videre design, mens hovedvekten av de andre informantene mente at resultatet fra en slik studie ikke kunne brukes til noe som helst. En av de intervjuede fra myndighetene fremmet et poeng med at man utførte kvantitative risikoanalyser (QRA) og at man i den har estimater på FAR verdier og PLL uten at man tilsynelatende har en

god analyse i grunn. Vedkommende uttrykte derfor et behov for å se disse studiene i sammenheng slik at personfordelingen ble mer helhetlig framstilt i henhold til NORSOK Z-013.

Det nevnes av mange at hvis studien skal være tilstrekkelig god så må den være stor og komplisert. Den må også ta for seg normal drift, dagskift, nattskift, kampanjearbeid, installasjon, avvikling og beredskapssituasjoner. Den må også dekke «aktiviteter som gjøres daglig, ukentlig, en gang per tur, en gang i måneden, av og til, innimellom, kanskje, osv» (intervju arbeidsmiljøingeniør 14.3.2016).

Det er også varierende hva som benyttes som underlag for en slik studie. Noen gjennomfører studien mer eller mindre basert kun på erfaringer fra operasjonelt personell, mens andre tar utgangspunkt i timelister, vedlikeholdsprogram og erfaringer fra eksisterende innretninger.

Et annet aspekt som trekkes fram som en utfordring er tidspunktet for

«F.eks har det blitt gjort detaljerte bemanningsstudier veldig tidlig i et prosjekt helt ned på hvor mange minutter folk skal jobbe her og der. Bare tull egentlig. På dette tidspunktet skal man vite omtrent hvor mange folk som skal være om bord slik at man kan prosjektere antall lugarer.» (intervju standardforfatter 10.3.2016)

gjennomføringen. Dette gjøres ulikt fra selskap til selskap uten at det ser ut til å være en direkte sammenheng med formål og innhold i studien. Noen utfører denne studien på tidlig stadium i prosjektet. Det tidligste tidspunktet som noen av informantene hadde vært med på var i overgangen mellom konsept og konseptoptimaliseringsfasen. Noen av informantene med erfaring fra gjennomføringen av organisasjons- og bemanningsstudier på tidlig tidspunkt opplyser at de har vært med på å oppdatere studien underveis i prosjektløpet med det formålet at den skal være et levende dokument. Ingen av de som har erfaringer fra denne måten å utføre studien på synes at dette gir en verdi i forhold til de ressursene som legges inn i studien.

En av representantene fra myndighetene derimot, opplyser om at dette er en studie som ofte gjøres svært sent, gjerne så sent som når driftsorganisasjonen skal settes. Det blir da mer å oppfatte som en verifikasjonsstudie enn en designstudie.

5.1.5 Psykososiale arbeidsmiljøfaktorer

Studien av psykososiale arbeidsmiljøfaktorer er den studien hvor det er størst enighet blant interessentene. Det er gjengs oppfatning at en slik type studie gir lite nytte i forhold til ressurser som settes inn på gjennomføringen.

«Min erfaring er at man kommer veldig langt ved å ha fokus på det, men ikke nødvendigvis å snakke høyt om det, om du forstår.» (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016)

Det er ingen av interessentene som har nevnt denne studien blant de tre nyttigste studiene.

Det er derimot fem av interessentene som har

inkludert denne studien blant de tre minst nyttige studiene. Av disse er det tre arbeidsmiljøingeniører, en fra myndighetene og en sluttbruker.

De fleste av informantene har erfaringer med at denne studien med fordel kan inngå som et element i andre studier. Deler av formålet med den psykososiale studien dekkes opp av mer generelle studier som WEIA og organisasjons- og bemanningsstudien. Mer spesifikke studier som delvis dekker studien av psykososiale arbeidsmiljøfaktorer er CRIOP, ergonomi og

«Den minst viktige, for å begynne i den enden, det er psykososial hvor jeg ikke har sett noen gode analyser. Den hører nesten ikke hjemme i dette designet.» (intervju myndighet 17.3.2016)

Human factors. Også studier som belysning og utendørsoperasjoner nevnes som studier som har med psykososiale forhold å gjøre.

Det opplyses fra flere av informantene at dette er en studie som sjelden utføres. Dette begrunnes med at det er uklart hva studien egentlig skal brukes til. Det ender med at studien med fokus på psykososiale arbeidsmiljøfaktorer blir en

overfladisk gjennomgang som det er vanskelig å forsvare overfor prosjektledelsen at bør gjennomføres. Det er også en studie som sjelden blir etterspurt av eier/operatør av innretningen.

Det bemerkes også at erfaringer tilsier at resultatene fra en slik studie sjelden fører til endringer i utformingen av innretningen. De aspektene av en slik studie som kan ha innvirkning på design er tilrettelegging for at man unngår alenearbeid, nok og egnede områder for restitusjon og hvile, bevisst bruk av nattarbeid og farger og belysning som kan påvirke stemningen. En av informantene var opptatt av at de fleste aspektene av psykososialt arbeidsmiljø er individuelt. Man skal legge til rette for sosiale møteplasser som skal gi arbeidstakeren støtte gjennom arbeidsdagen og ved utføring av arbeidsoppgaver.

«Det handler om at igjen den ferdige løsningen skal være et godt sted å jobbe. Det handler jo om kalle det komfort og velbehag for å bruke det ordet, med at man også mentalt sett skal ha et godt sted å jobbe. Utfordringen her er at det faktisk er veldig individuelt» (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016)

Informanten bemerker at der noen liker å samles i sosialsoner på fritiden sin om bord, så trekker muligens flesteparten seg tilbake til lugaren. Videre bemerkes at det er stor individuell følsomhet i forbindelse med tåleevne for mental belastning og påvirkning av estetiske omgivelser og belysningsforhold.

Når det gjelder tidspunkt for gjennomføring av en slik studie er interessentene vage. Underforstått at man ikke ser nytten av en slik gjennomføring er det heller ikke nødvendig å angi noe tidspunkt som er bedre

enn andre. Ei heller tilsier erfaringene at det er kritisk i forhold til designpåvirkning. En av de intervjuede antyder at om man ønsker å gjennomføre en slik studie så må det vurderes hva man ønsker å påvirke. Er det utforming av arbeidsstasjoner og restitusjonsområder så bør dette komme tidlig inn, det samme gjelder tilgang til dagslys. Senere kommer estetiske hensyn som farger, møblement og kunstig belysning. Det bemerkes imidlertid at det siste er enkelt å endre også i drift uten at dette medfører altfor store kostnader.

5.1.6 Atkomstløsninger

Det har vært forholdsvis lite interesse for atkomststudien blant de som ble intervjuet. Det har heller ikke vært helt entydig om viktigheten til studien. Det er én sluttbruker som har nevnt denne aktiviteten som en av de tre mest nyttige studiene, mens det er kun én arbeidsmiljøingeniør som mener at denne studien er blant de tre minst viktige.

Det er derimot mange av interessentene som nevner denne studien som en aktivitet som med fordel kan inngå i en annen aktivitet. Gjengangerne i denne forbindelse er ergonomi og designgjennomganger.

«Det er kanskje verdens kjedeligste studie... hvis du skal gjøre den slik den er definert i NORSOK så er den på tag-nivå fortelle hvordan du har tenkt tilkomst til de ulike tagene. Utbytte av det er begrenset... Jeg tror det finnes andre måter å behandle atkomstløsninger på enn å ha en dedikert studie» (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016)

Det kommer fram gjennom intervjuene at denne studien oftest gjennomføres som små workshops med et lite antall personer. Dette er i hovedsak personer med driftserfaring og /eller erfaring og kunnskap omkring vedlikehold. Det er også flere av de intervjuede som har

«hvis du skal inspisere så stopper du vifta og åpner kanskje en gang i året. Hvis man skal si reelt så åpner man kanskje hvert 2. år. Det er på det nivået der. Da har noen fått det for seg at NORSOK krever atkomst til disse viftene. Da står det noen beist av noen stålstrukturer med grunder og greier og greier og at det har kostet 100 vis av dollar er garantert. Fullstendig fånyttet, helt meningsløst» (intervju prosjektleder 5.4.2016)

utført dette som en skrivebordsøvelse hvor man har brukt tilgjengelige data for deretter å sende dette ut på høring til relevante personer. Viktig basis for studien i begge tilfeller er vedlikeholdsfilosofi, arrangementstegninger og leverandørdata om utstyret. Vedlikeholdshistorikk er også ønskelig dersom dette er tilgjengelig.

Det kommer fram at dette er en studie som har utviklet seg noe over tid. Tidligere la man mer skjønn inn i vurderinger om avstander, høyder og tilkomstvalg. Det oppgis fra flere at det i de siste årene har vært lagt mindre vekt på skjønsmessige vurderinger og at man går langt i å tilrettelegge for permanent tilkomst til det meste av utstyr. Som grunn for denne endringen oppgir de fleste av de spurte at de tror det henger sammen med de gode tidene som har vært i oljesektoren de siste årene. Det har ikke vært mangel på penger, derfor har man kunnet gjort store og omfattende studier uten å bli utfordret på nødvendigheten. Det antas også at dette er grunnen til at det har blitt lagt til rette for permanent tilkomst til mye utstyr som har liten behov for tilkomst. Det nevnes mange eksempler på at dette fører til en dårligere løsning i et helhetlig perspektiv. Tunge og plasskrevende stålstrukturer legges til, noe som i mange tilfeller fører til mindre tilkomst til annet utstyr. Det nevnes at lysarmaturer og detektorer installeres på en slik måte at kabelgater og rør må skifte retning flere ganger og at materialhåndteringsveier blokkeres som en følge av ekstrainstallasjonene. Også sluttbrukerne som vedlikeholder og inspisierer utstyret nevner dette som et problem. Det forventes av de aller fleste at det vil bli en mer edruelig holdning til dette etter at oljeprisen falt til rekordlavt nivå i nyere tid for noen få år tilbake. Dette har ført til et mye større kostnadsfokus ved at formålet med studiene blir mer utfordret samt at form og forum for studiene blir mer sparsommelige.

«Det at en atkomstvei ikke møter kravet til bredde trenger ikke bety at du ikke får utstyret frem eller for personsikkerheten, men du må kanskje bevege deg litt mer rolig i de områdene, og det tar litt mer tid.» (intervju myndighet 17.3.2016)

En av arbeidsmiljøingeniørene presiserer at atkomst i stor grad handler om filosofier om hvordan man ønsker at atkomsten skal være i forhold til frekvens og nødsituasjoner mer enn en studie tag for tag. Det opplyses også om at i så godt som alle større prosjekter lages eller oppdateres materialhåndteringsplaner hvor hvert utstyr beskrives i detalj med metoder for å løfte og forflytte dette fra der det står og helt til det er av installasjonen.

«Der jeg tror det har vokst litt ut av proporsjoner så er det dette med å installere utstyr og ha atkomst og sikker atkomst og alle disse tingene som egentlig dreier seg om en blanding av praktisk tilnærming, hvis du skjønner hva jeg mener.» (intervju prosjektleder 5.4.2016)

Dette er en annen studie løsrevet fra tilkomststudien. Noen av informantene nevner også på hva som er «godt nok» i forbindelse med denne typen studier. Det som imidlertid bemerkes av en av sluttbrukerne er at det er et gjentagende problem å få gjennomslag for heis mellom ulike nivåer, og da spesielt i prosessanlegget. Dette blir ofte stoppet på grunn av kostnaden med en eksplosjonssikker heis.

Andre studier som nevnes i sammenheng med atkomstløsninger er design review. Erfaringer fra flere av informantene, særlig blant arbeidsmiljøingeniørene som ofte er ansvarlig for å fasilitere denne type studier, er at atkomst er en av de største temaene ved designgjennomganger. Dette er også et utmerket forum for å vurdere atkomst ettersom det ofte er en stor gjennomgang med mange sluttbrukere til stede. Som oftest er det en 3D modell tilgjengelig som gir et meget godt bilde av hvordan tilkomst til det forskjellige utstyret faktisk blir.

Ingen av informantene utdyper når de synes det er et passende tidspunkt å utføre en slik studie, men implisitt kommer det fram at dersom man skal ha godt nok underlag, så kan det ikke være for tidlig. Dette med unntak av de større prinsippene som valg av vertikal tilkomst. Dette kan ha store påvirkninger på designen og bør derfor komme på et tidligere tidspunkt.

5.1.7 Støy

Støyaktivitetene er den studien hvor det verserer størst enighet omkring nødvendigheten. Dette baserer seg i stor grad på to aspekter. For det første tilsier skadestatistikk, eksponeringsstatistikk og fokus fra myndighetene at dette er et viktig område hvor man ønsker å se en forbedring. For det andre trekkes det frem hvordan kostnadsbildet på støyreducerende tiltak utvikler seg dess lenger ut i prosjektet man kommer, for ikke å nevne driftsfasen.

«For dette med støy det handler om...ja... det er ikke bare utstyret i seg selv, men det påvirkes av utstyret rundt og plassering og... Det er egentlig et puslespill der det ikke hjelper at hver enkelt brikke i seg selv oppfyller kravet. Det betyr ikke at hele puslespillet blir bra.» (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016)

Seks av interessentene klassifiserte støy som en av de tre viktigste studiene. Av disse var to arbeidsmiljøingeniører, to fra myndighetene, en prosjektleder og en standardforfatter. Ingen mente at dette var blant de minst viktige aktivitetene.

*«Det man sliter mest med det er støy. Så vi gjør i dag veldig grundige støystudier stort sett på alt nytt og modifikasjon. Og der er det mye å vinne. Vi har gode historier på støy og vi har historier som viser at det kan bli ganske fordyrende om vi ikke gjør det..»
(intervju standardforfatter 10.3.2016)*

En gjenganger blant uttalelsene fra interessentene er at det er viktig å få inn fagkompetanse på støy i prosjektet, ettersom dette er et komplisert tema. Erfaringer som kom fram under intervjuene er at mye kan gå galt dersom det ikke er riktig kompetanse som håndterer dette.

En annen gjenganger er at denne kompetansen må inn tidlig i prosjektet. Informantene uttrykker bred enighet om at støyutfordringer øker i omfang dersom dette ikke blir adressert tidlig i prosjektforløpet. Dette baserer seg på at mye av det mest støyende utstyret som kompressorer, vanninjeksjonspumper, motorer og shakere har lang leveringstid og derfor bestilles tidlig. En annen viktig faktor når det gjelder tidlig involvering er plassering av støyende utstyr i forhold til lav-støy områder, inkludert potensiell spredning av lyden. Erfaringer som mange kom fram med var at det ofte blir dårlig kvalitet på prediksjonene dersom feil kompetanse og /eller sen involvering av kompetansen er et faktum. Myndighetene trekker også frem erfaringer med at de ser stor forskjell på prosjekter som har denne kompetansen inne på et tidlig tidspunkt kontra de som ikke har det.

Det var også flere av de intervjuede som påpekte vanskeligheten av å rette opp støyutfordringer i driftsfasen. Alle hadde erfaringer med modifikasjoner i forhold til støybelastning etter oppstart av produksjon eller boring. Støymodifikasjoner på en spesifikk installasjon ble nevnt spesielt av flere av

interessentene. Det ble etterinstallert flere kompressorer som bidro til voldsomme støyutfordringer. Det oppgis at det ikke ble gjort gode nok vurderinger i forkant, noe som resulterte i et tosifret antall millioner norske kroner for å få rettet opp i etterkant. En annen faktor som går på

«hvis støystudiene gjøres av folk som ikke har veldig tung ekspertise på dette her så kan mye gå galt og det kan blir feilpredikert (intervju standardforfatter 10.3.2016)

bekostning av økonomi dersom støyforholdene ikke er tilfredsstillende er oppholdstidsbegrensninger ved arbeid i områder. Innretningsforskriftens § 23 (Innretningsforskriften, 2010) stiller krav til maksimal støydose på 83 dB(A) over et arbeidsskift på 12 timer. Arbeid i høyere støynivåer resulterer i kortere oppholdstid for å kunne overholde dette kravet, noe som medfører at arbeidsoppgaver tar lengre tid eller

krever flere personer enn det som er nødvendig i områder med lavere støynivå. Basert på ovenfor nevnte argumenter blir det konkludert av de fleste at ekstra ressurser og fokus innen oppfølging av støy i prosjekt gir stor avkastning i drift.

«Verkstedet og byggeverkstedet de er altfor konsentrert om å bygge og sveise og sette sammen rør og kabler og alt det der, det er der hovedtyngden ligger for et byggeverksted, det å forstå for eksempel støynivåene i et område, det gjør de ikke. De må ha det inn med skje at slik vil jeg ha det.» (intervju prosjektleder 5.4.2016)

Et interessant aspekt som kom fram i samtale med en prosjektleder var at kontraktsforholdene har mye å si for oppfølgingen av støy i prosjektet. Verft og byggeverksteder har liten kompetanse innen støyvurderinger. Her understrekes viktigheten av spesifikke og tydelige byggespesifikasjoner i form av for eksempel støydataark og spesifikke krav til hvert enkelt utstyr. Det fremheves at denne kompetansen må ligge hos operatør/ eier og at kontrakten må utformes slik at dette ansvaret ikke blir tillagt andre parter.

5.1.8 Farlige kjemikalier

Det er noe spredning mellom interessentene når det gjelder viktigheten a kjemikaliestudiene. Bare to av de som ble intervjuer, en sluttbruker og en prosjektleder mente at kjemikaliestudien er en av de tre viktigste studier. Tre av interessentene kategoriserte denne aktiviteten som en av de tre minst viktige studiene. Av disse var det en standardforfatter, en fra myndighetene og en arbeidsmiljøingeniør. Dette betyr at en av hver av de fem interessentkategoriene er representert. Det er imidlertid ingen som ser det som fordelaktig å kombinere kjemikaliestudien med andre studier.

På spørsmål om hvilke arbeidsmiljøfaktorer som er mest viktig, svarer flere at kjemisk påvirkning er blant de viktigste. Det er ingen som mener at kjemikalieeksponering er mindre viktig. Dette begrunnes videre med skadestatistikk, ettersom det er allment kjent at det er støy, muskel-skjelett og kjemisk påvirkning som er de hyppigst rapporterte skadene på norsk sokkel gjennom tidene. En av de intervjuede uttalte: «det er de tre klassiske, nettopp fordi de er klassiske» (intervju arbeidsmiljøingeniør, 8.3.2016). Dette bekreftes ved funn fra Petroleumstilsynets tilsynsrapporter (Tabell 1) hvor studie av farlige kjemikalier ligger på 2. plass over flest funn dersom man ser bort fra funn relatert til materialhåndtering, som ikke er en definert studie i NORSOK S-002. 13 av 77 avvik og 5 av

«vi ante ikke hvilke kjemikalier vi skulle bruke. Vi brukte jo litt ifra de gamle riggene vi har i operasjon og vi estimerte litt ifra noen tredje parter, men uansett så blir det estimer. Vi sitter ikke med de kjemikalielistene nå som da vi kjørte studien.» (intervju arbeidsmiljøingeniør 27.3.2016)

64 forbedringspunkter er relatert til kjemikaliestudien. Noen av funnene er relatert til målinger eller manglende målinger av kjemisk eksponering i drift, mens funnene relatert til design omhandlet mangelfulle avslag, mangelfulle lagringsplasser og svakhet i design av prøvepunkter og automatiske prosesser.

«Jeg har nesten til gode å se at den analysen for noen mer impact enn at det er noe prosjektet egentlig har liten nytteverdi av for prosjektet. Det meste av dette vet de fra før, man skal ha avslag i sveisesjappa osv. Ja, jeg tror ofte det svies av en del penger der som egentlig gjør veldig liten lite nytte som gjerne kunne vært skjøvet til senere i prosjektet for å få noe igjen for det.» (intervju myndighet 17.3.2016)

Det er flere av interessentene som har vært delaktige i denne type studier at den største utfordringen er at kjemikalietyper ikke er kjent på tidlig tidspunkt. Noen av kjemikaliene er ikke kjent før innretningen kommer i operasjon, noe som gjør en spesifikk oppdatering utover i prosjektet vanskelig. Når type og mengde av kjemikaliet så blir kjent er mye av designen frosset slik at det i realiteten gir lite påvirkning i forhold til utforming av innretningen. Dette gjør at timing av kjemikaliestudien oppleves utfordrende, men det presiseres at det likevel er vanlig å gjøre oppdateringer av studien flere ganger

i løpet av prosjektets levetid. En av de som ble intervjuet fra myndighetenes side uttaler også at det trolig er lite å hente fra kjemikaliestudiene som gjøres. Dette begrunnes med at fokuset er på hvilke kjemikalier som faktisk brukes istedenfor hva som kan gjøres for å unngå bruken av kjemikaliene.

Det er også interessant å merke seg at samtlige av interessentene, med unntak av yrkeshygienikerne (som er inkludert i interessentgruppen «arbeidsmiljøingeniører») mente at tidlig studier av kjemikalier ga liten eller ingen nytteverdi. Denne holdningen baserer seg på at det spesifikke kjemikalie ikke er kjent, mengden av kjemikaliet ikke er kjent og spesifikk aktivitet som inkluderer kjemikaliet ikke er kjent. Samtlige av de som har bakgrunn som yrkeshygienikere tenderte til å mene at det var viktig å gjøre disse studiene tidlig i prosjektfasen.

