

Utvikling i risikonivå- norsk sokkel

HOVEDRAPPORT
FASE 3 - 2002

OD-03-07



OLIEDIREKTORATET

Utvikling i risikonivå - norsk sokkel

**Fase 3 rapport
for 2002**

24.4.2003

(Siden blank)



Rapport

RAPPORTTITTEL Utvikling i risikonivå - norsk sokkel Fase 3 hovedrapport 2002		GRADERING
		RAPPORTNUMMER
FORFATTER/SAKSBEHANDLER		
ORGANISASJONSENHET		GODKJENT AV/DATO
SAMMENDRAG		
NORSKE EMNEORD		
PROSJEKTNUMMER	ANTALL SIDER	OPPLAG
PROSJEKTTITTEL		

Offentlig	☒
Unntatt off.	☐
Begrenset	☐
Fortrolig	☐
Strengt fortrolig	☐

OD-03-07

Oljedirektoratet

D-Risiko

Øyvind Tuntland
Direktør

Formål med prosjektet er å etablere og vurdere status og trender for risikonivået på norsk sokkel.

Prosjektet har basert seg på to komplementære vurderingsprosesser:

- Registrere, analysere og vurdere data for definerte fare- og ulykkessituasjoner og ytelse av barrierer
- Gjennomføre en samfunnsvitenskapelige analyser med fritekstanalyse av spørreskjemaer, arbeidsseminarer og intervjuer

På bakgrunn av det datagrunnlag og de indikatorer som er benyttet i dette prosjektet synes økningen i risikonivå i 1999 og 2000 å være ytterligere forsterket i 2002, etter en midlertidig bedring i 2001. Det er få indikatorer som viser klar og positiv reduksjon, og flere viktige bidrag til storulykkesrisiko som viser tydelig økning. Frekvensen av alvorlige personskader på innretningene er på nivå med snittet i siste 10 år. Tilliten og samarbeidet karakteriseres som bra, men partene påpeker at dette er et samarbeid som fort kan brytes. Flere uttrykker bekymring for at den generelle 'nedgangstiden' industrien er inne i kan sette en stopper for mange av de positive HMS-tiltakene som bransjen jobber med.

Risiko, HMS, norsk sokkel

0399R3

192

Utvikling i risikonivå – norsk sokkel

(Siden blank)

Forord

Utviklingen av risikonivået på norsk sokkel opptar alle som er involvert i næringen, men er også av almen interesse. Det var derfor naturlig og viktig for oss å etablere en struktur for å måle effekten av det samlede sikkerhetsarbeidet i virksomheten. På denne bakgrunn igangsatte Oljedirektoratet i 1999/2000 prosjektet utvikling i risikonivå - norsk sokkel. Prosjektets innledende faser viste at valgt metodikk er egnet til å etablere et bilde av tilstanden. Fase 3 av prosjektet har videreført arbeidet i tidligere faser samtidig som en har utvidet rammene for hva en måler på.

I Fase 3 er det blant annet utviklet risikoindikatorer for helikoptertransport av personell. Disse indikatorer dekker all relevant transport av personell og er utarbeidet i nært samarbeid med Luftfartstilsynet og helikopteroperatørene på norsk sokkel.

Vår næring har høy kompetanse på sikkerhet. Vi har forsøkt å utnytte denne kompetansen ved å legge opp til en åpen prosess og invitere ressurspersoner fra både oljeselskaper, konsultentselskaper, forskning og undervisning til å bidra i prosjektet.

Objektivitet og troverdighet er nøkkelord når man med tyngde skal mene noe om sikkerheten. Resultatene fra prosjektet er presentert for Sikkerhetsforum hvor fagforeningene og arbeidsgiverorganisasjonene er representert. Kommentarene så langt har vært positive og konstruktive med forventninger om at dette skal være med å bidra til en felles plattform for forbedring av sikkerheten.

Det er grunn til å minne om at prosjektet er i en tidlig fase, så langt vi kjenner til er det første forsøk på å måle risiko for en hel industrisektor på denne måten. Samtidig har vi vært begrenset av tilgjengelig informasjon og tid. Resultatene må derfor brukes med en viss varsomhet. Vi tar imidlertid sikte på at prosjektet vil resultere i en årvisst måling av utviklingen hvor kvaliteten gradvis vil bli bedre.

Det er mange som har bidratt, både internt og eksternt, til gjennomføring av prosjektet. Det vil bli for langt å liste opp alle bidragsyterne, men jeg vil nevne den positive mottakelse prosjektet har møtt ved alle aktiviteter og henvendelser for å samle inn erfaringer og synspunkter. Jeg vil også nytte anledningen å takke konsulenter og HMS-faggruppen for spesielt verdifull innsats.

Stavanger, 24. april 2003

Øyvind Tuntland
Assisterende direktør

(Siden blank)

Oversikt kapitler

0. SAMMENDRAG.....	1
1. BAKGRUNN OG FORMÅL	6
2. ANALYTISK TILNÆRMING, OMFANG OG BEGRENSNINGER	14
3. DATA- OG INFORMASJONSINNHEMTING	18
4. RISIKOINDIKATORER FOR HELIKOPTERTRANSPORT.....	29
5. RISIKOINDIKATORER FOR STORULYKKER	42
6. RISIKOINDIKATORER FOR BARRIERER RELATERT TIL STORULYKKER	85
7. INTERVJUER	121
8. OPPFØLGENDE ARBEID FRA SPØRRESKJEMAUNDERSØKELSEN	132
9. ARBEIDSULYKKER	147
10. RISIKOINDIKATORER - ARBEIDSMILJØ.....	155
11. HYDROKARBONLEKKASJER I PROSESSOMRÅDET	157
12. ANDRE INDIKATORER	163
13. OVERORDNET VURDERING AV RISIKONIVÅ.....	177
14. KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER	185
15. REFERANSER	189
VEDLEGG A: AKTIVITETSNIVÅ	191

Utvikling i risikonivå - norsk sokkel

Fase 3 rapport



(Siden blank)

Innhold

0. SAMMENDRAG.....	1
0.1 RISIKOINDIKATORER.....	1
0.1.1 Indikatorer som viser økning.....	1
0.1.2 Indikatorer som viser nedgang.....	2
0.1.3 Indikatorer som viser stabilt nivå.....	3
0.1.4 Indikatorer der trender ikke kan påvises.....	3
0.2 KVALITATIVE VURDERINGER.....	4
0.3 OVERORDNET KONKLUSJON.....	4
1. BAKGRUNN OG FORMÅL	6
1.1 BAKGRUNN FOR PROSJEKTET	6
1.2 FORMÅL.....	6
1.3 PROSJEKTJENNOMFØRING.....	7
1.4 UTARBEIDELSE AV RAPPORTEN	7
1.5 HMS FAGGRUPPE.....	7
1.6 SIKKERHETSFORUM.....	8
1.7 BRUK AV KONSULENTER.....	8
1.8 SAMARBEID OM HELIKOPTERSIKKERHET	9
1.9 RAPPORTSTRUKTUR.....	9
1.10 DEFINISJONER OG FORKORTELSER.....	9
1.10.1 Sikkerhet, risiko og usikkerhet.....	9
1.10.2 Definisjoner	10
1.10.3 Beregning av risiko for personell	11
1.10.4 Forkortelser	12
2. ANALYTISK TILNÆRMING, OMFANG OG BEGRENSNINGER	14
2.1 RISIKOINDIKATORER.....	14
2.1.1 Hendelsesindikatorer - storulykkesrisiko.....	14
2.1.2 Barriereindikatorer - storulykkesrisiko.....	15
2.1.3 Arbeidsulykker/dykkerulykker.....	15
2.1.4 Arbeidsbetinget sykdom.....	15
2.1.5 Andre forhold.....	15
2.2 ANALYTISK TILNÆRMING.....	16
2.2.1 Risikoanalytisk tilnærming	16
2.2.2 Samfunnsvitenskapelig tilnærming	16
2.3 OMFANG.....	17
2.4 BEGRENSNINGER.....	17
3. DATA- OG INFORMASJONSINNHEMTING	18
3.1 DATA OM AKTIVITETSNIVÅ.....	18
3.1.1 Innretningsår	18
3.1.2 Rørledninger	19
3.1.3 Produksjonsvolumer	19
3.1.4 Brønner	19
3.1.5 Arbeidstimer	20
3.1.6 Dykketimer.....	21
3.1.7 Helikoptertransport.....	22
3.1.8 Oppsummering av utviklingen.....	23
3.2 HENDELSER- OG BARRIEREDATA.....	23
3.2.1 Videreføring av datakilder	23
3.2.2 HCLIP.....	24
3.2.3 Nye data i årets rapport.....	25
3.2.4 Framtidig datainnsamling	25
3.3 INNRETNINGER.....	25
3.4 ARBEIDSULYKKER.....	27

3.5	ARBEIDSBETINGET SYKDOM	27
3.6	DATAINNSAMLING FRA INTERVJUER OG SPØRRESKJEMAER.....	28
4.	RISIKOINDIKATORER FOR HELIKOPTERTRANSPORT.....	29
4.1	OMFANG OG BEGRENSNINGER	29
4.2	DEFINISJONER OG FORKORTELSER.....	30
4.3	RAPPORTERINGSGRAD	32
4.4	HENDELSESINDIKATORER.....	33
4.4.1	Hendelsesindikator 1	33
4.4.2	Hendelsesindikator 2	36
4.4.3	Hendelsesindikator 3	38
4.5	AKTIVITETSINDIKATORER.....	39
4.5.1	Aktivitetsindikator nr.1: Volum tilbringertjeneste	39
4.5.2	Aktivitetsindikator nr.2: Volum skytteltrafikk.....	40
4.6	OPPLEVD RISIKO.....	41
5.	RISIKOINDIKATORER FOR STORULYKKER	42
5.1	OVERSIKT OVER INDIKATORER.....	42
5.1.1	Antall hendelser og kategorier	42
5.1.2	Normalisering av totalt antall hendelser	44
5.1.3	Datausikkerhet, rapporteringskriterier, trender, vektorer.....	45
5.2	UKONTROLLERT UTSLIPP AV HYDROKARBONER, ANDRE BRANNER.....	45
5.2.1	Prosesslekkasje.....	45
5.2.2	Antente hydrokarbonlekkasjer	56
5.2.3	Brønnspluss og grunn gass hendelser	57
5.2.4	Stigerørs- og rørledningslekkasjer	62
5.2.5	Andre branner.....	63
5.3	KONSTRUKSJONSRELATERTE HENDELSER.....	64
5.3.1	Kollisjon med fartøyer som ikke er feltrelaterte	64
5.3.2	Drivende gjenstand på kollisjonskurs.....	73
5.3.3	Kollisjon med feltrelatert trafikk	73
5.3.4	Konstruksjonsskader.....	75
5.4	STORULYKKESRISIKO PÅ INNRETNING - TOTALINDIKATOR.....	77
5.4.1	Alle innretninger	77
5.4.2	Produksjonsinnretninger	79
5.4.3	Spesielt om flytende og faste produksjonsinnretninger	82
5.4.4	Flyttbare innretninger	83
6.	RISIKOINDIKATORER FOR BARRIERER RELATERT TIL STORULYKKER	85
6.1	OVERSIKT OVER PILOTPROSJEKTET.....	85
6.2	STRUKTURERING AV BARRIERER.....	86
6.2.1	Regelverk og terminologi.....	86
6.2.2	Barrierebeskrivelse.....	87
6.3	VURDERING AV BARRIERER I PROSESSOMRÅDET	89
6.3.1	Hindre utslipp	90
6.3.2	Hindre antenning	90
6.3.3	Redusere sky/utslipp	91
6.3.4	Hindre eskalering	91
6.3.5	Hindre omkomne.....	91
6.4	BARRIERER FOR Å HINDRE ANTENNING.....	92
6.4.1	Deteksjon	92
6.4.2	Tennkildekontroll.....	95
6.4.3	Hindre spredning av gass til uklassifiserte områder	96
6.4.4	Utforming/design	96
6.5	BARRIERER FOR Å REDUSERE SKY/UTSLIPP.....	96
6.5.1	Deteksjon	97
6.5.2	Isolering.....	97
6.5.3	Avledning/uttømming	104
6.5.4	Utforming/design	105
6.6	BARRIERER FOR Å HINDRE ESKALERING.....	105

6.6.1	Barrierebeskrivelse.....	105
6.6.2	Deteksjon	107
6.6.3	Isolering.....	109
6.6.4	Avledning/uttømming.....	109
6.6.5	Bekjempelse	109
6.6.6	Utforming/Design	113
6.7	BARRIERER FOR Å HINDRE OMKOMNE	114
6.7.1	Bekjempe.....	114
6.7.2	Rømme/evakuere.....	115
6.7.3	Utforming/Design	117
6.8	OVERORDNET VURDERING	117
6.9	BARRIERER FOR KONSTRUKSJONSSVIKT	120
7.	INTERVJUER	121
7.1	INNLEDNING.....	121
7.1.1	Intervjuede personer	121
7.2	DEL 1 SAMMENDRAG OG ANALYSE.....	122
7.3	OPPSUMMERING.....	125
7.4	DEL 2 INTERVJUER - SYNSPUNKTER PÅ RISIKOUTVIKLINGEN	125
7.4.1	NOPEF ved Sonja Tinnesand og Ketil Karlsen.....	125
7.4.2	OFS ved Roy Erling Furre og Halvor Erikstein.....	126
7.4.3	OLF ved P. O. Selnes og C. Bowitz	128
7.4.4	Norges Rederiforbund (NR) ved Odd Magne Skei	129
7.4.5	OLF/Baker ved Stig Clementsen.....	131
8.	OPPFØLGENDE ARBEID FRA SPØRRESKJEMAUNDERSØKELSEN	132
8.1	ARBEIDSSEMINARENE	132
8.1.1	Prosess (drift) og vedlikehold - operatøransatte	133
8.1.2	Forpleining	135
8.1.3	Vedlikeholds- og konstruksjonentreprenører	136
8.1.4	Kran- og dekkmannskap på faste og flyttbare innretninger	138
8.1.5	Brønnservice.....	139
8.1.6	Boremannskap fra fast og flyttbar innretning	141
8.1.7	Referat av plenumsdiskusjon	142
8.2	FRITEKST I SPØRRESKJEMA.....	143
8.2.1	Innledning	143
8.2.2	Metode	144
8.2.3	Sammendrag av fritekst.....	144
9.	ARBEIDSULYKKER	147
9.1	INNRAPPORTERING AV PERSONSKADER.....	147
9.2	ALVORLIGE PERSONSKADER.....	149
9.3	DØDSULYKKER.....	153
9.4	UTVIKLINGEN AV DØDSFREKVENSER – ARBEIDSULYKKER OG STORULYKKER.....	154
10.	RISIKOINDIKATORER - ARBEIDSMILJØ.....	155
10.1	INNLEDNING.....	155
10.2	STØY	155
10.3	KJEMISK ARBEIDSMILJØ.....	156
11.	HYDROKARBONLEKKASJER I PROSESSOMRÅDET	157
11.1	DATAKILDER.....	157
11.2	DETALJERT LEKKASJEFORDELING.....	157
11.3	LEKKASJEFORDELING FOR ULIKE TYPER INNRETNINGER.....	158
11.3.1	Oversikt over lekkasjefrekvenser	158
11.3.2	Kumulative lekkasjefrekvenser	159
11.3.3	Lekkasjefrekvens for nye anlegg.....	159
11.4	VARIASJON MELLOM TYPER INNRETNINGER.....	160
11.5	ARBEIDSOOPERASJON NÅR LEKKASJE SKJER.....	161

11.6	SANNSYNLIGHET FOR ANTENNING.....	161
11.6.1	Statistisk oversikt.....	161
11.6.2	Tennkildefordeling.....	162
12.	ANDRE INDIKATORER	163
12.1	OVERSIKT.....	163
12.2	DFU10 SKADE PÅ UPS/RØRLEDN./DYKKERUTSTYR FORÅRSAKET AV FISKEREDSKAPER.....	163
12.3	DFU11 EVAKUERING.....	164
12.4	RAPPORTERING AV HENDELSER TIL OLJEDIREKTORATET.....	164
12.5	DFU13 MANN OVER BORD.....	165
12.6	DFU16 FULL STRØMSVIKT.....	166
12.7	DFU17 KONTROLLROM UTE AV DRIFT.....	167
12.8	DYKKERULYKKER.....	167
12.9	DFU19 H ₂ S UTSLIPP	167
12.10	DFU20 MISTET KONTROLL MED RADIOAKTIV KILDE.....	168
12.11	DFU21 FALLENDE GJENSTAND.....	169
12.11.1	Oversikt.....	169
12.11.2	Hendelsesindikatorer	170
12.11.3	Barrierer, barriereelementer og påvirkende forhold	174
13.	OVERORDNET VURDERING AV RISIKONIVÅ.....	177
13.1	STATUS.....	177
13.1.1	Bruk av risikoindikatorer.....	177
13.1.2	Statistisk risikonivå, storulykker.....	177
13.1.3	Spørreundersøkelser og intervjuer	178
13.2	TRENDER.....	178
13.2.1	Storulykker	178
13.2.2	Hydrokarbonlekkasjer	179
13.2.3	Brønnkontroll problemer	179
13.2.4	Andre branner	180
13.2.5	Konstruksjonsrelaterte hendelser	180
13.2.6	Lekkasje fra undervannsinnretning	180
13.2.7	Storulykkesindikatorer.....	181
13.2.8	Helikopter	181
13.2.9	Arbeidsulykker	182
13.2.10	Arbeidsbetinget sykdom.....	183
13.2.11	Rapportering av hendelser til Oljedirektoratet	183
13.3	BARRIERER MOT STORULYKKER.....	183
13.4	KONKLUSJONER VEDRØRENDE ATFERD, KULTUR OG OPPLEVD RISIKO.....	184
13.4.1	Opplevd risiko og samarbeidsklimaet i næringen	184
14.	KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER	185
14.1	VIDEREFØRING AV PROSJEKTET.....	185
14.2	INDUSTRIENS INNSAMLING OG ANALYSE AV DATA.....	186
14.3	OPPLEVD RISIKO.....	186
14.4	DYBDEINTERVJUER MED NØKKELINFORMANTER I NÆRINGEN	186
14.5	TRENDER, STORULYKKESRISIKO	187
14.5.1	Trender for risikonivået på produksjonsinnretninger	187
14.5.2	Trender, risikonivå på flyttbare innretninger	188
14.5.3	Trender, helikoptertrafikk.....	188
15.	REFERANSER	189
VEDLEGG A: AKTIVITETSNIVÅ	191	

Oversikt over tabeller

Tabell 1	DFUer - storulykker.....	14
Tabell 2	DFUer - arbeidsulykker og dykkerulykker.....	15
Tabell 3	DFU arbeidsbetinget sykdom.....	15
Tabell 4	Andre DFUer.....	16
Tabell 5	Oversikt som viser hvor data for hendelser i hovedsak er hentet fra.....	24
Tabell 6	Innretningsår for produksjonsinnretninger på norsk sokkel	26
Tabell 7	Oversikt over hvor DFU5-hendelser er rapportert fra.....	70
Tabell 8	Testdata for barriereelementer.....	117
Tabell 9	Beredskapsforhold.....	119
Tabell 10	Antall omkomne i ulike typer ulykker, norsk sokkel, 1967-2002.....	154
Tabell 11	Antall omkomne i ulike typer aktiviteter, norsk sokkel, 1967-2002.....	154
Tabell 12	Gjennomsnittlige frekvenser for ulike innretningstyper.....	158
Tabell 13	Tennkildefordeling av antente prosesshendelser på britisk sokkel.....	162
Tabell 14	Oversikt over DFUer som ikke er storulykkesrelatert.....	163
Tabell 15	Arbeidsprosesser benyttet i analyse av DFU21.....	171
Tabell 16	Barrierebrudd relatert til DFU 21 fallende gjenstand i 2002.....	174

Utvikling i risikonivå - norsk sokkel

Fase 3 rapport



(Siden blank)

Oversikt over figurer

Figur 1	Utvikling i innretningsår 1996-2002	18
Figur 2	Utvikling i akkumulert antall km rør 1996-2002	19
Figur 3	Utvikling i produksjonsvolumer per år 1996-2002	19
Figur 4	Utvikling i antall brønner boret per år lete/utvinning 1996-2002	20
Figur 5	Utvikling i antall brønner boret per år fast/flyttbar innretninger 1996-2002	20
Figur 6	Utvikling i arbeidstimer per år faste og flyttbare innretninger 1996-2002	21
Figur 7	Utvikling i dykketimer per år 1996-2001	21
Figur 8	Akkumulert antall innretninger per kategori per år 1972-2002	27
Figur 9	Rapporterte hendelser per år, 1999-2002	32
Figur 10	Hendelsesindikator 1 per år ikke normalisert, 1999-2002	34
Figur 11	Hendelsesindikator 1 per 100.000 flytimer per år, 1999-2002	34
Figur 12	Hendelsesindikator 1 per 1.000.000 personflytimer per år, 1999-2002	35
Figur 13	Trendfigur for hendelsesindikator 1, ikke normalisert, 1999-2002	35
Figur 14	Hendelsesindikator nr.2 per år ikke normalisert, 1999-2002	36
Figur 15	Hendelsesindikator 2 per 100.000 flytimer per år, 1999-2002	37
Figur 16	Hendelsesindikator 2 per 1.000.000 personflytimer per år, 1999-2002	37
Figur 17	Hendelsesindikator 3 ikke normalisert, 1999-2002	38
Figur 18	Hendelsesindikator 3 per år ikke normalisert, 1999-2002	39
Figur 19	Volum tilbringertjeneste, flytimer og personflytimer per år, 1999-2002	40
Figur 20	Volum skytteltrafikk, flytimer og personflytimer per år, 1999-2002	41
Figur 21	Oversikt over alle DFUer med storulykkespotensial på innretninger	42
Figur 22	Hovedkategorier av DFUer for storulykkesrisiko, alle innretninger	43
Figur 23	Hovedkategorier av DFUer for storulykkesrisiko, produksjonsinnretninger	43
Figur 24	Hovedkategorier av DFUer for storulykkesrisiko, flyttbare innretninger	44
Figur 25	Totalt antall hendelser DFU1-12 normalisert i forhold til arbeidstimer	44
Figur 26	Antall lekkasjer, alle innretninger, norsk sokkel	46
Figur 27	Antall lekkasjer vektet ut fra risikopotensial	47
Figur 28	Antall lekkasjer, faste produksjonsinnretninger	48
Figur 29	Antall lekkasjer, flytende produksjonsinnretninger	48
Figur 30	Antall lekkasjer, produksjonskomplekser	49
Figur 31	Antall lekkasjer normalisert i forhold til innretningsår, faste produksjonsinnretninger	49
Figur 32	Antall lekkasjer normalisert i forhold til innretningsår, flytende produksjonsinnretninger	50
Figur 33	Antall lekkasjer normalisert i forhold til innretningsår, produksjonskomplekser	50
Figur 34	Trender lekkasjer, ikke normalisert	51
Figur 35	Trender lekkasjer, normalisert i forhold til manntimer	51
Figur 36	Trender lekkasjer, fast produksjon, DFU1, normalisert innretningsår	52
Figur 37	Trender lekkasjer, flytende produksjon, DFU1, normalisert innretningsår	52
Figur 38	Trender lekkasjer, komplekser, DFU1, normalisert innretningsår	53
Figur 39	Lekkasje over 1 kg/s, ikke normalisert	54
Figur 40	Sammenlikning av antall HC lekkasjer over 1 kg/s for norsk og britisk sokkel	55
Figur 41	Gasslekkasjer over 1 kg/s, Norge og UK, nord for 59N, per 100 innretningsår	55
Figur 43	Antall brønnspar i lete- og produksjonsboring, 1996-2002	59
Figur 44	Brønnspar per 100 brønner, lete- og produksjonsboring, 1996-2002	60
Figur 45	Trender, brønnspar, leteboring, 2002 mot gjennomsnitt 1996-2001	60
Figur 46	Trender, brønnspar, produksjonsboring, 2002 mot gjennomsnitt 1996-2001	61
Figur 47	Risikoindeks for brønnspar ved lete- og produksjonsboring, 1996-2002	61
Figur 48	Antall lekkasjer fra stigerør og rørledninger innenfor sikkerhetssonen, 1996-2002	63
Figur 49	Antall 'major' skader på stigerør og rørledninger innenfor sikkerhetssonen, 1996-2002	63
Figur 50	Kritiske branner, norsk sokkel, 1996-2002	64
Figur 51	Utviklingen i antall skip på mulig kollisjonskurs, 1996-2002	66
Figur 52	Antall skip på kollisjonskurs og antall innretninger overvåket fra Sandsli TTS	66
Figur 53	Skip på kollisjonskurs mot H7 og B11 iht kriteriene for perioden 1996-2002	67
Figur 54	Oversikt over grensekrenkinger 1993-2002	67
Figur 55	Skip registrert på kollisjonskurs ved innretninger som overvåkes fra Sandsli	68
Figur 56	Utvikling i antall skip på kollisjonskurs for 4 innretninger overvåket fra Sandsli	69
Figur 57	Endring i risikonivå knyttet til DFU5, norsk sokkel (1995-2002)	72
Figur 58	Drivende gjenstander på kollisjonskurs	73
Figur 59	Alle rapporterte kollisjoner med feltrelatert trafikk	74
Figur 60	Alvorlige kollisjoner med feltrelatert trafikk, 1982-2002	75

Figur 61	Hendelser og skader på konstruksjoner og maritime systemer	76
Figur 62	Bidrag til total risikoinndikator for storulykker, gjennomsnitt 1996-2002	78
Figur 63	Totalindikator for norsk sokkel for 1996-2002, normalisert mot arbeidstimer	79
Figur 64	Totalindikator for storulykker for produksjonsinnretninger, normalisert mot arbeidstimer	79
Figur 65	Indikator for DFU 1, 3, 9 for produksjonsinnretninger, normalisert mot arbeidstimer	80
Figur 66	Totalindikator for produksjonsinnretninger delt etter hvor tilløpene oppstår	81
Figur 67	Totalindikator for storulykker, FPU, normalisert mot antall innretninger	82
Figur 68	Totalindikator, storulykker, faste prod.innretninger, mot antall innretninger	83
Figur 69	Totalindikator, storulykker, flyttbare innretninger, mot arbeidstimer	83
Figur 70	Barrierer (og barriereelementer) illustrert for DFU1-2 Hydrokarbonlekkasjer	87
Figur 71	Illustrasjon av sammenhengen mellom barriereelementer, barrierer og risiko	88
Figur 72	Hendelsesutvikling og barrierer	90
Figur 73	Oversikt over barrieren "Hindre antenning"	92
Figur 74	Systemgrenser for gassdeteksjon	93
Figur 75	Andelen feil for gassdetektorer	94
Figur 76	Oversikt over barrieren "Redusere sky/utslipp"	97
Figur 77	Systemgrenser for nedstengning av ESV på stigerør	98
Figur 78	Andelen feil per innretning for stigerør ESV	99
Figur 79	Systemgrenser for brønnsisolering, produksjonsbrønn	100
Figur 80	Andelen feil for brønnsisolering ved ving og master ventilene	101
Figur 81	Andelen feil per innretning for DHSV	102
Figur 82	Systemgrenser for brønnsisolering med BOP	103
Figur 83	Andel feil per innretning for isolering med BOP	104
Figur 84	Oversikt over barrieren "Hindre eskalering – brann"	106
Figur 85	Oversikt over barrieren "Hindre eskalering – eksplosjon"	107
Figur 86	Systemgrenser for branndeteksjon	108
Figur 87	Andel feil per innretning for branndetektorer	108
Figur 88	Systemgrenser for brannsikring	110
Figur 89	Andel feil per innretning for deluge ventil	111
Figur 90	Andel feil per innretning for brannpumper (Starttest)	112
Figur 91	Oversikt over barrieren "Hindre omkomne"	114
Figur 92	Systemgrenser for mønstring	115
Figur 93	Antall øvelser og antall øvelser som har møtt VSKTB krav	116
Figur 94	VSKTB krav og gjennomsnittlig mønstringstid	116
Figur 95	Andel feil for utvalgte barriereelementer	118
Figur 96	Eksempel på identifiserte barrierer for konstruksjonsskader (Ersdal 2003)	120
Figur 97	Personskader relatert til arbeidstimer, produksjonsinnretninger	148
Figur 98	Personskader relatert til arbeidstimer, flyttbare innretninger	148
Figur 99	Alvorlige personskader relatert til arbeidstimer – norsk sokkel	149
Figur 100	Alvorlige personskader relatert til arbeidstimer per funksjon – norsk sokkel	150
Figur 101	Alvorlig personskader på produksjonsinnretninger relatert til arbeidstimer	150
Figur 102	Alvorlig personskader for operatøransatte på produksjonsinnretninger relatert til arbeidstimer	151
Figur 103	Alvorlig personskader per mill arbeidstimer, entreprenøransatte, produksjonsinnretninger	151
Figur 104	Alvorlige personskader per million arbeidstimer, flyttbare innretninger	152
Figur 105	Alvorlige personskader per mill arbeidstimer, bore/brønnoperasjoner, prod.- og flyttb. innr.	153
Figur 109	Lekkasjefordeling for 2001 og 2002 med detaljerte kategorier	157
Figur 110	Kumulativ fordeling for lekkasjerater, gjennomsnittsverdier og data fra 2001-02	159
Figur 111	Fordeling av antall innretning i hht. antall lekkasjer per år > 0,1 kg/s	160
Figur 112	Arbeidsoperasjon når lekkasje skjer	161
Figur 113	Utvikling i antall rapporterte hendelser til OD i perioden 1997-2002	164
Figur 114	Utvikling i antall hendelser til OD per DFU 1997-2002	165
Figur 115	Oversikt over mann over bord hendelser 1990-2002	166
Figur 116	Dykkerhendelser og aktivitetsnivå, metningsdykk, 1996-2002	167
Figur 117	H ₂ S-utslipp i 2001 og 2002	168
Figur 118	Tap av radioaktiv kilde i 2001 og 2002	168
Figur 119	Antall hendelser klassifisert som fallende gjenstand i perioden 1997-2002	169
Figur 120	Bemanning i området hvor gjenstanden treffer, 2002	170
Figur 121	Arbeidsprosesser, 2002	172
Figur 122	Fallende gjenstand fordelt på energiklasser, 2002	173
Figur 123	Oversikt over barrierebrudd for DFU21 fallende gjenstand	175



0. Sammendrag

0.1 Risikoindikatorer

I 2002 ble det registrert 2 omkomne på norsk sokkel direkte relatert til petroleumsaktiviteten. Begge hendelsene, henholdsvis på den flyttbare innretningen Byford Dolphin og på BPs produksjonsinnretning Gyda, er i kategorien fallende gjenstander. Begge disse er klassifisert som arbeidsulykker. Indikatoren (DFU) 'fallende gjenstand' inngår ikke som en del av storulykkesindikatorene. Siste gang det var omkomne i tilknytning til en av disse DFUer var i 1997 i forbindelse med helikopterulykken utenfor Brønnøysund. Tar en kun med hendelser på innretningen og/eller innefor sikkerhetssonen var siste hendelse med omkomne i 1986, med grunn gass utblåsning på den flyttbare innretningen 'West Vanguard'.

I Fase 3 har en utarbeidet indikatorer som dekker alle relevante faser av persontransport med helikopter, også utenfor sikkerhetssonen. Utvidelsen relatert til helikopter er utført i samarbeid med Luftfartstilsynet og helikopteroperatørene Norsk Helikopter og CHC Helikopter Service. Det er valgt å ta helikopterrelaterte hendelser ut av storulykkesindikatoren, i hovedsak på grunn av at DFUene ikke er direkte sammenlignbare med hensyn til eksponeringstid.

Resultatene fra Fase 2 av prosjektet (med data for 2001) ga et variert bilde av utviklingen i risikonivået relatert til storulykker. For Fase 3 er bildet mer ensartet, i og med at de fleste storulykkesindikatorer viser en negativ utvikling.

De 3 hendelsestypene som i 2002 har gitt de klart største bidragene til totalindikatoren for tap av liv ved storulykker er hydrokarbonlekkasjer, skader på bærende konstruksjoner og brønnsparke. Samlet bidro disse med omkring 70 % av den totale risikoen.

Frekvensen av alvorlige personskader viser en nedgang. Reduksjonen er ikke statistisk signifikant. Totalt sett er alvorlige personskader i 2002 tilbake på samme nivå som gjennomsnittet for perioden 1996-2002. De to meste alvorlige arbeidsulykkene førte likevel til dødsfall. Det er det høyeste antall dødsfall siden 1993.

0.1.1 Indikatorer som viser økning

Mens det i 2001 ble registrert en klar nedgang i antall hydrokarbonlekkasjer $>0,1$ kg/s registrerer en i 2002 en markant økning. Nivået i 2002 er det nest høyeste i perioden, og representerer en tilnærmet fordobling i forhold til 2001. Det ble registrert 1 lekkasje over 10 kg/s. Sist det ble registrert en så stor lekkasje var i 1999 da en hadde 2 lekkasjer over 10 kg/s. I perioden 1996-99 var det så å si en halvering, når lekkasjene normaliseres mot manntimer. Deretter er det betydelige variasjoner. Ser en på utviklingen fra 1996 til og med 2002 under ett kan det imidlertid ikke observeres noen klar trend.

Innsatsen for å redusere risikoen knyttet til lekkasjer bør rette seg mot tiltak som kan gjennomføres på alle typer produksjonsinnretninger og -anlegg. Hydrokarbonlekkasjer dreier seg om et meget stort antall feilmekanismer: både tekniske, menneskelige og operasjonelle, og problemet må angripes i stor bredde. Utviklingen bør resultere i en intensivering og fokusering av det arbeid som allerede gjøres av selskapene.



På norsk sokkel er det ikke registrert noen antent hydrokarbonlekkasje (over 0,1 kg/s) siden 1992. Det er signifikant lavere enn på britisk sokkel, der 3 % av hydrokarbon lekkasjene siden 1992 har vært antent.

DFU 3 brønnsparc eller tap av brønnskontroll har vært rapportert til Oljedirektoratet i mange år i databasen DDRS. En vurdering av dataene i DDRS viser et stort forbedringspotensial med tanke på kvalitet i rapportering. Dette har også vært påpekt i korrespondanse mellom OD og aktørene. Det er nødvendig med omfattende kvalitetssikring for å kunne benytte DDRS dataene for analyse.

For produksjonsboring har antall brønnsparc hatt en klart økende trend i perioden fra og med 1996 til og med 2002. Antallet for 2002 er signifikant høyere enn gjennomsnittet for perioden 1996-2001. Antall brønnsparc relatert til produksjonsboring må betegnes som relativt høyt. For leteboring har den klart nedadgående trenden en observerte fra 1997 til 2001 blitt brutt i 2002. Økningen i 2002 er statistisk signifikant i forhold til gjennomsnittet 1996-2001. Selv om det er barrierer som skal forhindre at et brønnsparc utvikler seg til en utblåsning, bør det relativt høye antallet tilsi stor oppmerksomhet på slike hendelser.

Det har vært en klar økning av de mest alvorlige skader på bærende konstruksjoner i perioden f.o.m. 1999 t.o.m. 2002. Økningen skyldes nesten utelukkende skader og hendelser på flyttbare innretninger. Økningen i 2002 er statistisk signifikant i forhold til perioden 1996-2001. OD har satt i gang tiltak for å få ned skadefrekvensen på de eldste innretningene.

I 2002 ble det registrert 3 skader på stigerør mot 0 i 2001, på den annen side var det 3 lekkasjer i 2001, men kun 1 lekkasje i 2002. I gjennomsnitt har det vært 1,9 skader på stigerør pr. år i perioden f.o.m. 1996. Det ser ut til å være en økende hyppighet av lekkasjer og skader fra fleksible stigerør, knyttet til økende bruk på flyttbare innretninger, men den statistiske holdbarheten er begrenset pga. lite data.

For alle indikatorer samlet sett er det også en statistisk signifikant økende trend, for alle innretninger under ett, for flytende produksjonsinnretninger og for flyttbare innretninger. Dette gjelder for normaliserte frekvenser, der endringer i aktivitetsnivå er tatt hensyn til. Økningen er sterkest for trusler som oppstår på innretningene, som er forhold som innretningen selv kan påvirke aktivt.

0.1.2 Indikatorer som viser nedgang

Helikopterhendelser har i tidligere faser av prosjektet omfattet persontransport ved bruk av helikopter innenfor innretningenes sikkerhetssone. Dette har i praksis begrenset omfanget til registrerte hendelser relatert til fasene ankomst til og avgang fra en innretning.

Helikopterhendelse omfatter nå all persontransport ved bruk av helikopter relatert til petroleumsvirksomheten på norsk kontinentalsokkel. En har valgt å ta helikopterrelaterte hendelser ut av storulykkesindikatoren. Dette er gjort fordi DFUene ikke er direkte sammenlignbare med hensyn til eksponeringstiden. Ser en på kilder (Vinnem, 1998) som belyser forholdet mellom ulike klasser risiko relatert til tap av liv i næringen benyttes ofte forholdet 30/30/40 (storulykke/personskade/ helikopter).

Helikopter relaterte data er samlet inn for perioden 1999 til 2002. Data fra perioden 1996-1998 viste seg å være svært vanskelig tilgjengelige og er derfor ikke inkludert.

Helikopterrelatert risiko er belyst med 3 hendelsesindikatorer og 2 aktivitetsindikatorer, i perioden 1999 til 2002. Ser en perioden under ett kan det observeres en nedgang (hendelsesindikator 1) i antall hendelser. Nedgangen er ikke statistisk signifikant. Sammenlignes skytteltrafikk og tilbringertjeneste er hendelsesfrekvensen relatert til skytteltrafikk høyere enn tilbringertjeneste når det normaliseres for henholdsvis flytimer eller personflytimer. Aktivitetsnivået (flytimer eller personflytimer) i perioden er



relativt konstant med en topp både for skytte- og tilbringertjeneste i 2001. Det vises til kapittel 3 og kapittel 4 for flere detaljer.

Frekvensen av kollisjoner med feltrelatert trafikk økte betydelig fram til år 2000. Deretter har en sett en klar reduksjon. Nivået i 2002 er det laveste i perioden (f.o.m. 1996). Vurderinger av innsamla data tilsier at Statoils prosjekt 'bedre fartøysikkerhet' er en vesentlig faktor i nevnte reduksjon.

Frekvensen av alvorlige personskader på produksjonsinnretninger har hatt en nedadgående trend siden 2000 og er nå tilbake på nivå med gjennomsnittet for perioden 1992 til 2001. Nedgangen skyldes hovedsakelig en halvering av frekvensen innen bore/brønn.

Frekvensen for alvorlige personskader på flyttbare innretninger er i 2002 markant lavere enn i 2000 og 2001, og er nå i underkant av gjennomsnittet for de 10 foregående årene. Det er bore/brønn som dominerer i de alvorlige skader på flyttbare innretningen. Den største nedgangen i skader fra 2001 til 2002 har vært innen drift og vedlikehold.

De flyttbare innretninger har fortsatt en høyere frekvens av alvorlige personskader enn produksjonsinnretningene.

0.1.3 Indikatorer som viser stabilt nivå

Det har blitt fokusert på hendelser klassifisert som fallende gjenstand i 2002. DFU 21 er basert på rapporterte hendelser til OD. Disse tallene viser at en i perioden fra 1999 t.o.m. 2002 har hatt et stabilt nivå på rundt 90 hendelser. I 2002 ble det rapportert 94 hendelser. Det understrekes at det ble registrert 2 omkomne i forbindelse med fallende gjenstander i 2002.

I forbindelse med prosjektets datainnsamling for 2002 ble det eksplisitt etterspurt tall for fallende gjenstander. Antall hendelser i 2002, og som inngår i fase 3, er dermed 267. Tallene er derfor ikke direkte sammenlignbare. Det vises ellers til kapittel 12.11 for mer informasjon om fallende gjenstander.

Antall registrerte skip på kollisjonskurs har økt siden 1998. Årsaken er trolig bedret registrering, da Statoils trafikkovervåkingssentral ble satt i drift i november 1998. Det er grunn til å tro at det tidligere har vært en betydelig underrapportering. En supplerende vurdering er gjennomført i 2002, med konklusjon om at det er et tilnærmet stabilt nivå siden 1995.

Andre indikatorer som viser et stabilt nivå:

- Branner, ikke relatert til hydrokarbonlekkasjer i prosessanlegg
- Drivende gjenstander på kollisjonskurs

0.1.4 Indikatorer der trender ikke kan påvises

Nytt i 2002 er den betydelige aktivitet i prosjektet retter mot barrierer, noe som understøtter de nye forskriftenes fokus på dette området. Dette er fulgt opp av næringen på en gjennomgående positiv og aktiv måte. Tatt i betraktning at dette er krevende, både konseptuelt og når det gjelder innsatsfaktorer, så vurderes pilotprosjektet som ble gjennomført i 2002 som lovende.

Allerede i 2002 er det registrert et betydelig antall testdata om sikkerhets- og beredskapsbarrierer. Pålitelighetsnivåene som disse data antyder er stort sett på nivå med det som næringen spesifiserer for nye innretninger. Det er ikke mulig å påvise trender i disse data før flere års data er tilgjengelig.



Industrien ble bedt om å gjøre overordnede vurderinger av ytelse av alle barrierer, slik regelverket krever. Det var blandede tilbakemeldinger på dette, fra noen selskaper har dokumentert slike vurderinger på en god måte, til de selskaper som ikke har dokumentert slike vurderinger i det hele tatt. Regelverkskravene synes per dags dato ikke å være særlig godt tilfredsstillt i bransjen sett under ett.

Andre indikatorer der det så langt ikke er mulig å påvise trender:

- Antente hydrokarbonlekkasjer, ingen er registrert i perioden
- Lekkasjer fra stigerør, pga lavt antall hendelser
- Alvorlige konstruksjonsskader på produksjonsinnretninger, pga. lavt antall hendelser

0.2 Kvalitative vurderinger

Som en del av den kvalitative kartleggingen, er det også i år gjennomført intervjuer med representanter for partene, men antallet er begrenset fra i fjor. Når det gjelder intervjuene, er det viktig å understreke at denne typen intervjuer **ikke** skal 'måle risikonivået', men bidra med synspunkter på risikoutviklingen ved å utdype problemstillinger, gi forklaring på trender og gi innspill til kommende kartlegginger.

Hovedinntrykket fra intervjuene at risikonivået vurderes å være på samme nivå som 2001. Alle uttrykker en klar skuffelse over utviklingen innen kran og løft. Det er en viss bekymring å spore over at alt arbeidet som er nedlagt det siste året ikke har gitt flere konkrete resultater. Videre uttrykkes det en bekymring for tap av kompetanse i forbindelse med at flere rigger går i opplag. Alle som ble intervjuet mener at en god HMS-kultur er viktig, men det er også forskjeller mellom partene i hva man mener med en god HMS-kultur, samt hvilke tiltak som skal til for å skape en slik kultur.

Tilliten og samarbeidet karakteriseres som bra, men partene påpeker at dette er et samarbeid som fort kan brytes. Flere uttrykker bekymring for at den generelle 'nedgangstiden' industrien er inne i kan sette en stopper for mange av de positive HMS-tiltakene som bransjen jobber med.

0.3 Overordnet konklusjon

I 2002 har en innfor ODs ansvarsområde hatt 2 tragiske dødsfall. Slike hendelser får naturligvis stor oppmerksomhet. Det er viktig at erfaringene fra slike hendelser benyttes aktivt for å redusere risikonivået forbundet med aktivitetene på sokkelen. Basert på metodene som risikonivåprosjektet benytter plasseres begge hendelsene i kategorien 'fallende gjenstand' som er en indikator som ikke har storulykkespotensial. Dette betyr likevel ikke at de har mindre betydning, som tydelig illustreres av følgende sammenlikning: Siste storulykke på innretning på norsk sokkel var i 1986. Siden den gang har 18 personer omkommet på produksjons- og flyttbare innretninger på norsk sokkel, i ulykker med fallende gjenstand, fall av personell, klemskader, og tilsvarende årsaker.

På bakgrunn av datagrunnlag og indikatorer som inngår i prosjektet observeres det samlet sett en svak økning risikoen for tap av liv i forbindelse med storulykker på produksjonsinnretninger i perioden f.o.m. 1996. Videre tegnes det et bilde av at en i de siste 4 år ligger på et høyere nivå enn i perioden 1996–1998. En vurdering av flytende produksjonsinnretninger viser en klart økende trend fra 1999. For bunnfaste produksjonsinnretninger er nivået stort sett stabilt i samme periode.

For flyttbare innretninger observeres det en klar økning i risikoen for tap av liv i forbindelse med storulykker i perioden med en topp i 2002. Økningen i 2002 er statistisk signifikant i forhold til



gjennomsnittet i perioden 1996 til og med 2001. Det er spesielt brønnsøk og konstruksjonsrelaterte hendelser som preger bildet i 2002.

Frekvensen av alvorlige personskader på produksjons- og flyttbare innretninger viste i 1999, 2000 og 2001 er klar oppgang. Fra 2001 til 2002 observeres en nedgang. Frekvensen i 2002 er på nivå med snittet i perioden 1992-2001.

Den økende tillit og bedret samarbeid mellom partene i næringen som en har kunne registrere de siste årene blir forsterket av tilbakemeldinger mottatt i 2002. Det understrekes fremdeles at de positive relasjonene oppleves som skjøre. Der registreres en bekymring for at den generelle 'nedgangstiden' næringen er inne i kan sette en stopper for mange av de positive HMS-tiltakene som bransjen jobber med.

1. Bakgrunn og formål

1.1 Bakgrunn for prosjektet

Oljedirektoratet har igangsatt et prosjekt for å måle nivået på norsk sokkel.

Fra tildelingsbrevet 2002:

OD skal bidra til at det etableres et realistisk og omforent bilde av utviklingen av HMS-nivået og underbygge næringens tiltak for å forbedre HMS-nivået i petroleumsvirksomheten.

Dette skal resultere i:

- 1) god oversikt over risikoforhold*
- 2) reduksjon av sannsynligheten for og konsekvensen av ulykker*
- 3) utvikling av gode måleverktøy*

Norsk petroleumsvirksomhet har gradvis gått fra en utbyggingsfase til en fase der drift av petroleumsproduksjon dominerer. Framtiden vil i stadig større grad være preget av driftsrelaterte problemstillinger. Det er derfor viktig å etablere en framgangsmåte for å måle effekten av det samlede sikkerhetsarbeidet i virksomheten.

Betydelige ressurser er lagt ned i systemer og rutiner for innsamling og innrapportering av data, men innsatsen for å utnytte de innsamlede data systematisk, har klare forbedringspotensialer.

Industrien har i enkelte tilfeller benyttet et utvalg indikatorer til å illustrere utviklingen av sikkerheten i petroleumsvirksomheten. Særlig utbredt er bruken av en indikator basert på frekvensen av arbeidsulykker med tapt arbeidstid. Det er allment akseptert at dette kun dekker en begrenset del av det totale sikkerhetsbildet.

Det er derfor en naturlig og viktig oppgave å etablere indikatorer for å måle effekten av det samlede sikkerhetsarbeid i virksomheten, slik dette prosjektet gjør.

1.2 Formål

Formålet med prosjektet er å:

- Måle effekten av sikkerhetsarbeidet i næringen.
- Bidra til å identifisere områder som er kritiske for sikkerheten og hvor innsats for å identifisere årsaker må prioriteres for å forebygge uønskede hendelser og ulykker.
- Øke innsikten i mulige årsaker til ulykker og deres relative betydning for risikobildet, for å gi beslutningsunderlag for industri og myndigheter vedrørende forebyggende sikkerhet og beredskapsplanlegging.

Arbeidet vil også kunne bidra til å identifisere innsatsområder for regelverksendringer, forskning og utvikling.



1.3 Prosjektgjennomføring

Første del av prosjektet, 2000 – primo 2001, ble gjennomført som et pilotprosjekt. Pilotprosjektet hadde et begrenset arbeidsomfang, og en målsetting som også tok hensyn til å prøve ut de(n) valgte metode(r).

Etter vurdering av pilotprosjektet ble det besluttet å gjennomføre prosjektet som en kontinuerlig aktivitet med en årlig rapportering. Hovedelementet i prosjektet er etablering av trender og analyse av utvikling i risikonivået. Prosjektet skal søke å gi et mest mulig helhetlig bilde, noe som innebærer en utvikle metoder i dybde og omfang.

Prosjektet deles derfor inn i årlige faser. Fase 2 ble avsluttet april 2002. Fase 3 prosjektet er gjennomført i perioden medio 2002 – april 2003.

Detaljert målsetting for prosjektets Fase 3 har vært å:

- Videreføre arbeidet gjennomført i Fase 2.
- Utvide prosjektet til å dekke helikoptertrafikken til og fra land. Helikoptertrafikken på sokkelen faller inn under ansvaret til Luftfartstilsynet. Det er etablert et samarbeid for å etablere og videreutvikle risikoindikatorer.
- Videreutvikle og teste modellen for barrierers ytelse i relasjon til storulykker.
- Forbedre indikatorer for storulykker med basis i erfaringer fra Fase 2.
- Utvikle indikatorer for arbeidsbetinget sykdom relatert til eksponering av støy og kjemikalier.
- Gjennomføre seminarer med fokus på opplevd risiko basert på resultatene fra spørreskjemaundersøkelsen gjennomført i 2001.
- Gjennomføre dybdeintervjuer basert på spørreskjemaundersøkelsen og risikoindikatorer for storulykker.
- Utarbeide analyse- og vurderingsrapport basert på data fra norsk sokkel.
- Identifisere forbedringspotensial for videreføring i form av årlige analyse- og vurderingsrapporter, samt å utarbeide overordnede spesifikasjoner for dataverktøy.

1.4 Utarbeidelse av rapporten

Rapporten er utarbeidet av Oljedirektoratets prosjektgruppe med innleide konsulenter, i tidsperioden februar-april 2003.

ODs prosjektgruppe består av: Einar Ravnås, Øyvind Lauridsen, Hilde B. Haga, Mona Haugstøyl, Arne Kvitrud, Sigvart Zachariassen, Reidar Lindeberg og Torleif Husebø.

1.5 HMS faggruppe

For å dra nytte av kompetansen som finnes i næringen, er det i prosjektet opprettet en gruppe kalt HMS-faggruppe. Formålet er at gruppen skal gi faglige innspill når det gjelder blant annet framgangsmåte, underlagsmateriale og analyser og gi sitt syn på utviklingen generelt.

Gruppen har fått anledning til å kommentere denne rapporten og har således gitt gode bidrag i kvalitetssikringen. For utviklingen av indikatorer for arbeidsmiljø, har det vært en egen referansegruppe.



For OD og prosjektet er det meget utbytterikt å ha anledning til å diskutere utfordrende problemstillinger med personell med høy kompetanse og god innsikt. Deltagerne har gitt verdifulle innspill blant annet når det gjelder framgangsmåte, vektlegging av indikatorer og i diverse beslutningsprosesser.

Gruppens medlemmer er:

- Bjørn Saxvik, ConocoPhillips
- Helle Hundseid, DNV
- Odd Thomassen, Statoil
- Urban Kjellen, Hydro
- Finn Wickstrøm, AkerKværner
- Lars Bodsberg, SINTEF
- Jan Hovden, NTNU
- Arne Jarl Ringstad, DNV
- Jakob Nærheim, Shell
- Ørnulf Lien, Luftfartsverket
- Konsulenter engasjert av OD (se delkapittel 1.7)

Oljedirektoratet vil gi anerkjennelse til de eksterne deltagerne for bidrag i prosjektet.

1.6 Sikkerhetsforum

Høsten 2000 ble det opprettet et forum bestående av representanter fra DSO, Lederne, OFS, NR, LO/NOPEF, OLF og OD. OD leder forumet og ivaretar sekretærfunksjonen. Arbeids- og administrasjonsdepartementet deltar som observatør. Mandatet til Sikkerhetsforum er som følger:

- *være et forum for å diskutere, initiere og følge opp aktuelle sikkerhets- og arbeidsmiljøspørsmål*
- *legge tilrette for et godt samarbeid mellom partene i næringen og myndighetene i samsvar med intensjonen i arbeidsmiljøloven § 1*
- *generelt begrense seg til å diskutere spørsmål som faller inn under ODs myndighetsområde og ikke forhold som er regulert gjennom tariffavtaler eller andre privatrettslige avtaler*
- *være referansegruppe for prosjekter som er igangsatt eller planlegges initiert av partene eller av myndighetene som f.eks Sikkerhetsmeldingen, ODs prosjekt "Risikonivå - Norsk sokkel", OLFs "Samarbeid om sikkerhet" og OLFs aldringsprosjekt, etc.*

1.7 Bruk av konsulenter

OD har valgt å benytte ekstern ekspertise for gjennomføring av deler av prosjektet. Følgende personer har vært involvert:

- Jan Erik Vinnem, Preventor
- Odd J. Tveit
- Terje Aven, Høgskolen i Stavanger
- Jorunn Seljelid, Safetec
- Knut Haukelid og Lars Eklo, Universitet i Oslo
- Espen Olsen, Jorunn-Elise Tharaldsen, Åshild Bakke, Kari Kjestveit og Kirsten Allred, Rogalandsforskning

Dessuten har Sinus AS vært engasjert i utviklingen av indikator for støy.



1.8 Samarbeid om helikoptersikkerhet

Medio 2002 ble et samarbeid mellom Luftfartstilsynet, helikopteroperatørene og prosjektet etablert. Målet for samarbeidet var å inkludere pålitelige hendelsesdata og produksjonsdata for all persontransport med helikopter relatert til petroleumsvirksomheten på norsk kontinentalsokkel, etablere hendelsesindikatorer og aktivitetsindikatorer, samt å vurdere utviklingen i perioden 1999-2002. Følgende personer er involvert i tillegg til prosjektet:

- Olai R. Hjetland, Luftfartstilsynet
- Jon Sneltvedt, Luftfartstilsynet
- Harry Armand Larsen, CHC Helikopter Service
- Torbjørn Amundsen, CHC Helikopter Service
- Inge Løland, Norsk Helikopter
- Per Skalleberg, Norsk Helikopter

1.9 Rapportstruktur

Prosjektrapporten er delt inn i følgende kapitler:

- I kapittel 1 beskrives bakgrunn, formål og gjennomføring av prosjektet. Avslutningsvis er definisjoner og forkortelser inkludert.
- I kapittel 2 beskrives kort den analytiske tilnærming og de viktigste begrensninger og premisser.
- I kapittel 3 beskrives bruk av datakilder, innsamling av data og ansvarsfordeling.
- I kapittel 4 beskrives og diskuteres risikoindikatorer relatert til helikoptertransport.
- I kapittel 5 beskrives og diskuteres de etablerte overordnede risikoindikatorer for storulykker.
- I kapittel 6 beskrives og diskuteres risikoindikatorer for barrierer relatert til storulykker.
- I kapittel 7 beskrives opplevd risiko, basert på resultater fra dybdeintervjuene.
- I kapittel 8 presenteres en analyse av fritekst fra spørreskjemaundersøkelsen gjennomført i 2001 samt resultater fra seminarer gjennomført i 2003 med fokus på opplevd risiko.
- I kapittel 9 beskrives og vurderes frekvens og alvorlighet av arbeidsulykker.
- I kapittel 10 beskrives indikatorer relatert til støy og kjemisk arbeidsmiljø.
- I kapittel 11 beskrives og vurderes hydrokarbonlekkasjer i prosessområdet.
- I kapittel 12 beskrives de risikoindikatorer som ikke faller inn under storulykkesrisiko.
- I kapittel 13 beskrives den overordnede vurderingen av risikonivået.
- I kapittel 14 beskrives konklusjoner og anbefalinger.

1.10 Definisjoner og forkortelser

1.10.1 Sikkerhet, risiko og usikkerhet

Sikkerhetsbegrepet som er lagt til grunn i prosjektet følger regelverkets tolkning, og dekker:



- Mennesker
- Miljø
- Materielle verdier, herunder produksjons- og transportregularitet

Sikkerhet kan derfor tolkes som fravær av fare for mennesker, miljø og materielle verdier. Når sikkerhet skal konkretiseres og angis benyttes ofte risikobegrepet.

Ulike former for risikobeskrivelser (målinger, indikatorer, indekser, beregninger) og vurderinger brukes for å gi et bilde av risikonivået. I denne studien brukes statistiske risikoindikatorer og undersøkelser basert på subjektiv vurdering av risiko.

De statistiske risikoindikatorene beregnes på basis av inntrufne historiske hendelser og antakelser om gyldighet av denne erfaring for framtidige operasjoner. Indikatorene reflekterer:

- Tilløp til ulykker, nestenulykker og andre uønskede hendelser
- Ytelse av barrierer
- Potensielt antall omkomne

I denne sammenheng er barrierer tolket i samme vide forstand som i det nye regelverket, og omfatter tekniske, operasjonelle og organisatoriske tiltak.

Den opplevde risiko, som er en vurdering av risiko, er avhengig av:

- Risikobeskrivelser som foreligger, herunder statistiske risikoindikatorer
- Opplevelse av risikoforhold og forebyggende arbeid
- Holdninger, kommunikasjon, samarbeidsforhold
- Kulturelle aspekter
- Grad av egen styring og kontroll

De statistiske risikoindikatorene predikerer framtidig antall hendelser med usikkerhetsintervall (prediksjonsintervall), med utgangspunkt i historiske tall. Usikkerhetsintervallene brukes også for å avdekke trender i materialet. Delkapittel 2.3.5 i Pilotprosjektrapporten forklarte bruk av prediksjonsintervall.

1.10.2 Definisjoner

De mest aktuelle begreper kan forklares som følger:

Barriere	Brukes i vid forstand som i det nye regelverket, og omfatter tekniske, operasjonelle og organisatoriske tiltak. ISO 17776 har en definisjon av barrierer (oversatt fra engelsk): Barrierer – tiltak som reduserer sannsynligheten for å utløse en fares mulighet for å gjøre skade eller redusere skadepotensialet.
Definerte fare- og ulykkessituasjoner (DFU)	Fare- og ulykkessituasjoner som legges til grunn for å etablere virksomhetens beredskap.
Opplevd risiko	Reflekterer aktørenes opplevelse av risikoforhold og forebyggende arbeid, holdninger, kommunikasjon, kulturelle aspekter, samarbeidsforhold, samt statistisk risiko.



Risikonivå	Angivelse av risiko som reflekterer statistisk risiko og opplevd risiko.
Statistisk risiko	Risiko beregnet på basis av inntrufne historiske hendelser og antakelser om gyldighet av denne erfaring for framtidige operasjoner. For personrisiko er en vanlig angivelse av risiko uttrykt som "FAR-verdi", se delkapittel 1.10.3.
Storulykke	Det finnes flere alternative definisjoner på dette begrepet, de to mest anvendte er: • Storulykke er en ulykke (dvs. innebærer et tap) der minst fem personer kan eksponeres. • Storulykke er en ulykke forårsaket av feil på en eller flere av systemets innbygde sikkerhets- og beredskapsbarrierer. I rapporten benyttes i hovedsak den siste tolkningen.
Ytelse [av barrierer]	Integritet (pålitelighet, tilgjengelighet), effektivitet (kapasitet, tid) og sårbarhet (motsatt av robusthet).

En del uttrykk og forkortelser som er spesielle for kapittel 4 er omtalt i delkapittel.

1.10.3 Beregning av risiko for personell

Risiko for personell uttrykkes ofte som såkalt FAR-verdi (Fatal Accident Rate), som kan benevnes som:

- FAR - Antall omkomne per 100 millioner eksponerte timer (når beregnet ut fra inntrufne dødsfall)
- FAR - **Statistisk forventet** antall omkomne per 100 millioner eksponerte timer (når beregnet ut fra risikoenalyse)

Når eksponerte timer skal uttrykkes for en innretning på sokkelen, har en to valg, ettersom de ansatte tilbringer like mange fritidstimer på innretningen, som arbeidstimer. Dersom en ansatt har arbeidstid på innretningen lik 1.612 timer per år, vil totaltiden være 3.224 timer per år.

Noen ulykkestyper, slik som arbeidsulykker, har bare relevans for arbeidstiden. Andre ulykkestyper, som kollisjon, konstruksjonsfeil og alle hendelser som kan medføre evakuering, har relevans både for arbeidstid og fritid.

FAR-verdier angis normalt som gjennomsnittsverdier over året for hele innretningen eller en gruppe personer på innretningen. En ofte benyttet formel for beregning av FAR-verdi basert på totaltid er:

$$FAR = \frac{PLL \cdot 10^8}{POB_{gj.sn.} \cdot 8760}$$

Her benyttes følgende:

PLL	Antall omkomne (enten observert eller forventet antall, se FAR-verdi over) per år for en innretning eller en aktivitet
$POB_{gj.sn.}$	Gjennomsnittlig antall personer om bord over året

8.760 er totalt antall timer per år, mens faktoren 10^8 (100 millioner) benyttes for å få greie tall å forholde seg til. Typiske FAR-verdier for en innretning, relatert til totaltid, ligger ofte i intervallet fra 2-20.



FAR- og PLL-verdier kan som angitt over baseres på observerte verdier eller forventet antall, vanligvis skiller en på følgende:

- For arbeidsulykker kan beregningene ofte baseres på observerte ulykker, da antallet observerte hendelser i alle fall over noen år, vil kunne gi et realistisk estimat (se delkapittel).
- For storulykker kan beregning av risiko ikke baseres på observerte ulykker, da antallet observerte hendelser på norsk sokkel aldri vil kunne gi et godt bilde av aktuell risiko. Forventet antall hendelser og omkomne må derfor benyttes.

Tilsvarende gjelder for personskader, der det også er et betydelig datamateriale som kan nyttes i beregninger. Det samme er tilfelle for arbeidsbetinget sykdom, men her er det andre forhold som gjør at antallet hendelser ikke er egnet for å angi risiko (se delkapittel **10.1**).

1.10.4 Forkortelser

Følgende forkortelser er benyttet i rapporten:

BOP	Blowout Preventer (Utblåsningssikring)
BHA	Bottom hole assembly
CODAM	Oljedirektorates database for skade på konstruksjoner og rørledningssystemer
CDRS	Common Drilling Reporting System (Se DDRS)
Cpa	Closest point of approach (nærmeste passeringsavstand)
DDRS	Daily Drilling Reporting System (Oljedirektorates database for bore og brønnoperasjoner)
DFU	Definerte fare- og ulykkessituasjoner
DNV	Det Norske Veritas
DSO	Norsk Sjøoffisersforbund
DSYS	Oljedirektorates database for personskader og eksponeringstimer i dykker aktivitet
dwt	Dødvekt tonn
E&P	Exploration and Production (undersøkelse og produksjon)
FAR	Fatal Accident Rate (se delkapittel 1.10.3)
FPSO	Floating Production Storage and Offloading Unit (Produksjonsskip)
FPU	Floating Production Unit (Flytende produksjonsinnretninger)
FSU	Floating Storage Unit (Lagringsskip)
HC	Hydrokarboner
HCLIP	HC Leak and Ignition Project (Database)
HMS	Helse, miljø og sikkerhet
HTHT	Høy trykk, høy temperatur [brønner]
HUMS	Health and Usage Monitoring System (for helikopter)
ILGI	Interaktiv lagring av geo-informasjon



LEL	Lower Explosion Limit (nedre eksplosjonsgrense)
LO	Landsorganisasjonen
MOAS	ODs database for arbeidsbetinget sykdom på produksjons- og flyttbare innretninger
MTO	Menneske, Teknologi og Organisasjon
Nm	Nautisk mil
NOPEF	Norsk Olje- og Petrokjemisk Fagforbund
NR	Norges Rederiforbund
NTNU	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
NUI	Normalt ubemannede innretninger
OD	Oljedirektoratet
OED	Olje- og energidepartementet
OFS	Oljearbeidernes Fellessammenslutning
OLF	Oljeindustriens Landsforening
OGP	Oil & Gas Producers (tidligere E & P Forum)
PIP	ODs database for personskader og arbeidstimer på produksjons- og flyttbare innretninger
PLL	Potential Loss of Life (se delkapittel 1.10.3)
POB	Personell om bord
CoPNo	ConocoPhillips Norge
PPRS	Petroleum Production Reporting System
QRA	Quantitative risk assessment (tilsvarer normalt TRA)
SDir	Sjøfartsdirektoratet
SfS	Samarbeid for sikkerhet
SSS	Norsk Hydros standard for sikkert system
SU	Sikkerhetsutilgjengelighet
TLP	Tension Leg Platform (strekstagsinnretning)
TRA	Total Risiko Analyse
UEL	Upper Explosion Limit (øvre eksplosjonsgrense)
WOAD	Worldwide Offshore Accident Database

2. Analytisk tilnærming, omfang og begrensninger

Analytisk tilnærming, omfang og begrensninger er beskrevet i pilotprosjektrapporten (Oljedirektoratet, 2001). Den samme tilnærmingen er benyttet i 2002 og i 2003. Det er ikke gjentatt beskrivelser fra foregående rapporter, der det ikke er gjort vesentlige endringer.

2.1 Risikoindikatorer

Følgende risikoindikatorer er etablert for å kunne vurdere trender basert på historiske hendelsesdata og for å gi underlag for å uttrykke framtidig risiko:

- Indikator for storulykkesrisiko – hendelsesindikatorer
- Indikator for barrierer knyttet til storulykkesrisiko
- Indikator for arbeidsulykker og dykkerulykker
- Indikator for arbeidsbetinget sykdom
- Indikatorer for andre DFUer

2.1.1 Hendelsesindikatorer - storulykkesrisiko

Statistisk risiko knyttet til storulykker er basert på følgende hendelsesindikatorer:

- Indikatorer for hver av DFUene 1-12.
- Overordnet indikator som veier DFUene (i henhold til DFUenes potensial til å føre til dødsfall).

DFUene er slik identifisert og valgt at de til sammen skal dekke alle hendelsesforløp som leder til tap av liv. DFUene i Tabell 1 er de som kan utvikle seg til storulykker.

Man vil registrere et stort antall hendelser som er relevante i forhold til storulykker fordi man har et godt sett av etablerte tekniske barrierer som forhindrer at slike hendelser utvikler seg til storulykker.

Tabell 1 DFUer - storulykker

DFU	Beskrivelse
1	Ikke-antent hydrokarbon lekkasje
2	Antent hydrokarbon lekkasje
3	Brønnsplask/tap av brønnkontroll
4	Brann/eksplosjon i andre områder, antennbar væske, ikke HC
5	Skip på kollisjonskurs [mot innretning]
6	Drivende gjenstand [på kurs mot innretning]
7	Kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker [mot innretning]
8	Skade på innretningskonstruksjon/stabilitets-/forankrings-/posisjoneringssfeil
9	Lekkasje fra undervanns produksjonsanlegg-/rørledning/stigerør/-brønnstrømsrørledning/lasteboye-/lasteslange
10	Skade på undervanns produksjonsutstyr-/rørledningssystemer/-dykkerutstyr forårsaket av fiskeredskaper*
11	Evakuering (føre-var/ nød evakuering)*
12	Helikopterhendelse

* Disse hendelser er prinsipielt storulykkesrelatert, men brukes ikke slik i prosjektet nå, se også delkapittel 12.1.



Det er i 2002 utviklet helt nye indikatorer for helikoptertransport, både hendelses- og aktivitetsindikatorer, se kapittel 4. Dette innebærer storulykkesindikatoren er begrenset til mulige storulykker på/ved innretning, DFU1-10 i Tabell 1.

2.1.2 Barriereindikatorer - storulykkesrisiko

Det er i 2002 gjennomført et pilotprosjekt for å teste ut opplegg for innsamling og analyse av erfaringsdata for barrierer mot storulykker, se kapittel 6.

2.1.3 Arbeidsulykker/dykkerulykker

Statistisk risiko knyttet til arbeidsulykker/ dykkerulykker er basert på:

- Indikatorer (antall hendelser) for hver av DFUene 14 og 18, se Tabell 2.

Arbeidsulykker kan observeres direkte ved inntrufne hendelser, og det er etablert indikatorer som bygger på henholdsvis alle personskader og de mest alvorlige personskader. Det er derfor ikke nødvendig med indikatorer basert på tilløpsregistrering. Dødsfall pga. arbeidsulykker er sjeldne hendelser, og benyttes ikke som indikator. Dersom en betrakter slike dødsfall over flere år, kan en få realistiske estimater for risiko.

Tabell 2 DFUer - arbeidsulykker og dykkerulykker

DFU	Beskrivelse
14	Alvorlig personskade + dødsulykker
18	Dykkerulykke

2.1.4 Arbeidsbetinget sykdom

Det ble konkludert i Pilotprosjektet at **antallet rapporterte tilfeller** av arbeidsbetinget sykdom ikke anses som en egnet indikator. Det ble pekt på betydelig grad av subjektiv kategorisering, samt faren for nedbryting av den etablerte rapporteringspraksisen, stort spenn i alvorlighetsgrad og skepsis mot rapportering av visse sykdommer.

For å kunne etablere indikatorer som kan fortelle noe om (risikoen for) utvikling av arbeidsbetinget sykdom er det under utvikling indikatorer som forteller noe om hvilken eksponering som arbeidstakerne utsettes for i arbeidsmiljøet. Det er her fokusert på styring av kjemisk arbeidsmiljø og støy-eksponering (se kapittel 10).

Tabell 3 DFU arbeidsbetinget sykdom

DFU	Beskrivelse
15	Arbeidsbetinget sykdom

2.1.5 Andre forhold

Statistisk oversikt over en rekke enkeltstående risikoindikatorer er inkludert. 2001 var det første året at mann over bord, full strømsvikt, kontrollrom ute av drift, hydrogensulfid utslipp, tap av kontroll med



radioaktiv kilde ble rapportert inn i prosjektet. Dataene er mer pålitelige fra 2002. Det er ikke utarbeidet noen sammenfattende indikator for disse forhold.

Tabell 4 Andre DFUer

DFU	Beskrivelse
13	Mann over bord
16	Full strømsvikt
17	Kontrollrom ute av drift
19	H ₂ S utslipp
20	Mistet kontroll med radioaktiv kilde
21	Fallende gjenstand

2.2 Analytisk tilnærming

Risikoutviklingen på norsk sokkel er analysert med utgangspunkt i en teknisk og en samfunnsvitenskapelig tilnærming.

2.2.1 Risikoanalytisk tilnærming

Risikoanalysen av data baseres på definerte fare- og ulykkessituasjoner (DFUer), hvor:

- Antall hendelser innen den enkelte DFUen er valgt som indikator for frekvens, se kapittel 5.
- Ytelsen av sikkerhets- og beredskapsbarrierer er valgt som indikatorer for barrierenes godhet, se kapittel 6.

Selskapenes rapporterte data kvalitetssikres i henhold til fastsatte kriterier og vektes etter den enkelte DFUens potensiale for å resultere i dødsfall.

Trendene som er utarbeidet er analysert både som absolutte tall og normaliserte verdier, der en tar hensyn til endring av eksponerte systemer og innretninger. Arbeidstimer, antall dykkertimer (i metning og relatert til overflatedykk), produsert volum hydrokarboner, antall km rørledning, antall stigerør og antall innretninger av hver type er noen potensielle parametre for normalisering. I de fleste sammenhenger er det valgt å gjennomføre en normalisering i forhold til arbeidstimer.

Delkapittel 2.3.4 i Pilotprosjektrapporten beskriver behov for og bruk av normalisering, mens delkapittel 2.3.5 beskriver bruken av prediksjonsintervall.

2.2.2 Samfunnsvitenskapelig tilnærming

Den samfunnsvitenskapelige analysen baseres på:

- Intervjuer med nøkkelinformanter
- Spørreskjemaundersøkelse
- Gjennomgang av rapporter

Den samfunnsvitenskapelige analysen er videre forklart i kapitlene 7 og 8.



2.3 Omfang

Prosjektets kvantitative analyse omfatter rapporterte hendelser i henhold til fastsatte kriterier i tidsperioden 1.1.1996 til 31.12.2002.

Prosjektets samfunnsvitenskapelige analyse omfatter intervjuer gjennomført i tidsperioden 1.1.2003 til 1.3.2003, seminarer gjennomført i februar 2003 og gjennomgang av fritekst i spørreskjema (utfylt desember 2001) i tidsperioden 1.1.2002 til 31.12.2002.

Prosjektet omfatter alle faste og flyttbare innretninger på norsk sokkel, rørledninger på norsk sokkel, og fartøyer (inkludert helikopter) som inngår i person-, vare- og produkttransport. Fartøy inngår kun når de er innenfor sikkerhetssonen.

Prosjektet omfatter følgende aktiviteter på norsk sokkel:

- Produksjon av olje og gass
- Rørledningstransport mellom felt samt til strandsonen ved ilandføring
- Persontransport mellom landbase og innretning og mellom innretninger
- All borevirksomhet og annen brønnaktivitet på norsk sokkel, men med unntak av grunne (geotekniske) boringer og lette brønnintervensjonsinnretninger.

2.4 Begrensninger

Fartøyer som inngår i vare- og produkttransport (herunder skytteltankere) og andre fartøyer som er tilknyttet virksomheten (beredskapsfartøyer, rørledningsfartøyer, mv.), samt risiko for miljøskade og materielle tap er ikke inkludert.

3. Data- og informasjonsinnhenting

3.1 Data om aktivitetsnivå

OD holder kontinuerlig oversikt over petroleumsvirksomheten på norsk sokkel. For normalisering av trender er det i prosjektet benyttet data om innretninger, brønner, produksjonsvolumer, arbeidstimer, dykketimer og helikopter. Trender i aktivitetsnivå er imidlertid også interessant i seg selv. Innformasjonen er i hovedsak hentet fra databaser og oversikter i OD som igjen er basert på regelmessig innrapportering fra relevante aktører.

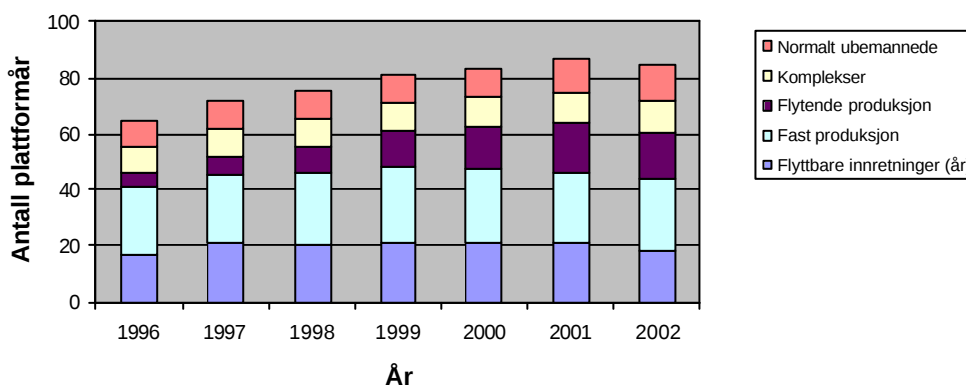
Figurene nedenfor er oppdatert for 2002.

3.1.1 Innretningsår

Innretningene er kategorisert i fem hovedkategorier:

- Faste produksjonsinnretninger: Bunnfaste produksjonsinnretninger
- Flytende produksjonsinnretninger: Halvt nedsenkbar innretning, FPSO, TLP (delt i 2, se delkapittel 3.3)
- Produksjonskomplekser: To eller flere innretninger med broforbindelse
- Normalt ubemannede innretninger (NUI): Brønnhodeplattformer
- Flyttbare innretninger: Halvt nedsenkbar innretning, jackup, boreskip og floteller (for bore- og boligformål)

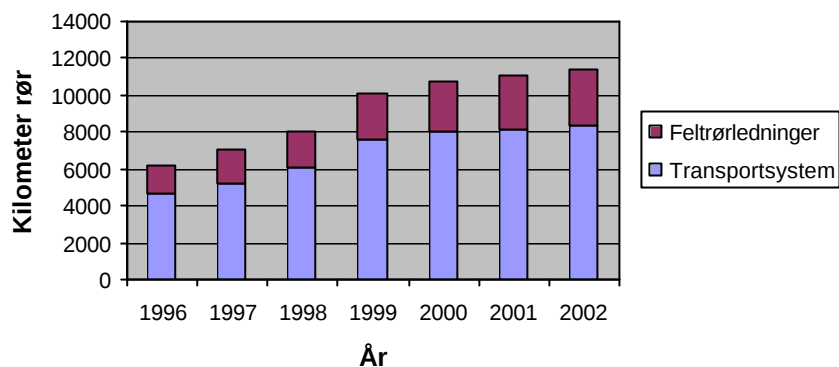
Delkapittel 3.3 gir en detaljert oversikt over faste innretninger. Figuren under gir et sammendrag over utvikling i antall innretningsår per år per hovedkategori. Merk at komplekser er regnet som en innretning i denne oversikten. Antall innretningsår har vært jevnt stigende fram til 2002 hvor det er en liten nedgang. Nedgangen i 2002 skyldes i hovedsak redusert bruk av flyttbare innretninger, samt i noen grad fjerning av faste innretninger.



Figur 1 Utvikling i innretningsår 1996-2002

3.1.2 Rørledninger

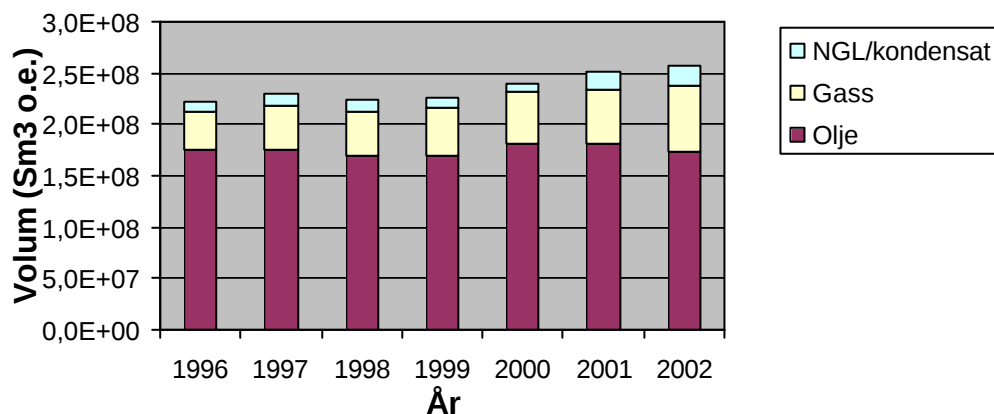
Antall kilometer rør er framstilt akkumulert. Figuren viser at det stadig installeres nye rørledninger.



Figur 2 Utvikling i akkumulert antall km rør 1996-2002

3.1.3 Produksjonsvolumer

Figuren under viser en svak stigning de siste årene, bortsett i fra en mindre reduksjon i 1998/1999. Økningen siste år er størst for produsert gassmengde. For normalisering er det ikke skilt mellom olje/gass/kondensat.



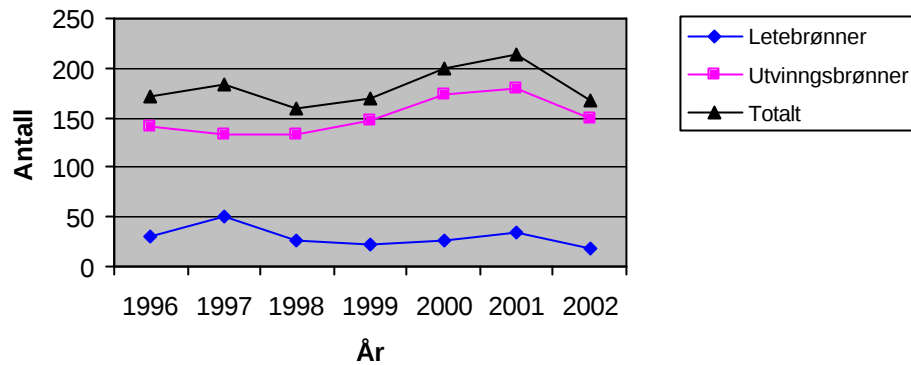
Figur 3 Utvikling i produksjonsvolumer per år 1996-2002

3.1.4 Brønner

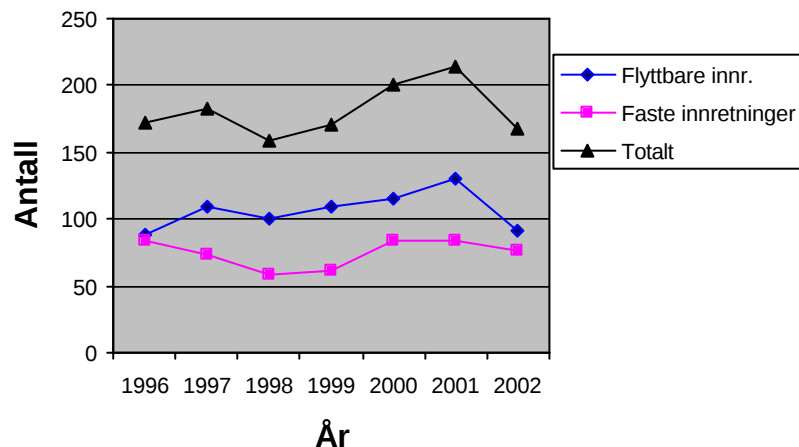
Brønnene er kategorisert i letebrønner og utvinnings- (produksjons-)brønner, samt om de er boret fra en fast eller flyttbar innretning. Den enkelte brønnen er plassert i det år den ble påbegynt.



Antall brønner viser en nedgang i 2002 etter å ha vist en jevn stigning etter 1998-99. Nedgangen i år 2002 skyldes reduksjon i antall letebrønner på sokkelen og ferdigstillelse av en god del av de planlagte utvinningsbrønnene, deriblant havbunnsbrønner.



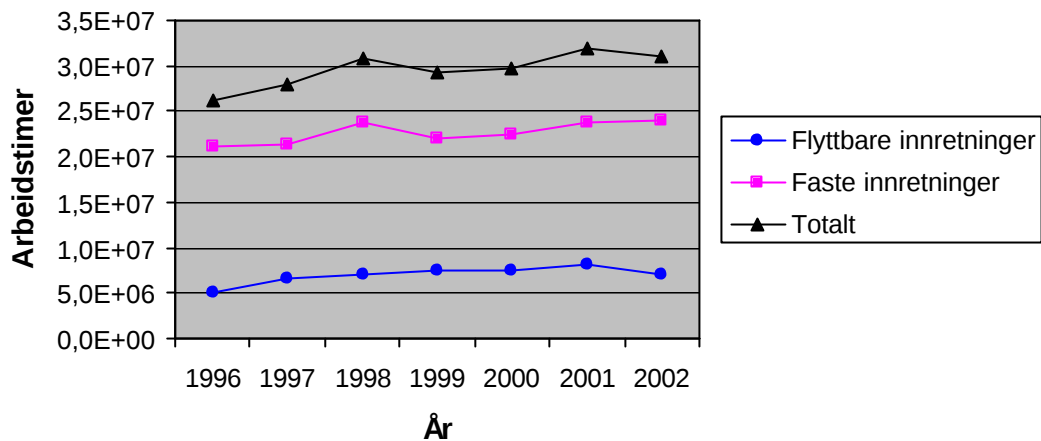
Figur 4 **Utvikling i antall brønner boret per år lete/utvinning 1996-2002**



Figur 5 **Utvikling i antall brønner boret per år fast/flyttbar innretninger 1996-2002**

3.1.5 Arbeidstimer

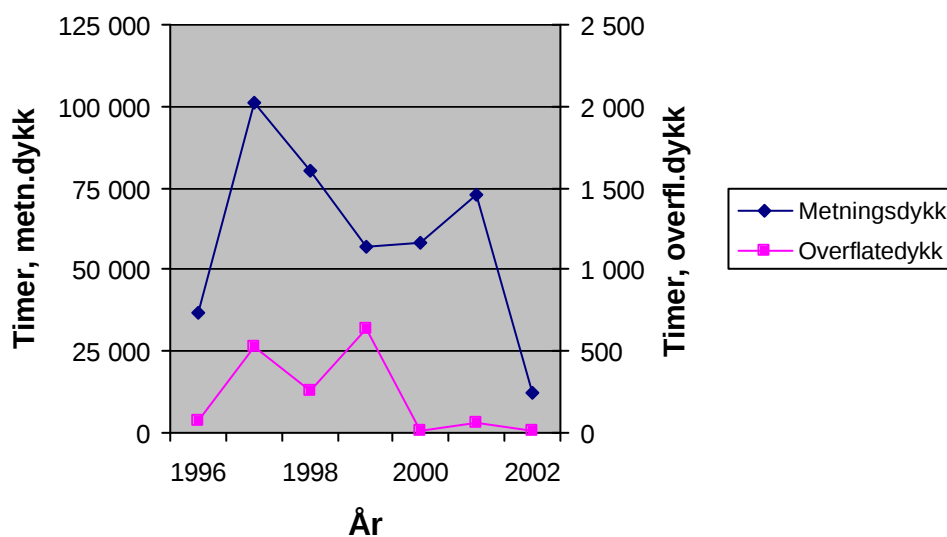
Selskapene rapporterer arbeidstimer fordelt på funksjonene administrasjon/produksjon, boring og brønnaktiviteter, forpleining, konstruksjon og drift/vedlikehold. Figur 6 viser kun totalverdiene. I tillegg er timene fordelt på fast og flyttbar innretning. Etter flere år med økt aktivitetsnivå er det i 2002 en svak nedgang. Dette skyldes redusert bruk av flyttbare boreinnretninger



Figur 6 Utvikling i arbeidstimer per år faste og flyttbare innretninger 1996-2002

3.1.6 Dykketimer

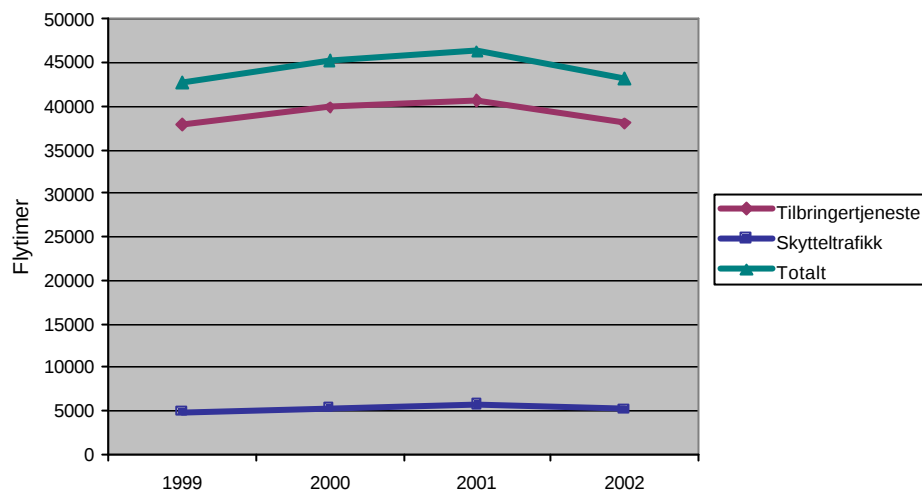
Data om dykkeaktivitet er kategorisert i metningsdykking og overflateorientert dykking. Hovedmengden av dykkeaktiviteten i petroleumsvirksomheten siste fem år er knyttet til metningsdykking. Overflateorientert dykking har vært utført i et svært begrenset omfang de siste år.



Figur 7 Utvikling i dykketimer per år 1996-2001

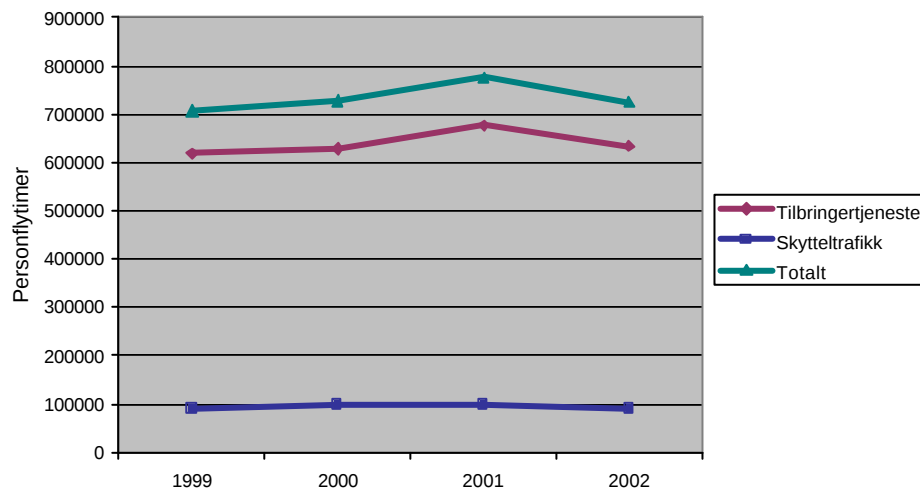
3.1.7 Helikoptertransport

Følgende figur viser antall flytimer fordelt på type flygning samt det totale antall flytimer på norsk kontinentalsokkel i perioden 1999-2002. Trening og opplæring er ikke inkludert.



Figur 8 Helikopter flytimer per år 1999-2002

Følgende figur viser antall personflytimer fordelt på type flygning samt det totale antall personflytimer på norsk kontinentalsokkel i perioden 1999-2002. Trening og opplæring er ikke inkludert.



Figur 9: Helikopter personflytimer per år 1999-2002

Figurene viser at det har vært en økning i omfanget av helikoptertransport frem til 2001, og deretter en liten reduksjon i 2002. Utviklingen kan ses i sammenheng med aktivitetsnivået på norsk sokkel i kapittel 3.1.5.



3.1.8 Oppsummering av utviklingen

Etter flere år med økning for de fleste områdene som er beskrevet ovenfor så viser året 2002 en nedgang. Dette skyldes i hovedsak redusert antall letebrønner på sokkelen og ferdigstilling av en god del av de planlagte utvinningsbrønnene. Likevel er det fremdeles en økning i produksjonsvolum og nye installerte rørledninger, og for begge disse har tallet aldri vært større.

Selv om letevirksomheten har gått noe ned og det har vært en effektivisering på sokkelen de siste år, som gir utslag i antall arbeidstimer, har man likevel valgt å normalisere i forhold til arbeidstimer, ut fra det forhold at dette er den mest vanlige måte å angi risiko på, ved FAR-verdier. Andre parametre er også valgt for normalisering der det er relevante parametre tilgjengelig.

3.2 **Hendelses- og barrieredata**

3.2.1 Videreføring av datakilder

De samme kildene i rapporten for år 2001 er også benyttet i årets rapport. En oversikt for disse er vist i tabellen under.

Tabell 5 Oversikt som viser hvor data for hendelser i hovedsak er hentet fra

DFU	Beskrivelse	Database
1	Ikke-antent hydrokarbon lekkasje	HCLIP
2	Antent hydrokarbon lekkasje	HCLIP
3	Brønnspar/tap av brønnkontroll	OD
4	Brann/eksplosjon i andre områder, antennbar væske, ikke HC	Næringen
5	Skip på kollisjonskurs	Næringen
6	Drivende gjenstand	Næringen
7	Kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker	OD
8	Skade på innretningskonstruksjon/stabilitets-/forankrings/posisjoneringsfeil	OD + næringen
9	Lekkasje fra undervanns produksjonsanlegg-/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledning/lastebøye-/lasteslange	OD
10	Skade på undervanns produksjonsutstyr/rørledningssystemer/dykkerutstyr forårsaket av fiskeredskaper	OD
11	Evakuering (føre-var/nødevakuering)	Næringen
12	Helikopterhendelser	Næringen
13	Mann over bord	Næringen
14	Arbeidsulykker	OD
15	Arbeidsbetinget sykdom	OD
16	Full strømsvikt	Næringen
17	Kontrollrom ute av drift	Næringen
18	Dykkerulykke	OD
19	H ₂ S utslipp	Næringen
20	Mistet kontroll med radioaktiv kilde	Næringen
21	Fallende gjenstander	OD/Næringen

Kriterier for hva som skulle innrapporteres av hendelser er omtalt i rapport for 2000 for alle DFUene med unntak av DFU 12 som beskrives i kapittel 4.

3.2.2 HCLIP

I HCLIP registreres lekkasjer tilsvarende 0,1 kg/s eller høyere. Disse gjennomgår en betydelig kvalitetssikring etter en egen utarbeidet prosedyre. Dette har ført til at kvaliteten på dette arbeidet har økt betydelig. Større gasslekkasjer gir et betydelig bidrag i risikobildet så det er under vurdering å øke antall inndelingsgrupper for å få fram et mer nyansert bilde. Det kan også bli aktuelt å ta med en



gruppe lekkasjer som er mindre enn 0,1 kg som ledd i kvalitetssikringen. Hittil og i denne rapporten har gruppene vært tre; 0,1-1,0 kg/s, 1-10 kg/s og større enn 10 kg/s.

3.2.3 Nye data i årets rapport

3.2.3.1 Helikoptertransport

For å få fram et bredere datagrunnlag har man i årets rapport inkludert hendelses- og produksjonsdata for all persontransport med helikopter relatert til petroleumsvirksomheten på norsk kontinentalsokkel. Dette er gjort i et godt samarbeid med Luftfartstilsynet og helikopteroperatørene. Et betydelig arbeid er her utført og det vil danne et viktig grunnlag for å estimere pålitelige trender for de kommende år. Etablerte hendelsesindikatorer og aktivitetsindikatorer beskrives i kapittel 4.

3.2.3.2 Fallende gjenstander

Det er også lagt inn en betydelig innsats for å forbedre datagrunnlaget for fallende gjenstander. Arbeidet er basert på innrapporterte hendelser fra selskapene, samt analyse av granskingsrapporter for de alvorligste hendelsene. Datamaterialet er bredere enn de hendelser som har vært rapportert tidligere år, og det er derfor ikke mulig å påvise trender før flere år er gått.

3.2.3.3 Barrieredata

Innsamling og bearbeiding av barrieredata har vært et av hovedsatsingsområdene i 2002. Dette arbeidet er omtalt i kapittel 6.

3.2.4 Framtidig datainnsamling

Framtidige utvidelser av datainnsamling er omtalt i kapittel 10.

3.3 Innretninger

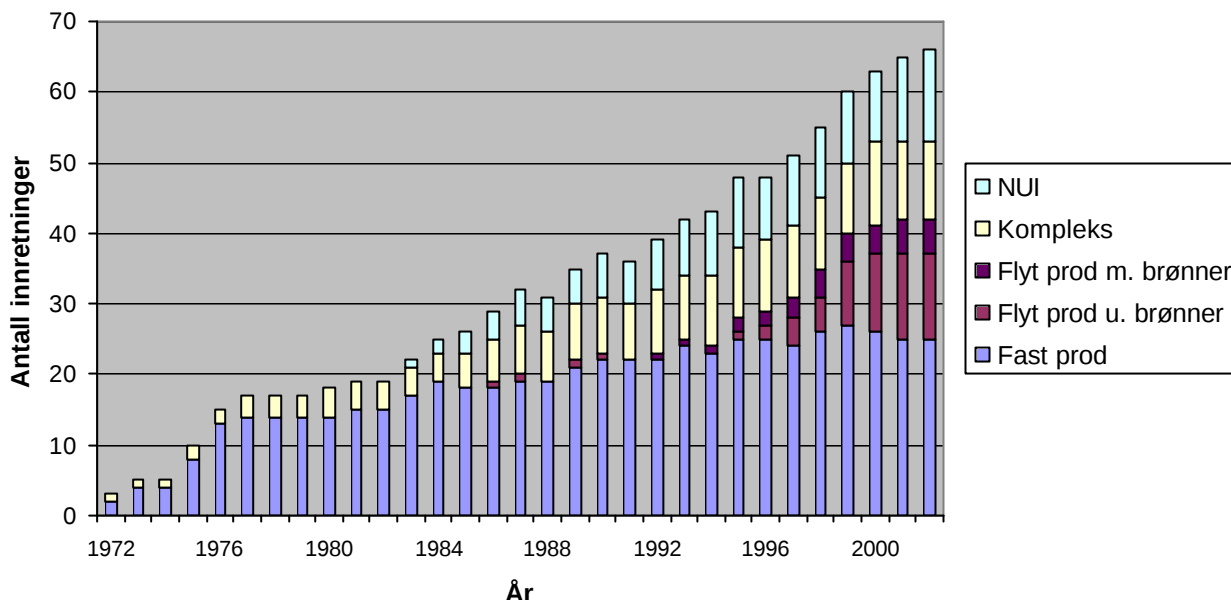
Tabell 6 under viser innretningsår for alle produksjonsinnretninger på norsk sokkel og i hvilken kategori de er plassert, se delkapittel 3.1. De som er angitt med rødt, (og minustegn) er fjernet, eller overført til en annen kategori.

Fra 2002 er kategorien flytende produksjon inndelt i 2 underkategorier, de som har brønner under innretningen og de som har undervanns produksjonsanlegg på en viss avstand, se Tabell 6. Flytende produksjonsinnretning med brønner under innretningen representerer risiko for personell om bord ved tap av brønnkontroll. Det har derfor vært ansett vesentlig å skille disse ut, for å oppnå en mest mulig nyansert modell.

Tabell 6 Innretningsår for produksjonsinnretninger på norsk sokkel

(Minus foran navnet viser til at den er utgått enten fra den aktuelle klassifiseringen eller fjernet.)

Installasjons år	Fast innretning	Flytende innretning uten brønner	Flytende innretning med brønner	Kompleks	Normalt ubemannet innretning
1972	2/4-A, 2/4-B			2/4-C, 2/4-FTP, 2/4-W	
1973	2/4-D, 36-22A			2/4-T, 2/4-Q	
1974				2/4-P	
1975	2/4-E, 7/11-A, H-7, B-11			2/7-A, 2/4-R	
1976	1/6-A, 2/7-C, 2/4-F, 2/7-B, DP2			2/7-FTP	
1977	Statfjord A			TCP2, 2/4-H	
1978					
1979					
1980				Valhall QP	
1981	Statfjord B			Valhall DP og PCP, 2/4-G	
1982					
1983	Odin, Draupner S				NØ-Frigg
1984	HMP1, Statfjord C			2/4-S	Statfjord C SPM
1985	-36-22A			Ula DP, PP og QP	36-22A
1986	Gullfaks A, - Petrojarl 1			2/4-B, 2/-K	Gullfaks A SPM1
1987	2/4-B				
1988	Gullfaks B			Oseberg A og B	Gullfaks A SPM2
1989		-Petrojarl 1			
1990	Gyda, Gullfaks C	Petrojarl 1		2/4-TPBW, Veslefrikk A, Veslefrikk B	
1991	Oseberg C				Hod
1992		-Petrojarl 1			
1993	Brage, Draugen		Snorre	Sleipner R	2/7-D
1994	-Draupner S			Sleipner A	Draugen FLP
1995	Mærsk Giant, Troll A	Troll B	Heidrun	Draupner E og S	Frøy Sleipner B
1996		Polysaga			
1997	-Odin	Norne, Njord B	Njord A	2/4-X, Valhall WH, Sleipner T	-NØ-Frigg
1998	Oseberg Øst, Jotun B	Petrojarl Varg	Visund	2/4-J	Varg A
1999	Oseberg Sør	Troll C, Jotun A, Balder, Åsgard A		Oseberg D, 2/7-E	
2000	-HMP1	Åsgard B og C		HMP1, HRP	
2001	-Mærsk Giant	Petrojarl 1	Snorre B	-2/4-S	Tambar WH, Huldra
2002	-Jotun B, Ringhorne				Jotun B, Valhall flanke sør, -Frøy



Figur 8 Akkumulert antall innretninger per kategori per år 1972-2002

3.4 Arbeidsulykker

OD mottar fortløpende meldinger om personskader som inntreffer på innretninger i petroleumsvirksomheten på norsk sokkel. Dødsulykker, alvorlige personskader og andre alvorlige hendelser varsles til direktoratet umiddelbart. I tillegg til den umiddelbare varslingen, skal den enkelte arbeidsgiveren i petroleumsvirksomheten melde alle personskader som fører til medisinsk behandling eller fravær inn i neste 12 timers skift til OD på egen blankett. Blanketten benyttes også for melding av arbeidsulykker til Rikstrygdeverket, noe som innebærer en ekstra motivering for innrapportering. Opplysningene fra disse blankettene registreres i direktoratets register for personskader i petroleumsvirksomheten, og danner blant annet grunnlaget for statistikken gjengitt her. Innrapporteringen fra arbeidsgiverne på sokkelen kontrolleres jevnlig med oversikter fra operatørselskapene for å fange opp og justere i forhold til eventuell underrapportering og feil klassifisering av registrerte personskader.

3.5 Arbeidsbetinget sykdom

OD mottar fortløpende meldinger om arbeidsbetinget sykdom, dvs. yrkessykdom eller annen sykdom som helt eller delvis skyldes arbeidstakerens arbeidssituasjon. Plikten til å melde påhviler enhver lege, herunder bedriftslege. Det er ikke fastsatt noen nedre grense for hvor stor årsaksprosent som skal kreves for å kalle sykdommen arbeidsbetinget. I det enkelte sykdomstilfelle er det som oftest vanskelig å fastsette en slik prosentandel. Det vil være legens antakelse om at sykdommen skyldes faktorer i arbeidsmiljøet som vil være utslagsgivende for å avgjøre om det foreligger meldeplikt. Meldepliktig arbeidsbetinget sykdom kan diagnostiseres på grunnlag av:

- Kjennskap til sammenheng mellom gitt sykdom og gitte arbeidsmiljøfaktorer
- Dokumentasjon av typen arbeidsmiljøfaktorer den syke arbeidstakeren har vært utsatt for og graden av eksponering for disse og/eller



- Oppkomsten av sykdom i grupper eksponerte ved ulik varighet og grad av eksponering

Disse dataene ble benyttet i pilotprosjektet, men har ikke vært benyttet i Fase 3.

3.6 Datainnsamling fra intervjuer og spørreskjemaer

Se kapitlene 7 og 8.

4. Risikoindikatorer for helikoptertransport

DFU 12 Helikopterhendelse har i tidligere faser av RNNS prosjektet omfattet persontransport ved bruk av helikopter innenfor innretningenes sikkerhetssone. Dette har i praksis begrenset omfanget til registrerte hendelser relatert til fasene ankomst til og avgang fra en innretning, og basert kun på de hendelser som rapporteres av oljeselskapene.

DFU 12 Helikopterhendelse skal heretter omfatte all persontransport ved bruk av helikopter relatert til petroleumsvirksomheten på norsk kontinentalsokkel.

Det er etablert et samarbeid mellom Luftfartstilsynet og Oljedirektoratet i henhold til intensjonen i "NOU 2002:17 Helikoptersikkerheten på norsk kontinentalsokkel, delutredning nr. 2: Utviklingstrekk, målsettinger, risikopåvirkende faktorer og prioriterte tiltak" (Statens forvaltningstjeneste, 2002). Helikopteroperatørene har vært aktivt involvert i denne prosessen ved oversendelse av hendelses- og produksjonsdata, samt vurdering av etablerte hendelsesindikatorer og aktivitetsindikatorer.

Ansvarsfordelingen mellom involverte myndigheter har de siste årene vært omdiskutert. Generelt sett omfatter Luftfartstilsynets ansvarsområde tilsynet med helikoptersikkerheten, indirekte design av og teknisk utstyr på helidekk. Oljedirektoratets ansvarsområde omfatter tilsynet med området innenfor innretningens sikkerhetssone inkludert design av og teknisk utstyr på helidekk, organisering og operasjonelle rutiner.

4.1 Omfang og begrensninger

Hendelsesdata (heretter betegnet hendelser) er innhentet fra involverte helikopteroperatører, og omfanget er bestemt i samarbeid med Luftfartstilsynet. Hendelsesdata omfatter i RNNS Fase 3:

- *hendelsestype* i henhold til BSL A 1-3 (Samferdselsdepartementet, 2001) som bygger på ICAO annex 13 (ICAO, 2001) med en inndeling i luftfartsulykke, alvorlig luftfartshendelse, luftfartshendelse, driftsforstyrrelse og øvrige avvik. I inneværende fase av prosjektet inngår alle hendelsestypene med unntak av øvrige avvik, som består av ikke rapporteringspliktige hendelser.
- *risikoklasse* i henhold til WinBasis modul Air Safety Reports (British Airways Plc., 2003) med en inndeling i alvorlig, høy, medium, lav og minimal. I inneværende fase av prosjektet inngår alle risikoklassene med unntak av minimal.
- *alvorlighetsgrad* i henhold til WinBasis med en inndeling i høy, medium og lav. I inneværende fase av prosjektet spesifiseres alvorlighetsgrad for etablerte hendelsesindikatorer.
- *type flyging* omfatter tilbringertjeneste, skytteltrafikk og SAR. Treningsflyging og annen opplæring er ekskludert. SAR flygning er inkludert i kategorien skytteltrafikk, men volumet spesifiseres ikke da det kun utgjør en ubetydelig andel.
- *fase* omfatter *ankomst*, *avgang*, *underveis* og *parkert*. I inneværende fase av prosjektet spesifiseres fase for etablerte hendelsesindikatorer.
- *helikoptertype* omfatter Eurocopter AS 332L/L1 (Super Puma), Eurocopter AS 332L2 (Super Puma), Sikorsky S-61N, Bell 214ST, Eurocopter AS 365N2 og Sikorsky S76C+.
- *ankomst til og avgang fra* omfatter den siste involverte avgang og ankomst tilknyttet en hendelse.



Helikopteroperatørene klassifiserer hendelsene i hendelsestyper og rapporterer til Luftfartstilsynet i henhold til BSL A 1-3 (Samferdselsdepartementet, 2001) og interne operasjonsmanualer. Hendelser med alvorlighetsgrad luftfartshendelse eller høyere granskes og kategoriseres normalt av Havarikommisjonen for sivil luftfart og jernbane (HSLB), og involverte parter mottar endelig rapport. Gjennomgangen av oversendte hendelser i inneværende fase av prosjektet tyder på til dels "uklar" praktisering av retningslinjer for klassifisering, da det ikke er samsvar i klassifisering utført av de enkelte parter for noen av hendelsene. Årsaken kan være at klassifisering i hendelsestype og risikoklasse preges av den enkelte saksbehandlers subjektive mening om en hendelse og at det er mange saksbehandlere. I denne fasen av prosjektet er det besluttet å benytte helikopteroperatørenes klassifisering av hendelser.

Produksjonsdata er innhentet fra involverte helikopteroperatører, og omfanget er bestemt i samarbeid med Luftfartstilsynet. Produksjonsdata er inndelt i type flygning (tilbringertjeneste og skytteltrafikk) og omfatter flytimer, personflytimer, antall turer, antall passasjerer og antall landinger. Passasjerer og besetning er vurdert samlet.

I Fase 3 av prosjektet har kun hendelsesdata og produksjonsdata for perioden 1999-2002 vært tilgjengelig.

4.2 Definisjoner og forkortelser

De mest aktuelle definisjoner og forkortelser relatert til DFU 12 Helikopterhendelse er:

Alvorlig luftfartshendelse ¹	En luftfartshendelse er en begivenhet i forbindelse med bruken av et luftfartøy som ikke er en luftfartsulykke, men som har eller vil kunne ha ugunstig innvirkning på sikkerheten ved luftfartsoperasjoner. <i>Anm.:</i> En luftfartshendelse betegnes som alvorlig dersom omstendighetene tilsier at det nesten inntraff en luftfartsulykke
Alvorlighetsgrad	Se <i>Risikoklasser</i>
Ankomst (fase)	Fasen <i>ankomst</i> er begrenset til tidsperioden fra helikopteret er under 300 meter eller 1000 fot over landingssted til helikopteret er sikret på landingsstedet
Avgang (fase)	Fasen <i>avgang</i> er begrenset til tidsperioden fra sikring av helikopteret på landingsstedet fjernes til helikopteret passerer 300 meter eller 1000 fot
Driftsforstyrrelse	Unormal operativ hendelse samt enhver teknisk feil og skade av betydning for luftdyktigheten, enten den oppstår under flyging eller oppdages på bakken (også under vedlikeholdsarbeid) og som ikke klassifiseres som luftfartsulykke eller luftfartshendelse
Fase	Fase tilhørende DFU 12 omfatter <i>avgang, ankomst, underveis og parkert</i>
Hendelsestype	Hendelsestype tilhørende DFU 12 omfatter <i>luftfartsulykke, alvorlig luftfartshendelse, luftfartshendelse, driftsforstyrrelse</i> og <i>øvrige avvik</i>
HSLB	Havarikommisjonen for sivil luftfart og jernbane
Luftfartshendelse	Se <i>alvorlig luftfartshendelse</i>

¹ Det er ikke krav til bruk av inndeling i "alvorlig luftfartshendelse", men Luftfartstilsynet og Havarikommisjonen benytter denne hendelsestypen.



Luftfartsulykke

En begivenhet i forbindelse med bruken av et luftfartøy som inntreffer fra det tidspunkt en person stiger om bord i luftfartøyet med flyging som formål til det tidspunkt alle ombordstegne personer har forlatt fartøyet, og der:

- a) en person blir dødelig eller alvorlig skadet som følge av
 - å være om bord i luftfartøyet, eller
 - å være i direkte berøring med en del av luftfartøyet, herunder deler som er løsnet fra det, eller
 - å bli direkte utsatt for eksosstrøm fra motor(er), og/eller luftstrøm fra propell(er) og rotor(er),

unntatt når skaden har naturlige årsaker, er selvpåført eller påført av andre, eller er påført en blindpassasjer som har gjemt seg på et sted som vanligvis ikke er tilgjengelig for passasjerer og besetning;

eller

- b) luftfartøyet utsettes for skade eller strukturell svikt som
 - i betydelig grad nedsetter strukturens styrke eller fartøyets yteevne eller flygeegenskaper, og
 - normalt nødvendiggjør større reparasjon eller utskifting av angjeldende del/komponent,

med unntak av motorsvikt eller motorskade, når skaden er begrenset til motoren, dens deksler eller tilbehør, og med unntak av skade som er begrenset til propeller, vingespisser, antenner, dekk, bremses, glattkledning ('fairings'), eller til små bulker eller små hull i fartøyets kledning;

eller

- c) luftfartøyet er savnet eller fullstendig utilgjengelig

Parkert (fase)

Fasen *Parkert* er begrenset til tidsperioden fra helikopteret sikres på landingsstedet til sikringen fjernes

Risikoklasser

Inndeling av risikoklasse i WinBasis:

Alvorlighetsgrad	Høy	C	B	A
	Medium	D	C	B
	Lav	E	D	C

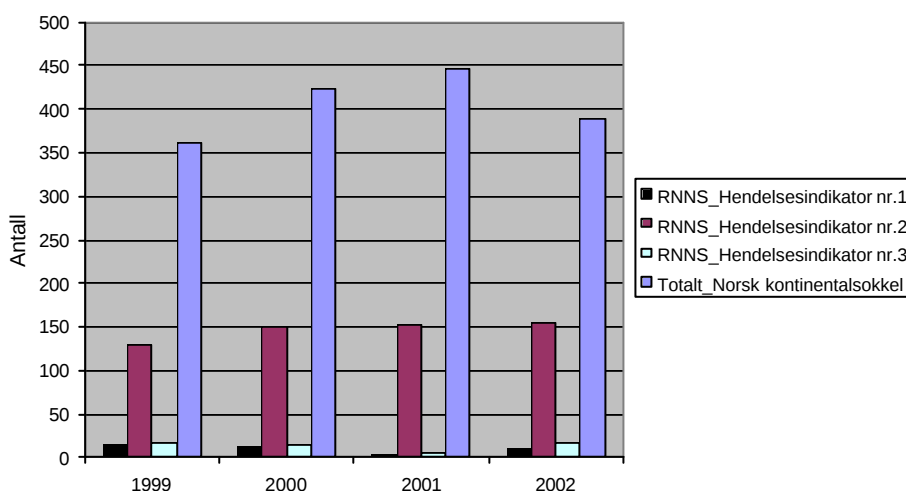
Lav Medium Høy
Sannsynlighet for gjentakelse

- A – Alvorlig: En sjelden hendelse som krever høyeste prioritet av ressurser og tiltak.
- B – Høy: Hendelse av stor bekymring som gis stor prioritet i forhold til gjentakende hendelser.
- C – Medium: Gjentakende hendelser som krever oppmerksomhet i linjeorganisasjonen.
- D – Lav: En hendelse av lav bekymring som normalt ikke krever videre tiltak.

	E – Minimal: En hendelse som kun er av statistisk interesse.
Skytteltrafikk	Skytteltrafikk er begrenset til å omfatte persontransport hvor helikopterets avgang og endelige ankomst er på en innretning, og som ikke kommer inn under definisjonen av tilbringertjeneste. Skytteltrafikk inkluderer ikke landing på land.
Tilbringertjeneste	Tilbringertjeneste er begrenset til å omfatte persontransport hvor helikopterets avgang og endelige ankomst er på en base på land. Unntaket er Frigg hvor samme helikopter benyttes delvis for tilbringertjeneste og delvis for skytteltrafikk
Tur	En tur i tilbringertjeneste og skytteltrafikk omfatter perioden fra oppstart/ første avgang til slutt/ endelig ankomst, uavhengig av varighet eller antall mellomlandinger
Underveis (fase)	Fasen <i>underveis</i> er begrenset til tidsperioden hvor helikopteret er over 300 meter eller 1000 fot
WinBasis	Helikopteroperatørens interne database for registrering av rapporteringspliktige og ikke rapporteringspliktige hendelser

4.3 Rapporteringsgrad

I figuren under inngår det totale antall registrerte hendelser på norsk kontinentalsokkel samt antall hendelser inkludert i prosjektet fordelt på hendelsesindikator 1, hendelsesindikator 2 og hendelsesindikator 3 per år i perioden 1999-2002. Totalt antall registrerte hendelser omfatter hendelstypene luftfartsulykke, alvorlig luftfartshendelse, luftfartshendelse, driftsforstyrrelse og øvrig avvik. "Minimum Equipment List" og overskridelse av arbeidsbestemmelser er ikke inkludert. De fire førstnevnte kategoriene inngår i RNNS Fase 3 i ulik grad i de tre etablerte hendelsesindikatorne.



Figur 9 Rapporterte hendelser per år, 1999-2002

I perioden 1999-2002 er det gjennomsnittlig 405 registrerte hendelser på norsk kontinentalsokkel per år. Av disse hendelsene inkluderes gjennomsnittlig 9 hendelser per år i hendelsesindikator 1, gjennomsnittlig 147 hendelser per år i hendelsesindikator 2 og gjennomsnittlig 13 hendelser per år i hendelsesindikator 3.



I perioden 1999-2002 har det vært en liten økning i totalt antall registrerte hendelser frem til 2002 hvor det har vært en liten reduksjon. Utviklingen over tid kan ses i sammenheng med aktivitetsnivået på norsk kontinentalsokkel. Det refereres til kapittel 3 for ytterligere informasjon.

Den store forskjellen mellom totalt antall registrerte hendelser og antall hendelser som inngår i hendelsesindikator 2, tyder på en god rapporteringskultur blant helikopteroperatørene.

4.4 Hendelsesindikatorer

Det er etablert tre hendelsesindikatorer for DFU 12 helikopterhendelse som beskrives i de påfølgende kapitlene.

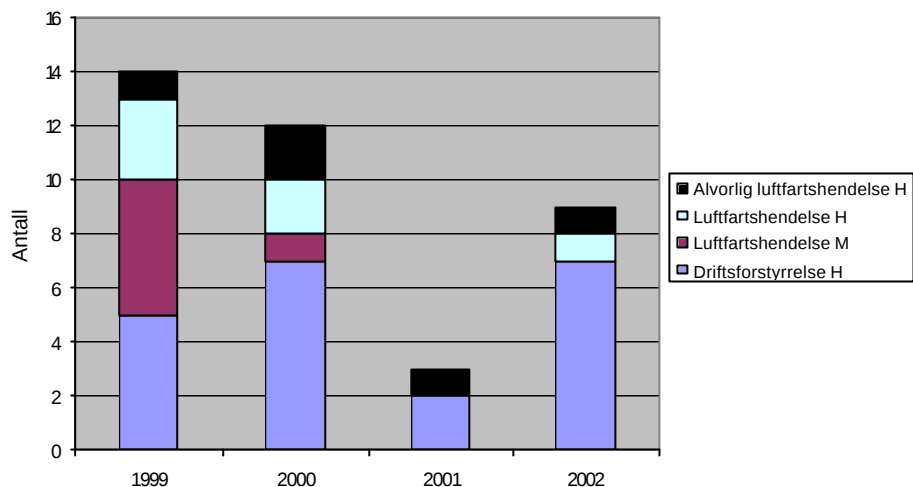
4.4.1 Hendelsesindikator 1

Hendelsesindikator 1 omfatter signifikante hendelser fordelt på hendelsestype og alvorlighetsgrad per år i tidsperioden 1999-2002. Signifikante hendelser omfatter følgende hendelsestyper:

- luftfartsulykke med alvorlighetsgrad lik høy, medium og lav
- alvorlig luftfartshendelse med alvorlighetsgrad lik høy, medium og lav
- luftfartshendelse med alvorlighetsgrad lik høy, medium og lav
- driftsforstyrrelse med alvorlighetsgrad lik høy

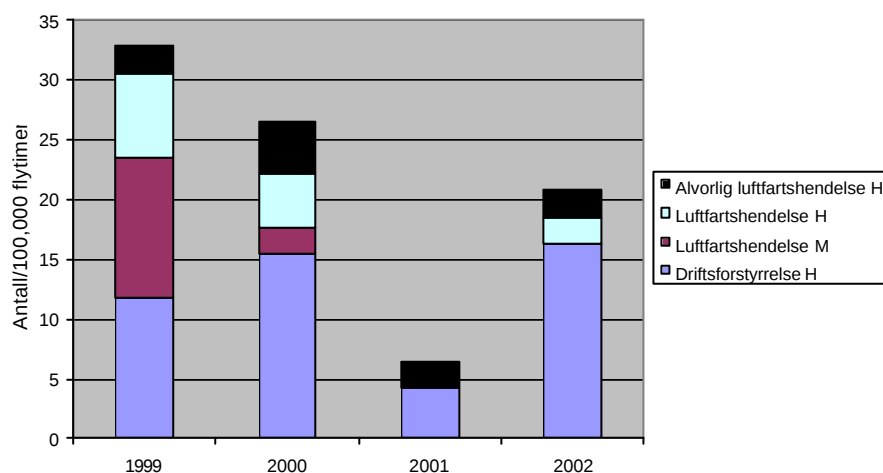
Driftsforstyrrelser av risikoklasse lik minimal og registrerte hendelser hvor helikopteret er i parkert fase er ikke inkludert.

Figur 10 viser antall hendelser som inngår i hendelsesindikator 1 og er ikke normalisert i forhold til eksponeringsdata. Det er en gjennomgående fallende trend i hele perioden 1999-2002, mens verdien i 2001 er veldig lav. Det ser også ut til at alvorlighetsgraden på registrerte hendelser reduseres i form av et stabilisert antall driftsforstyrrelser og et redusert antall luftfartshendelser. Det er grunn til å tro at det lave antall hendelser i 2001 skyldes tilfeldigheter, diskusjonen rundt disse verdiene har ikke avslørt noen åpenbar årsak. Figur 9 viser at det ikke er noe generelt fall i rapporteringsgrad i 2001.



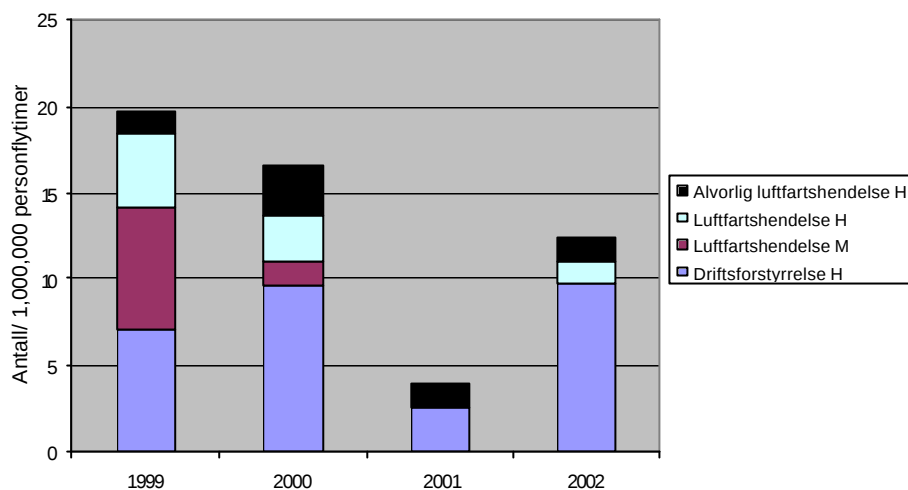
Figur 10 Hendelsesindikator 1 per år ikke normalisert, 1999-2002

Figur 11 viser antall hendelser som inngår i hendelsesindikator 1 per 100.000 flytimer per år. Til tross for normalisering i forhold til eksponeringsdata endres ikke utviklingen som beskrevet for Figur 10.



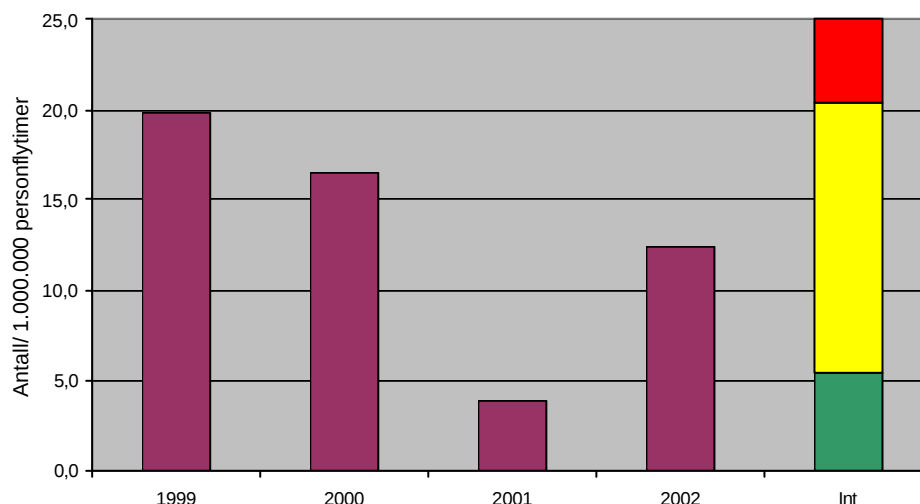
Figur 11 Hendelsesindikator 1 per 100.000 flytimer per år, 1999-2002

Figur 12 viser antall hendelser som inngår i hendelsesindikator 1 normalisert i forhold til antall 1.000.000 personflytimer per år. Til tross for normalisering av hendelser i forhold til eksponeringsdata endres ikke utviklingen som beskrevet for Figur 10.



Figur 12 Hendelsesindikator 1 per 1.000.000 personflytimer per år, 1999-2002

I Figur 13 fremstilles en trendfigur for hendelsesindikator 1, hvor hendelsene er normalisert i forhold til 1.000.000 personflytimer. Det er benyttet et 90 % prediksjonsintervall for år 2002 basert på gjennomsnittsverdien for perioden 1999-2001. Perioden 1996-2001 er ikke inkludert som for de andre DFUene, da tilgjengelig datamengde for DFU 12 var begrenset til perioden 1999-2002. Trendfiguren viser at det til tross for en reduksjon i antall hendelser sammenliknet med de foregående årene, ikke har vært en signifikant reduksjon i 2002.



Figur 13 Trendfigur for hendelsesindikator 1, ikke normalisert, 1999-2002

En rekke studier relatert til helikoptersikkerheten har blitt gjennomført de siste årene. Her nevnes "Helicopter Safety Study 2" (Sintef, 1999), "Helikoptersikkerhet og arbeidsmiljø – anbefalte tiltak og retningslinjer" (OLF, 1999), "NOU 2001:21 Helikoptersikkerheten på norsk kontinentalsokkel Delutredning nr. 1: Organisering av det offentlige engasjement" (Statens forvaltningstjeneste, 2001) og "NOU 2002:17 Helikoptersikkerheten på norsk kontinentalsokkel Delutredning nr. 2: Utviklings trekk,

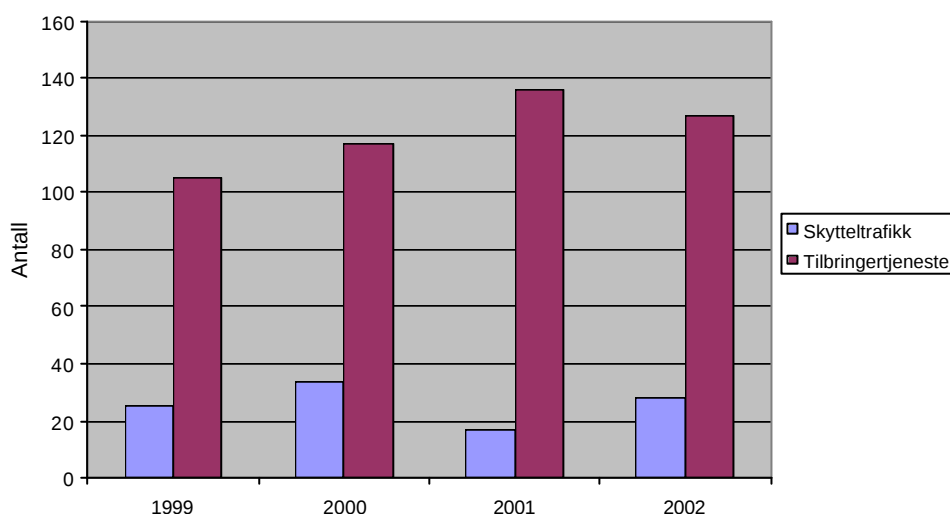
målsettinger, risikopåvirkende faktorer og prioriterte tiltak” (Statens forvaltningstjeneste, 2002). I disse studiene er forslag til tiltak av operasjonell og teknisk art etablert. Eksempelvis har OLF utarbeidet en ny retningslinje for helidekk personell i 2002. Antall hendelser som inngår i hendelsesindikator 1 påvirkes av økt fokus fra helikopteroperatørene, kunder og media samt gjennomføring av tiltak.

4.4.2 Hendelsesindikator 2

Hendelsesindikator 2 omfatter antall hendelser fordelt på type flygning per år i tidsperioden 1999-2002. Hendelsene som inngår er de samme som for Hendelsesindikator 1 (se delkapittel 4.4.1) samt driftsforstyrrelse med alvorlighetsgrad medium og lav. Driftsforstyrrelser av risikoklasse lik minimal er ikke inkludert.

Figur 14 viser antall hendelser som inngår i hendelsesindikator 2 og er ikke normalisert i forhold til eksponeringsdata. Det ser ut til å være en økning i antall hendelser relatert til tilbringertjeneste frem til 2002, hvor det har vært en liten reduksjon. For antall hendelser relatert til skytteltrafikk er det mindre variasjoner rundt et stabilt nivå, uten noen klar utvikling.

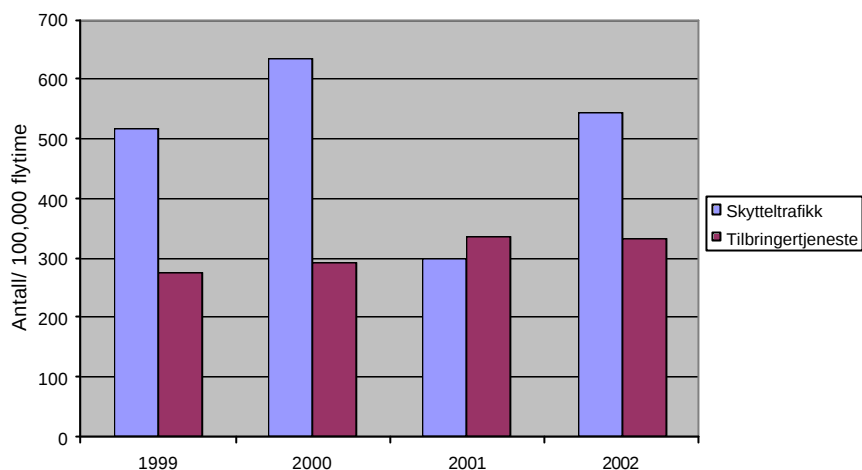
Et langt større antall hendelser kan relateres til tilbringertjeneste sammenliknet med antall hendelser relatert til skytteltrafikk.



Figur 14 Hendelsesindikator nr.2 per år ikke normalisert, 1999-2002

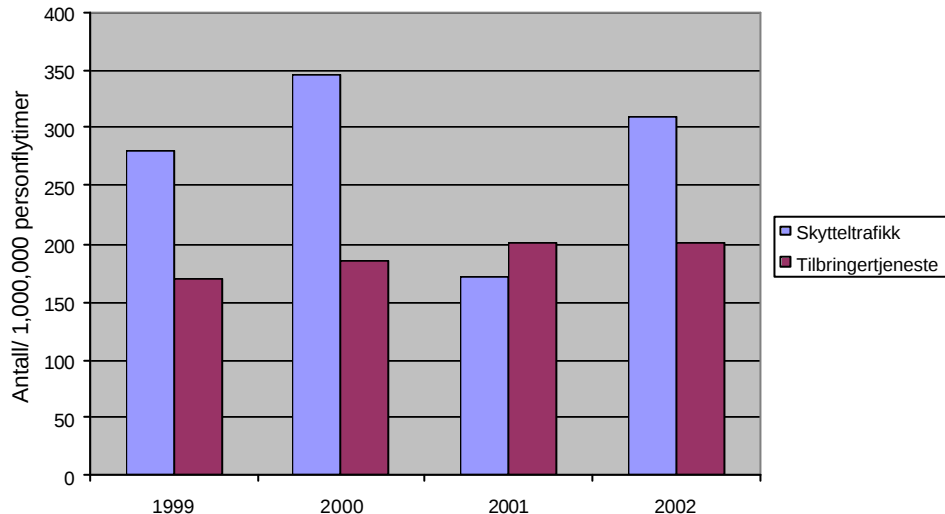
Figur 15 viser antall hendelser som inngår i hendelsesindikator 2 per 100.000 flytimer henholdsvis skytteltrafikk og tilbringertjeneste. Antall hendelser relatert til skytteltrafikk per 100.000 flytimer utgjør et større bidrag enn hendelser relatert til tilbringertjeneste per 100.000 flytimer i 1999, 2000 og 2002. I 2001 er antall hendelser relatert til tilbringertjenesten per 100.000 flytimer litt større.

Det ser ut til at antall hendelser relatert til tilbringertjeneste normalisert mot 100.000 flytimer øker i perioden 1999-2002. Dette kan tyde på økende rapporteringsgrad. For antall hendelser relatert til skytteltrafikk normalisert mot 100.000 flytimer er det vanskelig å se noen klar utvikling, men økende rapporteringsgrad kan også indikeres her.



Figur 15 Hendelsesindikator 2 per 100.000 flytimer per år, 1999-2002

Figur 16 viser antall hendelser som inngår i hendelsesindikator 2 normalisert i forhold til antall 1.000.000 personflytimer i tidsperioden 1999-2002. Normalisering i forhold til 1.000.000 personflytimer gir samme utvikling som normalisering i forhold til antall 100.000 flytimer i Figur 15.



Figur 16 Hendelsesindikator 2 per 1.000.000 personflytimer per år, 1999-2002

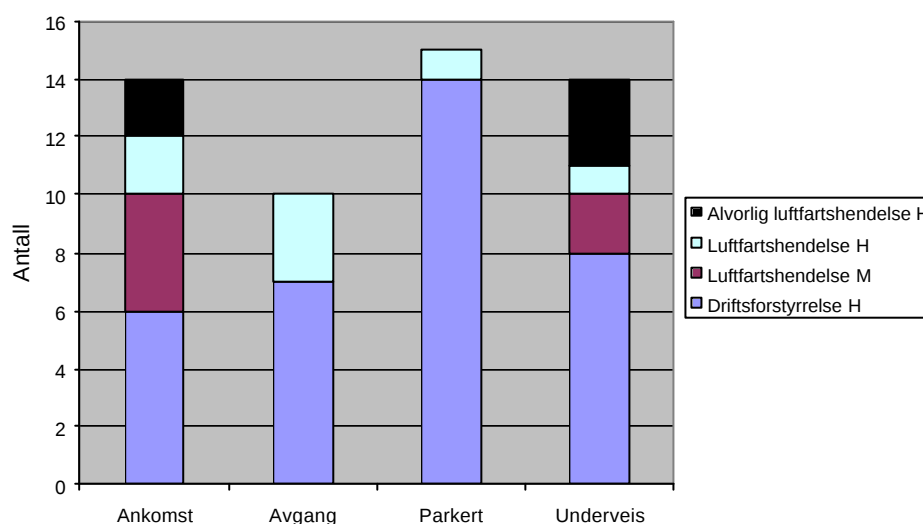
Det er åpenbart at et betraktelig større antall hendelser relatert til tilbringertjeneste rapporteres årlig sammenlignet med hendelser relatert til skytteltrafikk. Normalisering av hendelsene i forhold til 100.000 flytimer og 1.000.000 personflytimer tyder imidlertid på at frekvensen av hendelser med tilsvarende alvorlighet er en del høyere for skytteltrafikk enn for tilbringertjeneste. Dette kan gi en indikasjon på at risikoen er høyere ved skytteltrafikk. Unntaket er antall hendelser normalisert i forhold til eksponeringsdata i 2001, som også for andre hendelsesindikatorer har utmerket seg som et spesielt år.

I skytteltrafikk benyttes hovedsakelig fast stasjonerte helikoptre og besetning. Dermed har pilotene bedre kjennskap til teknisk tilstand på helikopter, bedre kjennskap til innretningens personell og rutiner på helidekk. Sammenliknet med tilbringertjeneste er antall helikopter og volum i form av antall flytimer og personflytimer betraktelig lavere for skytteltrafikk, og antall hendelser normalisert i forhold til eksponeringsdata gir dermed et større bidrag.

4.4.3 Hendelsesindikator 3

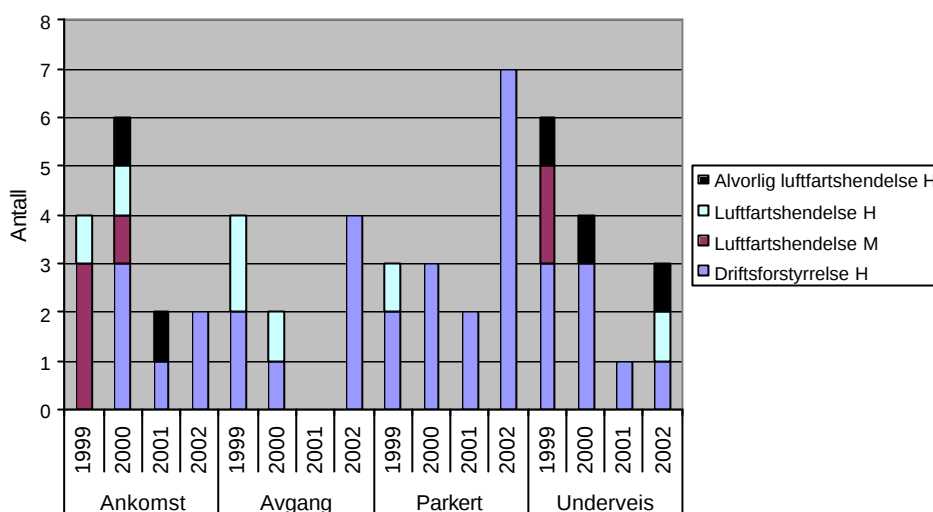
Hendelsesindikator 3 omfatter alle hendelser fordelt på hendelsestype, alvorlighetsgrad og fase per år i tidsperioden 1999-2002. Alvorlighetsgraden i hendelsene som inngår i Hendelsesindikator 3 er den samme som for Hendelsesindikator 1, den eneste forskjellen er at hendelser relatert til fasen parkert er inkludert her, mens de var utelatt i hendelsesindikator 1 (delkapittel 4.4.1).

Figur 17 viser antall hendelser som inngår i hendelsesindikator 3 og er ikke normalisert i forhold til eksponeringsdata. I perioden 1999-2002 er antall hendelser relativt jevnt fordelt på type fase. Det største bidraget er imidlertid hendelser i fasen parkert som normalt ikke har storulykkespotensial. Alvorlighetsgrad for hendelser i denne fasen er imidlertid lavere sammenliknet med de andre fasene.



Figur 17 Hendelsesindikator 3 ikke normalisert, 1999-2002

Figur 18 viser antall hendelser som inngår i hendelsesindikator 3 per år og er ikke normalisert i forhold til eksponeringsdata. Basert på det lave antallet hendelser per år fordelt på fase er det vanskelig å si noe om utviklingen i perioden 1999-2002. Antall hendelser innen fasen parkert ser imidlertid ut til å ha en negativ utvikling, mens antall hendelser innen fasen underveis ser ut til å ha en positiv utvikling. Det er grunn til å tro at det lave antallet hendelser i 2001 skyldes tilfeldigheter.



Figur 18 Hendelsesindikator 3 per år ikke normalisert, 1999-2002

I 2002 utarbeidet OLF en ny retningslinje for helidekkpersonell. Retningslinjen omfatter ansvarsforhold på helidekk, krav til helidekk mannskap og utstyr, samt kartlegging av hvordan aktiviteter og oppgaver styres og utføres slik at operasjoner på helidekk blir ivarettatt på en trygg og sikker måte. Med økt fokus på hva som er 'riktig' fremgangsmåte på helidekk, kan denne retningslinjen ha ført til et økt antall registrerte hendelser i fasen parkert. Ved gjennomgang av hendelsesbeskrivelsene, viser det seg at flere hendelser som for eksempel åpne luker, oljelekkasje og løst utstyr kan relateres til andre faser. Hendelser som oppdages i fasen parkert registreres under denne fasen. Flere hendelser kan imidlertid relateres til personells atferd ved at de går inn i helikopterets usikre soner. I tillegg er hendelser relatert til transport av farlig gods og forurenset drivstoff registrert.

4.5 Aktivitetsindikatorer

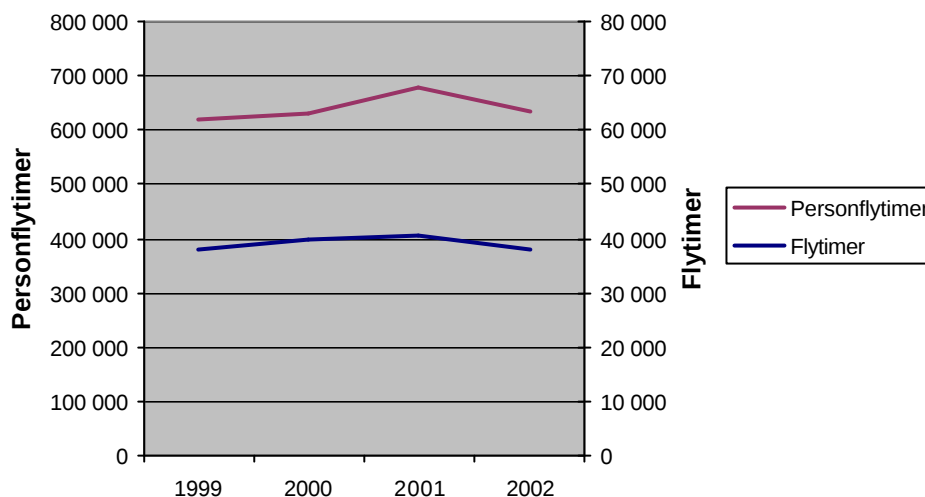
Det er etablert to aktivitetsindikatorer for DFU 12 helikopterhendelse som beskrives i de påfølgende kapitlene.

4.5.1 Aktivitetsindikator nr.1: Volum tilbringertjeneste

Aktivitetsindikator nr.1 omfatter volum tilbringertjeneste per år i tidsperioden 1999-2002.

Tilbringertjeneste omfatter persontransport hvor helikopterets avgang og endelige ankomst er på en base på land. Unntaket er Frigg hvor samme helikopter benyttes delvis for tilbringertjeneste og delvis for skytteltrafikk. Flere aktører har innført en begrensning hvor maksimalt to mellomlandinger per tur er tillatt. I tidsperioden 1999-2002 er det gjennomsnittlig 2,6 landinger per tur per år. Helikoptertypene som benyttes i tilbringertjeneste er Eurocopter AS 332L/L1 (Super Puma), Eurocopter AS 332L2 (Super Puma) og Sikorsky S-61N.

Figur 19 viser aktivitetsindikator 1 som omfatter volum tilbringertjeneste i antall flytimer og antall personflytimer per år i tidsperioden 1999-2002. Det har vært en økning i volumet frem til 2001, og en reduksjon i 2002 sammenliknet med de foregående årene. Antall flytimer er tilnærmet lik konstant i tidsperioden sammenliknet med antall personflytimer med en topp i år 2001. Gjennomsnittlig antall flytimer per år for er 39.120 flytimer. Gjennomsnittlig antall personflytimer per år er 639.600 personflytimer.



Figur 19 Volum tilbringertjeneste, flytimer og personflytimer per år, 1999-2002

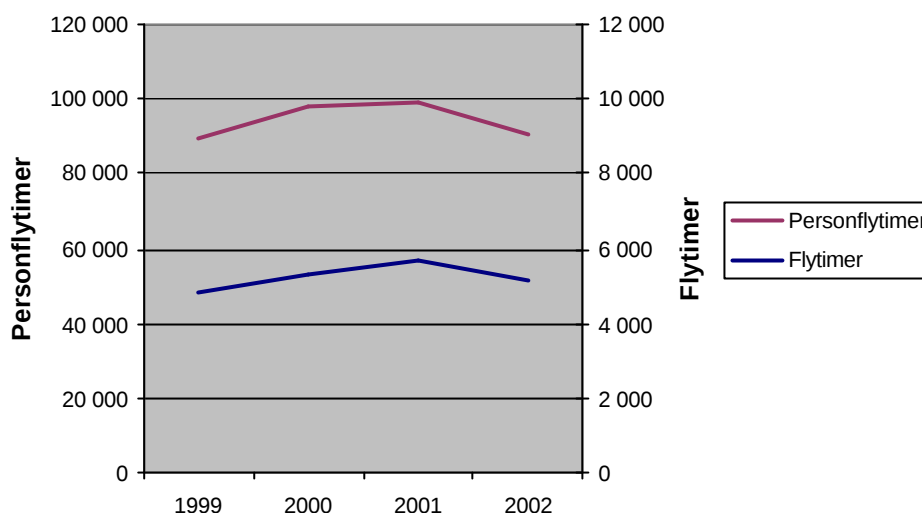
Volum tilbringertjeneste per år må ses i sammenheng med aktivitetsnivået på norsk kontinentalsokkel. Det refereres til kapittel 3 for ytterligere informasjon. I 1999 var oljeprisen lav og flere oljeselskaper permitterte ansatte. Frem til og med 2001 har aktivitetsnivået økt i følge med økt oljepris og installasjon av nye innretninger. Økt antall boreoperasjoner i samme periode resulterte i økt bruk av flyttbare innretninger. I 2002 er antall arbeidstimer redusert, og det skyldes hovedsakelig redusert bruk av flyttbare innretninger. Samme år ble Frøy (ikke permanent bemannet innretning) fjernet. Dette er mest sannsynlig årsaken til utviklingen i volum tilbringertjeneste.

4.5.2 Aktivitetsindikator nr.2: Volum skytteltrafikk

Aktivitetsindikator 2 omfatter volum skytteltrafikk per år i tidsperioden 1999-2002.

Skytteltrafikk omfatter persontransport hvor helikopterets avgang og ankomst er på en innretning. I henhold til definisjonen inngår ingen mellomlandinger på en base på land. Helikoptertypene som benyttes i skytteltrafikken er Bell 214ST, Eurocopter AS 365N2 og Sikorsky S76C+. SAR flygning er inkludert i kategorien skytteltrafikk, men volumet spesifiseres ikke da det kun utgjør en ubetydelig andel.

Figur 20 viser aktivitetsindikator 2 volum skytteltrafikk i antall flytimer og antall personflytimer per år i perioden 1999-2002. Det har vært en økning i volumet frem til 2001, og deretter en reduksjon i 2002 sammenliknet med de foregående årene. Gjennomsnittlig antall flytimer per år er 5.256 flytimer. Gjennomsnittlig antall personflytimer per år er 94.257 personflytimer.



Figur 20 Volum skytteltrafikk, flytimer og personflytimer per år, 1999-2002

Aktivitetsindikator 2 volum skytteltrafikk per år må ses i sammenheng med aktivitetsnivået på norsk kontinentalsokkel. Det refereres til kapittel 3 for ytterligere informasjon. På flere innretninger er det plassmangel og derfor blir skyttling en del av hverdagen. Dagens fokus på reduksjon av samsoving og redusert bruk av floteller vil muligens føre til økt skytteltrafikk de neste årene.

4.6 Opplevd risiko

I desember 2001 ble en spørreskemaundersøkelse gjennomført på norsk sokkel bl.a. for å registrere opplevd risiko, se kapittel 12 i RNNS Fase 2 (Oljedirektoratet, 2002). Opplevd risiko relatert til DFU 12 helikopterhendelse:

- På spørsmålet "benyttes helikopter mellom arbeidssted og innkvartering", svarte 1 % hver dag, 4,8 % noen ganger i løpet av et opphold, 20 % noen ganger i løpet av et år og 72,6 % aldri.
- På spørsmålet "angi hvor stor fare du opplever at helikopterulykke utgjør for deg" svarte 12,4 % at de opplevde stor fare. Det er størst spredning i besvarelsene for DFU12 sammenliknet med de øvrige DFUene.

Undersøkelsen viste at kun få personer er berørt av daglig skytteltrafikk. Videre at de fleste av de som har sin arbeidsplass på innretningene ikke føler spesiell uro ved bruk av helikopter for transport ut til innretningene.

Det har heller ikke vært noen luftfartsulykker (med eller uten omkomne) siden Norne-ulykken i 1997, og dette bidrar trolig til mindre bekymring. Utviklingen som indikatorene i denne rapporten viser, skulle ytterligere kunne bidra til tillit til helikoptertransport. Likevel er helikoptertransport den mest risikofylte aktivitet som de aller fleste offshoreansatte er utsatt for. Dette understrekes av de ambisiøse målsettinger som er angitt for ytterligere risikoreduksjon i NOU 2002:17.

En ny spørreskemaundersøkelse skal gjennomføres i 2003.

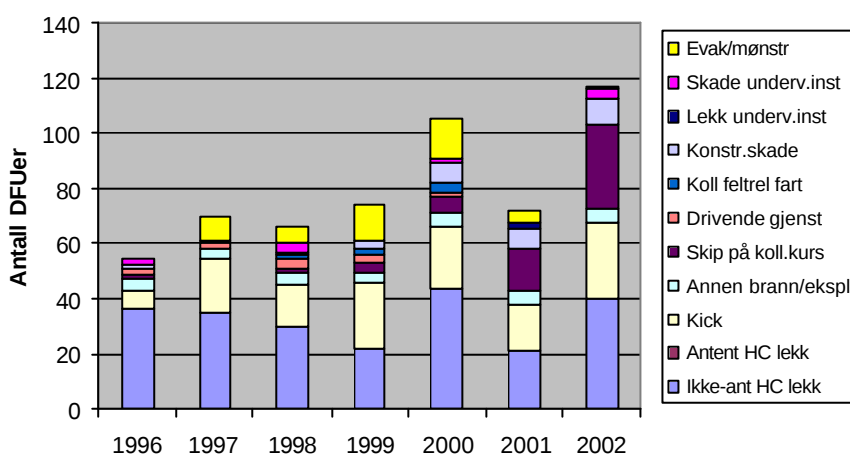
5. Risikoindikatorer for storulykker

5.1 Oversikt over indikatorer

5.1.1 Antall hendelser og kategorier

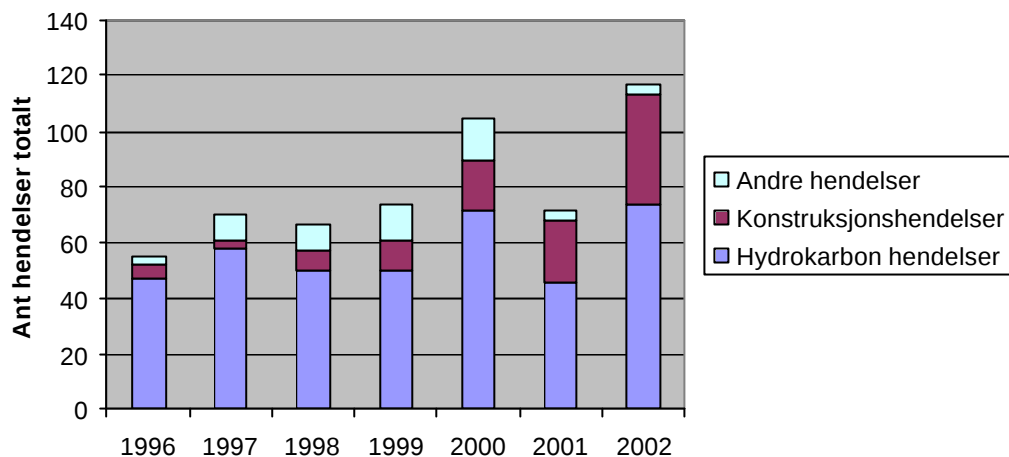
Tabell 5 viser oversikten over DFUene, der DFU1-12 er de som har storulykkespotensial. Figur 21 viser en oversikt over utviklingen av rapporterte hendelser for kategoriene DFU1-12, for perioden 1996-2002, uten noen normalisering i forhold til eksponeringsdata.

Med ett viktig unntak kan figuren sammenliknes med en tilsvarende figur i Pilotprosjektrapporten. DFU 12 helikopterhendelse er tidligere inkludert sammen med indikatorene for storulykker på innretningene, men er nå presentert separat i kapittel 4, for all persontransport med helikopter, både tilbringer- og skytteltrafikk. Det er også noen andre, mindre forskjeller i Figur 21, sammenliknet med fremstillingen i tidligere faser i perioden 1996-2000. Dette skyldes mindre endringer i kriteriene som benyttes for noen av indikatorene, se diskusjon i delkapitlene 5.2.4 og 5.3.4.2. Dessuten er det mindre justeringer i antallet hydrokarbonlekkasjer (DFU1) og antall mønstringer (DFU11).



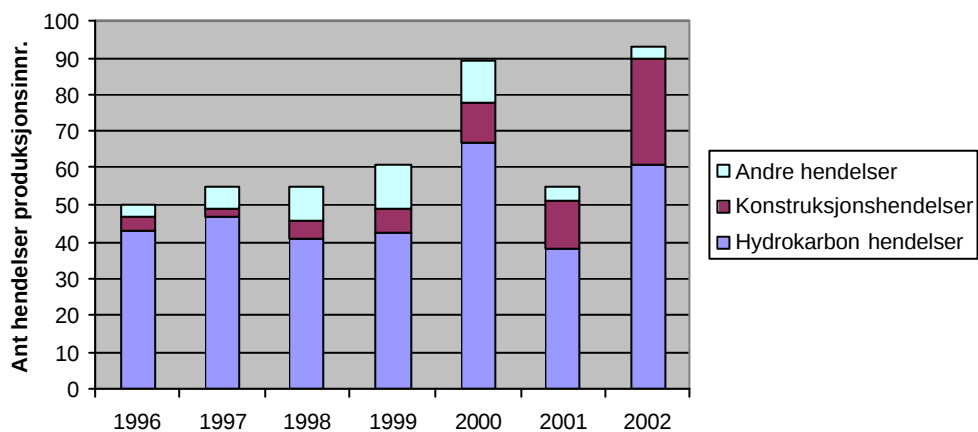
Figur 21 Oversikt over alle DFUer med storulykkespotensial på innretninger

Den klart økende trenden i perioden 1996-2000 ble tilsynelatende snudd i 2001. I 2002 øker igjen antallet tilløp til storulykker betydelig. Trendene blir diskutert separat for hver enkelt DFU, og er derfor ikke utdypet her. Figur 22 viser en oppdeling av DFU1-10 i hovedkategorier, strukturert slik de er diskutert i det etterfølgende.

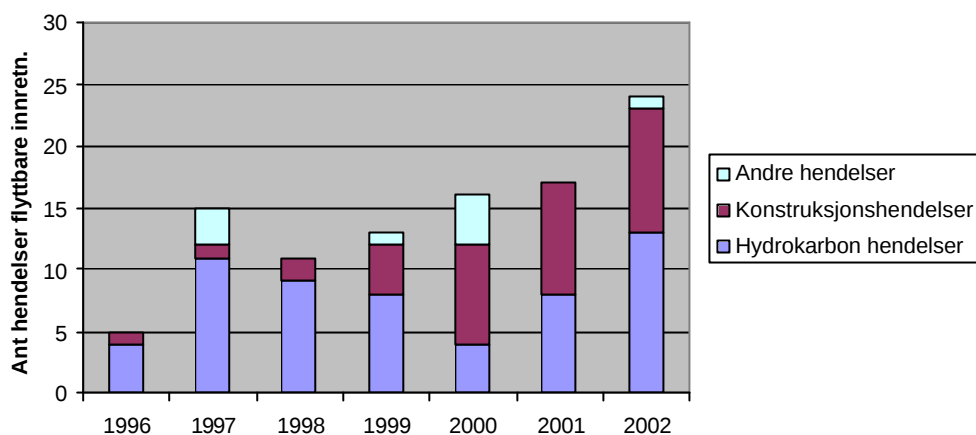


Figur 22 Hovedkategorier av DFUer for storulykkesrisiko, alle innretninger

Figur 22 viser fordelingen mellom hovedkategorier (se kapittel 3) for alle typer innretninger. Det er imidlertid betydelig flere hendelser for produksjonsinnretninger enn for flyttbare innretninger, i gjennomsnitt 67 mot 15 per år. Derfor bør Figur 22 splittes i separate framstillinger for produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger. Dette er vist i Figur 23 og Figur 24.



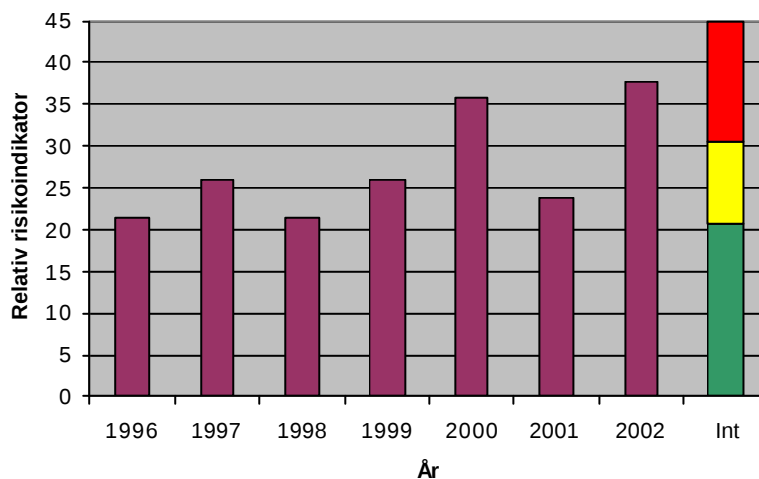
Figur 23 Hovedkategorier av DFUer for storulykkesrisiko, produksjonsinnretninger



Figur 24 Hovedkategorier av DFUer for storulykkesrisiko, flyttbare innretninger

5.1.2 Normalisering av totalt antall hendelser

I Figur 21 ble antallet hendelser framstilt uten normalisering i forhold til eksponeringsdata. Figur 25 viser den samme oversikten, men nå normalisert i forhold til antall arbeidstimer. Verdien i 2002 er noe høyere enn verdien for 2000, som tidligere hadde den høyeste verdien. 2002 blir derfor den høyeste verdien så langt, siden datainnsamlingen startet i 1996.