Erfaringen til noen av interessentene er at kjemikaliestudien skal brukes mot leverandører for å kunne spesifisere hvilke kjemikalier man kan bruke i forskjellig utstyr. Et typisk eksempel som trekkes frem er kjølesystem hvor en kjemikalievurdering kan

«min erfaring er at man utfører kjemikaliestudier fordi det står i NORSOK, uten at man nødvendigvis er klar over eller har en god formening om hva resultatet skal brukes til.» (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016)

si noe om hva slags kjølevæske som kan benyttes. Det vises likevel til at dette gjerne overstyres på grunn av prosessoptimalisering, som i det gitte tilfelle kan være

operasjonstrykk eller temperaturintervall til kjemikaliet. I tillegg kommer hensyn til det ytre miljø i enkelte tilfeller, noe som ofte blir høyere prioritert enn helsefare på grunn av utslippstillatelser og kvotekostnader. De fleste av de som ble intervjuet, og da særlig arbeidsmiljøingeniørene, hadde likevel ingen formening om hva studien faktisk skulle brukes til. Dette inkluderte noen av de som mente at kjemikaliestudien er en viktig studie.

5.1.9 Utendørs operasjoner/klimarisiko (WCI)

Det er lite variasjon mellom de ulike interessentene når det gjelder erfaringer med studien om utendørsoperasjoner. Det er bred enighet om at dette er en studie som hittil har gitt lite nytteverdi. Generelt var det lite interesse rundt denne studien blant de som ble intervjuet. Kun én av interessentene, en arbeidsmiljøingeniør, nevnte dette som en av de tre studiene som ga minst nytteverdi. Det var ingen som nevnte denne blant de tre studiene som var viktigst. En av de spurte mente at det kanskje var mulig å kombinere studien av utendørsoperasjoner med Human factors.

«hvis man nå beveger seg oppover i Barentshavet og polare områder så har man noen andre utfordringer enn når man er utenfor Stavanger og Haugesund.» (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016)

Det uttrykkes en generell skepsis til fokus på utendørsoperasjoner i sørlige områder langs Norgeskysten, mens det var antatt at større behov lengre nord, noe som også er mer relevant i disse tider med økt fokus på utbygging i nordområdene. Foruten installasjoner som er ment å operere nord for polarsirkelen argumenteres det med at man kommer langt ved bruk av sunn fornuft. Operatørene har brukbar formening om hva slags utstyr og hvilken

«Så like mye som en talløvelse så tror jeg på... kall det sunn fornuft. Er det utsatt for vær og vind, javel, så gjør vi noe med det.

Uten kanskje nødvendigvis å kikke på beregningsmodeller» (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016)

plassering som medfører kuldepåvirkning uten at det ligger større beregningsmodeller bak.

En annen faktor som trekkes fram er at det er flere ulike metoder å vurdere kuldepåkjenning rundt omkring i verden, og disse gir ulikt svar. Dette bidrar til at resultatene oppleves som lite presise og forståelige.

Det blir ikke angitt noe tidspunkt for hva som er best egnet tidspunkt å utføre en slik studie. Det var bare en av de intervjuede som hadde erfaringer med å delta på studier angående utendørsoperasjoner i arktiske strøk. Vedkommende kunne opplyse om at det foregår arbeid med å utgi en ny standard for arktiske operasjoner innen olje og gass-sektoren.

5.1.10 Human Factors

Det kommer fram gjennom intervjuene at Human Factors oppfattes som et stort og litt ullent fagfelt for mange. Det ser ut til at tendensen er at det brede lag av befolkningen setter likhetstegn mellom Human Factors og Menneske-maskin grensesnitt. Andre av de intervjuede har en dypere kompetanse innen HF og ser de store sammenhengene mellom de ulike aktivitetene som bør inngå og hvilken innvirkning disse har på det helhetlige arbeidsmiljøet. Det framheves at Human Factors består av flere studier, «nesten komisk mange» (intervju arbeidsmiljøingeniør, 8.3.2016) og at alle disse er relatert til hvordan folk kommuniserer med omgivelsene. Det er vekslende erfaring om hvorvidt alle disse aktivitetene gir et godt utbytte. Det trekkes blant annet fram at disse studiene kan gjøres veldig detaljert, noe som gir et noe varierende resultat når det gjelder nytteverdien i forhold til de ressursene som blir lagt inn i studien.

«Det vanligste er nok kanskje å sette likhetstegn mellom CRIOP og HF. Og det er nok til dels NORSOK sin skyld der man bruker termen HF i forbindelse med kontrollrom.» (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016)

De aller fleste, som ikke har Human Factors som spesialfelt, er mest opptatt av kontrollrom og CRIOP som Human Factors studier. Det ser likevel ut til at det er en viss bevissthet rundt at HF også omhandler områder og systemer utenfor kontrollrommet ved at flere av interessentene mener at Human Factors må ut av kontrollrommet. En av arbeidsmiljøingeniørene uttaler at «jeg synes det er uheldig at de [HF studiene] nevnes stort sett bare i forbindelse med kontrollrom og kanskje litt krankabiner og borekabiner» (intervju arbeidsmiljøingeniør, 27.3.2016). Det er NORSOK S-002 som får skylden for at HF er fokusert rundt kontrollrom.

Det var tre av interessentene, hvorav én fra myndighetene, én arbeidsmiljøingeniør og én sluttbruker som anga HF studier som en av de tre viktigste studiene (Tabell 5). Det var ingen som valgte å sette opp denne aktiviteten som en av de tre som gir minst nytteverdi. Det er imidlertid flere som foreslår å kombinere HF studiene med andre studier, som for eksempel

«Ikke bare tenke HF i kontrollrom. Vi må komme oss ut av det kontrollrommet og bruke de samme prinsippene for andre ting, og da er du automatisk i grenseland mellom det som har med atkomst og det å få plassert ventiler i rett operasjonshøyde og legge til rette for og minimalisere antall feil som kan forekomme.» (intervju myndighet 17.3.2016)

psykososiale arbeidsmiljøfaktorer, CRIOP, atkomst og ergonomi. En av informantene med bakgrunn innen HF forklarer dette med at Human Factors bør bestå av mange ulike studier. Dersom studier som oppgaveanalysene gjøres grundig og det er godt spesifisert hva man vil ha ut av studien, så kan dette brukes som en hovedanalyse som gir svar på mange andre studier. Eksempler som trekkes fram på studier som kan erstattes helt eller delvis

av oppgaveanalysen er tilkomst og arbeidsbelastning.

Resultater fra tilsynsrapporter fra Petroleumstilsynet (Tabell 1) presenterer tre avvik og to forbedringspunkt blant de 141 funnene i perioden 2010-2015. Avvikene var relatert til manglende kravsetting og verifikasjon av informasjonspresentasjon. Kun ett av forbedringspunktene er spesifikt knyttet opp mot dårlig lesbarhet av skjerm bilde. Dette er muligens også en av årsakene til at de fleste av informantene tar opp temaet om skjerm bilder og felles symbolikk som et hovedtema under spørsmålene om Human Factors. Det nevnes at det er en utfordring i flere prosjekter å få til en felles, enhetlig fremstilling av symbolikk og farger når det er flere ulike leverandører.

Et annet interessant aspekt som kom fram under intervjuene er at det er stor variasjon av hvordan økt fokus på Human Factors i revisjon 5 blir mottatt. Intervju med en av forfatterne bak det nye høringsutkastet avdekket at det har vært mange runder i forhold til disse studiene, og at det er forventet store reaksjoner etter høringsrundene. Foreløpige signaler viser at det høye fokuset er ønsket nedtonet. Det er imidlertid noen av de som ble intervjuet

«Og det er nok til dels NORSOK sin skyld der man bruker termen HF i forbindelse med kontrollrom. Men i ordets videste forstand så betyr HF det samme som ergonomi/ergonomics» (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016)

i forbindelse med denne oppgaven som uttalte at det var bra med et økt fokus på HF.

En av de største utfordringene som trekkes fram med Human Factors innen kommunikasjon og skjermbasert utstyr er ved modifikasjoner. Regelverket er nokså klart på at alt av større modifikasjoner skal følge det siste regelverket, mens eldre utstyr er designet, bygget og driftes etter regelverket som var gyldig på byggetidspunktet. Ved

modifikasjoner av en installasjon som for eksempel installasjon av en ny borekabin oppstår det en konflikt mellom gammel og ny teknologi som gjør HF verre dersom man oppgraderer til nyere teknologi. Operatørene kan da risikere å få to ulike systemer å forholde seg til, noe som gjøre at framstilling ikke er nødvendigvis er entydig. Dette kan resultere i økt risiko for feilhandlinger. Derfor opplever myndighetene ofte at operatørselskaper og eiere av installasjoner søker om avvik fra klausulen om å følge siste gjeldene regelverk for modifisert utstyr.

Det er lite fokus blant interessentene når det kommer til tidspunkt for studiene. Dette kan nok skyldes at HF er et ullent begrep og at det består av mange ulike aktiviteter. Det oppfattes som mer viktig at det er HF kompetanse knyttet til prosjektet.

5.1.11 CRIOP

Det var generelt lite interesse for CRIOP studien blant de som ble intervjuet. Det var ingen som verken satte denne studien på listen over de tre nyttigste eller de tre minst nyttige studiene.

«Det kan være, ja, noe så enkelt som en CRIOP hvor man følger sjekklisterne slavisk uten egentlig å se på om det er en modifikasjon av et kontrollrom eller en liten krankabin. (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016)

En av de som ble intervjuet var med på å utvikle CRIOP metodikken på 1990-tallet. Vedkommende har også vært med på å utvikle en egen metodikk for Human Factors i kontrollrom for Petroleumstilsynet.

Det mest interessante som kom fram under intervjuene var at på direkte forespørsel om CRIOP metodikken var god for å validere og verifisere kontrollromutforming og – funksjon varierte svarene nokså mye. Noen mente at metodikken er god nok i forhold til det den er ment å dekke. Andre mente at innholdet i sjekklisterne var gammelt og således modent for oppdatering i forhold til nye løsninger i kontrollrommet. Bare en av de intervjuede var mer spesifikk på hva som var mindre heldig med sjekklisterne. Eksemplet var at de siste sjekklisterne er for generelle til at det er mulig å gi et helt korrekt svar med riktige referanser til dokumentasjon for å dekke punktene. Det er også disse sjekklisterne som er gjenganger i avvik og forbedringspunkt i Petroleumstilsynets tilsynsrapporter.

«CRIOP analysen, særlig liste 3,4,5,6 og 7 er helt meningsløse. Eksempelvis: er prosedyrene skrevet i henhold til gode ergonomiske prinsipper? Typisk svar er ja, vi har en prosedyre som beskriver hvordan vi skal skrive prosedyrer.» (intervju myndighet 17.3.2016)

7 av de 141 funnen fra Petroleumstilsynets tilsynsrapporter fra 2010-2015 er relatert til CRIOP. Bare ett av disse er avvik, mens resten er forbedringspunkter. Avviket beskriver at CRIOP analysene som er utført er ufullstendige og ikke dekker relevante forhold. Fem av forbedringspunktene viser at det er manglende planer for utførelse, eller mangelfull utfylling av sjekklister 4-6 i den generelle analysedelen. Det siste forbedringspunktet handlet om at det var utført en analyse på en annen krantype enn det som faktisk var installert.

En av de forespurte mente at metodikken er litt for sjekklisterbasert og at scenarioanalysene er litt for svakt definert. Det påpekes også at det er en del referanser som ligger inne i metodikken som gjør at den blir mindre brukervennlig.

Flere av informantene uttrykker at det er lite evaluering rundt hvilken metodikk som skal benyttes ettersom dette står nevnt så spesifikt i NORSOK. Én av de forespurte, med bakgrunn fra Human Factors disiplinen oppgir å vært med på noen usability baserte verifikasjonsstudier av kontrollrom som blir betegnet som meget vellykket. Det presiseres at det hører til sjeldenhetene at andre metoder blir brukt, noe som

«jeg synes tiden har løpt litt fra CRIOP på noen punkter. I alle fall kunne det vært på sin plass med litt oppdatering for å få den opp til den nyeste standarden.» (intervju arbeidsmiljøingeniør 17.3.2016)

begrunnes med at det er lite velvilje til å prøve ut nye metoder så lenge myndigheten er fornøyd med CRIOP.

5.1.12 Ergonomi

Til tross for at hele tre arbeidsmiljøingeniører oppfatter ergonomi som en av de tre viktigste arbeidsmiljøfaktorene, er det ingen som rangerer ergonomistudien som en av de tre mest nyttige studiene. Derimot så er det to av informantene, en sluttbruker og en prosjektleder som angir ergonomistudien som en av de tre minst viktige studiene i NORSOK. Informantene ble også forespurt om materialhåndtering, og hvis ergonomi og materialhåndtering ses på i sammenheng så er dette den studien som er hyppigst foreslått som en kombinasjon med andre studier. Seks av de forespurte mente at ergonomi/materialhåndtering burde ses i sammenheng med studier som atkomstløsninger, designgjennomgang, byggbarhet, Human Factors og psykososiale arbeidsmiljøfaktorer.

«Det er mer enn en studie for meg, det er mer et bakteppe for hvordan man designer. En WERA vil ofte være veldig ergonomibasert. Man tar mange ergonomistikkord og baserer WERAen på. (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016)

Det presiseres av flere av informantene at ergonomi ikke er veldig godt definert som studie og at det går litt inn i flere av de andre studiene som er listet i NORSOK og at den derfor ikke har så stor verdi som en selvstendig studie. De fleste av de som ble intervjuet anser ergonomi som en rød tråd gjennom hele prosjektets levetid hvor det har en naturlig plass i fra tidlig WEIA, gjennom Human Factors og atkomstløsninger, til det gjennomføres sene designgjennomganger. Det oppgis også at dette er et av de viktigste forholdene som verifiseres under arbeidsmiljøinspeksjonene hvor atkomst til ventiler og kontrollpanel, høyde på ventilratt og avstander mellom utstyr sjekkes grundig.

Det er også oppgitt at en selvstendig ergonomistudie krever veldig mye detaljer for at den skal gi et resultat som kan brukes som basis for design. For å få til dette kreves det at designet skal ha en viss grad av modenhet og at det skal eksistere gode tegninger fra for eksempel pakkeleverandører.

«Det hjelper ikke med en sort boks når man snakker ergonomi. (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016)

Det rettes også litt kritikk mot metoden som foreligger i NORSOK. Det viser seg gjennom erfaring fra flere prosjekter at hovedfokuset er på å identifisere laster som overstiger 25 kg slik at det kan tilrettelegges for permanent eller midlertidig løfteutstyr. Dette tar fokus vekk i fra de oppgavene som har mindre last, men som utføres i uheldige arbeidsstillinger og som repetitivt arbeid som for eksempel oppredning av senger, skifte av lysrør og lignende. Det oppgis at det er denne typen oppgaver som er årsaken til flest rapporterte skader. En av interessentene ytrer derfor et

ønske om at olje-og gassnæringen burde ta i bruk andre anerkjente ergonomiske studier, som for eksempel Arbeidstilysnets metoder. Noen av disse foreslåtte metodene går på å følge operatørene gjennom et helt arbeidsskift for å kunne identifisere hvilke tunge dører som må gås gjennom, hvilke terskler det skal trekkes traller over og så videre. Informanten mener at dette vil gi et vesentlig større fokus på det som viser seg å være de største utløsende faktorene til muskel- og skjelettplagene som rapporteres. Samtidig uttrykker flere av de som ble intervjuet, og da særlig sluttbrukerne, at det er innen ergonmi at de ser den største utviklingen over tid.

«Ergonomi blir ivaretatt av MH studier og atkomstløsninger, så den går vekk. (intervju sluttbruker 15.3.2016)

5.1.13 Jobbsikkerhet

Informantene har litt ulikt syn på jobbsikkerhetsstudien. Det er to stykker, hvorav en sluttbruker og en arbeidsmiljøingeniør, som setter Jobbsikkerhet som en av de tre studiene med mest nytteverdi, mens en annen av arbeidsmiljøingeniørene mener at dette er en av de tre studiene som gir minst nytteverdi.

Det oppfattes at det er stort overlapp mellom jobbsikkerhet og andre studier, og to av de forespurte, som for øvrig ikke er blant de som har satt studien på listen over tre nyttigste eller minst nyttige studier, mener at denne aktiviteten med fordel kan kombineres med WEIA.

Det oppfattes av noen som den eneste arbeidsmiljøstudien som kommer inn på safety-delen av operasjonene, uten at dette defineres nærmere. Det fremkommer likevel indirekte at det er akutte skader som er fokus for dette utsagnet. Andre forklarer formålet med studien som en kartlegging av jobbsituasjoner hvor operatørene møter en risiko for å påføre seg en skade av enten akutt eller kronisk karakter.

Det reflekteres også over at det er mulig å bruke jobbsikkerhetsstudien, slike den er beskrevet i NORSOK, til akkurat det man ønsker. Eksempelvis framkommer det erfaringer hvor det er valgt å vektlegge ergonomisk helsefare mest, mens andre studier har fokusert på

«Har du sett en detail noen gang? Dette står også i den nye revisjonen. Hva er forskjellen?

Vi har aldri hatt mer enn en.» (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016)

kjemisk helsefare, og støy som alle dekker både akutt og kronisk helsefare, og som alle har egne definerte studieaktiviteter i NORSOK.

De fleste av de som ble intervjuet er uenig i NORSOK sin inndeling av studien i to steg. Det er ingen av de forespurte som har erfaring med at det gjøres mer enn en studie.

Det steget man har erfaringer fra er detaljert jobbsikkerhetsstudie. Den grove delen dekkes i praksis opp av WEIA og/eller andre studier.

Det er heller ingen av interessentene som har noen sterk mening om tidspunktet for den detaljerte jobbsikkerhetsstudien. I den grad det skal gjøres en grov vurdering er erfaringene at dette gjøres i en WEIA på et nokså tidlig tidspunkt, forutsatt at det foreligger tilstrekkelig med underlagsdokumentasjon. Hvis ikke det er tilfelle vil studien basere seg på generelle arbeidsoppgaver og generelle designløsninger og vil dermed ikke være egnet som en installasjonsspesifikk studie.

«Det er ikke nødvendig å ha to atskilte aktiviteter slik som jeg ser det. Det er en kontinuerlig aktivitet» (intervju standardforfatter 8.3.2016)

5.1.14 Belysning

Belysning er en studie som opptar de intervjuede i veldig liten grad. Det er ingen av interessentene som oppgav belysningsstudien verken blant de tre mest nyttig eller tre minst nyttige studiene. Et gjennomgående utsagn er at belysning er enkelt og billig å endre på i drift ved at armaturer flyttes, tas vekk eller legges til. Erfaringer tilsier også at selv om det gjøres en innsats i prosjektfasene så flyttes møbler og utstyr i drift slik at belysningen ikke passer inn likevel. Det oppgis også at det hovedsakelig er elektrodisiplinen som har ansvaret for belysning i prosjekter.

«Hvis det er ille nok så får man kanskje inn en løs arbeidslampe, vær så god.» (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016)

Det er få av de intervjuede som har vært med på belysningsstudier annet enn å sette krav i WEAL, komme inn på temaet i større studier som for eksempel WEIA, og verifikasjonsmålinger i drift. Noen har erfaringer med at leverandører av enkelte pakker også har prediksjoner og/eller simuleringer som en del av leveransen. Det oppgis at dette har blitt mer vanlig i de siste 10 årene uten at det likevel oppfattes som normalen.

En av de som oppgir å ha vært med på å vurdere slike prediksjoner fra underleverandørene utaler at det kan se ut til at de som setter inn nye lysarmaturer og lyspunkt ikke kjenner layouten. Vedkommende påpeker også at det er lite interesse i prosjektledelsen ved at det ofte legges til rette for at det settes inn arbeidslamper dersom belysningen viser seg å være for dårlig i forhold til kravene i WEAL.

«Belysning betyr masse og er kjempeviktig, men det er også en ting som det er relativt lett målbart og som er relativt lett og billig å endre i ettertid. Så det å legge inn masse ressurser på belysning... nei...» (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016)

Et interessant tema som kom opp under intervjuene er at NORSOK revisjon 4 ikke omhandler krav til nødbelysning. Erfaringer fra interessentene er at dette ikke er et område som vanligvis berøres av arbeidsmiljødisiplinen, men av sikkerhetsdisiplinen. Myndighetene argumenterer for at dette er relatert til

arbeidsmiljø i sammenheng med at det er visse områder som skal opprettholde sin funksjon også i en nødssituasjon. Eksempelvis gjelder dette hospital, nødhospital, kontrollrom og ulike mønstringsområder. Et eksempel fra ulykkeshendelsen med Deepwater Horizon i 2010 blir nevnt, hvor det ikke var nok lys til at operatørene var i stand til å kunne starte brannpumpene manuelt.

5.1.15 Byggbarhet

Ingen av de som ble intervjuet har oppgitt byggbarhetsstudien som en av de tre nyttigste eller tre minst nyttige studiene. Det anses generelt som en studie som ikke er direkte relatert til arbeidsmiljødisiplinen, og i alle fall ikke til design av offshore innretninger, som oppfattes som hovedformålet med NORSOK S-002.