Figur 25 Totalt antall hendelser DFU1-12 normalisert i forhold til arbeidstimer

I Figur 25 er det benyttet et 90 % prediksjonsintervall for år 2002 basert på gjennomsnittsverdi for perioden 1996-2001, slik det er forklart i delkapittel 2.3.5 i Pilotprosjektrapporten. I pilotprosjektrapporten ble observasjoner i år 2000 sammenliknet med et prediksjonsintervall basert på perioden 1996-1999. I Fase 3 rapporten er prediksjonsintervallet gjennomgående basert på 1996-2001, slik at observasjoner i 2002 blir sammenliknet med dette. Andre sammenlikninger kan også være benyttet, der det er relevant.



Prediksjonsintervallet for indeksen er basert på de samme prinsipper som i Pilotprosjektrapporten, mens beregningsformelen for variansen er de samme som i Fase 2.

5.1.3 Datausikkerhet, rapporteringskriterier, trender, vekter

I Fase 2 ble enkelte av indikatorene ble noe endret, for å gi mer robuste indikatorer. De samme definisjoner er brukt i Fase 3, uten ytterligere endringer. Endringene var gjort i indikatorer som har sitt opphav i databaser i OD, slik at data for hele perioden 1996-2002 kunne reetableres ut fra de endrede kriterier. Den indikatoren som er betydelig endret i Fase 3, er DFU12, helikopterhendelser. Dette er diskutert separat i kapittel 4. De fleste av figurene i kapittel 5 er derfor begrenset til hendelser som skjer, i det minste initielt, på innretningen.

Både i Fase 2 og i Fase 3 er det oppdaget noen mindre feil og unøyaktigheter i data fra selskapene vedrørende hydrokarbonlekkasjer. Slike feil rettes umiddelbart. Der det er gjort slike endringer er data for hele perioden vist, slik at endringene fra Pilotprosjektrapporten kan identifiseres. Noen mindre feil i presentasjonen av avtall mønstringer i perioden fram til år 2000 er også rettet.

Rapporteringen av indikatorer for storulykker er bygget dels på næringens egen rapportering, dels på eksisterende databaser i Oljedirektoratet, som igjen bygger på næringens rapportering via egne rapporteringsveier. I Pilotprosjektrapporten ble det diskutert visse svakheter i rapportering av data, særlig i perioden før år 2000, som medfører at noen av trendene må tolkes med en viss varsomhet. Trender og utviklinger er for de fleste DFUer framstilt på alternative måter, for å gi økt innsikt og anledning til å foreta egne vurderinger.

Vektingen av de enkelte DFUer, for å kunne angi en total trend for storulykker, ble inngående forklart i Pilotprosjektrapporten. Vektene som har vært benyttet i Fase 3 er de samme, kun med enkelte mindre justeringer. Verdier er regnet på nytt for hele perioden, der vektene er endret, slik at tallene er konsistente i rapporten. Dette innebærer at enkelte mindre forskjeller framkommer, om en sammenlikner i detalj med tidligere rapporter.

5.2 Ukontrollert utslipp av hydrokarboner, andre branner

5.2.1 Prosesslekkasje

Presentasjonen av risiko forbundet med prosesslekkasjer følger i stor grad det som ble presentert i tidligere rapporter. Det er visse endringer i grunnlagsdata som skissert i det foregående. Derfor er nær sagt alle presentasjoner fra Pilotprosjektrapporten gjentatt.

5.2.1.1 Rapporterings- og klassifiseringskriterier

Data for hydrokarbonlekkasjer er hentet fra HCLIP databasen, som var nyetablert i år 2000. For år 2002 innebærer dette at bruken er mer etablert, og at registreringen av data for de fleste selskapene er mer fullstendig. Også for 2002 er det valgt å karakterisere lekkasjene med ett enkelt mål, nemlig lekkasjerate (i kg/s), plassert i de fire relativt grove størrelseskategoriene:

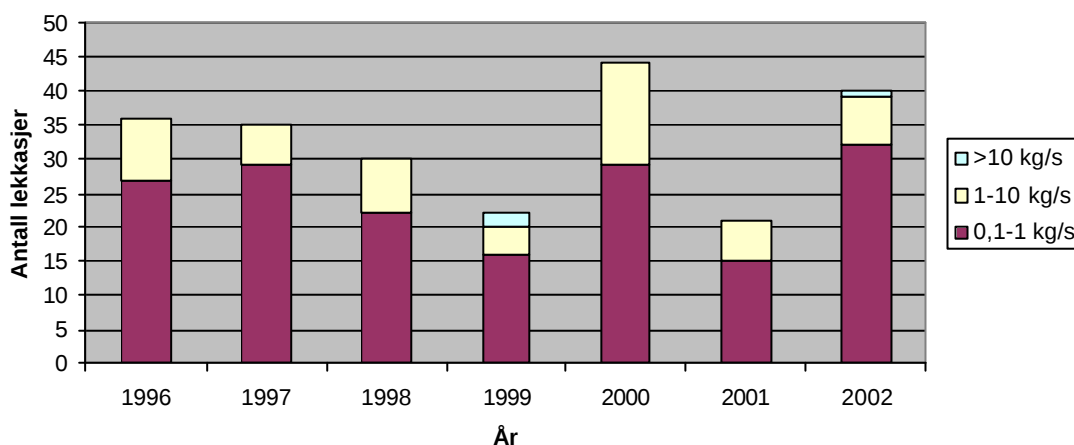
- < 0,1 kg/s
- 0,1 til 1,0 kg/s
- 1,0 til 10 kg/s
- > 10 kg/s

Den laveste kategorien benyttes ikke i prosjektet, det er ikke bedt om rapportering i denne kategorien. For de øvrige lekkasjer har det blitt rapportert mer nøyaktig lekkasjerate for alle lekkasjer i 2001 og 2002, slik at det er grunnlag for å operere med finere oppdeling i kategorier (se kapittel 11).

I HCLIP prosjektet er det utarbeidet en veiledning for å bestemme lekkasjerate på basis av beskrivelse av lekkasjen. Denne benyttes i økende utstrekning. Bestemmelse av lekkasjerate er fortsatt en utfordring, fordi den ikke kan observeres eller måles. Den må estimeres ut fra andre observerbare størrelser, forutsatt at disse er blitt registrert på innretningen der det inntraff. Olje- og gasslekkasjer opptrer i mange ulike typer, størrelser og forløp, noe som har vist seg å gjøre det vanskelig å enes om entydige rapporterings- og klassifiseringskriterier. Dette gjør seg fortsatt noe gjeldende, men konsistensen i rapporterte data er betydelig forbedret. For øvrig er det i Pilotprosjektrapporten gitt en god begrunnelse for de valg som er gjort.

5.2.1.2 Lekkasjer for alle innretninger

Figur 26 viser en oversikt over hydrokarbonlekkasjer for perioden 1996-2002, oppdelt etter kategori av lekkasjerate. Den reduksjonen av antallet hydrokarbonlekkasjer som ble observert i 2001, kan synes å ha vært et forbigående fenomen. Det totale antallet signifikante hydrokarbonlekkasjer var noe høyere i 2000 enn i 2002, men i 2002 var det også 1 lekkasje over 10 kg/s.



Figur 26 Antall lekkasjer, alle innretninger, norsk sokkel

Figur 26 viser en sterk økning av antallet signifikante hydrokarbonlekkasjer i 2002, sammenliknet med antallet i 2001, så å si en fordobling. Det foreligger ikke informasjon som kan angi noen sikker forklaring på denne utviklingen, men det synes å være behov for betydelig økt fokus på tiltak for å redusere antall hydrokarbonlekkasjer.

Figur 27 viser utviklingen av lekkasjer når antallet per år vektes med den vekten de ulike kategoriene er gitt ut fra risikopotensialet. I denne prosessen ble lekkasjene delt inn i kategorier som representerer typer innretninger (se delkapittel 3.3), da vektene varierer både med lekkasjerate og med type innretning.

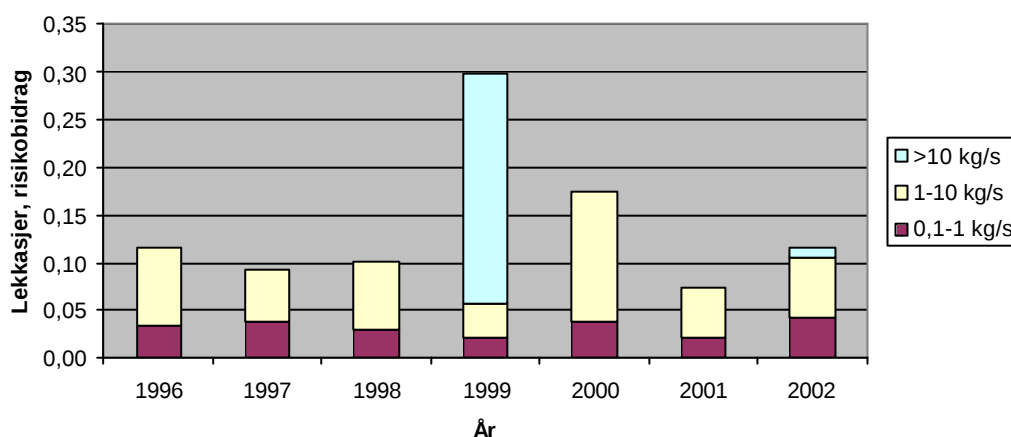
Det er gjort en viktig endring mht vektning av hydrokarbonlekkasjer, som innebærer at lekkasjer med rate over 10 kg/s er gitt individuell vurdering av hvilken vekt som skal benyttes ut fra detaljert



beskrivelse av lekkasjen og omstendighetene rundt den. For de to lekkasjene i 1999 ble det vurdert at standard vektfaktor er mest relevant å benytte. Lekkasjen i 2002 var angitt til 22 kg/s, og er slik sett den største som er registrert i perioden fra 1996. Lekkasjen skjedde fra fakkelsystemet akter på hekken på et produksjonsskip. I dette området er ventilasjonen god, og eksplosjon også er lite sannsynlig pga at området er åpent. Det er generelt sett lavere antenningssannsynlighet enn det som er typisk for prosesslekkasjer. I tillegg er dette et område der det ikke er mange personer til stede, unntatt ved oppkobling mot skytteltanker. Standard vekt for slike lekkasjer er 0,12, mens vekt for den spesielle lekkasjen er vurdert å være 0,01. Dette er sterk reduksjon, men både lav antenningssannsynlighet og lavt antall personer i området er faktorer som slår sterkt ut.

Når en sammenlikner disse to figurene kan en slutte seg til den store forskjellen i vekt som eksisterer mellom kategoriene, særlig for de 2 lekkasjene over 10 kg/s i 1999. Selv om det er 4-5 ganger flere lekkasjer i intervallet 0,1-1 kg/s enn i intervallet 1-10 kg/s, bidrar de sistnevnte nesten dobbelt så mye som lekkasjene fra 0,1 til 1 kg/s.

Den vertikale akse i Figur 27 er en relativ skala, som reflekterer bidraget til risiko for liv fra de enkelte lekkasjekategorier.

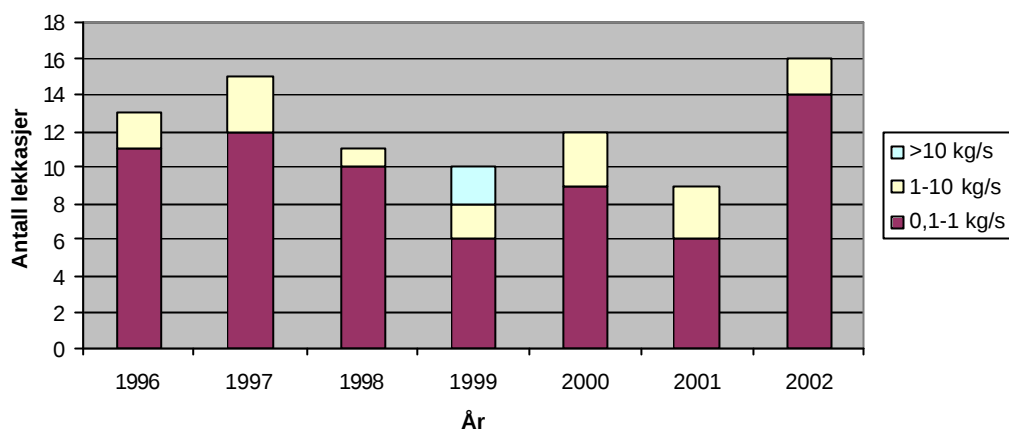


Figur 27 Antall lekkasjer vektet ut fra risikopotensial

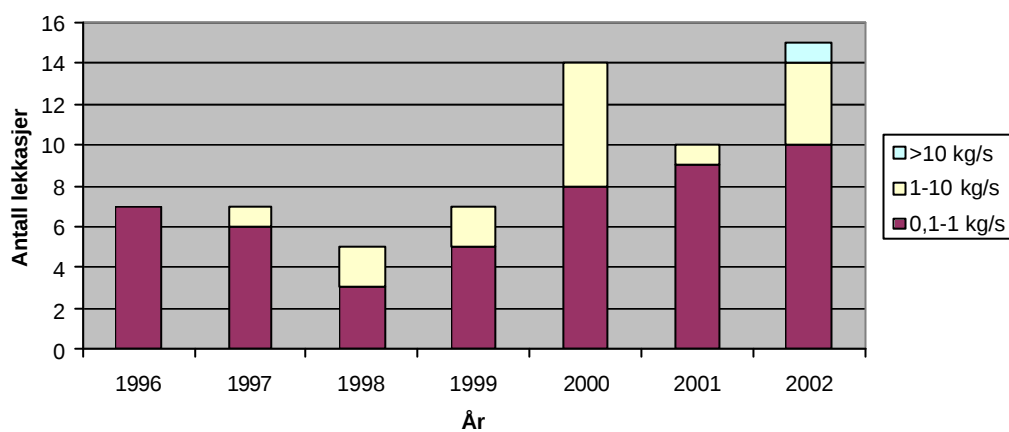
I de etterfølgende delkapitler diskuteres de enkelte typer innretninger særskilt.

5.2.1.3 Fast produksjon, flytende produksjon og komplekser

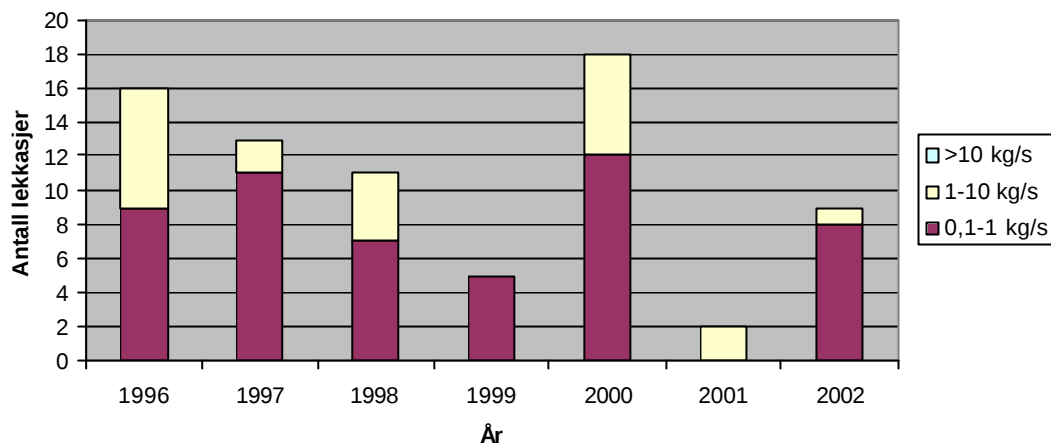
De tre følgende figurene viser utviklingen separat for faste og flytende integrerte produksjonsinnretninger, samt produksjonskomplekser med flere broforbundne innretninger.



Figur 28 Antall lekkasjer, faste produksjonsinnretninger



Figur 29 Antall lekkasjer, flytende produksjonsinnretninger

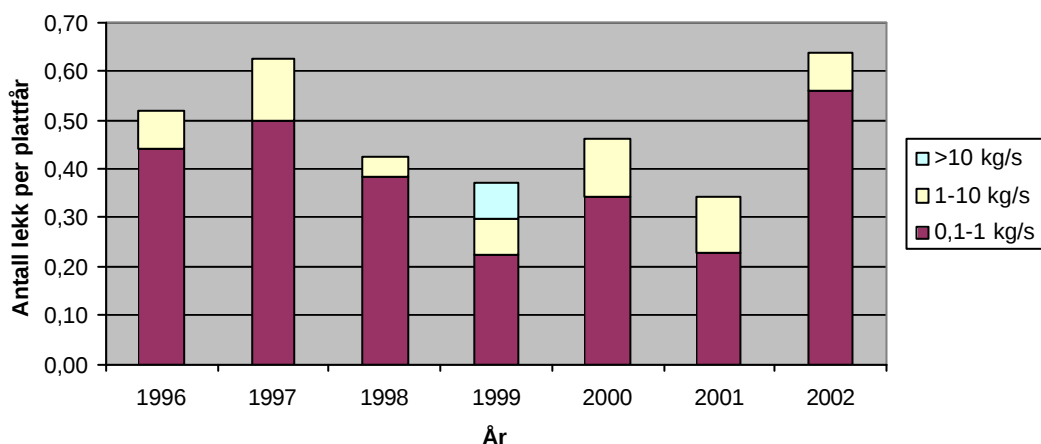


Figur 30 Antall lekkasjer, produksjonskomplekser

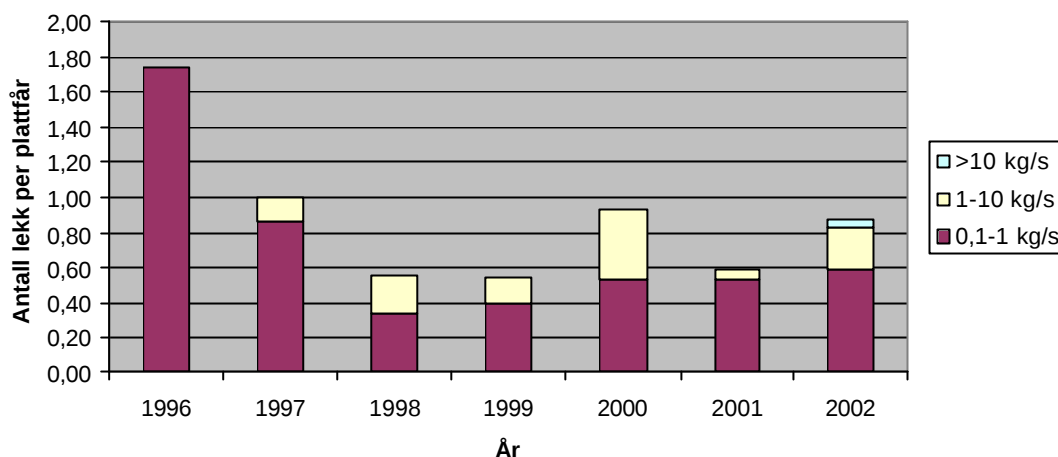
Alle typer bemannede innretninger viser økning av antallet lekkasjer, unntatt for produksjonskomplekser hvor trenden heller er avtagende når en ser hele perioden fra 1996 under ett. Derfor blir det mer meningsfylt å diskutere dette temaet når en ser i forhold til antallet innretningsår, slik det gjøres i de etterfølgende avsnitt.

5.2.1.4 Normalisering i forhold til innretningsår

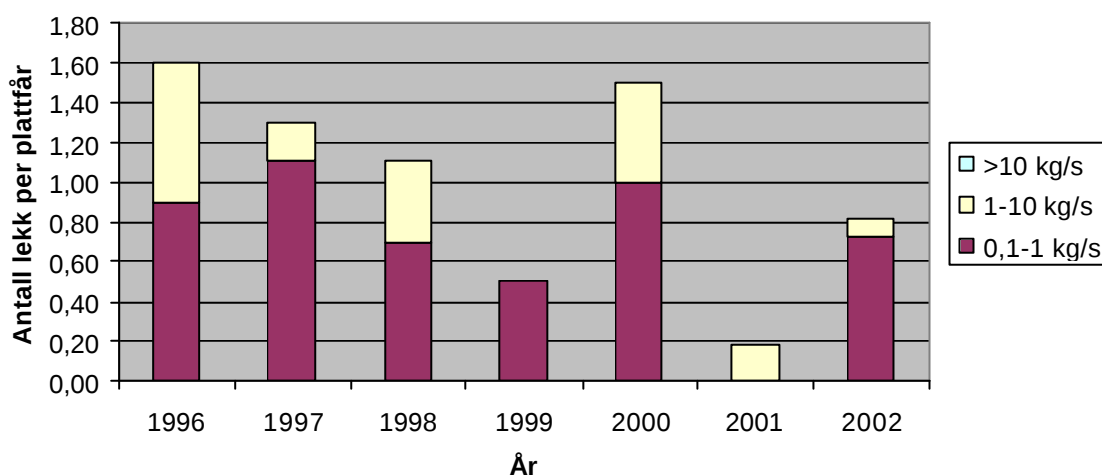
Figur 31, Figur 32 og Figur 33 viser de samme figurer som over, men nå normalisert i forhold til eksponeringen, regnet som innretningsår. I denne sammenheng regnes et produksjonskompleks som ett innretningsår, uansett hvor mange innretninger som er broforbundne. Dette anses mest realistisk, da de fleste komplekser (Ekofisk unntatt) har kun en innretning hvor prosessering foregår.



Figur 31 Antall lekkasjer normalisert i forhold til innretningsår, faste produksjons - innretninger



Figur 32 Antall lekkasjer normalisert i forhold til innretningsår, flytende produksjons-
innretninger



Figur 33 Antall lekkasjer normalisert i forhold til innretningsår, produksjonskomplekser

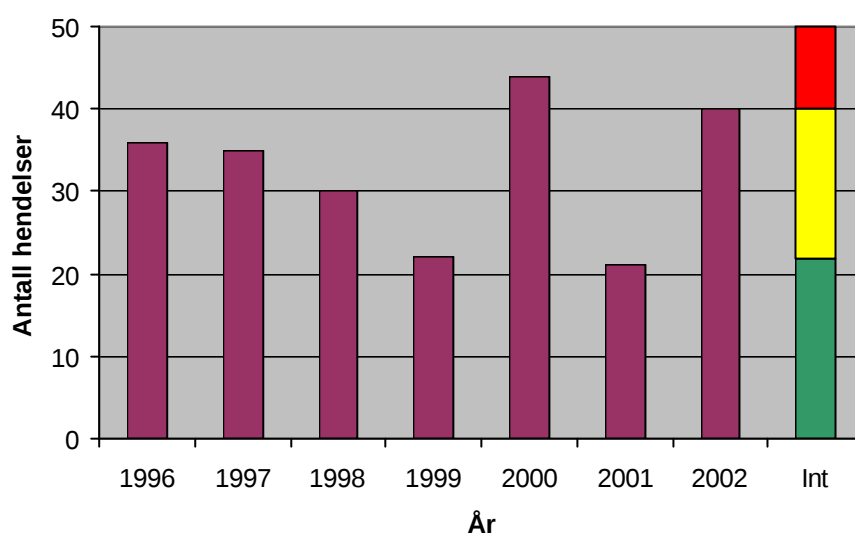
Diagrammene har igjen store likhetstrekk med tilsvarende figurer uten normalisering. De forhold som utmerker seg spesielt, er følgende:

- Lekkasje per innretningsår for faste produksjonsenheter har hatt størst økning i 2002, og er på det høyeste nivå noensinne etter 1996.
- Lekkasje per innretningsår har tidligere år vært høyere på flytende produksjonsenheter enn på faste. I 2002 er nivåene mye nærmere, men fortsatt noe høyere på flytende produksjonsenheter.
- For flytende produksjonsenheter er nivået i 2002 omtrent som i 2000, mens det for produksjonskomplekser i 2002 er betydelig under nivået i år 2000.

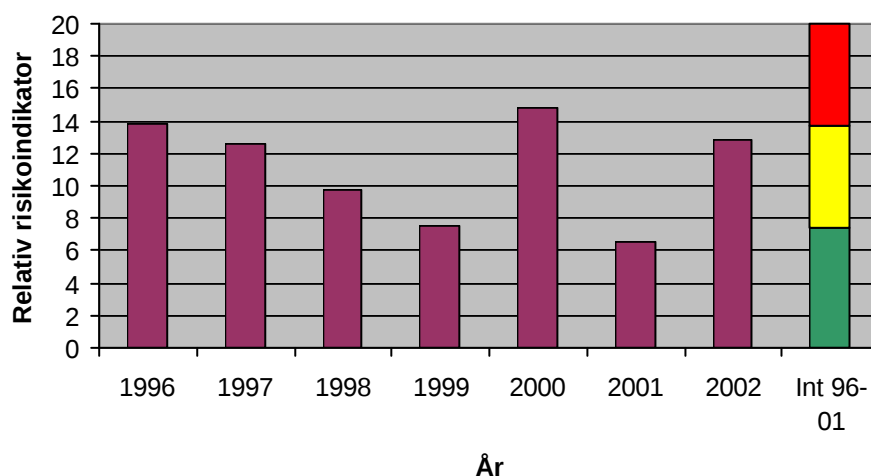
5.2.1.5 Vurdering av trender

I Pilotprosjektrapporten ble det beskrevet en metode for å bedømme om endringer i indikatorverdier er så vesentlige at det er grunn til å regne de som holdbare ('signifikante' i statistisk språkdrakt). Den samme testen er benyttet i de følgende diagrammene.

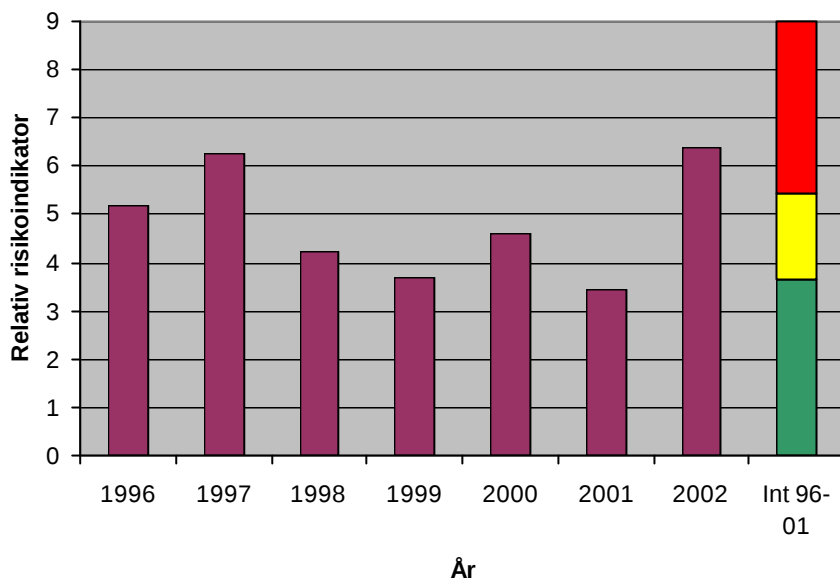
I de følgende fem figurene angir søylen lengst til høyre tre områder, grønn, gul og rød. Ved å sammenholde siste året, år 2002, med denne søylen kan man lese av om nivået siste året viser en signifikant økning (rød), en signifikant reduksjon (grønn), eller om tallmaterialet er slik at en signifikant endring ikke kan påvises (gul). Disse sammenlikningene er gjort mot gjennomsnittet for perioden 1996-2001.



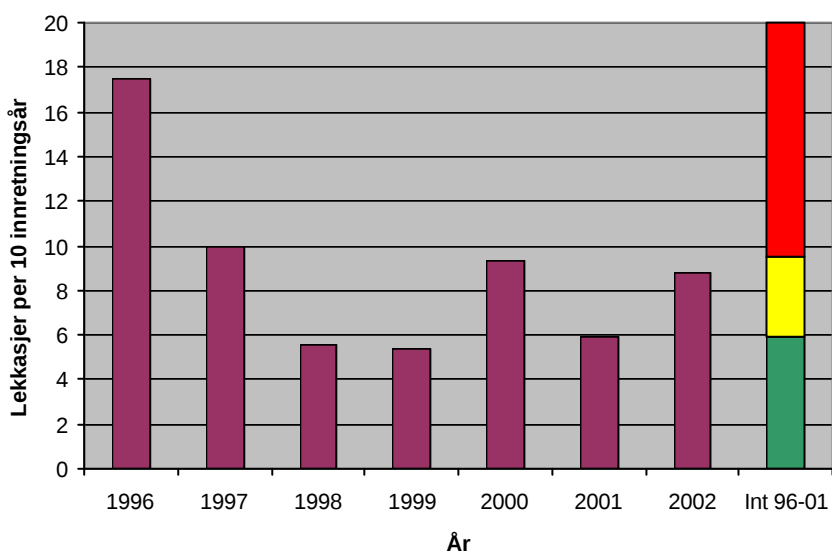
Figur 34 Trender lekkasjer, ikke normalisert



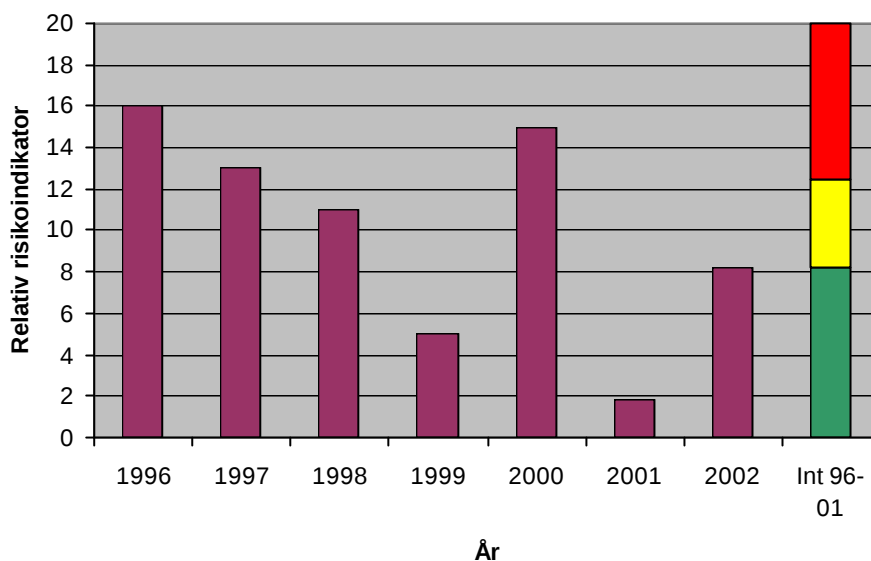
Figur 35 Trender lekkasjer, normalisert i forhold til manntimer



Figur 36 Trender lekkasjer, fast produksjon, DFU1, normalisert innretningsår



Figur 37 Trender lekkasjer, flytende produksjon, DFU1, normalisert innretningsår



Figur 38 Trender lekkasjer, komplekser, DFU1, normalisert innretningsår

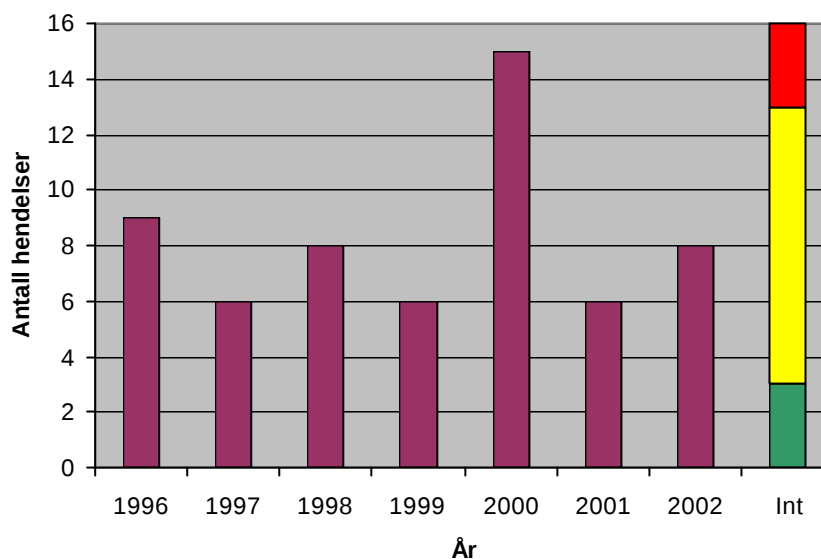
Figurene viser at de fleste forhold viser økning, men ikke så sterk at den er statistisk signifikant. Statistisk signifikante endringer framgår for følgende forhold:

- For faste produksjonsenheter er det en klar statistisk signifikant økning i 2002.
- For produksjonskomplekser er det en marginalt statistisk holdbar reduksjon av lekkasjefrekvens per innretningsår i 2002.

Dersom disse konklusjonene sammenholdes med Figur 27, er det ikke tilsvarende økende trend når hydrokarbonlekkasjene vektet med potensialet for å gi omkomne. Samtidig er det en del vilkårlighet knyttet til den kategoriseringen som er brukt, som diskutert i relasjon til Figur 27. Eksempelvis ville det blitt en betydelig økning i år 2002, dersom 'standard' vekt var blitt benyttet for den store lekkasjen i 2002.

5.2.1.6 Lekkasje over 1 kg/s

I pilotprosjektrapporten ble lekkasjer over 1 kg/s tatt med som en egen gruppe av to årsaker, både fordi det var helt utenkelig at det skulle være noen underreportering for perioden 1996-99, og fordi det ga en god anledning til å kunne sammenlikne med engelsk sokkel. Diskusjonen er gjentatt nedenfor, pga en liten endring i underlagsdata og utvidelse med ett år.



Figur 39 Lekkasje over 1 kg/s, ikke normalisert

Diagrammet viser en oversikt for de lekkasjene som er over 1 kg/s. Som tidligere skiller år 2000 seg noe ut, med en dobling i forhold til de fire tidligere år. For disse lekkasjene er 2002 mindre negativt i forhold til de foregående år. Figuren viser at 2002 ligger så godt som nøyaktig på middelet fra de foregående 6 år.

5.2.1.7 Noen karakteristiske trekk ved lekkasjebildet

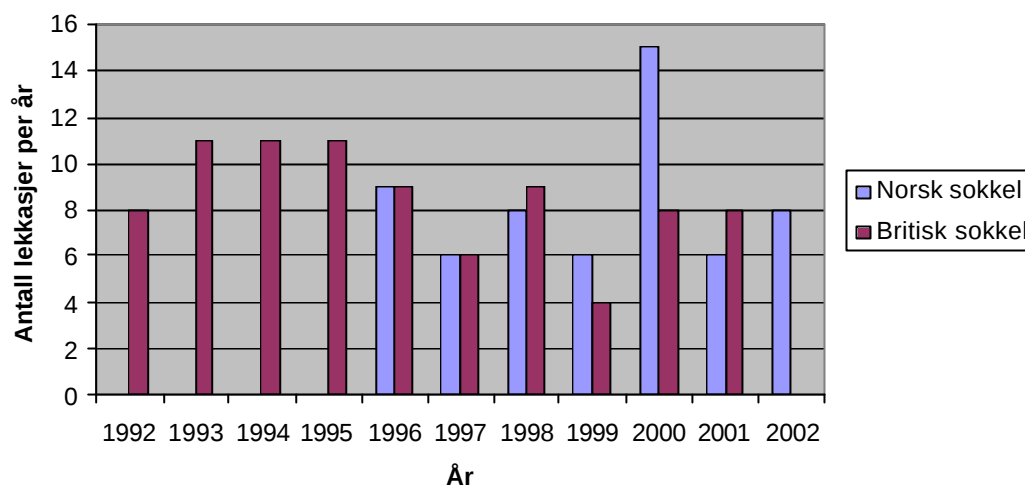
Det er siden 2001 blitt mer utførlige rapporter i HCLIP, slik at årsaksforhold er berørt. En del generelle trekk ved lekkasjerisikoen er diskutert i Pilotprosjektrapporten. Dessuten er lekkasjefrekvenser diskutert mer inngående i kapittel 11.

5.2.1.8 Sammenlikning med lekkasjefrekvens for britisk sokkel

Data fra HCLIP er sammenliknbare med data som publiseres av HSE for britisk sokkel (HSE, 2001), med det unntaket at inndelingen i kategorier er noe ulik:

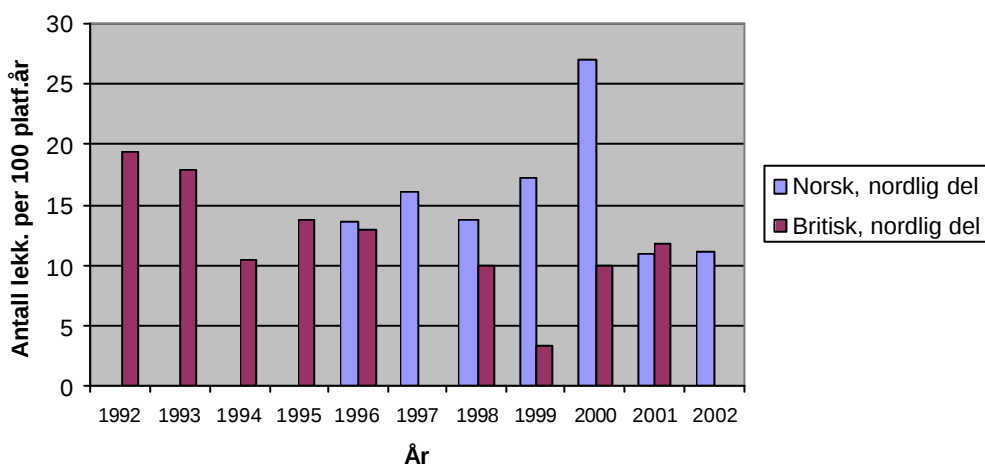
- På norsk sokkel har en følgende inndeling i lekkasjer **over 1 kg/s**:
- 1-10 kg/s
- >10 kg/s
- På britisk sokkel har en følgende inndeling i lekkasjer **over 1 kg/s**:
- > 1kg/s

Sammenliknbare data kan slik sett oppnås ved å slå sammen de to største kategoriene på norsk sokkel. Figur 40 viser en sammenlikning av absolutt antall lekkasjer for norsk og britisk sokkel, for alle lekkasjer over 1 kg/s.



Figur 40 Sammenlikning av antall HC lekkasjer over 1 kg/s for norsk og britisk sokkel
(Data for 2002 for britisk sokkel er ikke tilgjengelig)

Som i Pilotprosjektrapporten er det gjort en sammenlikning i forhold til eksponeringsdata for britisk og norsk sokkel, i nordlige deler, dvs. nord for 59°N. Det ble inngående forklart i Pilotprosjektrapporten hvorfor dette valget var gjort.



Figur 41 Gasslekkasjer over 1 kg/s, Norge og UK, nord for 59N, per 100 innretningsår
(Data for 2002 for britisk sokkel er ikke tilgjengelig)

Det må bemerkes at rapporteringsperiode hos HSE går fram til 31.3. i hvert år. Siste periode som er tilgjengelig er 1.4.2001-31.3.2002 (kalt '2001' i figuren). Når verdien tilsynelatende er null for 2002 for britisk sokkel, er det fordi verdier mangler.

Inntrykket fra tilsvarende diskusjon i Pilotprosjektrapporten var at gjennomsnittsfrekvenser var betydelig høyere på norsk side enn på britisk side, og at det var stigende trend på norsk sokkel og synkende trend på britisk sokkel.



Med den betydelig lavere verdien på norsk sokkel i 2001 og den mindre stigningen i 2002 (ikke minst for lekkasjer over 1 kg/s), er inntrykket en del endret. Fortsatt er gjennomsnittsfrekvensene (lekkasjer per innretningsår) mer enn dobbelt så høye på norsk sokkel, men frekvensen i år 2001 på norsk sokkel er faktisk lavere enn sist tilgjengelige frekvens på britisk sokkel.

På hele norsk sokkelen og i nordlige del er frekvensene noenlunde like. På britisk sokkel er nivået i nordlige del nær det dobbelte av gjennomsnittet for hele sokkelen. Det viser forskjellene på de to sokler, der norsk domineres av store innretninger som Statfjord, Gullfaks, Oseberg, er britisk sokkel dominert av små, enkle innretninger for gass produksjon i sørlige del av Nordsjøen.

5.2.2 Antente hydrokarbonlekkasjer

5.2.2.1 Norsk sokkel

Ingen av de signifikante lekkasjene, dvs. over 0,1 kg/s, har i løpet av de siste sju årene blitt antent. Betydelige ressurser bygges inn i innretningene for å forebygge og hindre at store branner eller eksplosjoner oppstår. Disse kan være av design, teknisk og operasjonell karakter. I de siste årene er det spesielt lagt stor vekt på å oppnå en bedre kontroll på tennkilder. En betydelig medvirkende årsak til at ingen av gasslekkasjene har blitt antent, må derfor tillegges at kontrollen med tennkildene er god. Det har likevel forekommet andre betydelige branner og de er omtalt nedenfor. Se for øvrig diskusjon av barrierer i kapittel 6.

Den statistiske betydningen av fravær av antente lekkasjer er analysert i delkapittel 11.6.

5.2.2.2 Sammenlikning med antente lekkasjer på britisk sokkel

HSE har i januar 2002 publisert en oversikt over lekkasjer på britisk sokkel for perioden 1992-2000 (dvs til 31.3.2001). Denne viser følgende:

- 1316 lekkasjer over 0,1 kg/s (eller tilsvarende)
- Totalt 40 av disse lekkasjer har vært antent
- I gjennomsnitt tilsvarer dette at 3 % av lekkasjene over 0,1 kg/s har blitt antent

Det er kjent at bare en del av disse lekkasjene er fra prosess-systemer, men dette er ikke vurdert i denne sammenheng.

De norske data er 228 lekkasjer og ingen antenner. Dersom også 3 % av de norske lekkasjene var antent, ville dette tilsvare 6-7 antente lekkasjer, ca en per år i gjennomsnitt.

Dersom vi antok at sannsynligheten var 3 % i Norge, og vi konstaterer at det ikke har vært noen antente lekkasjer, ville dette ha 0,3 % sannsynlighet for å inntreffe. Det er altså overveiende sannsynlig at gjennomsnittlig antenningssannsynlighet er lavere på norske innretninger enn på britiske.

5.2.3 Brønnsparke og grunn gass hendelser

5.2.3.1 Datagrunnlag

Inngangsdata er hentet fra følgende kilder:

- Oljedirektoratets database Daily Drilling Reporting System (DDRS/CDRS)
- Varslingsregisteret med innrapporterte hendelser fra medio 1997
- Oljedirektoratets arkiv

Under arbeidet med datainnsamling i 2002 ble det klart at rapporteringen inn til DDRS også for 2002 var mangelfull, jf. Fase 2 rapporten 2001 kap. 6.2.3. Dette medførte at en benyttet varslingsregisteret og arkivet for å kvalitetssikre dataene. I tillegg ble fritekst i DDRS gjennomgått for å identifisere ev flere brønnsparke. Det viste seg å være betydelig flere varslede brønnsparke enn rapporterte brønnsparke i DDRS, samt betydelig flere brønnsparke funnet i friteksten i DDRS enn de som var varslet til OD i 2002. Iht. krav til rapportering i DDRS skulle alle brønnsparke vært registrert i DDRS. Hele 10 varslede hendelser var ikke registrert i DDRS. I tillegg var 12 brønnsparke verken varslet eller registrert i DDRS (funnet i fritekst). Det er av erfaring fra pilotprosjektrapporten 2000, Fase 2 rapporten 2001 og datainnsamlingen i år 2002 følgelig grunn til å tro at det har vært flere brønnsparke enn innsamlet også i år 2002. Som før er det dog grunn til å tro at det er flest manglende data for årene 1996 og (i noe mindre grad) 1997.

Kriterier som kvalifiserer en hendelse som brønnsparke:

- BOP er lukket i forbindelse med positiv strømningsjekk med påfølgende trykkoppbygging. Dreping blir iverksatt.
- Tilbakepumping (bullheading) av mulig innfluks med BOP stengt.
- Sirkulering av brønn med stengt BOP der prosedyrevalget tilsier at mottrykk mot formasjon blir opprettholdt.
- Utvidet lubrisering av gass som pågår over lang tid eller i flere sekvenser for hver hullseksjon. Her er det gjort en vurdering av hver hendelse.

Kriterier som ikke kvalifiserer for utvelgelse iht. begrepet brønnsparke i denne analysen:

- Brønnintervensjoner der kompletteringsstreng og produksjonstre er installert er utelatt såfremt regulær boring i hydrostatisk overbalanse ikke utføres. Begrunnelsen for dette er at en hendelse her gir direkte gasslekkasje eller initierer utblåsning direkte uten å gå veien via brønnsparke.
- Hendelser med utstyrsvikt av typen avrevet testestreng under produksjonstest, svikt i barriereelement som f. eks. kollapset foringsrør, produksjonsrør etc. er ikke tatt med. Slike hendelser kompromitterer brønnbarrierer med dertil økt risiko, men oppfyller ikke kriteriene for brønnsparke.
- Tapt sirkulasjon og tap av slamsøyle uten bekreftet trykkoppbygging eller bekreftet strømnings formasjonsfluid.
- Planlagt ubalanse slik at brønnsikringsventil (BOP) må lukkes for å holde mottrykk i forbindelse med setting av væskeplugg eller under sementering. Slike hendelser gir ofte trykk under BOP, men er ikke tatt med.
- Strømningsjekk med lukket BOP anses som prosedyre og tas ikke med dersom ikke trykkoppbygging.



- Strømningsjekk der ubalanse (u-tubing) forårsaker trykk, men trykket kan bløse ned relativt raskt.
- Trykk under BOP som kan tilskrives hurtig innstengning (trapped pressure) der trykket kan bløse ned.
- Gass avblødning i forbindelse med utboret gass eller gassholdig slam der ingen drepemetode eller sirkulasjon av brønnen er valgt. Her er det gjort en avveining i hvert enkelt tilfelle i forhold til gasslubrisering. Hvis brønnstabilitet er gjenvunnet med lubrisering og innpumping av slam er hendelsen definert som brønnsparke.
- Høye gassavlesninger slik at slammet byttes til tyngre slam uten at BOP er aktivert. Ved enkelte hendelser har brønnen sannsynligvis vært i hydrostatisk underballanse med gassinnsig til brønnen, men disse hendelsene er utelatt såfremt BOP og strupeline ikke er brukt aktivt for å holde mottrykk.
- Sirkulering av "bottoms up" med høye gassavlesninger og prosedyremessig behandling av retur-slam gjennom gasseparator (poor boy).
- Grunn gass som piples fra topphull fra havbunnsbrønner. Her er det gjort en vurdering av de enkelte hendelser. Bevisst gjennom boring av grunne formasjoner som inneholder fluid som strømmer i større mengder blir betegnet som en hendelse.
- Kutting av foringsrør der oppsamlet gass blir frigjort. Dette er helt klart en risikabel operasjon, men grenseoppgangen i forhold til et kvalifisert brønnsparke er vanskelig. Den strømming av gass som har skjedd mellom formasjonene er da gjerne av eldre dato (sannsynligvis ved sementering) og hendelsen vil gi et brønnsparke som utvikler seg til gasslekkasje og kan ikke defineres som utblåsning (i tilfelle en begrenset utblåsning). Kontinuerlig gasslekkasje etter en kutte/plugge-operasjon anses som brønnsparke med potensial til utblåsning.

5.2.3.2 Kategorisering av brønnsparke og grunn gass hendelser

Brønnsparke er klassifisert på samme måte som i de tidligere rapporter.

Kategori 1:

Regulære brønnsparke som gir mulighet til flere veivalg for dreping uten at brønnens integritet forringes.

Kategori 2:

Alvorlige brønnsparke som kjennetegnes med en eller flere av følgende parametre:

- Dårlig brønnintegritet
- Høyt innstrømningsvolum
- Høyt trykk
- Sekvensielle hendelser der brønnsparke følges av nye brønnsparke
- Utstyrsvikt som reduserer den operative toleransen for feil
- Vanskelig tilgjengelighet i forhold til dreping
- Ikke profesjonelt håndtert med påfølgende økning av risiko
- Dårlige operative forhold i forbindelse med dreping

Kategori 3:

Kritiske brønnsparke. Dette er et relativt begrep, men situasjonen før og under dreping har tilspisset seg. De samme parametrene som nevnt i kategori 2 er gjerne tilstede, men da i en forverret situasjon i forhold til tap av brønn med påfølgende utblåsning.



Grunn gass

Vi har valgt å definere to kategorier av grunn gass hendelser.

Kategori 4:

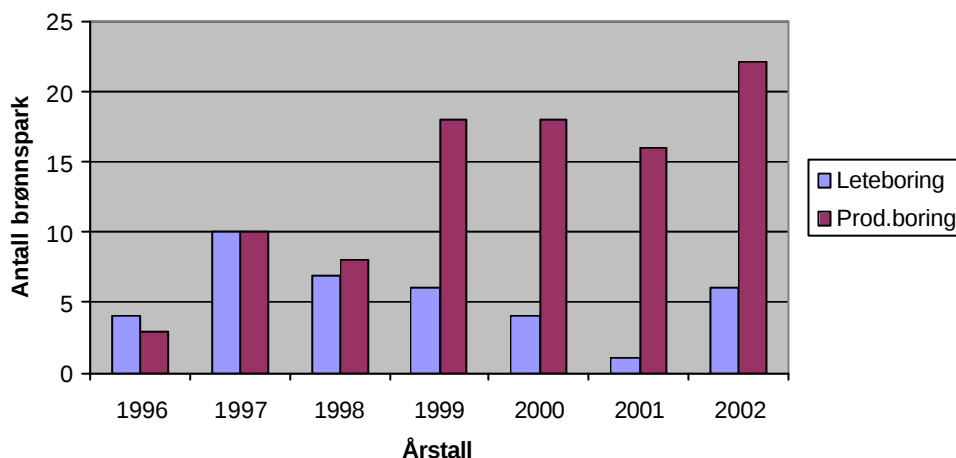
I den første kategorien inngår alle grunne gasshendelser med gasstrømning til sjø, på havbunn og håndtering av mindre kvanta om bord på innretning.

Kategori 5:

Alvorlige tilfeller hvor større kvanta gass strømmer ut og utgjør en potensiell fare for personell og materielle verdier.

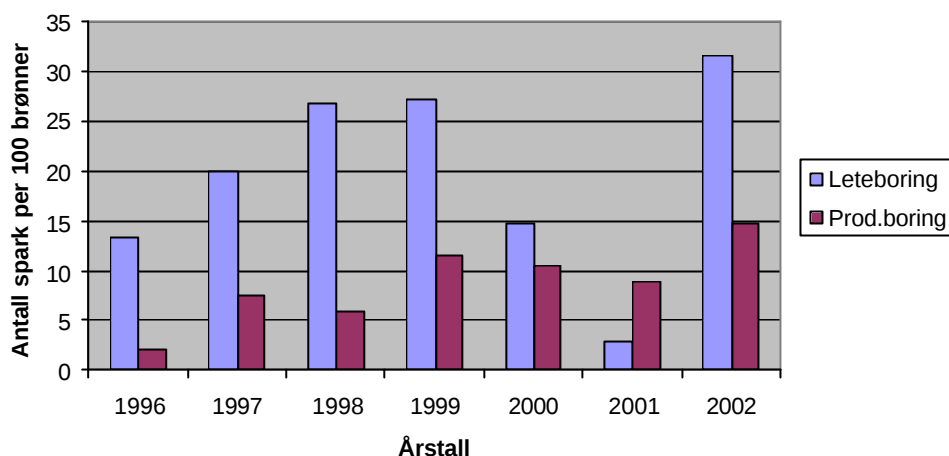
5.2.3.4 Opptreden av brønnsparke og grunn gass hendelser

Figur 43 viser opptreden av brønnsparke og grunn gass hendelser fordelt på leteboring og produksjonsboring. I Figur 44 er opptreden normalisert per 100 brønner boret.



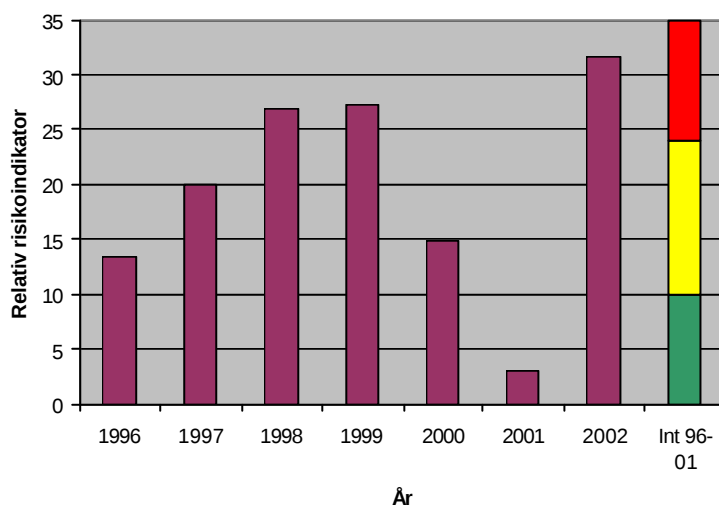
Figur 43 Antall brønnsparke i lete- og produksjonsboring, 1996-2002

For leteboring er det en økning av antall brønnsparke til og med 1997 og deretter en reduksjon. Året 2002 viser imidlertid igjen en klar økning av antall brønnsparke i forbindelse med leteboring. Ser en på antall brønnsparke per 100 boret letebrønner, er det årene 1998, 1990 og 2002 som skiller seg ut, med klart størst frekvens i 2002. Året 2001 skiller seg ut med betydelig lavere brønnsparkefrekvens ved leteboring, noe som blant annet kan skyldes at det ble boret færre HTHT brønner det året enn normalt. Figur 45 tydeliggjør utviklingen av frekvensen av brønnsparke ved leteboring. Samlet sett har brønnsparkefrekvensen ved leteboring en økende trend, grunnet den signifikante økningen som var i år 2002.



Figur 44 Brønnsparke per 100 brønner, lete- og produksjonsboring, 1996-2002

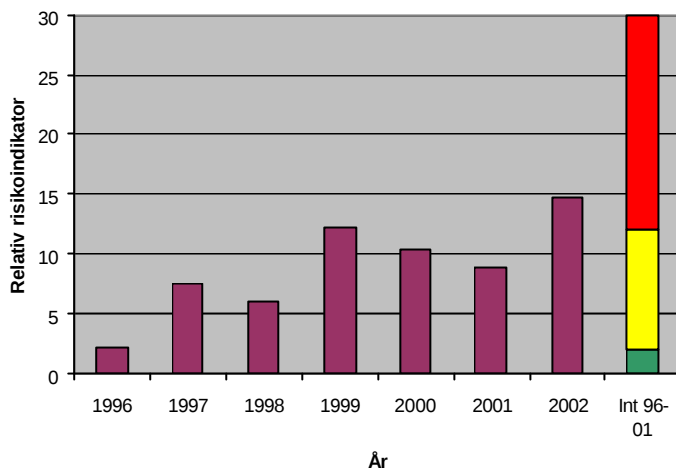
Produksjonsboring viser også en betydelig økning av brønnsparke med årene, både når en ser på antall brønnsparke i Figur 43 og de normaliserte dataene i Figur 44 og Figur 46. Antall brønnsparke og frekvensen avtok her gradvis fra 1999 til 2001, men hadde i år 2002 en signifikant økning igjen.



Figur 45 Trender, brønnsparke, leteboring, 2002 mot gjennomsnitt 1996-2001

Mulige forklaringer på den økte frekvensen av brønnsparke ved produksjonsboring er stadig mer komplekse produksjonsbrønner og mer krevende reservoarforhold. Drenerte reservoar, oppsprekking av formasjon i trykkavlastede formasjonsintervall og injeksjon for opprettholdelse av trykk gjør det stadig mer krevende å bore og skaper også utfordringer mht brønndesign. Det viser seg også at det er fra disse vanskelige reservoarene det gjentatte ganger har blitt erfart brønnsparke.

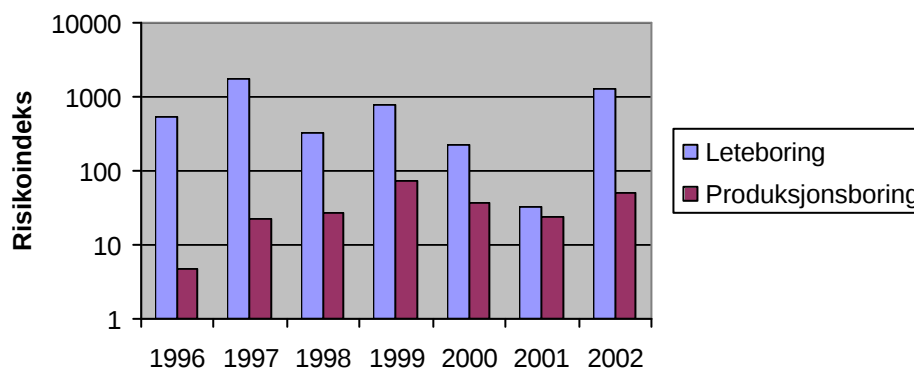
Totalt sett er den normaliserte brønnsparkefrekvensen betydelig høyere for leteboring enn for produksjonsboring.



Figur 46 Trender, brønnspark, produksjonsboring, 2002 mot gjennomsnitt 1996-2001

Figur 47 viser risikoindeks forbundet med brønnspark og grunn gass hendelser for leteboring og produksjonsboring. Denne indeksen er en funksjon av antall og alvorlighet av hendelsene normalisert i forhold til antall brønner. Merk at skalaen for risikoindeks er logaritmisk. Det synes som om alvorlighet og antall brønnsparke og grunn gass hendelser er langt høyere for leteboring enn for produksjonsboring. Dette skyldes blant annet at grunn gass hendelser nesten bare opptrer i forbindelse med leteboring, samt at brønnsparke i forbindelse med produksjonsboring har lavere frekvens og stort sett er av kategorien 1, dvs. de minst alvorlige.

Figur 47 viser at risikoindeksen for leteboring var synkende, men steg betydelig igjen i år 2002. Den økte risikoindeksen for leteboring skyldes blant annet bidrag fra alvorlige hendelser fra HTHT brønner, noe som også bidro tidlig i perioden. Risikoindeksen for produksjonsboring er mer stabil.



Figur 47 Risikoindeks for brønnsparke ved lete- og produksjonsboring, 1996-2002



5.2.4 Stigerørs- og rørledningslekkasjer

Stigerørs- og rørledningslekkasjer har et betydelig potensial for storulykker, slik Piper Alpha ulykken tydelig demonstrerte:

- Det store innhold av hydrokarboner som ligger i selve stigerøret og i rørledningen, og som vil føde en eventuell lekkasje. Undervanns isoleringsventiler kan redusere dette, men ulempen er at disse representerer en lekkasjekilde i seg selv.
- De høye trykk og store dimensjoner som benyttes på norsk sokkel.
- Ny teknologi, fleksible stigerør, som er introdusert ved utviklingen av flytende produksjonsinnretninger. Selv på verdensbasis er erfaringene utilstrekkelige for å etablere lekkasje frekvenser for slike rør med rimelig grad av konfidens. Usikkerheten søkes redusert ved å etablere innsikt i de feilmekanismer som kan gi lekkasje eller brudd, samt ved omfattende tester, - til dels i full skala.
- Lekkasjen kan komme opp midt under innretningen og slik sett medføre en større fare for antenne enn andre lekkasjer på innretningen.

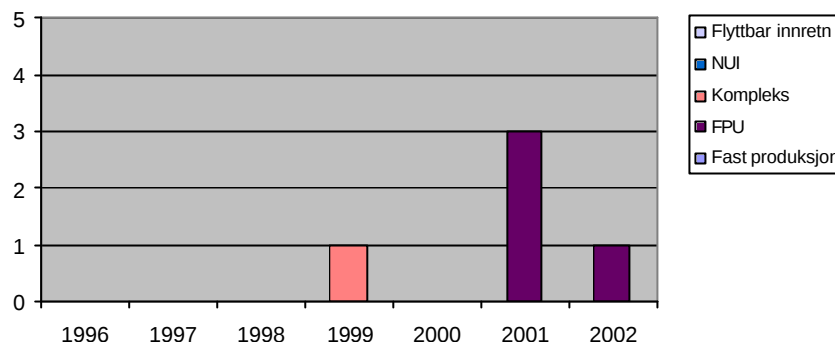
De høye trykk og store dimensjoner fører til tilsvarende tykkelse på rørveggen. Det gir en robust ledning med gode marginer mot lekkasje for noen av de viktigste feilmekanismene, som for eksempel innvendig eller utvendig korrosjon, ytre påkjenninger. Erfaringene med ledninger for gasstransmisjon viser betydelig lavere feilfrekvens for de større, tykkere rørledningene enn de mindre/tynnere.

Et fullt brudd vil gi et stort utslipp og en tilsvarende stor gassky. Tennsannsynligheten er en funksjon av skystørrelsen og konsekvensen etter antenne vil være alvorlige. Man legger derfor ved design av stigerøret særlig vekt på å unngå de store lekkasjene og fullt brudd.

I 2001 var det tre lekkasjer fra stigerør, men ingen mindre skader. I 2002 var det kun en lekkasje, men 3 mindre skader. Kort kan disse hendelsene karakteriseres som følger:

1. **Lekkasje:** Ved oppstart av et fleksibelt gassinjeksjonsstigerør ble det observert lekkasje. ROV inspeksjon har påvist utblåsning av ytterkappen på to steder, ved 30 og 300 meters vandyp. Foreløpige undersøkelser tyder ikke på at stigerøret har blitt operert utenfor operasjonsforutsetninger.
2. **Skade:** Kollaps av carcass (spunnet stålwire) på fleksibelt stigerør, oppdaget ved trykkfall.
3. **Skade:** Spredt korrosjonsskade på stålstigerør over hele lengden fra rørskraperstasjon til nede på sjøbunnen.
4. **Skade:** Tilsvarende skade som nr 2 på listen over.

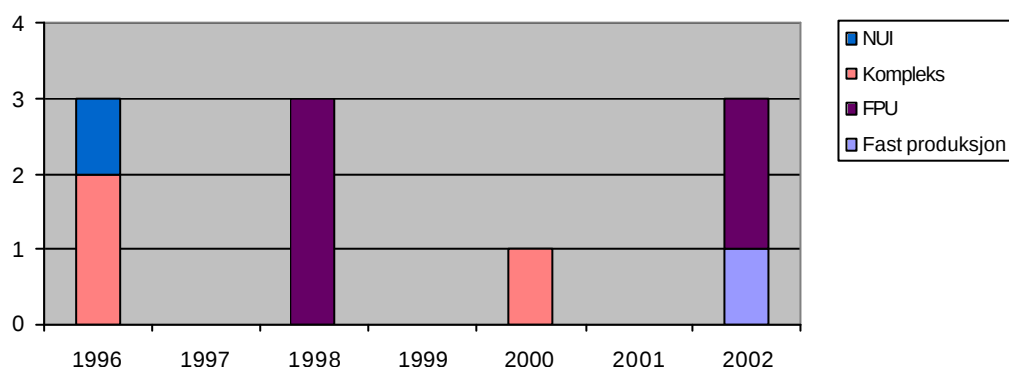
Figur 48 viser oversikt over alle hendelser i perioden 1996-2002.



Figur 48 Antall lekkasjer fra stigerør og rørledninger innenfor sikkerhetssonen, 1996-2002

Alle hendelsene ovenfor skjedde innenfor sikkerhetssonen. Det kan understrekes at de fire lekkasjene som har inntruffet i 2001 og 2002 har alle skjedd på fleksible stigerør. Dette indikerer at det er høyere lekkasjefrekvens på slike stigerør. Også blant skadene er det et betydelig bidrag fra fleksible stigerør.

Også alvorlige skader inngår i beregningen av totalindikator, men med lavere vekt enn lekkasjer. Figur 49 viser oversikt over de alvorligste skadene i perioden 1996-2002.



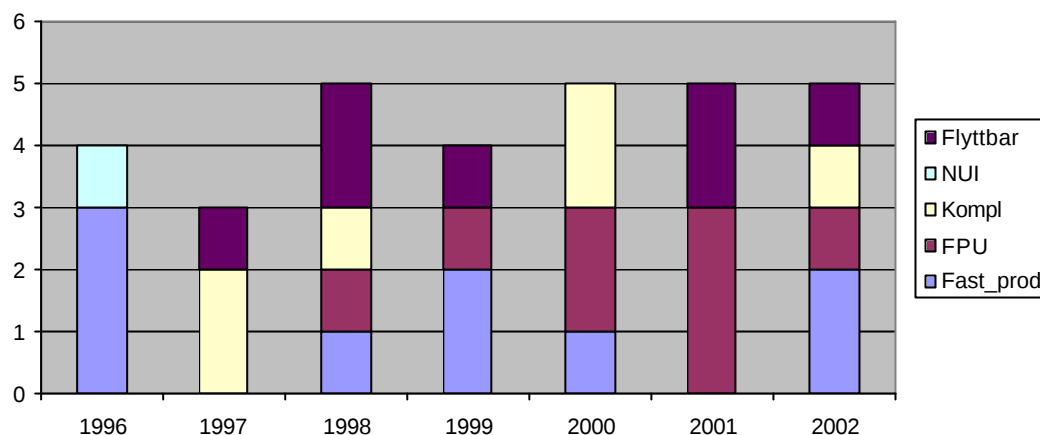
Figur 49 Antall 'major' skader på stigerør og rørledninger innenfor sikkerhetssonen, 1996-2002

5.2.5 Andre branner

5.2.5.1 Kritiske branner

Diagrammet viser antallet kritiske branner i perioden 1996-2002. Totalt har det forekommet 26 branner av denne kategorien og det er små endringer fra år til år.

Begrepet 'kritisk brann' er ikke entydig definert, og indikatoren er i sin helhet basert på ODs vurdering av varslede hendelser. Med 'kritisk brann' menes branner som har eller kan ha et farepotensial som kan skade mennesker eller utstyr. Eksempler på dette er vist i Pilotprosjektrapporten.



Figur 50 Kritiske branner, norsk sokkel, 1996-2002

Figur 50 viser bidraget for de forskjellige typer innretninger. Uten å gjøre en detaljert analyse, kan det påpekes at flyttbare og flytende innretninger generelt har hatt en overhyppighet de siste 45 årene. Normaliserte diagrammer er ikke tatt med da de ikke endrer bildet i særlig grad. I Pilotprosjekt-rapporten, delkapittel 5.3.4, ble ytterligere detaljer omkring disse brannene diskutert.

I sammenheng med branner kan også metanollekkasjer nevnes. 2 betydelige lekkasjer i 2002 er ikke inkludert som hydrokarbonlekkasjer, da de ikke har samme potensial som hydrokarboner under trykk. Likevel er det et betydelig brannpotensial i slike hendelser.

5.3 Konstruksjonsrelaterte hendelser

5.3.1 Kollisjon med fartøyer som ikke er feltrelaterte

Det er ikke tilstrekkelig grunnlag til å bruke inntrufne kollisjoner som indikator for kollisjonsrisikoen. Kun to kollisjoner med ikke feltrelaterte fartøyer har inntruffet siden 1965 mot norske innretninger, og begge er noe spesielle. Den ene er en tysk ubåt som kolliderte under vann mot Oseberg i 1988. Den andre hendelsen var også et mindre tysk lastskip mot H7 (tysk sokkel, norsk jurisdiksjon, se delkapittel 5.3.1.1 nedenfor) i 1995.

På engelsk sokkel har det vært i overkant av 10 kollisjoner med ikke felt relatert trafikk, noen av de har vært svært nær å gi katastrofale konsekvenser. I mai 2002 kolliderte et fabrikksskip med en britisk stålplattform. Heldigvis skrenset skipet bare langs understellet, slik at kun 2 beskyttelses strukturer ble ødelagt på innretningen, mens skipet fikk betydelig skade på styrbord side over vannlinjen. Hadde skipet gått rett på understellet, ville sammenstøtet trolig vært kraftig nok til å gi totaltap av innretningen.

I pilotprosjektet ble det etablert andre indikatorer for å vurdere forventet hyppighet av kollisjoner. Disse er videreført også i Fase 3, selv om en erkjenner svakhetene med de etablerte indikatorene. Det er påbegynt et arbeid i Fase 3 for å supplere disse indikatorene med andre indikatorer, mer knyttet til årsakene til mulig kollisjon. Visse justeringer er foretatt med de etablerte indikatorene i Fase 3.



5.3.1.1 Rapporteringskriterier

I Fase 2 rapporten ble DFU5 utelatt fra beregning av totalindikator, fordi en ikke så at den sterke økningen av rapporterte skip på mulig kollisjonskurs var en representativ trend. Det er derfor gjort en del arbeid for å forsøke å forbedre indikatorene for DFU5.

Høsten 2002 var det gjennomført en drøfting av forholdene rundt DFU5 med representanter fra Statoils trafikksentral på Sandsli (TTS), en representant for Safetec Risk Management deltok også på møtet, når det gjelder modellering av fenomenet skip på kollisjonskurs. Det var enighet om å endre kriteriene noe for når et skip klassifiseres som å være på mulig kollisjonskurs.

De endrede kriteriene for når et fartøy anses å være på potensiell kollisjonskurs, er:

- Når kursen ligger innenfor sikkerhetssonen som innretningen har, og det ikke er oppnådd kontakt med fartøyet innen 25 minutter før mulig treff (TCPA), eller
- Dersom beredskapsfartøy (eventuelt helikopter eller annet fartøy) har vært mobilisert for å gå mot det innkommende fartøyet, regnes det som skip på kollisjonskurs, uansett tidsfaktor og estimert nærmeste passeringsavstand (CPA).

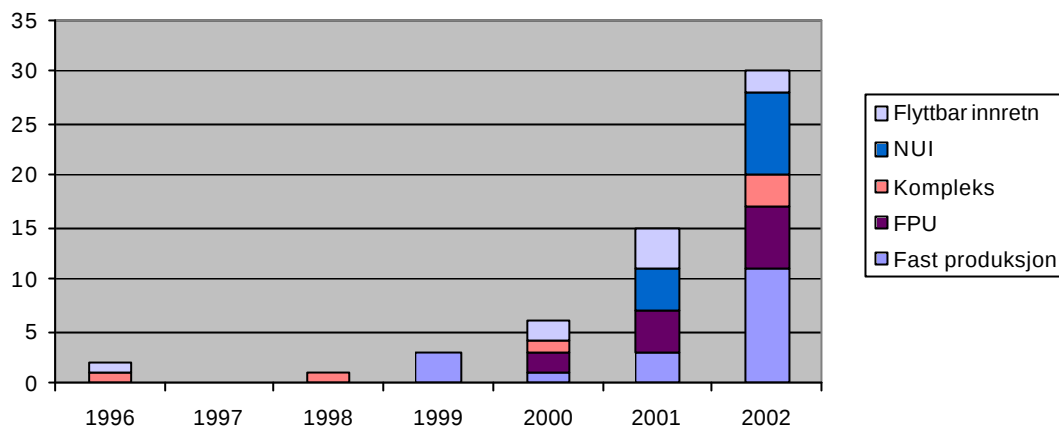
Følgende unntak gjøres:

- Fiskefartøy som går for sakte fart (eksempelvis i forbindelse med fising) regnes ikke som fartøy på potensiell kollisjonskurs.
- Lystfartøyer regnes heller ikke som fartøy på potensiell kollisjonskurs, uansett kurs og fart, da de ikke har stort nok skadepotensial.
- Skip på kollisjonskurs mot H7 og B11 holdes utenfor.

Endringen som er gjennomført med at tiden til mulig kollisjon (TCPA) er redusert fra 30 minutter til 25 minutter, stemmer overens med forutsetningene som legges til grunn for mønstring av personell i beredskapssammenheng.

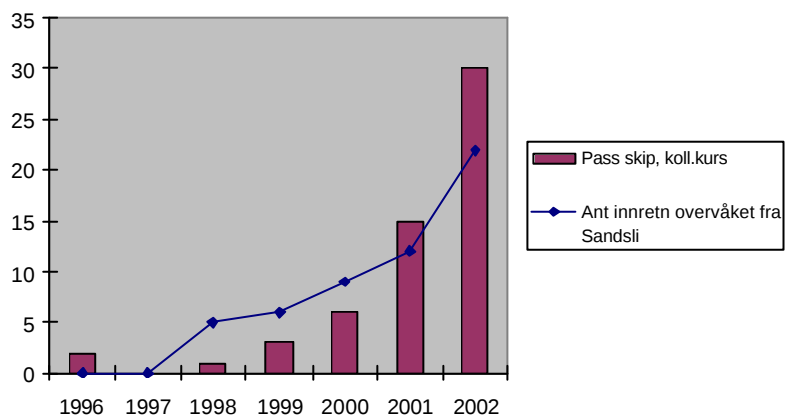
5.3.1.2 Oversikt over registrerte skip på kollisjonskurs

Figur 51 viser utviklingen i antall skip rapportert på potensiell kollisjonskurs, i henhold til de kriteriene som er referert i delkapittel 5.3.1.1.



Figur 51 **Utviklingen i antall skip på mulig kollisjonskurs, 1996-2002**
(unntatt H-7 og B-11)

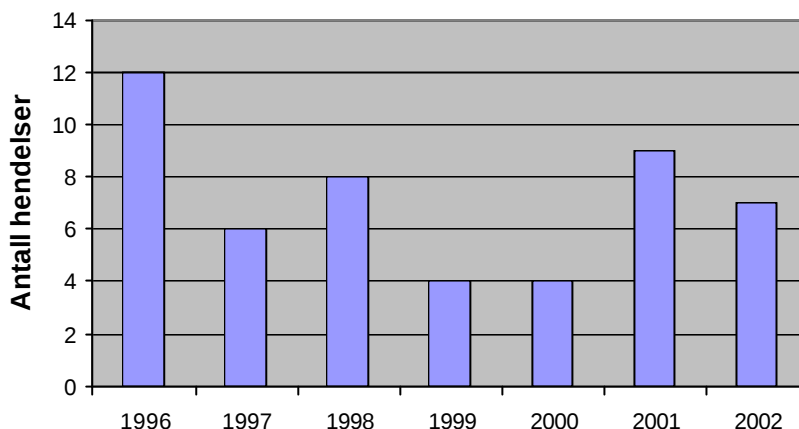
Figur 52 viser en sammenlikning mellom antall skip på potensiell kollisjonskurs og antallet innretninger som er overvåket fra Statoils trafikkentral. Både antall skip rapportert på mulig kollisjonskurs og antallet innretninger som har overvåkning fra Sandsli har økt sterkt i 2002. Mange innretninger i Oseberg området har blitt overvåket fra Sandsli siden 1.8.2002.



Figur 52 **Antall skip på kollisjonskurs og antall innretninger overvåket fra Sandsli TTS**



Antall skip på kollisjonskurs for H7 og B11 er i hovedsak basert på det som er innrapportert fra ConocoPhillips. Disse innretningene står på tysk sokkel, og ble tidligere brukt som kompressor-innretning for gassen som sendes fra Ekofisk til Emden. De er under delt norsk og tysk jurisdiksjon og opereres av ConocoPhillips. Antall observasjoner fra disse innretningene er samlet større enn for resten av sokkelen til sammen. Trenden er noenlunde stabil.

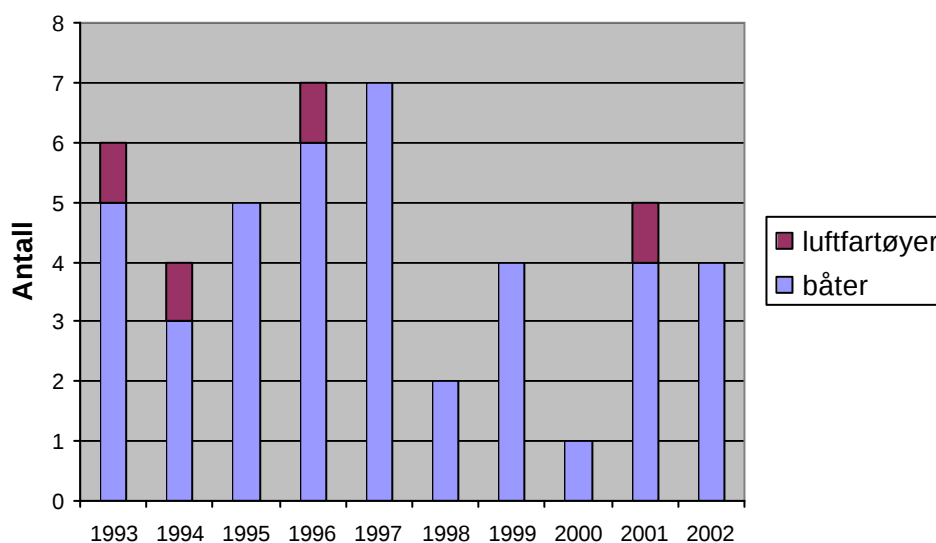


Figur 53 Skip på kollisjonskurs mot H7 og B11 iht kriteriene for perioden 1996-2002

En kan diskutere om det er riktig å inkludere H7 og B11 i de andre hendelsene, siden de ligger utenfor norsk sokkel, og de samtidig er så dominerende i antall hendelser. Vi har valgt å holde hendelsene ved H7 og B11 utenfor også for denne rapporten, slik som i foregående år.

5.3.1.3 Oversikt over registrerte krenkinger av sikkerhetssone

Også antall innrapporterte grensekrenkinger på norsk sokkel er gjennomgått, se Figur 54. Denne dekker både fartøyer/skip og helikoptre. Det er få av de siste (militærfly og helikoptre), som ikke er interessante i denne sammenheng.



Figur 54 Oversikt over grensekrenkinger 1993-2002



Det er i dette materialet ikke noe som tilsier at det har blitt noen vesentlig endringer i måten som passerende skip navigerer på, i forhold til innretninger på sokkelen.

5.3.1.4 Rapporteringspålitelighet

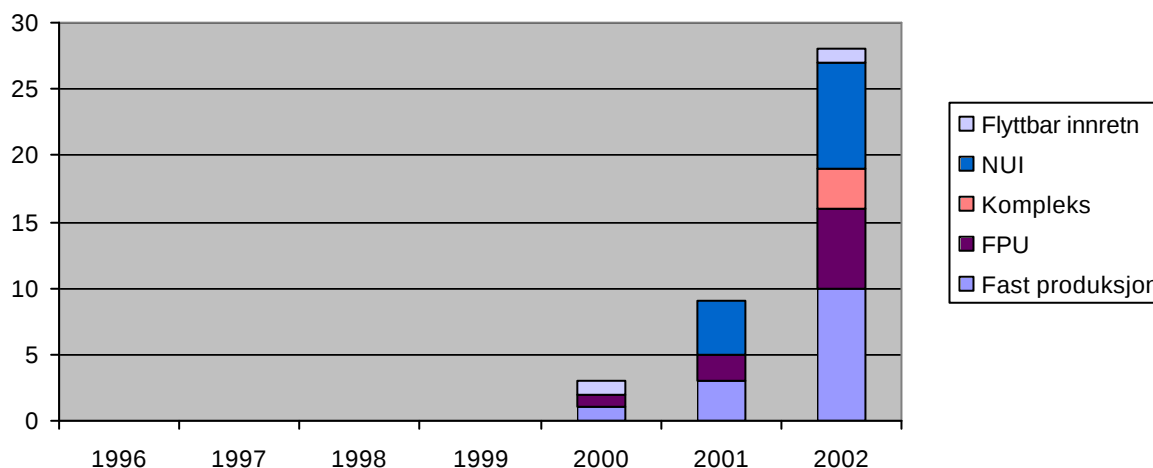
Trenden i antall skip på potensiell kollisjonskurs har vært klart økende i flere år, slik Figur 51 viser. Antallet innretninger som overvåkes fra Statoils trafikkentral har også økt betydelig, se Figur 52.

Det er usannsynlig at risikoen øker så sterkt som Figur 51 skulle tilsi. En naturlig hypotese har vært at det er kun der overvåkingen er 'profesjonalisert' ved egne overvåkningssentraler (Statoils sentral på Sandsli og sentralen på Ekofisk Hotell-plattformen), at det er pålitelig registrering av skip på mulig kollisjonskurs.

For å undersøke dette er Figur 55 oppstilt. Figuren viser data kun for de innretninger som overvåkes fra Sandsli. Dette antallet har også økt i betydelig grad, slik Figur 52 viser.

I et forsøk på å gi en 'normalisert' framstilling, kan en ta hensyn til datoen da overvåkingen ble startet opp. Da blir frekvensen av avtall skip på mulig kollisjonskurs regnet per innretningsår for de som overvåkes, følgende:

- 2000: 0,40 per innretningsår
- 2001: 0,81 per innretningsår
- 2002: 1,72 per innretningsår



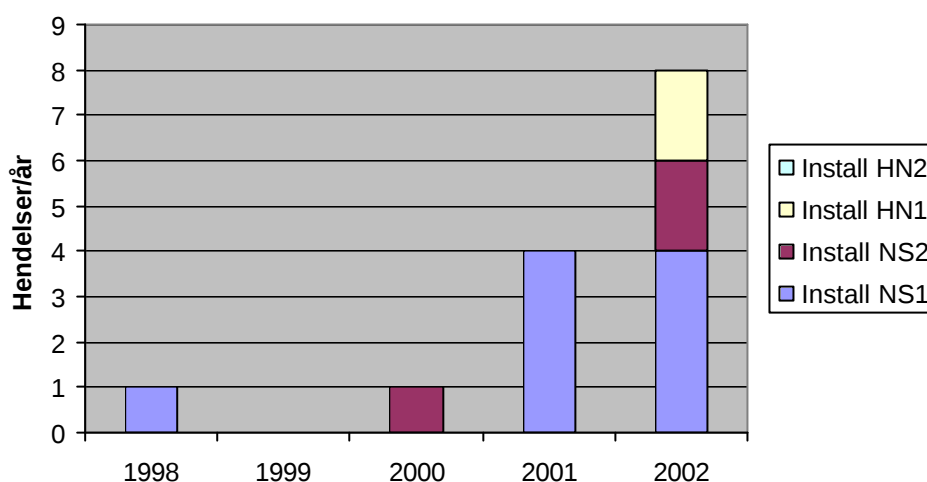
Figur 55 Skip registrert på kollisjonskurs ved innretninger som overvåkes fra Sandsli

Det er flere forhold som kan forklare den sterke økningen som frekvensene ovenfor indikerer. Den kanskje viktigste er at mange innretninger i Oseberg området har blitt overvåket fra Sandsli fra annet halvår 2002. Det er anerkjent at dette området er blant de på norsk sokkel som har høyest trafikk-tetthet.

I dette området er det også installert flere nye innretninger de siste år. Påvirkningen på trenden ble tydelig påvist i rapporten fra Fase 2 (Oljedirektoratet, 2002).

Rapporteringspåliteligheten har blitt forbedret også i Statoils trafikkentral, i løpet av de vel 4 år sentralen har vært i drift.

Nå er det noen få innretninger (totalt 4, herav 2 i Nordsjøen og 2 på Haltenbanken/Nordland) som har vært overvåket fra Sandsli siden 1998, og data for disse har vært gransket spesielt, for om mulig å gi ytterligere innsikt. Figur 56 viser antall registrerte skip på mulig kollisjonskurs for hver av disse innretningene, framstilt anonymt.



Figur 56 **Utvikling i antall skip på kollisjonskurs for 4 innretninger overvåket fra Sandsli**

I figuren er følgende koder er benyttet: NS1: Innretning nr 1, Nordsjøen; NS2: Innretning nr 2, Nordsjøen; HN1: Innretning nr 1, Halten/Nordland; HN2: Innretning nr 2, Halten/Nordland

Også for disse 4 innretningene er det betydelig økning i perioden. Som nevnt tidligere har det trolig vært en viss økning i rapporteringspålitelighet fra Sandsli, men neppe så sterk som figuren kan antyde. Det må for øvrig bemerkes at det er lite data for disse 4 innretningene, og trendene er kun marginalt statistisk holdbare.

Det må for øvrig bemerkes at for de 2 innretningene på Haltenbanken/Nordland, er det først i 2002 at det er registrert skip på mulig kollisjonskurs. Om en tar kun de 2 innretningene i Nordsjøen, blir økningen også klar.

Det er slik sett visse holdepunkter for å hevde at det er en økning av antall skip som identifiseres på mulig kollisjonskurs. Et inntrykk som kan fremgå av rapportene, men som ikke lar seg påvise kvantitativt, er at det blir flere fiskefartøyer (i full fart) som ligger på kollisjonskurs. Rapportene om skipstype er for ukomplette til at dette lar seg analysere i detalj, det er åpenbart umulig å angi skipstype presist, når det i mange tilfeller ikke oppnås radio kontakt med fartøyene.

5.3.1.5 Vurdering av viktige forhold ved rapporterte data

Tabell 7 viser en oversikt over hvor skip på potensiell kollisjonskurs er rapportert fra. Når disse tall skal vurderes må en ta hensyn til antallet innretninger som hører til i hver gruppe.

Ekofisk overvåker alle innretninger operert av ConocoPhillips og BP, og er nærmere 20 enheter ved utgangen av 2002 (komplekser regnet som en enhet). Statoil TTS overvåker 22 innretninger ved

utgangen av 2002, 5 av disse er flyttbare enheter. Hele Oseberg/Troll-området, Heidrun og Åsgard A, B, C, Sleipner A/B, Veslefrikk, Huldra, Visund og Snorre B inngår.

Andre produksjonsinnretninger i Nordsjøen innbefatter alle enheter på Frigg-feltet og alle enheter i Tampen-området, med unntak av de som er nevnt over. Dette innebærer et betydelig antall innretninger, og antall rapporterte skip på mulig kollisjonskurs er særlig påfallende lavt for disse innretningene. Dersom det skal innføres områdeberedskap i Tampen området, må det forventes at overvåkning overføres til Sandsli for disse innretningene. Det bør vurderes om de øvrige innretninger har tilstrekkelig god overvåkning for å tilfredsstillende beredskapsmessige forutsetninger.

Tabell 7 Oversikt over hvor DFU5-hendelser er rapportert fra

<i>Overvåkning fra</i>	<i>Antall rapporter</i>
Ekofisk 2/4-H (ikke H7 & B11)	3
Statoil TTS	48
Andre produksjonsinnretninger i Nordsjøen	3
Andre flytende innretninger i Nordsjøen	5
Andre innretninger på Halten/Nordland	3

5.3.1.6 Supplerende/Alternativ modell for vurdering av trend

En alternativ modell som her benyttes som supplement til hendelsesindikatoren for DFU 5 "Skip på kollisjonskurs", som er presentert og drøftet i 5.3.2.1 til 5.3.2.5 ovenfor, er å benytte en av de modeller som anvendes for å estimere risikobidraget fra skipskollisjoner for den enkelte innretning. Collide er en anerkjent modell for dette formål, og er den som blir mest benyttet på norsk sektor.

Denne modellen benytter et sett parametere som samlet dekker de faktorene som er av betydning for risiko relatert til kollisjoner.

Beregning av kollisjonsfrekvens for passerende skip etter COLLIDE-modellen baserer seg på denne formelen:

$$F_C = N \cdot P_{CC} \cdot P_{FSIR} \cdot P_{FPIR}$$

hvor:

F_C = Kollisjonsfrekvens per skipsrute per innretning

N = Antall skip som trafikkerer de aktuelle skipsrutene

P_{CC} = Sannsynlighet for at et passerende skip er på geometrisk kollisjonskurs med innretningen

P_{FSIR} = Sannsynlighet for at et skip som er på kollisjonskurs **ikke** selv gjenvinner en trygg kurs

P_{FPIR} = Sannsynlighet for at innretningen **ikke** greier å varsle det aktuelle skipet tidsnok til å forhindre en kollisjon

Total kollisjonsrisiko for hele sokkelen framkommer ved å bruke formelen, først å summere over alle relevante skipsruter for hver innretning, og deretter summere over alle innretninger. Safetec har med finansiering fra OLF etablert databasen COAST Norge for alle skipsruter på norsk sokkel, (Safetec, 2002).

En endring av risikoen for kollisjon må altså etter denne modellen ha sin årsak i en eller flere av de fire faktorene som inngår i denne formelen.



Hver enkelt faktor i COLLIDE -modellen styres av et antall parametere som kan observeres og, med en viss begrenset presisjon, lar seg 'måle' eller estimere, - og derved gi grunnlag for fremstilling av en trend. Nedenfor er oppsummert de viktigste parameterne.

Antall skip på geometrisk kollisjonskurs; denne er en kombinasjon av COLLIDE-faktorene N og P_{CC} , der N påvirkes av slike ting som:

- Nedleggelse av virksomheter og/eller havneanlegg – som Shell-raffineriet på Sola
- Utvidelse av eksisterende anlegg – som utvidelse av terminalen på Mongstad
- Etablering av nye anlegg eller transportruter – som oljeeksport fra Murmansk og LNG-anlegget på Melkøya
- Endring i offshore-aktivitet ved endrede driftsbetingelser eller utbygging – påvirker trafikkmønstre for forsyningsskip og skytteltankere

Og P_{CC} påvirkes av:

- Rutenes plassering i forhold til innretningen
- Navigasjonspraksis
- Styringssystemer for skipene
- Kjennskap til innretningens plassering

Skipets evne til å avverge en kollisjon; altså sannsynligheten for skipet ikke feiler i sin innsats for å avverge en kollisjon. Denne faktoren påvirkes av:

- Teknisk svikt ved navigasjonshjelpemidler
- Inkompetanse hos navigatøren
- Navigatørens tilstedeværelse (fysisk og mentalt)

Innretningens evne til å avverge en kollisjon; altså sannsynligheten for at innretningen ikke feiler i sin innsats for å få skipet til å endre kurs. Denne faktoren påvirkes av:

- Overvåkingen av området rundt innretningen
- De varslingsmuligheter innretningen kan benytte seg av
- Hvor tidlig innretningen kan varsles i forhold til mulig trefftidspunkt.

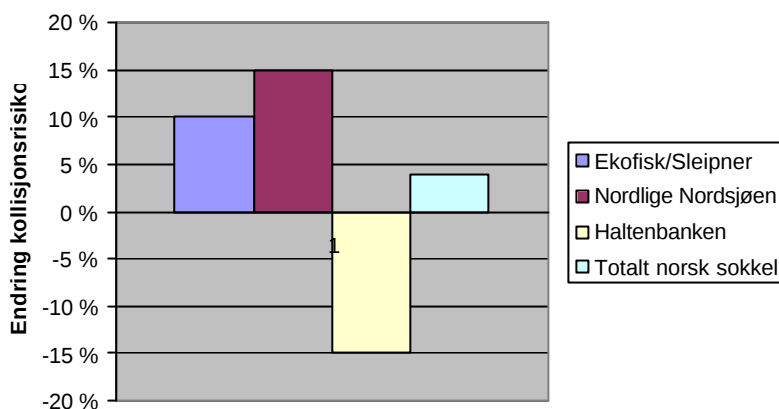
Konsekvensene ved en kollisjon bestemmes av skipenes hastighet V og masse M, og innretningens evne til å tåle et støt. Denne siste endrer seg ikke (lite) med tiden for den enkelte innretning, men kan endre seg med tiden for norsk sokkel.

Det er gjennomført en studie ved Safetec Nordic AS (Safetec, 2003) som benytter denne angrepsmåten.

Med basis i de data og den kunnskap som foreligger har man vurdert utviklingen i de nevnte parametere, som utvikling av trafikk- og rutemønstre, navigasjonspraksis, ny teknologi, tiltak for fartøy på kollisjonskurs, tiltak på innretningene og konsekvenser av en kollisjon.

Man har av praktiske grunner valgt å se spesifikt på tre sentrale deler av norsk sokkel: Ekofisk/-Sleipner, Nordlig Nordsjø (Tampen/Oseberg/Troll/Heimdal/Balder/Jotun) og Haltenbanken (herunder Norne).

Med utgangspunkt i disse tre sentrale områdene er det foretatt en vekting basert på antall innretninger og antall fartøy i området, og derved kommet fram til en trend i risikonivå som er representativ for norsk sokkel.



Figur 57 Endring i risikonivå knyttet til DFU5, norsk sokkel (1995-2002)

Resultatet fremgår av figuren ovenfor. Her fremstilles endring i risikonivå **over en 8 års periode**: en økning på 10 % for Ekofisk/Sleipner, 15 % for Nordlige Nordsjøen og en reduksjon på 15 % for Haltenbanken.

Ut fra en vekting mot antall innretninger for norsk sokkel har vi vurdert det samlet til å være en økning på 4 %.

En styrke ved denne modellen er at den eksplisitt vurderer parametere som inngår tidlig i årsakskjeden (i forhold til "skip på kollisjonskurs"), - nærmere der hvor virkemidlene / tiltakene ligger. Et eksempel på et slikt virkemiddel er innføring av det såkalte AIS-systemet. AIS vil gi umiddelbar informasjon om navn på fartøy, retning, hastighet, posisjon, osv. Anrop med navn vil av erfaring gi en betydelig forbedret svarprosent.

Dette systemet vil gi en signifikant forbedring av radiokontakt med skip. AIS vurderes som en av de største positive endringen som vil komme de nærmeste årene i forbindelse med risiko knyttet til skipskollisjon.

Denne trenden vil komme i takt med innføring av AIS i henhold til plan fra IMO. Det foreligger selvfølgelig en mulighet til å påskynde denne utviklingen.

Indikatorer som vil kunne benyttes til å overvåke utviklingen i fremtiden kan være:

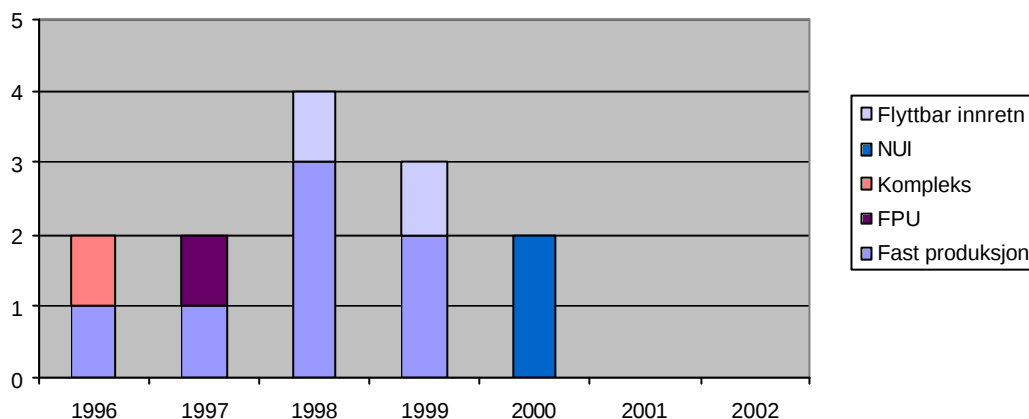
- Endringer i skipsrutene nær innretningene
- Antall skip som trafikkerer rutene
- Rutenes plassering i forhold til innretning
- Spredning av trafikk i hver rute
- Skipets evne til å avverge en kollisjon
- Innretningens evne til å avverge en kollisjon
- Kollisjonsfrekvens i år NN i forhold til referanseår

5.3.2 Drivende gjenstand på kollisjonskurs

Det har ikke vært kollisjoner mellom innretninger og drivende gjenstander på norsk sokkel. Det nærmeste en har vært en kollisjon var i januar 1974. Transocean 3 gikk ned ved Beryl feltet på engelsk sokkel. En 50 m lang 1.000 tonn stålsøyle drev derfra mot West Venture. Britiske bombefly prøvde forgjeves å bombe den. Til slutt passerte den riggen med en avstand på 100m. Drivende gjenstander har et potensial for å gi skade på innretningene og stigerør.

Vi har brukt de samme kriteriene som i Pilotprosjektrapporten side 80. Det er brukt innrapporterte data, ODs hendelsesregister og journal, samt registreringer i Statoil overvåkingssentral på Sandsli.

Figur 58 viser at det har vært en klar nedadgående trend siden 1998. Det var ikke være slike hendelser siden 2000.



Figur 58 Drivende gjenstander på kollisjonskurs

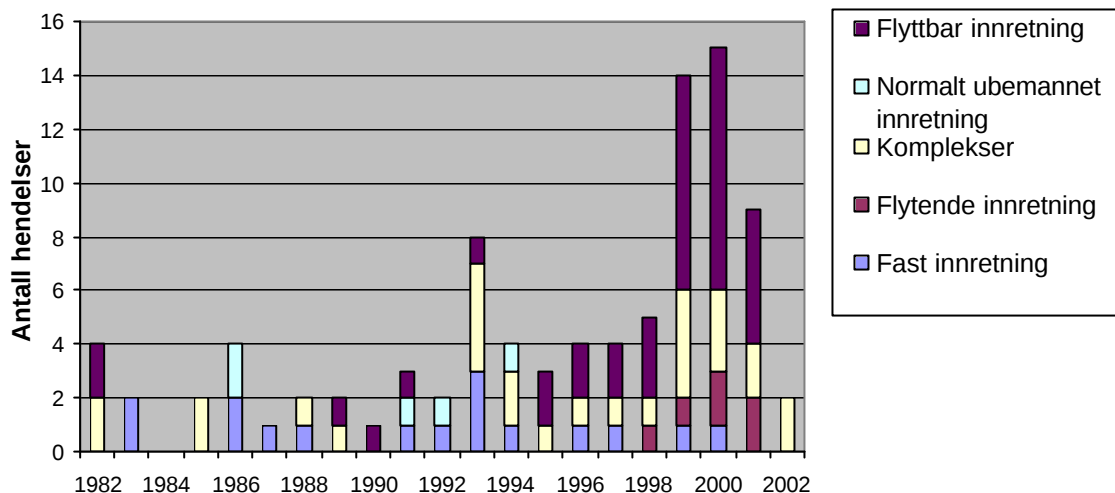
5.3.3 Kollisjon med feltrelatert trafikk

Den mest alvorlige hendelsen av dette slaget inntraff 6.11.1966 da forsyningsbåten Smith Lloyd 8 kjørte inn i Ocean Traveller på blokk 25/11 og laget et stort hull i skroget. 51 mann hoppet i sjøen og ble plukket opp av Smith Lloyd. Alvorlige hendelser er sjeldne. Det er mange typer kollisjoner med feltrelatert trafikk i denne kategorien, - fra master som kjøres inn i dekket på innretningen, skip som driver inn i innretningen og skip som treffer med full fart.

Kollisjoner med feltrelaterte fartøyer rapporteres til OD dersom det gjøres større skade. Hendelsesregisteret er benyttet for å få med kollisjonene derfra. Skader fra kollisjoner rapporteres videre inn til databasen CODAM en gang i året. CODAM inneholder ikke data om de flyttbare innretningene.



Kollisjonshendelsene vi har hatt siden 1982 er sammenstilt i figuren nedenfor. Representativiteten av dataene og bakenforliggende årsaker er drøftet i Pilotprosjektrapport side 78 og 79, og anses som gyldige også i år.

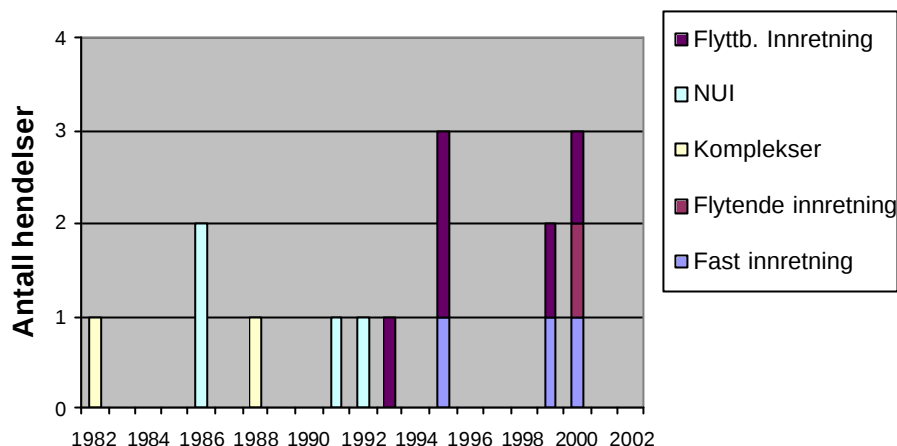


Figur 59 Alle rapporterte kollisjoner med feltrelatert trafikk

Reduksjonen de to siste år er uomtvistelig statistisk signifikant. Årsaken til reduksjonen de to siste årene er i hovedsak knyttet til en operatør, som har iverksatt en rekke tiltak for å redusere kollisjons-sannsynligheten. Gjennomsnittsstørrelsen på de fartøyene som kolliderer har nesten blitt fordoblet fra begynnelsen av 1980-tallet fram til i dag – fra omkring 1.400 dwt til omkring 2.700 dwt.

På grunn av usikkerhet i datagrunnlaget har vi silt bort de minste hendelsene. Det er brukt de samme kriteriene som er gitt i Pilotprosjektrapporten side 79.

Med den valgte avgrensingen av dataene har en igjen de dataene som er presentert i neste figur. For hele perioden er det ikke noen markert trend. Om en ser på perioden 1996-2001 er det for få hendelser til at en markert trend kan identifiseres. Det har ikke vært alvorlige kollisjoner av denne typen siden år 2000.



Figur 60 Alvorlige kollisjoner med feltrelatert trafikk, 1982-2002

5.3.4 Konstruksjonsskader

5.3.4.1 Oversikt

Større ulykker knyttet til konstruksjoner og maritime systemer er sjeldne. De mest alvorlige hendelsene er tapet av jacketen Frigg DP1 under installering 12.10.1974, kantringen av flotellet Alexander Kielland 27.3.1980 som forårsaket 123 dødsfall, veltingen av den oppjekkbare innretninger West Gamma 21.8.1989 og synkingen av betongkonstruksjonen Sleipner A-1 23.8.1991 i Gandsfjorden. Vi har vært forskånet for større ulykker det siste året. Ute i verden har de likevel vært flere storulykker i 2002:

- orkanen Lilly i Mexicogulfen ødela seks jacketer og fire flyttbare rigger,
- jackupen Arabdrill 19 veltet i den Persia bukta og tok med seg en jacket.

Selv om det har vært flere svært alvorlige hendelser i Norge, er de for få til å kunne måle trender. Det er derfor valgt hendelser og skader med mindre alvorlighetsgrad som mål for endringer i risikoen, og det er antatt at det er en sammenheng mellom antall mindre hendelser og de alvorligste. For å sjekke den siste hypotesen er aldersfordelingen av de mest alvorlige hendelsene som er rapportert i WOAD-databasen, sammenholdt med aldersfordelingen på de riggene som har hatt hendelser som tilfredsstillende kriteriene vi har satt i dette risikoprojektet. Det er da en rimelig lik fordeling av hyppighet av de mest alvorlige hendelsene på verdensbasis og fordeling av hyppigheten av hendelser som er brukt her.

Hendelser og skader på konstruksjoner for faste innretninger rapporteres til OD og legges inn i databasen CODAM. Typiske skader som rapporteres er sprekker, bulker, båtkollisjoner og korrosjonsangrep. Operatøren skal spesifisere alvorlighetsgraden av hendelsene som 'insignificant', 'minor' eller 'major'. For de flyttbare innretningene er rederne også for 2002 bedt om å rapportere inn data knyttet til maritime forhold. I tillegg er det foretatt en gjennomgang av innrapporterte hendelser i vår hendelsesdatabase og i vårt journalsystem.

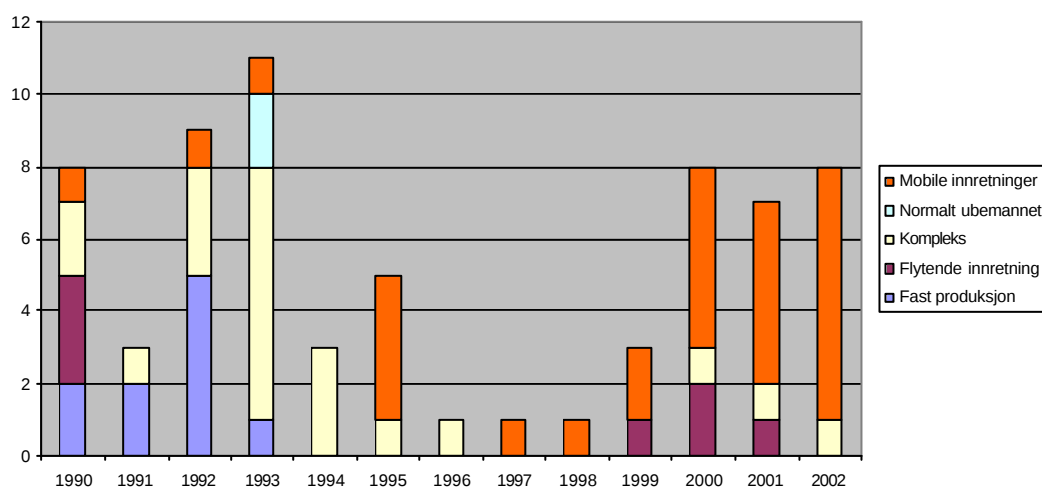
5.3.4.2 Skader og hendelser i 2002

Hendelser knyttet til flyttbare innretninger og flytende produksjonsinnretninger dominerer kraftig i de siste årene. For disse er det benyttet følgende kriterier:

1. Tap av minst en ankerline.
2. Gjennomgående sprekker i skroget, inne i skroget eller hovedbærekonstruksjoner på dekket. Herunder sprekker funnet under klassing.
3. Tap av slepelinere i dårlig vær eller at slepebåt ikke klarer å holde rigg i rett posisjon eller rute.
4. Erosjon eller ikke planlagte setninger av spudcans til jackuper.
5. Hendelser med posisjonssystemer - som gir "drift off", "drive off" eller tap av to eller flere trustere.
6. Skader på skrog (sprekker - som ved grunnstøting eller kontakt med bunn, men ikke i havn).
7. Bølger på dekket som gjør skade eller vanninntrengning i skrog (gjennom kanaler, rør, dører, KO-øyer osv).
8. Uønsket vannfylling av tanker eller rom (av noe volum – over ca 50 kubikkmeter) eller uønsket autostart på ballastpumper.
9. Vertikalbevegelse av dekk på jackup (som følge av feil i jekkesystemet med mer).
10. Produksjonsskip eller boreskip som ligger med feil vei mot været i dårlig vær eller dreies feil vei i forhold til dreieskivens begrensninger.

Alle hendelsene i 2002 var på halvt nedsenkbare innretninger. De hendelsene som er med for 2002 er: 400m³ vann strømmet mot indikert stengt ventil, samtidig brudd på en ankerline og en dregging av en annen ankerline i storm, utmattingssprekker i to stag - rigg tatt til land for reparasjon, en ankerkjetting mistet, to tilfeller av samtidig tap av to trustere på DP-rigg, DP-system som kjører rigg utenfor ønsket område og gjennomgående sprekk med vannlekkasje i søyle.

Antall hendelser og skader som tilfredsstiller kriteriene er vist i Figur 41.



Figur 61 Hendelser og skader på konstruksjoner og maritime systemer

Det er ingen markert trend for perioden samlet. Det kan virke som om en har nådd et lavnivå, for så å gå opp igjen. Det er et høyere antall hendelser i 1992 og 1993 enn de øvrige årene. Hovedårsaken er nok forskjeller i bølgeførholdene. I nordlig del av Nordsjøen var det i perioden 1988-93 og spesielt i vintersesongen 1992-1993 vesentlig flere bølgetilstander der signifikant bølgehøyde var over 8m, enn det har vært i gjennomsnitt siden. Dårlig vær har bidratt til skadene og hendelsene de siste årene, men de siste tre årene har samlet ikke hatt spesielt dårlig vær. Det har vært en foruroligende økning i antall hendelser på flyttbare innretninger. Årsaken fram til og med 1994 kan være at antall hendelser på flyttbare innretninger har vært underrapportert, men også at antallet flyttbare rigger var relativt lavt.

Ser en utelukkende på hendelser på flyttbare innretninger de siste tre årene, er det en stor frekvens av hendelser på de nyeste innretningene (yngre enn fem år). Alle disse hendelsene er knyttet til dynamisk posisjonering. Når riggene så blir eldre (over 15 år gamle) øker igjen frekvensen av hendelser. Årsakene er da mer varierte, men typiske årsaker er utmatting og slitasje. Det siste kan nok tilskrives en stadig eldre riggflåte.

For å ta fatt i forholdet med eldre flyttbare innretninger har OD bedt riggeierne med de eldste riggene å gjøre vurderinger og analyser av forhold knyttet til aldring: beregninger av utmattingslevetider, analyse av tilstanden ved eventuelt bortfall av stag, sjekke samsvar mellom tegninger og virkelighet, sjekke ut marine systemer for aldringsfenomener, vurdere utvidet inspeksjon og vedlikehold, sammenstilling av informasjon om erfaringer med rigger av samme design, vurdere utskiftninger og reparasjoner av systemer og konstruksjoner, identifisering og vurdering av tilstanden til barrierer mot storulykker og vurdering av forutsetningene i analysene mot ny kunnskap.

5.4 Storulykkesrisiko på innretning - totalindikator

5.4.1 Alle innretninger

Som angitt i delkapittel 5.1.3 har DFUene 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 og 10 blitt vektet for å angi deres bidrag til risiko for personell. DFU2 representerer antente hydrokarbon lekkasjer (over 0,1 kg/s), noe det ikke vært i perioden.

Den vesentlige forskjellen fra tidligere rapporter er at bidrag fra helikopterhendelser innenfor sikkerhetssonen ikke er med i denne indikatoren. Risikoindikatorer for persontransport med helikopter er diskutert i kapittel 4. Bidrag til storulykker på innretning vises dessuten i delkapittel 5.2 og 5.3.

Når storulykkesindikatoren skal framstilles, ble det forklart i Pilotprosjektrapporten hvorfor det er valgt å sette verdien for år 2000 til verdien 100. Deretter er verdiene for foregående og etterfølgende år beregnet i forhold til denne verdien. Det kan i tillegg normaliseres mot omfanget av eksponeringsdata. Det er ikke åpenbart hva som er mest mulig relevante parametre for å uttrykke eksponeringen, særlig ikke for hydrokarbonlekkasjer, branner og stigerørslekkasjer. I diskusjonen av de enkelte DFUer i delkapitlene 5.2 og 5.3 er det valgt ulike parametre for normalisering. For den totale risikoindikatoren er det likevel valgt å normalisere mot arbeidstimer, for å ha en felles parameter, samt ut fra analogien med FAR verdier, som er en beregning av omkomne normalisert mot eksponering målt som timer på innretningen.

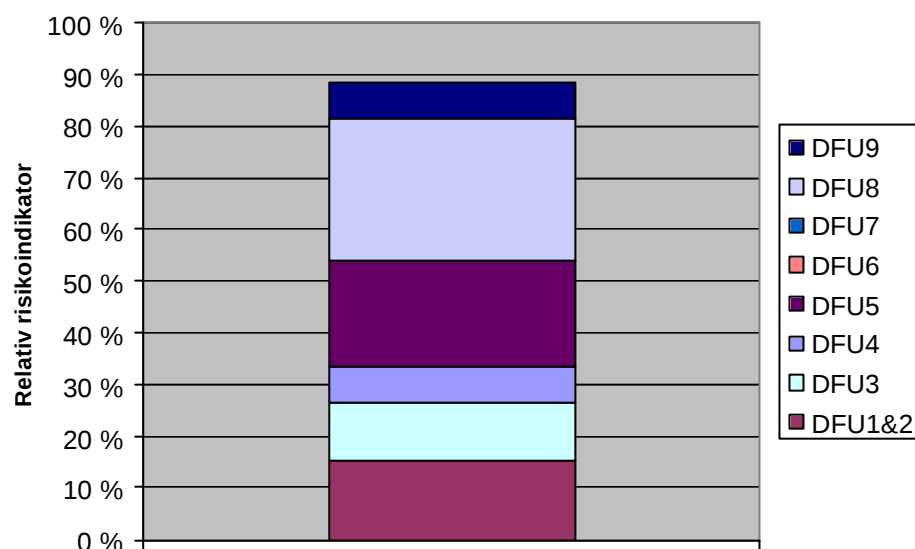
Figur 62 viser den relative risikoindikator for storulykker på produksjons- og flyttbare innretninger for perioden 1996-2002, med verdien i år 2000 satt til 100. Figuren viser også bidragene fra de enkelte DFUer. Summen blir mindre enn 100 % fordi år 2000 hadde verdier over gjennomsnittet.

Det har vært gjort følgende endringer fra Fase 2 rapporten:



- DFU12 helikopterhendelser er gått ut
- DFU5, skip på kollisjonskurs, hadde vekt lik 0 i Fase 2 rapporten. I inneværende rapport er vekten satt på samme måte som i Pilotprosjektrapporten, men bidraget til totalindikatoren reflekterer konklusjonen i delkapittel 5.3.1, mao. at det ikke er noen spesiell trend selv om antall rapporterte skip på kollisjonskurs fortsatt øker.
- Feil i rapportering er rettet opp.

Hele presentasjonen av den overordnede indikatoren gjentas derfor fra tidligere års rapporter, for å vise det oppdaterte risikobildet.



Figur 62 Bidrag til total risikoindikator for storulykker, gjennomsnitt 1996-2002
(verdien i år 2000 er satt lik 100, gjennomsnittet i perioden er lavere enn 100)

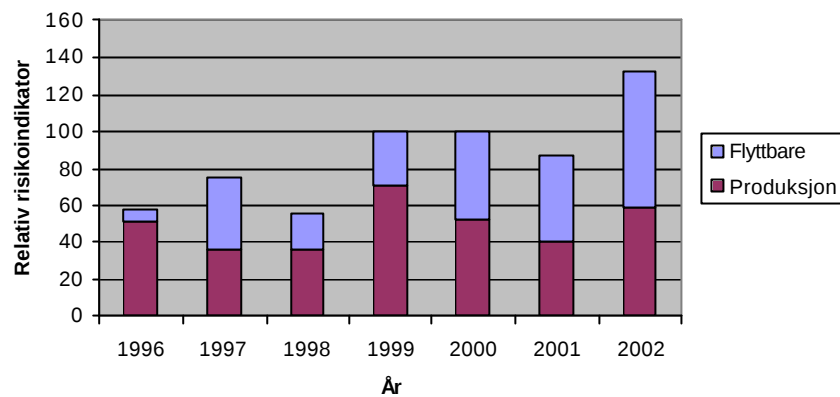
- | | | | |
|----------|-----------------------------------|--------|------------------------------------|
| • DFU1&2 | Hydrokarbon lekkasje | • DFU6 | Drivende gjenstand/fartøy |
| • DFU3 | Brønnsparke | • DFU7 | Kollisjon med feltrelatert trafikk |
| • DFU4 | Andre branner | • DFU8 | Skade på konstruksjon/forankring |
| • DFU5 | Passerende skip på kollisjonskurs | • DFU9 | Lekkasje fra stigerør og lignende |

Bidragene til totalindikatoren diskuteres separat for produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger i delkapitlene 5.4.2 og 5.4.4. Men det kan slås fast at følgende kategorier utgjør hovedbidragene:

- Hydrokarbonlekkasjer, brønnsparke og andre branner
- Konstruksjonsskader (flyttbare innretninger)

Noen av indikatorene har et lavt antall (<10) hendelser per år, som innebærer at små variasjoner i antallet hendelser kan gi store utslag. Der det er mulig, vil det være ønskelig å søke etter andre indikatorer eller tilleggsindikatorer. I Fase 3 har dette først og fremst ført til helt nye indikatorer for helikoptertransport.

Totalindikatoren kan normaliseres i forhold til arbeidstimer, som diskutert over. Dette er framstilt i Figur 63. Figuren viser også bidragene fra produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger. Indikatoren er satt til 100 i år 2000.



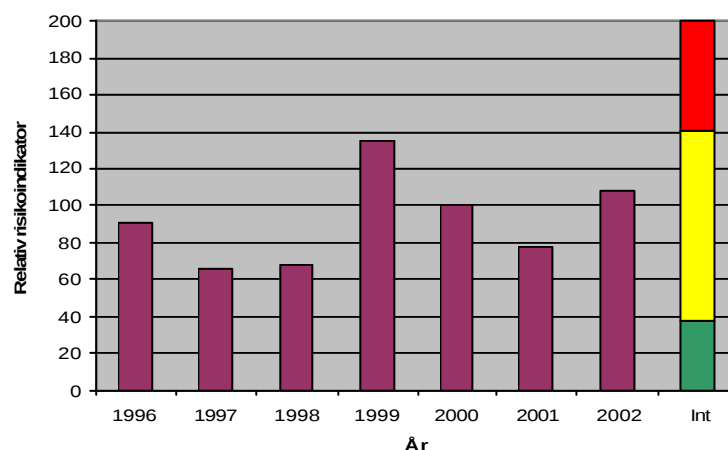
Figur 63 Totalindikator for norsk sokkel for 1996-2002, normalisert mot arbeidstimer

Det er en gjennomgående stigende trend i Figur 63, som kun i begrenset utstrekning kan skyldes økt rapportering for enkelte av DFUene. Stigningen er spesielt klar for konstruksjonsskader på flyttbare innretninger. I Fase 2 var det fortsatt usikkerhet om hva den langsiktige trenden var, etter nedgangen i 2001. Med den klare økningen i 2002 blir det en klart stigende trend over hele perioden.

Trendene diskuteres separat for produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger i delkapitlene 5.4.2 og 5.4.4.

5.4.2 Produksjonsinnretninger

Figur 64 viser utviklingen av totalindikatoren for storulykker for produksjonsinnretninger, normalisert i forhold til arbeidstimer. Verdien i år 2000 er satt lik 100.



Figur 64 Totalindikator for storulykker for produksjonsinnretninger, normalisert mot arbeidstimer

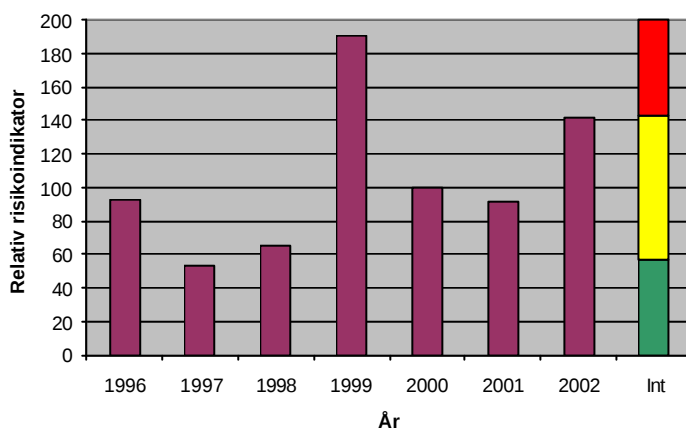


Figuren viser kun totalverdien for indikatoren. Den viser at verdien beregnet for år 2002 ligger innenfor prediksjonsintervallet beregnet på basis av gjennomsnittet for 1996-2001. Verdien i år 2002 er kun marginalt høyere enn gjennomsnitt for perioden.

Det er likevel en gjennomgående stigende tendens i verdiene, som forstyrres noe av den høye verdien i 1999, som er forårsaket av 2 hydrokarbonlekkasjer over 10 kg/s. Det var også 1 slik lekkasje i 2002, men denne skjedde i et mindre kritisk område enn de 2 i 1999.

I pilotprosjektrapporten ble det også påvist hvordan antall skip på kollisjonskurs hadde økt fra 1999. I delkapittel 5.3.1 er det diskutert hvordan kvalitative vurderinger tilsier at det ikke er noen vesentlig økning i risiko for kollisjon med passerende skip, og at den klare økningen i antall registrerte skip på kollisjonskurs trolig skyldes at det har vært en betydelig underrapportering av dette tidligere. Det er trolig fortsatt underrapportering av slike hendelser. Bidraget fra passerende skip på kollisjonskurs er satt konstant for hele perioden fra 1996.

Med unntak av brønnsparke i 1996 er det liten grunn til at det skal være vesentlig underrapportering for DFUene som er relatert til lekkasje av hydrokarboner, inklusiv brønnsparke, DFU1, DFU3 og DFU9. Det er derfor laget en egnet framstilling av risiko knyttet til disse DFUene, vektet på samme måte som totalindikatoren.



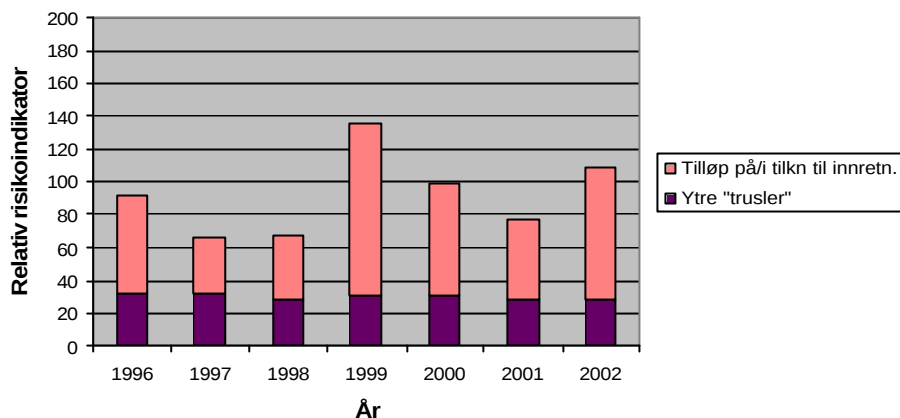
Figur 65 **Indikator for DFU 1, 3, 9 for produksjonsinnretninger, normalisert mot arbeidstimer**

For DFUene knyttet til hydrokarboner var det i 1999 et høyere relativt nivå, som var sterkt influert av de to gasslekkasjene over 10 kg/s. Verdien i år 2002 er på så å si samme høye nivå, som gir en klart økende statistisk trend. Når en sammenholder Figur 64 og Figur 65 ser en at det er hydrokarbonrelaterte DFUer som medfører økning i 2002. Det er et høyt antall hydrokarbonlekkasjer, og et høyt antall brønnsparke i 2002.

For ytterligere å karakterisere risikobildet kan en dele de storulykkesrelaterte DFUene i to kategorier:

- Tilløp som oppstår på eller i nær tilknytning til (så som fra stigerør) innretningen
- Eksterne trusler som opptrer utenfor innretningens kontroll (men som innretningens beredskap må håndtere).

DFU1-4, DFU8-9 faller i første kategori, som innebærer forhold som direkte kan påvirkes av sel-skapet. DFUene 5-7 faller i den andre kategorien, som er påvirkbare i betydelig mindre grad. Figur 66 viser utviklingen med en slik inndeling.



Figur 66 Totalindikator for produksjonsinnretninger delt etter hvor tilløpene oppstår

I gjennomsnitt for hele perioden er andelen DFUer (vektet) som oppstår på eller i tilknytning til innretningen, 66 %. I 2002 er andelen 78 %. Disse verdiene er økt en del fra Fase 2 rapporten, ettersom DFU12 helikopterhendelse (innenfor sikkerhetssonen) tidligere var med blant "ytre trusler".

I forhold til indeks-verdien på 100 (år 2000) varierer bidraget fra tilløp på/i tilknytning til innretningen fra ca 35-70 enheter. Unntakene her er 1999 og 2002 (henholdsvis 77 og 78 enheter), som i hovedsak skyldes hydrokarbonlekkasjer.

Det framgår at bidraget fra de ytre 'trusler' (så som drivende gjenstander, osv) har vært jevnt over stabilt i perioden. Den stigende trenden er først og fremst knyttet til hendelser på/i tilknytning til innretningen. I Fase 2 rapporten var bildet delvis omvendt, i det 'ytre trusler' (når DFU5 var neglisjert) var dominert av DFU12. Det var samtidig påpekt at indikatoren for helikopterhendelser var spesielt usikker. I Fase 3 rapporten er det egne indikatorer for DFU12, se kapittel 4.

Når en tar alle forhold i betraktning, kan en oppsummere det overordnede risikobildet for produksjonsinnretninger på følgende måte:

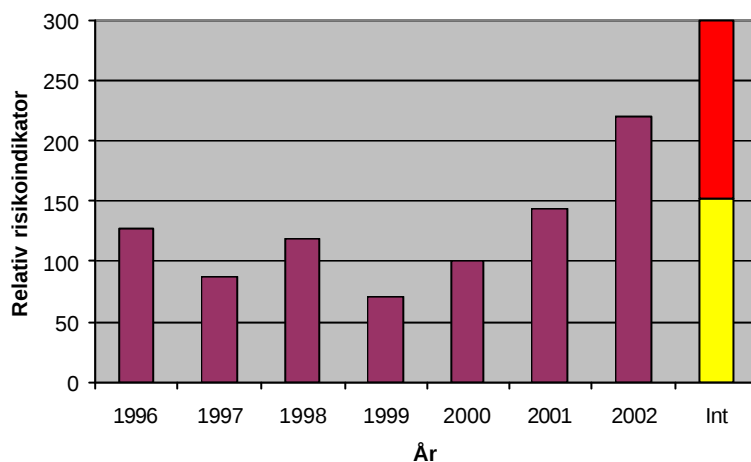
- Indikatorene for risiko forbundet med hydrokarbonlekkasjer fra prosessområdet har, med unntak av 2001, vist en stigende trend i hele perioden.
- Også brønnsparke i tilknytning til produksjonsbrønner har økt jevnt i perioden.
- Lekkasjer fra stigerør og rørledninger har også økt, særlig fleksible stigerør, men det er så få hendelser at stabile trender ikke lett kan påvises. I 2002 var det bare en lekkasje, mot 3 i 2001.
- Indikatorene for risiko forbundet med ytre kilder til storulykker er noenlunde stabilt.
- Indikatoren for antall skip på potensiell kollisjonskurs har også økt i betydelig grad, men er ikke ansett å representere en økt risiko. Det en måler er i hovedsak forbedret rapportering. Den kvalitative vurderingen som er presentert i delkapittel 5.3.1.6 konkluderer med et svakt stigende risikonivå.



5.4.3 Spesielt om flytende og faste produksjonsinnretninger

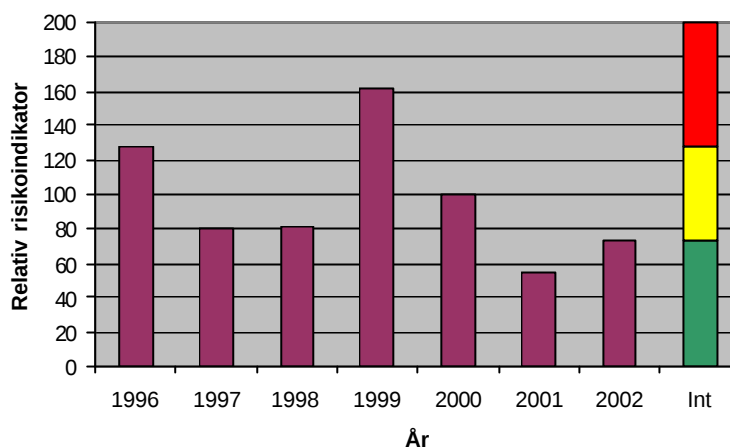
Antallet flytende produksjonsinnretninger (FPU) har økt betydelig i perioden etter 1996, fra fire enheter til 17 enheter. Figur 67 viser utviklingen av totalindikatoren for flytende produksjonsinnretninger, der normalisering er gjort mot antall innretninger (2000 er satt lik verdien 100).

Figuren viser at det har vært en stigende trend i hele perioden, også når det normaliseres mot antall innretninger. Økningen i 2002 er så sterk at det blir statistisk signifikant utslag.



Figur 67 Totalindikator for storulykker, FPU, normalisert mot antall innretninger

Til tross for at antallet faste produksjonsinnretninger er betydelig høyere enn flytende produksjonsinnretninger, er bidraget til totalrisiko fra flytende produksjonsinnretninger nesten 50 % (eksakt verdi 46 %).

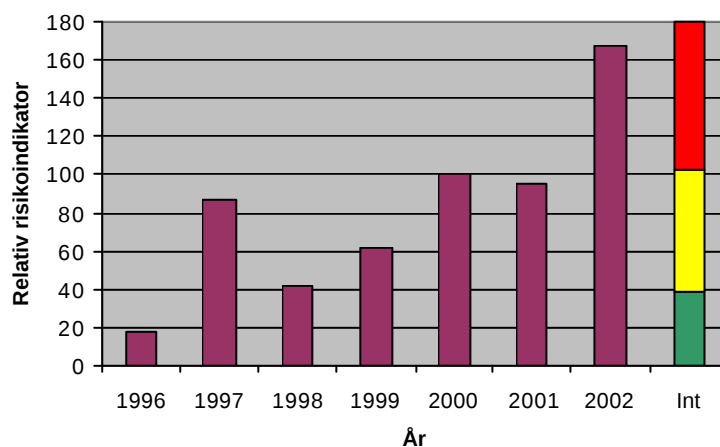


Figur 68 Totalindikator, storulykker, faste prod.innretninger, mot antall innretninger

Figur 68 viser at det også er økning for faste produksjonsinnretninger i forhold til 2001, men at den ikke er så sterk som for flyttende produksjonsinnretninger. Verdien i 2002 er under gjennomsnittet for perioden 1996-2001, nær en signifikant forbedring.

5.4.4 Flyttbare innretninger

Figur 69 viser utviklingen av totalindikatoren for storulykker for flyttbare innretninger, normalisert i forhold til arbeidstimer. Verdien i år 2000 er satt lik 100.



Figur 69 Totalindikator, storulykker, flyttbare innretninger, mot arbeidstimer

Figuren viser kun totalverdien for indikatoren. Den viser at verdien varierer betydelig, og har hatt en stigende tendens i hele perioden. Verdien for år 2002 ligger over prediksjonsintervallet beregnet på basis av gjennomsnittet for 1996-2001. Slik sett er det en betydelig økende trend som vises i figuren.



Verdiene for flyttbare innretninger er som vist i Figur 24 sterkt påvirket av brønnsparke/grunn gass utblåsninger og i noen grad også konstruksjonsskader. Særlig i 1997 (og i noen grad i 1999) var det alvorlige brønnsparke og grunn gass utblåsning som har preget utviklingen. I årene 2000, 2001 og 2002 er de høye verdiene sterkt influert av flere konstruksjonsskader.

Brønnsparke og grunn gass utblåsninger i forbindelse med leteboring hadde en veldig lav verdi i 2001, sammenliknet med perioden 1997-1999, se delkapittel 5.2.3. I 2002 var verdien like høy som for noen år siden. Det er likevel for tidlig å trekke klare konklusjoner om trender, og boring av flere HTHT brønner framover, sammenliknet med de to siste årene, kan endre trendene. 2 av brønnsparkene i 2002 inntraff i HTHT brønner.

Figur 24 viste også at antall tilfeller av alvorlige konstruksjonsskader og hendelser med de maritime systemene har økt merkbart i perioden. Det har i mange år vært liten fornyelse av riggflåten, svært mange av de flyttbare innretningene er mer enn 20 år gamle. Dersom en regner med eksponeringsår i vårt klima, har flere av de flyttbare innretningene nå vært eksponert for vårt klima i mer enn 20 år.

6. Risikoindikatorer for barrierer relatert til storulykker

6.1 Oversikt over pilotprosjektet

En av de viktigste utvidelsene av prosjektet i Fase 3 har vært å innlemme erfaringsdata om barrierer for å hindre storulykker, i tillegg til indikatorene for hendelser som har vært fokus i pilotprosjektet og i Fase 2. Arbeidet ble organisert som et pilotprosjekt, for å kunne teste ut to forslag til alternative og/eller komplementære framgangsmåter.

Et av kriteriene som ble lagt til grunn var at vurdering og rapportering av barrierer i pilotprosjektet ikke skulle innebære mye ekstraarbeid for selskapene. I denne sammenheng ble det også skjelt til de krav til kartlegging og kunnskap om barrierer, som Styringsforskriften krever.

Andre kriterier som ble vektlagt var følgende:

- Barriereelementene skulle ha vesentlig betydning for sikkerheten.
- Barriereelementene skulle dekke et bredest mulig spekter av DFUene.

En betydelig utredningsaktivitet ble startet opp i Fase 2 og målet var å komme fram til et forslag til framgangsmåte som var akseptabel for de involverte. Framgangsmåten ble diskutert flere ganger i HMS faggruppe (se delkapittel 1.5).

Framgangsmåten som selskapene ble bedt om å følge, innbefatter arbeid på 2 plan, som skal utfylle hverandre:

- Rapportering av tilgjengelighet/pålitelighet basert på testdata for et begrenset utvalg av barrierer (se oversikt i delkapittel 6.3)
- Overordnet vurdering av relevante ytelsesparametre.

Det ble utarbeidet et dokument som beskrev Oljedirektoratets forventninger til pilotprosjektet, som ble sendt alle operatørselskaper:

”Krav til selskapenes rapportering av ytelse av barrierer”, Rev. 9, 13.6.2002.

I løpet av første halvår 2002 ble det også gjennomført informasjonsmøter med operatørselskapene enkeltvis, der bakgrunn, formål og foreslått angrepsmåte ble presentert, samtidig som selskapene ble bedt om å kommentere hvilke aktiviteter de selv hadde iverksatt eller planlagt.

Ved innsamling av hendelsesdata for 1 halvår i 2002 ble det anmodet om innsending av data for barrierer i den utstrekning de allerede var tilgjengelig. 4 selskaper sendte inn data. I samme brev ble det informert om at en ved årets slutt ville be om overordnede vurderinger av barrierer.

Ved utgangen av året forelå det data om barrierer fra alle operatørselskaper, med ett unntak. Operatøransvaret for ett av feltene på norsk sokkel ble overført til et nytt selskap i løpet av første halvår i 2002. Selskapet ble ikke forespurt om data før tidlig i 2003, og det var derfor ikke mulig å få barrieredata for 2002.

For den overordnede vurderingen var responsen fra operatørselskapene ganske blandet. Erfaringene med de to angrepsmåtene diskuteres separat i 6.8. Disse erfaringene vil bli vektlagt når planene for innsamling av erfaringsdata om barrierer i Fase 4 skal etableres.



Den prosessen som er beskrevet her fokuserte primært på barrierer mot storulykker på innretningene, med barrierer knyttet til utslipp av hydrokarbon-gass eller -væske som hovedsatsingsområde. I parallell ble det gjennomført en utviklingsprosess for å systematisere, kartlegge og analysere barrierer mot konstruksjonssvikt (DFU8). Denne siste prosessen diskuteres separat i delkapittel 6.9.

Det er dessuten gjennomført en grov vurdering av hvilke barrierer som er brutt i forbindelse med DFU21, fallende last. Dette diskuteres separat i delkapittel 12.11.3.

6.2 Strukturering av barrierer

6.2.1 Regelverk og terminologi

Barrierer er et sentralt begrep i det nye regelverket. I styringsforskriften (§1, risikoreduksjon, 2. ledd) står det:

”..... I tillegg skal det etableres barrierer som

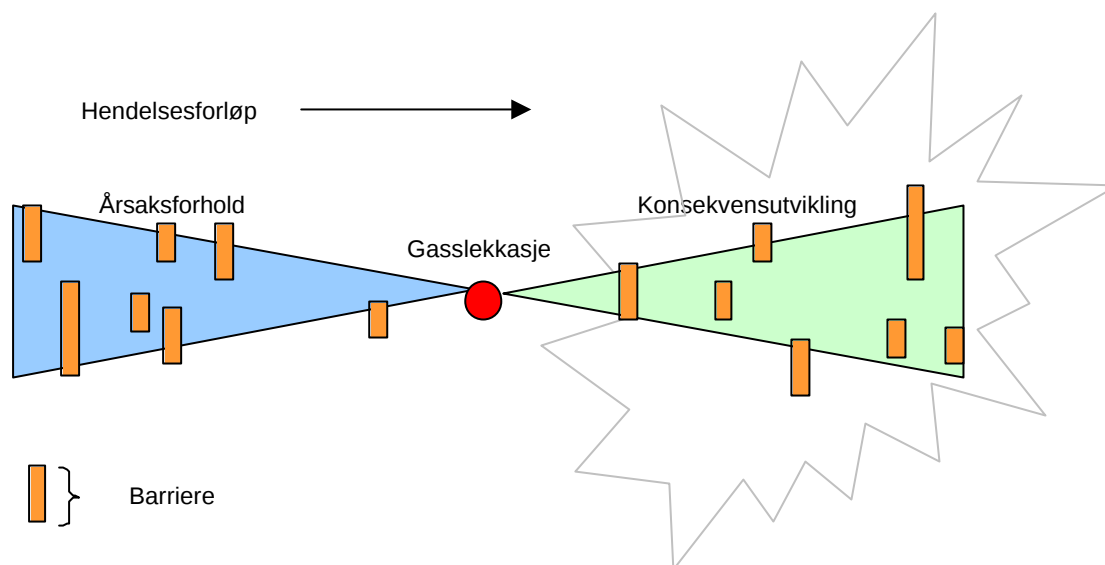
- a) reduserer sannsynligheten for at slike feil og fare- og ulykkessituasjoner utvikler seg,
- b) begrenser mulige skader og ulemper.”

Om kravene til kartlegging av barrierer, kan følgende henvisninger til styringsforskriften benyttes:

- ”Det skal være kjent hvilke barrierer som er etablert og hvilken funksjon de skal ivareta, jf. § 1 om risikoreduksjon andre ledd, samt hvilke krav til ytelse som er satt til de tekniske, operasjonelle eller organisatoriske elementene som er nødvendige for at den enkelte barrieren skal være effektiv.” (§2, 2. ledd)
- ”Det skal være kjent hvilke barrierer som er ute av funksjon eller er svekket.” (§2, 3. ledd)
- Operatøren eller den som står for driften av en innretning skal etablere indikatorer for å overvåke endringer og trender i storulykkerisikoen.” (§7, 2. ledd)

I pilotprosjektet er det tatt utgangspunkt i disse kravene.

Barriere er i prosjektet definert som (delkapittel 1.10.2): Tiltak som reduserer sannsynligheten for å utløse en fares mulighet for å gjøre skade eller redusere skadepotensialet (ISO 17776). Barrierer (og barriereelementer) er altså systemer eller funksjoner som kan stoppe hendelsesutviklingen eller endre den til det bedre. Dette er illustrert i Figur 70 for DFU1-2 Hydrokarbonlekkasjer.



Figur 70 Barrierer (og barriereelementer) illustrert for DFU1-2 Hydrokarbonlekkasjer.

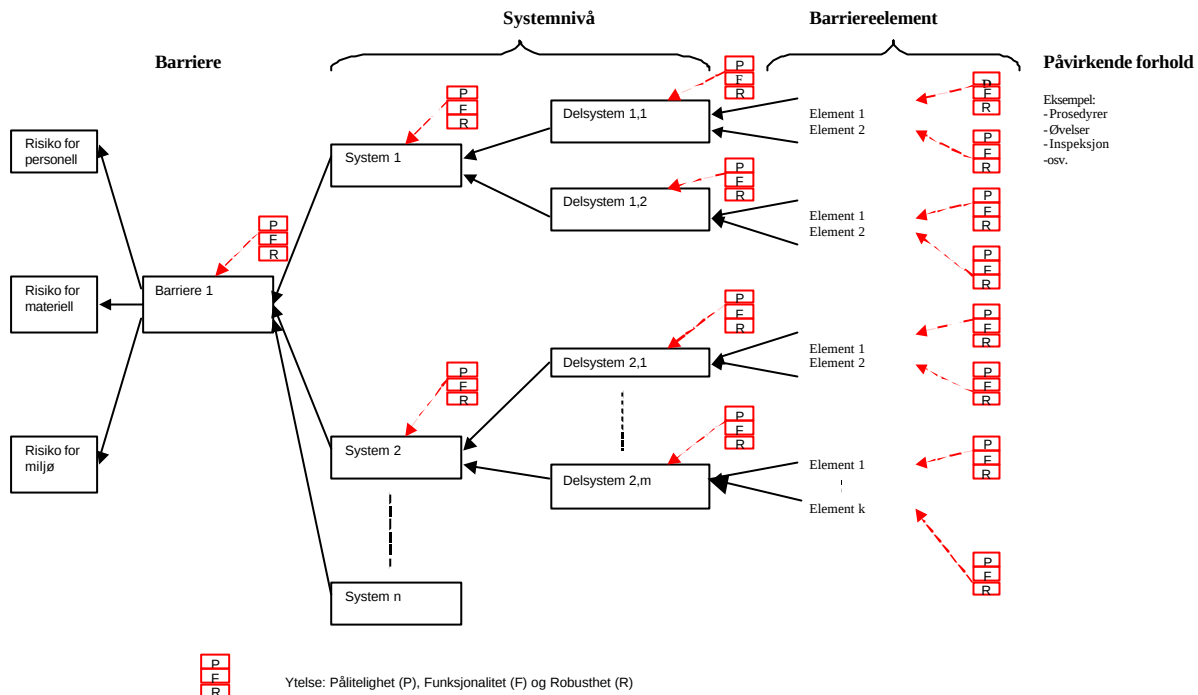
Barrierer kan deles inn i fysiske og ikke-fysiske barrierer. Med ikke fysiske barrierer menes operasjonelle eller organisatoriske barrierer. Ofte vil en barriere inneholde minst ett fysisk barriereelement, for eksempel en ventil. Tilhørende barriereelementer vil for eksempel kunne være aktivator og logikk. Funksjonen til barriereelementene vil kunne ivaretas både av tekniske komponenter og av mennesker, eller en kombinasjon.

I Styringsforskriften § 1 heter det også at "Der det er nødvendig med flere barrierer, skal det være tilstrekkelig uavhengighet mellom barrierene". I analyser som fokuserer på fysiske og tekniske barrierer, vil en ofte undervurdere avhengigheter mellom barrierer (SINTEF, 2002). Fordi mennesker vedlikeholder og overvåker barrierer, og kan sette disse ut av funksjon, kan organisatoriske faktorer (påvirkende forhold) skape betydelig avhengigheter.

6.2.2 Barrierebeskrivelse

Barrierer er bygget inn i design og prosedyrer, i henhold til regelverk og standarder, med det formål å minimere risikoen for personell, materiell og miljø.

For å kunne si noe om sammenhengen mellom barriereelement, barrierer og risiko må en som Figur 71 viser følge 'kjeden' fra hvert enkelt barriereelement (hvis det er ønsket startnivå) til hvert risikomål.



Figur 71 Illustrasjon av sammenhengen mellom barriereelementer, barrierer og risiko

Som figuren viser kan en barriere bestå av flere barriereelementer, og det kan være ulike forhold som påvirker barriereelementene, slik som styringssystemer inkl. vedlikeholdssystemer, opplæring, kompetanse, motivasjon, holdninger med mer. Overgangen mellom barriere og barriereelementer er noe flytende, og det samme gjelder overgangen mellom barriereelement og påvirkende forhold.

Figuren illustrerer at barrierenes ytelse (effektivitet, tilgjengelighet/pålitelighet, robusthet) er direkte relatert til risikonivået (svekket barriere $\Rightarrow$ økt risiko). Når en i praksis har få storulykker, er det i betydelig grad fordi barrierene griper inn i hendelseskjeden, og leder utviklingen til en tilstand som representerer et mindre tap. Det er også derfor måling av ytelsen til barrierer kan gi verdifull informasjon om hvordan risikonivået på norsk sokkel utvikler seg.

Når barrierens ytelse skal vurderes, er det viktig å fokusere på barrierens eller barriereelementets formål eller funksjon – hvordan er det tenkt at barrieren skal endre hendelsesforløpet? Til dette har en benyttet de vurderinger en har mottatt fra næringen. En vurdering av en barrieres ytelse vil oftest inkludere vurderinger av påvirkende forhold, dvs. forhold som direkte eller indirekte påvirker barrierenes ytelse. Eksempel på påvirkende forhold kan være testintervall for ESV, vedlikehold av brannvannsystem og plassering av detektorer.

Hvordan skal en så finne data som kan brukes til å vurdere ytelsen til en barriere.

Ytelsen til et teknisk system eller barriereelement kan testes direkte eller beregnes ved hjelp av testdata for effektivitet, tilgjengelighet/pålitelighet og robusthet til systemene eller barriereelementene. Fullstendig test av ytelse til et system er ofte ikke realistisk da dette vil medføre test med reelle ulykkessituasjoner, noe en ikke ønsker å utsette personell og innretninger for. Mer reelt er det å gjennomføre del-tester, og bruke disse til å estimere reell ytelse. Det er dette som blir gjort i pilotprosjektet ved at testdata for detektorer, ESV og andre komponenter blir samlet inn.



Ytelsen til en barriere er ikke like enkel å teste. Dette siden en barriere ofte består av flere systemer og barriereelementer. Generelt kan en vel si at testing av ytelse er enklere dess nærmere en kommer barriereelementene og da gjerne tekniske komponenter.

Som Figur 71 viser så kan det være en lang vei å gå fra testdata på pålitelighet til for eksempel en detektor, til å kunne si noe om ytelsen til barrieren Redusere sky/utslipp.

6.3 Vurdering av barrierer i prosessområdet

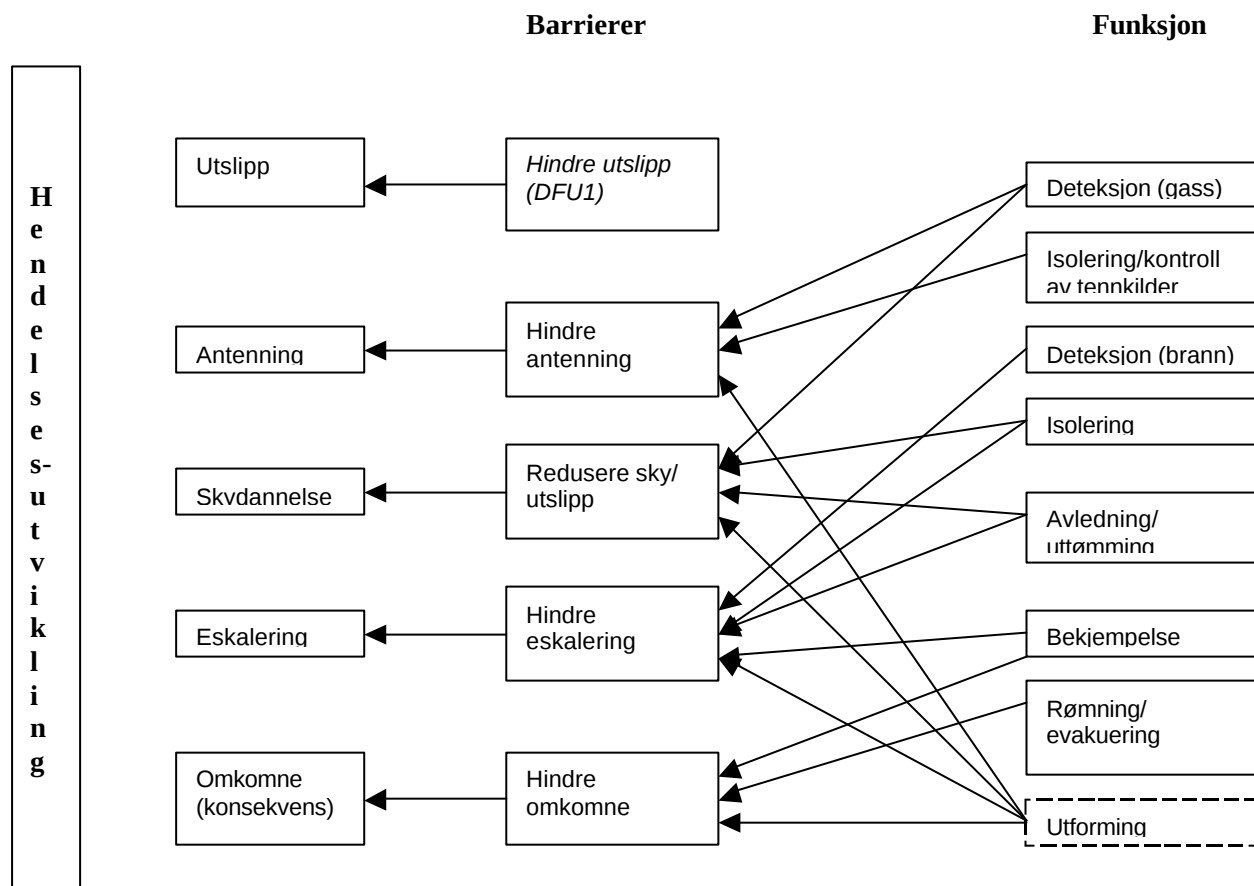
Pilotprosjektet tar utgangspunkt i lekkasje i prosessområdet når en ser på vurdering av barrierer. Hendelseskjeden for prosessulykker kan beskrives som følger:

1. Utslipp (lekkasje)
2. Skydannelse og /eller dannelse av væskedam
3. Tenning
4. Brann og /eller eksplosjon
5. Eskalering

Basert på denne hendelseskjeden kan en dele barrierene inn som følger, se også Figur 72:

- Hindre utslipp
- Hindre antenning
- Redusere sky/utslipp
- Hindre eskalering
- Hindre omkomne

De ulike barrierene består av flere samvirkende funksjoner. For eksempel må en lekkasje detekteres før tennkildeisolering og ESD kan iverksettes. I pilotstudien har en valgt å modellere barrierene så selvstendige som mulig.



Figur 72 Hendelsesutvikling og barrierer

6.3.1 Hindre utslipp

Denne barrieren har som oppgave å hindre lekkasje/utslipp av HC. Denne barrieren er ikke med. En av grunnene til at denne er utelatt i pilotprosjektet, er at DFU1 (HC lekkasje) gir en indikator som i viss grad dekker behovet.

6.3.2 Hindre antenneing

En lekkasje må detekteres, enten manuelt eller automatisk, før det er mulig å gjøre noe med hydrokarbonmengden som lekker ut.

Når en har detektert en lekkasje vil en kunne iverksette isolering av tennkilder. Gassdeteksjon med 'lav alarm' på et hvilket som helst sted på innretningen, skal isolere alle tennkilder med høy risiko, plassert i områder med naturlig ventilasjon (NORSOK S-001N).

I tillegg vil en forsøke å hindre spredning av gass til uklassifiserte områder.



6.3.3 Redusere sky/utslipp

En lekkasje må detekteres, enten manuelt eller automatisk, før det er mulig å gjøre noe med hydrokarbonmengden som lekker ut. Når en har detektert lekkasjen vil en kunne iverksette isolering og avledning (for eksempel trykkavlastning).

Deteksjon er en på/av funksjon, enten så detekterer en og får dermed iverksatt tiltak eller så gjør en det ikke. Isolering og avledning/uttømming er ikke på/av funksjoner. En kan for eksempel få isolert og trykkavlastet deler av prosessen, mens andre deler står med fullt operasjonstrykk. Et annet eksempel er intern lekkasje gjennom ventiler. En får begrenset utslippet, men ikke redusert det maksimalt.

Utforming av et prosessanlegg, dvs. segmentinndeling og segmentstørrelser, kan også ha stor betydning for hvor mye som kan lekke ut. Dette er imidlertid en passiv funksjon som ikke endres med årene hvis det ikke gjøres modifikasjoner.

6.3.4 Hindre eskalering

Hvis en av de to barrierene over svikter vil en kunne få en brann og/eller eksplosjon. Slike situasjoner kan for eksempel oppstå hvis en har en lekkasje nær en plass hvor det utføres varmt arbeid, eller hendelser som medfører umiddelbar tenning på grunn av tilførsel av energi slik som fallende last.

Brannen må detekteres, enten manuelt eller automatisk, før det er mulig å gjøre noe med den. Ved å redusere trykk i rør og trykktanker (avlede hydrokarboner) samt å begrense mengden av hydrokarboner som lekker ut (isolering), vil en kunne redusere konsekvensene av en eventuell brann. Generelt kan en si at trykkreduksjon i rør og tanker reduserer muligheten for eskalering.

Eskalering kan også hindres og reduseres ved aktiv bekjempelse ved bruk av brannvann og andre slukke- og kjølesystemer. Brannbekjempelse er heller ikke en på/av funksjon. I noen tilfeller vil brannvann kunne slukke en brann og i noen tilfeller vil brannvann kunne kjøle utstyr og dermed hindre eskalering.

Utforming av brannvegger, hovedbærestruktur og PFP har selvsagt stor betydning for barrieren "hindre eskalering". Som for prosessdesign er dette i utgangspunktet en passiv funksjon som ikke endres med årene hvis det ikke gjøres modifikasjoner. Men det er kjent at passiv brannbeskyttelse ikke er satt på plass etter demontering og vedlikehold, og at branndører er satt åpne.

6.3.5 Hindre omkomne

Hvis ulykken har utviklet seg til brann/eksplosjon vil en kunne få omkomne. For å redusere sannsynligheten for omkomne er det tilrettelagt med rømningsveier og evakueringsmidler, samt brannskiller etc. som skal hindre eskalering og dermed hindre omkomne. Rømningsveier og evakueringsmidler er passive systemer som ikke endres med årene hvis det ikke gjøres modifikasjoner. Men det er et kjent problem at rømningsveier blir brukt til andre formål slik som lagerplass.