Av de få som uttalte seg om denne studien mener likevel at det er en studie som er nødvendig, men som ikke sier noe om sluttproduktet, men mer om prosessen til å komme fram til sluttproduktet. Studien oppfattes derfor som malplassert. Det

presiseres også at arbeidsmiljødisiplinen absolutt bør inngå i studien med innspill, men at det er andre disipliner som skal ha ansvar for studien. Det nevnes også at det er viktig at arbeidsmiljødisiplinene er representert for å kunne vurdere hvilke påvirkninger og konsekvenser installasjon og bygging har for arbeidsmiljøet. En av de viktigste aspektene er materialhåndtering og tilrettelegging for at utstyr skal kunne løftes ut.

«Men det som jeg mener med det som er skrevet der er at arbeidsmiljø ikke skal ta ANSVAR for constructability study for jeg tenker at dette går på om det går an å løfte inn utstyr, Det har ikke vi kompetanse på» (intervju standardforfatter 10.3.2016)

5.1.16 Designgjennomgang

Det er stor enighet om at designgjennomganger er en nyttig aktivitet. Det er fem av interessentene som har oppgitt denne studien blant de tre aktivitetene som har størst nytteverdi. Av disse er det tre arbeidsmiljøingeniører, en prosjektleder og en sluttbruker. Det er ingen som klassifiserer dette som en av de tre minst nyttige studiene.

Flere av de forespurte oppgav en rekke av de andre arbeidsmiljøstudiene som kunne kombineres med designgjennomgangene, som for eksempel materialhåndtering, atkomst og ergonomi.

«Men for min del så kan jeg knapt få nok av design reviews jeg altså... hehehe. Jeg synes det er en glimrende møteplass.» (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016)

Designgjennomgangene ses på som en møteplass mellom en rekke disipliner hvor man har anledning til å kalibrere oppfatning av den helhetlige designen og målet med hensyn på arbeidsmiljø. Det opplyses om at dette er en aktivitet som bør gjennomføres regelmessig gjennom alle faser og at det er studie som kan dekke mye som ikke noen av de andre

«jeg synes dette er kanskje de beste og mest fornuftige gjennomgangene, du har samlet mest folk, du har et detaljnivå som er godt nok til å si noe om hva man faktisk vil kunne oppnå før det er for seint til å kunne gjøre endringer.» (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016)

enkelstudiene kommer inn på. Dette begrunnes med at det ofte er de første helhetlige gjennomgangene man gjør på en forholdsvis moden design og at det er en av de mest multidisiplinerte studiene. Samtlige av interessentene oppgir at denne aktiviteten bør utføres fra slutten av konseptoptimaliseringsfasen og flere ganger gjennom detaljprosjekteringsfasen.

En av de største utfordringene som oppgis ved designgjennomganger er at det ofte er en gjennomgang av hele innretningen når det gjelder nybygg. En typisk milepæl er ved 60 % ferdigstillelse. Det er imidlertid ofte ulike leverandører av ulike moduler, noe som kan gjøre at modenheten av designen for noen av modulene kan være 60 %, mens andre moduler bare er 20 % og uten en utviklet 3D modell. Noen av informantene har også litt vekslende erfaring med hvordan ulike aktører i et prosjekt definerer ferdigstillelse. Et eksempel som ble nevnt var byggingen av en ny innretning hvor verftet mente at designen var 90 % ferdigstilt mens operatøren mente at det var snakk om 60 % ferdigstillelse. Det opplyses om til dels store konflikter mellom partene i denne forbindelse.

5.1.17 Arbeidsmiljøinspeksjoner

Til tross for at det bare var en av arbeidsmiljøingeniørene som oppgav arbeidsmiljøinspeksjonene som en av de tre viktigste studiene så ga de aller fleste uttrykk for at dette er en selvskreven aktivitet. Det var kun én av alle de som ble intervjuet, en arbeidsmiljøingeniør, som synes at dette er en av de tre minst viktige studiene.

«Man bør tillate seg god tid til inspeksjon. Som inspektør kommer man gjerne inn i noe som i prinsippet er helt ukjent terreng og man skal se mange detaljer på en gang.» (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016)

Det oppgis at det er vanskelig å sette ett bestemt tidspunkt for når arbeidsmiljøinspeksjonene skal utføres ettersom ulike moduler og utstyr installeres og ferdigstilles på ulike tidspunkt. Samtidig uttrykkes det at mot slutten av byggetiden for nybygg så er det mye stillas, presenninger og løst, midlertidig utstyr som er plassert omkring på innretningen som gjør at det kan være vanskelig å avgjøre hva som er gode og dårlige løsninger. Tilkomsten til utstyret kan ofte være blokkert, og noe kan være under ferdigstillelse. Eksempelvis har noen av interessentene erfaringer med at det påpekes manglende selvlukkende porter ved ledere når dette var under utførelse og ble installert før avviket rakk å rapporteres inn.

En utfordring som også kom fram gjennom intervjuene er at det må settes av god nok tid til å utføre inspeksjonene. Det er mange faktorer som skal ha fokus og ofte store områder.

Hvor mye som blir avdekket under inspeksjonene er derfor sterkt avhengig av tilgjengelig tid. Enkelte ganger er det også kontraktører/konsulenter som utfører disse inspeksjonene på vegne av eier/operatør. Dette betyr i mange tilfeller at disse tilkalles til verftet ene og alene for å gjennomføre inspeksjoner. Det er i så fall første gang disse ser innretningen, noe som gjør at det er mange detaljer som skal gjennomgås uten at de nødvendigvis kjenner historikken til hvorfor utformingen har blitt som den er. Dette kan både være positivt i den forbindelse at designen verifiseres av helt nye øyne, men det blir også en mer tidkrevende prosess, både under selve inspeksjonen og for oppfølgingen i etterkant. Det er også mange prosjekter som bruker de dedikerte arbeidsmiljøingeniørene til disse inspeksjonene.

«Min erfaring er at det er en del pakkeleverandører som verken er så flinke til å gjøre de studiene/analysene som de skal gjøre, eller å følge de kravene de faktisk er pålagt å følge. De leverer det de har levert de siste 30 årene.» (intervju arbeidsmiljøingeniør 7.3.2016)

En av de som ble intervjuet påpeker også viktigheten av å utføre inspeksjoner ute hos pakkeleverandørene. Erfaringene til vedkommende har vist at det ofte er nyttig å ha med arbeidsmiljøkompetanse på endelig aksepttest (FAT) på utstyrspakker. Det påpekes at det jevnt over er dårligere kontroll med underleverandører og at disse ikke har like god styring på hvilke krav som gjelder. En av forklaringene som trekkes frem er at leverandørene ofte har en viss stolthet i forhold til produktet eller varemerket sitt. Det er derfor en viss motvilje mot å endre på design eller løsninger som har vært levert gjerne i flere årtider.

Arbeidsmiljøinspeksjonene kan åpenbart ikke gjøres før det er utstyr og moduler som er fysisk under bygging. Dette kan variere noe i forhold til tidspunkt inspeksjonen bør utføres.

6. Diskusjon

Problemstillingen i denne oppgaven er ikke laget for å komme fram til en entydig konklusjon. Mye av konklusjonene baserer seg på skjønn utfra gjennomgang av teoretisk materiale og erfaringer fra et visst utvalg av informanter. Det kan være at en tilsvarende studie utført ved hjelp av en annen metode, andre kriterier for utvalg av informanter og mer detaljerte litteratursøk vil avstedkomme med andre resultater enn det som framkommer her. Det ene trenger ikke være mer riktig enn det andre. Formålet er å utarbeide en generell plan for hvilke studier som bør vektlegges og ved hvilke tidspunkt disse har vist seg å gi mest nyttig resultat.

6.1 Diskusjon av metoden

I enhver forskning er det en form for svakhet ved den valgte metode og det kan være større eller mindre kilder til feil både i utvalg av krets, generering av data, analyse og presentasjon av resultater. Tre viktige indikatorer for kvaliteten til et stykke kvalitativ forskning er i følge Tjora Pålitelighet, gyldighet og generaliserbarhet (Tjora, 2012, s.202). Disse indikatorene er forsøkt adressert i identifiseringen av mulige feilkilder nedenfor.

Gyldighet eller validitet referer til hvorvidt man observerer, identifiserer eller måler det man påstår at man gjør med forskningen (Bryman, 2012, s.389-390). Det er relatert til om de svarene som kommer fram er faktisk svar på problemstillingen. Dette er ikke den indikatoren som er enklest å verifisere innen kvalitativ forskning, men Bryman beskriver dette som ekstern validitet, i hvilken grad resultatene kan overføres til andre utvalg, og intern validitet, hvorvidt resultatet er gyldig for det utvalget man har.

For å styrke gyldigheten i denne oppgaven er det forsøkt beskrevet i detalj hvordan forskningen er praktisert og redegjørelse for de valg som er gjort i de ulike stegene i forskningen.

6.1.1 Utvalg av informanter

Rekruttering av informanter kan være vanskelig. I dette tilfellet har det vært viktig å få med representanter fra et bredt utvalg av interessentene. Det kan være at en eller flere grupper av interessenter ikke har vært representert. På grunn av at det er mange kategorier har det heller ikke vært effektivt, utfra tidsrammen for oppgaven, å inkludere så mange representanter fra hver kategori. Dette kan medføre at viktige aspekter blir utelatt på grunn av tynt datagrunnlag. Det har imidlertid vist seg gjennom arbeidet at det for de fleste tema har vært en bred enighet om hvor problemområdene har vært, men det er verdt å merke seg at for et lite utvalg av temaene så har oppfatningen vært spredt, og da i hovedsak mellom de ulike interessentkategoriene.

Utvalgsriteriene for informanter til denne oppgaven har vært at de 1) er innenfor en av de på forhånd definerte interessentkategori, 2) at de har erfaringer over litt tid for å kunne reflektere over utvikling, 3) at de på en eller annen måte har en interesse for eller erfaring med oppfølging av arbeidsmiljø. Det siste har vært vanskeligst i forhold til representanter

for kategorien sluttbrukere. Det viser seg at sluttbrukeren generelt ikke reflekterer så mye over designforhold som kan resultere i gode eller mindre heldige designløsninger. Det mest fruktbare utvalget her har derfor blitt representanter inne vernetjenesten som også er sluttbrukere. Disse har som oppgave å følge opp arbeidsmiljøforhold i drift og er således involvert i modifikasjoner og vurderinger av designmessige utfordringer.

Utvelgelse av informanter er også en viktig faktor for å kunne få en bred innfallsvinkel til problemstillingen. For denne oppgaven er det gjort forsøk på å nå flere aktører i næringen for å redusere muligheten for å låse resultatene til svakheter ved noen få aktører sitt styringssystem for prosjektgjennomføring. Dette er imidlertid en nitidig oppgave som krever en stor grad av utnyttelse av eget og andres kontaktnett. Det har vist seg at de få som ble kontaktet uten å ha en referanse til noen de kjente personlig i stor grad unnlot å svare på henvendelsen.

6.1.2 Innhenting av empiriske data

Et godt dybdeintervju baserer seg på at det blir en fri dialog mellom intervjueren og informanten. Dataene blir derfor intersubjektiv ved at intervjueren mer eller mindre ubevisst kan lede informanten i en retning til tross for at idealet er at informanten kan reflektere fritt over emnet upåvirket av intervjueren eller omgivelsene for øvrig (Tjora, 2012, s.25). I de fleste av intervjuene er dette unngått ved at informantene kun har trent ett tema før de har gitt lange og utfyllende refleksjoner. Det har også blitt oppmuntret til digresjoner for å kunne dekke eventuelle tema som ikke har vært opprinnelig fokus. Det ble også stilt et avslutningsspørsmål i form av: «du er eksperten innen fagfeltet; er det noe du mener jeg burde ha spurt om som jeg enten har glemt eller som du mener er viktig?». Ett fåtall av informantene har imidlertid ikke vært like komfortable med situasjonen og har derfor vært avhengig av en rekke oppfølgingsspørsmål for å kunne gi et helhetlig bilde. Det er en større fare for at disse kan bli ledet av formuleringer og spørsmål i forhold til intervjuerens forhåndsopfatninger.

Deler av datagenereringen i dette tilfellet er også utført ved hjelp av telefonintervju. Tjora påpeker noen svakheter ved denne formen for datainnhenting (Tjora, 2012, s.140). For det første mistes fordelene ved å kunne bruke kroppsspråk. I ett av intervjuene som ble holdt ved personlig oppmøte ble det tydelig at informanten måtte rekke noe etter intervjuet ved at han flere ganger tittet på armbåndsuret. Denne type informasjon bidrar til at intervjueren kan plukke ut de viktigste spørsmålene og heller kutte ned på det som er mindre viktig uten at kvaliteten på intervjuet nødvendigvis trenger å bli dårligere. Dette er informasjon som ikke oppfattes ved telefonintervju, og intervjuet kan komme til en avslutning før de viktigste poengene er adressert.

Gjennom et intervju ved personlig kontakt kan kroppsspråket også brukes aktivt av intervjueren ved å sende bekræftende signaler ved hjelp av små nikk og så videre, og ved å vise en våken interesse. Intervjueren vil også kunne bruke informasjon fra informanten sitt kroppsspråk til å fange opp nyanser i svaret. Dette spiller en viktigere rolle dersom det er

mer sensitive tema som tas opp enn det som er tilfellet i dette arbeidet. En større svakhet ved dybdeintervjuene i denne sammenhengen vil være oversikt over omgivelsene til informanten. Fokus og konsentrasjonen kan være forstyrret av muligheten til å kunne snakke uforstyrret både i tid og rom. Flere av intervjuene ble gjennomført på kveldstid etter normal arbeidstid og intervjueren har derfor lite kontroll over om hvorvidt informanten egentlig er midt i leggingen av barn, vil rekke et yndlingsprogram eller lignende, noe som kan føre til at viktig informasjon og nyanser blir utelatt.

Bruk av lydopptaker kan også være roten til en mulig feilkilde. De fleste som ble intervjuet så ut til å ha et avslappet forhold til lydopptakeren og det virket ikke som om de ble påvirket i særlig grad. Andre derimot veiet tydelig sine formuleringer og kastet av og til blikk på opptakeren, noe som viste at de hele tiden var bevisst at denne sto på. Det kom også formuleringer av typen «vi har jo for så vidt før du slo på mikrofonen snakket litt om det her» og «Vanskelig å se på mikrofonen kanskje, men ja, hva skal jeg si da» og så videre, som viser at informanten hele tiden har opptakeren i bakhodet. Dette kan ha lagt litt bånd på enkelte av informantene slik at de har utelatt å snakke om enkelte tema eller uttrykt seg på en mer «korrekt» måte enn om intervjuet hadde vært utført uten lydopptaker. Erfaring med intervjuer, både i arbeidet med denne oppgaven og tidligere intervjuer i forbindelse med ulykkesgranskinger, viser at tilliten som oppstår mellom informant og intervjuer er viktigere for kvaliteten på svarene enn dokumentasjonsform.

6.1.3 Analyse av kvalitative data

Analysen av dataene er i svært stor grad preget av «forskernes subjektivitet» (Tjora, 2012, s.25). Tolkning av resultatene og hvordan kodingen utføres er sterkt avhengig av forforståelsen til forskeren og hvor vedkommende ønsker å styre resultatet. I dette spesifikke tilfellet har «forskeren» arbeidserfaring og en egen oppfatning av temaet for denne oppgaven. Dette kan medføre at forståelsen av svarene og kodingen av data kan bli noe snevert og at nyanser kan mistes i definisjonen av hva som er viktig i empirien som ligger innenfor rammene for oppgaven. Det er også en mulighet for at det oppstår en viss form for confirmation bias ved at det er lettere å feste seg ved og huske bevis som støtter opp om det man tror på i utgangspunktet. Varsomhet med forskernes subjektivitet forsterkes noe ved at det ikke har blitt brukt noen form for dataprogrammer for behandling av den kvalitative analysen. Det er da en viss fare for at det er en svakere kobling mellom kodesettene og analysedatautdragene. Denne koblingen kan være noe påvirket av forforståelsen til forfatteren. Alt dette kan påvirke pålitelighet eller relabilitet til resultatet. Dette henger sammen med i hvilken grad forskerens engasjement og interesse «forurenses» resultatet. I dette tilfellet er oppfatningen at intervjuerens engasjement har vært en styrke i møtet med informantene. Det faktum at intervjueren har god kjennskap til hvordan studiene utføres i prosjekt bidrar til at samtalen flyter mer naturlig under intervjuene uten at det blir oppstykket og kategoriserende. Bruk av lydopptaker og gjengivelse utnyttes for å kunne gi leseren et godt grunnlag for å skille mellom hva som har kommet direkte ut av intervjuene og hva som er underlagt forskerens egen analyse.

Hvordan informantene er plukket ut, og hvordan disse har tilknytning til intervjueren er også med på å påvirke påliteligheten. I dette konkrete utvalget er det eksempler på både at informant og forfatter har kjent hverandre personlig og at de er totalt ukjente for hverandre. Det er etterstrebet en lik behandling av alle slik at resultatet i minst mulig grad skal være påvirket av disse forholdene. Det vil si at det er stor sannsynlighet for at de samme resultatene hadde kommet fram om en annen person hadde fulgt samme fremgangsmåte

Generaliserbarhet er et spørsmål om resultatene er overførbare fra det spesifikke feltet man studerer til andre nærliggende felt. Dette er selve målet for en stegvis-deduktiv induktiv metode. Det er likevel ansett som mindre relevant for denne oppgaven hovedsakelig fordi det ikke av den største interesse å overføre resultatene til andre fagfelter. Det kan til en viss grad være mulig å generalisere til andre sokler eller oppfølging av noen av de andre NORSOK standardene, men dette er ikke umiddelbart av interesse for denne spesifikke forskningen.

6.1.4 Dokumentstudier

Dokumentstudiene som er utført i denne oppgaven er av såkalt tradisjonell eller narrativ type. Dette betyr at hensikten er å få en god oversikt over emnet hvor søkemetoden er basert på kreativitet og utforskning mer enn den systematiske metodens mer forhåndsdefinerte kriterier (Jesson, Matheson og Lacey, 2011, s.105). Kildekritikken er derfor basert på en helhetsvurdering av materialet istedenfor sjekklister for kvalitetssjekk.

Den største metodesvakheten ved litteraturstudier er at det er lett å miste nøytraliteten ved at det mer eller mindre bevisst søkes etter argumentasjon som samsvarer med opprinnelig teori og oppfatning hos forskeren (WYSFIWYF – What You Search For Is What You Find). Ved å søke via søkemotorer oppnås mange treff hvor det i praksis foregår en første vurdering av relevans i første runde basert på tittel. Det kan være at det er enkelte vinklinger som reflekteres i teksten, men som ikke oppfattes av forfatteren på grunn av at man har forutinntatte formeninger om hva temaet vil innebære.

De søkekriteriene som settes opp er avhengig av forfatterens initiale forståelse av problematikken. Det kan være en utfordring er å finne signifikante søkeord og synonymer som kan avdekke flere artikler og rapporter som kan belyse temaet.

De søkemotorene som er brukt er ikke nødvendigvis kvalitetssikrede dokumenter. Google Scholar ble lansert for å kunne søke opp «vitenskapelig» informasjon uten at det er definert hva Google legger i begrepet «vitenskapelig». Når det gjøres søk i noen av Google sine søkemotorer må en være bevisst på at all indeksering foregår automatisk. Det er derfor ikke kvalitetssikrede artikler og litteratur som finnes ved slike søk. Det er derfor ekstra viktig å være kritisk i forhold til hvordan materialet er tenkt brukt. I denne oppgaven er litteraturstudie tenkt som et verktøy for å få en bredere forståelse av ulike metodikker og teorier mer enn kvalitetssikrede resultater. Søkene er derfor gjort bredt, og det er i

hovedsak begynt som grove søk i Google Scholar før det er snevret inn i blant annet Oria, OnePetro og PubMed.

OnePetro er en database som inneholder mye stoff relatert til Olje og gass-sektoren. Det har derfor vært nyttig å gjøre en rekke av de innledende søkene i denne søkemotoren siden denne siler ut stoff som ikke er relatert til denne bransjen. Dette kan imidlertid være begrensende siden mange av metodene for arbeidsmiljøstudier er generelle også for andre bransjer. Eksempelvis når det gjelder belysning. Utforming av belysning er universell og ikke spesifikt for offshore installasjoner. For å få innblikk i metodikk for belysningsstudier ville det vært mest relevant å søke etter «illumination». Et slikt søk i nær hvilken som helst database vil gi tusenvis av treff. Innsnevring ved for eksempel å legge til «design» hjelper noe, men vil fortsatt avstedkomme med et betydelig antall treff. Valget ble da tatt på å snevre inn ved å legge til søketekst «NORSOK» og «offshore». Dette gir færre, men også mindre presise treff. Det kan da forventes at enkelte artikler og bøker som trolig ville gitt en grundigere innføring i metodikk ikke blir omfattet av søket. OnePetro inneholder hovedsakelig artikler som er utgitt i forbindelse med konferanser, og er dermed ikke å anse som særlig kvalitetssikrede artikler.

6.2 Diskusjon av gjennomføring og innhold i studiene

Det er store forskjeller på hvor mye fokus interessentene hadde på forskjellige studier. Som ofte var det stor enighet, men for noen studier var det større konflikter mellom ulike interessegrupper og også innad i interessegruppen. De studiene hvor interessentene hadde stort fokus korrelerte i stor grad med de studiene og arbeidsmiljøfaktorene det er skrevet mye teori om. Det er også som oftest sammenfallende med det som er fokuset til myndighetene.

Informantene tenderer mot å foretrekke de store tverrfaglige studiene mer enn de spesialiserte. Unntaket er de detaljstudiene hvor informantene selv har spesialkompetanse. Dette er også et tankekors at det er en hovedtyngde av fagspesialister som har utformet NORSOK, og i sær oppgis dette som en utfordring for revisjon 5. Flere av informantene har poengtert at det er mindre sammenheng mellom studiene i denne revisjonen en tidligere, noe som forklares med at de ulike kapitlene er skrevet av fagspesialister uten vesentlig påvirkning fra brukere, andre fagdisipliner og prosjektledere. Flere av de som ble intervjuet uttalte at de oppfattet den nye revisjonen som «skrevet av konsulenter som skriver sine egne framtidige oppdrag» (intervju arbeidsmiljøingeniør 27.3.2016).

Et annet interessant aspekt som kom fram under intervjuene er at myndighetene har lite eller ingen erfaring med å utføre eller delta i studier. Dette kan være avgjørende for ulik oppfatning mellom myndighetene og andre interessenter for enkelte av studiene.

6.2.1 WEIA/WERA/WEHRA

At WEIA gjennomføres tidlig, også så tidlig som i konseptfasen er godt sammenfallende med det nye kravet i høringsutkastet til NORSOK S-002, revisjon 5 om at det skal gjøres en

screeningaktivitet ved inngangen til hver fase: «All projects shall start with a project activity screening that defines which studies are to be performed in each development phase, see Table A.1. This shall be included in the working environment program.» (Norsok S-002, 2015, annex A).

Erfaringer som har kommet fram gjennom arbeidet med denne oppgaven viser imidlertid at NORSOK legger opp til for omfattende WEIA-studier for tidlig. Selv om studien blir oppfattet som en nyttig og god aktivitet er det flere som har gitt uttrykk for at det er for mange disipliner som gir altfor detaljerte kommentarer på et tidlig stadium. Et eksempel som ble

«Jeg har inntrykk av at man av og til har gjort for omfattende studier for tidlig. Det er i alle fall det jeg hører fra folk. De river seg i håret og har fått et kjempesvært dokument og sitter og klør seg i hodet over hvordan de skal bruke det.» (Intervju standardforfatter 10.3.2016)

trukket fram var en WEIA i konseptfasen hvor man kun hadde grove konseptskisser å forholde seg til hvor ca. 40 personer var samlet og kommenterte utforming av eksempelvis sparkelister. En slik gjennomføring fører til at man sitter med et stort dokument med funn over ting som ikke er planlagt og som derfor gir liten verdi i videre oppfølging.

Antall og kompetansen til deltagerne er ikke særlig beskrevet i litteraturen. Dette kan også være en medvirkende faktor til at det tenderer mot å bli altfor mange deltagere på slike workshoper. En mulighet for å unngå slike store samlinger er å være mer bevisst på å invitere mer multidisiplinære personer til disse studiene og eventuelt redusere omfanget til mindre områder på innretningen. Eksempelvis kan en FPSO deles inn i områdene boligkvarter, prosessområde og maskinrom hvor det gjennomføres en mindre workshop for hvert område. Dette vil kunne redusere disiplinene og brukere vesentlig. Dette gjelder for større prosjekter som nybygg eller konverteringer. For modifikasjoner er ikke antallet deltagere oppgitt å utgjøre noen utfordring.

6.2.2 Erfaringsoverføring

Det kan se ut som at det i all hovedsak gjennomføres en form for erfaringsoverføringer, men at det er like mye prosessen som erfaringsoverføringsrapporten som tilbakefører erfaringer inn i prosjektorganisasjonen. Kanskje vel så viktig som en erfaringsoverføringsrapport er å ha en god prosjektgjennomføring hvor relevant personell fra drift og prosjekt fra ulike fagdisipliner er med i prosjektteamet på et tidlig tidspunkt. Det viser seg at bransjen likevel har lite fokus på utarbeidelsen av erfaringsoverføringsrapporter. Dette beror på spørsmålet om hvor mye ressurser man skal legge inn i en aktivitet i forhold til hvor mye man ønsker eller tror at man vil få ut av den. Noen av informantene oppgir at de like gjerne anser en WEIA som et forum for å formidle erfaringsoverføring mellom operasjonelt personell og prosjektorganisasjonen

Det gis veldig lite føringer i NORSOK om hvordan en erfaringsoverføring bør gjøres og også hva som er det tiltenkte bruksområde for en slik gjennomgang. Det er heller ikke gitt noen

klare føringer for hvor disse erfaringene skal hentes. Dette materialiserer seg ved at det er en rekke måter å gjennomføre en slik studie på. Hvordan man velger å gjennomføre denne aktiviteten ser ut til å variere fra selskap til selskap og fra prosjekt til prosjekt og fokuset varierer mellom alt fra prosjektgjennomføring til erfaringer med gode og dårlige tekniske løsninger. En gjenganger både i litteraturen og i samtalene med informantene er viktigheten av å ha en riktig sammenstilling av folk i en slik aktivitet. Representantene fra prosjektorganisasjonen må være tilstede for å få eierskap til erfaringsdata som kommer fram og samtidig ha anledning til å balansere gode designløsninger mot tid og kostnad. Brukergruppen må bestå av personer med relevant erfaring fra utstyr eller disiplin som skal vurderes. Det er et viktig aspekt at erfaringen skal være relevant, det vil si at det må være snakk om lignende prosjekter eller utstyr innen en viss tidsepoke. Det ble av mange påpekt at det ofte er en fare med at det gjerne er langt mellom at en organisasjon prosjekterer og bygger en ny installasjon og at det derfor plukkes representanter som har erfaring kun fra litt aldrende teknologi. Dette blir påpekt som en blokker for å kunne få implementert de nyeste løsningene i design.

Gjennom intervjuene kom det også fram at det nesten utelukkende blir hentet inn erfaringer internt fra egen organisasjon. Dette ble begrunnet med at det ikke er så stor interesse for å bidra til at en konkurrent blir mer kostnadseffektiv. Det påpekes også av flere at oljenæringen er meget konservativ og at det er motstand mot å se til andre næringer for å finne nye og forbedrete løsninger. Dette tas heller ikke hensyn til i erfaringsoverføringsaktiviteten. Dette bidrar til at erfaringene man fører videre gjerne er utdatert og lite innovative, noe som bør adresseres i en erfaringsoverføringsrapport.

En interessant betraktning som kom fram med tanke på erfaringsoverføringsaktiviteten er at den samlede oppfatningen av erfaringsoverføring som en separat aktivitet blir sett på som lite matnyttig blant sluttbrukere, prosjektledere og arbeidsmiljøingeniører. Det blir påpekt at dette som en egen aktivitet oppfattes som stivbeint og kunstig og at man stiller seg tvilende til at alt av erfaringer kommer fram. Det er også en utbredt oppfatning blant disse interessentene at dette er erfaringer som ikke brukes aktivt av prosjektorganisasjonen. Denne studien plukkes fram flest ganger som en av tre studier som med fordel kunne fjernes fra listen over studier som skal gjennomføres. De intervjuede personene fra myndighetene derimot trekker fram dette som en av de aller viktigste studiene for å kunne få til en god design og prosjektgjennomføring. Det legges vekt på at denne aktiviteten ofte svikter og det kan være en medvirkende årsak til at en rekke uheldige løsninger blir gjentatt fra prosjekt til prosjekt. Gjennomgangen av funn fra tilsynsaktivitetene utført av Petroleumstilsynet i perioden 2010-2015 (Tabell 1) viser likevel at det kun er ett avvik og to forbedringspunkter som har blitt påpekt av i alt 141 funn når det gjelder erfaringsoverføring. Det er imidlertid noen flere funn angående mangelfull oppfølging av leverandører og andre arbeidsmiljøfaktorer som kan tilskrives manglende erfaringsoverføringsrapport til prosjektet, men det er lite sannsynlig at de feilene som gjøres i et prosjekt kan fanges opp til fulle gjennom en erfaringsoverføringsrapport. Det er derfor snarere et spørsmål om å sette

en grense for hvor langt man skal gå i forhold til resultater man kan forvente å få ut av en slik rapport.

Basert på dette ser det ut til at erfaringsoverføringsaktiviteten som beskrevet i NORSOK er moden for en endring. For å sikre at erfaringer med gode og dårlige løsninger blir implementert i design er ikke en studie med en rapport det forumet som er best egnet for å få en optimal overføring av erfaringer. Organisasjonene bør ha et register hvor erfaringer samles inn etter at et prosjekt er gjennomført. Dersom organisasjonen ikke har et slikt register bør slik informasjon mer aktivt søkes innhentet fra andre aktører i næringen. Tilsynsmyndigheter bør være behjelpelig ved å legge til rette for en slik erfaringsoverføring på tvers av bransjen noe som, ifølge en av informantene, normalt ikke er tilfeldig til tross for forespørsel om dette. Dette er da ikke en aktivitet som best gjøres i en workshop, men snarere en obligatorisk dokumentgjennomgang for prosjekt-teamet. For å sikre operasjonell erfaring inn i et prosjekt er det viktig at personer med reell operasjonell erfaring blir tatt inn i prosjektet på et tidlig nok tidspunkt. Dette underbygges både av flere av informantene og av Borgersrud og Ellingsen (Borgersrud og Ellingsen, 1998). Dette bør være representanter fra flere fagdisipliner som bør anses som en ressurs-pool som deltagere i studier gjennom prosjekteringsfasene og som er en del av inspeksjonsteamet i byggefasen. Dersom det anses som relevant å ta inn erfaringer fra andre bransjer og næringer bør dette være underlagt pakkeingeniørens ansvarsområde. På denne måten skapes det rom for å innhente informasjon og erfaringer ved design av enkeltpakker og moduler ved behov.

6.2.3 WEAL/områdegrensener

Det ser ut til å være en bred enighet om gjennomføring og bruken av WEAL. Dette er ikke en aktivitet det blir lagt mye vekt på og Petroleumstilsynet ser også ut til å være tilfreds med praksisen selv om gjennomgangen av tilsynsrapporter avdekket fire avvik og seks forbedringspunkter (Tabell 1). Samtlige av disse funnene er relatert til manglende krav til nødbelysning og antall luftutskiftninger i områdene, noe som for øvrig ikke er beskrevet i NORSOK S-002, rev 4, vedlegg A. Dette er noe prosjektene burde ha et bevisst forhold til basert på fokus fra myndighetene selv om NORSOK ikke legger opp til disse parameterne.

6.2.4 Organisasjons- og bemanningsstudie

Organisasjons- og bemanningsstudien er en omstridt studie. Det er lite føringer i gjeldende revisjon av NORSOK-S002 om hvordan denne skal gjennomføres, noe som trolig er en av årsakene til at det praktiseres så ulikt fra prosjekt til prosjekt. Det er også svært forskjellig hvor detaljert studiene blir da dette varierer helt fra hvor mange lugarer som trengs til hvor mange minutter og sekunder folk oppholder seg i de ulike rommene og områdene om bord.

Det kan legges voldsomme ressurser inn i studien uten at resultatet står helt i samsvar. Et eksempel som kom fra en av informantene var at vedkommende hadde fått veldig frie tøyler til å utføre en bemanningsstudie på en FPSO. Det ble brukt cirka 1000 timer på denne studien der alle aktiviteter og posisjoner ble kartlagt, tidsatt og normalisert. Intensjonen med denne studien var å verifisere at den planlagte bemanningen var riktig dimensjonert i

forhold til arbeidsoppgavene. Gapene mellom den planlagte bemanningen og det antallet som kom opp etter studien var ikke særlig stor (intervju arbeidsmiljøingeniør 8.3.2016).

Samtidig som at samtlige informanter innenfor kategorien sluttbrukere, arbeidsmiljøingeniører, standardforfatter og prosjektleder mente at en detaljert organisasjons- og bemanningsstudie ned på minuttnivå gir lite presisjon og verdi i forhold til de ressursene som legges ned i studien, mente myndighetene at denne MÅ ned på minuttnivå. Argumentet for at studien bør utføres helt ned på minuttnivå baserer seg i hovedsak på å kunne etablere en basis for støyeksponeringsprediksjoner «da ti minutter fra eller til i et 110 dB område er helt vesentlig for dosen» (intervju myndighet 17.3.2016). Gjennomgangen av alle Petroleumstilsynets tilsynsrapporter innen arbeidsmiljø (ptil, 2015a) avdekket at 3 av 78 av de identifiserte avvikene og 2 av de 63 forbedringsforslagene var knyttet til organisasjons- og bemanningsstudien. Samtlige 5 funn var relatert til at studien ikke var detaljert nok til å kunne brukes som basis for andre arbeidsmiljøstudier.

Ettersom minuttberegningene kun blir en gjennomsnittsverdi basert på et estimat, vil presisjonen til resultatet være så grovt at det ikke vil kunne brukes til å bestemme støyeksponeringen ned til dette nivået. Studien kan kun brukes som en indikasjon på eksponeringer, både innen støy, kjemikalie og ergonomisk belastning. Det framtoner seg derfor som overforbruk av ressurser å gjøre en slik studie så stor at den skal kunne ta høyde for alle driftsmodi ned til et meget detaljert nivå.

Høringsutkastet til revisjon 5 gjør også noe nytt i forhold til gjeldende revisjonen. Den sier noe om viktig basis for studien. Et av de viktigste underlagene for organisasjons- og bemanningsstudien er erfaringer fra tilsvarende prosjekt. Dette burde i større grad omhandle erfaringer fra tilsvarende installasjoner ettersom drift vil ha større kunnskap og erfaringer å dele om dette enn selve prosjektene. I tillegg bør det inkluderes en vurdering av hva som er ulikt av drifts og vedlikeholdsfilosofi og hva som er ulikt på utstyrsnivå mellom installasjonen som bygges og den/de installasjonene som erfaringer hentes fra.

Myndighetene har et godt argument i forhold til at det utføres flere ulike bemanningsstudier i ett og samme prosjekt basert på ulike disipliner. Den viktigste av disse er QRA som beregner personfordistribusjon på installasjonen. Slike bemanningsstudier burde kunne slås sammen så det ikke er en organisasjonsprofil som ligger til grunn for storulykker, en for støyeksponering og en for kjemikalieeksponering.

For å kunne få til en slik synergieffekt mellom disiplinene vil det kreves en oppgang av flere NORSOK standarder. Revisjon 5 av NORSOK S-002 nevner dette med at studien skal kunne gi innspill til andre sikkerhetsstudier, men så lenge dette ikke er nevnt i NORSOK S-001 som omhandler Teknisk Sikkerhet eller NORSOK Z-013 som omhandler risiko og beredskapsanalyser, kan dette bli en utfordring. Sikkerhetsdisiplinen vil da gjøre sine studier i henhold til «sin» NORSOK standard uten å følge med på hva arbeidsmiljødisiplinen jobber med. Det kan også diskuteres om denne typen studie burde ligge hos

arbeidsmiljødisiplinene ettersom det også har med arkitektur, sikkerhet og design å gjøre. Det er imidlertid hos arbeidsmiljødisiplinen at man har størst avhengighet og grensesnitt mot personellfordelingen, noe som taler for at studien bør ligge under denne disiplinen.

6.2.5 Psykososiale arbeidsmiljøfaktorer

Det meste av litteratur omhandler driftsfasen av en installasjons levetid, og de «mykere» verdier som estetikk, støtte, organisasjon inkludert natt- og skiftarbeid, og kollegiale forhold. Det meste av dette dekkes av organisatoriske forhold og har således ikke noe direkte forhold til design.

Mange av de problemstillingene man ønsker å belyse i en studie av psykososiale arbeidsmiljøfaktorer dekkes opp av andre studier. Det organisatoriske dekkes i stor grad opp av organisasjons- og bemanningsstudien, avhengig av hvilket nivå man legger seg på i den studien. Når det gjelder design av møteplasser og områder for restitusjon og hvile stilles det en rekke krav til antall kvadratmeter per person og stort nok areal for en viss andel av bemanningen gjennom en annen av NORSOKs designstandarder; NORSOK C-001 (Norsok C-001, 2006a). Dette bekreftes også av informantene som uttaler at dette er noe flere av disiplinene har i bakhodet gjennom hele prosjektet uavhengig av egne studier. Regelverkets krav om brukermedvirkning i prosjektet legger også til rette for at folk med operasjonell erfaring kan ta sine erfaringer inn i design. Psykososiale forhold er da et viktig fokus som på denne måten tas inn i prosjektet.

Når det gjelder nattarbeid og restitusjon og hvile reguleres dette av aktivitetsforskriften. Dette følges også nøye opp av både petroleumstilsynet og diverse fagforeninger. Dette er også aspekter som er relatert til organisatoriske faktorer mer enn direkte designmessige utfordringer og hører således ikke helt inn i en designstandard som NORSOK.

Alle kategoriene av interessenter var enige om at dette er en studie som gir relativt liten verdi, og høringsutkastet til revisjon 5 har også fjernet dette som en selvstendig studie. Gjennomgangen av Petroleumstilsynets tilsynsrapporter for arbeidsmiljø i perioden 2010-2015 avdekker ingen avvik eller forbedringspunkter i forhold til psykososialt arbeidsmiljø, noe som kan tolkes som en bekreftelse på at nytteverdien til studien i seg selv er lav.

6.2.6 Atkomstløsninger

Slik NORSOK legger opp denne studien, ved en gjennomgang av alle tags på en hel installasjon, er en omfattende, tidkrevende og dermed en dyr studie. En installasjon kan inneholde flere titusener av tags. I mange tilfeller gjennomføres dette som en workshop hvor flere personer er samlet for å vurdere inspeksjons- og veldikeholdsfrekvens for hver enkelt komponent og utstyr. Når NORSOK legger opp til at tilkomst til utstyr uten permanent atkomst skal beskrives i hvert enkelt tilfelle, så kan dette tolkes til hver lysarmatur og hver detektor og koblingsboks. Dette blir fort veldig omfattende og lite effektivt, både når det gjelder gjennomføring av selve studien og også i de konkrete designendringene. Dette bekreftes av flere av de intervjuede ved at de i mange tilfeller

oppfatter at den installerte permanent atkomstløsningen introduserer flere arbeidsmiljøutfordringer enn det faktisk løser. Når det inkluderer at man introduserer mer vekt og mer areal så blir dette ofte et kostbart og lite ønsket resultat.

Høringsutkastet til NORSOK S-002 revisjon 5 har tatt bort dette som en selvstendig studie og inkludert det i flere av de andre studiene og aktivitetene som skal gjennomføres. Basert på erfaringer fra informantene som har uttalt seg i forhold til denne oppgaven, så virker dette som en fornuftig tilnærming. Det er mer de store prinsippene for vertikal atkomst som kan virke som et mer utfordrende tema. Det oppgis at det ofte blir kompromiss i forhold til forutsetningene for valg av atkomstløsninger som angitt i ISO 14122 del 1-4 (ISO 14122-1:2001, ISO 14122-2:2001, ISO 14122-3:2001 og ISO 14122-4:2004). Dette bør være grunnleggende filosofier for design fra konseptfasen uten at det trenger å være en egen studieaktivitet på dette. At filosofiene blir etterlevet verifiseres i stor grad i designgjennomganger.

Når det gjelder horisontale klaringer ser det ut til at det er lite som ikke dekkes av de tre studiene ergonometri, designgjennomganger og materialhåndteringsplanen til installasjonen. Det er her verdt å bemerke at materialhåndtering ikke dekkes av NORSOK S-002 og er således ikke arbeidsmiljødisiplinen sitt ansvar og eierskap. Dette dekkes av NORSOK R-002.

6.2.7 Støy

Det er stor grad av samsvar mellom litteratur innen støyoppfølging og de erfaringer som har kommet fram gjennom intervjuene. Det er imidlertid ett område som skiller seg litt fra hverandre og det er den faktiske virkningen av tiltakene som gjøres. Som Nistov fremhever så er det lite som tyder på at støynivået på offshore innretninger har blitt redusert i tiårsperioden 2001-2011 (Nistov et. al., 2012). Dette er basert på Petroleumstilsynets RNNP indikator som også inkluderer egengenerert støy og helikoptertrafikk og som således ikke er direkte relatert til design.

Det er stor enighet omkring nødvendigheten av riktig fagkompetanse og behov for tidlig involvering i et prosjekt for å oppnå gode designløsninger med hensyn til støy og støyspredning. Dette ser ut til å gi en god avkastning i forhold til de ressurser som settes inn på å få til dette i prosjektet. Uheldige løsninger som dårlig tilkomst, dårlig ytelse for maskineri og tilstrekkelig ventilasjon ser også ut til å bli bedre ivaretatt dersom disse utfordringene adresseres tidlig i designfasen.