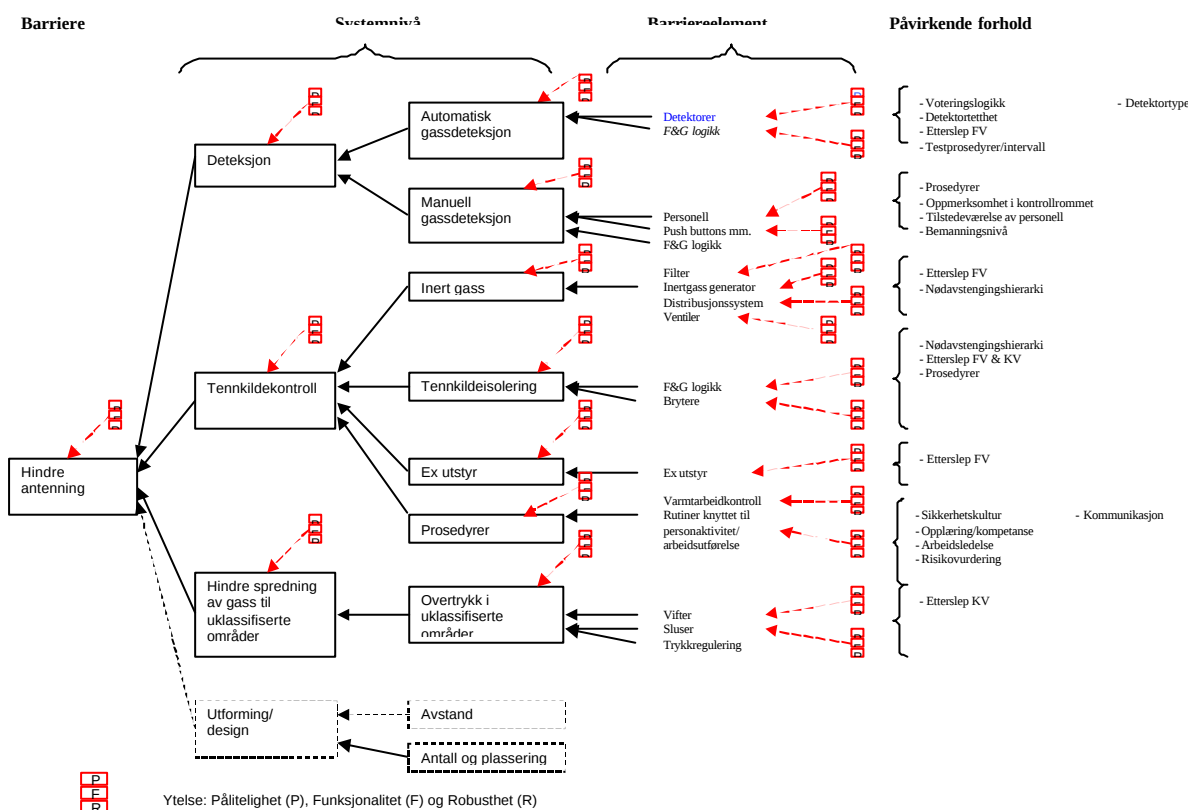
Aktive systemer for å hindre omkomne er brannmannslag som kan gjennomføre søk og redning, samt brannvannsystemet som på noen innretninger blir brukt til å lage 'vanngardiner' for å sikre så langt som mulig rømningsmulighet.

6.4 Barrierer for å hindre antenning

Barrieren ”hindre antenning” har som oppgave å sikre at det ikke er tennkilder der det er brennbar gass. Figur 73 viser barrierediagram for ”hindre antenning”. Barrieren består av flere funksjoner:

- Deteksjon
- Kontrollere/isolere tennkilder
- Hindre spredning til uklassifiserte områder
- Utforming/design

Barriereelementer som det er samlet testdata for er merket med blå skrift i figuren. Det samme gjelder hvilken ytelsesparameter testdataene dekker.



Figur 73 Oversikt over barrieren ”Hindre antenning”

6.4.1 Deteksjon

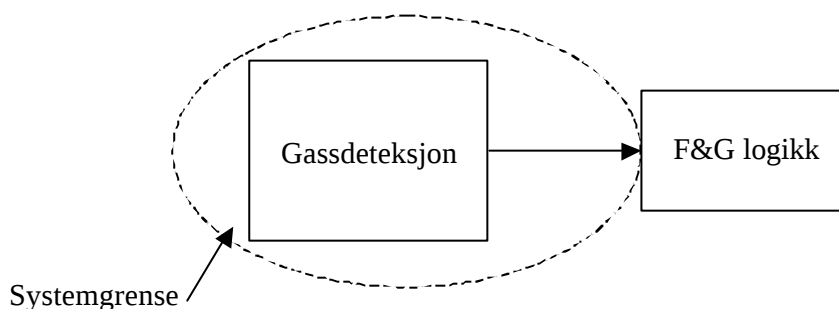
Formålet med gassdeteksjonssystemene er å oppdage gasslekkasjer raskt og få gitt signal om dette så snart som mulig for å begrense skadene.

En gasslekkasje vil alltid detekteres, automatisk eller manuelt. Gasslekkasjer vil etter hvert både kunne høres og liktes for personell i området. Men det som er viktig er hvor lang tid det tar før den detekteres og hvilke aksjoner som da settes i verk.

Det vanlige er at det automatiske systemet gir signal til kontrollrommet ved gitte kriterier og sørger for direkte signal til nødavstengningssystemet dersom hendelsen er alvorlig. Det er normalt å ha voteringslogikk på slike systemer, slik at signal fra 1 detektor gir alarm mens signal fra flere gir automatisk nedstengning. Det er vanlig at det sitter en rekke detektorer på en instrument-sløyfe, slik at man ofte vil ha en 2-av-N (2ooN) voting for sløyfen (der N er antall detektorer på sløyfen). Siden detektorene på sløyfen er spredd ut i modulen vil det være et begrenset antall, f.eks. M, som oppdager en gasslekkasje i et punkt. Reelt sett vil det derfor være en 2-av-M voting i dette punktet.

Manuell gassdeteksjon er avhengig av at personell er tilstede i modulen der lekkasjen oppstår. Bemanningen varierer mye fra dag til natt, fra modul til modul, og fra innretning til innretning. Generelt så har det vært en effektivisering på sokkelen de siste år, som gir seg utslag i mindre økning av arbeidstimer i forhold til økning av produksjons- og leteaktivitet (delkapittel 3.1 i årets rapport). I praksis betyr det i snitt færre personer tilstede. Manuell deteksjon består av barriereelementene prosess operatører, F&G logikk og manuelle trykknapper. For at manuell deteksjon skal være effektiv må prosessoperatørene være kjent med og trent i prosedyrer knyttet til uønsket utslipp av hydrokarboner.

Figur 74 viser systemgrenser for datainnsamling for automatisk gassdeteksjon.



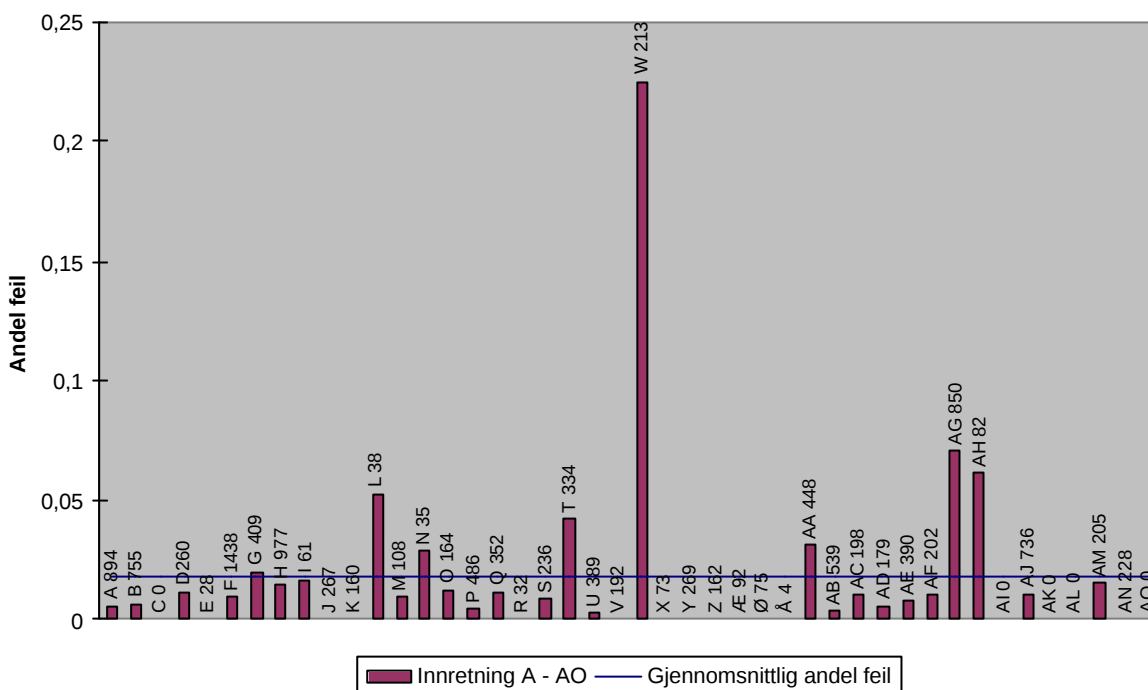
Figur 74 Systemgrenser for gassdeteksjon

Systemet automatisk gassdeteksjon består av barriereelementene detektorer og F&G logikk. I pilotstudien er det bare samlet testdata for detektorene. Alle detektorene er testet fram til og med inngangen på gassfunksjonen av F&G logikk. En har videre lagt til grunn følgende feildefinisjon:

- F&G logikk mottar ikke signal/feil signal fra detektor i henhold til funksjonskrav
- Indikatoren telles per detektor

Punktdetektor har feil signal når F&G-logikk ikke mottar signal tilsvarende øvre alarmgrense ved bruk av foreskrevet testgass. Linjedetektor har feil signal når F&G-logikken ikke mottar signal tilsvarende øvre alarmgrense ved bruk av foreskrevet testfilter.

Det har i alt blitt utført 12562 tester på 39 innretninger, noe som tilsvarer ca. 320 tester i snitt per innretning. Figur 75 viser andelen feil per innretning. Antall tester er i figuren presentert over hver innretning (for eksempel T 334, betyr 334 tester for innretning T). Det må bemerkes at antall tester per innretning ikke forventes å være likt da det er stor variasjon i antall detektorer per innretning. Noen av de innretningene som er presentert i figuren er små ubemannede innretninger, mens andre er store integrerte innretninger.



Figur 75 Andelen feil for gassdetektorer

Gjennomsnittlig andel feil for en gassdetektor er 0,02 (0,018). Dette er på nivå med 'industristandarder' slik som SSS kravene til Hydro og Statoil sine krav til sikkerhetskritiske feil, som indikerer et nivå rundt 0,01 til 0,02 avhengig av detektortype.

Basert på testene som er gjennomført har en funnet data for påliteligheten til ett av barriereelementene til det automatiske deteksjonssystemet. Ytelsen til systemet er avhengig av påliteligheten til de andre barriereelementene samt hvor robust og effektivt systemet er. Det vil si at i tillegg til at deteksjonssystemet må fungere tilfredsstillende teknisk, er det vesentlig at systemet er dimensjonert og plassert slik at det er sannsynlig at systemet vil fange opp en lekkasje. Generelt kan man si at funksjonaliteten til systemet øker med økende tetthet av detektorer og skystørrelse over en hvis minimumsverdi. I tillegg må detektorene være innstilt på den aktuelle gasstypen.

Når det gjelder robusthet så er ikke dette en relevant parameter for gassdeteksjonssystemet. Hvis en har fått en brann eller eksplosjon har ikke gassdeteksjonssystemet noen vesentlig funksjon lenger.

Deteksjon og nedstenging henger forholdsvis nært sammen. Når deteksjon av gasslekkasje skjer automatisk, vil det som regel skje en automatisk nedstenging. Data fra HCLIP for perioden 1996-2000 tilsier at andelen automatiske nedstenginger er på litt over 70 % (OD Pilotstudien 2000, s104-105). Hvis en antar at alle automatiske nedstenginger ble initiert ved automatisk deteksjon, mens de øvrige blir oppdaget av personell i det aktuelle området, får en deteksjonssannsynlighet på 70 % for det automatiske systemet. Det er for det meste små lekkasjer fra ventiler og koblinger hvor mengden er for liten til at den blir registrert av gassdetektorene, som detekteres manuelt.

For små gasslekkasjer fra ventiler og koblinger hvor mengden er for liten til at den blir registrert av gassdetektorene, har tilstedeværelse av personell stor betydning for å oppfylle funksjonen deteksjon. Mens for store lekkasjer tar manuell initiering for lang tid i forhold til det automatiske systemet. Når det gjelder små oljelekkasjer er situasjonen den samme som for små gasslekkasjer. Avhengig av



avdampingsraten vil manuell deteksjon ha noe betydning også for større oljelekkasjer. Generelt kan en si at betydningen til det automatiske gassdeteksjonssystemet er økende med økende lekkasjemengde.

Betydningen barriereelementet detektor har for det automatiske deteksjonssystemet, som pilotstudien samler testdata for, er ikke like entydig. For et område med votering vil det som regel være barriereelementet F&G logikk som gir størst bidrag til upåliteligheten til barrieren branndeteksjon. For et område uten votering vil det som regel være detektoren som gir det største bidraget.

Tidlig gassdeteksjon kan være et effektivt tiltak for å hindre at en får tennbar gass-sky, og bekreftet gassdeteksjon vil initiere isolering av tennkilder. Uten gassdeteksjon vil en ikke kunne iverksette tiltakene. Det vil si at gassdeteksjon er et svært viktig system for barrieren "hindre antenning".

6.4.2 Tennkildekontroll

Formålet med tennkildekontroll og -isolering er å redusere sannsynligheten for tenning gitt en lekkasje. Dette gjøres i utgangspunktet gjennom design ved å begrense antall tennkilder så langt som mulig og å ha kontroll på plassering. Deretter er det viktig å få hurtig utkobling av tennkildene hvis det oppstår en lekkasje. Det tar for eksempel noe tid før varme flater ikke lenger er mulige tennkilder.

Antall og type av tennkilder til stede i en modul vil påvirke muligheten for at et hydrokarbonutslipp skal tenne. Mulige tennkilder er (DNV, 1998):

- Pumper, kompressorer og annet roterende utstyr
- Elektriske kilder (armaturer, nødlys etc.)
- Mennesker
- Varmt arbeid
- Andre kilder

For å ha kontroll på disse tennkildene har en følgende system:

- Inert gass
- Tennkildeisolering (F&G logikk, brytere)
- EX utstyr
- Prosedyrer (Varmtarbeidkontroll, rutiner knyttet til personaktivitet/arbeidsutførelse)

Historiske data fra HSE (HSE, 2002) viser at hvilket utstyr/system som er tennkilde, varierer avhengig av hvilken aktivitet som foregår i området da hendelsen inntreffer. Dataene skiller ikke på hvilken mode innretningen var i da hendelsen inntraff (produksjon, nedstengt, under konstruksjon osv.), bare hvilken aktivitet som foregikk i området. Under vedlikehold og konstruksjonsaktiviteter er det varmt arbeid som dominerer (90 %), mens ved normal produksjon, boring, oppstart, testing osv. er det utstyr, varme flater og flare som dominerer i tillegg til lynnedslag.

Det vil si at tennkildeisolering er svært viktig ved normal drift, mens oppfølging av prosedyrer knyttet til varmtarbeidkontroll er viktig under vedlikeholdsaktiviteter.

Tennsannsynligheten er avhengig av blant annet vedlikeholdet som utføres på utstyret (påvirkende forhold). Dersom en har godt forebyggende vedlikehold, vil sannsynligheten for at en skal få for eksempel varmgang i pumper eller feil på EX-utstyr som kan gi tenning, reduseres.

Ingen av de betydelige lekkasjene på norsk sokkel, dvs. lekkasjer over 0,1 kg/s, har i løpet av seksårsperioden 1996-2001 blitt antent. Vurderinger som er gjort i delkapittel 5.2.2 i årets rapport, tilsier at



øvre grense på tennsannsynligheten er i området 0,1 % til 1 %. Dette tyder på at tennkildekontrollen på norsk sokkel er god, men det tyder også generelt på at tennkildekontroll har svært stor betydning for barrieren "hindre antenning".

6.4.3 Hindre spredning av gass til uklassifiserte områder

I uklassifiserte områder har en ikke tennkildekontroll på samme måte som i klassifiserte områder. Dette fordi det i utgangspunktet ikke skal forekomme hydrokarboner i slike områder. For å kunne hindre antenning må en da hindre spredning av gass til disse områdene. Dette gjøres ved å ha overtrykk i områder med høy tennsannsynlighet.

For små lekkasjer vil utstrekningen som regel være begrenset. Det vil si at muligheten for å entre uklassifiserte områder er begrenset. For store lekkasjer vil en måtte forvente at gass kan spre seg til uklassifiserte områder. Det vil si at betydningen av systemet er begrenset for små lekkasjer, mens for store lekkasjer vil det ha noe betydning.

6.4.4 Utforming/design

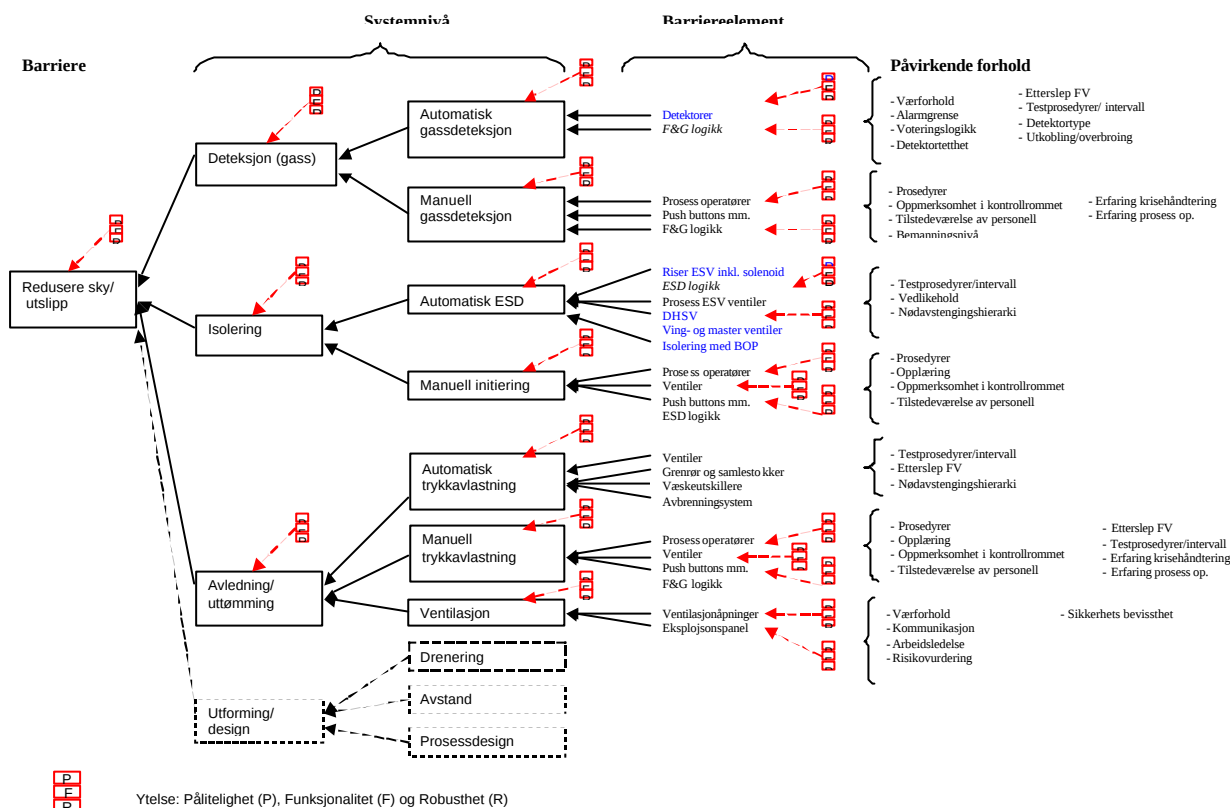
Som tidligere beskrevet er formålet med tennkildekontroll og -isolering å redusere sannsynligheten for tenning gitt en lekkasje. Dette gjøres i utgangspunktet gjennom design ved å begrense antall tennkilder så langt som mulig og å ha kontroll på plassering. En minimerer sannsynligheten for tenning ved å skille hydrokarboner og tennkilder, dvs. gjennom stor nok avstand, eller ved skiller som vegger og tak.

6.5 Barrierer for å redusere sky/utslipp

Barrieren "redusere sky/utslipp" har som funksjon å begrense utslippsmengden. Figur 76 viser barrierediagram for "redusere sky/utslipp". Barrieren består av flere funksjoner:

- Deteksjon av gass
- Isolering
- Avledning/uttømming
- Utforming/design

Barriereelementer som det er samlet testdata for er merket med blå skrift i figuren. Det samme gjelder hvilken ytelsesparameter testdataene dekker.



Figur 76 Oversikt over barrieren "Redusere sky/utslipp"

6.5.1 Deteksjon

Gassdeteksjonssystemet er beskrevet og vurdert i delkapittel 6.4. Tidlig gassdeteksjon kan være et effektivt tiltak for å hindre dannelse av tennbar gass-sky. Bekreftet gassdeteksjon vil også initiere isolering og på noen innretninger også trykkavlastning. Siden deteksjon er nødvendig for å kunne iverksette andre tiltak har systemet stor betydning for barrieren "redusere sky/utslipp".

6.5.2 Isolering

Formålet med et nedstengingssystem generelt er å få isolert lekkasjesegmentet slik at utslippsmengden begrenses, og dermed varigheten av lekkasjen.

ESV er generelt designet for å være feil-sikre, dvs. dersom ventilen mister kontakten med resten av systemet vil den gå til den posisjonen som på forhånd er definert som mest sikker. For ESV vil det si at ventilen lukker. Dette medfører at ventilene ofte vil oppføre seg som tiltenkt, selv om viktige deler av systemet er skadet.

Manuell initiering av ESD er avhengig av at personell er til stede i modulen lekkasjen oppstår. På noen innretninger, og for noen systemer er det i tillegg til automatiske ventiler også manuelle isolerings-ventiler. Slik vil en i tillegg til initiering også aktivt kunne bidra til å få isolert hendelsen. For at en slik manuell isoleringsoperasjon skal lykkes er det en forutsetning at ventilene ikke er lokalisert i området hvor hendelsen oppstår. Som for manuell deteksjon er det svært viktig at prosessoperatørene er kjent med og trent i prosedyrer knyttet til slike uønskede hendelser, for at manuelle tiltak skal skje hurtig nok til å ha en betydelig innvirkning på ulykkesforløpet.

Deteksjon og nedstenging henger forholdsvis nært sammen. Når deteksjon skjer automatisk vil det som oftest skje en automatisk nedstenging. Data fra HCLIP for perioden 1996-2000 tilsier at andelen automatiske nedstenginger er på litt over 70 % (OD Pilotstudien 2000, s104-105). Dette indikerer at automatisk nedstenging har stor betydning for funksjonen isolering, mens manuell nedstenging har begrenset betydning.

Når det gjelder betydningen isolering har for barrieren "reduere sky/utslipp" vurderes denne til å være stor. Størst betydning har ventiler som isolerer store volumer. Det vil ikke være like kritisk om en ESV i prosessen feiler sammenlignet med for eksempel et ventiltre.

Innenfor barrieren nedstenging har en samlet inn data på følgende tre nedstengingsmuligheter:

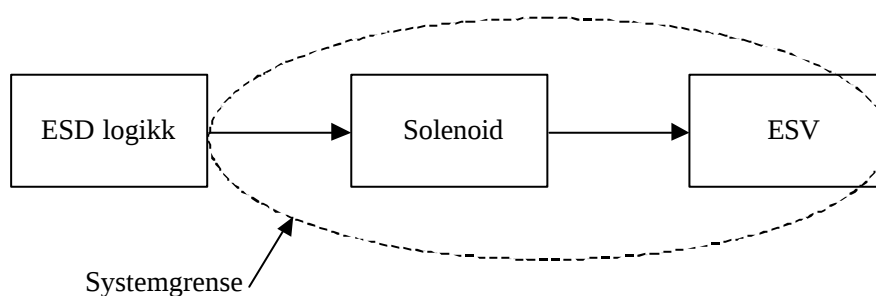
- Stigerør ESV
- Brønnsisolering med ving og master ventiler, ventiltre og brønnsikringsventil (DHSV)
- Brønnsisolering med BOP

Det vil si at det ikke er samlet data for barriereelementene prosessisoleringsventiler og ESD logikk. På de fleste innretninger er det flere prosessisoleringsventiler enn for eksempel stigerørsventiler.

6.5.2.1 Stigerør ESV

ESV på stigerørene vil kunne ha effekt på varigheten til en prosesslekkasje. ESV vil kunne hindre/begrense at innholdet i stigerøret og rørledningen kommer ut. Det vil si at nedstenging av ESV på stigerørene kan ha meget stor betydning for barrieren "reduere sky/utslipp".

Figur 77 viser systemgrenser for datainnsamling for barrieren nedstengning av ESV på stigerørene.



Figur 77 Systemgrenser for nedstengning av ESV på stigerørene

Barrieren nedstenging består av barriereelementene ESV, solenoid ventil og ESD logikk. I pilotstudien er det bare samlet testdata for ESV ventilen inkludert solenoid ventilen, begrenset til ESVer mot rørledninger/stigerør.

For definisjon av feil i henhold til systemgrensene i Figur 77, er følgende definisjon fastlagt:

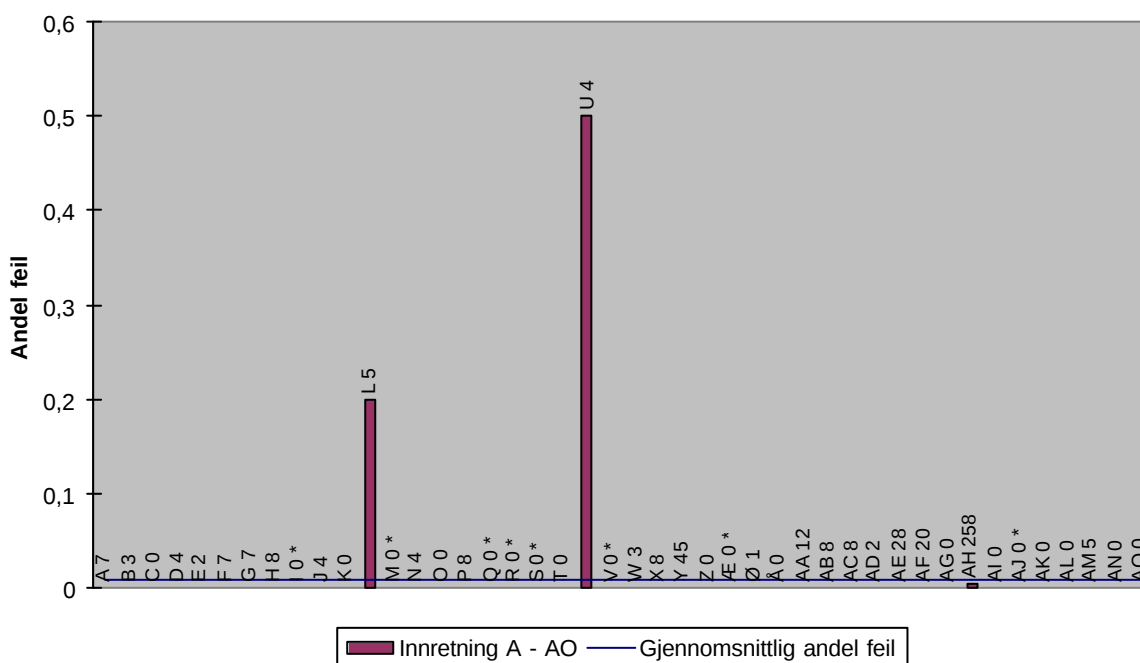
- ESV lukker ikke innen sikkerhetskritisk tid, eller
- ESV har høyere intern lekkasjerate enn spesifisert verdi (sikkerhetskritisk rate for den aktuelle ventilen)

- Indikatoren telles per ESV, inklusiv signalgang fra ESD logikk og solenoid ventil

Sikkerhetskritisk lukketid er:

- 50 % lengre lukketid enn spesifisert som normallukketid for ventilen.
- den spesifiserte sikkerhetskritiske lukketid når denne er etablert i forbindelse med risiko-vurderinger.
- 2 sekunder per tomme (for eksempel 12" ventil = 24 sekunder) der lukketid ikke er spesifisert.

For stigerørs ESV har det i alt blitt utført 414 tester på 25 innretninger. Figur 78 viser andelen feil per innretning. Antall tester er i figuren presentert over hver innretning (for eksempel A7, betyr 7 tester for innretning A). Som en ser av figuren har det for noen få innretninger blitt rapportert mange tester, mens for de fleste ligger antall tester fra 1 til 10. Årsakene til dette er at noen innretninger har få ESV eller ingen, samt at det trolig er ulik forståelse av hva som regnes som test. Innretningene som ikke har ventiler er merket med * i figuren. En ser videre at det er noen innretninger som har relativ høy andel feil slik som innretning U. Rapportene som er mottatt fra operatørene angir bare antall tester og antall feil og ikke noen beskrivelse eller videre analyse av de ulike innretningene, da dette ikke var noen forutsetning eller krav fra prosjektet sin side. Prosjektet har derfor ikke gjennomført noen systematisk detaljanalyse men bare innhentet noen flere opplysninger for spesielle hendelser. For innretning U skyldes den relativt høye andelen feil i all hovedsak gamle ventiler med lang driftstid og gammel teknologi, med aktuator feil og intern lekkasje som feilmoder.



Figur 78 Andelen feil per innretning for stigerør ESV

Gjennomsnittlig andel feil for en ESV på stigerørene er 0,01. Dette er på nivå med 'industristandarder' slik som SSS kravene til Hydro og Statoil sine krav til sikkerhetskritiske feil, som indikerer et nivå rundt 0,01.

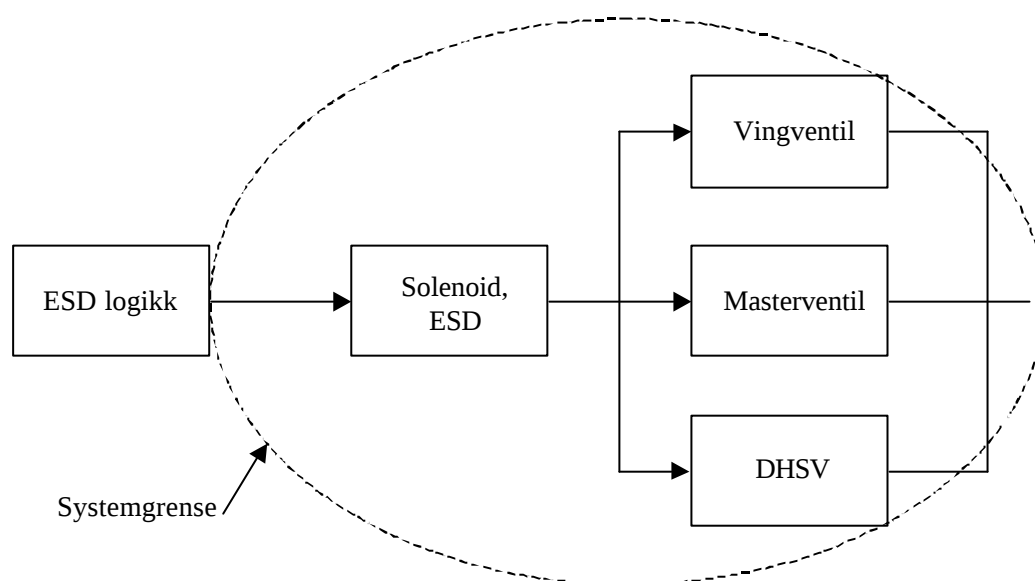
Betydningen av barriereelementet ESV inkludert solenoid ventil, som pilotstudien samler testdata for, er stor. Det er som regel ingen redundans i systemet når det gjelder antall ventiler.

6.5.2.2 Ving- og masterventiler og brønnsikringsventil

Når det gjelder ving- og masterventiler (ventiltre) og brønnsikringsventilen (DHSV), har disse alle til formål å hindre/begrense at brønnstrøm kommer ut ved en lekkasje nedstrøms ventiltreet. Det vil si at nedstenging av produksjonsbrønn kan ha meget stor betydning på barrieren "reducere utslipp".

Normalt vil det være nok at en ventil stenger for å få isolert brønnen, det vil si at en har relativt stor grad av redundans. Men hvis det er brann i brønnhodeområdet bør DHSV stenges. Dette fordi ventiltreet da kan være utsatt for brannlaster som over tid vil kunne gi skade på ventilene.

Figur 79 viser systemgrenser for datainnsamling for barrieren isolering av produksjonsbrønn.



Figur 79 Systemgrenser for brønnsisolering, produksjonsbrønn

Barrieren nedstenging av produksjonsbrønn består av barriereelementene vingventil, masterventil, DHSV, solenoid (ESD) og ESD logikk. I pilotstudien er det bare samlet testdata for ving- og masterventiler og brønnsikringsventilen, inkludert solenoid (ESD). Hver ventil testes separat.

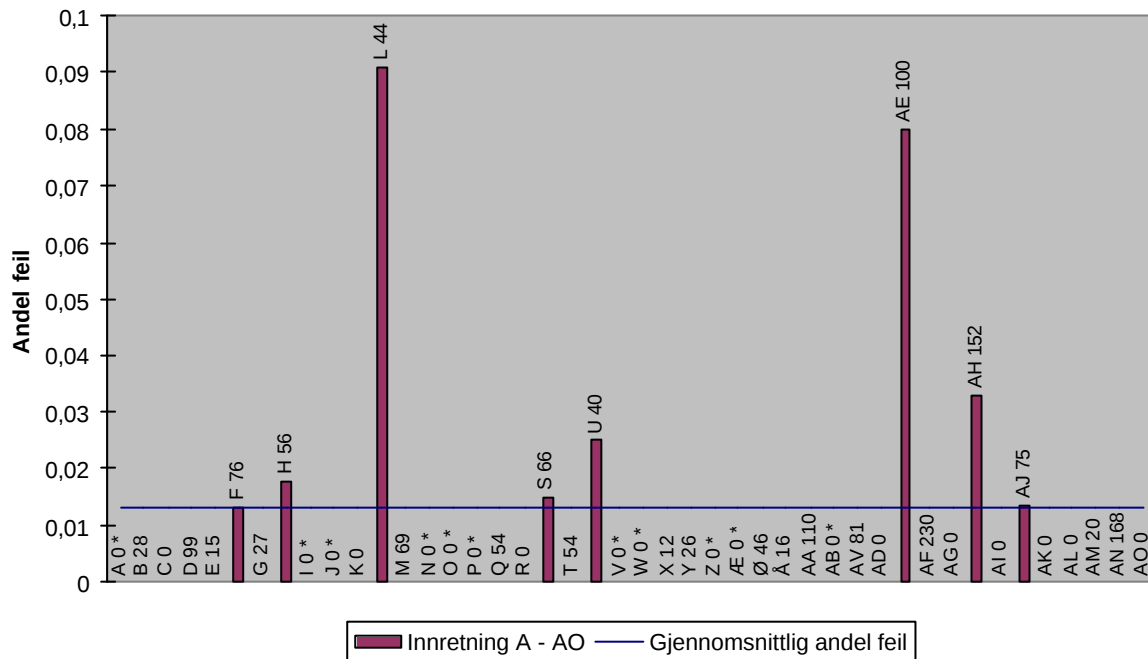
For definisjon av feil i henhold til systemgrensene i Figur 79, er følgende definisjon fastlagt:

- Ventilen lukker ikke i hht funksjon
- Ventilen har høyere intern lekkasjerate (dvs. trykkøkning) enn spesifisert verdi (i egen prosedyre eller i hht. API14B)
- Indikatoren telles per ventil (ving, master eller DHSV), inklusiv solenoid og signalgang fra ESD logikk

For ving og master ventilene har det i alt blitt utført 1.664 tester på 24 innretninger, noe som tilsvarer ca. 70 tester i snitt per innretning per år. Det må bemerkes at det bare er ca. 30 av de totalt 44 innretningene som er presentert i Figur 80 som har brønner. Innretningene som ikke har brønner er merket

med * i figuren. En har likevel valgt å presentere alle innretningene i figuren for å ha samme presentasjonsformat som for andre barriereelementer.

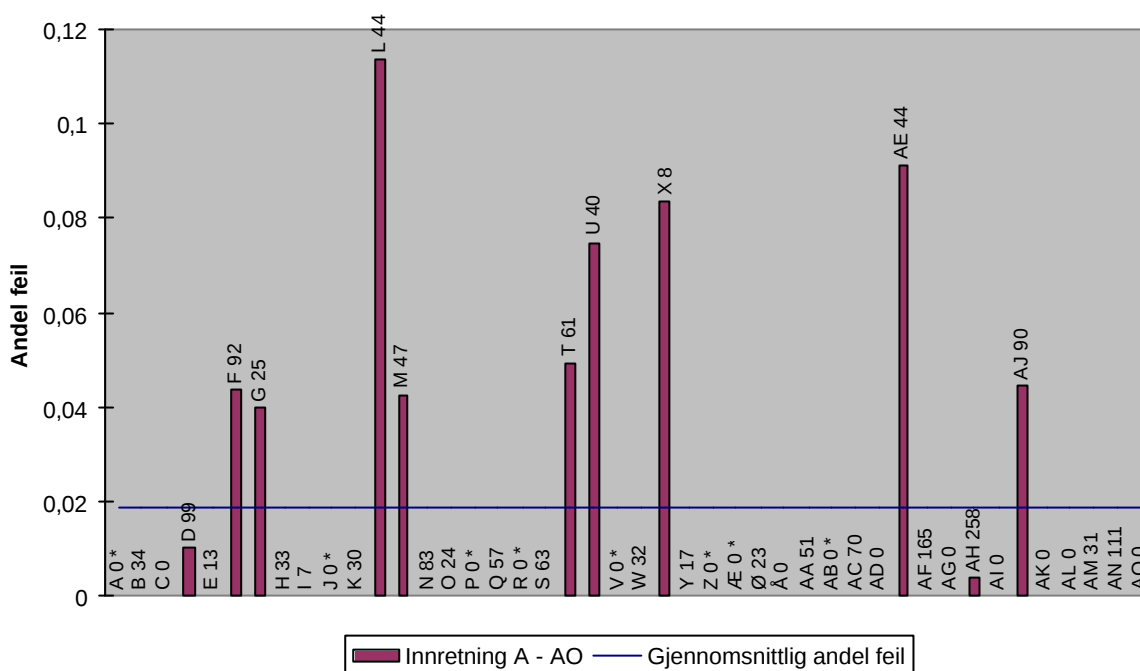
Figur 80 viser andelen feil per innretning. Antall tester er presentert over hver innretning (for eksempel L44, betyr 44 tester for innretning L).



Figur 80 Andelen feil for brønnsisolering ved ving og master ventilene

Gjennomsnittlig andel feil for brønnsisolering ved ving og master ventilene er 0,01. Dette er på nivå med 'industristandarder' slik som SSS kravene til Hydro og Statoil sine krav til sikkerhetskritiske feil, som indikerer et nivå rundt 0,01 til 0,02 for brønnsikringsventiler avhengig av type.

For DHSV har det i alt blitt utført 1.541 tester på 28 innretninger, noe som tilsvarer ca. 55 tester i snitt per innretning. Det må bemerkes at det bare er ca. 30 av de totalt 44 innretningene som er presentert i Figur 80 som har brønner. Innretningene som ikke har DHSV er merket med * i figuren. Figur 81 viser andelen feil per innretning. Antall tester er presentert over hver innretning (for eksempel L 44, betyr 44 tester for innretning L). Det er stor variasjon i antall tester per innretning både for ving og master ventiler og DHSV. Dette er å forvente siden antall brønner varierer betydelig.

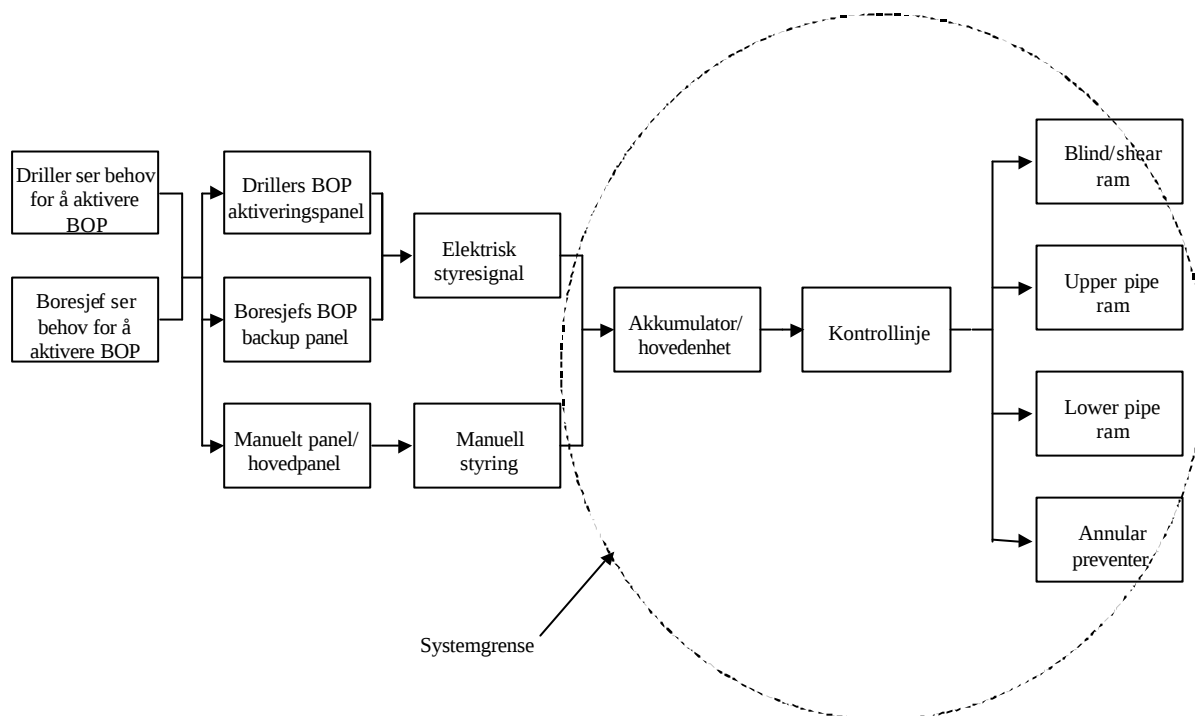


Figur 81 Andelen feil per innretning for DHSV

Gjennomsnittlig andel feil for brønnisolering ved DHSV er 0,02 (0,018). Dette er på nivå med 'industristandarder' slik som SSS kravene til Hydro og Statoil sine krav til sikkerhetskritiske feil, som indikerer et nivå rundt 0,01.

6.5.2.3 Isolering med BOP

Figur 82 viser systemgrenser for datainnsamling for barrieren isolering av brønn under boring med BOP (brønnintervensjon inngår ikke).

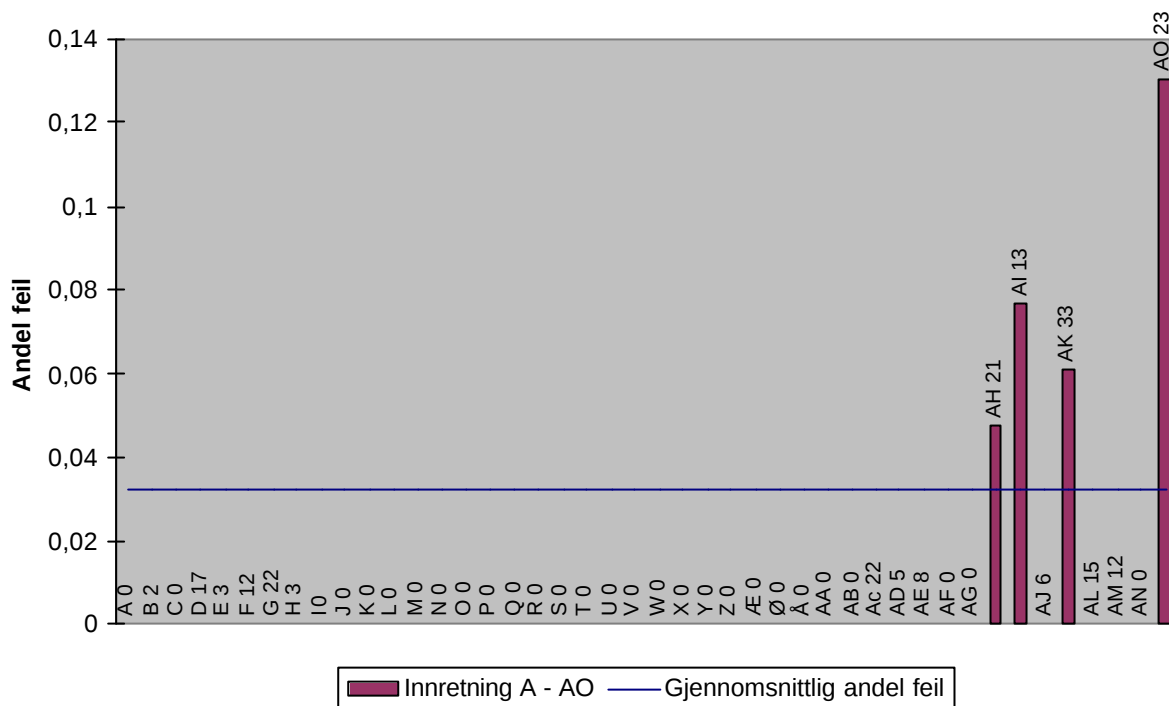


Figur 82 Systemgrenser for brønnisolering med BOP

For definisjon av feil i henhold til systemgrensene i Figur 82, er følgende definisjon fastlagt:

- Ventil holder ikke konstant trykkfall i en angitt tidsperiode.
- Indikatoren telles per ventil i BOP

For brønnisolering med BOP har det i alt blitt utført 217 tester på 16 innretninger, noe som tilsvarer ca. 13 tester i snitt per innretning. Figur 83 viser andelen feil per innretning. Antall tester er presentert over hver innretning (for eksempel M212, betyr 212 tester for innretning M). Isolering med BOP er det barriereelementet med færrest antall tester. Noe av årsaken til dette er at en ikke har samlet testdata fra kontraktører, samt at det kun er boring som inngår og ikke brønnintervensjoner.



Figur 83 Andel feil per innretning for isolering med BOP

Gjennomsnittlig andel feil for isolering med BOP er 0,03. Sammenlignet med 'industristandarder' slik som SSS kravene til Hydro og Statoil sine krav til sikkerhetskritiske feil, ligger en på samme nivå.

6.5.3 Avledning/uttømming

6.5.3.1 Trykkavlastning

Formålet med trykkavlastningssystemet er å redusere konsekvensene av en eventuell brann ved å redusere trykk i rør og trykktanker samt å begrense mengden av hydrokarboner som lekker ut (eksponering av gass). Trykkreduksjon i rør og tanker gir lenger tid til eskalering.

For hver isolerbar seksjon finnes det som regel trykkavlastningsventiler til ulike formål. De som er av interesse i en nedstengingssituasjon hvor en har detektert lekkasje, er ventilene som er knyttet til LT- eller HT- fakkell systemet da disse er dimensjonert for slike situasjoner.

Trykkavlastningssystemet kan være automatisk eller manuelt operert.

Manuell initiering tar som regel noe tid. Hvis en har en lekkasje som krever trykkavlastning av en isolerbar seksjon eller av hele prosessen, må først lekkasjepunktet detekteres slik at en ikke feilaktig føder en lekkasje. Det vil si at trykkavlastning ikke vil iverksettes med en gang lekkasjen oppdages. Den vil først iverksettes når lekkasjepunktet er identifisert og en har tatt en beslutning om at trykkavlastningssystemet skal brukes. I henhold til NORSOK S-001N, så regnes manuell trykkavlastningssekvens for å være igangsatt tre minutt etter første deteksjon av brann eller gass.

Trykkavlastningsventilene er designet for å være feilsikre, dvs. dersom ventilen mister kontakten med resten av systemet vil den gå til den posisjonen som på forhånd er definert som mest sikker. For



trykkavlastningsventiler vil det si at ventilen åpner. Dette medfører at ventilene ofte vil oppføre seg som tiltenkt, selv om viktige deler av systemet er skadet. Men for å kunne sikre at rørsystem og trykkbeholdere blir trykkavlastet forsvarlig og innenfor gitte kriterier (tid og trykk), er det svært viktig at selve trykkavlastningssystemet ikke blir ødelagt i en eventuell brann eller eksplosjon. Hvis systemet blir ødelagt vil det kunne føde en brann og medføre eskalering.

Det automatiske trykkavlastningssystemet består av barriereelementene ESD logikk, ventiler, grenrør og samlestokker, væskeutskillere og avbrenningssystem. Det er ikke samlet pålitelighetsdata for barriereelementer som tilhører trykkavlastning i pilotstudien.

Siden trykkavlastning vil redusere trykk i rør og tanker vil systemet ha noe betydning for ”reducere sky/utslipp”. Manuell initiering tar som regel noe tid og det vil derfor ha størst betydning for små lekkasjer, da store ofte har kort varighet hvis en får isolert. Men generelt så har trykkavlastning mindre betydning enn for isolering når det gjelder ”reducere sky/utslipp”.

6.5.3.2 Ventilasjon

Et viktig element for å redusere gasseksponeringen fra en lekkasje er å ha god ventilasjon i modulen slik at små lekkasjer effektivt tynnes ut. Det er ofte ønskelig med store ventilasjonsåpninger eller eksplosjonspaneler. Eksplosjonspanelene skal åpne hurtig ved et lavt eksplosjonstrykk slik at trykkoppbyggingen inne i modulen reduseres.

Generelt vil det alltid være en avveining mellom krav til arbeidsmiljø og krav til god ventilasjon.

Det er i denne pilotstudien ikke samlet data knyttet til ventilasjonsforhold og eventuelle endringer i disse.

6.5.4 Utforming/design

Design av et prosessanlegg, dvs. segmentinndeling og segmentstørrelser, kan også ha stor betydning for hvor mye som kan lekke ut. Drenering er også et annet eksempel. Disse er imidlertid passive funksjoner som ikke endres med årene hvis det ikke gjøres modifikasjoner, og har dermed ikke blitt vurdert videre i denne sammenhengen.

6.6 Barrierer for å hindre eskalering

6.6.1 Barrierebeskrivelse

Barrieren ”hindre eskalering” har som funksjon å redusere trykk i rør og trykktanker (avlede hydrokarboner) samt å begrense mengden av hydrokarboner som lekker ut (isolering). Generelt kan en si at trykkreduksjon i rør og tanker reduserer muligheten for eskalering.

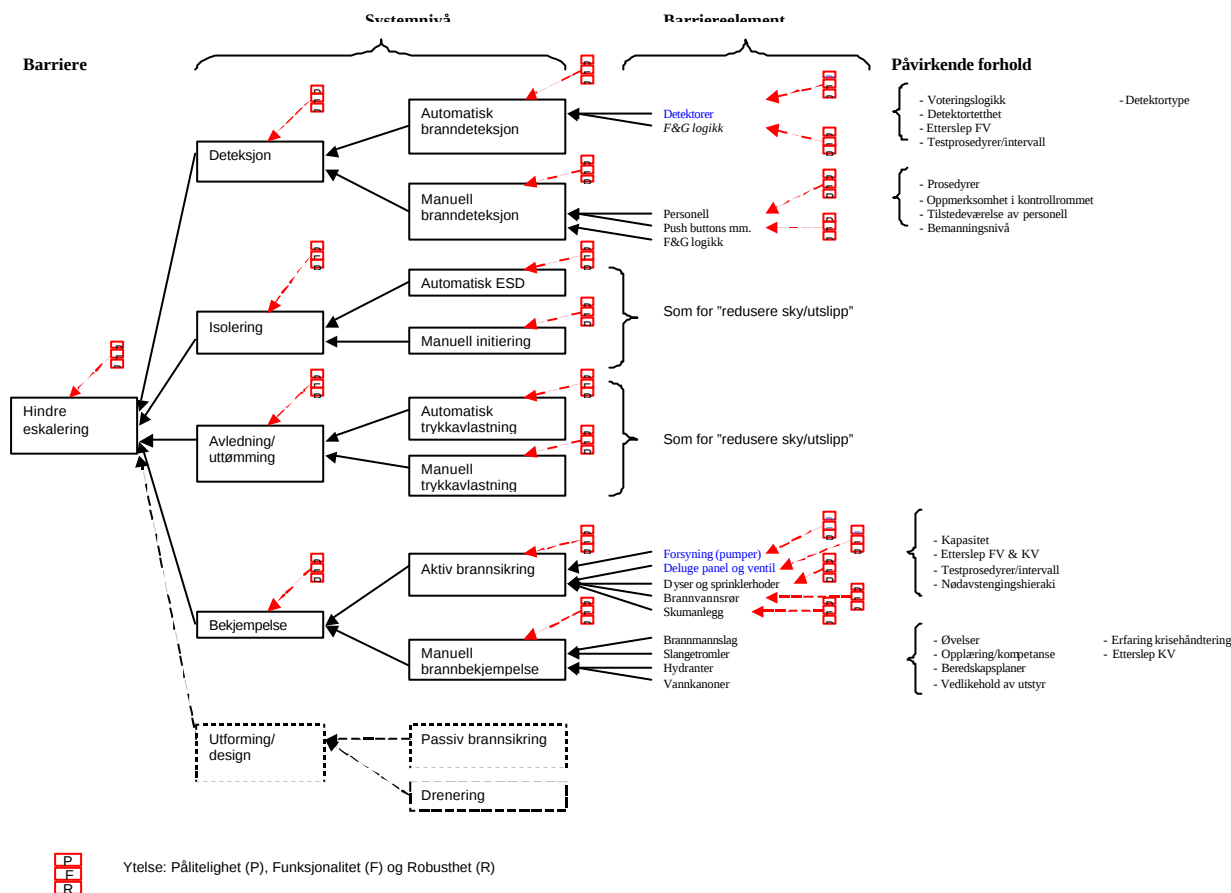
Figur 84 og Figur 85 viser barrierediagram for barrieren ”reducere sky/utslipp” for henholdsvis brannhendelser og eksplosjoner. Barrieren ”hindre eskalering” for brann består av følgende funksjoner:

- Deteksjon (brann)
- Isolering
- Avledning/uttømming
- Bekjempelse
- Utforming/design

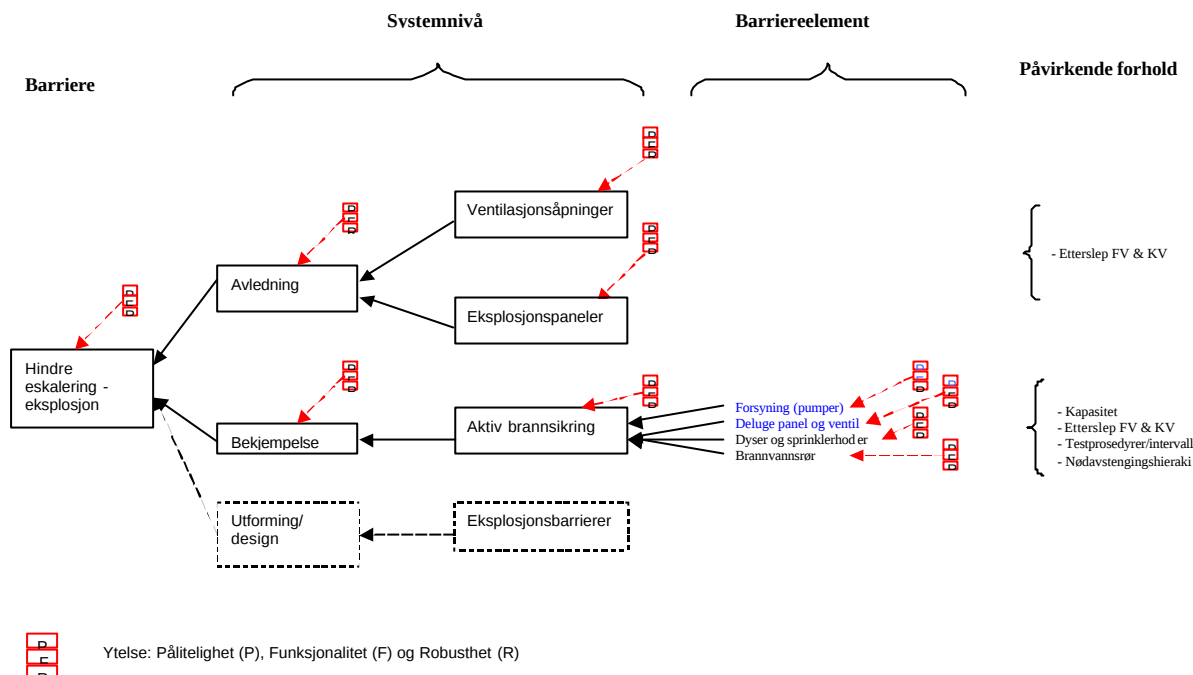
Barrieren "hindre eskalering" for eksplosjon består av noen færre funksjoner da det ved en eksplosjon er for sent å iverksette tiltak som går på utvikling av ulykkesforløpet, en kan kun redusere konsekvensen ved å iverksette tiltak på forhånd:

- Avledning/uttømming
- Bekjempelse
- Utforming/design

Barriereelementer som det er samlet testdata for er merket med blå skrift i figurene. Det samme gjelder hvilken ytelsesparameter testdataene dekker.



Figur 84 Oversikt over barrieren "Hindre eskalering – brann"



Figur 85 Oversikt over barrieren ”Hindre eskalering – eksplosjon”

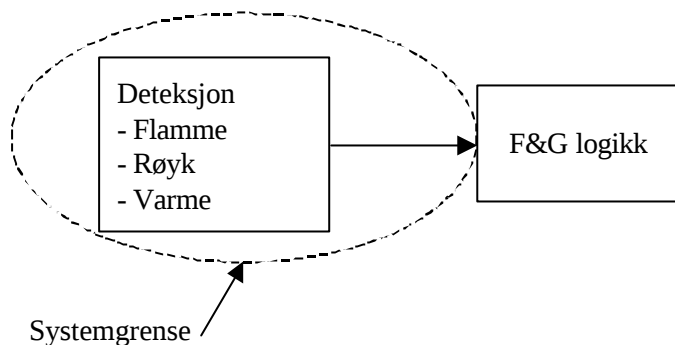
6.6.2 Deteksjon

Formålet med detektorsystemet er å oppdage branner raskt og få gitt signal om dette så snart som mulig for å begrense skadene.

En brann vil alltid detekteres på ett eller annet tidspunkt. Det som er viktig er hvor lang tid det tar før den detekteres og hvilke aksjoner som da settes i verk. I så henseende vil branndeteksjon ha stor betydning for barrieren ”hindre eskalering”. Tidlig deteksjon av en brann vil iverksette isolering og initiering av brannvann/deluge systemer, noe som igjen vil være med på å hindre eskalering.

Det vanlige er at det automatiske systemet gir signal til kontrollrom ved gitte kriterier og sørger for direkte signal til nødavstengningssystemet dersom hendelsen er alvorlig. Det er normalt å ha vote-ringslogikk på slike systemer, slik at signal fra 1 detektor gir alarm mens signal fra flere gir automatisk nedstengning. Det er vanlig at det sitter en rekke detektorer på en instrument-sløyfe, slik at man ofte vil ha en 2-av-N (2ooN) votering for sløyfen (der N er antall detektorer på sløyfen). Siden detektorene på sløyfen er spredd ut i en modul vil det være et begrenset antall, f.eks. M, som oppdager en brann eller gasslekkasje i et punkt. Reelt sett vil det derfor være en 2-av-M votering i dette punktet.

Figur 86 viser systemgrenser for datainnsamling for barrieren branndeteksjon.

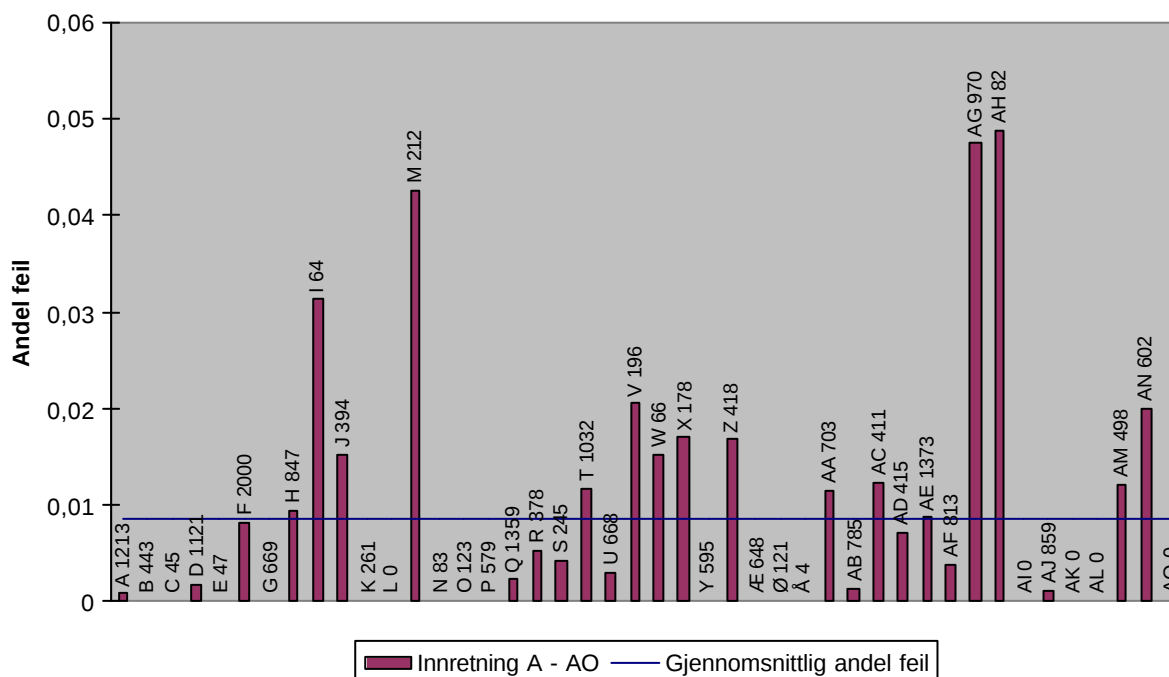


Figur 86 Systemgrenser for branndeteksjon

Barrieren branndeteksjon består av barriereelementene detektorer og F&G logikk. I pilotstudien er det bare samlet testdata for detektorene. Alle detektorene er testet fram til og med inngangen på brannfunksjonen av F&G logikk. En har videre lagt til grunn følgende feildefinisjon:

- F&G logikk mottar ikke signal fra detektor
- Indikatoren telles per detektor

Det har i alt blitt utført 21.520 tester på 39 innretninger, noe som tilsvarer ca. 550 tester i snitt per innretning. Dette der det barriereelementet som det har blitt samlet flest testdata for. Figur 87 viser andelen feil per innretning.



Figur 87 Andel feil per innretning for branndetektorer



Gjennomsnittlig andel feil for en branndetektor er 0,009. Dette er på nivå med 'industristandarder' slik som SSS kravene til Hydro og Statoil sine krav til sikkerhetskritiske feil, som indikerer et nivå rundt 0,02.

Basert på testene som er gjennomført har en funnet data for påliteligheten til ett av barriereelementene til det automatiske deteksjonssystemet (se Figur 84). Ytelsen til systemet er avhengig av påliteligheten til de andre barriereelementene samt hvor robust og effektivt systemet er. Det vil si at i tillegg til at deteksjonssystemet må fungere tilfredsstillende teknisk, er det vesentlig at systemet er dimensjonert og plassert slik at det er sannsynlig at systemet vil fange opp en brann. Generelt kan man si at funksjonaliteten til systemet øker med økende tetthet av detektorer.

Betydningen av barriereelementet detektor, som pilotstudien samler testdata for, er ikke entydig. For et område med votering vil det som regel være barriereelementet F&G logikk, som gir størst bidrag til upåliteligheten til barrieren branndeteksjon. For et område uten votering vil det som regel være detektoren som gir det største bidraget.

I HSE, 2002 er det presentert statistikk for hydrokarbonlekkasjer på britisk side. Statistikken er hentet fra rapporter som HSE mottar fra operatørene. Statistikk fra perioden medio 1992 til medio 2002 viser at 70 % av alle rapporterte branner og eksplosjoner har blitt detektert manuelt. Grunnen til den store andelen er trolig at personell ofte er til stede når brannen oppstår, for eksempel ved manuelt arbeid i prosessområdet. Det er også et faktum at over 60 % av disse brannene er små, det vil si en utslippsrate på $< 0,1$ kg/s for gass og $< 0,2$ kg/s for olje, og at noen av disse har en slik plassering og utstrekning at de ikke er detekterbare av de automatiske systemene.

6.6.3 Isolering

Isolering er beskrevet og vurdert i delkapittel 6.5.

6.6.4 Avledning/uttømming

Avledning/uttømming er beskrevet og vurdert i delkapittel 6.5.

6.6.5 Bekjempelse

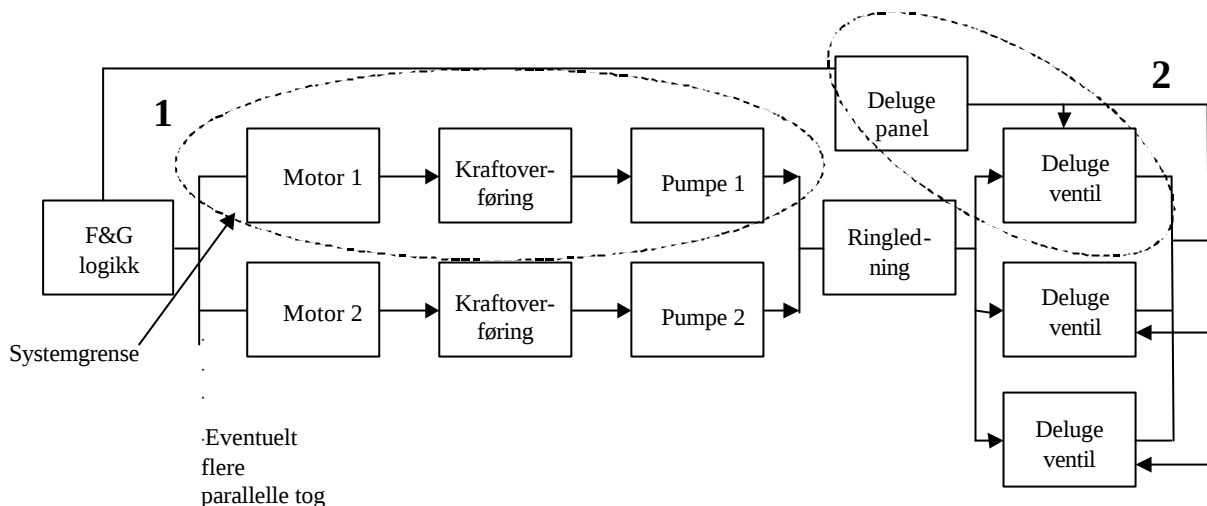
6.6.5.1 Aktiv brannsikring

Hensikten med aktiv brannsikring er å forsyne alle relevante områder med vann for slukking eller kontroll av branner. Deluge vil også for noen hendelser kunne redusere et eventuelt eksplosjonstrykk ved tenning.

En brann eller eksplosjon kan skade distribusjonssystemet slik at effekten av brannvann reduseres.

For store branner er hensikten med aktiv brannsikring å hindre at brannen eskalerer til nye områder eller mer utstyr. I tillegg vil en redusere stråling fra brannen, kjøle ned prosessutstyr og struktur slik at brannen ikke øker i omfang. For mindre branner kan aktiv brannsikring også slukke eller redusere brannen. Generelt kan det sies at tid til slukking avtar med økende vannmengde.

Figur 88 viser systemgrenser for datainnsamling for barrierene knyttet til funksjonen brannsikring.



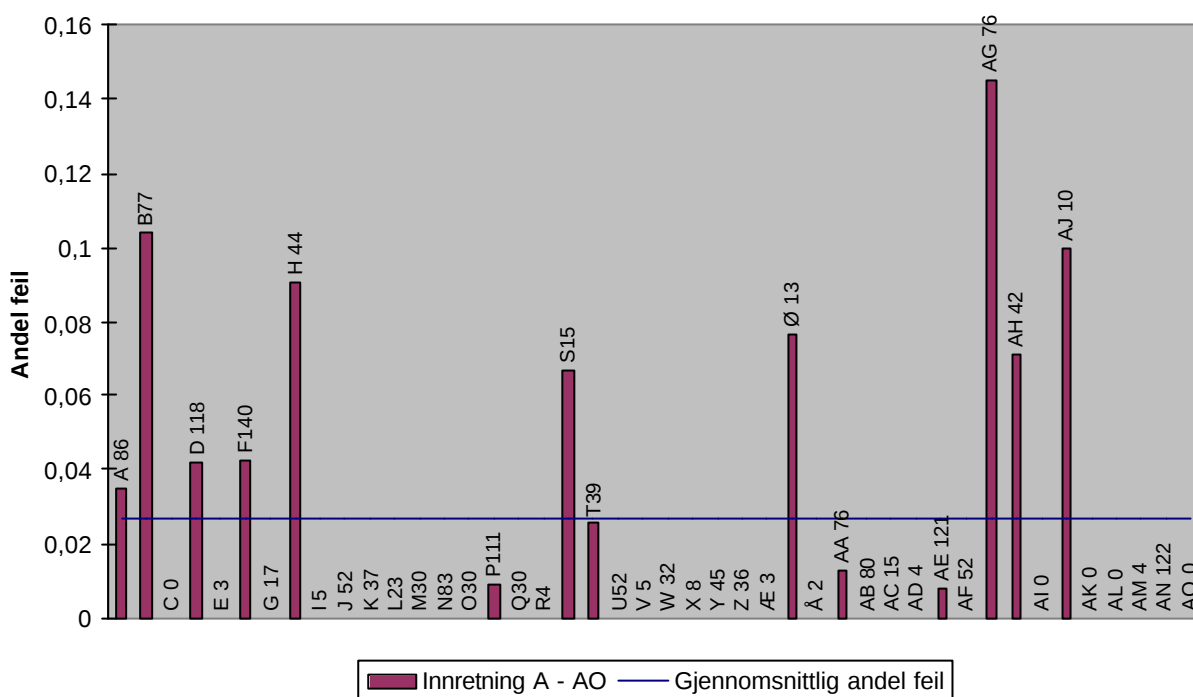
Figur 88 Systemgrenser for brannsikring

Det er 2 sett systemgrenser i Figur 88, for brannvannsforsyning (system 1, til ringledning) og deluge ventiler for sløyfer i prosessområdene (system 2). Disse har hver sine testutførelser og feildefinisjoner.

For definisjon av feil i forhold til deluge ventiler i henhold til systemgrensene i Figur 88, er følgende definisjon fastlagt:

- Deluge ventil åpner ikke
- Indikatoren telles per deluge kontrollventil, inklusiv signalgang fra manuell/automatisk aktivering i deluge panel

Det har i alt blitt utført 1.694 tester på delugeventiler på 38 innretninger, noe som tilsvarer ca. 45 tester i snitt per innretning. Figur 89 viser andel feil per innretning.



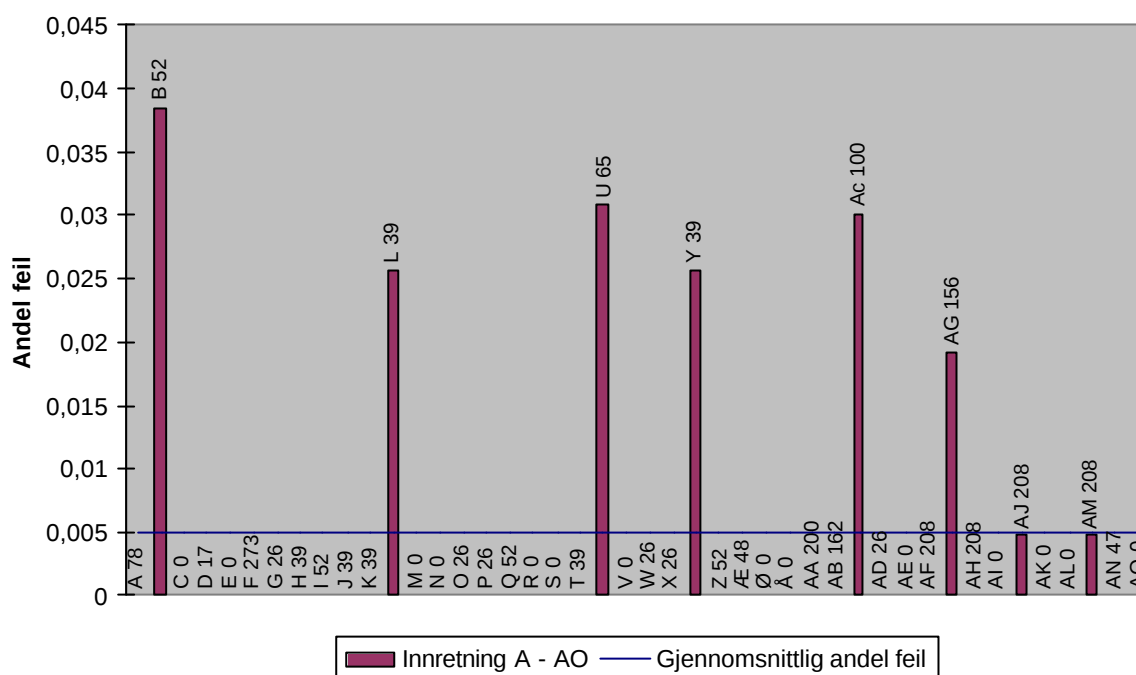
Figur 89 Andel feil per innretning for deluge ventil

Gjennomsnittlig andel feil sannsynlighet for en deluge ventil er 0,03. Dette er noe over 'industristandarder' slik som SSS kravene til Hydro og Statoil sine krav til sikkerhetskritiske feil, som indikerer et nivå rundt 0,005.

For definisjon av feil i forhold til brannvannsforsyning i henhold til systemgrensene i Figur 88, er følgende definisjon fastlagt:

- Startfeil, brannpumpe eller motor (1 enhet), dvs. leverer ikke vann ved første startforsøk
- Antall pumpetimer utilgjengelighet av brannvannsforsyning, PM ikke inkludert

Når det gjelder brannvannsforsyningen har det blitt utført 2878 starttester på 30 innretninger, noe som tilsvarer ca. 95 i snitt per innretning per år. Figur 90 viser andelen feil per innretning.



Figur 90 Andel feil per innretning for brannpumper (Starttest)

Gjennomsnittlig andel feil for pumpene er 0,005. Dette er på nivå med 'industristandarder' slik som SSS kravene til Hydro og Statoil sine krav til sikkerhetskritiske feil, som indikerer et nivå rundt 0,005.

Basert på testene som er gjennomført har en funnet data for påliteligheten til to av barriereelementene til aktiv brannsikring (se Figur 84). I tillegg har en funnet antall pumpetimer hvor brannvannsforsyningen ikke er tilgjengelig. Ytelsen til systemet er avhengig av påliteligheten til de andre barriereelementene samt hvor robust og effektivt systemet er. Som et eksempel kan nevnes at det gjennom en OD inspeksjon (Eskedal, 2002) viste seg at deler av ledningsnettet på en innretning var helt tett, selv om brannvannsystemet ble testet regelmessig. Testen ble utført ved å starte pumpene, og sjekke om kapasiteten var ok, men ingen inspeksjon av ledningsnettet ble gjennomført. Prosedyrene ble i dette tilfellet fulgt men de var helt klart ikke dekkende for å kunne si noe om ytelsen til brannvannsystemet.

Aktiv brannsikring har stor betydning for barrieren "hindre eskalering".

Aktiv brannsikring vil også ha noe betydning for barrieren "hindre omkomne" siden brannvann kan ha betydning for personell som rømmer, samt personell som skal gjennomføre søk og redning.

6.6.5.2 Manuell brannbekjempelse

Krav til manuell brannbekjempelse varierer fra innretning til innretning, avhengig av bemanning, beredskapsfilosofi etc.. Men for en del innretninger vil kvalifisert og tilstrekkelig utstyrt personell kunne iverksette manuell brannbekjempelse på ulykkesstedet ved hjelp av vannkanoner, slangetromler osv.



6.6.6 Utforming/Design

6.6.6.1 Branner

Design av brannvegger, hovedbærestruktur og PFP har selvsagt stor betydning for barrieren ”hindre eskalering”. Som for prosessdesign er dette en passiv funksjon som ikke endres med årene hvis det ikke gjøres modifikasjoner.

I passiv brannsikring inngår følgende barriereelementer:

- Brannvegger
- Passiv brannbeskyttelse av bærestruktur
- Passiv brannbeskyttelse av utstyr, rør og beholdere

Det er ikke samlet ytelsesdata for barriereelementer som tilhører passiv brannsikring i pilotstudien.

Formålet med passiv brannsikring er å hindre eskalering av branner til andre områder og annet utstyr.

Passiv brannbeskyttelse av utstyr skal hindre at en brann eskalerer ved at en får brudd på utstyr og rør, som dermed føder brannen. Noen typer passiv brannbeskyttelse kan medføre økt mulighet for korrosjon. Det er svært viktig at inspeksjoner gjennomføres slik at passiv brannbeskyttelse ikke blir en faktor til økt lekkasjefrekvens.

Formålet med brannvegger og passiv beskyttelse på hovedbærestruktur er å hindre at en brann eskalerer til et annet brannområde og at hovedbærestrukturen kollapser før personell har evakuert. Passiv brannbeskyttelse kan bli ødelagt eller forvitret av fukt eller i forbindelse med ombygginger. Vedlikehold er derfor et viktig påvirkende forhold til om brannbeskyttelsen fungerer i henhold til hensikten i en ulykkessituasjon.

6.6.6.2 Eksplosjoner

I passiv eksplosjonssikring inngår følgende barriereelementer:

- Eksplosjonspaneler og ventilasjonsåpninger
- Eksplosjonsbarrierer
- Utstyrstetthet

Det er ikke samlet ytelsesdata for barriereelementer som tilhører passiv eksplosjonssikring i pilotstudien.

For å hindre en oppbygging av en gassky, samt for å hindre trykkoppbygging i forbindelse med en eksplosjon, er det ønskelig med store ventilasjonsåpninger eller sekundært eksplosjonspaneler. Eksplosjonspaneler skal åpne hurtig ved et lavt eksplosjonstrykk slik at trykkoppbyggingen inne i modulen reduseres.