Dette bekreftes også av antall funn fra Petroleumstilsynets tilsynsaktivitet med arbeidsmiljø i perioden 2010-2015 (Ptil, 2015a). Så mange som 21 av funnene var relatert til støyutfordringer, hvorav 11 er identifisert som avvik og 10 som forbedringsforslag. Funnene er av svært varierende karakter som at det er avvik i forhold til områdestøy som definert i WEAL, manglende kontroll på total støyeksponering og rene designutfordringer som plassering av støysoner nær lavstøysoner, HVAC utforming som ikke tilfredsstillende krav til støy og manglende luftsluser mellom støyende og ikke-støyende områder.

Høringsutkastet til NORSOK revisjon 5 antyder at egne aktiviteter på støy er nødvendig allerede fra konseptvalgfase. Det er imidlertid lite som tyder på at stort fokus på et så tidlig tidspunkt vil gi noen fordeler. Designen er da så umoden at støy heller vil være en naturlig del av en WEIA og som videreføres som egne støyaktiviteter i konseptoptimaliseringsfasen.

6.2.8 Farlige kjemikalier

Det er en nokså bred enighet om at kjemikaliestudiene slik de gjøres per i dag gir relativt liten nytteverdi i forhold til de ressursene som settes inn. Det viser seg at underlagsdata er mangelfullt og man ender opp med å gjøre vurderinger basert på typiske kjemikalier, mengder og bruksområde mer enn spesifikke detaljer. Dette kan betegnes som en svakhet i gjennomføringen. Det er også uklart hva studien skal brukes til i forhold til å endre design. Det oppgis fra flere at de store trekkene er man kjent med fra før; at det skal være avtrekk i sveiseverksted og så videre. Likevel er det mye av dette som går igjen som funn i Petroleumstilsynets tilsynsrapporter, noe som viser at studien i mange tilfeller ikke klarer å bedre på designen i vesentlig grad.

Det kommer fram gjennom intervjuene at det studien sjelden eller aldri fører til at kjemikalier elimineres eller erstattes fordi at det til syvende og sist er drift og produksjonsoptimalisering som er den drivende faktor. Dette faktum bør reflekteres i studien ved at det heller ses på designløsninger i forhold til de kjemikalierne som vil være om bord.

Når interessentene trekker fram kjemiske arbeidsmiljøfaktorer som en av de viktigste arbeidsmiljøfaktorene baserer dette seg mer på operasjonelle og organisatoriske utfordringer i større grad enn design. De som også trekker fram at dette er en av de viktigste studiene er usikre på hva den skal brukes til. Sammenlagt indikerer dette at det kan være vanskelig å skille mellom drift/eksponering og designpåvirkning som NORSOK er ment å håndtere. Uklarheter i dette fokus-sillet kan nok medvirke til at det gjøres for detaljerte studier basert på for lite informasjon. Dette vil så føre til større og kostbare studier med et resultat av høy usikkerhet. En forenkling av studien kan derfor anses som nødvendig slik også Gilbert et. al. har erkjent i sitt konferansenotat (Gilbert et. al. 2008).

6.2.9 Utendørs operasjoner/klimarisiko (WCI)

Det var lite varians i oppfatningen blant de som ble intervjuet vedrørende studien av utendørs operasjoner. Det er tilsynelatende lite behov for en selvstendig studie av denne type i sørlige områder av den norske kontinentalsokkelen. Det er imidlertid ansett som en større viktighet om man skal forberede operasjon i nordlige områder hvor klimaet er vesentlig kaldere.

Metodikken slik den er framstilt i NORSOK fremstår også som komplisert ettersom den bygger på en gammel versjon av ISO standarden, og derfor bruker WCI istedenfor effektiv temperatur som er vanligere i den senere tid. Metodikken som ligger i NORSOK bør derfor

oppgraderes for bedre samsvar med ISO 11079 (ISO 11079:2007, vedlegg D). Det bør også differensieres mellom nordlige og sørlige deler av landet hvor detaljert studien skal være.

Det er ingen registrerte funn fra Petroleumstilsynets tilsynsrapporter i perioden 2010-2015 som er relatert til utendørsoperasjoner.

6.2.10 Human Factors

De store ulikhetene som kom fram i intervjuene angående oppfatningen av hva Human Factors er tyder på at kompetanse er en meget viktig brikke i disse studiene. Dette er også fanget opp av NORSOK som både i revisjon 4 og i høringsutkastet til revisjon 5 fremhever dette med at kompetanse er viktig, særlig for enkelte studier som blant annet Human Factors.

I den nåværende revisjonen av NORSOK legges hovedfokuset av Human Factors på kontrollromsutførelse. Dette fremheves av mange av de intervjuede som uheldig ettersom HF fokus ute i prosessområder og maskinrom blir avglemt. Dette baserer seg på det tunge fokuset på ISO standardene i 11064-serien som alle er konsentrert rundt kontrollfunksjoner og skjermbaserte funksjoner som er plassert på samme sted. Og som Aas og Skramstad (2010) framhever, er dette også begrenset til kontrollsentre på faste innretninger, noe som i utgangspunktet kan utelukke flyttbare innretninger. Det bør være et større framtidig fokus med tanke på å redusere feilhandlinger også lokalt utenfor kontrollstasjoner. Det nevnes eksempelvis fra interessentene at det er stort fokus på enhetlig fargebruk på paneler og kontrollskjermer, men at denne filosofien ikke er videreført til for eksempel enhetlig farge av rør og ventiler etter hvilket medium som er i systemet. Det nevnes at det har vært flere uheldige hendelser med at operatører har åpnet feil system på grunn av feil fargebruk (intervju myndighet, 17.3.2016).

Det er også påpekt at nyere metoder å drive og kontrollere offshore innretninger, som integrerte operasjoner og virtuelle team, ikke er inkludert i ISO standardene og dermed heller ikke i NORSOK. Det er mye som har skjedd innen dette fagfeltet i den senere tiden, og trolig vil fortsette å utvikle seg mye i tiden framover. Dette bør reflekteres i oppgraderte metodikker for utførelse av HF aktiviteter.

Det hersker imidlertid ingen tvil, verken i litteraturen eller blant de som ble intervjuet i denne oppgaven at Human Factors er viktige studier som både øker sikkerheten og potensielt reduserer kostnader i drift. Resultatene fra intervjuene og gjennomgangen av litteratur tyder likevel på at brukermedvirkningen innen utforming systemer med hensyn på HF er begrenset. Dette bør forbedres.

6.2.11 CRIOP

Det at CRIOP metodikken har fått en sterk anbefaling i NORSOK er nok litt av forklaringen til at dette er så godt som den eneste validerings og verifikasjonsstudien av kontrollrom på

norsk sokkel. Det var kun én av de forespurte som hadde vært med på å bruke en annen metodikk. Vedkommende har bakgrunn innen HF.

De fleste av de som ble intervjuet var ikke nevneverdig opptatt av denne studien. Dette kan grunne i at de aller fleste av de forespurte ikke hadde bakgrunn innen Human Factors. De to som hadde denne kompetansen var mer interessert og hadde flere vurderinger av metodikken.

En av informantene opplyste at det er utviklet en egen metodikk for Petroleurstilsynet, noe som kan tyde på at Ptil ikke er helt fornøyd med metodikken slik den er i dag, noe som delvis verifiseres av intervju med myndighetene. En av uttalelsene fra myndigheten er også veldig spesifikk i forhold til at noen av sjekklister spørsmålene er veldig vanskelig å svare på. Eksempelvis «er prosedyrer skrevet i henhold til ergonomiske prinsipper». På slike typer spørsmål mener myndighetene at de ser store svakheter i svarene på sjekklister. I den sammenhengen er det interessant å merke seg uttalelsen til en av de andre interessentene om at de mener den manglende interessen blant eiere/operatører til å benytte andre metoder er basert på at myndighetene er fornøyd med CRIOP.

6.2.12 Ergonomi

Den norske forståelsen av begrepet «Ergonomi» er blant de aller fleste synonymt med muskel- og skjelettlidelser. Spesielt sluttbrukere som ikke er så kjent med arbeidsmiljø som fag assosierer ergonomi med individuell justering av kontorplasser. Dette fører til at det blir mye sammenblanding av begreper, og er kanskje også noe av årsaken til at det er varierende kvalitet på en del av studiene som utføres på ergonomi i tidlige designfaser.

Muskelskjelettskader er en av de mest rapporterte yrkesskadene på norsk sokkel og de mest oppgitte årsakene er tunge løft, repetitivt arbeid, trappegåing og gange på harde gulv (Thronsen, Lund, Torsteinsen et.al., 2000). Disse ergonomiske forholdene ser ikke ut til å inkluderes i noen av de andre studiene, som for eksempel i materialhåndteringsstudien, som i hovedsak omhandler tungløft, eller arbeidssikkerhetsstudier, som hovedsakelig konsentreres om akutte skader. Dette bekreftes av erfaringene som er samlet sammen gjennom intervjuene.

Det ser ut til at det stort sett gjennomføres en form for ergonomisk studie, men at denne kan være av noe varierende kvalitet. Dette kan blant annet skyldes at mange ikke ser helt nytten av å ha en selvstendig studie i forhold til ergonomi. Dette er imidlertid noe i konflikt med litteraturen innen fagfeltet som mener at det er behov for å rendyrke ergonomi som en egen fagretning (Wilson, 2000). Det at de litterære artiklene er skrevet av ergonomer mens det ofte er andre interessenter som utfører studiene kan være noe av forklaringen til disse ulike oppfatningene.

Resultater fra tilsynsrapportene fra Petroleurstilsynet (Tabell 1) viser at det er absolutt flest avvik forbundet med ergonomi. Det er registrert 14 avvik og tre forbedringspunkter.

Avvikene er relatert til flere ulike faktorer, som for eksempel risikovurdering basert på utdatert informasjon, manglende ergonomisk kartlegging i drift, vanskelig atkomst og ergonomisk utforming i forhold til renhold. De to avvikene relatert til mangelfull vurdering og kartlegging i drift er ikke direkte relatert til design og bygging av innretningene, men til oppfølging og prosjektstyring.

Til tross for at dette er en av de studiene som har avstedkommet flest avvik fra Petroleumstilsynet mener de fleste at det har vært en stor utvikling i riktig retning for ergonomisk tilrettelegging. Disse uttalelsene bekreftes også av Petroleumstilsynets RNNP rapport (Ptil, 2015b) som viser at det har vært en generell nedgang i antall arbeidsoperasjoner som klassifiseres som røde i ergonomisk sammenheng.

Basert på informantenes erfaringer og nedgangen i antall arbeidsoppgaver som er ergonomisk belastende ser det ut til at det fungerer bra å kombinere ergonomi med andre studier. Det er også verdt å merke seg at ergonomi også har fokus gjennom hele prosjektet gjennom flere navngitte studier noe som ser ut til å gi tilfredsstillende resultat. Uavhengig av om ergonomi kombineres med andre studier eller ikke bør begrepet klargjøres bedre. Dette for å sikre høyt fokus og forbedret arbeidsmetodikk i å vurdere ergonomiske utfordring basert på andre aspekter enn vekt. Frekvens og monotont arbeid bør derfor vektlegges i større grad enn til nå.

6.2.13 Jobbsikkerhet

Det kan synes noe vanskelig å skille jobbsikkerhetsstudien fra andre studier ettersom formålet er å kartlegge arbeidsoperasjoner som kan gi akutt eller kronisk helsefare. Dette er også formålet med alle andre arbeidsmiljøstudiene. Det er derfor ikke identifisert noen forhold ved denne studien som ikke allerede er eller kan dekkes opp av andre studier.

Metodikken er trolig hentet fra sikker jobbanalyse som er vanlig brukt i drift. Det overordnede målet er å redusere risikoen for skade, men vel så viktig er det underordnede målet om å trene operatørene i å identifisere faremomenter ved den jobben de planlegger å utføre for deretter selv å foreslå tiltak. Denne studien oppfattes derfor som mer relevant i driftsfasen enn i noen av designfasene.

En gjennomgang av Petroleumstilsynets tilsynsrapporter i perioden 2010-2015 (ref. Tabell 1) viser at det ikke er påpekt noen avvik eller forbedringspunkter med tanke på jobbsikkerhet. Studien foreslås derfor å tas bort.

6.2.14 Belysning

Verken NORSOK eller erfaringsdata fra bransjen kan sies å være nevneverdig opptatt av belysning som en del av arbeidsmiljødisiplinen. Så lenge det er satt av nok kapasitet på strømtavlene anses dette som en faktor som løses i drift. Det faktum at NORSOK bruker ordet «bør» i forbindelse med belysningsstudien er nok en medvirkende faktor til dette.

Det er kun fire funn relatert til belysning i Petroleumstilsynets tilsynsrapporter i perioden 2010-2015 (Tabell 1). Av disse er to klassifisert som avvik og to som forbedringspunkter. Samtlige av funnene er i forbindelse med lyssetting av kontrollrom.

Myndighetenes interesse i forhold til manglende kravsetting til nødbelysning i forbindelse med arbeidsmiljø tillegges også det faktum at NORSOK S-002 ikke omhandler dette. Dette gir en indikasjon på styrken NORSOK standarden har innad i fagmiljøet.

Det oppfattes derfor som at det er en omforent oppfatning om at det gir liten nytteverdi å bruke mye ressurser på belysningsstudie gjennom prosjektet. Hovedtrekkene håndteres av elektrodisiplinen og det stilles krav til belysningsstyrke i WEAL. Om det er spesielle områder som krever spesiell oppmerksomhet inkluderes dette i WEIA på ulike faser i prosjektet. Deretter ser det ut til at den viktigste aktiviteten er verifikasjonsmålinger som danner grunnlaget for eventuelle justeringer av lyssettingen.

Basert på tilsynsrapportene til Petroleumstilsynet kan det likevel være verdt å gjøre en belysningsstudie for kontrollrom. Dette er et kritisk område med tanke på sikkerhet og at en operatør skal kunne holde seg konsentrert gjennom et 12 timers skift. Refleksjoner i skjerm, skygger og blending kan være kritisk ved enkelte av operasjonene som skal foregå i disse rommene. Dette er også et vesentlig punkt i sjekklistene i CRIOP

6.2.15 Byggbarhet

Det er lite konflikter angående byggbarhetsstudien. Det er heller ikke noen funn angående byggbarhet i Petroleumstilsynets tilsynsrapporter i perioden 2010-2015 (ref. Tabell 1) Dette er en aktivitet som anses som nødvendig gjennom detaljprosjekteringsfasen og byggefasen for å redusere muligheten for forsinkelser i prosjekt basert på dårlige løsninger for installasjon og bygging av moduler og utstyr. Det er hovedbedriften som står for leveransen av utstyret eller innretningen som har ansvaret for denne aktiviteten slik det er beskrevet i NORSOK S-012 (Norsok S-012, 2002, kap. 4). Det er også hovedbedriften som skal påse at leverandøren arbeider systematisk med HMS i et helhetlig perspektiv. I dette inngår også byggbarhetsstudien.

6.2.16 Designgjennomgang

Designgjennomganger oppgis av alle som et nyttig verktøy for å verifisere og validere designen. Spesielt viktig er den multidisiplinære sammensetningen av deltakere. Det er en trend blant de som ble intervjuet at de verdsetter mest de store, tverrfaglige studiene, hvor designgjennomgangen er en viktig del.

Gjennomgangen av Petroleumstilsynets tilsynsrapporter 2010-2015 avdekker to avvik og syv forbedringspunkter som kan relateres til designgjennomganger. Bare ett av forbedringspunktene er direkte forbundet med selve studien, men ved forhold som burde vært avdekket i designgjennomgangen. Typiske funn er plassering av lagerområder. Det

oppfattes derfor som at metodikk og generell gjennomføringsmodell for designgjennomgangene er tilfredsstillende slik de gjennomføres.

Høringsutkastet til revisjon 5 av NORSOK mener at denne aktiviteten skal gjennomføres fra konseptvalgfase, men dette oppfattes som for tidlig ettersom designgjennomgang krever en viss modenhet av design før den kan gjennomgå. I konseptvalgfase er WEIA en mer egnet metodikk enn en validerings- og verifikasjonsstudie.

6.2.17 Arbeidsmiljøinspeksjoner

Det er i hovedsak enighet om at arbeidsmiljøinspeksjonene er et av eiers/operatørs viktigste verktøy for å verifisere at installasjonene bygges i henhold til kontrakt og regelverk. Det er ulike innfallsvinkler om man ønsker å bruke eget personell for å utføre inspeksjonene eller eksterne konsulenter. Det ser ikke ut til at det er en entydig erfaring på at den ene metoden er å foretrekke framfor den andre. Hvilken løsning som velges baserer seg på tilgjengelighet av tid og ressurser.

Ettersom ulike moduler når tilfredsstillende grad av ferdigstilling på ulike tidspunkt, samt at selve byggeaktiviteten kan gi litt feil inntrykk av installert løsning, er det stort sett fordelaktig å utføre inspeksjonene på flere tidspunkt. Det bør i så fall være de samme personene som utfører inspeksjonene for å kunne kjenne historikken og dermed ha en enklere saksgang i å følge opp uferdige områder og å lukke funn som har blitt utbedret. For mindre utstyrspakker er det i all hovedsak tilstrekkelig med en inspeksjon. Denne kan med fordel utføres hos pakkeleverandør kombinert med ferdigstillingstest slik at designen kan utbedres før overlevering av utstyret.

6.3 Vurderinger av tidspunkt for studiene

Tidspunkt for studiegjennomføring har vært et gjennomgående tema gjennom intervjuene. Det framkom at det ofte er veldig vanskelig å finne riktig balanse for når fagdisipliner skal involveres og å avgjøre hvilket tidspunkt som er riktig i forhold til modenheten av design. Det er et paradoks at når designet er modent nok og underlagsmaterialet er godt nok til å gjennomføre en studie så er mye av designen låst og mulighet for endring og optimalisering er betydelig redusert i takt med at endringene blir mer kostbare. En del av studiene arter seg da mer som en verifikasjon av design mer enn input til design. Et mantra som flere av informantene uttalte var «for tidlig – for tidlig – for seint».

Erfaringer tilsier at det er sjelden det blir satt inn ressurser på arbeidsmiljø før konseptoptimaliseringsfasen. Før dette er hovedfokus på hva som kreves av hovedprosessene, enten det er boreutstyr, prosessutstyr eller for eksempel kraftgenerering, gasseskjort og vanninjeksjon ved modifikasjonsprosjekter. De beslutninger som fattes på det tidspunktet er som oftest gjort på et veldig overflatisk nivå av folk uten spesifikk arbeidsmiljøkompetanse. Flere oppgir også at det ikke er alltid det er egne arbeidsmiljøfolk involvert før i detaljprosjekteringsfasen. Særlig gjelder dette for prosjekter av en mindre størrelse enn nybygg og store ombygginger. Det er heller ikke uvanlig at overgangen mellom

de ulike fasene kan være flytende, noe som kan gjøre det vanskelig å si om studien er gjort i konseptoptimalisering eller detaljprosjektering. Dette er en utfordring også når det gjelder å planlegge og utføre eller oppdatere en studie.

En faktor som også var bestemmende for tidspunkt av studier var kontraktsforholdene. I de fleste tilfeller legges det opp til at verftet eller leverandør skal levere et nøkkelferdig produkt. Arbeidsmiljøstudier inngår da ofte som en del av leveransen. Flere eksempler fra nybygg ved asiatiske verft ble nevnt som eksempler. Når arbeidsmiljøstudiene inngår som en del av kontrakten er det utbyggerne som avgjør når studien skal gjennomføres. Det er også utbyggeren som har kontakten med konsulenter innen arbeidsmiljø. Dette resulterer i at det ikke er direkte kontakt mellom eier/operatør og de som faktisk skal utføre studiene. Dette til tross for at begge parter stort sett er norske med det asiatiske verftet som mellomledd. Det oppgis at i disse tilfellene er tidspunkt for studiene ofte feil i forhold til modenhetsgrad, og trenden ser ut til å være at studiene kommer for sent. I enkelte andre prosjekter er det operatøren selv som er ansvarlig for studiene og kan i større grad styre tidspunktet. Det oppgis fra flere av informantene, som har vært delaktige i begge modellene, at det da er enklere å tilpasse studiene i forhold til de erfaringer arbeidsmiljødisiplinen innehar med tanke på modenhet av design. Det oppgis også at kontraktsforholdene er avgjørende for hvorvidt det er mulig å dele opp studiene dersom det er stor forskjell på hvor modent designen er i ulike moduler og for ulikt utstyr.

Oppsummert så tyder erfaringene fra informantene på at det er en tendens til at studiene gjøres for sent. Mange avtaler med leverandører gjøres på svært tidlig tidspunkt og da blir endringer ofte forbundet med ekstra kostnader. På direkte forespørsel er det få som mener at de har vært med på studier i en for tidlig fase. Det som påpekes i den sammenhengen er at studiene har et ambisjonsnivå som er altfor detaljert i forhold til modenheten på designen. Et eksempel som ofte trekkes fram er organisasjons- og bemanningsstudien der noen har vært med på at ambisjonen er å komme ned på minuttnivå før man kjenner alt av utstyr som skal være på plass. Det trekkes fram at driverne for at studiene blir gjort for detaljert for tidlig i hovedsak er todelt. For det første er gjerne kontrakt inngått hvor det står beskrevet når studiene skal utføres, og «er det kontraktsfestet så er det det du får» (intervju prosjektleder, 5.4.2016). En annen driver er en oppfatning av at Petroleumstilsynet etterspør informasjon på veldig tidlig tidspunkt; «De planlegger gjennomføring av tilsyn på forhold som ikke er etablert enda. De er veldig PÅ akkurat der» (intervju arbeidsmiljøingeniør, 27.3.2016).

6.4 Vurdering av kompetanse og deltagelse for studiene

Kompetanse i forbindelse med studiene kan deles opp i flere faser. For det første må det være en viss arbeidsmiljøkompetanse hos dem som setter opp arbeidsmiljøprogrammet og utarbeider spesifikasjoner. For nybygg er dette det første som må på plass. I arbeidsmiljøprogrammet bør det stå beskrevet hvilke studier som skal utføres, omtrentlig i hvilke faser, hva som er formålet med studien og hva som er påkrevet kompetanse. Allerede

på dette punktet kommer det fram at det er en svakhet i kompetansen hos de som utformer programmet ved at det ikke alltid framstår et klart skille mellom hva som er regelverk og hva som er en standard. Flere av informantene fra alle interessentkategoriene påpeker at det i veldig mange tilfeller settes likhetstegn mellom Petroleurstilsynets forskrifter og NORSOK. Dette kan blant annet også skyldes manglende erfaring og meninger om hva som i de enkelte prosjekter for å få til gode løsninger på arbeidsmiljø. Mange av studiene i NORSOK gjøres fordi de oppfattes som påkrevd. Dette er til dels forsøkt endret i høringsutkastet til revisjon 5 av NORSOK ved at studiene skal starte med en screeningaktivitet. Gjennom denne aktiviteten skal det identifiseres og avgjøres hvilke studier som anses som nødvendige og hvilke som antas å ha liten nytteverdi.

Maritimt regelverk er også en faktor som trekkes inn av noen av de mest erfarne arbeidsmiljøingeniørene. Der det er innretninger med et maritimt konsept oppstår det fort forvirring rundt regelverk. Det fremheves at det oppstår mange diskusjoner som gjerne avstedkommer med dårlige gjennomføringsmodeller basert på maritimt regelverk. Det antas at dette har vært kilde til store kostnadsoverskridelser i enkelte prosjekter.

Det andre aspektet ved kompetanse i prosjekter handler om bestillerkompetanse. De som har ansvaret for studiene må forstå dem. Det oppgis at formålet med studien ofte er dårlig beskrevet, det henvises gjerne bare til studien slik den står i NORSOK. Noen av de som ble intervjuet oppgir også at det er vanlig at en studie omhandler noe helt annet enn det den kalles i forhold til NORSOK. Dette forklares med at det er en stor fleksibilitet i NORSOK som kan være utfordrende dersom man ikke her den rette kompetanse. Dette er også en kilde til misforståelser og feiltolkninger særlig hos utenlandske verft som ikke har full forståelse av regelverkets oppbygging og håndheving. Det fremheves at det trengs en viss erfaring for å kunne forstå NORSOK rett og mange ganger utføres studier «for sikkerhets skyld» fordi bestilleren er i tvil om nødvendigheten. Ofte sitter den mest praktiske erfaringen ved å gjennomføre arbeidsmiljøstudier hos konsulentselskaper. Utfordringen er at disse konsulentselskapene får en bestilling, ofte bare på en studie ad gangen og klarer derfor ikke å se sammenheng og synergieffekter med andre studier. En av arbeidsmiljøingeniørene uttaler selv at: «vi er konsulenter, vi gjør selvfølgelig som vi blir bedt om» (intervju arbeidsmiljøingeniør, 7.3.2016). Dette fører noen ganger til at det utføres studier som framstår som meningsløse og med store overlapp i forhold til andre studier. Vedkommende kommenterer i tillegg at de tillater seg å komme med råd om hvilke studier som bør kombineres for at gjennomføringen skal bli så effektiv som mulig, men at dette fordrer at de er involvert i mer enn én enkeltstudie. Dette bekreftes også av en av de intervjuede fra myndighetene ved at engineeringselskaper ofte slår sammen studier og på den måten sparer et betydelig antall manntimer uten at dette går utover kvaliteten på produktet.

Det tredje forholdet hvor kompetanse er en viktig faktor for en god prosjektgjennomføring er kompetansen til leder og deltagere i selve studiene. Det er stor enighet blant informantene at denne kompetansen som oftest er god. Noen mener at det stort sett er

imponerende kunnskapsrike og engasjerte folk som er med. Det er også vanlig at deltagerne er godt kjent med metodikken som benyttes. Det fremheves imidlertid en faktor med at det har en tendens til å være for mange deltagere på enkelte av studiene, noe som kan føre til at en del av deltagerne forblir tause. Dette gjelder særlig de store, multidisiplin studiene som WEIA, erfaringsoverføring og designgjennomganger. Det er mange interessenter som vil være representert ved slike studier både kontraktuelt (eier, operatør, prosjektledelse, pakkeleverandører, osv.), faglig (HVAC, piping, mekanisk, elektro, prosess, boring, osv.) og personell med driftserfaring. En av informantene med bred erfaring med å lede studier, hadde en tommelregel om at mer enn 20 deltagere var for mange. Rundt 10 deltagere ble oppfattet som passelig for de større studiene.

Noen av informantene påpekte at driftserfaring kunne bli for dårlig representert ved større studier. Ofte blir det gjort et lite utvalg av tilgjengelige ressurser, hvor disse skal representere flere disipliner om bord. Det understrekes som et eksempel av flere, og da særlig myndigheter og sluttbrukere at en elektriker ikke har kompetanser til å representere kokken og vice versa. For å få til de beste praktiske løsningene anbefales det derfor at det legges vekt på å få riktig involvering av reell driftskompetanse, som sjelden sitter hos prosjektingeniørene.

Det fjerde punktet vedrørende kompetanse gjelder kompetansen i selve prosjektorganisasjonen. En av informantene uttrykte dette ved at «studiene designer ingenting, det er folk med kompetanse som gir avkastning» (intervju arbeidsmiljøingeniør, 7.3.2016). Det er de hensyn som tas i hvert valg som gjøres i et prosjekt som avgjør hvor godt sluttproduktet blir. I denne sammenhengen blir det også fremhevet at prosjektene ikke forholder seg direkte til standardene, men til spesifikasjonene og kontrakten, som igjen viser tilbake til kompetansen til de som utformer arbeidsmiljøprogram og byggespesifikasjoner.

Det femte og siste aspektet når det kommer til kompetanse er hvilken kompetanse verft eller leverandør har. Verftet forholder seg sjelden til standarder og regelverk ettersom det ofte er funksjonskrav. Det verftene trenger er spesifikke krav som sier hvordan utstyr og moduler skal bygges. Dette er særs viktig dersom det velges utenlandske verft. Det trekkes fram eksempler særlig fra land og verdensdeler hvor standarden er en annen enn i Norge. Det kan for eksempel spesifisere at det skal være komfortable møbler i rekreasjonsrommene, underforstått at det skal være etter nyere tids standard. Det er da en risiko at leveransen er møblement som er ukomfortable etter norsk standard og med utseende som møblene hadde på 1970-1980 tallet.

6.5 Andre vurderinger

Gjennom intervjuene kom det fram flere faktorer som har påvirkning på hvordan styring med arbeidsmiljø foregår i et prosjekt. En del av disse forholdene ble gjentatt av flere av informantene med så stor påvirkning at det er naturlig å inkludere disse her.

6.5.1 Kontrakt

Et av de viktigste forholdene som kan ha størst påvirkning er oppgitt til å være kontrakten mellom eier/operatør og verft/leverandør. Mange premisser og betingelser for hele prosjektforløpet blir lagt i kontraktarbeidet og på dette tidspunktet er sjelden arbeidsmiljødisiplinen representert. Kontrakten er det viktigste underlaget for kostnadsestimat i tilbudet og er bindende i forhold til hvilke løsninger som blir valgt. Alle endringer som går utenom kontrakten har potensielt innvirkning på kostnad, tidsplan og eventuelle rettslige krav i ettertid.

En viktig føring som etableres i kontrakten er ansvarsforhold mellom de ulike partene. Dette aspektet blir gjentatt av flere av informantene innen kategorien arbeidsmiljøingeniørene som avgjørende for deres arbeid i prosjektet. Dette er delvis behandlet også i seksjon 6.3. Arbeidsmiljøingeniørene som har vært engasjert som en underleverandør til verftet uttrykker at det er vanskelig å påvirke prosessen basert på deres erfaringer. Under slike kontraktsforhold er det ikke tillatt å kommunisere direkte med eier/operatør, annet enn at dette skal gå via verftet. Dette vanskeliggjøres ytterligere ved at det mange ganger ikke er arbeidsmiljøkompetanse med kjennskap til NORSOK tilknyttet verftet, spesielt for verft utenfor Nord-Europa. Når det i tillegg er inkludert i kontrakten at verftet skal utføre en spesifikk studie på et spesifikt tidspunkt, så er det lite rom for i ettertid å kombinere studier eller endre tidspunkt og/eller innhold. Den beste løsningen fra arbeidsmiljøingeniørene sitt synspunkt er å ha direkte kontakt med sluttkunden. Erfaringer tilsier at det er under slike kontraktsforhold arbeidsmiljøaktivitetene kan gjøres mest optimalt både i forhold til tidspunkt, innhold og antall deltagere. Det nevnes også at sluttkunden har større interesse av å gjøre forbedringer underveis i prosjektet ettersom det er de som må leve med operasjonelle utfordringer for forhold som ikke blir rettet opp i design og bygging. Det oppgis at det er liten motivasjon hos verft til å gjøre endringer basert på studiene ettersom dette fører til mer arbeid, kostnad og potensielt utsettelse som kan forsinke neste oppdrag. Uten tett oppfølging er erfaringene at verftet lager sine standardløsninger som ofte ikke er helt etter intensjonene i kontrakten og i spesifikasjoner. Det er flere av interessentene som mener at ansvars- og eierforholdet burde beskrives i NORSOK. Dette ville ha bidratt til økt kvalitet for enkelte av studiene som legger basis for senere studier. Spesielt gjelder dette erfaringsoverføring og organisasjons- og bemanningsstudien som bør være kvalitetssikrede dokumenter fra eier/operatør til verft/leverandør.

6.5.2 Kostnader med arbeidsmiljø

Et tilbakevendende tema under intervjuene var kostnadene som er forbundet med arbeidsmiljø. Dette er to-delt; kostnad forbundet med NORSOK, og kostnadsnivået i

bransjen generelt. For kostnadene forbundet med NORSOK er meningene også to-delt. Flere av interessentene har erfaringer med at NORSOK S-002 både oppfattes som kostnadsdrivende og kostnadsreduserende. En av informantene poengterer at holdningen til NORSOK endrer seg i takt med oljeprisen. Det er også en av de intervjuede som mener at de som kritiserer NORSOK for å være kostnadsdrivende ikke klarer å gi en god beskrivelse av hva det er som konkret hever kostnadsnivået. Tendensen ser ut til å være at prosjektledelsen mener at det kan være besparende å unngå å bruke NORSOK, særlig i forhold til asiatiske verft. Det oppgis også at denne holdningen har forverret seg noe de siste 5-10 årene. Samtidig nevnes det av flere av de som har erfaringer med å jobbe offshore at NORSOK regnes som en gullstandard som faktisk kan bidra til å senke organisatoriske kostnader og større modifikasjoner dersom standarden følges godt opp i prosjekt.

Det ser ut til å være en viss enighet om at NORSOK kan introdusere dyrere løsninger dersom de som følger opp ikke har riktig kompetanse eller erfaring. I disse tilfeller resulterer det i at det ikke gjøres vurderinger av løsninger basert på frekvens og arbeidsoppgaver. Et eksempel som nevnes er størrelsen på mannhull i prosesstanker. Bransjestandarden er på 56 cm, mens NORSOK krever 60 cm åpning. Noen av informantene kunne vise til at det ikke ble gjort vurderinger på frekvensen av entring, men krevde samsvar med NORSOK. I praksis betyr dette en enorm kostnadsforskjell ettersom leverandøren må gjøre om hele produksjonslinjen med beregninger, design og ekstra stålarbeid for to-tre tanker. Dette konkrete tilfellet vitner også om at NORSOK oppfattes som et regelverkskrav og ikke en standard. Et annet konkret eksempel av samme slag, men noe mindre skala som kom opp under intervjuene var installert permanent tilkomst for smøring av takvifter (sitat i seksjon 5.1.6).

Dersom kompetansen er til stede er den generelle oppfatningen blant informantene at NORSOK er et godt hjelpemiddel for å få til gode løsninger som er kostnadsbesparende i drift uten at kostnadene påvirkes nevneverdig i prosjektet. Det er heller ikke en oppfatning av at kostnadsnivået med NORSOK har utviklet seg i negativ retning.

Når det gjelder kostnadene generelt i bransjen har trenden vært at kostnadsnivået har vært kunstig høyt. Dette er relatert til at oljeprisen har vært over 100 dollar per fat over lengre tid, noe som har ført til at kostnader med både studier og tekniske løsninger ikke har vært begrensende. Etter at oljeprisen falt markant fra midten av 2014 har kostnadsfokuset endret seg en del. Det oppgis at når det går dårligere i bransjen så blir kontraktene brukt mer i rettsaker og i diskusjoner mellom eier og verft, noe som i neste omgang fører til enda mindre fleksibilitet i å avvike fra kontraktsdokumenter.

6.5.3 Manglende studier

Under intervjuene ble informantene spurt om de syntes det var noen studier som fikk for lite fokus eller manglet helt. De aller fleste hadde en formening om dette. Den studien som flest påpekte som mangelfull var materialhåndtering. Dette er en studie som oppleves fra arbeidsmiljødisiplinen sin side som å havne i gråsonene mellom ulike disipliner. Det blir ofte

påpekt forhold i denne forbindelse under større arbeidsmiljøstudier som WEIA og designgjennomgang. Det er også interessant å bemerke at Petroleumstilsynet som oftest kombinerer arbeidsmiljø og materialhåndtering uten at dette reflekteres i NORSOK. Materialhåndtering er også den faktoren som har absolutt flest antall funn i tilsynsrapportene til Petroleumstilsynet fra 2010-2015. Hele 25 avvik og forbedringspunkter er registrert, noe som tilsvarer nesten 18 % av alle funn. En materialhåndteringsstudie kan kombineres med en kranstudie som også oppgis som en studie som nevnes av en av informantene som en studie som gis lite fokus.

HVAC er en annen faktor som får lite oppmerksomhet av arbeidsmiljødisiplinen. Dette dekkes av en annen NORSOK standard og av en annen disiplin. Den eneste koblingen mellom arbeidsmiljø og NORSOK er temperaturkrav og støykrav foruten henvisning til arbeidstilsynets bestillingsnummer 444 som omhandler krav til luftutskiftninger. En av informantene påpeker at det siste prosjektet vedkommende var involvert i hadde mye utfordringer med HVAC systemet. Det endte opp med en ekstrakostnad på cirka 10 millioner dollar for å få rettet opp de største avvikene. Flere av informantene hadde også erfaringer med at avtrekkspunkter i malingslager, verksted, laboratorium, shakerrom og kjøkkenområder ble dimensjonert med for lite kapasitet. Resultatet er høy eksponering for ulike kjemiske forbindelser, økt bruk av verneutstyr og kostbare oppgraderinger og ombygginger i driftsfasen.

Boligkvarteret er et stort område som har et veldig høyt bemanningsnivå i forhold til andre områder på installasjonen. Det oppleves likevel av noen at det ikke finnes noen egnet studie for å dekke disse områdene, og det oppgis at det sjelden eller aldri foreligger 3D modell for bruk i generelle studier. Studiene blir derfor utført med få detaljer om utformingen. I følge NORSOK skal det settes opp en fullskalamodell av en lugar for detaljert inspeksjon. Kontrollrommet gjennomgås i CRIOP, men resten av boligkvarteret behandles grovt og ofte uten representanter fra forpleiningen til stede.

Nødbelysning er den siste faktoren som oppgis som for lite behandlet i NORSOK ettersom dette ikke anses som en arbeidsmiljøfaktor. Resultatet er at belysningsnivået ved nødssituasjoner ikke er tilstrekkelig til å kunne utføre påkrevde operasjoner. Dette er også beskrevet i seksjon 5.1.14.

7. Konklusjon

Denne studien har basert seg på en sammenstilling av teori og erfaringer fra et utvalg interessenter. På bakgrunn av at de ulike studiene er håndtert hver for seg gjennom hele oppgaven anses det også som mest hensiktsmessig å oppsummere konklusjonene for hver studie hver for seg. Deretter konkluderes generelle betraktninger som går på tvers av alle studiene som har framkommet gjennom arbeidet med denne oppgaven. Det gis også forslag om arbeidsmiljøfaktorer som trenger høyere fokus og studier som burde utføres gjennom et prosjekt basert på erfaringene til interessentene.

Basert på erfaringer fra interessentene, skadestatistikk og avvik fra regelverket er det også foreslått å eliminere seks av de foreslåtte studiene som selvstendige studier og heller kombinere disse med andre aktiviteter.

Evalueringen av erfaringer med tidspunkt for gjennomføring av studier viser at de oftere gjøres for sent enn for tidlig. Det konkluderes likevel med at ambisjonsnivået og detaljeringsgraden tilpasses modenheten av designen for å unngå at for detaljerte studier gjøres for tidlig og med for lite underlag. Resultatet blir ofte generiske og er lite tilpasset den spesifikke designen. Dette medfører ofte at studien ikke blir brukt eller at den må gjentas på senere tidspunkt.

7.1 Vurdering av studiene

Av alle de 17 studiene som er foreslått i NORSOK S-002 revisjon 4 konkluderes det med at seks av disse kan fjernes som selvstendige studier og heller kombineres med andre.

7.1.1 WEIA/WERA/WEHRA

WEIA/WERA/WEHRA er en aktivitet som bør gjøres i starten av hver fase, med spesielt fokus på konseptvalgsfasen og FEED. Omfanget av studien bør tilpasses modenheten av designen og det tilgjengelige underlagsmaterialet.

Det er bred enighet om at metodikken krever en systematisk gjennomgang seksjonsvis på installasjonen. Antall deltagere bør ikke overstige 15 ettersom det da er vanskelig å få godt fokus på alle områder og arbeidsmiljøfaktorer og bør heller deles opp i ulike seksjoner eller områder ved nybygg eller konversjoner.

Studien bør fortrinnsvis basere seg på en sjekkliste hvor alle arbeidsmiljøfaktorer er berørt. Underlag for studien er arrangementstegninger med en detaljeringsgrad som er i henhold til modenheten av designen. Formålet er å avdekke hvilke arbeidsmiljøfaktorer som kan være problematiske i det spesifikke prosjektet og dette vil legge føringer for videre studier gjennom prosjektets levetid. Dette er en studie som bør ligge under operatør / eiers ansvar ettersom det kan gi føringer for kontrakt til prosjekteringselskaper, underleverandører og verft.

		Konseptvalg	Konsept-optimalisering	Detalj-prosjektering	Bygging	Ferdigstilling
WEIA	Initiell WEIA som underlag for AM program					
	WEIA som oppstart av hver fase					
	NORSOK rev 4					
	NORSOK rev 5, høringsutkast					

7.1.2 Erfaringsoverføring

Dette er en aktivitet som bør endres en del i forhold til hvordan den er framstilt i NORSOK. Istedenfor en aktivitet som gjennomføres i starten av et prosjekt bør den deles opp i funksjonsbaserte aktiviteter som prosjektgjennomføring, tekniske løsninger og erfaringsoverføring til framtidige prosjekter. Ved etablering av en prosjektgruppe bør man ha en obligatorisk dokumentgjennomgang av tidligere erfaringer som er registrert fra tidligere prosjekter for både tekniske løsninger og selve prosjektgjennomføringen. Dette gjelder både interne prosjekter og sammenlignbare prosjekter gjennomført av eksterne. Her bør myndigheter og interesseorganisasjoner komme på banen for å oppfordre og legge til rette for en slik tverr-organisatorisk erfaringsoverføring. Dette bør utgjøre et underlag for utarbeidelse av arbeidsmiljøprogrammet og må således utføres i regi av eier/operatør i løpet av konseptvalgsfasen.

For å sikre oppdatert erfaring om tekniske og operasjonelle løsninger må det defineres en gruppe av folk med operasjonell erfaring som skal være med på relevante studier, aktiviteter og dokumentgjennomganger gjennom hele prosjektets levetid. For å få maksimalt utbytte av denne gruppen bør den defineres i overgangen mellom konseptvalgsfasen og konseptoptimaliseringsfasen av prosjektet. Disse bør være mer og mer involvert utover i prosjektforløpet, og en del av disse bør være utestasjonert på verftet under byggingen og ferdigstillingsfasen. Disse bør også være delaktige i en erfaringsoverføringsaktivitet som avslutning på prosjektet for videreføring inn i framtidige prosjekter.