Eksplosjonsbarrierer er vegger eller bærende strukturer som skiller de ulike områdene på en innretning og som er designet for gitte eksplosjonstrykk. Slike eksplosjonsbarrierer kan svekkes på grunn av korrosjon eller at belastningen på bærende struktur overskrider det som er forutsatt under design. Vedlikehold og arbeidsplanlegging/logistikk er et viktig påvirkende forhold til om eksplosjonsbarrieren fungerer i henhold til hensikten i en ulykkessituasjon.

Utstyrstetthet har stor betydning for eksplosjonstrykkene. Mer utstyr i en modul enn det den er designet for kan bety mer turbulens og dermed høyere eksplosjonstrykk. Det vil si at en ved modifikasjoner og i daglig drift må være krav til risikovurderinger ved innføring av nytt utstyr.

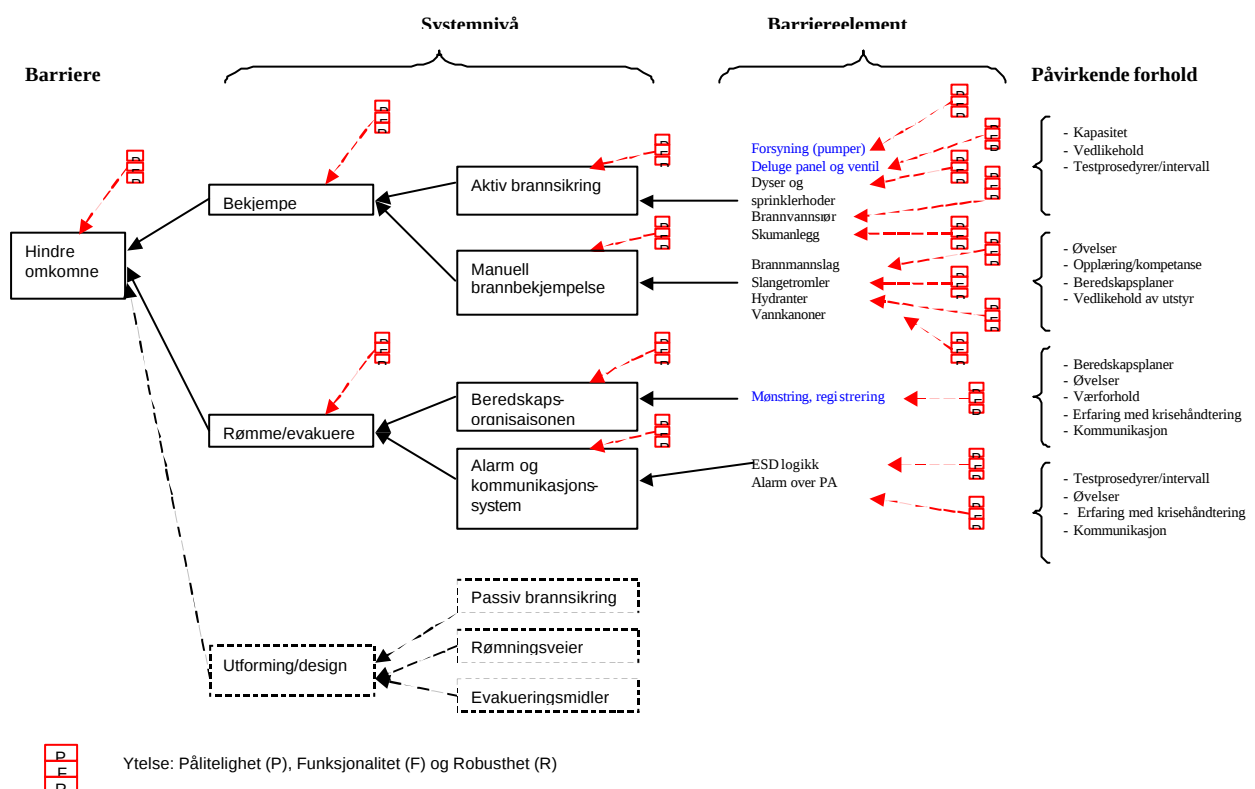
6.7 Barrierer for å hindre omkomne

Barrieren "hindre omkomne" har som funksjon å sikre at personell som jobber på innretningen kan komme seg trygt til sikkert område. Denne barrieren endrer ikke noe på ulykkesforløpet men bare på skadeomfanget. Dette er i stor grad beredskapstiltak eller utforming/design forhold.

Figur 91 viser barrierediagram for "hindre omkomne". Barrieren består av flere funksjoner:

- Bekjempe
- Rømme og evakuere
- Design

Barriereelementer som det er samlet testdata for er merket med blå skrift i figuren. Det samme gjelder hvilken ytelsesparameter testdataene dekker.



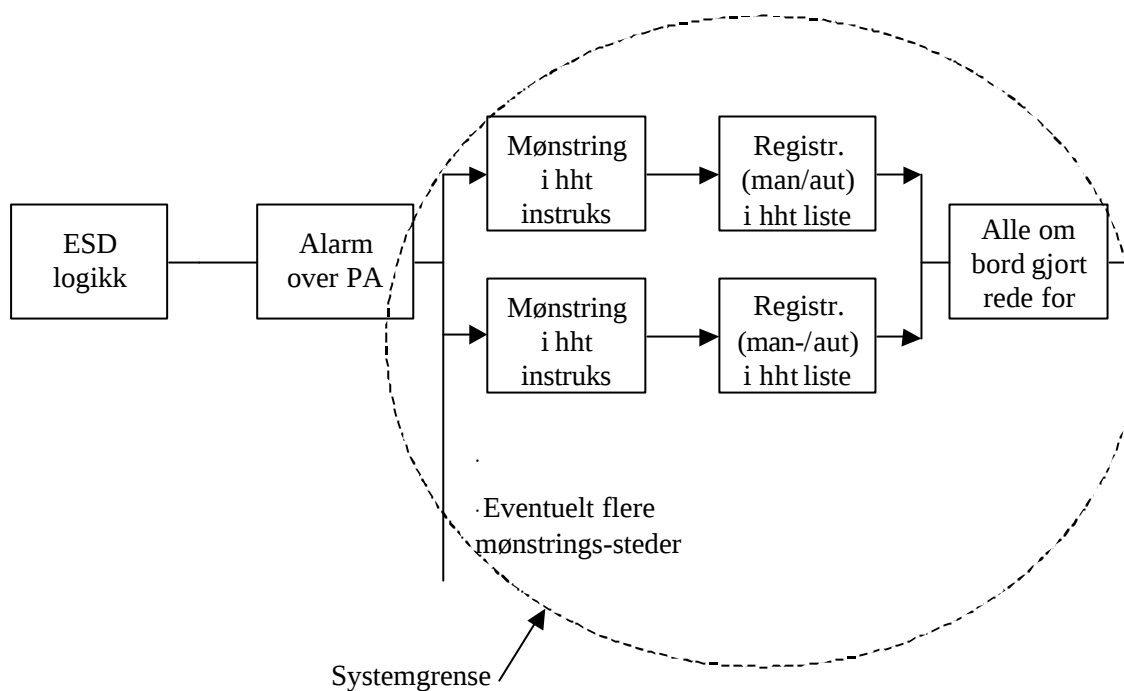
Figur 91 Oversikt over barrieren "Hindre omkomne"

6.7.1 Bekjempe

Aktive systemer for å hindre omkomne er brannmannslag som kan gjennomføre søk og redning, samt brannvannsystemet som på noen innretninger blir brukt til å lage 'vanngardiner' for å sikre så langt som mulig rømningsmulighet.

6.7.2 Rømme/evakuere

Figur 92 viser systemgrenser for datainnsamling for barrieren mønstring.

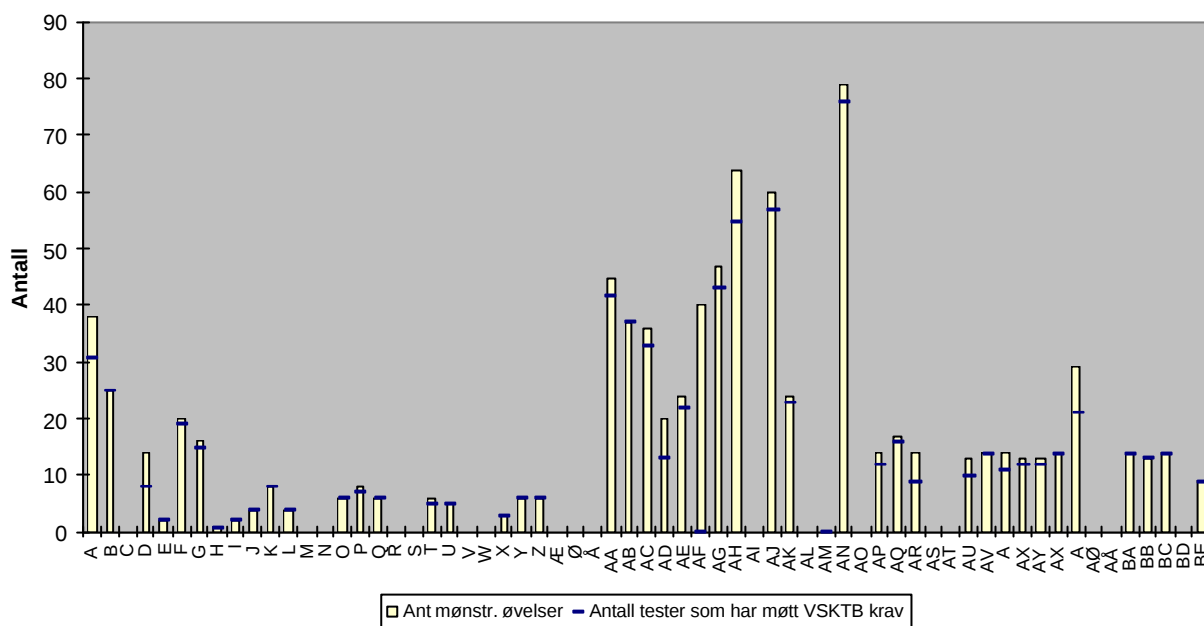


Figur 92 Systemgrenser for mønstring

For definisjon av respons i henhold til systemgrensene i Figur 92, er følgende definisjon fastlagt:

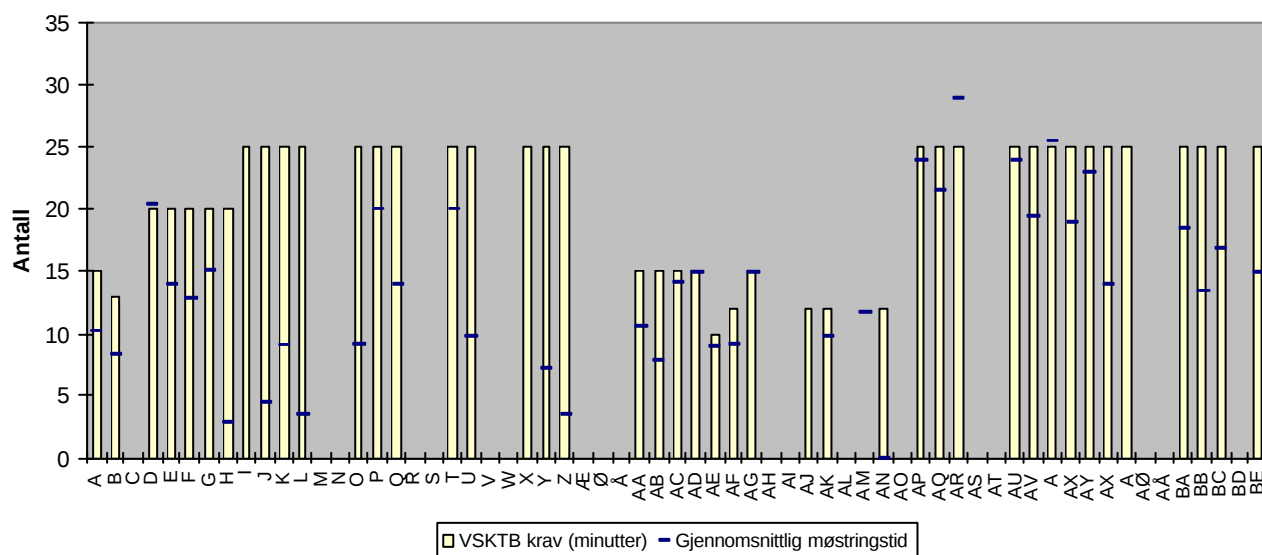
- Oppmøte og rapportering på alle mønstringsstasjoner i henhold til nødprosedyrer og eventuelle omstendigheter definert for det aktuelle scenariet.
- Mønstring skal ikke regnes for gjennomført, før det er kjent hvor alle personer befinner seg.

For effektiv mønstring er det viktig at innretningens PA-anlegg og alarmer fungerer effektivt. Det er også viktig at det er et godt system for å holde rede på hvor personell befinner seg. Øvelser sees på som svært viktig for å kunne forberede personell på en ulykkessituasjon.



Figur 93 Antall øvelser og antall øvelser som har møtt VSKTB krav

Figur 93 viser antall mønstringsøvelser per innretning samt hvor mange som har møtt VSKTB krav. Av totalt 861 øvelser har 745 møtt krav, det vil si at ca. 14 av 100 øvelser ikke møter krav som er gitt.



Figur 94 VSKTB krav og gjennomsnittlig mønstringstid

Figur 94 viser VSKTB krav samt gjennomsnittlig mønstringstid. VSKTB kravet varierer fra 12 til 25 minutter. Noen operatører har faste krav uavhengig av innretning, mens andre har spesifikke innretningskrav. Det er stor variasjon i den gjennomsnittlige mønstringstiden, fra 3 til 30 minutter. Dette er å forvente siden mønstringstiden er avhengig av innretningsens størrelse og bemanningsnivå.

6.7.3 Utforming/Design

Tilgjengelige rømningsveier er svært viktig for at personell effektivt skal kunne rømme til sikkert område eller til livbåter. Det er nok den funksjonen som har størst betydning for barrieren "hindre omkomme". Hvis ikke rømningsveiene er inntakt hjelper det lite å ha gjennomført øvelser og å ha gode registreringsrutiner. Det vil si at for denne barrieren er det et "passivt" system som er viktigst.

Midlertidig utstyr må derfor aldri plasseres i rømningsveier. Det vil si at rutiner rundt dette er en viktig påvirkende faktor.

6.8 Overordnet vurdering

2002 er benyttet som pilotprosjekt når det gjelder rapportering og analyse av data om barrierer. Vurdering og rapportering av barrierer i pilotprosjektet er gjennomført på 2 nivå:

- Rapportering av tilgjengelighet/pålitelighet basert på testdata for utvalgte barriereelementer
- Overordnet vurdering av status og utvikling av sentrale barrierer mot storulykker

Testdata fra næringen er presentert i Tabell 8. Testdataene er basert på rapporter fra 6 av de 8 operatører, hvor noen har rapportert i to runder, 1. halvår og 2. halvår, mens andre har rapportert for hele 2002 samlet. Operatøransvaret for ett av feltene på norsk sokkel ble overført til et nytt selskap i løpet av første halvår i 2002. Selskapet ble ikke forespurt om data før tidlig i 2003, og det var derfor ikke mulig å få testdata for 2002. Det andre selskapet som det ikke er inkludert data fra, har rapportert data, men antall registrerte feil står ikke i forhold til antall tester. Dette skyldes innkjøringsproblemer knyttet til nye/endrede rapporteringssystemer og rutiner. En har derfor valgt å utelate disse i den overordnede vurderingen.

Generelt kan de sies at kvaliteten på dataene er bedre for 2. halvår enn 1. halvår, noe som tyder på forbigående innkjøringsproblemer hos de fleste.

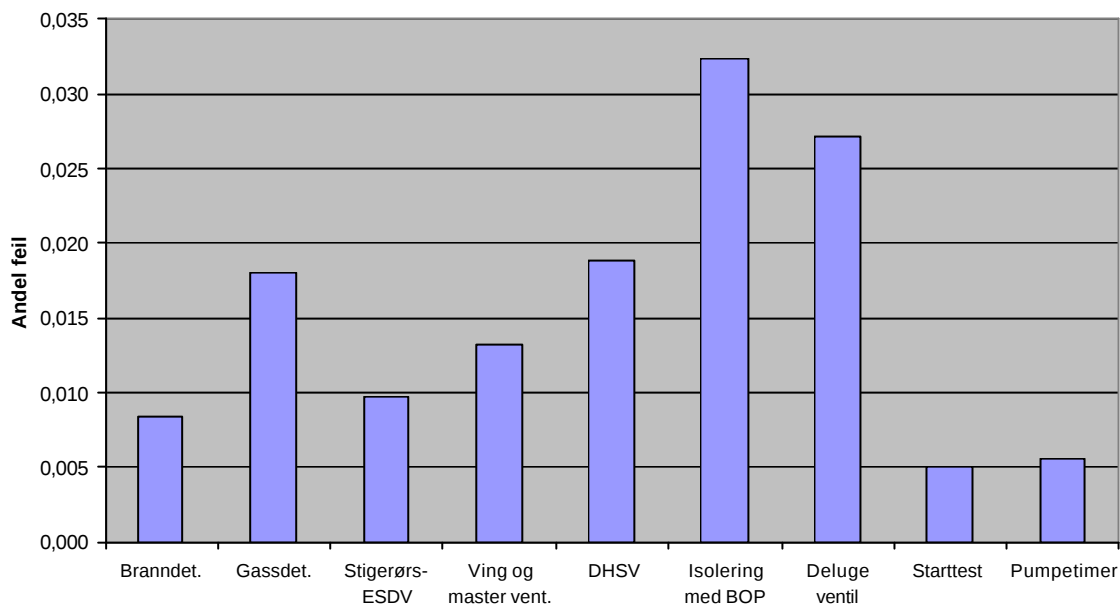
Tabell 8 **Testdata for barriereelementer**

<i>Barriere-elementer</i>	<i>Antall tester</i>	<i>Antall feil i hht definisjon</i>
Branndeteksjon	21.520	182
Gassdeteksjon	12.562	226
Nedstengning		
· Stigerørs-ESDV	414	4
· Ving og master vent. (juletre)	1.664	22
· DHSV	1.541	29
Isolering med BOP	217	7
Aktiv brannsikring		
· Deluge ventil	1.694	46
· Starttest	2.829	14
· Pumpetimer	1.086.079	6.030

Videre har en observert at det er store variasjoner mellom innretninger og til dels operatører når det gjelder antall registrerte feil i forhold til antall tester. En årsak er trolig ulik rapporteringsgrense for kritiske feil, og innkjøringsproblemer knyttet til nye/endrede rapporteringssystemer og rutiner. Noen innretninger mangler testdata, mens for andre så har en for eksempel bare testdata for detektorer. Dette sammen med det faktum at ett av de selskapene som ikke er inkludert i sammenstillingen i Tabell 8

representerer et betydelig antall tester, tilsier at antall tester presentert i Tabell 8 ikke gir et bilde av antall tester totalt på norsk sokkel i 2002. Antall tester er betydelig under det en kan forvente for de kommende år.

Figur 95 viser andelen feil for de barriereelementer som det er samlet testdata for. Generelt kan det sies at andelen feil ligger på samme nivå som for SSS kravet til Hydro og Statoil sine krav gitt i TTS prosjektet.



Figur 95 Andel feil for utvalgte barriereelementer

Videre har næringen rapportert forhold knyttet til beredskap som vist i Tabell 9. Sammenstillingen i Tabell 9 er basert på rapporter fra 7 operatører, hvor noen bare har rapportert fra 2. halvår og noen bare for et utvalg av sine innretninger.

Tabell 9 Beredskapsforhold

<i>Beredskapsforhold</i>		<i>Kommentar</i>
Antall mønstringsøvelser	861	Det må bemerkes at noen operatører bare har rapportert for 2. halvår og et utvalg av sine innretninger, det vil si at antall øvelser ikke kan sees på som en total for hele sokkelen.
Antall øvelser som møter VSKTB krav	745	Det vil si at ca 14 av 100 øvelser ikke når krav som er etablert.
VSKTB krav	12 – 25 min.	Varierer fra 12 til 25 minutter. Noen operatører har faste krav uavhengig av innretning, mens andre har spesifikke innretningskrav
Gjennomsnittlig mønstringstid	3 til ca 30 min.	Stor variasjon mellom innretninger (fra 3 til ca 30 minutter). Dette er selvsagt å forvente siden mønstringstiden er avhengig av innretnings størrelse og bemanningsnivå.
Antall personer (gjennomsnitt)	14 til 255	Stor variasjon mellom innretning. Som for gjennomsnittlig mønstringstid er dette å forvente på grunn av ulik funksjon og størrelse på innretningene.

Når det gjelder den overordnede vurderingen har næringen i varierende grad rapportert dette. To operatører har tilnærmet fulgt mal i henhold "Overordnet vurdering av barrierer. Eksempel på framgangsmåte" (OD, 2002), og har vurdert barrierer for HC hendelser, ikke prosessrelaterte branner, kollisjoner, fallende/svingende gjenstander, brønnsplask og helikopterhendelser. I vurderingene har de oppsummert dagens situasjon og mulig trend. Arbeidet er basert på gjennomgang i arbeidsgrupper, hvor tilstanden til hvert system som inngår i barrierene er vurdert og resultatene til dels generert opp på barrierenivå. Generelt kan det sies at ytelsen til de fleste barrierene som er vurdert forventes å være uendret. Der det er forventet en forbedring i ytelsen er dette ofte argumentert ut fra en forbedring i tekniske systemer. Dette grunnet mange feil ved testing eller generell oppgradering i forbindelse med modifikasjoner. Ett annet forbedringselement som er identifisert er økt fokus på mønstringsøvelser. Utover dette er det ikke identifisert planlagte forbedringer knyttet til prosedyrer, arbeidsutførelse osv. Men det må bemerkes at rapporteringsgrunnlaget er veldig begrenset, så en kan ikke tillegge observasjonene noen betydelig vekt. Tilbakemeldingen fra selskapene som har gjennomført en slik vurdering er at dette har vært en nyttig gjennomgang internt i selskapene, forutsatt at oppfølging og implementering integreres i operatørenes styrende prosesser.

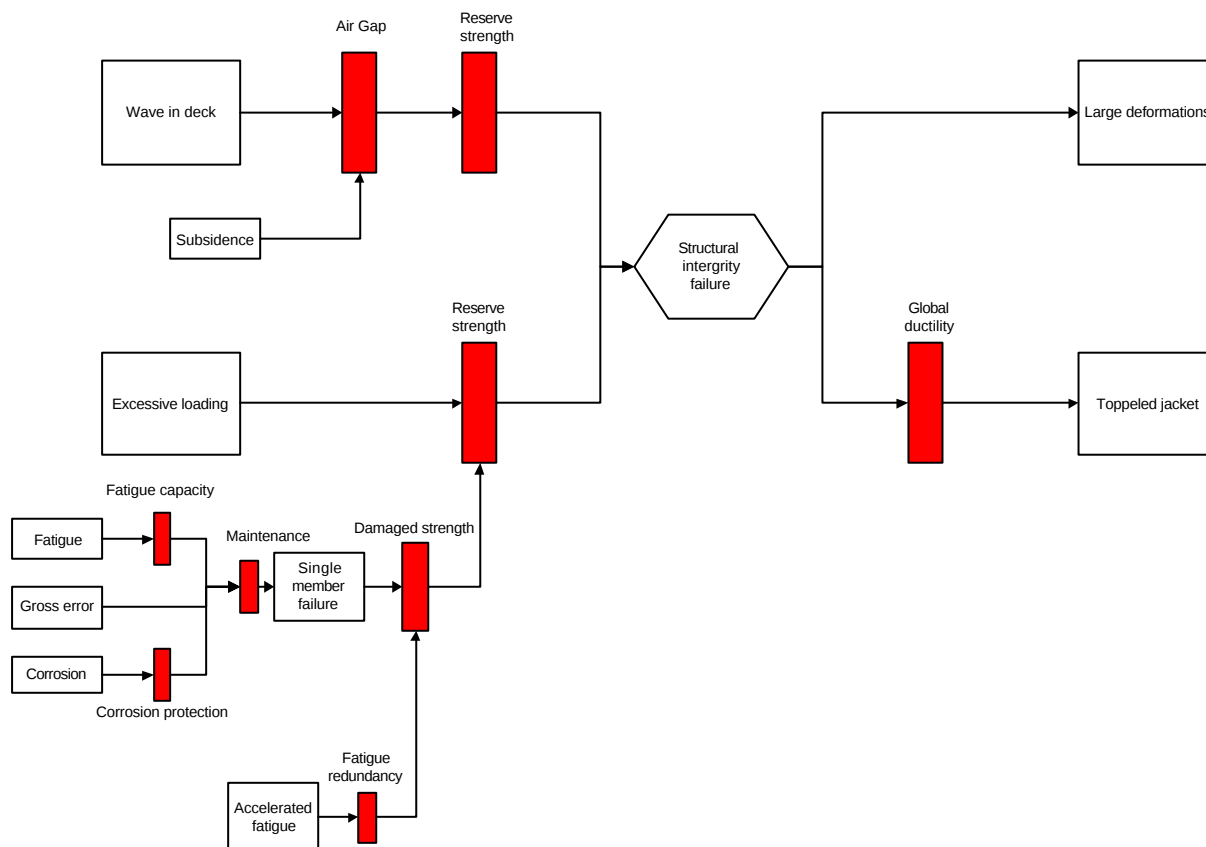
Ytterligere to operatører har rapportert inn tilstand på noen systemer, men ikke gjort noen vurderinger knyttet til trender. Ett av selskapene har rapportert erfaringer fra månedlig status på pålitelighet/tilgjengelighet av enkelte tekniske barrierer samt styringsmessige forhold (vedlikehold). Dette gir verdifull informasjon til daglig drift, men det er noe begrenset i forhold til intensjonen i pilotprosjektet om å se på status og utvikling av overordnede barrierer, hvor alle ytelsesparametrene er inkludert. Den andre operatøren har også hovedsakelig rapportert pålitelighet/tilgjengelighetsdata for primært tekniske barrierer.

Siden det bare er 4 av 8 operatører som har rapportert status og utvikling av overordnede barrierer, og 2 av disse ikke angir vurderinger knyttet til trend og ikke-tekniske barrierer, må det konkluderes med at denne delen av pilotprosjektet ikke har nådd de mål som pilotprosjektet skisserte.

6.9 Barrierer for konstruksjonssvikt

I forbindelse med DFU 8 om konstruksjonssvikt er det arbeidet med å etablere barrierer som kan benyttes som proaktive indikatorer for sikkerheten mot storulykker. I år er det kun innretninger med bunnfaste stålundestell (jacket) som er vurdert, men erfaringene vil bli benyttet videre for betongkonstruksjoner, flytende innretninger og flyttbare innretninger.

Barrierene er identifisert ved å kartlegge hendelsesforløpene for aktuelle ulykker som er opplevd eller som ligger implisitt i dagens regelverk og standarder, og videre vurdere hvilke barrierer som direkte påvirker dette hendelsesforløpet. Et eksempel på et utarbeidet barrierediagram for konstruksjonssvikt er vist i følgende figur (Ersdal, 2003).



Figur 96 Eksempel på identifiserte barrierer for konstruksjonsskader (Ersdal 2003)

Mål for disse barrierenes pålitelighet, funksjonalitet og robusthet er delvis etablert. Rapportering fra operatørene for disse barrierene for noen utvalgte pilotinnretninger vil starte i løpet av 2003. Det vil bli inkludert i RNNS rapporten i 2004, dersom innrapportering er tilstrekkelig og resultatene er brukbare.



7. Intervjuer

7.1 Innledning

Som en del av den kvalitative kartleggingen, er det også i år gjennomført intervjuer med representanter for partene, men antallet er sterkt begrenset fra i fjor. Grunnen til dette er at man i år har valgt å fokusere mest på data fra workshops og fritekst i spørreskjema.

Når det gjelder intervjuene, er det viktig å understreke at denne typen intervjuer **ikke** skal 'måle risikonivået', men bidra med synspunkter på risikoutviklingen ved å utdype problemstillinger, gi forklaring på trender og gi innspill til kommende kartlegginger. Intervjuene ble gjennomført i januar og februar 2003. Basert på resultatene fra Fase 1 og 2, var det satt opp følgende intervjuguide:

1. Risikoutvikling siste år
2. Spørreskjemaundersøkelsen: positive/negative resultater
3. Innsparinger, omorganisering og nedbemanning
4. Aldring, slitasje og helse
5. Beredskap
6. Vedlikehold
7. Planlegging av nye prosjekter/konstruksjon
8. Analyse av endringsprosesser
9. Krav til ledere/plattformsjefer
10. Krav til verneombud og HMS-personell
11. Krav til myndigheter
12. Logistikk (marine operasjoner & helikoptertransport)
13. Løfteoperasjoner
14. Rapportering av uønskede hendelser
15. HMS-kultur
16. Samarbeid & tillit
17. Annet

For øvrig sto det informantene fritt å følge denne guiden og intervjuene var forholdsvis 'åpne'. Dermed kunne innformatene konsentrere seg om de punktene de hadde klare synspunkter på.

7.1.1 Intervjuede personer

Følgende personer ble intervjuet:

- Forbundssekretær Sonja Tinnesand og HMS-koordinator Ketil Karlsen fra Norges Olje- og Petrokjemisk Fagforbund (NOPEF)
- 2.nestleder Roy Erling Furre og organisasjonssekretær Halvor Erikstein fra Oljearbeidernes Fellessammenslutning (OFS)
- Viseadm. direktør Per Otto Selnes og Senior HMS-rådgiver Carsten Bowitz fra Oljeindustriens Landsforening (OLF)
- HMS-direktør Stig Clementsen fra OLF/Baker
- Direktør Odd Magne Skei fra Norges Rederiforbund (NR)

7.2 Del 1 Sammendrag og analyse

1. Risikoutvikling Informantene mener at risikoen stort sett er den samme som i fjor, men at det er vanskelig å uttale seg om dette før man har klare tall fra OD. Ellers er det en viss bekymring å spore over at alt arbeidet som er nedlagt det siste året ikke har gitt mer konkrete resultater, og at nedgangstider kan resultere i negative konsekvenser for HMS-arbeidet.
2. Spørreskjemaundersøkelsen Fagforeningsrepresentantene mener at spørreskjema-undersøkelsen er viktig og har stor betydning. Tinnesand og Karlsen (NOPEF) peker på at undersøkelsen bekrefter mye av det man allerede visst, nemlig at de ansatte trives på jobben, men at mange ikke har tiltro til systemer og prosedyrer, og at underrapportering er et problem. Furre og Erikstein (OFS) viser til at undersøkelsen avdekket en del uheldige forhold som at produksjon går foran sikkerheten og at mange er redd for å jobbe med HMS, fordi det kan gi negative konsekvenser for jobb og karriere. Et problem OFS påpeker med spørreskjemaundersøkelsen er at det koster for mye å få kjørt analyser og hypotesetesting. Selnes og Bowitz (OLF) mener at spørreskjemaundersøkelsen ga noen interessante resultater, men at spørsmålene er noe negativt vinklet. Før neste runde bør man diskutere dette med OD og man bør justere en del av spørsmålene. I utvalget er det også for få representanter fra de små kontraktørene, og selskapene får forholdsvis lite informasjon igjen for de pengene de investerer i særskilte analyser. Også Skei (Norges Rederiforbund) mener at spørreskjemaundersøkelsen ga en del interessante resultater, men at undersøkelsen bør være mer konstruktiv, og dette bør man gjøre noe med før neste undersøkelse skal gjennomføres. Clementsen (Baker/OLF) mener at spørreskjemaundersøkelsen er nyttig, og at enkelte av resultatene var skremmende, men han etterlyser en mer grundig diskusjon om hvordan man skal tolke resultatene.
3. Innsparinger, omorganisering og nedbemanning Alle informantene mener at dette er et problem og at man fremdeles ser effekter av forskjellige innsparingstiltak og av fusjoner. I tillegg fører nedgangstider til stor usikkerhet, dermed er det arbeidsplasser og jobbtrygghet som kommer i fokus – ikke HMS. Et problem som spesielt trekkes frem er rigger som går i opplag. Man mister viktig kompetanse og dårlig økonomi gir liten fokus på HMS. Skei nevner eksempler på kontrakter hvor HMS ikke inngår som en del av den planlagte aktiviteten, og er redd for at HMS-aktivitetene blir konkurranseutsatt.



4. Alder, slitasje og helse Informantene er bekymret for at gjennomsnittsalderen blant de ansatte er høy. Clementsen mener at nedgangstider forsterker eldrebølgen, de som hives ut er de unge og dette ødelegger for rekrutteringen. I regi av OLF er det et prosjekt som forsøker å finne løsninger (ref. rapport fra RF), men fagforeningene mener at det skjer lite på dette området og det gjenstår å se hva som kommer ut av dette.
5. Beredskap Det er fremdeles mye diskusjon og til dels uenighet om beredskapen, spesielt nytten av Stanby-fartøy. Både NOPEF, OFS og Norges Rederiforbund mener at områdeberedskapen er noe lettvint behandlet
6. Vedlikehold Samme problemstillinger som i fjor: Fagforeningene hevder at det er mye etterslep på vedlikeholdet. OLF og Norges Rederiforbund viser til enkelte positive tiltak som renovering av boretårn
7. Design og konstruksjon Når det gjelder planlegging av nye prosjekter og ombygning, så nevner alle informantene at man sliter med å få til god nok medvirkning fra ansatte og brukere på et tidlig stadium. Dårlig kommunikasjon og erfaringsoverføring mellom fabrikanter, leverandører og brukere nevnes også som et problem
8. Analyser av endringsprosesser Alle informantene mener at slike analyser er mangelvare. NOPEF og OFS mener også og at selskapene er lite åpne og inkluderende i slik prosesser. (Sitat: "Det vanlig er at selskapene først setter opp målene – så gjør de kanskje en analyse." OFS).
9. Krav til ledere og plattformsjefer Alle informantene mener at det er viktig med fokus på ledere og plattformsjefer. Særlig plattformsjefene trenger mer autoritet og makt. Men fra fagforeningene side blir det hevdet at mange ledere og plattformsjefer har mest fokus på egen karriere og på omstillingsprosesser. (Sitat: "Dermed blir de mer plagsomme enn nyttige, og de er til liten støtte og hjelp for vanlige ansatte" OFS.) Norges Rederiforbund mener at det er uheldig når enkelte plattformsjefer ikke har offshoreerfaring før de tiltrer en slik stilling. Denne jobben blir da kun et trinn på en karrierestige. Både Norges Rederiforbund og OLF mener at ledere og plattformsjefer må bli gitt myndighet, men de må også tørre å ta et slikt ansvar, og at de må "Walk the talk."
10. Vernetjenester NOPEF mener at verneombudsordningen fungerer rimelig greit, men at enkelte selskap viser en total mangel på respekt og kunnskap om norsk lovverk og kultur, og at OD bør ta disse selskapene mye hardere enn de gjør i dag. OFS mener i tillegg at det er vanskelig å være verneombud, og at HMS-stabene i stor grad "fungerer som fasadepussere for toppledelsen". Arbeidsgiversiden mener at verneombudene er en viktig ressurs med et stort ansvar, men at det lett kan bli for mye fagforeningsarbeid og politikk.

11. Myndigheter og tilsyn
Fagforeningene mener at både OD og departementet må bli mer synlig og de må gi bøter når bedrifter ikke vil samarbeide. OLF er skuffet over OD og mener at det blir mye politikk og lite revisjoner, og at OD må bli mer synlige offshore. Norges Rederiforbund stiller spørsmålsteget med noen av OD's fortolkninger av regelverket.
12. Logistikk
Alle informantene mener at de andre selskapene kan lære mye av Statoils "Fartøyprosjektet". Sfs's "Retningslinjer for ankerhåndtering" og "Retningslinjer for sikker samhandling mellom base, fartøy og innretning" nevnes også som viktige. I disse prosjektene har det vært brukerinvolvering på alle nivåer, og man har bare fått positive tilbakemeldinger. NOPEF påpeker at helikoptertransporten utgjør en stor risiko og at det er uheldig at man flytter på tilsynet.
13. Løfte- og kranoperasjoner
Alle informantene er skuffet over utvikling på dette område. Uenighet i fagmiljøet har ikke bidratt i positiv retning. Det er nå tatt et initiativ mellom partene for å få til en samordning av aktivitetene.
14. Rapportering av uønskede hendelser
Fagforeningene mener at rapportering av uønskede hendelser er et problemområde og at en del ansatte og verneombud ikke tør å si fra. OLF viser til at det er igangsatt et prosjekt for harmonisering av definisjoner m.h.t. rapportering av uønskede hendelser, og at det viktig at OD først snakker med næringen før de uttaler seg til media om trender. Norges Rederiforbund mener at det er mye fokus på antallet rapporter, mens det er kvalitet på rapportene og potensialet i hendelsene som er viktig. (Sitat: "Her må næringen få øynene opp og få rett fokus.")
15. HMS-kultur
Alle som ble intervjuet mener at en god HMS-kultur er viktig, men det er også forskjeller mellom partene i hva man mener med en god HMS-kultur, samt hvilke tiltak som skal til for å skape en slik kultur. OFS mener at her må OD være tydeligere, og at det er pinlig når Statoil hyrer inn "Behavior Based Safety (BBS)" konsulenter fra Dupont, det viser at man har liten tro på egne krefter. OLF mener at næringen har et stort forbedringspotensiale, og understreker at man må jobbe med mange faktorer og på flere nivåer for å skape god HMS-kultur. Skei peker på at nå må gode holdninger omsettes i konkret adferd - først da vil resultatene komme. Clementsen mener at det er en depresjon i næringen, og dette får uheldige følger for HMS-kulturen.
16. Samarbeid og tillit
Alle informantene mener at samarbeidet og tilliten har blitt bedre. Utfordringen ligger i å følge opp alt dette. (Sitat: "Om vi består eksamen vil vi først få svaret på når selskapene har implementert og tatt i bruk de forskjellige anbefalingene som kommer fra Sfs." Skei, Norges Rederiforbund.)
17. Annet
Av tema som ble berørt under dette punktet var: Rigger i opplag (alle informantene), Større fokus på 'fatigue'/trøtthet (OFS). Utviklingen med et felles lovverke mellom Norge og UK (NOPEF).



7.3 Oppsummering

Resultatet av årets intervjurunde kan i grove trekk oppsummeres på følgende måte:

- Risiko på samme nivå som i fjor
- Spørreskjemaundersøkelsen var nyttig, men kan forbedres
- Bekymring for rigger i opplag
- Bekymring for 'kran & løft'
- Diskusjon om innholdet i HMS-kulturbegrepet
- Bra samarbeid og tillit
- Bekymring for implementering av tiltak og anbefalinger

7.4 Del 2 Intervjuer - Synspunkter på risikoutviklingen

7.4.1 NOPEF ved Sonja Tinnesand og Ketil Karlsen

1. Tinnesand og Karlsen mener at risikoen stort sett er den samme som i fjor, og at den negative utviklingen kun er bremsset noe ned, men dette er det vanskelig å uttale seg om før man har klare tall fra OD. Det positive er at samarbeidet er forbedret, og derfor er NOPEF mer bekvem med situasjonen enn man var. I NOPEF innser man også at ting tar tid.
2. Spørreskjemaundersøkelsen var viktig og har stor betydning. Nå kan både svartmaling og skjønning imøtegås. Ellers bekreftet undersøkelsen mye av det man allerede visst, nemlig at de ansatte trives på jobben, men at mange ikke har tiltro til systemer og prosedyrer, og at under-rapportering er et problem.
3. Innsparinger, omorganisering og nedbemanning er fortsatt et problem. Det er mye snakk på toppen, men dette har ikke gitt konkrete utslag nedover i selskapene. Enkelte positive unntak finnes, men konklusjonen er at vi fremdeles ser effekter av forskjellige innsparingstiltak og av fusjoner.
4. Aldring, slitasje og helse er i økende grad et problemområde, men det skjer lite.
5. Beredskapsproblematikken er fremdeles en 'varm potet'. Vi tror ikke at beredskapen er for dårlig, men det er en del mangler med for eksempel MOB-båtene. Ellers er områdeberedskapen noe lettvt behandlet. Det er viktig med gode SAR-helikoptere.
6. Vedlikehold gjøres ikke alltid like systematisk. Det er status quo fra i fjor.
7. Når det gjelder planlegging av nye prosjekter og ombygning, så sliter vi med å få til god nok medvirkning på et tidlig stadium. Særlig ved kontraktinngåelse er det en motvilje mot å trekke inn de ansatte. Det kan virke som om enkelte selskap gjør ting for å demonstrere.
8. Analyser av endringsprosesser er mangelvare og selskapene er lite åpne og inkluderende i slik prosesser. De har kanskje blitt noe flinkere det siste året, men det er ingen generell forbedring.
9. Det er viktig med fokus på ledere og plattformsjefer. Særlig plattformsjefene trenger mer autoritet og makt. Bevisstgjøring er viktig.
10. Verneombudsordningen fungerer rimelig greit, men i enkelte selskap er ledelsen direkte negativt innstilt. De viser en total mangel på respekt og kunnskap om norsk lovverk og kultur. OD bør ta disse selskapene mye hardere enn de gjør i dag.
11. Ofte ønsker ikke OD å gripe inn og dette er uheldig. Både OD og departementet må bli mer synlig og de må gi bøter når bedrifter ikke vil samarbeide. OD har selv problemer med intern omorga-

nisering, men OD gjør stort sett en god jobb. Når vi nå skal få et eget Petroleumstilsyn, så er det viktig med fysisk nærhet mellom de to fagmiljøene.

12. Marineoperasjoner kan forbedres ved at man går gjennom hele kjeden og ved at alle ansvarlige myndigheter samarbeider. Her kan de andre selskapene lære mye av Statoils "Fartøyprosjekt". Helikoptertransport utgjør fortsatt en stor risiko, og det er uheldig at man flytter på tilsynet, men det er en del gode tiltak på gang.
13. Løfteoperasjoner er kanskje den største utfordringen vi har i dag. Det har vært mye faglig uenighet på dette området, men nå viser næringen stor vilje til samarbeid.
14. Rapportering av uønskede hendelser er også et problemområde. En del ansatte og V.O. tør ikke å si fra og det foregår en del skjønmmaling. Når det gjelder å avdekke uheldige forhold, som for eksempel overdreven bruk av overtid, kan OD lære noe av metodikken til Statoil.
15. Sikkerhetskultur eller HMS-kultur er viktig og det er mange gode tiltak på gang. Nå er dette et obskurt begrep, og vi mener at man like gjerne kan bruke begrepet "kultur". Fortrolighet og tillit gir en positiv kultur. Det som er vanskelig, er å unngå en oppsplitting i A- og B-lag.
16. Samarbeidet og tilliten har blitt bedre. "Samarbeid for sikkerhet" (SfS) fungerer bra. Dette gir en positiv kultur som alle har fordel av. I dag har vi et luksusproblem, vi drukner i samarbeidsprosjekter. Utfordringen ligger i å følge opp alt dette.
17. Det største problemet i dag er alle riggene som nå går i opplag. Dette er dramatisk. I tillegg til at folk mister jobbene, vil dette sannsynligvis også føre til alvorlig ulykker, fordi man nå har mindre fokus på HMS ved kontraktsinngåelser. Myndigheter og selskap bør etterstrebe et jevnt letenivå. Utviklingen med et felles lovverk mellom Norge og UK kan også være et problem.

7.4.2 OFS ved Roy Erling Furre og Halvor Erikstein

1. Det er en forbedring på gang, men det er vanskelig å si noe bestemt om risikoutviklingen før man har data fra OD. Ellers er OFS bekymret for den generelle utviklingen med nye driftsformer og kampanjevedlikehold. Dette vil føre til at operatøransatte etter hvert vil forsvinne, dermed forsvinner også vernetjenesten som vi kjenner den i dag med sterke AMUer og verneombud. I dag ser vi også eksempler på kontraktinngåelser uten at man tar med reelle HMS-krav. Mange kontraktøransatte ligger lavt, fordi de ønsker å beholde jobbene og å være lojale overfor selskapet.
2. Spørreskjemaundersøkelsen fungerte bra. Den avdekket en del uheldige forhold som at produksjon går foran sikkerheten. Den viste også at mange er redd for å jobbe med HMS, fordi det kan gi negative konsekvenser for jobb og karriere. Et problem med spørreskjemaundersøkelsen er at det koster for mye å få kjørt analyser og hypotesetesting. OD og RF må gjøre noe med dette, ellers blir det et klaseskille mellom de som har råd til dette, og de som ikke har midler som kontraktører og fagorganisasjonene.
3. Det er fremdeles fokus på innsparinger, omorganiseringer og nedbemanning. Fusjoner, nye driftsformer og rigger i opplag gir mange uheldige og uforutsette konsekvenser. Vi ser også mange eksempler på at effektivisering ikke er lønnsomt, og at konsepter som TQM har en uheldig virkning. Folk trenger kontinuitet og trygghet for å få gjort en god jobb.
4. Det snakkes mye om aldring og helse, men det skjer lite. Rapporten som OLF sitt aldringsprosjekt bestilte fra RF bidrar ikke til å synliggjøre problemene i særlig grad. Bransjen har ett stort aldringsproblem som må tas på alvor.



5. OFS er bekymret for områdeberedskapen. Det er feil å fjerne Standby-båtene. En responstid på 2 timer er for mye. Det vil føre til at folk omkommer, og de drukner pga bølger før de fryser i hjel. De utredningene som er gjort på dette området er basert på et dårlig faglig grunnlag.
6. Det er mye etterslep på vedlikeholdet. Og kampanjevedlikehold vil føre til at mye kompetanse, erfaring og historikk forsvinner. Gjennom import av utenlandsk arbeidskraft, vil vi i tillegg få språkproblemer, dårlig lønn og lav tilhørighet til selskapet og innretningen. Dette gir dårlig HMS-kultur.
7. Enkelte selskap som Statoil prøver å få til medvirkning i nye prosjekter, men det er vanskelig å få dette til. Her har HMS-staben et stort ansvar. Det er fremdeles mye 'NORSOK-ånd' med minimalistiske løsninger.
8. Gode analyser av endringsprosesser gjøres i liten grad. Det vanlig er at selskapene først setter opp målene – så gjør de kanskje en analyse.
9. Mange ledere og plattformsjefer har mest fokus på egen karriere og omstillingsprosesser. Dermed blir de mer plagsomme enn nyttige. De er til liten støtte og hjelp for vanlige ansatte.
10. Det er vanskelig å være verneombud. Gode verneombud kan oppleve at de 'deporteres' med den begrunnelse at selskapet trenger arbeidskraften et annet sted. Mange har lang fartstid og mye erfaring, og dette gir trygghet og tilhørighet, men hvis de sitter 'løst' og kan flyttes, så fungerer ordningen ikke. Dette er spesielt uheldig fordi OD tufter så mye av HMS-arbeidet nettopp på verneombudsordningen. Vi må finne systemer som kan håndtere dårlige nyheter – løsningen er ikke å fjerne folk som påpeker feil eller problemer. Her har også HMS-stabene et stort ansvar. I dag fungerer de mer som fasadepussere for toppladelen.
11. OFS mener at OD viser unnfallenhet på en rekke områder og at OD ikke i tilstrekkelig grad bruker pålegg og andre straffereaksjoner som virkemiddel. OD må være mer aktive. Ref. for eksempel "Støysaken" med ekstremstøy ved sandblåsing og bruk av ulovlig verneutstyr. Noen ganger er OD rett og slett ubehjelpelige. Ref. OD's gransking av 'triksing' med timelister og overtid hvor de ikke var i stand til å avdekke de graverende forholdene. Vi har krevd at Riksrevisjonen utfører en forvaltningsrevisjon av OD. Det er viktig at noen kontrollerer kontrollørene. Vi ser også at det nye regelverket har uheldige konsekvenser. Det innbyr til kontinuerlig omstilling. Regelverket stiller store krav til leseferdighet og fordrer tilgang til PC, noe som mange ikke har.
12. Maritime operasjoner er et problemområde. I dag hører ikke dette inn under petroleumsregelverket som det naturlig hører hjemme under. Statoil har gjennomført et bra prosjekt, men den historiske bakgrunnen for dette, er at Statoil tidligere har vært pådriver for å bruke minimumsstandards og minimumsbemanning.
13. Når det gjelder løfteoperasjoner, har utviklingen vært skuffende. Nå er det et felles prosjekt på gang, men det er viktig å påpeke at nedbemanning og omorganisering gir dårlig sikkerhet. Ett eksempel på dette så vi ved dødsulykken på Gyda-plattformen hvor BP fikk slakt for dårlig HMS-kultur. Sikre løfteoperasjoner krever gode rammebetingelser.
14. OFS mener at det er en del underrapportering av skader. Det viste også spørreskjemaundersøkelsen. Fortsatt misbrukes skadestatistikken ved kontraktsinngåelser. I noen tilfeller er ansatte tvunget til å arbeide, selv om de er skadet. Det er et utidig press på leverandørene.
15. God HMS-kultur er viktig, men det store spørsmålet blir hva man legger i begrepet. Her er det stor uenighet. Noen går bombastisk ut og snakker bare om adferd og holdninger. Andre er mer søkende og dyptgående. Vi trenger en god diskusjon om hvilke elementer som skal inngå i begrepet og hvor vi skal legge lista. Her må OD være tydeligere. Ellers er det pinlig at Statoil hyrer inn "Behavior Based Safety (BBS)" konsulenter fra Dupont, det viser at man har liten tro på egne krefter og evner til godt HMS arbeid.



16. Når det gjelder samarbeid og tillit mellom partene, så har det blitt bedre. Det er mange prosesser og møter, og vi er usikre på det endelige resultatet. Størst vekt legger vi på Sikkerhetsforum, men det kan virke som om det arbeidet som gjøres her, ikke blir gjort kjent og spredt ut i næringen.
17. I fremtiden bør vi ha større fokus på 'fatigue' (trøtthet-slitenhet). Dette er årsak til mange ulykker. OFS har lenge vært opptatt av dette området, og har nå fått fullt gjennomslag for dette arbeidet. Det er trist å se at selskaper som kjører hardt på med rusmiddeltester ikke er opptatt av trøtthet som en følge av "hot-beding", deling av lugar og skiftordninger. Det gir liten troverdighet, når man ellers ønsker å fremstå som et selskap med god HMS-kultur.

7.4.3 OLF ved P. O. Selnes og C. Bowitz

1. Risikonivået er stort sett det samme, det har bare vært små endringer det siste året. Enkelte prosjekter, som Statoils "Fartøyprosjekt", har gitt gode resultater. Andre selskap kan lære noe av dette, spesielt metodikken som er anvendt. Ellers har resultatet vært noe skuffende i forhold til den store innsatsen man nå ser på HMS-området (SfS og lignende). Næringen har også i 2002 hatt dødsulykker.
2. Spørreskjemaundersøkelsen ga noen interessante resultater, men spørsmålene er noe negativt vinklet. Før neste runde bør man diskutere dette med OD og man bør justere en del av spørsmålene. I utvalget er det også for få representanter fra de små kontraktørene. Selskapene får forholdsvis lite informasjon igjen for de pengene de investerer i særskilte analyser.
3. Det er fortsatt omorganiseringer i bransjen. Til dels skyldes dette fusjoner, men det har også vært endringer offshore (man har fjernet vedlikeholdsledere). Enkelte selskap er flinkere til å gjennomføre endringer og omstillinger enn andre. Dette kan skyldes spesielle ordninger, som for eksempel egen pensjonskasse og lignende.
4. Aldring er et problem som bransjen jobber med. Det er ansatt en egen person som skal sørge for erfaringsoverføring mellom selskapene, og RF har laget en rapport som viser et sammensatt bilde. Sett i forhold til andre bransjer, har oljevirksomheten lavt sykefravær og lav turnover – forpleining er et unntak. Næringen må bli flinkere til å planlegge hvordan man skal håndtere aldringsproblematikken i årene som kommer.
5. Innen beredskap er det den samme diskusjonen som foregående år om nytten av henholdsvis MOB-båt, Standby-båt og redningshelikopter. Det er også en diskusjon om overlevingsdrakter, spesielt etter forliset av fiskebåten "Stålegg Senior".
6. Det har vært mye fokus på vedlikehold, spesielt renovasjon av boretårn. Her er det viktig at man ikke "hviler på laurbærene", men at man bruker denne samme metodikken på andre områder.
7. Mht. design og ny teknologi er det for dårlig kommunikasjon og erfaringsoverføring mellom fabrikanter og brukere. Dette er en gammel og velkjent problemstilling, man begår de samme feilene igjen og igjen. Når vi ser på utbygging av nye felt, så 'Grane' karakteriseres som et vellykket prosjekt. Her har man hatt et godt teamarbeid og prosjektet har blitt billigere enn forventet.
8. Analyse av endringsprosesser skjer i liten grad, her håper vi å få nytte av det forskningsarbeidet som skjer i Trondheim. En viktig trend er at folk får flere funksjoner.
9. Ledere og plattformsjefer må bli gitt myndighet, men de må også tørre å ta ansvar. Begge deler er viktig og det må gjennomsyre hele organisasjonen. Før var ledere mer markante, nå blir de detaljstyrt og overkjørt av forskjellige systemer. Dette kan være uheldig for sikkerheten.
10. Også V.O. må tørre å si fra. De må bli mer synlige. Det kan lett bli for mye fagforeningsarbeid og politikk. Det siste året har det vært mange V.O.- konferanser – kanskje litt for mange. Koordine-

ring kunne ha vært bedre, konferansene med bare V.O. blir litt for snevert. Ellers har alle ansvar for å ta vare på seg selv og sine kolleger, men personer i spesielle stillinger, som for eksempel kranførere, har et spesielt ansvar. Men de må selvsagt også støttes med at de gis autoritet og myndighet, slik at de tør å la sikkerhet få prioritet.

11. Vi hadde forventet mer av OD. Det blir mye politikk og lite revisjoner. OD må bli mer synlige offshore. Omorganiseringen har fått noen negative konsekvenser. Det er sagt at det har vært uheldig at tilsynslederne er fjernet, og det kan også virke som om den siste 'kvalitetssjekken' har blitt borte. Dette har ført til enkelte utspill som er preget av personlig 'synsing'. For øvrig har regelverksendringen fungerte bra, selv om vi kan være uenig i enkelte definisjoner.
12. Når det gjelder logistikk, så bør de andre selskapene lære av Statoil – spesielt "Fartøyprosjektet".
13. Vi er skuffet m.h.t løfteoperasjoner, vi hadde forventet bedre resultater, men det er tydelig at ting tar tid. I fremtiden kan vi også forvente større løft, med potensielt stor risiko. Dette blir en utfordring.
14. Det er igangsatt et prosjekt for harmonisering av definisjoner m.h.t. rapportering av uønskede hendelser. For øvrig er det viktig at OD først snakker med næringen før de uttaler seg til media om trender.
15. Det er viktig å forbedre HMS-kulturen. Ulykker som den vi hadde på Gyda-plattformen viser at det gjøres mange feil og at næringen har et stort forbedringspotensial. Ett tiltak er å få inn folk fra andre selskap eller bransjer som kan gjøre revisjoner og som tør å komme med kritikk, slik man gjør det innen kjernekraftindustrien. Men det er også viktig å understreke at man må jobbe med mange faktorer og på flere nivåer for å skape god HMS-kultur. Dette tar tid.
16. Samarbeidet og tilliten har blitt bedre, det meste skjer på basis av et 3-partssamarbeid. Dette tar tid, men det gir et felles eierskap til de tiltak som iverksettes. Vi kan være faglig uenige på en del punkter og det kan forekomme noen utblåsninger, men vi har et robust samarbeid. Det at vi stadig møtes ansikt til ansikt inngir tillit. Ærlighet er et sentralt stikkord.

7.4.4 Norges Rederiforbund (NR) ved Odd Magne Skei

1. Risikonivået er det samme som i fjor, man har ikke kommet noe videre. Jeg er skuffet over utviklingen. Særlig har vi en utfordring innen "kran & løft". Her har det også vært en faglig uenighet mellom fagmiljøene. Heldigvis er det mange positive tiltak på gang, og fundamentet til å få til en positiv utvikling innen HMS området er bedre nå enn for et år siden. "Fartøyprosjektet" til Statoil og prosjektet "Fallende gjenstander" i regi av SfS viser at det er mulig å oppnå forbedringer, men det krever en grundig gjennomgang av alle faktorer med alle involverte parter. Når det gjelder RNNS, så er det viktig at man blir enig om hvilke parametere som det skal måles på over tid. "Fallende gjenstander" innen bore og brønnområdet bør inngå som et parameter. Viktig at man også får med en representant for flyttbare innretninger i ekspertgruppen.
2. Spørreskjemaundersøkelsen ga en del interessante resultater. Kritikken som kom frem m.h.t. omorganisering og nedbemanning er relevant. Selskapene er ikke spesielt flinke til å styre slike endringsprosesser. De gjør de samme feilene om og om igjen. Ellers er mange ansatte litt for flinke til å fremheve egen fortrefflighet i sikkerhetsarbeidet i forhold til selskapenes. For øvrig er det viktig å understreke viktigheten av måten man stiller spørsmålene på. Man må ikke bare etterspørre hva som er feil, men også hva som kan gjøres bedre. Undersøkelsen bør være mer konstruktiv, og dette bør man gjøre noe med før neste undersøkelse skal gjennomføres.
3. Nedbemanning og rigger som går i opplag vil bli en stor utfordring for hele næringen. Man mister viktig kompetanse og dårlig økonomi gir liten fokus på HMS. Det er svært viktig at HMS ikke blir en konkurransefaktor. Her har oljeselskapene gjennom sin 'påse'-plikt et stort ansvar. I dag



ser vi eksempler på kontrakter hvor HMS ikke inngår som en del av den planlagte aktiviteten og dermed blir HMS aktivitetene konkurranseutsatt.

4. Aldring er en utfordring som bransjen jobber med bl.a. gjennom "Aldring og helse" prosjektet.
5. Praktiseringen av områdeberedskapen setter vi store spørsmålstegn med. Ellers er det den samme diskusjonen som i fjor om MOB-båt, Standby-fartøy og helikopter. Det er viktig med en fornuftig kombinasjon av alle disse hjelpemidlene. En arbeidsgruppe i regi av OD arbeider nå med denne problematikken.
6. Det har vært mye fokus på vedlikehold – for eksempel renovasjon av boretårn. Det har også vært en diskusjon om vedlikehold av gamle rigger. Her viser det seg at gjennomtenkte vedlikeholdsprogrammer gir gode resultater.
7. Dessverre er det få nye prosjekter på gang.
8. Ved endringsprosesser er det viktig at man planlegger godt og at man involverer de ansatte. Som tidligere nevnt, kunne selskapene vært dyktigere til å planlegge og styre slike prosesser.
9. Ledere og plattformseiere må få mer autoritet og respekt og de må vise ledelse i praksis ("Walk the talk"). Det er uheldig når enkelte plattformseiere ikke har offshoreerfaring før de tiltrer en slik stilling. Denne jobben blir da kun et trinn på en karrierestige.
10. V.O. er en ressurs som må taes inn tidlig i en prosess. Arbeidstakermedvirkning fra første stund er viktig! Ellers er det uheldig at mange V.O.er blander sak og fagforeningsarbeid. Dette svekker V.O.ens tillit hos selskapenes ledelse.
11. Vi har en god og konstruktiv dialog med OD. På enkelte områder innen spesielt arbeidsmiljø stiller vi imidlertid spørsmålstegn med noen av ODs fortolkninger av regelverket. Vi har også en god dialog med Sdir. De klarer ikke helt å gi slipp på detaljoppfølgingen. Dermed må vi forholde oss til to forskjellige strukturer innen tilsynsregimene.
12. På logistiksiden skjer det mye positivt, som Statoils "Fartøyprosjekt" og SfS "Retningslinjer for ankerhåndtering" og "Retningslinjer for sikker samhandling mellom base, fartøy og innretning". I disse prosjektene har det vært brukerinvolvering på alle nivåer, og vi har bare fått positive tilbakemeldinger. Nå gjenstår arbeidet med å implementere de to retningslinjer i hele næringen.
13. På området "kran&løft" har det vært en skuffende utvikling. Uenighet i fagmiljøet har ikke bidratt i positiv retning. Imidlertid er det aktørene selv som har hovedansvaret for at sikkerhetsnivået innen dette området raskt forbedres. Det er nå tatt et initiativ mellom partene for å få til en samordning av aktivitetene.
14. Gasslekkasjer utgjør en stor del av uønskede hendelser, spesielt på gamle innretninger. Dette krever spesiell oppfølging og godt vedlikehold. Ellers er det mye fokus på antallet rapporter, men det er kvalitet på rapportene og potensialet i hendelsene som er viktig. Her må næringen få øynene opp og få rett fokus.
15. HMS-kultur er viktig. I dag har de fleste som arbeider innenfor næringen gode holdninger til sikkerhetsarbeid, problemet er handling. Holdninger må omsettes i konkret adferd. Først da vil resultatene komme (ref Statoils "Fartøyprosjekt" og SfSs "Fallende gjenstander innen B&B". Nedbemanning er en utfordring når en tenker HMS-kulturen. Sannsynligvis vil vi etter hvert også få en større andel av ansatte på sokkelen som ikke snakker norsk. Dette blir en ny utfordring som selskapene må ta høyde for når en utarbeider aktivitetsplaner for å videreutvikle sin HMS-kultur.
16. Samarbeidet og tilliten er bra. SfS er utvidet og fungerer godt, men situasjonen er fremdeles skjør og personavhengig. Det er 15 forskjellige delprosjekter som vil komme med sine anbefalinger i løpet av 1. halvår 2003. Om vi består eksamen vil vi først få svaret på når selskapene har implementert og tatt i bruk de forskjellige anbefalingene som kommer fra SfS. Her er det viktig at



vi har Topplederforum og myndighetene gjennom AAD, OD og Sjøfartsdirektoratet med i implementeringsprosessen.

7.4.5 OLF/Baker ved Stig Clementsen

1. Det positive er at vi har fått mer fokus på sikkerhet, men alle de gode tiltakene overskygges lett av nedgangstider. Næringen er inne i en depresjon. Dette kan resultere i negative konsekvenser for HMS-arbeidet.
2. Spørreskjemaundersøkelsen var nyttig. Enkelte av resultatene var skremmende, som f. eks at en stor del av ledende personell ikke er sikre på sin rolle i beredskapsarbeidet. Jeg er usikker på hvordan vi skal tolke slike resultater. Vi trenger en diskusjon om hva som er gode og dårlige score.
3. Nedbemanning fører til stor usikkerhet. Mange er opptatt av dette, og dermed er det arbeidsplasser og jobbtrygghet som kommer i fokus – ikke HMS.
4. Nedgangstider forsterker eldrebølgen. De som hives ut er de unge og dette ødelegger for rekrutteringen.
5. Det er svært uheldig for beredskapen at så mange er usikre på sin rolle i beredskapsopplegget.
6. Ingen kommentarer til vedlikehold.
7. Leverandørene er fraværende i planleggingsfasen av nye prosjekter – eller de kommer alt for sent inn. Videre er det viktig at man ikke går på akkord HMS.
8. Næringen må bli mye flinkere til å analysere endringsprosesser. For eksempel konsekvensene av fjernkontroll av operasjoner.
9. Det er svært viktig at ledere og plattformsjefene har integritet, makt og myndighet. Statoil er nå i ferd med å gjøre plattformsjefene resultatansvarlig. Dette er bra.
10. For verneombudene er det iverksatt flere tiltak, men ikke alt har materialisert seg ennå. Et positivt resultat er samarbeid på tvers mellom KVO, de har selv tatt initiativet til dette. Servicenæringen har også fått større innflytelse og forståelse i næringen.
11. OD gjør en bra jobb. Sikkerhetsforum fungerer bra, og OD viser kreativitet gjennom å bidra med foredrag og spesielle publikasjoner om HMS. Men det er et spørsmål om vi lar OD ta for mye av styringen. Næringen må komme mer på banen og være tydelige på hva man vil. Ellers er det svært uheldig at vi nå får en runde med omorganisering av OD. Dette er dårlig timing!
12. Når det gjelder marineoperasjoner skjer det mye positivt. Statoils ”Fartøyprosjekt” og SfS’s ”Retningslinjer for ankerhåndtering” og ”Retningslinjer for sikker samhandling mellom base, fartøy og innretning” er gode tiltak som næringen kan lære mye av.
13. For kran&løft har man ikke klart å bli enig om en felles standard. Det er uenighet i fagmiljøet, og det er for mange aktører på banen. Det positive er selve fagopplæring, den fungerer.
14. Fra mitt ståsted kan jeg ikke se at underrapportering er et stort problem.
15. Det er depresjon i næringen, og dette får uheldige følger for HMS-kulturen. Fokus er ikke på HMS, vi er inne i en negativ spiral. Næringen preges av dette.
16. Samarbeidet har aldri vært bedre, men det er de samme folkene som går igjen. Det er uheldig.

8. Oppfølgende arbeid fra spørreskjemaundersøkelsen

Kapitlet presenterer resultatet fra to aktiviteter som er basert på spørreskjemaundersøkelsen presentert i siste års rapport, arbeidsseminarer som har vært avholdt, samt en kvalitativ bearbeidning av fritekst fra spørreskjemaet.

8.1 Arbeidsseminarene

Det ble i februar 2003 gjennomført to arbeidsseminar med det formål å få offshoreansattes

- syn på og tolkning av resultatene fra spørreskjemaundersøkelsen som ble presentert i siste års rapport
- vurdering av hva som kan ligge bak ulike resultater – eksempler fra ulike fagområder
- syn på utviklingen i risikonivå de siste par årene og syn på utfordringer i kommende periode
- ideer til tiltak eller innsatsområder som kan bidra til å senke risikoen for storulykker, arbeidsulykker og arbeidsbetinget sykdom.

Arbeidsseminarene ble gjennomført av OD i samarbeid med Rogalandsforskning, og dette kapittelet er en oppsummering av innspill fra disse to dagene.

Operatører, rederier og entreprenørbedrifter ble invitert til å stille med representanter for linjeledere og verneombud offshore innen følgende aktivitetsområder

1. Operatøransatte innen drift og vedlikehold
2. Vedlikeholds- og konstruksjonsentreprenører
3. Forpleining (entreprenør-, rederi- og operatøransatte)
4. Boremannskap fra faste og fra flyttbare innretninger
5. Kran- og dekkmannskap fra faste og flyttbare innretninger
6. Brønnservice

De tre første grupper deltok på seminar den 20. februar, mens de siste tre var på seminar den 25. februar.

Representanter fra Sikkerhetsforum og Samarbeid for Sikkerhet ble invitert til å delta som observatører på begge seminarer.

Arbeidsseminarene ble gjennomført med vekselvis plenum og gruppearbeider innen hvert aktivitetsområde. I tillegg ble det begge dager åpnet for en plenumsdiskusjon med et panel bestående av representanter fra OD.

I forkant av arbeidsseminaret ble det gjort statistiske analyser for å vurdere hvilke resultater fra spørreundersøkelsen det var viktig å legge vekt på å få synspunkter på for hvert av arbeidsområdene.

Sammendrag av gruppearbeid og plenum diskusjoner er her gjengitt for hver av de seks aktivitetsområdene som deltok på arbeidsseminaret.

I forbindelse med seminarene fikk vi mange nyttige innspill og kommentarer til spørreskjema som vil bli benyttet i arbeidet med å forbedre dette før det skal benyttes neste gang høsten 2003.



8.1.1 Prosess (drift) og vedlikehold - operatøransatte

Denne gruppa besto av 17 personer fra A/S Norske Shell, ConocoPhillips, Esso, Norsk Hydro, Pertra AS, PGS Production A/S, Statoil og TotalFinaElf.

Deltakerne i arbeidsgruppa ble delt inn i tre undergrupper, som hver fikk separate oppgaver. Oppgavene vil nå bli gjengitt i form av tema, og diskusjonen under dem følger fortløpende.

Tema: Å diskutere HMS med leder og kolleger. Hvorfor kan det være ubehagelig å ta opp HMS-relaterte forhold på arbeidsplassen?

Å diskutere HMS kan lett skape vanskelige situasjoner, spesielt for små underleverandører og i kostnadsrelaterte tilfeller. Verneombudsordningen bidrar positivt i denne sammenhengen, og vissheten om at noen ledere setter pris på at HMS-saker blir tatt opp. Noen steder er ledere lite tilgjengelige for å kunne ta opp problemstillinger – dette problemet er nok størst på store innretninger, og mindre på små og oversiktlige.

Tema: Produksjonen prioriteres foran HMS. Hva kan være årsaken (e) til at en prioriterer på denne måten?

Et eksempel er at man ved identifisert behov for utskiftning av deler / utstyr ofte ikke er villig til å stanse produksjonen i påvente av rett utstyr. 'Nødløsninger' og midlertidig bruk av feil utstyr kan øke risikoen for ulykker. Dårlig HMS-kultur hos ledelsen, samt stort påtrykk vedr. økonomi fra land ligger ofte bak for slike prioriteringer. Det er gjerne lettere å måle den tapte produksjonen enn å måle sikkerhetsgevinsten ved en nedstengning.

Tema: Usikkerhet rundt beredskapsroller og utførelse av beredskapsoppgaver. Hva kan dette skyldes? Hva kan gjøres for å bedre på denne situasjonen?

Gruppa hadde problemer med å kjenne seg igjen i dette, og mente spørsmålet kunne ha blitt tolket feil. Gruppa ville ha forstått resultatet bedre dersom det gjaldt leverandørselskaper. Aldring og helse, samt kvaliteten på treningsopplegg kan ligge bak en slik situasjon. En bør fordele beredskapsoppgaver etter folks personlige forutsetninger, og ikke ut fra deres stilling/arbeidsoppgaver. En må øke daglig fokus på rollene, samt øve mer på innretningen.

Tema: Å bevisst bryte sikkerhetsregler for å få jobben fort unna. Hvilke årsaker kan ligge bak slike handlinger? Hvem/hva er med på å styre slik atferd?

Dette kan skyldes tidspress - selvpålagt i noen tilfeller - manglende planlegging/SJA og at en ikke stopper arbeidet ved forandringer i jobbforløpet. Ledelsen kan også gi motstridende signaler, som f.eks. "Er du snart ferdig?" vs. "Ta den tida du trenger". 'Skal bare'-holdning ble nevnt som en faktor i forbindelse med at man bryter sikkerhetsregler. En må tørre, samt bli akseptert for å si "Stopp", og kolleger må bli flinkere til å ta imot bemerkninger på en saklig måte. Linjeledelsen må være flinke til å videreformidle signalene fra toppen i det daglige.



Tema: Hvordan kan manglende kjennskap til ny teknologi som er tatt i bruk på innretningen føre til økt ulykkesrisiko?

En har for lite opplæring, fordi kursbudsjettet er for lavt, og ledelsen stiller ikke nok krav mot land i forhold til dette. Datastyring tar 'hands-on'-erfaring vekk fra operatørene, og en mangler ofte dokumentasjon etter modifikasjoner.

Tema: Høye tall for muskel-/skjelettlidelser, hudlidelser og svekket hørsel. Hva gjør at de ansatte er utsatt for nettopp disse lidelsene, og hvordan kan arbeidet tilrettelegges for å redusere slike tilfeller?

En har ofte dårlig plass og små tilkomstmuligheter. Dette sammen med dårlig planlegging (for eksempel nye innretninger uten heis), bruk av data, spesialutstyr (nålepikking, vasking) og stress gjør at en er spesielt utsatt. Ledelsen bør ha en klar holdning om at kriterier om f.eks. hviletider skal overholdes, og stille seg positive til forbedringsforslag. En bør følge opp tiltak mot arbeidsbetinget sykdom (ABS) i forbindelse med bruk av kjemikalier og opphold i støyområder, og ABS bør komme på sikkerhetsklareringen.

Tema: Å arbeide når man egentlig er for trøtt. Hva kan føre til slik trøtthet? Hva kan føre til at en arbeider likevel? Hva kan gjøres i forhold til dette?

En blir sliten, uoppmerksom og ukonsentrert av å være for trøtt, noe som kan skyldes manglende søvn, samsoving, støy, bytte av skift eller spesielle situasjoner hjemme. Mange føler seg tvunget til å jobbe uansett, og yrkesstolthet vil bidra til at en ønsker å gjøre sitt ytterste. En bør styre aktivitetsnivået og unngå samsoving i den grad det er mulig, eventuelt prioritere hvilke grupper som skal tildeles enkeltlugarer. I forbindelse med skiftarbeid, bør uka med dagskift komme først og uka med nattsift etterpå for å utnytte søvnmønsteret best.

Tema: Store problemer med støy i arbeidssituasjonen. Hvordan påvirkes de ansatte av støy under arbeidet? Hvilke forbedringsmuligheter finnes?

En blir sliten, får søvnproblemer og nedsatt hørsel, og det blir vanskelig å kommunisere. Støydemping er et opplagt krav, men en må være bevisst på kvaliteten på utstyret en velger. En bør få spesialtilpasset hørselsvern. Støyeksponering må kartlegges, og det bør innføres regler for hvor lenge den ansatte kan oppholde seg i støybelastede områder.

Tema: Vanskelig å finne frem i styrende dokumenter (krav og prosedyrer). Hvilke tiltak kan settes inn for å bedre dette?

Gruppen mener at resultatet er som forventet. Gruppen mente det er nødvendig å redusere antall prosedyrer og gjøre det mulig for brukerne å være med på å revidere dem. Prosedyrene bør være tilgjengelige både på intranett og i papirformat, og kunne leses både på norsk og engelsk. En må dessuten ha formelle krav om tid til opplæring.

Tema: Mangelfullt vedlikehold har ført til dårligere sikkerhet. Hva kan ligge bak dette?

Gruppen er overrasket over den høye prosenten. Likevel; en møter ofte holdninger som "Det er jo så kort tid igjen av levetiden" og "Vi kjører utstyret til det stopper". Vedlikeholdssystemene er kompliserte og vedlikeholdsbudsjettet skviset. Det mangler kritikalitetsvurdering av vedlikeholdsprogrammet, og vedlikeholdsfilosofien er ikke alltid like godt kjent. Dårlig vedlikehold fører til at man får



dårlige holdninger - dersom omgivelsene er stygge får man lett en holdning om at "det er ikke så nøye". På en annen side har norsk sokkel mange gamle innretninger, og det kan se dårligere ut enn det egentlig er.

8.1.2 Forpleining

For forpleiningsansatte var fem personer representert fra Eurest, Norsk Offshore Catering AS og Statoil. Arbeidsgruppa besto kun av en gruppe. Spørsmålene og andre forhold gruppen diskuterte er omtalt som tema, og diskusjonen rundt dem følger fortløpende.

Tema: Usikkerhet rundt beredskapsroller og utførelse av beredskapsoppgaver. Hva kan dette skyldes? Hva kan gjøres for å bedre på denne situasjonen?

Gruppen kunne kjenne seg igjen i det dårlige resultatet angående usikkerhet omkring beredskapsroller og beredskapsoppgaver. Usikkerhet omkring beredskapsroller og beredskapsoppgaver knyttet gruppen til de beredskapsoppgavene forpleining er tildelt. De har vanligvis oppgaver knyttet til førstehjelp, bårelag, søkelag og livbåtførere. I en krisesituasjon vil beredskapsoppgavene kunne være vanskelige å håndtere. Derfor kan de oppleve lav mestringsfølelse med tanke på beredskapsoppgaver.

Dårlig trening kan medføre en lav motivasjon. Noe kan også henge sammen med at oppgavene ikke er valgt frivillig. Samtidig er det viktig med fast trening og at alle er med. En måte å øke motivasjonen på, er å flytte treningen til land eller å gjøre den mer motiverende. Rebusløp ble nevnt som et tiltak. Problemet er at treningen ofte kommer på toppen av de vanlige arbeidsoppgavene. Treningen kan bli for avansert og ambisiøs. Sykepleieren er en person som ofte får for mange andre oppgaver i tillegg til beredskapsoppgaver, noe som kan føre til at sykepleieroppgavene blir nedprioritert. Sykepleieren kan på denne måten bli mer og mer en kontormedarbeider. Samme person bør ikke ha for mange roller i tillegg til beredskapsoppgaver.

Forpleiningsgruppen opplever mangelfull opplæring i styrende dokumenter, samtidig med at det er mye informasjon og at det er mange krav/regler å sette seg inn. Noen årsaker til dette er at styrende dokumenter ikke er synlige nok, hyppig nok tatt i bruk i. Gradering av / abonnering på relevante dokumenter for å tydeliggjøre det som er vesentlig for den enkelte ble nevnt som et viktig tiltak. Tilgang til pc ble nevnt som et tiltak, men det kom også frem at det var ulik erfaring med dette. Et problem er at pc-en ikke blir hyppig nok benyttet til at en blir tilstrekkelig kompetent til å jobbe komfortabelt med den. Flytende innretninger har størst mangel på pc-er, og jo færre pc-er det er, desto vanskeligere blir det å bli kompetent på pc-en.

For å bedre kompetansen rundt beredskap, må treningen bli bedre. Det varierer hvor mye trening det er på ulike innretninger. Enkelte personer er fritatt fra beredskapsoppgaver på noen innretninger, men har beredskapsoppgaver på andre. Dette kan skape usikkerhet.

Tema: Høye tall for muskel-/skjellettlidelser og hudlidelser. Hva gjør at de ansatte er utsatt for nettopp disse lidelsene, og hvordan kan arbeidet tilrettelegges for å redusere slike tilfeller?