		Konseptvalg	Konsept-optimalisering	Detalj-prosjektering	Bygging	Ferdigstilling
Erfaringsoverføring	Anbefaling					
	Dokumentgjennomgang for prosjektteamet					
	Etablering av ressurspool med operasjonell erfaring					
	Erfaringsoverføring fra ressurspool					
	Erfaringsoverføringsaktivitet for framtidige prosjekt					
	NORSOK rev 4					
	NORSOK rev 5, høringsutkast					

7.1.3 WEAL/områdegrensener

Basert på analysene i denne oppgaven er det ingen grunn til å endre vesentlig på måten WEAL etableres og brukes. WEAL bør etableres i konseptoptimaliseringsfasen som foreslått i revisjon 4 av NORSOK. Den kan gjerne basere seg på vedlegg A i NORSOK, men bør inkludere krav til nødbelysning og luftutskiftninger. Områdekravene oppdateres når dette er relevant, typisk ved oppstart av en ny fase uten at en stor mengde mennesker trenger å være

representert. Resultatene fra WEAL legges til grunn når det skal stilles krav til utstyr, og det er et verktøy for å måle arbeidsmiljøfaktorene mot når installasjonen er ferdig og man utfører verifikasjonsmålinger.

		Konseptvalg	Konsept-optimalisering	Detalj-prosjektering	Bygging	Ferdigstilling
WEAL/områdegrenser	Etablering av WEAL					
	Oppdatering					
	NORSOK rev 4					
	NORSOK rev 5, høringsutkast					

7.1.4 Organisasjons- og bemanningsstudie

Det burde henvises til organisasjons- og bemanningsstudien i NORSOK S-002 også i NORSOK standarder som er relevant for andre disipliner enn arbeidsmiljø. Den mest typiske er sikkerhetsdisiplinen med NORSOK S-002 og NORSOK Z-013.

Det bør defineres på forhånd hva som er formålet med studien slik at innhold og detaljeringsgrad er i henhold til ønsket resultat. Dette formålet kan være noe varierende fra prosjekt til prosjekt, men noen faktorer bør vurderes i alle prosjekter, slik som:

- personellfordistribusjon i forhold til beregning av PLL og andre sikkerhetsindikatorer,
- operasjons- og vedlikeholdsfrekvenser som basis for tilkomstløsninger,
- operasjons- og vedlikeholdsfrekvenser som basis for valg av materialhåndteringsløsninger,
- Personellfordistribusjon som basis for WEAL

Studien bør oppdateres ved behov dersom det er større endringer i forutsetningene for studien.

Viktigste underlag for studien bør være erfaringer fra tilsvarende installasjoner, og erfaringer fra drift av tilsvarende utstyr.

		Konseptvalg	Konsept-optimalisering	Detalj-prosjektering	Bygging	Ferdigstilling
Organisasjons og bemanningsstudie	Grunnleggende bemanningsstudie					
	NORSOK rev 4					
	NORSOK rev 5, høringsutkast		Oppdatering	Oppdatering		

7.1.5 Psykososiale arbeidsmiljøfaktorer

Basert på den enstemmige oppfatningen blant interessentene og faktum at det ikke har vært noen funn i forhold til psykososiale arbeidsmiljøfaktorer i de gjennomgåtte tilsynsrapportene fra Petroleumsstilsynet er det grunn til å tro at kvalitet og design av offshore innretninger ikke blir vesentlig forringet av at studien tas ut som en selvstendig studie slik det også er foreslått i høringsutkastet til NORSOK S-002 revisjon 5. For å sikre at psykososiale arbeidsmiljøfaktorer blir hensyntatt bør dette spesifiseres som et av målene i

andre aktuelle studier som eksempelvis organisasjons- og bemanningsstudien, WEIA og/eller Human factors.

		Konseptvalg	Konsept-optimalisering	Detalj-prosjektering	Bygging	Ferdigstilling
Psykososiale arbeidsmiljøfaktorer	Fjernes som selvstendig studie og inkluderes i andre					
	NORSOK rev 4					
	NORSOK rev 5, høringsutkast					

7.1.6 Atkomstløsninger

Basert på innsamlet informasjon om studien vedrørende atkomst er konklusjonen at formen som presentert i høringsutkastet til NORSOK S-002 revisjon 5 virker som en fornuftig tilnærming. Dette betyr at atkomst ikke er gjenstand for en egen studie, men dekkes gjennom flere andre studier som ergonomi og designgjennomganger.

De store prinsippene for vertikal atkomst bør fastlegges i filosofier og byggespesifikasjoner og følges opp gjennom designgjennomganger på ulike tidspunkt. Når det gjelder klaringer for atkomst for vedlikehold og nødssituasjoner behandles dette gjennom ergonomiske studier og designgjennomganger. Organisasjons- og bemanningsstudien er et nyttig verktøy for å fastslå frekvens og behov i fare og ulykkesituasjoner. I siste instans så verifiseres dette også gjennom arbeidsmiljøinspeksjoner under byggingen.

		Konseptvalg	Konsept-optimalisering	Detalj-prosjektering	Bygging	Ferdigstilling
Atkomstløsninger	Fjernes som selvstendig studie og inkluderes i andre					
	Etablering av prinsipper for vertikal atkomst					
	Deltagelse i materialhåndteringsstudier					
	NORSOK rev 4					
	NORSOK rev 5, høringsutkast					

7.1.7 Støy

Støye ekspertise bør inkluderes på et tidlig tidspunkt i prosjektet. Både litteratur og erfaringer fra bransjen tilsier at høyt fokus på støy gir god avkastning senere i prosjektet, mens det motsatte fører til økte kostnader og dårligere helhetlige løsninger senere i prosjektet og i driftsfasen. Modellen som foreligger i NORSOK revisjon 4 er en fornuftig tilnærming som bør ligge til grunn for prosjektering av både nybygg og større modifikasjoner.

		Konseptvalg	Konsept-optimalisering	Detalj-prosjektering	Bygging	Ferdigstilling
Støystudier	Kravsetting til støy					
	Støyprediksjoner					
	Verifikasjonsmålinger					
	NORSOK rev 4					
	NORSOK rev 5, høringsutkast					

7.1.8 Farlige kjemikalier

Basert på erfaringene fra interessentene, og til en viss grad en noe begrenset litteratur, bør kjemikaliestudien forenkles. Det må være en større bevissthet rundt hva som ønskes besvart av studien slik at detaljeringsgraden blir mer skreddersydd i forhold til intensjonen med studien.

Fokus bør være på hvilke tiltak som skal til for at den kjemiske eksponeringen skal bli minst mulig gjennom designløsninger som avtrekk av tilstrekkelig kapasitet og plassering, plassering av dedikerte lagringsområder og bruk av lukkede og automatiske systemer for behandling av kjemikalier.

I framtidige prosjekter bør det utforskes synergieffekter ved å ha en mer helhetlig tilnærming til kjemikalier. Det ble nevnt i avsnitt 6.2.4 at det ikke burde lages separate bemanningsprofiler i forhold til QRA, støyeksposering og kjemikalieeksponering. Dette prinsippet gjelder også ytre miljø og arbeidsmiljø med tanke på kjemikalier.

		Konseptvalg	Konsept-optimalisering	Detalj-prosjektering	Bygging	Ferdigstilling
Farlige kjemikalier	Identifisere behov for lagringsområder					
	Deltagelse i studier av beste tilgjengelige teknologi					
	Identifisere behov for og kapasitet til avtrekk					
	Oppdatert studie basert på kjente kjemikalier					
	NORSOK rev 4					
	NORSOK rev 5, høringsutkast					

7.1.9 Utendørs operasjoner/klimarisiko (WCI)

Detaljeringsgraden av en studie angående utendørsoperasjoner bør evalueres tidlig i prosjektet. Dersom innretningen er ment å operere i mildere strøk av Norge foreslås denne studien å inkluderes i bredere studier som for eksempel WEIA eller Human Factors. Dersom innretningen designes for operasjon i strengere klima bør en grovstudie gjennomføres i konseptoptimaliseringsfasen for å kunne vurdere behov for de mer plasskrevende værbeskyttelsesinnretningene. Eventuell innbygging må vurderes opp mot eksplosjonsfare ved opphoping av eksplosjonsfarlige gasser. Studien bør så detaljeres noe i detaljprosjekteringsfasen for å kunne vurdere behov for varmekabler og beskyttelse for fallende last.

		Konseptvalg	Konsept-optimalisering	Detalj-prosjektering	Bygging	Ferdigstilling
Utendørsoperasjoner	Growthurdering av behov for detaljerte studier					
	Vurdering av plasskrevende værbeskyttelse (hvis growthurdering tilsier at værbeskyttelse er nødvendig)					
	Detaljeringsstudie av værbeskyttelse (varmekabler o.l., dersom growthurdering tilsier at det er nødvendig)					
	NORSOK rev 4					
	NORSOK rev 5, høringsutkast					

7.1.10 Human Factors

Human Factors består av en rekke aktiviteter som er viktige for å kontrollere fysiske og mentale utfordringer for operatørene når det gjelder å oppfatte og utføre oppgaver innenfor en sikkerhetskritisk operasjon. Det handler også om å designe utstyr så robust og tilgivende at det tolererer en viss andel feilhandlinger før feilene får ugjenkallelige konsekvenser. Ulykkeshendelser gjennom tidene viser at HF er en viktig del av det som går feil, selv om gjennomgang av granskingsrapporter ikke er innenfor rammene for denne oppgaven.

Det viktigste for å lykkes innen Human Factors er å inkludere HF kompetanse tilstrekkelig tidlig i prosjektet til å kunne sette rammene for de ulike aktivitetene som skal foregå. Det er også avgjørende at riktige sluttbrukere blir inkludert. For å sikre riktig involvering av riktige sluttbrukere må det til en viss HF kompetanse/erfaring også blant disse.

Kravene til kompetanse og brukermedvirkning må beskrives i arbeidsmiljøprogrammet til prosjektet. Hvilke aktiviteter som er nødvendig for det enkelte prosjekt må også defineres. Type og detaljeringsnivå for aktivitetene kan variere mye fra prosjekt til prosjekt, avhengig av hvor komplisert prosessanlegg er, om det er nybygg, modifikasjoner eller hvor gammelt eksisterende teknologi er i forhold til nytt. Dette gjør det vanskelig å konkludere spesifikt på tidspunkt for ulike aktiviteter. Det anslåtte forløpet vist nedenfor er derfor bare en generell anbefaling som må utredes for hvert spesifikt tilfelle.

		Konseptvalg	Konsept-optimalisering	Detalj-prosjektering	Bygging	Ferdigstilling
Human Factors	Inkludering av HF kompetanse		■			
	HF studier		■			
	Kontrollromsstudie			■	■	■
	NORSOK rev 4					
	NORSOK rev 5, høringsutkast					

7.1.11 CRIOP

Basert på intervju av interessenter i forhold til denne oppgaven og studien til Aas, Johnsen og Skramstad (2009), ser det ut til at CRIOP er en grei metodikk for å validere og verifisere utforming av kontrollrom. Det er imidlertid avdekket noen svakheter, og mangel på vilje til å prøve nye metoder. En anbefaling er derfor å ta CRIOP bort som en egen studie og heller inkludere kontrollromsstudier som en del av Human Factors. Dette vil gi en noe bedre mulighet til å ta i bruk andre metoder for å vurdere Human Factors i kontrollrom. Ettersom metoden er nokså godt kjent i bransjen og at den i stor grad oppfattes som en god metode, så bør HF studiene fortsatt ha en referanse til CRIOP i tillegg til andre alternativer.

		Konseptvalg	Konsept-optimalisering	Detalj-prosjektering	Bygging	Ferdigstilling
CRIOP	Inkludering av HF kompetanse (inkl. i HF)					
	NORSOK rev 4					
	NORSOK rev 5, høringsutkast					

7.1.12 Ergonomi

Ergonomi kan med fordel kombineres med andre studier. Dette har vist seg å øke fokuset gjennom prosjektets levetid. Det er imidlertid behov for å oppdatere metodikken til å bli mer spesifikk i forhold til frekvens og repetitivitet. Dette kan ses i sammenheng med studien om atkomstløsninger som er foreslått inkludert som en del av ergonomistudien.

		Konseptvalg	Konsept-optimalisering	Detalj-prosjektering	Bygging	Ferdigstilling
Ergonomi	Ergonomisk risikovurdering inkludert atkomstløsninger					
	NORSOK rev 4					
	NORSOK rev 5, høringsutkast					

7.1.13 Jobbsikkerhet

Jobbsikkerhetsstudien inneholder elementer som er dekket av andre studier. Det er ikke identifisert noen faktorer ved denne studien som ikke er eller kan bli inkludert i andre studier.

		Konseptvalg	Konsept-optimalisering	Detalj-prosjektering	Bygging	Ferdigstilling
Jobbsikkerhet	Foreslås fjernet som selvstendig studie i design					
	NORSOK rev 4					
	NORSOK rev 5, høringsutkast					

7.1.14 Belysning

Detaljerte studier om hvordan belysningen skal og bør være er mer et «nice-to-have» enn et «need-to-have». Prosjekter som legger mye ressurser i dette får noe bedre og helhetlige løsninger med estetisk belysning for økt komfort enn prosjekter som verifiserer dette i drift. I tillegg påløper noe mer kostnader for justeringer i drift på sistnevnte, men dette er trolig ikke mer enn hva som spares ved å unngå detaljerte studier og simuleringer i prosjekteringsfasen. Kravsetting til belysning bør fortsatt gjøres i WEAL, spesielle områder identifiseres i WEIA og egne analyser, som for eksempel CRIOP for å håndtere belysning i kontrollrom. Krav til nødbelysning bør inkluderes i WEAL. Belysningsstudien anses som en frivillig studie som kan bidra til forbedring av komfortnivået mer enn et krav. Basert på dette foreslås studien tatt ut som en selvstendig aktivitet.

		Konseptvalg	Konsept-optimalisering	Detalj-prosjektering	Bygging	Ferdigstilling
Belysning	Foreslås fjernet som selvstendig studie i design					
	NORSOK rev 4					
	NORSOK rev 5, høringsutkast					

7.1.15 Byggbarhet

Byggbarhetsstudien bør ikke være en studie som er underlagt arbeidsmiljødisiplinen. Det er prosjektledelsen som bør påse at leverandører utfører slike studier og som også sørger for

at arbeidsmiljødisiplinen er representert. Studien bør derfor tas vekk fra arbeidsmiljøstudiene.

		Konseptvalg	Konsept-optimalisering	Detalj-prosjektering	Bygging	Ferdigstilling
Byggbarhet	Foreslås fjernet som selvstendig studie i design					
	NORSOK rev 4					
	NORSOK rev 5, høringsutkast					

7.1.16 Designgjennomgang

Designgjennomganger er en viktig studie for validering og verifisering av design. Denne bør utføres i flere omganger gjennom prosjektets levetid. For nybygg kan det være gunstig både å gjennomføre designgjennomganger som omfatter hele installasjonen og mindre designgjennomganger som omfatter enkeltmoduler. For modifikasjoner og ombygginger virker det mest hensiktsmessig å utføre hovedvekten av designgjennomganger per modul. Antall gjennomganger og tidspunkt for disse bør tilpasses prosjektets kompleksitet.

		Konseptvalg	Konsept-optimalisering	Detalj-prosjektering	Bygging	Ferdigstilling
Designgjennomganger	Spesifikt tidspunkt defineres basert på modenhet av design. Typisk 30 %, 60 % og 90 % ferdigstillelse					
	NORSOK rev 4					
	NORSOK rev 5, høringsutkast					

7.1.17 Arbeidsmiljøinspeksjoner

Tidspunkt for arbeidsmiljøinspeksjonene bør fastsettes basert på grad av ferdigstillelse mer enn et fast tidspunkt. Det er derfor naturlig at inspeksjonene utføres utover en lengre periode ettersom ulike moduler og pakker er under bygging og ferdigstillelse. Det bemerkes at anbefalt inspeksjon i byggefasen fordrer en forståelse for at denne fasen kan være på forskjellige tidspunkt for ulike moduler og utstyrspakker og at tidspunktet derfor må vurderes hver for seg. Inspeksjonene utføres basert på forhåndsdefinerte sjekklister og resultatet inkluderes i WEAC eller andre aksjonsregister for overlevering til operasjon.

		Konseptvalg	Konsept-optimalisering	Detalj-prosjektering	Bygging	Ferdigstilling
Arbeidsmiljø-inspeksjoner	Tidspunkt for byggefasen kan være ulikt for ulike moduler og utstyrspakker					
	NORSOK rev 4					
	NORSOK rev 5, høringsutkast					

7.2 Oppsummering av studiene basert på erfaringer fra bransjen

Det er foreslått en rekke endringer av tidspunkt for de ulike studiene i NORSOK. Det betyr ikke at studien ikke skal ha fokus i andre faser, men at det oppfattes som mest fornuftig å inkludere den i større generelle studier som WEIA, designgjennomganger og arbeidsmiljøinspeksjoner. Dette baserer seg på uttalelse fra flere av informantene om at det blir mange overlappende aktiviteter som gjør at det er vanskelig å holde følge opp funn. Noen av studiene, for eksempel CRIOP og atkomstløsninger er foreslått ekskludert fra studielisten. Dette er basert på at det er identifisert så store overlapp med andre studier at det ikke er ansett som nødvendig med egne aktiviteter. Disse konklusjonene understøttes av at det er lite funn i forhold til Petroleumstilsynets tilsynsrapporter. En oversikt over foreslått tidsløp sammenlignet med NORSOK revisjon 4 og høringsutkastet til revisjon 5 er vist i Tabell 6 nedenfor.

Tabell 6: Oppsummering av forslag til nye tidspunkt for arbeidsmiljøstudier

		Konseptvalg	Konsept-optimalisering	Detalj-prosjektering	Bygging	Ferdigstilling
WEIA	WEIA ved oppstart av hver designfase					
Erfaringsoverføring	Dokumentgjennomgang for prosjektteamet					
WEAL/områdegrensener	Etablering av WEAL					
Organisasjons og bemanningsstudie	Grunnleggende bemanningsstudie					
Støystudier	Kravsetting, prediksjoner og verifikasjoner					
Farlige kjemikalier	Lagringsområder, tekniske løsninger og ventilasjon					
Utendørsoperasjoner	Grovvurdering av behov for detaljerte studier					
Human Factors	Skjermbasert					
Ergonomi	Ergonomisk risikovurdering inkludert atkomstløsninger					
Designgjennomganger	Spesifikt tidspunkt defineres basert på modenhet av design. Typisk 30 %, 60 % og 90 % ferdigstillelse					
Arbeidsmiljø-inspeksjoner	Tidspunkt for byggefasen kan være ulikt for ulike moduler og utstyrspakker					
Psykososiale arbeidsmiljøfaktorer	Fjernes som selvstendig studie og inkluderes i andre					
Atkomstløsninger	Fjernes som selvstendig studie og inkluderes i andre					
CRIOP	Inkludering av HF kompetanse (inkl. i HF)					
Jobbsikkerhet	Foreslås fjernet som selvstendig studie i design					
Belysning	Foreslås fjernet som selvstendig studie i design					
Byggbarhet	Foreslås fjernet som selvstendig studie i design					

8. Videre arbeid

Denne spesifikke oppgaven har hatt som formål å innhente erfaringer fra ulike interessenter innen olje- og gassnæringen. Mange interessenter samt knapphet på tid i en masteroppgave har gjort at utvalget begrenser seg til noen få informanter innen hver interessentkategori. Dette utvalget kan med fordel omfatte flere informanter for muligens å kunne gi et mer nyansert resultat. Interessegrupper innen helseoppfølging har av praktiske årsaker vært utelatt fra denne analysen, men kan tenkes å gi et mer utfyllende bilde av hva som faktisk er drivende for helserisikoen i olje- og gassnæringen.

Fokuset for denne oppgaven har i første omgang vært å samle inn erfaringer med bruk av NORSOK S-002 revisjon 4. Høringsutkastet til revisjon har også vært med i vurderingen av noen av studiene, men ettersom denne ikke er gyldig per dags dato så har ikke bransjen klart å skaffe seg erfaringer med bruken av den. En ny tilsvarende analyse etter at revisjon 5 har vært i bruk noen år vil kunne vise hvilken retning utviklingen av NORSOK har for norsk olje- og gassindustri.

For å få en dypere forståelse av hvilke arbeidsmiljøfaktorer som har størst innvirkning på helse og ulykkeshendelser bør det utføres en analyse av granskingsrapporter fra ulykkeshendelser offshore. En gjennomgang av rotårsaker kan gi et godt bilde av hvordan fokuset på arbeidsmiljøfaktorer bør balanseres for å kunne bygge robuste installasjoner med tanke på arbeidsskader og ulykkeshendelser. En grundigere analyse av innrapporterte arbeidsbetingete skader vil også kunne utvide denne forståelsen ettersom ulykkeshendelser og arbeidsskader ofte har ulike årsaks-virkningsforhold.