Flere har lang erfaring fra forpleining, og det varierer hvordan arbeidet er organisert. Noen er flinke til å rotere arbeidsoppgaver, mens andre tenker på arbeidet som 'sitt'. Lav rotering skaper mer belastning. Gruppen forklarte muskel-/skjellettlidelser som et sammensatt problem relatert til ulike forhold: feil arbeidsmåte, langvarig eksponering, lav autonomi, monotont arbeid, ingen andre jobbalternativ ('fanget' i jobben), lav trivsel og økt effektivisering.



Arbeid i team ble ansett som et positivt tiltak, fordi en dermed øker fleksibiliteten og variasjonen. Andre oppgaver enn tradisjonelle forpleiningsoppgaver er også et alternativ for å få mer variasjon omkring arbeidsoppgaver. Det er viktig å ha dialog om ansattes arbeidsroller. En åpen dialog åpner for fleksibilitet og bedre samarbeid omkring arbeidsoppgaver. Rett bruk av maskiner og flater som er glatte og lette å vedlikeholde er viktig for å redusere belastninger. Statisk arbeid må unngås med økt rotering og variasjon av arbeidsoppgaver. Det er viktig å jevne ut arbeidsoppgavene slik at ikke noen får mer belastninger enn andre. Trim på arbeidsplassen er sunt, i tillegg til at det kan integrere ulike nivåer i organisasjonen.

Tema: De totale arbeidsforholdene og trivsel står sentralt

Gruppen mente at trivsel var en fundamental faktor for å få til helsefremmende og sikre arbeidsplasser. Ulike forhold som mestring av arbeidsoppgaver, medvirkning, stolthet i arbeidet og jobbsikkerhet er viktige faktorer for å skape trivsel.

I forbindelse med kontraktene i anbudsrunder kan bemanningen bli presset ned på et nivå som kanskje ikke er forsvarlig - spesielt nå når markedet er tøft. Det som ser ut til å være økonomiske og rasjonelle kontrakter fra operatørselskapenes synspunkt, får dermed negative konsekvenser for arbeidsforholdene til forpleiningsansatte og HMS. Økt grad av effektivisering vil ofte ha negativ innvirkning på helse. Bedre samarbeid mellom entreprenører og operatører kan bidra til å bedre problemstillingen.

Trygge arbeidsplasser, eller såkalt jobbsikkerhet, er også viktig for HMS. Gruppen mente ansatte ikke tenker på HMS dersom de frykter for å miste jobbene sine, og ikke vet om de i fremtiden kan betale avdrag på huset.

Yrkesstolthet er viktig for trivsel og motivasjon. Større grad av ferdigprodusert mat samt lavere renholds krav kan bidra til at forpleiningsansatte får redusert yrkesstolthet. Flere eksempler relatert til velferd og som ikke nødvendigvis er kostbare, ble nevnt for å øke trivselen: ekstra god mat på lørdager, blomster i helgene, vafler på søndager, trim og fleksibilitet (eks. til å bytte skift). Det er viktig å legge vekt på forpleiningens verdi for alles trivsel offshore.

8.1.3 Vedlikeholds- og konstruksjonentreprenører

18 deltakere var representert fra selskapene ABB OS, AOP, D&F Group AS, NSL-gruppen AS, R&M Industrier, Vigor Industrier, Linjebygg Offshore AS, Oceaneering og Fabricom.

Tema: Hva synes de ansatte innen vedlikehold og konstruksjon det er viktigst å gjøre noe med?

Det er viktig at sikkerhet har første prioritet når folk gjør jobben sin. Kompetanse er avgjørende for om man utfører jobben på en sikker måte. Lugarforhold og samsoving gjør at det ikke alltid er like lett å sove eller få sove uforstyrret. Snorking, folk står opp om natten, mangel på lugarer når man kommer ut etc., er forhold som forstyrrer folks søvn mønster. Dette forringer sikkerheten ved at den enkelte blir ukonsentrert. Operatørene har faste lugarer, mens kontraktørene gjerne må flytte mellom 2-3 ulike i løpet av ett skift. OD må sette strenge retningslinjer for soving, og operatørene må kanskje stimuleres for å få dette til.

Underleverandørene reiser fra innretning til innretning og må forholde seg til ulike operatører og riggeiere. Eierne opererer med ulike prosedyrer og rutiner for håndtering av HMS. Det kan bli for mange systemer, prosedyrer og rutiner å forholde seg til og vanskelig å finne fram.



Å bryte sikkerhetsregler for å få jobben fort unna, henger tett sammen med tidspress. Folk lar seg presse til å ta snarveier. Hvor ligger så tidspresset? I kontrakten, hos den enkelte eller er det andre som presser på? Ett overordnet problem i denne forbindelse er at timene på kontraktene presses ned. Man skal ha gjort mer på kortere tid. Man begynner å nærme seg et skjæringspunkt når det gjelder forholdet mellom framdrift og ivaretagelsen av sikkerhet. Folk er opptatt av dette, og tar travelheten innover seg. Det foregår 'pynting' på rapportering av hendelser. Ordlyden i rapporten er avgjørende for om hendelsen blir vektet opp eller ned.

Tema: I undersøkelsen mente mange at mangelfullt vedlikehold har ført til dårligere sikkerhet. Hvordan kan en forklare slike forhold og hvilke tiltak kan en iverksette for å bedre dette.

Eksempel på manglende vedlikehold: Korrosjon på hydrokarbonsystemer – det finnes sprekker på vitale steder på enkelte innretninger. Fuktighet er i ferd med å trenge inn i isolasjonssystemet. Det risiko- og kampanjebaserte vedlikeholdet gjør HMS arbeidet til en del av timeraten. Dette oppfatter man som et reaktivt og havaribasert system. Dette burde heller dreies i retning av å forebygge eller være proaktiv. Ansvar for sparing blir lagt 'nedover' til entreprenørene eller serviceselskapene. I denne desentraliseringen av ansvar ligger det også en fare for ansvarspulverisering. Feilmerking forekommer og kan føre til dårligere sikkerhet. Utvidet levetid, satellittprosjekter og nye moduler, fører med seg vedlikeholdsproblemer. Tiltak som kan tas i bruk for å imøtekomme disse problemene er å øke bemanningen, øke inspeksjonene, mindre tidspress, bedre merking og mindre kampanjestyring.

Tema: Mange synes det er vanskelig å finne fram i styrende dokumenter. Hva skyldes dette, hvilke konsekvenser får det, og hva kan en gjøre for å bedre slike forhold?

Ulike oppdragsgivere har ulike systemer og rutiner på sine innretninger. Informasjonen kan være eller oppleves som utilgjengelig for mange, og mye av den ligger på data. Mange har ikke tilgang til eller mangler opplæring i bruk av datateknologi. Til tider kan informasjonsmengden blir for overveldende og man opplever problemer knyttet til språkforståelse. Tiltak som kan bedre på disse forholdene handler om bedre tid, gi økt tilgang til data eller papirversjoner (der hvor folk ferdes), samordne og standardisere informasjon for de ulike operatørene, gi valgmuligheter på språk (engelsk og norsk) og opplæring.

Tema: Hva skyldes at ansatte føler seg presset til å arbeide på en måte som truer sikkerheten, og hva kan gjøres for å avhjelpe dette problemet?

Resultatet må ses i forhold til kontraktene (fastpriser) som presser entreprenørene på alle måter. Boring og produksjonsstans beskrives som "hellige operasjoner", og man oppfatter ofte at presset kommer herfra. Avvik i perioder med mye "armer og bein" blir godkjent hele tiden. Verneetjenesten føler seg til tider misbrukt, og enkelte er usikre på hvor langt de kan gå? Dette handler også om personlig integritet, om den enkeltes holdninger og personlige ansvarstaking i spesifikke situasjoner. Oljeselskapene sier de først og fremst ser på HMS, men entreprenørene har en oppfatning av at det er pris som avgjør til slutt.

Tema: I hvilke situasjoner foregår det parallelle arbeidssituasjoner som fører til farlige situasjoner og hva kan gjøres for å unngå dette?

Det kan foregå ulike og mange arbeidsoperasjoner samtidig, som sveising, løfteoperasjoner og malearbeid. Kan føre til mer risikable situasjoner.



Tema: hva kan gjøres for å redusere muskel-/skjellettlidelser og for å unngå arbeid i forkjærte stillinger?

Nye innretninger blir ofte utsatt for 'spareoperasjoner'. Innretningene blir mindre og mindre, noe som gjør dem vanskelige å manøvrere i og dermed verre å vedlikeholde. Ingen vil ta opplæringskostnadene. Arbeidsstyrken er aldrende, og det vil ikke bli mindre viktig å jobbe proaktivt og forebyggende med denne typen helsemessige utfordringer for framtiden.

8.1.4 Kran- og dekkmannskap på faste og flyttbare innretninger

Gruppen besto av 19 personer fra A/S Norske Shell, Bjørge Offshore, BP, ConocoPhillips, Esso, Mærsk, Norsk Hydro, Odfjell Drilling, Prosafe Drilling Service AS, Saipem, Statoil, TotalFinaElf og Transocean.

Arbeidsgruppen ble delt i tre undergrupper. Spørsmålene til de ulike gruppene er omtalt som tema, og diskusjonen rundt dem følger fortløpende.

Tema: Å være presset til å arbeide på en måte som truer sikkerheten. Gi eksempler og foreslå tiltak for å forhindre at dette skjer.

Dette har hendt flere ganger, men situasjonen har bedret seg de siste par årene. Tragiske ulykker har satt fokus på kranoperasjoner. Ofte er det skipper eller operatørens boreleder som maser, og kranfører står alene mot presset. Krav om regularitet gjør at operasjoner blir foretatt under dårligere forhold enn det som er forsvarlig, og sammenligninger med tidligere operasjoner eller andre kranførere kan 'tvinge' kranfører til å fullføre jobben.

En bør ha en leder som a) spør kranføreren om råd, og som b) respekterer kranførerens avgjørelse. Operatørens boreleder bør ta støytten for avgjørelsene, ikke kranføreren. Dette reduserer presset. Boreleder og skipper bør være med under kransimulering i Trondheim og under kritiske operasjoner på riggen. Dette for å få forståelse for kranførerens situasjon. Ved lasting/lossing bør kommunikasjonen gå direkte mellom kran og dekk!

Tema: Arbeid i forkjærte stillinger. Gi eksempler og forslag til tiltak.

Kranene er dårlig designet i forhold til arbeid på skipsdekk. Lite sikt gjør at kranfører må sitte krokrygget med spakene bak seg. Stuing/lossing av helikopter (spesielt Super Puma), manøvrering av ventilratt på dekk og tømning av container uten truck er andre eksempler på dårlige arbeidsstillinger. Gruppen foreslår utstrakt bruk av arbeidstakermedvirkning mht framtidig design. Lokale arbeidsgrupper kan løse daglige problemer. Erfaringsoverføring mellom innretninger og selskaper er også et sterkt ønske, kanskje OD kan ta initiativ til en egen internettside? Info om HMS er for viktig til at det kan holdes skjult. Det er dessuten viktig å overholde grensene for løftetyngde!

Tema: Sviktende kommunikasjon/samarbeid og parallelle arbeidsoperasjoner. Hvordan kan en gå fram for å bedre kommunikasjonen mellom kolleger/på arbeidsplassen.

En bør unngå at det er aktiviteten som styrer bruken av arbeidsområdene. Ingen kan si at Oseberg-ulykken ikke kunne ha skjedd på deres innretning. Det er viktig at det er kranfører som planlegger og bestemmer rekkefølgen på arbeidet. Hver kran/rigg bør ha sin egen lukkede UHF-kanal, og en bør ha en standard for 'hand-over'. En bør dessuten sikre at alle involverte får nødvendig informasjon.



Takhøyde for spørsmål og samtale er en forutsetning for god kommunikasjon, og en bør fokusere på planlegging, SJA-møter og time out. Det er forøvrig ønskelig med standardisering av prosedyrer.

Tema: Å føle seg presset til å jobbe på akkord med sikkerheten. Gi eksempler og forslag til tiltak.

Produksjonen settes ofte først dersom anledningen byr seg. Dette kan skyldes press for å få utstyr ombord. Derfor må alle i organisasjonen snakke samme språk, også i handlinger. En må respektere avgjørelser, og om nødvendig sette en arbeidsleder som filter mellom skipper og kranfører, dersom sistnevntes synspunkt blir nedvurdert.

Tema: Viktigste resultater i undersøkelsen relatert til eget arbeidsområde.

Å skape god **HMS-kultur** er ledelsens oppgave, og det innebærer å ta/gi ansvar, vise forståelse og åpenhet overfor bemerkninger, involvere de ansatte og dele erfaringer. Ledere må vise respekt for at de ansatte av og til trenger god tid for å jobbe sikkert.

Kommunikasjon er enormt viktig. En må kunne lytte til andre, gi klare beskjeder og være klar over eventuell 'støy' mellom sender og mottaker. Det er viktig å fokusere på 'hand-over' mellom ulike skift.

Kompleksiteten er stor i **styrende dokumenter**, og det kan være forvirrende, spesielt for innleid personell. ODs regelverk henviser til en rekke andre forskrifter og standarder, men hvor finner man dem? Det er et behov for forenkling, opplæring og fokus på beste praksis. Mange setter fokus på standardisering av prosedyrer og like retningslinjer på tvers av selskapene.

Under **effektiviseringsprosesser** må ledelsen signalisere tydelig hva som er målet, og ikke snakke med to tunger. Ansatte må involveres på et tidlig stadium og ledelsen må prioritere trygghet. Nedbemanning må ikke alltid være en følge av omorganisering. En bør dessuten være oppmerksom på at spisskompetanse forsvinner i ønsket om at de ansatte skal kunne 'litt om alt'.

8.1.5 Brønnservice

Gruppen besto av 15 personer fra selskapene BJ Services, M-I Norge, Schlumberger, FMC Kongsberg Subsea, Baker Hughes, Halliburton, Statoil, ConocoPhillips, Maritime Well Service AS og Smedvig.

Tema: Manglende kjennskap til ny teknologi kan føre til økt ulykkesrisiko.

Gruppen kunne kjenne seg igjen i resultatet om at manglende kjennskap til ny teknologi kan føre til økt ulykkesrisiko. Årsaken til dette kunne være relatert til at en har mye nytt utstyr, samtidig som en mangler opplæring. I tillegg er det vanskelig å få ut trainees, som igjen er relatert til lav kapasitet på boligkvarteret. Opplæringsprogrammer i forbindelse med ny teknologi er ikke god nok.

Å øke økonomiske ressurser til opplæring ble sett på som et tiltak for å bedre disse forholdene. I tillegg er det mulig å tilrettelegge for bedre planlegging i forhold til opplæring i ny teknologi. Trainees kan utøve en rolle som kan forbedre samarbeidet mellom operatør og service selskaper.



Tema: Man jobber selv om man egentlig er for trøtt. Hva er årsaken til dette og hva kan en gjøre for å bedre slike forhold?

Det ble nevnt flere forhold og eksempler på hvorfor en føler seg trøtt på arbeid. Eksempler på dette var samsoving, lang reisetid i forkant av jobb, og dårlige reisetidsordninger. Etter en lang reisedag er det slitsomt å gå rett på nattskift. Den første uka ute kan det være smart å gå dagskift for å unngå å bli trøtt. En årsak er også at mannskapet ikke alltid får vite turnus før utreise og at det dermed blir vanskelig å tilpasse søvnrytme på forhånd. Ubalanse mellom jobb og hjemme, eller personlige/helsemessige årsaker kan også forklare hvorfor noen er trøtte på arbeid.

Trøtthet kan også ha sammenheng med press og høye krav i arbeidssituasjonen. Årsaker til press kan være relatert til lav bemanning, kontraktsforhold og dårlig planlegging.

Krav i regelverket om maks 16 timers arbeidsdag blir ikke alltid godt nok respektert i alle selskap. Det samme gjelder brudd på bestemmelser om planlagt overtid. Likevel mente gruppen at en har fått færre brudd på arbeidstidsordningene de siste årene.

Lav bemanningskapasitet gjør at en person alene må dekke alle arbeidsoperasjoner på innretningen. Dette gjør at hviletiden offshore kan bli uforutsigbar, for liten og for oppdelt.

Krav om lav nedetid fører til press og at en må jobbe uten pauser. Kravet er ekstra ille dersom det er kontraktsfestet med operatøren at nedetid reduserer utbetalingen til entreprenørselskapet. Det ble nevnt eksempler på at to operatørselskap hadde kontraktsfestet at en halvtime nedetid resulterte i 24 timer mindre utbetaling fra operatørselskapet. Gruppen mente helt klart at slike avtaler fører til at kravet om effektivitet går på bekostning av krav om HMS.

Flere tiltak ble nevnt for å redusere trøtthet blant personellet; økt bemanning, kvalifisert hvile, alenelugar og bedring av kontraktsforhold som gjelder klausuler om nedetid. Gruppen etterspurte også en holdningsendring fra operatørselskap hvor for eksempel entreprenørene i større grad kan tas med i planleggingen av arbeidsforhold og hvileperiode. Planlegging av ut- og innreise kan også bli bedre.

Tema: Hva er årsakene til dårlig kommunikasjon og hva kan en gjøre for å bedre slike forhold?

Dårlig kommunikasjon ble relatert til flere ulike forhold. På flyterigger er det et problem at det er for mange personer på samme radiokanal. Det er ofte også vanskelig å få opprettet en god radiodisiplin selv om en gjentar viktigheten av dette gang på gang. Det at en ikke bekrefter meldinger er et eksempel på slik dårlig radiodisiplin. En må bedre radiodisiplinen i tillegg til at en kan opprette dedikerte kanaler hvor det lar seg gjøre. Stress er også en årsak til dårlig kommunikasjon, og særlig dersom kommunikasjonen skjer på radioen. For komplettering er det mange deloppgaver og mange serviceselskaper, noe som skaper større grad av kaos. Ansatte har også ulike fagbakgrunn med ulike terminologier. Korte turer gjør det vanskeligere å sette seg godt nok inn i arbeidsrelaterte forhold. God kommunikasjon avhenger av god planlegging og samarbeid mellom entreprenør- og operatørselskap. Dårlig planlegging er et utgangspunkt som gir dårligere kommunikasjon. Frykt for å miste jobben svekker kommunikasjonen relatert til HMS. Overdreven fokus på prosedyrer kan gjøre at folk ikke tenker selv.

Erfaringsoverføring mellom kolleger og en god 'hand-over' mellom skift er viktig. Sikkerhetsmøter er ofte den eneste arenaen på innretningen hvor HMS-relaterte forhold kan kommuniseres på en skikkelig måte mellom ansatte på samme og ulike nivå, og mellom selskap. Derfor er det veldig viktig med engasjement på sikkerhetsmøtene. Toveiskommunikasjon må bli bedre og prejobbmøter må bli



høyere prioritert. Ulike selskaper og deloppgaver må koordineres på en bedre måte. Kollegakontroll kan og brukes for å bedre kommunikasjonen.

Tema: Parallelle arbeidssituasjoner fører til farlige situasjoner

Det at parallelle arbeidssituasjoner kunne føre til farlige situasjoner ble koblet til en rekke ulike forhold. Det er vanskelig å samordne boring og komplettering, og samtidig ha oversikt over alle parallelle arbeidsprosesser. Manglende 'hand-over' og autoritære ledere kunne også være årsak til farlige situasjoner. Brud på prinsippet om at den ansatte skal gjøre jobben sikkert og ta den tiden han trenger er også et risikomoment. Dette henger igjen sammen med for høye effektivitetskrav. Mangel på planlegging, eller dårlig oppfølging av planer, øker også risikoen på innretningene.

Flere tiltak kunne bedre disse forholdene: forbedring av 'hand-over', lederutvikling, økt fokus på nødvendig tid på jobben, unngåelse av jobbing på flere nivåer på samme tid eller eventuelt at en detaljplanlegger parallelle aktiviteter.

Tema: Brudd på prosedyrer

Det kom frem at det har vært brudd på prosedyrer omkring enkelte arbeidsoperasjoner i flere år. Dette hadde også sammenheng med dårlig samarbeid mellom operatør- og entreprenørselskap. Gruppen hadde ikke noe klart svar på hvordan en kan bryte opp såkalt 'stille avvik'. Det er frykt for å rapportere graverende forhold.

8.1.6 Boremannskap fra fast og flyttbar innretning

Det var 9 personer i denne gruppen. Deltakerne kom fra Stena Don, Smedvig, ConocoPhillips, Odfjell Drilling og Prosafe Drilling Services AS. Deltakerne ble delt inn i to undergrupper.

Tema: Hvilke av resultatene som ble presentert anses som spesielt viktige for boremannskap?

De gode resultatene på de positive utsagnene i spørreundersøkelsen viser at "ord og handling går hånd i hånd". Det er stor enighet blant deltakerne på seminaret om at stort sett hele bransjen tar sikkerhet på alvor, og at HMS-fokuset er konstant. Vernetjenesten bør allikevel bli mer involvert i HMS-spørsmål. Enkelte i gruppen tok til orde for at selskapene er opptatt av sikkerheten så lenge det ikke koster penger, men viste også til at en slik holdning kan fremstå som urimelig fordi det tross alt brukes svært mye penger på sikkerhet. Det er imidlertid viktig å informere ansatte lenger nede i hierarkiet om hva pengene blir brukt til.

Tema: Når svikter kommunikasjonen mellom kolleger? Hvordan kan kommunikasjonen eventuelt bli bedre?

Kommunikasjonen kan svikte når en boreoperasjon fraviker fra det planlagte, og man må finne alternative løsninger. Det er ikke alltid en stopper opp og gjennomgår en slik alternativ operasjon like godt som en gjorde foran den opprinnelige oppstarten. Dermed vet gjerne boremannskapet hva som foregår, mens dekksmannskapet ikke vet det.

Det er også et kjent problem med dårlig radio/batterier, der man ofte utsetter å hente nytt batteri lengst mulig. Meldinger over radio må kvitteres for. Enkelte slurver med dette.



Presentasjonen av dette punktet i plenum utløste en diskusjon om bruk av UHF/VHF. Ved parallelle operasjoner, som bunkring av båt, dekkarbeid og krankjøring, er det viktig at kommunikasjonen holdes atskilt. Det er kommet kritikk fra personell på dekk om at kommunikasjon med båt bryter inn i kranoperasjonen. Dette har vært skilt ved å bruke av VHF direkte på båten. Enkelte tok til orde for at problemet ikke dreier seg om bruk av VHF eller UHF. Mange innretninger får tildelt frekvenser, men disse brukes opp.

Tema: Mange offshorearbeidere opplever at helsen setter en rekke fysiske begrensninger, for eksempel i forhold til å bøye seg, sette seg på huk og å løfte.

Den økte automatiseringen betyr at det ikke er tilrettelagt for manuelle operasjoner i forbindelse med for eksempel BHA (bottom hole assembly). Også arbeid i trange omgivelser kan føre til belastningsskader. Mange borere har fått problemer pga dårlige ergonomiske borestoler.

Å frakte gjenstander som er "for lette for kran" opp flere etasjer er svært belastende. Gruppen foreslår at det brukes heis for slike ting, selv om det forsinker operasjonen, og at det bør komme regler for hvor det skal være heis.

Tema: Hva er grunnen til at så mange opplever vedlikeholdet som så mangelfullt at det har ført til dårligere sikkerhet?

Det kan være vanskelig å få fysisk tilkomst for vedlikehold av boreutstyr. Av andre forhold som innvirker på vedlikeholdet nevnte gruppen blant annet at fokus på nedetid og bonusordningene virket negativt inn i forhold til å ta seg tid til å foreta vedlikehold. Her er det imidlertid store forskjeller på faste og flytende innretninger. Det er en trend at timer avsatt til vedlikehold har blitt redusert, men dette varierer fra operatør til operatør. Reduksjon av vedlikehold er også en måte å presse tilbudet ned.

Tema: Hvordan kan man forklare tilsynelatende motstridende synspunkter, for eksempel der det er stor enighet i at leder setter pris på at den ansatte er opptatt av HMS, samtidig som det kan være en ulempe at man er for opptatt av HMS.

Gruppen har ikke noe godt svar på hvorfor såpass mange respondenter mener at det kan være en ulempe å være for opptatt av HMS. Fra landorganisasjonens side har det ikke noe å si dersom man er verneombud. Det er heller motsatt, at dersom en person tar på seg verv som for eksempel verneombud, så er ledelsen svært glade for det og det kan heller gagne den ansatte karriere.

Det kan imidlertid være at informasjon som formidles nedover i strukturen får et litt annet innhold når det når ned "på gulvet". Det har også forekommet at når det blir skrevet en RUH, kommer lederen tilbake med: "Dette kan vi ikke legge fram for operatørsekket".

Tema: Blir rapporter om ulykker eller farlige situasjoner offshore ofte pyntet på?

Rapporter 'pyntes' ikke på bevisst, men for å beskytte andre. Det hender man unngår sannheten, uten å direkte lyve. En del feil i rapporter kan skyldes mangler i opplæringen i Synergi. Det er også et aspekt som går på tid: rapporten skal gjøres ferdig etter skiftet, når man ofte er mer opptatt av å få lagt seg.

8.1.7 Referat av plenumsdiskusjon

Følgende tema kom opp til diskusjon eller innlegg som ble tatt opp i plenum mot slutten av de to arbeidsseminarene.

- Depresjon norsk petroleumsvirksomhet - liten vilje til nytenkning og initiativ. Det er lite leteboring, ingen utbygging bare fokus på modifikasjonsprosesser. Slik det er nå, er det umulig å jobbe offensivt, verken i forhold til verneombudsapparatet eller risikonivået.
- Det ble etterlyst tiltak fra myndighetene for å gjøre noe med krisen i oljeindustrien
- Verneombudenes rolle har forandret seg de siste årene, og de er blitt pålagt flere oppgaver av bedriften. Kostnader forbundet med verneombudsordningen forsøkes redusert, spesielt for entreprenørene. Når verneombudene har hendene fulle med å forsvare retten til å utføre oppgavene sine, er de ikke lenger en drivkraft i HMS arbeidet.
- Det ble etterlyst hva OD vil gjøre for å redusere problemet med samsoving, og hvordan det skal løses uten at det medfører økte kostnader.
- OD ble kritisert for å gjøre for lite for å håndheve regelverket i forhold til arbeidstakernes helse, spesielt i forhold til maling, kjemikalier, støy og muskelplager. Mange er hardt belastet, og en undres om det er mulig å komme fra en karriere på sokkelen med helsa i behold. Mange må leve resten av livet med skadene de har fått offshore.
- Offshoreansatte som reiser rundt på forskjellige innretninger, opplever det som et problem med forskjellige typer styringssystem.
- Antall regler, forskrifter og prosedyrer blir sett på som et problem
- Problemstillingen vedrørende å skjelne mellom rollene til anhuker og flaggmenn ble gjenstand for en del diskusjon på seminaret med henvisning til ODs rapport etter dødsulykken på Gyda
- ODs og næringens fortolkninger av NORSOK-standardene er ikke alltid i overensstemmelse, og det ble uttrykt at det er uklart hvilken rolle OD har og hvilken som næringen har i den forbindelse
- Det ble etterlyst om OD gjør noe konkret i forhold til arbeidsmiljøet offshore, der spesielt faren for degradering eller oppsigelse påvirker trivselen. Ved bemanningsreduksjoner er nødt til å følge ansiennitetsprinsippet. Det kan bety at tidligere leder blir degradert inn i andre stillinger, for eksempel en boresjef som skal arbeide som boreassistent for å beholde jobben. Det psykososiale arbeidsmiljøet er derfor en stor utfordring i slike situasjoner.
- Det ble etterlyst åpning for leteboring i nord
- Effektiviseringsprosessene har ført til færre folk på riggene i Nordsjøen, noe som igjen har betydning for kompetansenivået. Flere av deltakerne var opptatt av hvordan tapt kompetanse kan erstattes og også hvordan industrien kan rekruttere nye.
- Det ble gitt positiv tilbakemelding på at OD hadde gjennomført disse seminarer og OD ble oppfordret til å trappe opp antall seminarer av denne typen, og, å ha slike seminarer for enkelte selskaper (på rigger/innetninger).

8.2 Fritekst i spørreskjema

8.2.1 Innledning

I spørreskjemaet ble det gitt anledning til å komme med kommentarer eller synspunkter til tema som har blitt tatt opp i spørreskjemaet. I underkant av 700 av i overkant 3.300 skjemaer er blitt påført kommentarer eller synspunkter under fritekstspørsmålet. Fritekstene avdekker mange slike aspekter, dermed fremstår det også som et problem med tanke på sammenfatning og fremstilling av materialet. Her er ordet fritt og det er opp til den som fyller ut skjemaet å velge emne. Lengden på tekstene



varierer, her er det korte kommentarer, synspunkter og spørsmål og i enkelte skjemaer er det tekster som strekker seg over flere sider. Mange har valgt seg en problemstilling som ligger tett opp til den aktuelle konteksten eller det arbeidsstedet som informanten befinner seg på. Eksempelvis vil en sjukepleier, en boredekkarbeider, en stillasmontør og en som jobber innenfor catering ta opp ulike problemstillinger. Flere faktorer nevnes i sammenheng og fremstår som problemkomplekser.

8.2.2 Metode

Materialet som presenteres nedenfor er frembrakt som ett resultat av at man har sett igjennom skjemaene som er påført kommentarer. Her har man søkt å danne seg en oversikt eller foreta en grovinndeling i ulike temaer, emner eller problemstillinger som dukker opp. Basert på skjønn har man foretatt ett utvalg på 50 tekster. Dette utvalget fungerer som ett tekstgrunnlag i henhold til en mer spesifikk tematisk inndeling og sammenfatning. Her følger et sammendrag av synspunktene.

8.2.3 Sammendrag av fritekst

8.2.3.1 Økonomi

Mange påpeker at betingelser for HMS - arbeid og ivaretagelse av HMS er nært knyttet til økonomi. Her blir det referert til at det snakkes mye om sikkerhet og skader på sikkerhetsmøter, men at dette forholdet i praksis kan reduseres ned til å være ett spørsmål om penger. Det kan virke som at det er en gjengs oppfatning blant arbeidstakere ute i næringa at HMS er en *merkostnad* og mye av kritikken rettet mot ledelsen består i at de også oppfatter det slik.

8.2.3.2 Omorganisering og nedbemanning

Det blir også påpekt at omorganisering medfører uro og leder oppmerksomheten vekk fra selve jobben, og at redusert bemanning fører til mer 'tvungen' overtid, økt slitasje, frustrasjon og stress.

8.2.3.3 Vedlikehold

Flere informanter gir uttrykk for bekymring vedrørende vedlikehold og påpeker at dette særlig gjør seg gjeldende på eldre innretninger. Her blir det fremlagt synspunkter som går på det at det er for sterk fokus på enkeltpersonulykker og at dette går på bekostning av fokus og investeringer i forebyggende vedlikehold som potensielt kan resultere i storulykker.

8.2.3.4 Ny teknologi

Manglende kjennskap til ny teknologi blir fremstilt som et ankepunkt. Risikomomenter blir eliminert, men til en viss grad erstattes de av nye.

8.2.3.5 Sikkerhetssystemer og standardisering

Flere etterlyser en standardisering av sikkerhetssystemer og påpeker at det er tungvint med forskjellige rutiner/regler og opplegg fra innretning til innretning. Andre igjen påpeker at forskjellige systemer tvinger fram en offensiv holdning i henhold til å sette seg inn i forskjellige systemer fra den ene innretningen til den andre og følgelig vil det ha en positiv innvirkning på sikkerheten.



8.2.3.6 Beredskap

De fleste peker på underbemanning som et problem i henhold til å ivareta beredskapsfunksjonen og å gjennomføre beredskapsøvelser. Det blir også fremstilt motsatte synspunkter ved at for mange ansatte utgjør en sikkerhetsrisiko. Dette blir framsatt som ett problem ved at oppgaver i beredskapsorganisasjonen er fordelt på flere personer og at for mange er på 'feil' side av brannveggen ved en eventuell hendelse.

8.2.3.7 Rapportering og forhold til ledere

Flere informanter opplever det som problematisk å påpeke/rapportere farlige forhold. Det blir i forbindelse med vegring for rapportering vist til at dette handler om problemstillinger som vedrører krav til ledere. Det blir i denne anledning også vist til at tidligere fagsjefer er blitt erstattet med administrative ledere som ikke har samme innsikt og kjennskap til prosess og utstyr.

8.2.3.8 Helse

Problemstillinger knyttet til aldring er fremtredende i ovenstående materiale. Flere påpeker at det er nødvendig å senke pensjonsalderen for offshoreansatte, en yngre informant hevder at de eldste som jobber ute begynner å bli litt 'senile' og representerer en fare for sikkerheten. Eldre informanter med lang fartstid offshore påpeker at skiftarbeid/natt skift over flere år representerer en belastning og fører til nedsatt helse. De etterlyser mer fleksible pensjonsordninger og muligheter for redusert arbeidstid. Mange fører opp "pensjonsalder ved fylte 50 år" som ett eget punkt.

8.2.3.9 Myndigheter/tilsyn

Flere informanter oppfatter ODs regelverk som upresist med hensyn til ordlyd, og etterlyser strengere håndhevelse og sanksjonering fra ODs side. Flere påpeker nødvendigheten av at OD må foreta uanmeldte inspeksjoner.

8.2.3.10 Overtid

Enkelte informanter påpeker at det spekuleres i og foregår mye ulovlig overtidsarbeid og at planlagt overtid kamoufleres i 'fast overtidsordning'. Her blir det også påpekt at beredskapstrening, øvelser og møter blir lagt til etter arbeidstid og at kursing og fagsamlinger blir lagt til friperioder.

8.2.3.11 Skiftordning

Det er flere som tar opp ordningen med rene nattskift og i denne forbindelse blir det påpekt søvnproblemer og omstillingsproblemer idet en kommer hjem. Dette går utover familieliv. Her blir det påpekt at dette ikke blir registrert av bedriften ved at dette vedrører fritid og ikke arbeidstid. Mange påpeker at rotasjon eller svingskift oppleves som mye bedre - for eksempel 7 nattskift og 7 dagskift innenfor en fjorten dagers periode.

8.2.3.12 Mat

Flere ytrer misnøye med matkvaliteten. De etterlyser kontrollkriterier for kjøtt og matvarer og påpeker at de samme reglene (næringsmiddeltilsynet) bør gjelde offshore som på land. Negative innvendinger på halvfabrikata og innsparing på kostøre blir satt opp som egne punkt.



8.2.3.13 *Luftkvalitet*

Flere påpeker forhold knyttet til luftkvalitet og inneklima noe som resulterer i tørr hud, tørre lepper og utslett. Ett mindretall etterlyser røykeloven og at denne også skal gjelde på fellesarealer offshore.

8.2.3.14 *Lugarforhold*

'Snorkeproblemer' er en gjenganger i friteksten. Enkeltmannslugar virker positivt på trivsel og har betydning for sikkerheten. 'Samsoving' eller to personer på samme lugar oppfattes som uverdig. Forstyrrelser i innsovingsperioden, det å bli vekket opp på grunn av at det kommer fremmede inn på lugaren skaper uro og det tar tid å falle i søvn. Behov for avkobling etter arbeidstid, snorking, ulik døgnrytme og vaner går ut over trivsel og gir søvnunderskudd. Kravet om enkeltmannslugar blir satt opp som en siste skanse i henhold til å ha privat liv og det blir påpekt at søvnmangel fører til redusert oppmerksomhet i jobbutførelsen.

8.2.3.15 *Kommentarer til spørreskjema*

Mange har kommentarer til spørreundersøkelser som sådan, noen stiller spørsmål ved om det overhodet har noe for seg, mens andre stiller seg positive og er interessert i å følge med på resultatene. En lanserer en problemstilling hvor det blir påpekt at det ikke nødvendigvis er slik at dobbel fokus på sikkerhet gir dobbelt så sikkert arbeidsmiljø. Informanten stiller spørsmål ved hele prosjektet: "Prektighetsmafiaen har fått for stor makt i offshoresammenheng".

9. Arbeidsulykker

9.1 Innrapportering av personskader

For å sikre kvaliteten på datagrunnlaget ble det gjennomført et omfattende kontrollarbeid av mottatte rapporteringspliktige personskader for 2000, 2001 og 2002. Arbeidet omfattet både kontroll av egne data og om Oljedirektoratet hadde fått tilsendt de rapporteringspliktige personskader som selskapene har registrert i egne databaser for de aktuelle år.

Denne kontrollen viser at det er en uoverensstemmelse mellom operatørenes og ODs data. Gjennomgangen viser i tillegg at OD fortsatt får innrapportert skader på RTV-skjema som operatørene ikke har med i sine oversikter. I forbindelse med tilsyn ble det også avdekt manglende innrapportering av arbeidstimer for 2000. Disse feilene er rettet og tallene for 2000 er justert i årets oversikter, både med hensyn til etterrapporterte skader og antall timer.

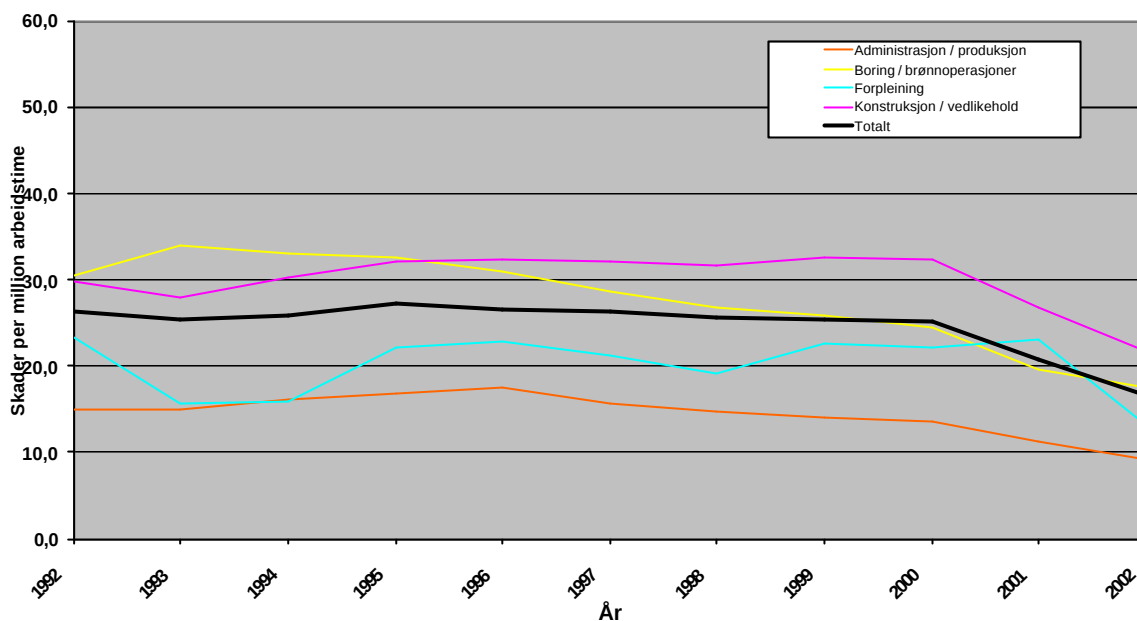
For 2002 har OD registrert 508 personskader på innretninger i petroleumsvirksomheten på norsk sokkel. Etterrapporteringen utgjør for 2002 ca 65 skader. Det er i tillegg rapportert 31 skader klassifisert som fritidsskader og 167 førstehjelpsskader. Justerte tall fra 2001 viser at det var 679 rapporteringspliktige personskader. Etterrapporteringen utgjør her 130 skader. I tillegg var det rapportert inn 40 fritidsskader og 156 førstehjelpsskader i 2001. I 2000 var det til sammenlikning 118 førstehjelpsskader og i 1999 bare 43. De siste årene har det vært en klar økning i antall skader klassifisert som førstehjelp i forhold til tidligere år samtidig som antall skader totalt har gått ned. Førstehjelpsskader og fritidsskader inngår ikke i figurer og tabeller.

For å få kjennskap til hva som lå bak nedgangen ble det høsten 2002 gjennomført tilsyn med personskaderapporteringen. Tilsynene viste at flere aktører har endret kriterier for klassifiseringen av medisinsk behandling i løpet av de senere år, slik at flere skader blir klassifisert som førstehjelp enn tidligere. Nedgangen i antall rapporteringspliktige skader ser ut til i stor grad å kunne forklares med dette. OD mener at disse selskapskriteriene ikke er i samsvar med regelverket og vil følge det videre opp.

I tilsynet med personskader har vi også sett på selskapenes bruk av skadetall i tilknytning til forskjellige insentivordninger. Spesielt i forholdet til leverandører kan det etter ODs oppfatning være uheldig å gjøre skadedata til kontraktselement.

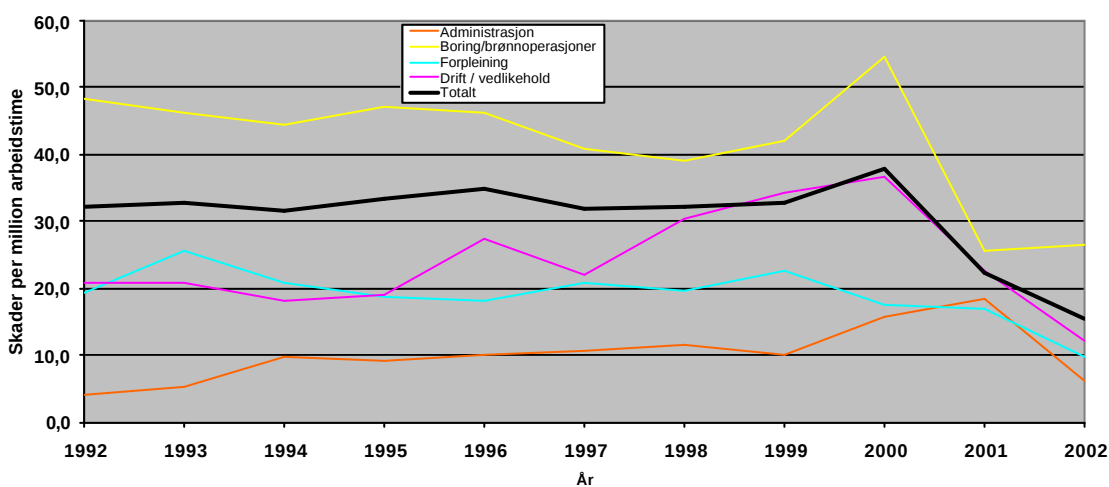
Figur 97 viser skadefrekvenser per million arbeidstimer de siste 11 årene for skader på produksjonsinnretninger, innrapportert til OD og som oppfyller kriteriene død, fravær inn i neste skift eller medisinsk behandling. Figuren viser også skadefrekvenser for de forskjellige hovedaktivitetsområdene på innretningene. I perioden 1992 til 2000 har det vært små endringer i den totale skadefrekvensen. Fra 2000 til 2002 har det vært klar og jevnt nedgang. I 2000 var skadefrekvensen 25,1, i 2001 var den 20,8 og i 2002 er den gått vider ned til 16,6 per mill. arbeidstimer. At flere selskap som nevnt over har endret kriterier for rapportering av skader med medisinsk behandling kan være en forklaring på nedgangen.

Nedgangen omfatter alle hovedaktivitetsområder. Fortsatt ligger konstruksjon/vedlikehold høyest med 21,8 skader per million arbeidstimer. Forpleining har det siste året hatt den største nedgang fra 23 til 13,1 per million arbeidstimer. De hadde imidlertid ingen nedgang fra 2000 til 2001.



Figur 97 Personskader relatert til arbeidstimer, produksjonsinnretninger

Figur 98 viser skadefrekvenser innenfor hovedaktivitetene på flyttbare innretninger de siste 11 år. Den totale skadefrekvensen viser, på samme måte som for permanent plasserte innretninger, små endringer i perioden 1992 til 1999. Etter en økning i 2000 til 37,8, har det de siste to årene vært en klar nedgang til 22,4 i 2001 og videre ned til 15,5 i 2002.



Figur 98 Personskader relatert til arbeidstimer, flyttbare innretninger

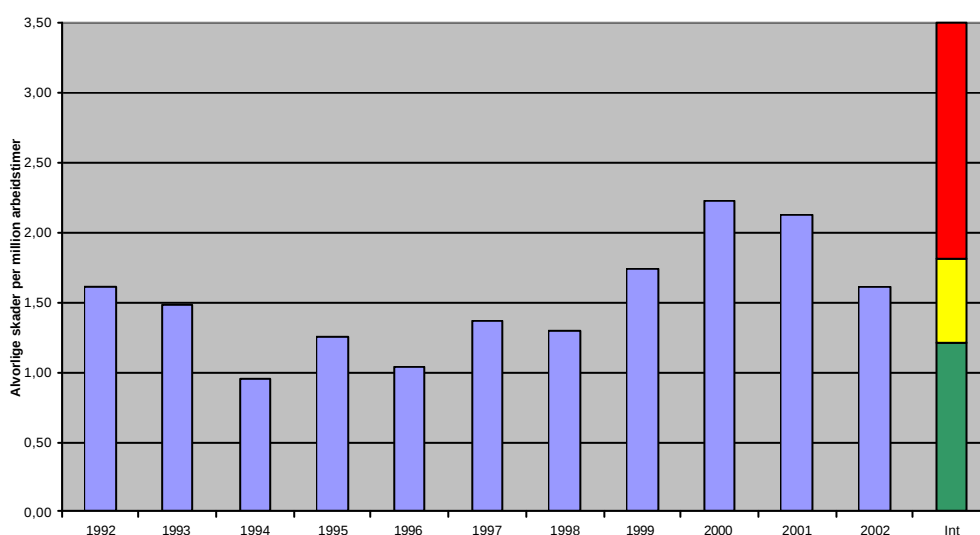
Fra 1999 til 2000 var det innenfor boring/brønnoperasjoner en økning i skadefrekvens, mens 2001-tallene viser at det er en klar nedgang fra 54,6 i 2000 til 25,6 i 2001. Fra 2001 til 2002 har det ikke vært en ytterligere nedgang innen boring/brønnoperasjoner og denne ligger nå på 26,6 per mill. arbeidstimer. Skadefrekvensen innfor drift og vedlikehold varierte på 1990-tallet og var høyest i 2000 med 36,6 skader per million arbeidstimer. Tallene for 2002 viser at skadefrekvensen er redusert til 12,1 i 2000. Innen forpleining og administrasjon har det også vært en klar nedgang i skadefrekvensen fra 2001 til 2002. Som for produksjonsinnretningene er det også flere riggselskaper som i samarbeid med operatørene har endret i kriteriene for rapportering av skader med medisinskbehandling

9.2 Alvorlige personskader

Kriteriene for alvorlige personskader er blitt endret i forbindelse med at nytt regelverk trådte i kraft 1. januar 2002. I tidligere regelverk omfattet kategorien alvorlige skader blant annet "skade som krever sykehusbehandling, unntatt enklere poliklinisk behandling" (se pilotprosjektrapport). I det nye regelverket er dette kriterium erstattet med skade som medfører "varig eller lengre tids arbeidsudyktighet".

I en del tilfeller vil det på det tidspunktet skaden blir rapportert ikke være kjent hvor lang tids sykefravær den vil medføre. OD vil normalt ikke få denne type informasjon ettersendt, slik at det kan være noen skader som ikke er blitt klassifisert som alvorlige selv om de har medført varig eller lengre tids sykefravær. Dette er imidlertid ikke nytt og skal ikke ha noen effekt i forhold til tidligere år. Tidligere ble skader som medførte sykehusbehandling talt som alvorlige. Denne type skader inngår ikke 'automatisk' i statistikken over alvorlige skader for 2002, med mindre vi har andre opplysninger om skadens konsekvens. Vi mener de nye kriterier på sikt vil gi et mer reelt bilde av utviklingen ved å klassifisere etter skadens konsekvens fremfor etter hvilken eller hvor behandling er gitt. Dette forutsetter imidlertid at det blir etablert en rapportering til OD om lengden av sykefraværet etter en personskade.

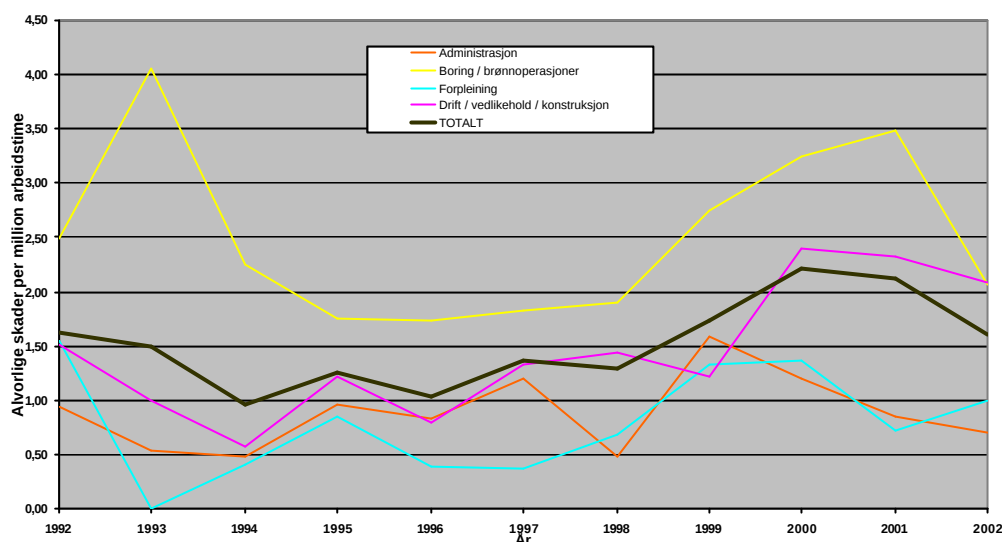
Figur 99 ² viser frekvensen av alvorlige personskader på produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger samlet.



Figur 99 Alvorlige personskader relatert til arbeidstimer – norsk sokkel

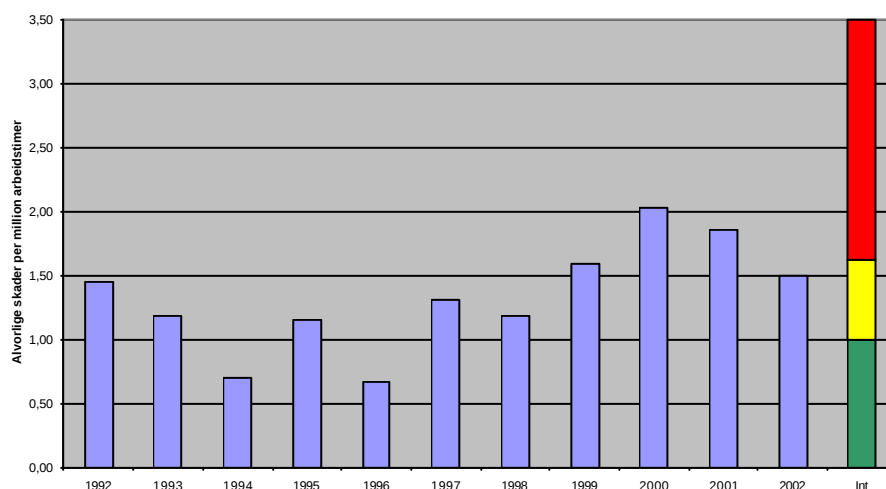
² Intervallene som er beregnet for personskader (Figur 99 og 101 - 104) er ikke beregnet på samme måte som for storulykkesindikatorene, det henvises til Metoderapporten for Fase 3 for videre forklaring.

Det framgår av figuren at frekvensen for 2002 ligger på gjennomsnittet for hele perioden 1992 til 2002. Siden toppen i 2000 har det altså vært en positiv utvikling i frekvensen av alvorlige person skader og vi er tilbake på 'normal' nivå igjen. Det må imidlertid understrekes at denne positive utviklingen dessverre ikke avspeiles i antall omkomne i arbeidsulykker i 2002 som er det høyeste siden 1993.



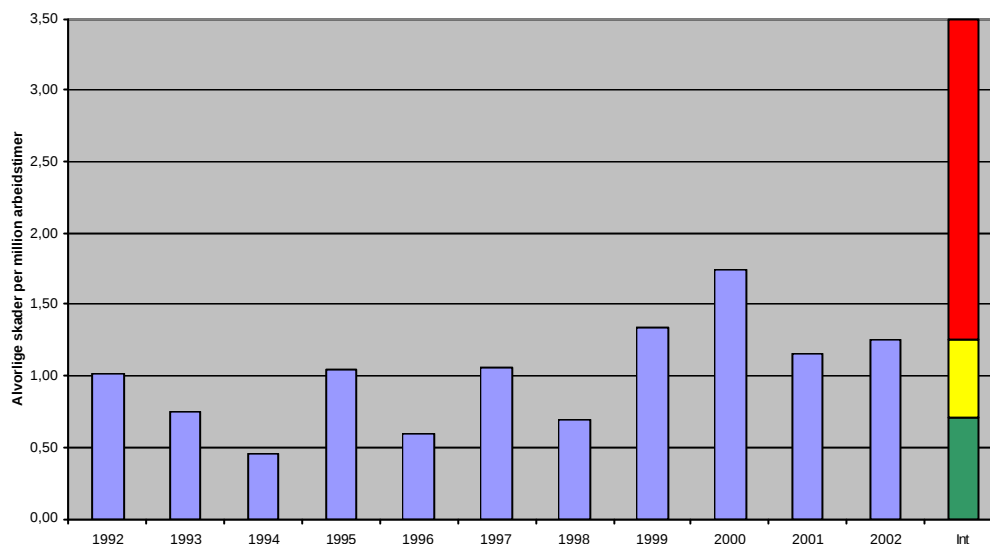
Figur 100 Alvorlige personskader relatert til arbeidstimer per funksjon – norsk sokkel

Figur 100 viser kombinert skadefrekvenser for alvorlige personskader, for produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger, fordelt per hovedaktivitet. Bore/brønn har alle år ligget høyets i frekvens av alvorlige skader. De fleste aktivitetsområder har gått ned med unntak av forpleiningsom har hatt en liten økning fra 2001 til 2002. Bore/brønn har hatt en markant nedgang det siste året og er nå tilbake på nivå med midten av 90'tallet, etter å ha hatt en tre års periode med markant høyere skadefrekvens. Bore/brønn ligger nå på samme nivå som drift/vedlikehold og konstruksjon med 2,1 alvorlige personskader per million arbeidstimer. De to dødsulykkene er imidlertid skjedd innen boring.



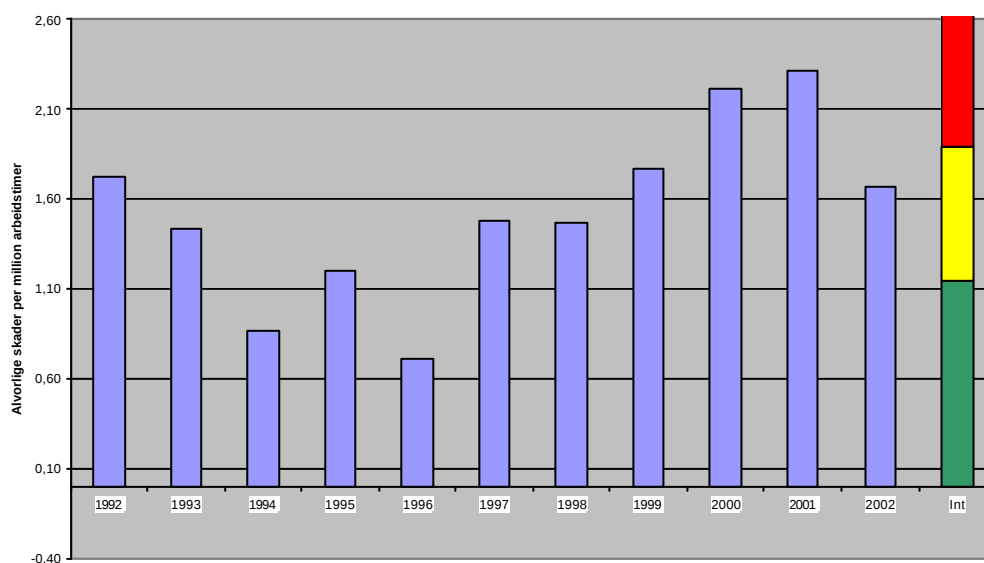
Figur 101 Alvorlig personskader på produksjonsinnretninger relatert til arbeidstimer

Figur 101 viser frekvensen av alvorlige personskader på produksjonsinnretninger. Det sees at frekvensen har hatt en jevn nedadgående trend siden 2000, og nå er tilbake på nivå med gjennomsnittet for perioden 1992 til 2001. Nedgangen skyldes hovedsakelig en halvering av frekvensen innen bore/brønn.



Figur 102 Alvorlig personskader for operatøransatte på produksjonsinnretninger relatert til arbeidstimer

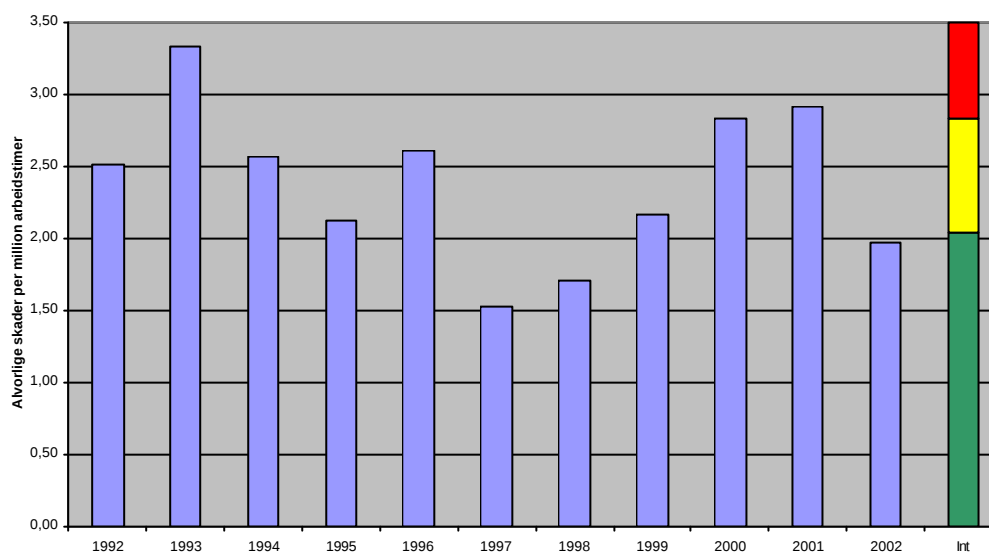
Figur 102 over alvorlig personskader per million arbeidstimer for operatøransatte på produksjonsinnretninger viser at frekvensen for 2002 akkurat faller innen forventningsområdet basert på de foregående 10 år. Etter en markert topp i 2000 har de siste to årene ligget betydelig lavere.



Figur 103 Alvorlig personskader per mill arbeidstimer, entreprenøransatte, produksjonsinnretninger

Figur 103 over alvorlig personskader per million arbeidstimer for entreprenøransatte på produksjonsinnretninger viser at frekvensen i 2002 er blitt redusert slik at denne nå er på nivå med gjennomsnittet for perioden. I 2000 og 2001 var det en markert høyere frekvens enn gjennomsnittet (*I tilsvarende figur som ble vist i siste års rapport var det dessverre feil i beregningsgrunnlaget for entreprenøransatte frem til og med 1998, dette er nå rettet opp*).

Gjennomsnittlig frekvens av alvorlige personskader på produksjonsinnretninger fra 1992 til 2002 er for entreprenøransatte er 1,5 mens den for operatøransatte er på 1 per million arbeidstimer.

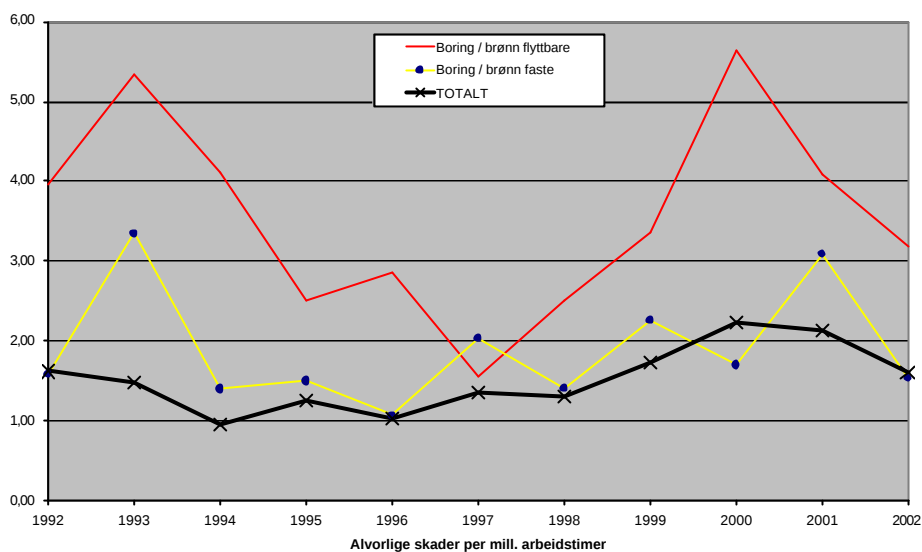


Figur 104 Alvorlige personskader per million arbeidstimer, flyttbare innretninger

Figur 104 over skadefrekvenser for alvorlige personskader per million arbeidstimer på flyttbare innretninger viser en signifikant lavere frekvens 2002 enn gjennomsnittet for de foregående år. I 2000 og 2001 derimot kommer ut med markert høyere frekvens enn gjennomsnittet for hele perioden. Det er fortsatt bore/brønn som dominerer i de alvorlige skader på flyttbare innretningen. Bore/brønn har en frekvens på 3,2 skader per million arbeidstimer i 2002 mot 4,1 i 2001. Drift og vedlikehold har også hatt en nedgang fra 2001 til 2002 fra 3,7 til 1,9 per millioner arbeidstimer.

På flyttbare innretninger utgjør andelen operatøransatte en svært liten del, og det er derfor ikke vist figurer hvor det er splittet opp mellom kontraktør- og operatøransatte som på produksjonsinnretninger.

Sammenligner vi frekvensen av alvorlige skader på flyttbare innretninger og produksjonsinnretninger har de flyttbare innretninger for perioden fra 1992 en høyere gjennomsnittlig frekvens enn produksjonsinnretningene. Gjennomsnittlig frekvens var henholdsvis 1,3 og 2,4 alvorlige personskader per million arbeidstimer. For år 2002 er denne forskjellen redusert til henholdsvis 1,5 for produksjon mot 2,0 for flyttbare innretninger.



Figur 105 Alvorlige personskader per mill arbeidstimer, bore/brønnoperasjoner , prod.- og flyttb. innr.

Figur 105 viser utviklingen i alvorlige personskader innen bore- og brønnoperasjoner per million arbeidstimer, sammen med den totale frekvensen for faste og flyttbare innretninger. Bore/brønn på flyttbare innretninger har en gjennomsnittlig frekvens i hele perioden på 3,5 mot tilsvarende operasjoner på produksjonsinnretninger som har en frekvens på 1,9 alvorlige personskader per million arbeidstimer. Frekvensen på de flyttbare har imidlertid store variasjoner fra år til år slik at mens minimum i 1997 var på 1,6 var maksimum oppe i 5,7 i 2000.

9.3 Dødsulykker

Det inntraff to dødsulykker innenfor ODs forvaltningsområde i 2002. Den 17. april omkom en ingeniør ansatt i Dolphin på den flyttbare boreinnretningen Byford Dolphin i forbindelse med brønnkomplettering på Sigun feltet. Den omkomne arbeidet med utbedringer og justering av en landingsramme i moonpool-området da han ble truffet i bakhodet/nakken av en rørstubb på 191 kg. Rørstubben hadde da falt ca. 13 meter fra det overliggende boredekket, gjennom en deksåpning (musehull). Statoil hadde ansvar for operasjonsutførelsen og Esso var operatør.

En dekksarbeider/sveiser ansatt i Smedvig omkom på BP innretningen Gyda den 1. november 2002 da han ble klemte mellom en fallende kjemikaliecontainer og en container som sto på rordekket. Kjemikaliecontaineren var stablet oppå en annen. Den øverste kjemikaliecontaineren ble utilsiktet løftet av kranen, da krankroken eller presskoblingen hadde kilt seg fast mellom tanken og transportrammen til tanken. Forulykkede arbeidet i høyde med toppen på den øverste kjemikaliecontaineren, og skulle huke på krankroken, da denne ble løftet og veltet/skled inn mot en annen container.

I forbindelse med anleggsarbeidet for Snøhvit-utbyggingen på Melkøya omkom en person i september. I desember skjedde det nok en ulykke med dødelig utgang. Denne ulykken skjedde om bord på Smedvigs flyttbare innretning West Venture som var på verksted for reparasjon. Disse to siste ulykene ligger utenfor ODs myndighetsområde.



Pilotprosjektrapporten presenterte frekvens av dødsulykker i et lengre tidsperspektiv (kapittel 3) og i detalj for perioden 1990-2000 (delkapittel 5.7).

9.4 Utviklingen av dødsfrekvenser – arbeidsulykker og storulykker

I Pilotprosjektrapporten var utviklingen i statistisk risiko for arbeidsulykker og storulykker diskutert i detalj. Her er presentasjonene oppdatert uten å gjenta detaljer mht kilder osv. Tabell 10 viser en totaloversikt over antall omkomne på norsk sokkel.

Tabell 10 Antall omkomne i ulike typer ulykker, norsk sokkel, 1967-2002

Type ulykke	Antall omkomne	%
Arbeidsulykker	61	23,6%
Storulykker på innretning	138	53,3%
Dykkerulykker	14	5,4%
Helikopterulykker	46	17,8%
Totalt	259	100 %

Det fremgår at mer enn 50 % av alle ulykkene har inntruffet som følge av storulykker på innretninger. Helikopterulykker kan også betegnes som storulykker (iht definisjonen i avsnitt pilotprosjektrapporten). Da er i så fall storulykkesandelen 73 %. Siden 1981 er det imidlertid arbeidsulykkene som har vært dominerende i form av antall omkomne. I denne periode er arbeidsulykkene årsak til 64 % av alle omkomne. Helikopterulykkene utgjør 2 %, mens storulykker på innretninger utgjør 2 % og dykkerulykker står for ca 11%.

Tabell 11 viser en totaloversikt over antall omkomne i forskjellige typer aktiviteter på norsk sokkel for perioden 1967-2002.

Tabell 11 Antall omkomne i ulike typer aktiviteter, norsk sokkel, 1967-2002

Type aktivitet	1967-2001	%
Produksjonsinnretninger	31	12,0 %
Floteller	123	47,5 %
Flyttbare innretninger	23	8,9 %
Dykking	14	5,4 %
Helikopter	46	17,8 %
Fartøyer	21	8,1 %
Rørleggingsfartøyer	1	0,4 %
Totalt	259	100 %

Flotell ulykken med Alexander L Kielland plattformen i 1980 dominerer, på samme måte som vist i Tabell 10.



10. Risikoindikatorer - arbeidsmiljø

10.1 Innledning

Arbeidet med utvikling av risikoindikatorer for støy og kjemisk arbeidsmiljø nærmer seg slutføring. Indikatorene vurderes så langt å stå i rimelig godt forhold til målsetningene for dette arbeidet:

- Proaktive – skal være knyttet til eksponering, ikke resultat av eksponering
- Enkle, etterprøvbare og transparente
- Skal speile evne til å styre, målrettet og systematisk risikoreduksjon
- Overvåke utvikling over tid
- Robuste i forhold til endringer
- Meningsfulle for bruk i forbedringssammenheng, skal bidra til risikobasert tiltaksstrategi
- Selskaps/systemuavhengige
- Skal ha legitimitet i fag/næring

Det har vært viktig at indikatorene bygger på data som allerede foreligger i selskapene, eller som det meningsfullt å innhente for å oppnå reduksjon av risiko.

På samme måte som ved utviklingen av andre indikatorer har det vært nært samarbeid med næringen, bl.a. med arbeidsseminarer for avklaringer og praktisk gjennomgang av rapporteringsrutiner, innsamling og behandling av rådata mv. Det legges vekt på disse samlingene for å få et enhetlig utgangspunkt for fastsetting av indikatorene for at de skal være konsistente på tvers av innretninger og selskap. Det er særlig viktig at indikatorene i starten etableres på et felles grunnlag og selskapene oppfordres derfor til å samarbeide tett i denne fasen for å kalibrere sine kartlegginger og vurderinger.

10.2 Støy

Risiko for hørselsskade er den alvorligste helseeffekten av støy og er direkte knyttet til støydose eller støyeksponering. Det er på grunnlag av et betydelig erfaringsmateriale utviklet en forenklet metode for beregning av støyeksponering. For en gruppe arbeidstakere med tilnærmet like arbeidsoppgaver, oftest samme stillingskategori, vil oppholdstid i de to områdene med høyest støynivå være bestemmende for støyeksponering. Dersom det gjøres en god kartlegging og vurdering av disse to områdene/arbeidsoperasjonene, vil det være grunnlaget for en støyindikator som ligger tett opptil reell støyeksponering.

Hvilke arbeidstakergrupper som skal regnes med er standardisert og omfatter instrumenttekniker, mekaniker, prosessmekaniker, overflateoperatør, boredekkarbeider, tårnmann og dekkarbeider boring. For flyttbare innretninger er listen noe forskjellig. For hver enkelt innretning midles støyeksponeringen og vektet i forhold til antallet i gruppen.

Det er viktig å understreke at støyindikatoren er en forenklet framstilling som ikke nødvendigvis tilfredsstiller selskapene samlede behov for data ut fra krav i regelverket.

Som et supplement til støyindikatoren innhentes det også opplysninger om styringselementer som gir et bilde av vilje og evne til å gjennomføre risikobasert reduksjon av støy på innretningene. Denne informasjonen vil bli presentert sammen med støyindikatoren primært for å stimulere til effektiv og målrettet risikoreduksjon.



10.3 Kjemisk arbeidsmiljø

Ulikt støy har det vært vanskelig å komme frem til en indikator for kjemisk arbeidsmiljø som direkte uttrykker for risiko for helseskade. Dette skyldes at eksponeringsforholdene er svært komplekse og til dels vanskelige å kartlegge i tillegg til at sammenhengen mellom eksponering og helseskade er sammensatte. Det er derfor utviklet en indirekte indikator knyttet til evnen til god risikostyring innenfor kjemisk arbeidsmiljø. Dette bygger på antagelsen om at god styring medfører målrettede og risikobaserte tiltak for å redusere eksponering og altså redusert risiko for helseskade. Denne styringsindikatoren består av to delindikatorer som vektes og regnes sammen. Den ene er knyttet til forhåndsvurdering før kjemikalier introduseres i selskapet, inkludert gjennomgang som skal sikre at det velges minst helseskadelig kjemikalium. Den andre er knyttet til gjennomføring av detaljerte risikovurderinger av kjemikalier og inkluderer bruk av fagkompetanse, prioritering i forhold til tiltak mv. Begge delindikatorene representerer viktige delelementer i styringssløyfen for kjemiske arbeidsmiljø.

I tillegg til styringsindikatoren er det også en indikator som bygger på kjemikaliespekterets risikoprofil. Her er det antall kjemikalier med høyt farepotensial som gir røde tall. Denne oversikten vil over tid reflektere selskapenes evne til å fase ut kjemikalier med problematiske helsefareegenskaper.

11. Hydrokarbonlekkasjer i prosessområdet

11.1 Datakilder

Som angitt i kapittel 5 er HCLIP benyttet som kilde for hydrokarbonlekkasjer i prosess- og brønnområder. For pilotprosjektrapporten ble data i stor grad etablert i ettertid for perioden 1996-2000, slik at det ikke var mange detaljer tilgjengelig. I Fase 2 og 3 har det vært mer detaljerte rapporter tilgjengelig.

Data for perioden 1996-2000 som angir lekkasjens størrelse er kun tilgjengelig, med noen få unntak, i grove kategorier:

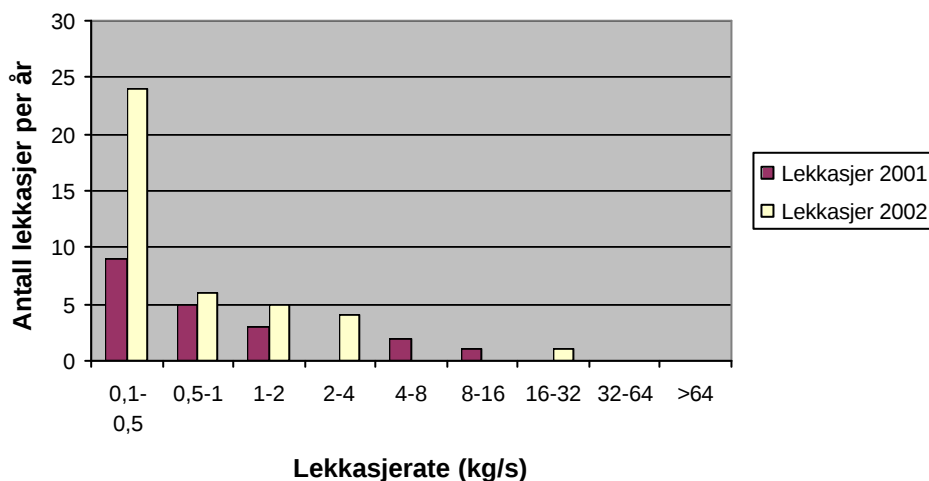
- < 0,1 kg/s (ikke komplett rapportering)
- 0,1-1 kg/s
- 1-10 kg/s
- > 10 kg/s

Data for 2001 og 2002 er oppgitt langt mer nøyaktig, ned til en nøyaktighet på 0,1 kg/s. Dette innebærer at en kan analysere og rapportere lekkasjedata i mindre grove kategorier enn de som er vist i listen over.

Kapitlet er i hovedsak bygget på analyse av HCLIP data for perioden 1996-2002, men er i noen grad også basert på data fra britisk sokkel.

11.2 Detaljert lekkasjefordeling

Med data som er rapportert i Fase 2 og 3 er det mulig å sammenlikne mer detaljerte lekkasjefordelinger. Grensene i Figur 109 er de samme som benyttes i NORSOK Z-013, Appendix G.



Figur 109 Lekkasjefordeling for 2001 og 2002 med detaljerte kategorier

Figur 109 viser at det særlig er i kategorien 0,1-0,5 kg/s at forskjellen mellom 2001 og 2002 er stor. I 2002 var det 24 lekkasjer mot 9 i 2001. På den andre siden, om en ser på lekkasjer over 4 kg/s, var det 3 slike lekkasjer i 2001, men bare 1 tilsvarende i 2002.

11.3 Lekkasjefordeling for ulike typer innretninger

11.3.1 Oversikt over lekkasjefrekvenser

Lekkasjefrekvenser ble presentert i en egen rapport, (Vinnem, 2001), basert på data i Pilotprosjektet. Det framgår av kapittel 6 at antallet lekkasjer i 2001 var mye høyere enn noe annet år i den perioden en har data for. Likevel er ikke innflytelsen på middelverdiene stor. Det er derimot beskrevet over hvordan antallet lekkasjer over 10 kg/s var overrapportert i Pilotprosjektrapporten. Dette har størst betydning.

Tabell 12 viser lekkasjefrekvenser i forhold til lekkasjerate, for de ulike typer av produksjonsinnretninger som prosjektet skiller mellom. Gjennomsnittsverdier for alle typer permanent bemannede produksjonsinnretninger er også angitt. Alle data er basert på perioden 1996-2002.

Tabell 12 Gjennomsnittlige frekvenser for ulike innretningstyper

Type innretning	Frekvenser for kategorier av lekkasjerate (per innretningsår)		
	0,1-1 kg/s	1-10 kg/s	>10 kg/s
Fast produksjon	0.38	0.089	0.011
Flytende produksjon	0.59	0.20	0.012
Produksjonskompleks	0.70	0.30	0
NUI	0.10	0.10	0
Gjennomsnitt for bemannede innretninger	0.50	0.16	0.0090

Tabellen viser at gjennomsnittsfrekvensene for flytende produksjonsinnretninger er nærmere dobbelt så høye som for faste produksjonsinnretninger. Flytende produksjon er derfor undersøkt nærmere, for om mulig å finne mulige forklaringer. Flytende produksjon kan inndeles i følgende konsepter:

- Strekkstagsinnretninger (TLP)
- Slakkforankret, halvt nedsenkbare produksjonsinnretninger
- Produksjons-/lagringsskip (FPSO/FSU)
- Andre flyttbare produksjonsinnretninger (oppjekkbar innretning, og lignende)

Når en bryter de flytende (inkl. flyttbare) produksjonsenhetene ned i disse kategoriene, vil noen av kategoriene kun bestå av noen få enheter, helt ned til 2, som er antallet strekkstagsinnretninger. En skal derfor være noe varsom med å trekke vidtfavnende konklusjoner.

Følgende observasjoner kan trekkes fram:

- Gjennomsnittlig lekkasjefrekvens for TLP konsepter er betydelig høyere enn de andre flytende produksjonskonsepter
- Lekkasjefrekvenser for slakkforankrede innretninger er betydelig høyere enn for faste produksjonsinnretninger.
- Lekkasjefrekvenser for FPSO/FSU innretninger er ikke vesentlig høyere enn for faste produksjonsinnretninger.