Det er kjent at det er store variasjoner hvilket regelverksregime ulike innretninger opererer under. Den største forskjellen er relatert til faste innretninger kontra flyttbare innretninger med maritimt driftskonsept. Det er påpekt at en kombinasjon av maritimt regelverk og petroleumsregelverk kan ha nokså kompliserte sammensetninger. Både intervjuer og statistikk som differensierer mellom driftskonseptene viser at det er en viss forskjell i standard og muligens også i kostnadsnivå. En analyse av hva som er de grunnleggende forskjellene og hvilke fokus som bør legges til grunn med tanke på arbeidsmiljøoppfølging kan trolig bidra til å utjevne forskjellene både i skadestatistikk og kostnadsmessig mellom de to driftskonseptene.

Erfaringer fra informantene i denne oppgaven avdekket at det er flere arbeidsmiljøfaktorer og studier som oppleves som utfordrende i prosjekt, men som ikke omhandles i NORSOK. Forskning for å avdekke hvilke studier som ikke omfattes av standarden samt å utvikle studiemetoder med formål å utbedre disse forholdene i designfasen kan gi en ytterligere positiv utvikling av NORSOK S-002. Dette innebærer også at gråsoner mellom flere NORSOK standarder og fagdisipliner blir kartlagt.

Referanseliste

- AAS, A.L. og SKRAMSTAD, T. (2010), *A case study of ISO 11064 in control centre design in the Norwegian petroleum industry*. Applied Ergonomics. Elsevier.
- AAS, A.L., JOHNSEN, S.O. og SKRAMSTAD, T. (2009), *CRIOP: A Human Factors Verification and Validation Methodology That Works in an Industrial Setting*. NTNU, Trondheim.
- AASE, K. (1997), *Experience transfer in Norwegian oil and gas industry*. Dr.ing. avhandling 1997:133. Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse. NTNU, Trondheim.
- AKTIVITETSFORSKRIFTEN (2010), *Forskrift om utføring av aktiviteter i petroleumsvirksomheten (Aktivitetsforskriften) FOR-2010-04-29-613*. Arbeids- og sosialdepartementet.
- ALVAREZ, J. D. (2012), *The Importance of Noise Management early in the Design Process*. Society of Petroleum Engineers. doi:10.2118/152377-MS.
- ARBEIDSMILJØLOVEN (2005), *Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (Arbeidsmiljøloven) LOV-2005-06-17-62*. Arbeids- og sosialdepartementet.
- BALFOUR, A., SKORUPKA, A og TURZYŃSKA, D (u.å.), *Participatory Design and Human Factors within the Norwegian Oil and Gas industry*. Human Factors Solution. Ski.
- BORGERSRUD, Ø. og ELLINGSEN, D. (1998), *Systematic Approach to Working Environment in Design and Construction of Major Off-shore Projects*, Society of Petroleum Engineers, SPE 46756.
- BORSTAD, A (1992), *Ergodesign, konsept og metode for erfaringsoverføring*. Statoilrapport.
- BRØNNICK, K. og LIE, T. (1999), *Utviklingstrender innen helse, arbeidsmiljø og personsikkerhet i boring*, Oljeindustriens Landsforening.
- BUSET, H., PAGENHART, A., THRONDSSEN, T.I. (1996), *Experience Transfer to Development Projects: How and Who?*, Society of Petroleum Engineers, SPE 48830.
- BRYMAN, A. (2012), *Social Research methods*. 4th edition. New York: Oxford University Press.
- DONOVAN, K. A. (1997), *Noise: the requirements and the measures taken to comply with them*. Offshore Technology Conference. doi:10.4043/8416-MS.
- EN 614-1 (2006), *Maskinsikkerhet-Ergonomiske prinsipper for konstruksjon-Del 1: Terminologi og generelle prinsipper*. Standard Norge.
- EN 614-2 (2000), *Maskinsikkerhet-Ergonomiske utformingsprinsipper-Del 2: Sammenheng mellom utformingen av maskineri og arbeidsoppgaver*. Standard Norge.

- EN 12464-1 (2011), *Lys og belysning, Belysning av arbeidsplasser, Del 1: Innendørs arbeidsplasser*, Standard Norge.
- EN 12464-2 (2014), *Lys og belysning, Belysning av arbeidsplasser, Del 2: utendørs arbeidsplasser*, Standard Norge.
- FARLEX (u.å.), *The free dictionary – Ergonomics*, Tilgjengelig fra <http://www.thefreedictionary.com/ergonomics> (hentet 18.4.2016).
- FÆREVIK, H., et.al. (2013), *Arctic weather protection, health effects, monitoring systems and risk assessment*. SINTEF report no. F23656.
- GILBERT, Y. M., et.al. (2008), *Managing Chemical Risk at the Point of Procurement - Simple Tools for Efficient Chemical Risk Reduction*. Society of Petroleum Engineers. doi:10.2118/111673-MS.
- GONZÁLEZ, C.C. og SOLBERG, W. (2002) *Systematic follow-up of Working Environment Activities during Design of Offshore Installation -, Proceedings at the Occupational Health Offshore Conference*. Offshore Technology Report 2001/041 (s. 76-82). HSE United Kingdom.
- HENDRIKSE, J., McSWEENEY, K., HOFF, E.B. et. al. (2002), *Effectively Including Human Factors in the Design of New Facilities*. United States Department of transportation, University of Nebraska, Houston, Texas.
- HERNAN, U.J. og PAOLA, R.M. (2012), *Assessment and Strategic Approach for Ergonomic Issues in Critical Jobs in the Oil and Gas Workforce*. Society of Petroleum Engineers, SPE 157451.
- HINNA, S., BERGH, L.I.V. (2007), *Psychosocial Risk Management at Statoil*. Society of Petroleum Engineers, SPE 108862.
- HUSE, J.R. (1996), *New Norwegian HSE Standard for the Offshore Industry*. Society of Petroleum Engineers.
- HØIVIK, D. og THRONSEN, T.I. (2005), *Human Factors – Health and Safety as a Priority in Design Experience From the Norwegian Petroleum Industry*. Society of Petroleum Engineers. SPE 96455.
- INNRETNINGSFORSKRIFTEN (2010), *Forskrift om utforming og utrustning av innretninger med mer i petroleumsvirksomheten (Innretningsforskriften) FOR-2010-04-29-634*. Arbeids- og sosialdepartementet.
- ISO 11064-1:2000 (2000), *Ergonomisk utforming av kontrollsentre Del 1: Prinsipper for utforming av kontrollsentre*. Standard Norge.

- ISO 11064-2:2000 (2000), *Ergonomisk utforming av kontrollsentre Del 2: Prinsipper for utforming av kontrollrommets støttefunksjoner*. Standard Norge.
- ISO 11064-3:1999 (1999), *Ergonomisk utforming av kontrollsentre Del 3: Utforming av kontrollrom*. Standard Norge.
- ISO 11064-4:2013 (2013), *Ergonomisk utforming av kontrollsentre Del 4: Utforming og dimensjoner på arbeidsstasjoner*. Standard Norge.
- ISO 11064-5:2008 (2008), *Ergonomisk utforming av kontrollsentre Del 5: Displayer og kontroller*. Standard Norge.
- ISO 11064-6:2005 (2005), *Ergonomisk utforming av kontrollsentre Del 6: Krav til arbeidsmiljø i kontrollsentre*. Standard Norge.
- ISO 11064-7:2006 (2006), *Ergonomisk utforming av kontrollsentre Del 7: Prinsipper for vurdering av kontrollsentre*. Standard Norge.
- ISO 11079:2007 (2007), *Ergonomi for termisk miljø – Bestemmelse og tolkning av kuldebelastning ved bruk av påkrevd bekledning for isolasjon (IREQ) og lokale kjølevirkninger*. Standard Norge.
- ISO 14122-1:2001 (2001), *Safety of machinery – Permanent access to machinery – part 1: Choice of fixed means of access between two levels*. CEN, Standard Norge.
- ISO 14122-2:2001 (2001), *Safety of machinery – Permanent access to machinery – part 2: Working platforms and walkways*. CEN, Standard Norge.
- ISO 14122-3:2001 (2001), *Safety of machinery – Permanent access to machinery – part 3: Stairs, stepladders and guard-rails*. CEN, Standard Norge.
- ISO 14122-4 (2004), *Safety of machinery – Permanent access to machinery – part 4: Fixed ladders*. CEN, Standard Norge.
- JESSON, J. K., MATHESON, L. og LACEY, F. M. (2011), *Doing your literature review: traditional and systematic techniques*. London: Sage.
- JOHNSEN, S. O., BJØRKLİ, C., STEIRO, T. et.al. (2011), *CRIOP®: A scenario method for Crisis Intervention and Operability Analysis*. SINTEF, Trondheim.
- KJELLÉN, U. (2007), *Safety in the design of offshore platforms: Integrated safety versus safety as an add-on characteristic*. Oslo: Safety Science, Elsevier.
- KJELLÉN, U., GILLBERG, M. og JEDING, K. (2002), *Demand-Resource Analysis, a Method for Assessment of the Working Environment at the Planning Stage*. Society of Petroleum Engineers, SPE 73917.

- KJELLÉN, U. (1996), *Experiences in use of the NORSOK Standard on Working Environment in Project Work*, Society of Petroleum Engineers, SPE 35922.
- McLEOD, R. (2004), *Human factors assessment model validation study*, Tilgjengelig fra: <http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr194.pdf> (hentet 15.4.2016).
- NISTOV, A. et. al. (2012), *Noise Reduction Interventions in the Norwegian Petroleum Industry*. Society of Petroleum Engineers. doi:10.2118/156848-MS.
- NORSOK C-001 (2006a), *Living quarters area*, edition 3, Standard Norge.
- NORSOK C-002 (2006b), *Architectural components and equipment*, edition 3, Standard Norge.
- NORSOK R-002 (2012), *Lifting Equipment*, edition 2, Standard Norge.
- NORSOK S-002 (2004), *Arbeidsmiljø*, rev 4, Standard Norge.
- NORSOK S-002 (2015), *Working environment*, rev 5, Standard Norge (høringsutkast).
- NORSOK S-012 (2002), *Helse, Miljø og sikkerhet (HMS) ved byggerelaterte aktiviteter*, rev 2, Standard Norge.
- OLSEN, K. (2008), *The NIOSH equation – et verktøy for utregning av trygge og utrygge løfteoperasjoner*, NEF seminar.
- PARSONS, K. C. (2003), *Human thermal environments: the effects of hot, moderate, and cold environments on human health, comfort, and performance*, Taylor & Francis.
- PTIL (2015a), *Tilsyn*. Tilgjengelig fra: <http://www.ptil.no/tilsyn/category697.html> (Hentet 10. november 2015).
- PTIL (2015b), *Risikonivå i petroleumsvirksomheten, hovedrapport, utviklingstrekk 2015, norsk sokkel*, Tilgjengelig fra <http://www.ptil.no/getfile.php/PDF/RNNP%202015/RNNP%202015%20-%20Hovedrapport.pdf> (hentet 9.5.2016).
- PTIL (2007), *Årsrapport*. Tilgjengelig fra [http://www.ptil.no/getfile.php/PDF/%C3%85RSRAPPORT%202008%20\(2\).pdf](http://www.ptil.no/getfile.php/PDF/%C3%85RSRAPPORT%202008%20(2).pdf) (Hentet 17.3.2016).
- RAMMEFORSKRIFTEN (2013), *Forskrift om helse, miljø og sikkerhet i petroleumsvirksomhet og på enkelte landanlegg (rammeforskriften)*, FOR-2010-02-12-158. Arbeids- og sosialdepartementet.
- ROSENBERG, B., et al. (u.å.), *The Work Environment Impact Assessment: A Methodologic Framework for Evaluating Health-based Interventions*, Boston: Dept. of Family Medicine and Community Health.
- SALVENDY, G. (2012), *Handbook of Human Factors and Ergonomics*, 4th edition, Wiley, U.S.A. s. 385-395.
- SINTEF (u.å.), *CRIOP a scenario based risk analysis of control centres*. SINTEF, Trondheim.

- STATOIL (2016), *WEHRA – Working Environment Health Risk Assessment*, GL0387, Statoil
- STYRINGSFORSKRIFTEN (2010), *Forskrift om styring og opplysningsplikt i petroleumsvirksomheten og på enkelte landanlegg (Styringsforskriften) FOR-2010-04-29-611*. Helse- og omsorgsdepartementet, Klima- og miljødepartementet, Arbeids- og sosialdepartementet.
- THRONDSSEN, T.I., LUND, J.P., TORSTEINSEN, R. og SALBO, T. (2000), *Ergonomics in Material Handling in the Offshore Petroleum Industry*. Society of Petroleum Engineers, SPE 61000.
- THRONDSSEN, T. I. (2007). *Health Risk Assessment As Input To Design*. International Petroleum Technology Conference. doi:10.2523/IPTC-11301-MS.
- THRONDSSEN, T.I. AND HØIVIK, D. (2005), *Designing for a Healthy Working Environment – Engineering Practices and Tools Used in the Norwegian Petroleum Industry*, Society of Petroleum Engineers. doi:10.2118/96428-MS.
- TJORA, A. (2012), *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. 2. utgave. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- TORMODSGARD Y. (2014), *Fakta 2014 – Norsk Petroleumsverksemd*. Olje-og energidepartementet, Publikasjonskode Y-0103/15 N.
- TURLAN, F., og AUDIBERT-HAYET, A. (2012), *From Field Experience in Extreme Cold Conditions to Health and Safety Internal Guidelines for Future Projects*. Offshore Technology Conference. doi:10.4043/23712-MS.
- WILSON, J.R. (2000), *Fundamentals of ergonomics in theory and practice*. Applied Ergonomics 31, s. 557-567, Elsevier.
- ZACHARIASSEN, S (2002), *Systematic Approach to Occupational Health and Safety in the Engineering Phase of Offshore Development Projects. Experience from the Norwegian Petroleum Activity*, NPD, Society of Petroleum Engineers.
- ØKR (2013), *Styring av investeringsprosjekter*. Sarpsborg kommune.

Vedlegg 1 – Spørreskjema

Tusen takk for at du har sagt deg villig til å bidra med dine erfaringer på denne masteroppgaven.

Oppgaven skal være en evaluering/ vurdering av innhold og tidspunkt for gjennomføring av ulike arbeidsmiljøstudier slik det er indikert i NORSOK S-002 basert på erfaringer fra ulike interessenter innen fagfeltet.

Dette spørreskjemaet er ment som en kartlegging av bakgrunnsinformasjon av deg som interessent for å kunne forberede gode spørsmål til et etterfølgende intervju. Tid for intervju avtales på et senere tidspunkt.

Alle opplysninger gitt i både spørreskjema og intervju vil være fullstendig anonymt og det vil ikke fremkomme i rapporten noe som kan identifisere deg som kilde.

1. Hvor lenge har du jobbet med arbeidsmiljø for olje og gass-sektoren?
2. Hvor mange prosjekter (Nybygg, ombygg, større modifikasjoner) har du vært involvert i med tanke på arbeidsmiljø for installasjoner tiltenkt norsk sokkel?
3. Har du operasjonell erfaring? Hvis ja, hvor mange år? Landansatt eller offshore ansatt?
4. Hvilke oppgaver innen arbeidsmiljø har du utført/deltatt i (flere svar/kryss mulig)?
 - tilsyn
 - koordinering av studier
 - fasilitering av studier
 - Utvikling av metoder
 - Forfatter/medforfatter av standard
 - Forfatter/medforfatter spesifikasjoner
 - Deltager i studier
 - Bestiller av studier
 - Oppfølging etter studier
 - Bruker av sluttprodukt
 - Helseoppfølging
 - Annet, spesifiser

5. Hvilke arbeidsmiljøfaktorer anser du som ditt kompetanseområde?

	Kjernekompetanse	God kompetanse	Kjennskap til	Lite/ingen kompetanse
Støy				
Vibrasjoner				
Inneklima				
Belysning				
Ergonomi				
Human factors				
Psykososial				
Utendørsoperasjoner				
Materialhåndtering				
Kjemikalier				

6. Hvilke arbeidsmiljøstudier har du deltatt i?

	Deltatt <3 ganger	Deltatt 3 ganger eller mer	Fasilitert/ koordinert	Har aldri deltatt
WEIA				
Erfaringsoverføring				
Utarbeidelse av WEAL				
Organisasjons og bemanningsstudie				
Psykososiale faktorer				
Atkomstløsninger				
Støyevaluering				
Farlige kjemikalier				
Utendørs operasjoner				
Human Factors				
CRIOP				
Ergonomi				
Jobbsikkerhet				
Belysning				
Byggbarhet				
Designgjennomganger				
Arbeidsmiljøinspeksjoner				
Materialhåndteringsstudier				

Vedlegg 2 – Intervjuguide

Litt om bakgrunnen min og bakgrunnen for prosjektet.

Innledning

- Kan du fortelle litt om prosjektene du har vært involvert i?
 - Nybygg/ombygg/modifikasjon
- Hvordan ble arbeidsmiljø implementert?
 - Var det egne folk på arbeidsmiljø?
 - Hvordan ble AM-pakka koordinert? (helt eller «stykkevis og delt»)
 - Hvordan ble arbeidsmiljøprogram utformet? (hvilke studier som skulle gjennomføres, hva slags innhold, tidsplan og kompetansekrav?)
 - Hva slags studier var du deltager på/fasilitator av i dette prosjektet?
- Eventuelle oppfølgingsspørsmål etter spørreskjemaene

Refleksjonsspørsmål

- Hva er din mer brede oppfatning av hvordan studier blir gjennomført?
 - Hva slags tidspunkt gjennomføres studiene kontra det du oppfatter som optimalt?
- Hvordan oppfatter du intensjonen ved studiene?
 - Bruk tabellen nedenfor som guide
- Hvordan opplever du timingen på studiene?
- Hvordan opplevde du tilgangen på underlag før studien?
 - Hvordan opplevde du at studien var planlagt?
- Husker du hvor mange deltagere som var med på studiene?
 - Hva anser du som optimalt antall?
 - Hvorfor blir det for mange/for få?
- Hvordan opplever du at kompetansen til deltagerne og fasilitator er?
 - Bestillerkompetanse?
- Hvordan ble metodikken forklart på forhånd?
 - Var metodikken kjent?
- Hvordan blir relevante sluttbrukere representert?
 - Hvordan mener du at involveringen bør være
 - Når bør sluttbrukerne involveres?
 - På hvilken måte bør sluttbrukerne involveres?
 - Hva slags verdi kan sluttbruker tilføre?
- Hvordan ble funnene dokumentert?
 - Oppfølgingen etterpå
- Hvilke tre studier synes du gir mest verdi?
 - Hva er optimalt tidspunkt?
 - Hva bør legges vekt på?

- Hvilke arbeidsmiljøfaktorer er viktigst å legge vekt på tidlig?
 - Hvorfor?
- Hvilke tre studier synes du gir minst verdi?
 - Hvorfor?
- Er det noen arbeidsmiljøfaktorer eller studier som er for lite vektlagt i NORSOK?
- Hvordan opplever du at NORSOK blir oppfattet i næringen
 - Hjelp eller hemsko
 - Kosteffektivt eller kostdriver
 - Er det forskjell på hvem som oppfatter det ene eller andre?
- Hvordan skiller folk på standarder og regelverk?

Avrundning

- Er det noe jeg har glemt eller ikke skjønt at jeg burde spurt om (du er ekspert på fagfeltet)?
- Tusen takk for verdifulle innspill
- Kan jeg ta kontakt senere ved eventuelle oppfølgingsspørsmål?
- Litt informasjon om veien videre med oppgaven

	Deltatt <3 ganger	Deltatt 3 ganger eller mer	Fasilitert/ koordinert	Har aldri deltatt
WEIA				
Erfaringsoverføring				
Utarbeidelse av WEAL				
Organisasjons og bemanningsstudie				
Psykososiale faktorer				
Atkomstløsninger				
Støyevaluering				
Farlige kjemikalier				
Utendørs operasjoner				
Human Factors				
CRIOP				
Ergonomi				
Jobbsikkerhet				
Belysning				
Byggbarhet				
Designgjennomganger				
Arbeidsmiljøinspeksjoner				
Materialhåndteringsstudier				

Vedlegg 3 – Kategorier av koding

Kodegrupper
Ansvarsforhold / eierforhold
Antall deltagere
Arbeidsmiljøinspeksjoner
Atkomstløsninger
Belysning
Bestillerkompetanse (tolkning av NORSOK)
Bruk av utenlandske verft / verft generelt
Brukermedvirkning
Byggbarhet
CRIOP
Design review
Det som ikke kan endres i drift
Erfaringsoverføring
Ergonomi
Forståelse av regelverk/standard
Helhet
Human Factors
Jobbsikkerhet
Kjemikalie
Kompetanse under studiene
Kontraktsforhold
Kostnad med NORSOK
Kostnadsfokus
Mange interessenter
Materialhåndtering
NORSOK i byggespesifikasjoner
Nybygg-mod
Oppfølging
Oppstart av prosjekter
Organisasjons- og bemanningsstudie
Psykososialt
Revisjon 5
støy og vibrasjon
Tidlig nok - timing - for tidlig
Utendørsoperasjoner
WEAL
WEIA