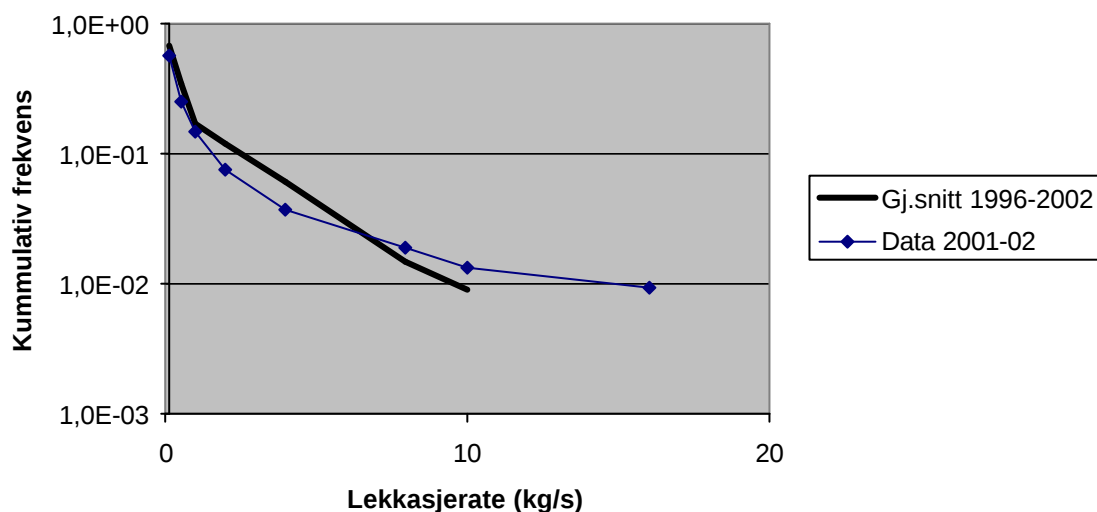
Antallet flytende produksjonsinnretninger er stigende i betydelig grad, og statistisk signifikante forskjeller kan bli mulig å påvise om få år.

Når Tabell 12 viser høyere frekvenser for flytende produksjonsinnretninger enn for faste, kan det i betydelig grad forklares med at strekkstagsinnretninger (TLP) har spesielt høy lekkasjefrekvenser.

11.3.2 Kumulative lekkasjefrekvenser

Kumulative lekkasjefrekvenser per innretningsår er viktige erfaringsdata fordi det kan danne basis for kalibrering av data som benyttes i kvantitative risikoanalyser. Det er ofte frekvenser for de høyeste lekkasjeratene som er mest kritiske.

Som nevnt tidligere er data kun angitt i tre grove kategorier for årene 1996-2000, mens mer nøyaktige lekkasjerater er kjent fra 2001. I tillegg er det gjort en innsats for å fastlegge så presist som mulig lekkasjeraten for de lekkasjene med høyest rater. De to lekkasjene som i perioden 1996-2002 har hatt høyest rate, var ca 22 kg/s og 17 kg/s (det første minuttet, deretter ble raten raskt redusert til et mye lavere nivå).



Figur 110 Kumulativ fordeling for lekkasjerater, gjennomsnittsverdier og data fra 2001-02

Figur 110 viser sammenlikning mellom gjennomsnittsdata for perioden 1996-2002 basert på tre grove kategorier, samt data fra 2001 med flere og mer nøyaktige kategorier. Det framgår at fordelingene i stor grad er sammenfallende, til tross for at fordelingen for 2001-02 er basert på et mye lavere antall lekkasjer større enn 0,1 kg/s.

11.3.3 Lekkasjefrekvens for nye anlegg

I Fase 2 rapporten er det analysert lekkasjefrekvens for nye anlegg. Denne analysen er ikke gjentatt i Fase 3 rapporten.

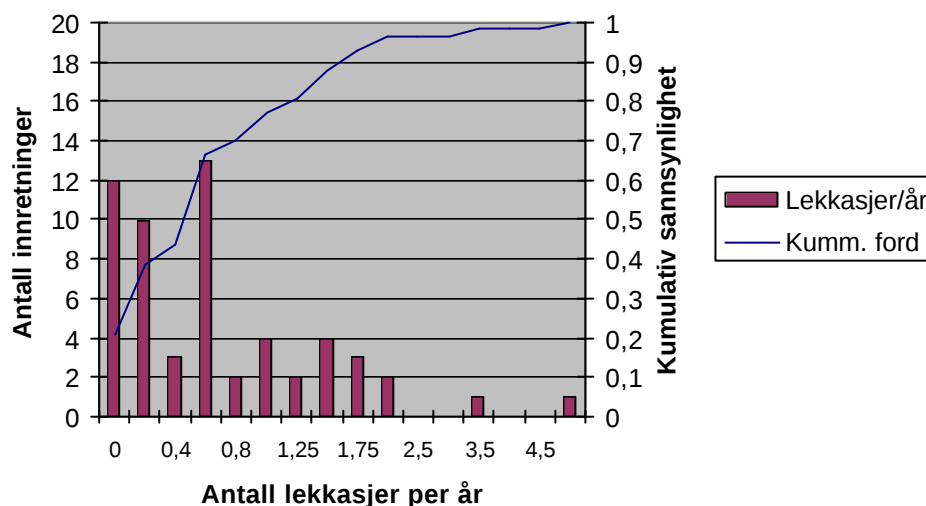
11.4 Variasjon mellom typer innretninger

Det er bemerkelsesverdig hvor stor variasjon det er mellom innretninger med hensyn til frekvens av gasslekkasjer. Dette er illustrert i Figur 111, der følgende begrensninger er innført:

- Innretninger med mindre enn ett års operasjonstid neglisjert
- Kun bemannede innretninger med prosessanlegg inngår.

Dette innebærer at følgende typer innretninger ikke er inkludert i datamaterialet:

- Normalt ubemannede innretninger
- Bemannede brønnhode innretninger
- Stigerørsinnretninger som er broforbundet til bemannede innretninger



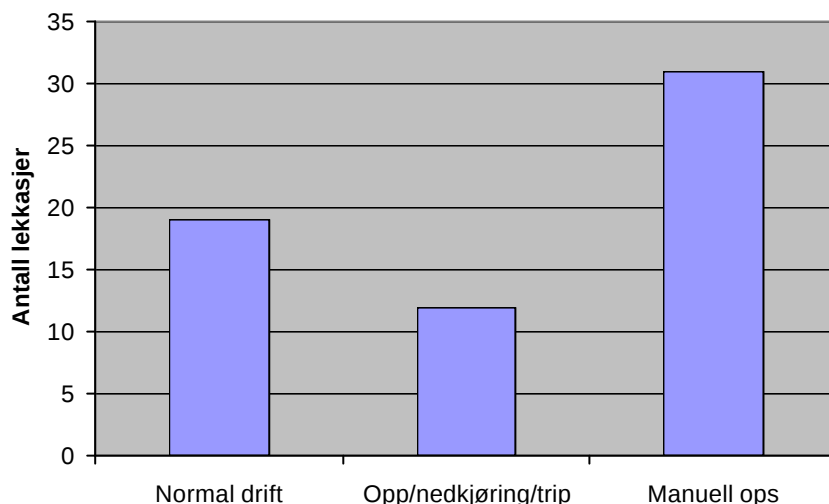
Figur 111 Fordeling av antall innretning i hht. antall lekkasjer per år > 0,1 kg/s

Det framgår at 20 % av innretningene ikke har hatt hydrokarbonlekkasje over 0,1 kg/s i løpet av perioden 1996-2001, mens 20 % av innretningene har hatt mer enn en slik lekkasje i gjennomsnitt per år i perioden.

Også mellom innretninger i samme lisens og samme operatørselskap er det betydelig forskjeller.

11.5 Arbeidsoperasjon når lekkasje skjer

HCLIP-rapportene for 2001 og 2002 gir underlag for å klassifisere arbeidsoperasjonene når lekkasje skjer. Figur 112 viser fordelingen av disse operasjonene. Det framgår at nøyaktig halvparten av lekkasjene har skjedd i forbindelse med manuelle operasjoner, mens øvrige lekkasjer fordeles mellom normal drift og opp-/nedkjøring/trip.



Figur 112 Arbeidsoperasjon når lekkasje skjer

Normal drift står for 31 % av lekkasjene. Dette er de lekkasjer som skyldes utstyrsvikt. Lekkasje-frekvensdatabaser som blir benyttet til kvantitative risikoanalyser, inkluderer også deler av de lekkasjene som er forårsaket av de andre arbeidsoperasjonene. Det er usikkert om hvorvidt total lekkasjefrekvens som benyttes i risikoanalysene er "riktig" eller ikke, men det er gjennomgående slik at alle lekkasjer blir analysert som om de var forårsaket av utstyrsfeil. Manuelle operasjoner, ned-, oppkjøring og tripping står for 69 % av lekkasjene, og for disse arbeidsoperasjonene vil det ofte være andre barriereelementer som er aktive og tilgjengelige enn i normal drift. Dette understreker behovet for å analysere slike operasjoner.

11.6 Sannsynlighet for antenning

11.6.1 Statistisk oversikt

Alle hydrokarbonlekkasjer som inngår i prosjektet er uantente. Hvis en bare betrakter lekkasjer over 0,1 kg/s, har det ikke vært antente lekkasjer siden 1992.

I sjuårsperioden 1996-2002 har det vært 228 uantente lekkasjer over 0,1 kg/s. Om en i tillegg antar at det var 25 uantente lekkasjer per år i perioden 1993-95, har det vært ca 300 uantente lekkasjer over 0,1 kg/s.

Et enkelt estimat for øvre grense kan da være 1/300, mao. en øvre grense mellom 0,1 % og 1 %.



I delkapittel 5.2.2.2 er det påvist en gjennomsnittlig antenningsfrekvens på britisk sokkel på 3 %, når alle lekkasjer over 0,1 kg/s i HSEs database tas med.

11.6.2 Tennkildefordeling

Tabell 13 viser en fordeling av antente prosesshendelser på britisk sokkel (HSE, 2003) for perioden medio 1992 til medio 2002. Dataene skiller ikke på hvilken driftsmodus innretningen var i da hendelsen inntraff (produksjon, nedstengt, under konstruksjon osv.), bare hvilken aktivitet som foregikk i området. Det vil si at hvis det foregår vedlikehold i et område under normal produksjon og det oppstår en lekkasje og tenning, vil hendelsen bli registrert som en antent lekkasje i forbindelse med vedlikehold. Tennkildefordelingen er presentert for 3 aktiviteter: Vedlikehold og konstruksjon, normal produksjon og andre (oppstart, nedstenging, testing osv.).

Tabell 13 **Tennkildefordeling av antente prosesshendelser på britisk sokkel**

Aktivitet	<i>Utstyr</i>	<i>Varmt arbeid</i>	<i>Fakkell</i>	<i>Elektrisk utstyr</i>	<i>Statisk elektrisitet</i>	<i>Lyn</i>	<i>Ukjent</i>
Vedl. og konstruksjon	0,00	0,88	0,04	0,00	0,08	0,00	0,00
Normal produksjon	0,15	0,00	0,15	0,08	0,00	0,54	0,08
Andre	0,37	0,05	0,32	0,00	0,21	0,00	0,05
Total	0,16	0,40	0,16	0,02	0,11	0,12	0,04

Tabellen viser at hvilket utstyr/system som er tennkilde, varierer avhengig av hvilken aktivitet som foregår i området da hendelsen inntreffer. Under vedlikeholds- og konstruksjonsaktiviteter er det varmt arbeid som dominerer (90 %), mens ved normal produksjon, boring, oppstart, testing osv. er det utstyr, varme flater og fakkell som dominerer i tillegg til lynnedslag.

12. Andre indikatorer

12.1 Oversikt

Tabell 14 viser en oversikt over de DFUer som har vært inkludert i Fase 2 og 3, og som ikke anses å ha storulykkespotensial. DFU14 og 15 er diskutert separat, og er ikke inkludert i dette kapitlet. De øvrige DFUene i tabellen er diskutert i det etterfølgende.

Varslede hendelser er i tillegg diskutert på generell basis.

Tabell 14 Oversikt over DFUer som ikke er storulykkesrelatert

DFU nr	DFU tekst
10	Skade på undervanns produksjonsutstyr/rørledningssystemer/dykkerutstyr forårsaket av fiskeredskaper
11	Evakuering (føre-var/nødevakuering)
13	Mann over bord
14	Alvorlig personskade
15	Alvorlig sykdom/epidemi
16	Full strømsvikt
17	Kontrollrom ute av drift
18	Dykkerulykke
19	H ₂ S utslipp
20	Mistet kontroll med radioaktiv kilde
21	Fallende gjenstand

DFU18 er basert på databasen DSYS i OD. Det er gjennomført en noe begrenset studie av DFU 21 fallende gjenstand basert på rapporterte hendelser samt innsamlet data fra næringen.

For DFUene 10, 11, 13, 16, 17, 19 og 20 er det foretatt innsamling av data om hendelser fra næringen, i Fase 3 tilsvarende som i Fase 2. Den usikkerheten omkring rapportering som det var i 2001, skulle derfor ikke gjelde for 2002.

Selv om 2002 trolig er det første året med pålitelige data, er det ikke mulig å analysere noen trender for disse DFUene, med unntak av DFU13 mann over bord, hvor det er tilgjengelige data for en lengre periode fra andre datakilder.

12.2 DFU10 Skade på UPS/rørledn./dykkerutstyr forårsaket av fiskeredskaper

Undervannsanlegg og rørledninger dimensjoneres for å tåle sammenstøt med fiskeredskaper. Det gjelder likevel ikke for anlegg som er innenfor sikkerhetssonene eller for dykkerutstyr. Antall skader har holdt seg rimelig konstant og på et lavt nivå de siste årene med en til to hendelser i året. Dersom slike hendelser hadde medført en stor skade eller en lekkasje innenfor sikkerhetssonen ville de ha blitt regnet med i DFU9 om stigerør.

Det har ikke vært slike hendelser i 2002, som har gitt skade. I perioden 1996-2001 var det i gjennomsnitt om lag 1 hendelse per år. Dette er noe utdypet i Fase 2 rapporten fra prosjektet.

12.3 DFU11 Evakuering

I pilotprosjektet ble hovedsakelig mønstringshendelser rapportert for denne DFUen. Fra og med Fase 2 er det presisert at kun føre-var og nødevakuering skal rapporteres. Kun et lite antall mønstringer er rapportert.

Det har ikke forekommet føre-var eller nødevakueringer med livbåt i 2002. Det har vært en hendelse som har involvert føre-var evakuering av ikke-essensielt personell med helikopter til nærliggende innretning.

Både mønstringer og evakuering ble diskutert mer generelt i Pilotprosjektrapporten.

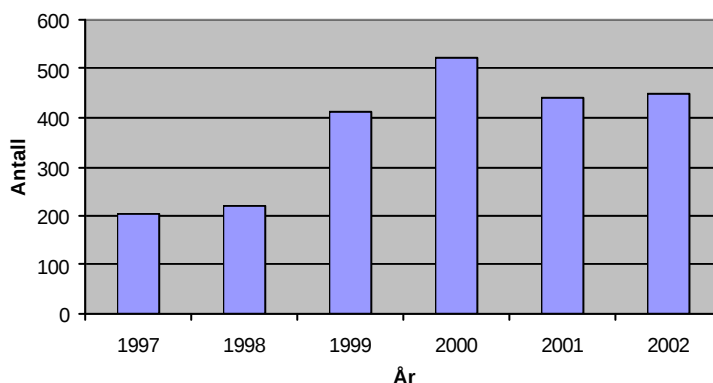
12.4 Rapportering av hendelser til Oljedirektoratet

I henhold til Forskrift om materiale og opplysninger i petroleumsvirksomheten (Oljedirektoratet, 2001) § 11, er operatøren forpliktet til å varsle Oljedirektoratet dersom en fare- eller ulykkessituasjon oppstår. I tillegg er det i Opplysningspliktforskriftens §§ 13-14 krav til melding om ulykke som har medført død, personskade og mulig arbeidsbetinget sykdom.

Oljedirektoratet har ved bruk av interne databaser oversikt over hendelser i petroleumsvirksomheten. Denne oversikten inkluderer både reelle hendelser og tilløp. Hendelser blir systematisk klassifisert og registrert i databaser for mellom annet personskader (PIP), konstruksjonsskader (CODAM), og dykkerulykker (DSYS).

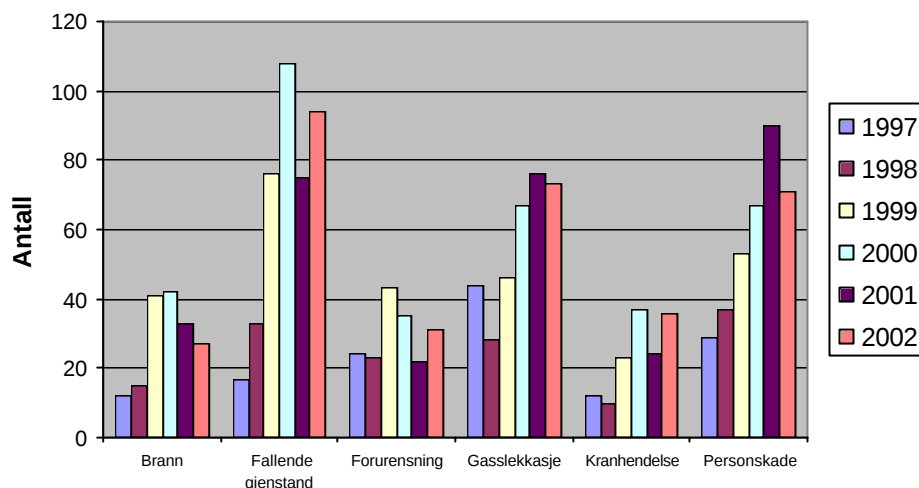
Selskapene har som et ledd i sikkerhetsarbeidet de senere årene aktivt oppfordret sine ansatte til å rapportere alle typer tilløp og farlige forhold. Formålet er blant annet å sikre at tiltak iverksettes når en ulykkeshendelse inntreffer, og å øke sikkerhetsbevisstheten generelt. Forbedring av varslings- og rapporteringsrutiner representerer en ønsket utvikling. Konsekvensen over tid har vært en markant økning i antall rapporterte tilløp og farlige forhold internt i selskapene. Det er grunn til å tro at dette også reflekteres i antall varslede tilløp til Oljedirektoratet, spesielt fram til år 2000.

Figuren under viser at det i perioden 1997-2000 har vært en markert økning i antall rapporterte hendelser fra ca. 200 i 1997 til over 500 i år 2000. Utviklingen er den samme både for faste og flyttbare innretninger. Antall varslede hendelser i 2001 og 2002 er redusert i forhold til år 2000. En medvirkende årsak til reduksjonen kan være endringer i interne rapporteringsrutinene hos enkelte selskaper.



Figur 113 **Utvikling i antall rapporterte hendelser til OD i perioden 1997-2002**

I figuren under er hendelsene kategorisert etter type DFU, og kriteriet for at en DFU er inkludert er flere enn 20 rapporterte hendelser i 2002. I 2002 har varsling av fallende gjenstander, forurensning (olje på sjøen) og kranhendelser økt, mens de øvrige er redusert sammenlignet med år 2001.



Figur 114 Utvikling i antall hendelser til OD per DFU 1997-2002

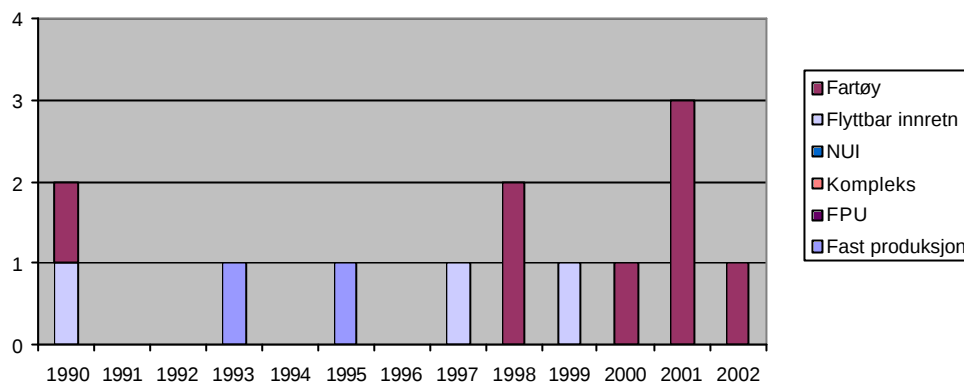
12.5 DFU13 Mann over bord

”Mann over bord” er en DFU-hendelse for så og si alle innretninger på norsk sokkel, i forbindelse med arbeid over sjø. Det er også en DFU som har kommet noe i fokus i forbindelse med nytt regelverk og innføring av beredskapssamarbeid i større områder.

Det har vist seg over flere år at det er vanskelig å etablere en oversikt over antall tilfeller av personer som faller i sjøen. Det er heldigvis sjelden at personer blir skadet eller omkommer pga. slike hendelser, og det viser seg derfor at hendelsene ikke er særlig godt kjent. I forbindelse med rapporten for Fase 3 ble det oppdaget en hendelse fra 2001 med 2 personer i sjøen under beredskapsøvelse fra beredskapsfartøy, som tidligere ikke hadde vært rapportert. Data om mann over bord på fartøyer er kvalitetssjekket mot data fra Sjøfartsdirektoratet, for å sikre seg mot at slike hendelser blir oversett.

Figur 115 viser oversikt over slike hendelser på norsk sokkel siden 1990. Kildene var omtalt i rapporten for Fase 2. Det ble dessuten i 2002 oppdaget en tidligere ukjent hendelse fra 2001, som nå er inkludert i oversikten i **Figur 115**.

I perioden siden 1990 har det ikke vært omkomne i forbindelse med personer som faller i sjøen. En person som i år 1999 forsvant sporløst fra en produksjonsinnretning er ikke inkludert.



Figur 115 Oversikt over mann over bord hendelser 1990-2002

Gjennomsnittet for perioden er 1 hendelse per år. I løpet av de siste 5 år har det vært 7 hendelser fra fartøy, men bare en hendelse fra flyttbar innretning. Totalt er tre hendelser inntruffet på flyttbare innretninger og to hendelser har skjedd fra fast produksjonsinnretning.

Figur 115 viser at det har vært flere hendelser i siste halvdel av perioden enn i første halvdel av perioden, men det er for lite data til å kunne påvise en statistisk holdbar trend. Heller ikke om en normaliserer frekvensene ut fra eksponeringsdata blir det noen merkbar trend.

12.6 DFU16 Full strømsvikt

Full strømsvikt er en DFU-hendelse for mange innretninger på norsk sokkel. Særlig for flytende innretninger kan dette være en kritisk hendelse i forhold til å opprettholde kontrollert posisjonering og eventuelt retning. Full strømsvikt vil i en del tilfeller kunne medføre nedblåsning av prosessanlegget og aktivering av brannvann, som kan gi opphav til situasjoner med forhøyet risiko på enhver produksjonsinnretning. Det er slik sett en hendelse som det kan være grunn til å fokusere på.

Følgende kriterier er definert for utvelgelse av aktuelle hendelser i denne kategorien:

- Alle hendelser som tilfredsstiller følgende kriterier:
 - Skip med DP: Full kraftsvikt til DP
 - Alle: Bortfall av hovedkraft med påfølgende svikt i start av nødgenerator. Kraft til essensielle sikkerhetssystemer tilgjengelig (normalt UPS basert kraft)

Det er rapportert 5 slike hendelser fra selskapene med svikt av både hoved- og nødskraft i 2002, som fordeler seg som følger:

- Fast produksjon: 2 tilfeller
- Flytende produksjon: 1 tilfelle
- Fartøyer: 2 tilfeller



12.7 DFU17 Kontrollrom ute av drift

Kontrollrom ute av drift er en DFU-hendelse for mange innretninger på norsk sokkel, dessuten er det ofte definert som en såkalt "hovedsikkerhetsfunksjon". Betydningen av kontrollrom i forhold til en nødsituasjon er som kommunikasjons- og kommandosentral.

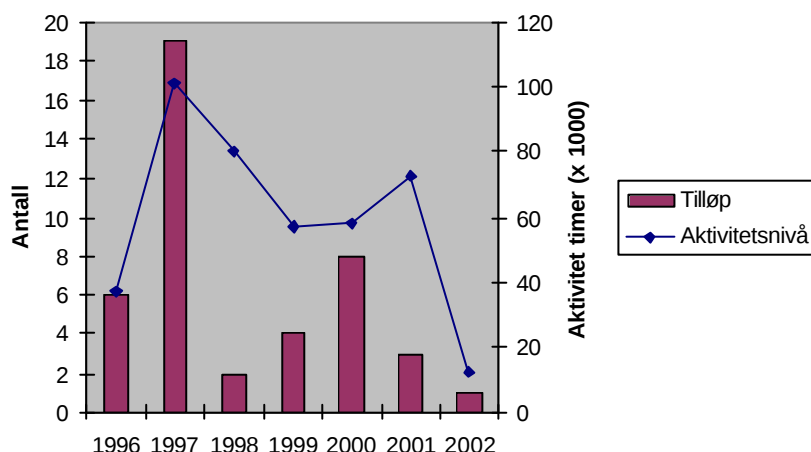
Følgende kriterier er definert for utvelgelse av aktuelle hendelser i denne kategorien:

- Alle hendelser som har varighet på minst fem minutter

Det var i 2001 rapportert om en hendelse med kontrollrom ute av drift i mer enn fem minutter. I 2002 er det ikke rapportert om noen slike hendelser.

12.8 Dykkerulykker

Figuren under viser utviklingen for metningsdykking. Antall rapporterte tilløp er økende i perioden 1998-2000, mens aktivitetsnivået synker. I år 2001 og 2002 er antall rapporterte tilløp redusert, mens aktivitetsnivået i år 2001 sammenliknet med år 2000 er relativt stabilt. I 2002 er nivået gått ytterligere ned. For overflateorientert dykking har det vært liten aktivitet og svært få hendelser.



Figur 116 Dykkerhendelser og aktivitetsnivå, metningsdykk, 1996-2002

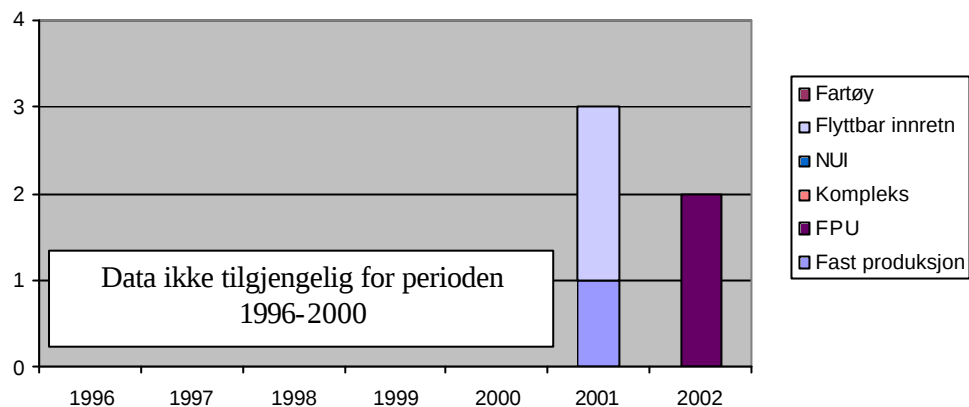
12.9 DFU19 H₂S utslipp

H₂S utslipp er en DFU-hendelse for mange innretninger på norsk sokkel, og er slik sett en hendelse som er av betydning for sikkerhet på norsk sokkel. Fra andre sokler er det kjent at store H₂S utslipp kan resultere i dødsulykker.

Følgende kriterier er definert for utvelgelse av aktuelle hendelser i denne kategorien:

- Alle med potensial for å gi helseskade.

Antallet rapporterte hendelser i 2001 og 2002 er vist i Figur 117.



Figur 117 H₂S-utslipp i 2001 og 2002

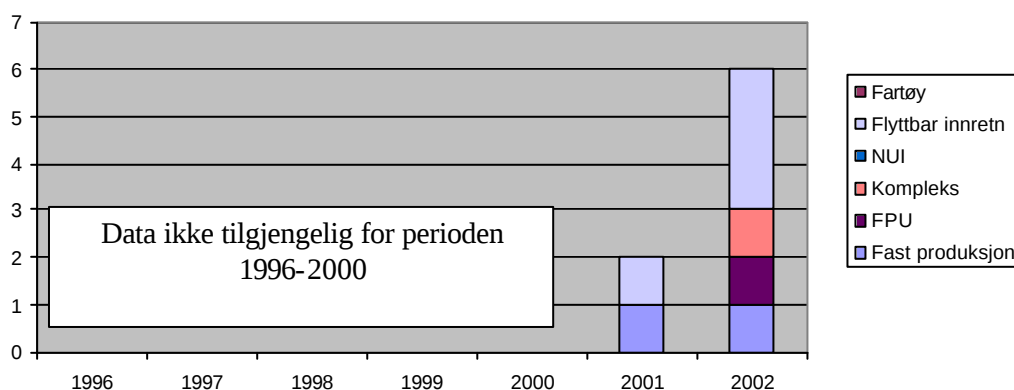
12.10 DFU20 Mistet kontroll med radioaktiv kilde

Tappt kontroll med radioaktiv kilde er en DFU-hendelse for mange innretninger på norsk sokkel, og er slik sett en hendelse som er av betydning for sikkerhet på norsk sokkel.

Følgende kriterier er definert for utvelgelse av aktuelle hendelser i denne kategorien:

- Alle rapporteres både på innretning og i sjøen.

Antallet rapporterte hendelser i 2001 og 2002 er vist i Figur 118.



Figur 118 Tap av radioaktiv kilde i 2001 og 2002

Rapporteringen i 2001 var ikke komplett, så det kan ikke trekkes noen konklusjoner om trender før det er data fra flere år tilgjengelig.

12.11 DFU21 Fallende gjenstand

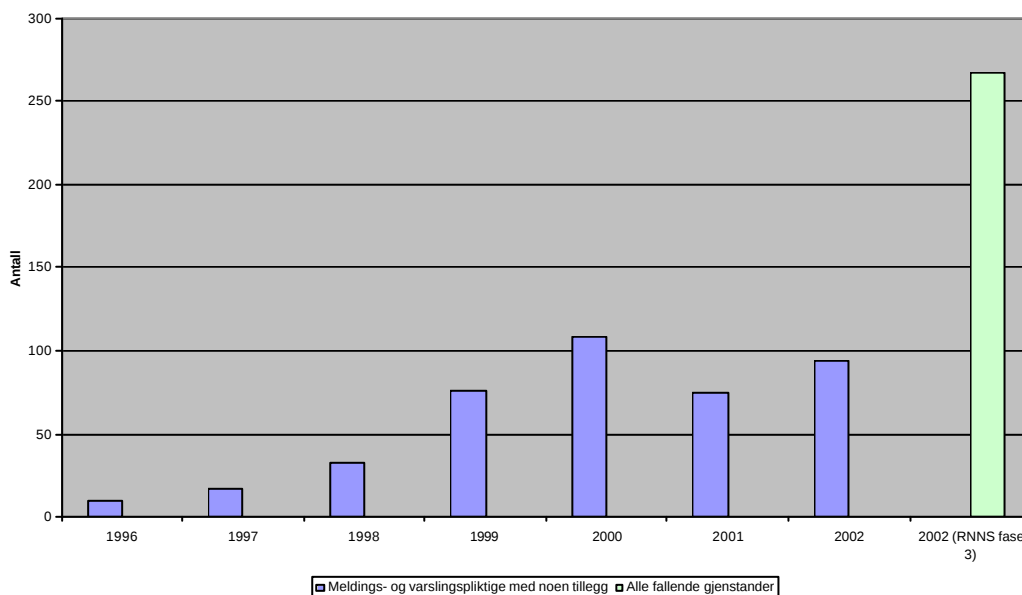
12.11.1 Oversikt

Gjeldende regelverk for varsling og melding av hendelser er Forskrift om materiale og opplysninger i petroleumsvirksomheten (Oljedirektoratet, 2001) § 11. Det er ingen klare retningslinjer for rapportering av DFU 21 fallende gjenstand, noe som har ført til ulik rapportering mellom operatører og innretninger.

DFU 21 fallende gjenstand skal heretter omfatte hendelser hvor en gjenstand faller over null meter innenfor innretningenes sikkerhetssone, enten på dekk eller i sjøen med potensial til å utvikles til en ulykke. Det vil si at hendelser hvor en gjenstand som glir, triller eller hendelser hvor en gjenstand har potensial til å bli en fallende gjenstand ikke er inkludert.

Figuren under viser antall hendelser klassifisert som fallende gjenstand i perioden 1996-2002. Antall hendelser i perioden 1996-2002 (blå farge) er hendelser som er rapportert til OD, dvs meldingspliktige hendelser, varslingspliktige hendelser og hendelser som verken er meldings- eller varslingspliktige. Antall hendelser i 2002 (grønn farge) er rapporterte hendelser samt innsamlede hendelser fra næringen. Snitt i perioden 1996-2001 er ca. 60 hendelser. Den markante økningen skyldes det nye omfanget i fase 3, og antall hendelser er derfor ikke sammenlignbare.

Antall hendelser som er vist i Figur 119 er ikke normalisert mot arbeidstimer da kvaliteten på dataene fram til 2001 er noe usikker. Fra neste år vil det være mulig å normalisere dataene mot arbeidstimer med grunnlag i "2002 (RNNS Fase 3)" søylen og innrapporterte data for de kommende år.



Figur 119 Antall hendelser klassifisert som fallende gjenstand i perioden 1997-2002

En fallende gjenstand kan føre til personskader, materielle skader og driftsstans, eller en kombinasjon av disse. Registreringene for 2002 viser at en har hatt 2 dødsfall og 18 personskader. 17.4.2002 omkom en person på Byford Dolphin, og 1.11.2002 omkom en person på Gyda.

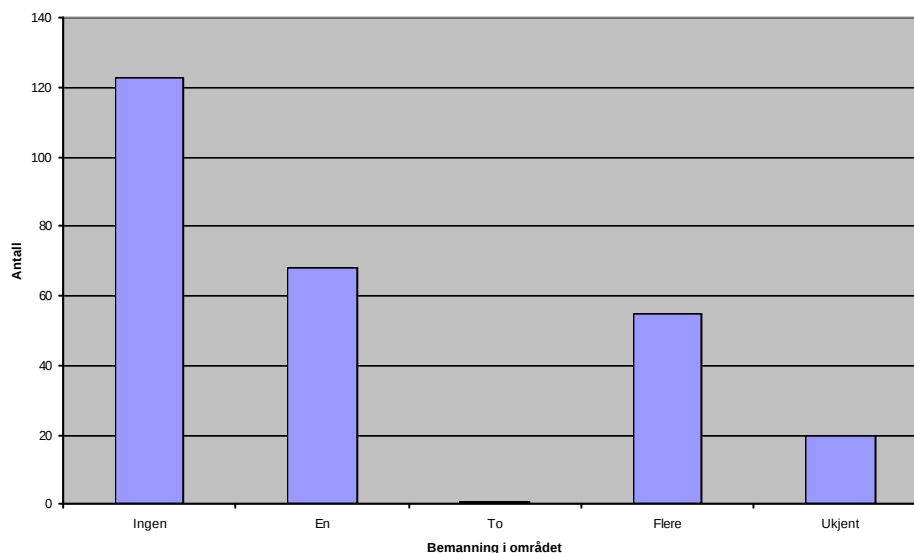
Det har vært økt fokus på DFU 21 etter de to dødsulykkene, og samtidig har antall hendelser av mindre alvorlighetsgrad økt. I fase 3 omfatter DFU 21 bemanning, arbeidsprosesser, barrierer, vekt,



fallhøyde, energi og konsekvens. Denne utvidelsen har gjort en i stand til å vurdere potensialet i hendelsene.

Når det gjelder personskader er 7 av personskadene relatert til arbeidsprosesser knyttet til boring, 2 til kran, 1 til prosess og 8 til arbeidsprosesser som ikke dekkes av de andre. Eksempel på andre arbeidsprosesser er vedlikehold eller modifikasjoner av hjelpesystemer, og stillasarbeid. Fra tidligere er det kjent at det var ett dødsfall i årene 1995, 1996 og 2000. Når det gjelder personskader relatert til løfteoperasjoner rapporteres det i "Årsakssammenhenger av hendelser ved løfteoperasjoner" (RC Consultants, Dok:DU-49610) at antallet i perioden 1996-1999 har variert mellom 9 og 12.

Selv om en fallende gjenstand ikke medfører personskade, vil den ha potensialet til å gjøre det hvis det er personer i området. For å se nærmere på dette har en for hendelsene i 2002 sett på bemanningen i området hvor gjenstanden treffer. En har brukt følgende bemanningsfordeling: Ingen, en, to eller flere. En ser av Figur 120 at i 120 hendelser, noe som tilsvarer ca. 50 % av alle fallende gjenstander, er det ingen i området og potensialet for skade er meget begrenset. For de resterende 50 %, er det en eller flere i området, og potensialet er dermed relativt stort avhengig av type objekt, energi, fallbane osv.



Figur 120 Bemanning i området hvor gjenstanden treffer, 2002

I tillegg til direkte skade på personell vil det kunne oppstå kritiske følgeskader hvis en fallende gjenstand fører til lekkasje på hydrokarbonførende utstyr. Det kan derfor være viktig å kartlegge slike hendelser på års basis for å se på mulige trender. Ingen hendelser hvor en gjenstand faller over null meter har ført til lekkasjer på hydrokarbonførende systemer i 2002, men det er registrert 15 hendelser som har hatt potensialet. Det var heller ikke registrert noen hendelser i 2001. Dette kan være en indikasjon på at de barrierer som er etablert for å beskytte mot denne type følgeskader er effektive.

12.11.2 Hendelsesindikatorer

Følgende indikatorer er etablert og vurdert i de påfølgende kapitlene:

- Arbeidsprosesser
- Energiklasser

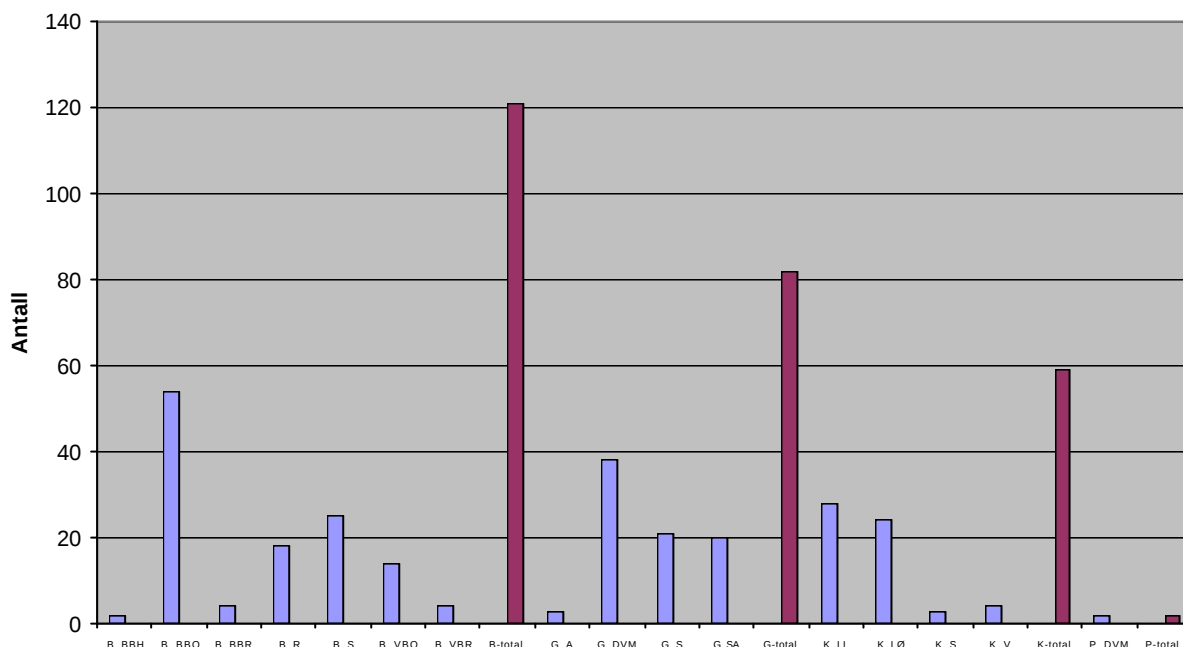


12.11.2.1 Arbeidsprosesser

Figur 121 viser hvilken arbeidsprosess som pågikk da hendelsen inntraff eller som forårsaket at hendelsen inntraff. I prosjektet har en benyttet inndeling av arbeidsprosesser som presentert i Tabell 9.

Tabell 15 Arbeidsprosesser benyttet i analyse av DFU21

Arbeidsprosesser	Kode	Kommentar
Borerelaterte arbeidsprosesser	B_BBO	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til boring og brønn på boredekk eller i boreområdet
	B_BBR	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til boring og brønn i brønnhodeområdet
	B_BBH	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til boring og brønn som fører til fallende gjenstand på havbunnsannlegg
	B_R	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til transport av utstyr for bruk i bore- og brønnoperasjoner på rørdekk og mellom rørdekk og boredekk
	B_VBO	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til vedlikehold i boretårn og på boredekk eller i boreområdet
	B_VBR	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til vedlikehold som fører til fallende gjenstand i brønnhodeområdet, inkludert havbunn
	B_S	Inkluderer struktur (passiv) som boretårn og boredekk med tilhørende permanent utstyr
Kranrelaterte arbeidsprosesser	K_LL	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til lasting eller lossing mellom innretninger eller mellom en innretning og et fartøy.
	K_LØ	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til løft internt på innretningen
	K_V	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til Vedlikehold av kran
Prosessrelaterte arbeidsprosesser	K_S	Inkluderer struktur (passiv) som kranstruktur
	P_DVM	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til drift, vedlikehold og modifikasjon som ikke kan relateres til bore- og brønnoperasjoner eller kranhendelser
	P_S	Inkluderer struktur (passiv) som prosessutstyr/hydrokarbonførende utstyr
Arbeidsprosesser som ikke kan relateres til boreoperasjoner eller kranoperasjoner	G_DVM	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til drift, vedlikehold og modifikasjon som ikke kan relateres til bore- og brønnoperasjoner, kranoperasjoner eller prosessoperasjoner
	G_SA	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til bruk av stillas
	G_S	Inkluderer struktur (passiv) med unntak av struktur tilhørende bore- og brønnoperasjoner, kranoperasjoner eller prosessoperasjoner
	G_A	Inkluderer arbeidsprosesser som ikke dekkes over



Figur 121 Arbeidsprosesser, 2002

Figuren viser at det er borerelaterte arbeidsprosesser (B_total) som forårsaker flest hendelser i 2002, hvor arbeidsprosesser knyttet til boring og brønn på boredekk eller i boreområdet er den største bidragsyteren. Som nummer to kommer arbeidsprosesser som ikke kan relateres til bore-, kran- eller prosessoperasjoner (G_total), hvor det er drift, vedlikehold og modifikasjon som medfører flest hendelser. Innenfor kranrelaterte arbeidsprosesser (K_total) skjer de fleste hendelsene i forbindelse med lasting og lossing mellom innretninger eller mellom en innretning og et fartøy, eller løft internt på innretningen. Figuren viser også at prosessrelaterte arbeidsoperasjoner (P_total) bidrar svært lite.

En oversikt over hvilke arbeidsprosesser som pågikk da hendelen inntraff eller som forårsaket at hendelsen inntraff, vil kunne være en hendelsesindikator som det over tid vil kunne etableres trender for. Denne indikatoren vil kunne ivareta måling av effekten av de anbefalingene som forumet "Samarbeid for Sikkerhet" har fremmet for å redusere ulykker og hendelser som er forårsaket av fallende gjenstand i boreområdet:

- Anbefaling 01/2001: Rense boretårnet for potensielle fallende gjenstander samt å flytte utstyr inn i sikre områder.
- Anbefaling 02/2002: Etablere prosedyre for informasjons- og erfaringsoverføring slik at design-forutsetningene for sikker drift av boretårn med utstyr blir opprettholdt i alle faser over tid.

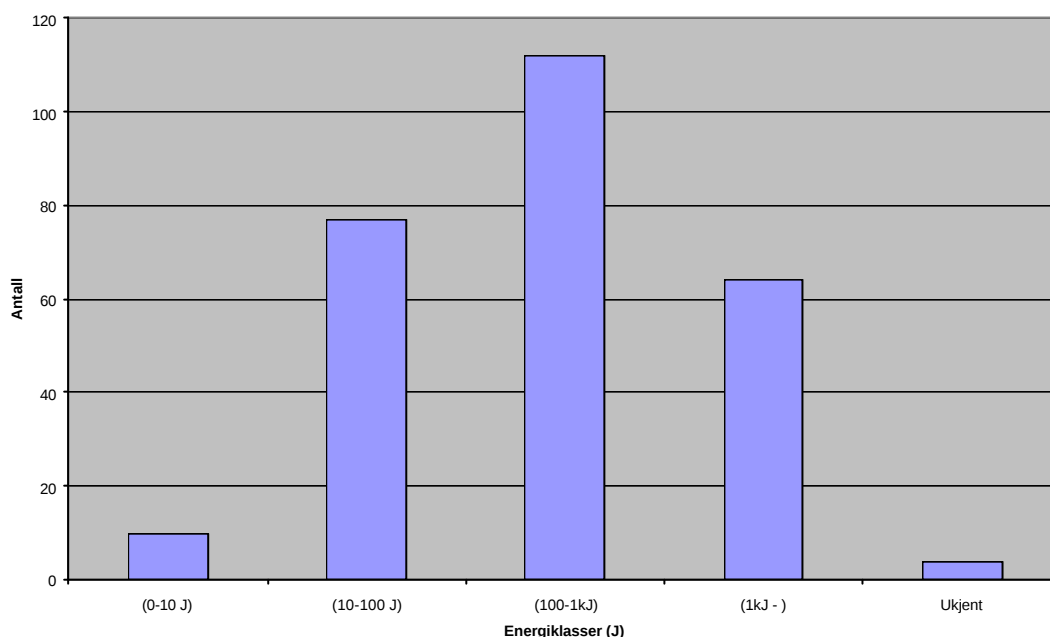
Begrunnelse for disse anbefalingene fra "Samarbeid for Sikkerhet" er at det gjennom flere år har blitt iverksatt aksjoner i de enkelte selskapene uten at disse aksjonene generelt sett over tid i tilstrekkelig grad har bidratt til forbedret sikkerhet. Ved også å få fokus på disse problemstillingene og tiltakene i RNNS prosjektet, gjennom å følge opp arbeidsprosesser, vil en forvente forbedret sikkerhet over tid.

12.11.2.2 Energiklasser

En mulig indikator for å se på potensialet i en fallende gjenstand er å se på energien en gjenstand har i det den treffer utstyr, strukturer eller personer. Hendelsene er delt inn i følgende fem energiklasser:

- 0-10 J
- 10-100 J
- 100-1kJ
- over 1kJ

Figur 122 viser hvordan hendelsene fordeler seg i de ulike energiklassene.



Figur 122 Fallende gjenstand fordelt på energiklasser, 2002

En ser av figuren at det er relativt få hendelser, 4 %, i den minste kategorien fra 0-10J. Hendelser i denne kategorien er av type "metallflis løsnet og falt", "skive fra bolt falt ned" og "fastnøkkel falt ned i forbindelse med montering av stillas". Det vil si at det i all hovedsak er gjenstander med liten vekt og fallhøyde som inkluderes i denne kategorien. Hvis gjenstandene treffer personell vil de kunne medføre skade eller dødsfall avhengig av treffsted, mens de ikke vil medføre store materielle skader.

30% av hendelsene kommer i energiklasse 10-100J. Fra registreringene ser en at de fleste hendelsene i denne kategorien har vekt under 2 kg, mens det er stor variasjon i fallhøyde. Eksempler er "rørstump (1 kg) falt ned på gangbru under montering", "opphengshjul for dør falt ned i det døren ble åpnet" og "bolt falt ned 17 meter". Hvis gjenstandene treffer personell vil de kunne medføre dødsfall, og de vil kunne medføre lokale materielle skader.

Det er flest hendelser i energiklasse (100-1kJ), 42 %. Det er stor variasjon i hendelsene i denne kategorien både når det gjelder vekt og fallhøyde. Eksempel på hendelser er "matcontainer falt ned", "flens falt ned" og "kasteblokk på 5 kg løsnet og falt ned". I tillegg til å skade personell vil slike hendelser kunne medføre materielle skader, men sjelden penetrere dekk og tak.

Den største energiklassen er fra 1kJ og oppover, og utgjør 24 % av hendelsene. I denne kategorien kommer hendelser som "stigerør løsnet og falt i sjøen", "ytterste teleskopledd med løfteåk (3-5 tonn) falt av knekkbomkran og ned på rørdekk" og "15 kg lyskaster falt over 40 meter ned nær rømningsvei". Dette er hendelser som kan medføre betydelige materielle skader, avhengig av treffsted, og driftsstans i tillegg til at de har potensiale for å skade flere personer.

1 % av hendelsene var ikke mulig å kategorisere, og er vist i figuren som "ukjent".

12.11.3 Barrierer, barriereelementer og påvirkende forhold

Diskusjonen i dette delkapitlet er basert på granskingsrapporter. Terminologien som ofte benyttes i tilknytning til barrierer mv. i en slik sammenheng, er litt forskjellig fra terminologi i andre sammenhenger, slik som i kapittel 6. Kapittel 6 sonderer mellom barrierer, barriereelementer og påvirkende forhold. I granskinger brukes ofte kun ett begrep; 'barriere', med følgende vide tolkning: alle systematiske, fysiske og administrative vern som finnes i organisasjonen og på den enkelte arbeidsplass for å forhindre at det oppstår- eller for å begrense konsekvensene av feil og feilhandlinger (J.P.Bento, 2002). Eksempler på barrierer er regler og sikkerhetssystemer, prosedyrer, veiledninger, osv. For å begrense omfanget og for å kunne fokusere på forbedringspotensial og utvikling over tid, er barrierene som er listet i Tabell 16 inkludert i inneværende fase av prosjektet.

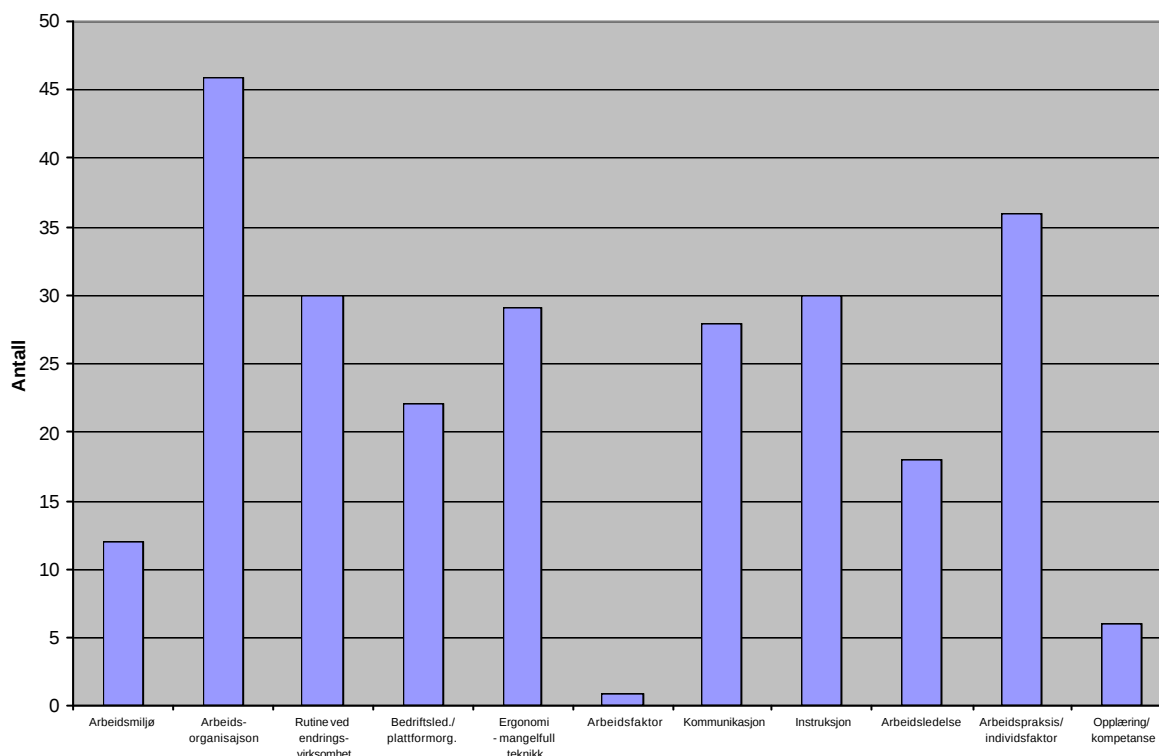
For å identifisere barrierebrudd har en gjennomgått 93 av de totalt 267 hendelsene i 2002. Vurderingene baseres på gjennomgang av granskingsrapporter samt rapportering direkte til OD angående barrierebrudd. I Tabell 16 er antall barrierebrudd per barriere angitt, samt antall hendelser hvor det bare har vært brudd på en barriere.

Tabell 16 Barrierebrudd relatert til DFU 21 fallende gjenstand i 2002

<i>Barrierer</i>	<i>Antall brudd på barrierer</i>	<i>Antall hendelser hvor det bare har vært brudd på en barriere</i>
Arbeidsmiljø	12	3
Arbeidsorganisasjon	46	2
Rutine ved endringsvirksomhet	30	6
Bedriftsledelse/ plattformorganisasjon	22	0
Ergonomi – mangelfull teknikk	29	6
Arbeidsfaktor	1	0
Kommunikasjon	28	1
Instruksjon	30	1
Arbeidsledelse	18	0
Arbeidspraksis/ individsfaktor	36	3
Opplæring/ kompetanse	6	0

Gjennomgangen av barrierebrudd viser at det i 71 av 93 hendelser, dvs. ca 80 % av hendelsene, er brudd/svekkelse på mer enn en barriere. At det ofte registreres brudd på mer enn en barriere er på linje med observasjoner i MTO tilsynet som Oljedirektoratet har gjennomført årlig siden 1999.

Figur 123 viser antall barrierebrudd for fallende gjenstand i henhold til de barrierene som er angitt i Tabell 16. Det må bemerkes at det ofte forekommer flere barrierebrudd pr. hendelse.



Figur 123 Oversikt over barrierebrudd for DFU21 fallende gjenstand

Som en ser av figuren over er dominerende årsaker for hendelser i 2002 følgende:

- Arbeidsorganisasjon
- Arbeidspraksis/individfaktor
- Rutine ved endringsvirksomhet
- Instruksjon

Med "arbeidsorganisasjon" menes utilstrekkelig tid til arbeidsforberedelse og gjennomføring, utilstrekkelig bemanning eller bemanning med mangelfull utdanning, mangelfull planlegging og arbeidsunderlag og manglende verifisering. "Arbeidspraksis/individfaktor" dekker for eksempel manglende bruk av prosedyrer eller avvik fra disse, manglende forberedelser og egenkontroll, og individsfaktor slik som trøtthet, sykdom, motivasjon med mer. "Rutine ved endringsvirksomhet" dekker forhold slik som manglende verifisering før oppstart, endringer ikke gjennomført eller oppdaget i tide, konsekvens av endringer ikke korrekt analysert eller mangelfull informasjon om gjennomført endring. Med "instruksjon" menes for eksempel feil format, ikke revidert, uleselig, manglende prosedyrer/instruksjoner og mangelfullt eller galt innhold.

Det er og verd å merke seg at "arbeidsfaktor" som dekker omfattende overtid, trøtthet og stress svært sjelden blir registret som en årsak til en hendelse.

Tilsvarende oversikt har en fra funn i MTO tilsynet som Oljedirektoratet har gjennomført årlig siden 1999.



- Foretaksledelse/plattformledelse
- Arbeidsorganisasjon
- Arbeidspraksis
- Kommunikasjon

Dette tilsynet har dog sett på granskningsrapporter fra flere typer hendelser enn fallende gjenstander.

Det er også her viktig å trekke fram de anbefalingene som samarbeidsforumet "Samarbeid for Sikkerhet" har fremmet for å redusere ulykker og hendelser som er forårsaket av fallende gjenstand i boreområdet (se også delkapittel 12.11.2.1). Spesielt vil anbefaling 02/002, *Etablere prosedyre for informasjons- og erfaringsoverføring slik at designforutsetningene for sikker drift av boretårn med utstyr blir opprettholdt i alle faser over tid*, være en pådriver til økt fokus på noen av barrierene slik som "bedriftsledelse/plattformorganisasjon" og "kommunikasjon".



13. Overordnet vurdering av risikonivå

13.1 Status

Prosjektet belyser utviklingen i risikonivået ved hjelp av flere tilnærminger ved bruk av ulike former for statistiske risikoindikatorer og samfunnsvitenskapelige metoder til kartlegging av risikonivå, opplevd risiko, atferd og kultur.

13.1.1 Bruk av risikoindikatorer

Det har i lang tid vært benyttet risikoindikatorer i norsk petroleumsvirksomhet på sokkelen. Disse har i hovedsak vært fokusert på arbeidsulykker. I tillegg har enkelte indikatorer som reflekterer storulykkesrisiko vært i fokus, så som frekvens av gasslekkasjer og antall branner, men på en lite systematisk måte.

Dette prosjektet har som målsetting å reflektere en så stor del av risikobildet som mulig, i alle fall på sikt. I inneværende fase (Fase 3) er det foretatt noen utvidelser i forhold til Fase 2, først og fremst ved at det er utarbeidet indikatorer som dekker alle relevante faser av helikoptertransporten, også utenfor sikkerhetssonen.

Utvidelsen relatert til helikopter er skjedd i samarbeid med Luftfartstilsynet og helikopteroperatørene Norsk Helikopter og CHC Helikopter Service.

Totalt er 21 DFUer inkludert i Fase 3. Dette er det samme antallet som i Fase 2. Dataomfanget av enkelte DFUer er til dels variabel. Innsamling i en lengre periode er nødvendig for å kunne si noe om verdien disse DFUene i den valgte modellen for storulykkesrisiko.

For de DFUer som har storulykkespotensial vil ulykkesforebygging være avhengig av at en forebygger mot tilløp til ulykker samt ytelsen av de barrierer som er installert for å beskytte mennesker, miljø og materielle verdier. Effekten av barrierer i storulykkesammenheng er omtalt nærmere i kapittel 6.

Det antas at kvaliteten på rapporterte data fra aktørene er økende. Dette begrunnes med fokus på barrierer i næringen, rapporteringskrav i forbindelse med risikonivåprosjektet og barrierenes sentrale posisjon i det nye HMS regelverket for petroleumsvirksomheten.

Det registreres fremdeles mangler i granskinger gjennomført i forbindelse med hendelser, spesielt er det lite erfaringsdata om funksjon og ytelse av sikkerhets- og beredskapsbarrierer, samt bakenforliggende årsaker, særlig knyttet til menneskelige og organisatoriske faktorer.

Der er tilstede et betydelig forbedringspotensial når det gjelder bruk av erfaringsdata i risikostyring. Det primære ansvar for bruk av erfaringsdata ligger i næringen, men myndighetene har også et delansvar for å påse at utviklingen går i riktig retning.

13.1.2 Statistisk risikonivå, storulykker

I pilotprosjektet ble der definert et sett med indikatorer for storulykkesrisiko, og det ble vist hvordan disse kan benyttes til å bedømme status og trender for risiko. I Fase 2 og nå i Fase 3 har en utviklet disse indikatorene videre slik at grunnlaget for konklusjonene er blitt mer robust.



Slike indikatorer har tidligere vært benyttet i mindre grad, og ikke på en systematisk måte i bredden. For en del av DFU-kategoriene er det usikkerhet om trendene som diskuteres i delkapittel 13.2 er reelle trender eller skyldes økt rapportering. Slike feilkilder bør etter hvert få mindre betydning.

For en del av DFUene er rapporteringen allerede stabil, men det kan være noe usikkerhet om klassifisering basert på alvorlighet.

13.1.3 Spørreundersøkelser og intervjuer

I oljevirkksomheten har det vært gjennomført flere undersøkelser der man har forsøkt å kartlegge synspunkter på utviklingen, opplevd risiko, atferd og HMS-kultur (Oljedirektoratet 2001a, Haukelid 1998, Oljedirektoratet 2001b). I Fase 2 av prosjektet ble det gjennomført et større antall intervjuer. I Fase 3 har en videreført intervjuer av 'nøkkelinformanter', men i en mindre skala enn i Fase 2. Hensikten har vært å få synspunkter på risikoutviklingen fra noen utvalgte 'nøkkelinformanter' innen flere sentrale emner, så som risikoutvikling siste år, omorganisering og nedbemanning, og HMS-kultur.

I Fase 2 ble det gjennomført en omfattende spørreskjemaundersøkelse blant offshoreansatte i operatørselskap, rederier og entreprenører der målsetningen var å identifisere sentrale trekk i HMS arbeidet. Deriblant sikkerhetsarbeidet offshore, arbeidsmiljøforhold og opplevelse av egen helse. Spørreskjemaundersøkelsen er, som planlagt, ikke gjentatt i Fase 3. Etter planen skal det gjennomføres en tilsvarende spørreskjemaundersøkelse i løpet av høsten 2003. Resultater fra denne undersøkelsen vil komme med i rapporten fra neste fase av prosjektet (våren 2004).

13.2 Trender

Alle trender som diskuteres i dette delkapitlet er basert på normaliserte indikatorer, de fleste er normalisert mot omfang av arbeidstimer. Også enkelte andre parametre for normalisering er benyttet, for eksempel antall brønner boret, når det er snakk om normalisering av antall brønnspar.

13.2.1 Storulykker

Fase 3 av prosjektet har videreført kartleggingen av storulykkesrisiko ved hjelp av indikatorer. Metoden er under kontinuerlig utvikling, noe som også har medført at endringer foretatt i Fase 3 har endret del resultater fra Fase 2. Disse endringene av resultatene i Fase 2, har ikke hatt noen innvirkning på konklusjonene fra Fase 2.

Tidligere faser av prosjektet har vært begrenset til petroleumsrelaterte aktiviteter innenfor sikkerhetssonen rundt innretningene. Fra Fase 3 av prosjektet er hele transportsyklusen relatert til helikopter inkludert i indikatorene. Gitt disse forutsetningene observeres det at siste storulykke som medførte omkomne var i 1997 i forbindelse med helikopterulykken utenfor Brønnøysund. Holdes helikopter utenom var siste gang det var omkomne i tilknytning til en av disse DFUer i 1986, med grunn gass utblåsningen på West Vanguard.

I 2002 ble det registrert 2 omkomne i petroleumsrelatert virksomhet offshore, ingen av disse hadde sin årsak i en 'storulykkes' DFU.

Noen indikatorer er med fordi de har betydning for det statistiske risikonivået for ansatte på innretningene, selv om de kun i beskjeden grad eller nesten ikke er påvirkbare gjennom HMS-styring i næringen. Et eksempel på en slik indikator er antall skip på kollisjonskurs.



Andre indikatorer er av en slik natur at oppmerksomheten har vært kontinuerlig høy på de forhold som berøres, selv om det ikke har vært formalisert som risikoindikatorer. Her forutsettes at det ikke er vesentlig underrapportering i perioden 1996-2002, selv om det i enkelte tilfeller er noe usikkerhet tilknyttet kategorisering av hendelsene. Eksempler på slike indikatorer er hydrokarbon lekkasjer og brønnspar.

For indikatoren "skip på kollisjonskurs" har det skjedd en prinsipiell endring i de senere år i og med at overvåkingssentralen på Sandsli stadig overvåker et større område. Ved utgangen av 2002 er farvannet rundt 25 produksjons- og flyttbare innretninger overvåket fra Sandsli. Denne endringen gjør at det er meget vanskelig å etablere trender for indikatoren i og med at forutsetningene endres vesentlig. Det må forventes at en dedikert overvåkingssentral identifiserer flere skip på kollisjonskurs enn lokal overvåking under ellers like forhold.

For produksjonsinnretninger er det i 2002 en økning av antall hydrokarbonlekkasjer i forhold til 2001. Det ble også registrert 1 hydrokarbonlekkasje med rate over 10 kg/s i 2002 (forrige var i 1999).

For flyttbare innretninger registreres det en større årlig variasjon i rapporterte verdier, men det synes som om antall brønnspar og skader på bærende konstruksjoner har en signifikant økning.

Totalt sett viser flere DFU-relaterte indikatorer en relativt stor økning fra 2001 til 2002.

13.2.2 Hydrokarbonlekkasjer

Gasslekkasjer er en av de DFUene som gir størst bidrag til risiko for tap av liv ved storulykker. Antall lekkasjer i 2002 viser en tilnærmet fordobling i forhold til 2001. Det ble også registrert 1 lekkasje over 10 kg/s. Antall lekkasjer større enn 1 kg/s er også høyt. I perioden 1996-99 var det så å si en halvering, når lekkasjene normaliseres mot manntimer. Deretter er det betydelige variasjoner, med høyeste verdi i år 2000 (høyere enn 1996) og nesten like høyt i 2002 som i 1996. Ser en på utviklingen fra 1996 til og 2002 under ett kan det imidlertid ikke observeres noen klar trend.

Sammenliknes norsk og britisk sokkel observeres det at en på britisk sokkel de siste årene har hatt en klar nedadgående trend i antall hydrokarbon lekkasjer i deres kategorier 'major' og 'significant' (HSE, 2001). Innretningene på sydlige deler av britisk sokkel er gjennomgående av mindre størrelse og ikke direkte sammenlignbare med innretningene på norsk sokkel. I nordre del av sokkelen (nord for 59°) er innretningene sammenlignbare. Her kan en ikke observere klare trender.

Innsatsen for å redusere risikoen knyttet til lekkasjer må rette seg mot tiltak som kan gjennomføres på alle typer innretninger og anlegg. Hydrokarbonlekkasjer dreier seg om et meget stort antall feilmekanismer, tekniske, menneskelige, operasjonelle, og problemet må angripes i stor bredde. Utviklingen bør resultere i en intensivering og fokusering av det arbeid som allerede gjøres av selskapene.

På norsk sokkel er det ikke registrert noen antent hydrokarbonlekkasje (over 0,1 kg/s) siden 1992. Det er påvist at dette er signifikant lavere enn på britisk sokkel, der 3 % av hydrokarbon lekkasjene siden 1992 har vært antent.

13.2.3 Brønnkontroll problemer

Brønnkontroll problemer har vært rapportert til Oljedirektoratet i mange år, i forbindelse med databasen DDRS. En vurdering av dataene i DDRS viser et stort forbedringspotensial med tanke på



kvalitet i rapportering. Dette har også vært påpekt i korrespondanse mellom OD og aktørene. Det er nødvendig med omfattende kvalitetssikring for å kunne benytte DDRS dataene for analyse.

For produksjonsboring har antall brønnsparke hatt en signifikant økende trend i perioden fra og med 1996 til og med 2002. Antall brønnsparke relatert til produksjonsboring må betegnes som relativt høyt. For leteboring har den klart nedadgående trenden en observert fra 1997 til 2001 blitt brutt i 2002.

Selv om det er barrierer som skal forhindre at et brønnsparke utvikler seg til en utblåsning, bør det relativt høye antallet tilsi stor oppmerksomhet på slike hendelser.

13.2.4 Andre branner

Nivået på andre branner holder seg stabilt. Enhver brann eller branntilløp er en uønsket hendelse som det nedlegges betydelige ressurser for å unngå. De fleste brannene og spesielt de største burde vært unngått og det er fremdeles et forbedringspotensiale.

13.2.5 Konstruksjonsrelaterte hendelser

Alvorlige konstruksjonsskader på produksjonsinnretninger viser en klar nedgang sammenliknet med data fra tidlig på 1990-tallet. For perioden 1996-2002 er det for lite data til å trekke konklusjoner.

Det er motsatt konklusjon for flyttbare innretninger, der antallet alvorlige konstruksjonsskader har økt vesentlig fra slutten av 1990-tallet.

Det har vært en betydelig økning av antall rapporterte skip på kollisjonskurs siden 1997, spesielt har økningen i 2001 og 2002 vært høy.

Den sterke økningen antas å skyldes en underreportering tidligere, bl.a. fordi muligheten til tidlig detektering var dårligere. Selv om antallet rapporterte hendelser har økt betydelig, kan det hevdes at sannsynligheten for kollisjon med udetektert fartøy er blitt redusert. Det er gjennomført en studie med utgangspunkt i analysemodellen Collide, se delkapittel 5.3.2. Med basis i de data og den kunnskap som foreligger har man vurdert utviklingen i de parametre som inngår i denne modellen, som utvikling av trafikk- og rutemønster, navigasjonspraksis, ny teknologi, tiltak for fartøy på kollisjonskurs, tiltak på innretningene og konsekvenser av en kollisjon. Resultatet av denne analysen viser en marginal/ikke-signifikant økning i den samlede risiko for norsk sokkel.

Trafikkovervåkingen fra sentralen på Sandsli i Statoils regi framstår som et viktig tiltak. Næringen som helhet bør iverksette tilsvarende løsninger for de innretninger som ikke dekkes av sentralen på Sandsli, eller andre sentraler. Rapportene antyder relativt store forskjeller i innretningenes beredskaps-håndtering når skip er på kollisjonskurs.

Frekvensen av kollisjoner med feltrelatert trafikk viste en betydelig økning i perioden 1998–2000, særlig for flyttbare enheter. Denne trenden ble brutt i 2001 der det observeres en markant nedgang fra 2000. Den nedadgående trenden forsterkes i 2002 der det registreres en betydelig reduksjon fra 2001.

13.2.6 Lekkasje fra undervannsinnetning

I 2002 ble det observert 1 lekkasje fra undervannsinnetning (mot 3 i 2001). Det ble ikke registrert andre alvorlige (major) skader på undervannsinnetninger i 2001.



13.2.7 Storulykkesindikatorer

Storulykkesindikatorerne benyttet i prosjektet har sin basis i DFUene 1 til 10. Disse er blitt vektet for å angi deres bidrag til risiko for personell. Vektene er basert på potensiale for å gi omkomne. Det vises ellers til kapittel 5. Den vesentlige forskjellen fra tidligere prosjekt faser er at bidraget fra helikopter hendelser innenfor sikkerhetssonen ikke er med i indikatoren.

Storulykkesindikatorerne er normalisert mot aktivitetsnivået, representert ved arbeidstimer.

Robustheten til storulykkesindikatoren vurderes å være tilstrekkelig til å vurdere utviklingen over tid i form av trender. Den er ikke tilstrekkelig robust til å vurdere forskjell fra ett år til et annet.

Ser en alle innretninger under ett observeres det en klart stigende trend i perioden 1996–2002.

For produksjonsinnretninger observeres det en økende trend i perioden. Ser en 2002 i forhold til gjennomsnittet for 1996–2001 er ikke økningen i forhold til gjennomsnittet statistisk signifikant. For 2002 er det hydrokarbonlekkasjer og brønnsparke som bidrar mest.

Antallet flytende produksjonsinnretninger har økt betydelig i perioden fra 1996, fra 4 til 17 enheter. Etableres storulykkesindikatoren (DFU 1-10) utelukkende for disse innretningene viser den en klart økende trend (normalisert mot antallet innretninger). Til tross for at antallet bunnfaste produksjonsinnretninger er betydelig høyere enn flytende produksjonsinnretninger er bidraget til storulykkesrisikoen fra sistnevnte gruppe nesten 50 %.

Storulykkesindikatoren for flyttbare innretninger varierer betydelig over perioden, men viser en klart stigende tendens i hele perioden. Vurderes 2002 mot gjennomsnittet er stigningen statistisk signifikant. For 2002 er verdien strekt preget av konstruksjonsrelaterte skader.

13.2.8 Helikopter

Helikopterhendelser, DFU 12, har i tidligere faser av prosjektet omfattet persontransport ved bruk av helikopter innenfor innretningenes sikkerhetssone. Dette har i praksis begrenset omfanget til registrerte hendelser relatert til fasene ankomst til og avgang fra en innretning.

DFU 12 Helikopterhendelse omfatter nå all persontransport ved bruk av helikopter relatert til petroleumsvirksomheten på norsk kontinentalsokkel. En har valgt å ta helikopterrelaterte hendelser ut av storulykkesindikatoren. Dette er gjort fordi DFUene ikke er direkte sammenlignbare med hensyn til eksponeringstid. Ser en på kilder (Vinnem, 1998) som belyser forholdet mellom ulike klasser risiki relatert til tap av liv i næringen, benyttes ofte forholdet 30/30/40 (storulykke/personskade/helikopter).

Helikopter relaterte data er samlet inn for perioden 1999 til 2002. Data fra perioden 1996-1998 viste seg å være svært vanskelig tilgjengelige og er derfor ikke inkludert.

Helikopter relatert risiko er belyst med 3 hendelsesindikatorer og 2 aktivitetsindikatorer, i perioden 1999 til 2002. Ser en perioden under et kan det observeres en nedgang (hendelsesindikator 1) i antall hendelser. Nedgangen er ikke statistisk signifikant. Sammenlignes skytteltrafikk og tilbringertjeneste er hendelsesfrekvensen relatert til skytteltrafikk høyere enn tilbringertjeneste når det normaliseres mot henholdsvis flytimer eller personflytimer. Aktivitetsnivået (flytimer eller personflytimer) i perioden er relativt konstant med en topp både for skytte- og tilbringertjeneste i 2001. Det vises til kapittel 4 for flere detaljer.

13.2.9 Arbeidsulykker

Frekvensen av arbeidsulykker med personskade på produksjonsinnretninger rapportert til OD gjennom -90 tallet lå på et stabilt nivå rundt 25 skader per million arbeidstime igjennom nittiårene. I 2001 var der en markant reduksjon i frekvensen, til 19,5 skader per million arbeidstimer. Den nedadgående trenden fortsetter i 2002 til 16,6 skader per million arbeidstimer. Nedgangen omfatter alle hovedaktivitetsområder. Fortsatt ligger konstruksjon/vedlikehold høyest med 21,8 skader per million arbeids timer.

Skadefrekvensen på flyttbare innretninger viser på samme måte som på produksjonsinnretninger at det har vært lite variasjoner i perioden fra 1992 til 1999, Frekvensen har vært stabil rundt 33 skader per million arbeidstimer. I 2000 økte frekvensen til 37,8 skader per million arbeidstimer. I 2001 var frekvensen falt til 22,4 skader per million arbeidstimer. I 2002 går reduksjonen vider til 15,5 skader per million arbeidstimer.

Fra 1999 til 2000 var det innenfor boring/brønnoperasjoner en økning i skadefrekvens, mens 2001-tallene viser at det er en klar nedgang fra 54,6 i 2000 til 25,6 i 2001. I 2002 kan en ikke observere ytterligere nedgang innenfor boring og brønn. Skadefrekvensen innfor drift og vedlikehold varierte på 1990-tallet og var høyest i 2000 med 36,6 skader per million arbeidstimer. Tallene for 2002 viser at skadefrekvensen er redusert til 12,1 skader per million arbeidstimer. Innen forpleining og administrasjon har det også vært en klar nedgang i skadefrekvensen fra 2001 til 2002.

Reduksjonen i antall rapporterte personskader både på produksjons- og flyttbare innretninger kan ha en sammenheng med økt og vellykket innsats for å forebygge personskader. Imidlertid har gjennomgang og kontroll med selskapenes og arbeidsgivernes innrapportering av personskader for 2000 og 2001 visst at det forekommer en betydelig underrapportering. Det har samtidig vært en økning i 2001 i antall skader kategorisert av selskapene som førstehjelpskader (som ikke er rapporteringspliktige). Dette kan ha en sammenheng med at flere selskaper etter hvert har begynt å legge større vekt på antall rapporteringspliktige skader som målindikator i tillegg til den tradisjonelle fraværskadefrekvens, og hvor de ansatte/sykepleier dermed kan få et press om å kategorisere disse så lavt som mulig. For å få enda bedre kjennskap til hva som lå bak nedgangen gjennomførte OD høsten 2002 et tilsyn med personskaderapporteringen. Tilsynet viste at flere selskaper hadde endret kriteriene for hvilke skader som skal rapporteres. Etter ODs vurdering har endringene medført at deler av selskapskriteriene ikke er i samsvar med regelverket. OD vil følge opp forholdet.

Kriteriene for alvorlige personskader er blitt endret i forbindelse med at nytt regelverk trådte i kraft 1. januar 2002. I tidligere regelverk omfattet kategorien alvorlige skader blant annet "skade som krever sykehusbehandling, unntatt enklere poliklinisk behandling" (se pilotprosjektrapport). I det nye regelverk er dette kriterium erstattet med skade som medfører "varig eller lengre tids arbeidsudyktighet".

Frekvensen av alvorlige personskader på produksjonsinnretninger viste i 1999 og 2000 en klar oppgang. Deretter observeres det en reduksjon. I 2002 er en tilbake på samme nivå som gjennomsnittet av hele perioden Nedgangen skyldes i hovedsak en halvering av frekvensen innen boring og brønn.

Frekvensen for alvorlige personskader på flyttbare innretninger hadde en topp i årene 2000 og 2001. I 2002 observeres det en klar nedgang i forhold til gjennomsnittet for perioden.. Det er fortsatt bore/brønn relaterte skader som dominerer på flyttbare innretningen.

Sammenligner vi frekvensen av alvorlige skader på produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger, har de flyttbare innretninger for perioden fra 1992 en høyere gjennomsnittlig frekvens enn produksjonsinnretningene.



13.2.10 Arbeidsbetinget sykdom

Pilotprosjektet viste at det ikke er praktisk gjennomførbart å følge opp arbeidsbetinget sykdom basert på eksisterende innrapportering. I forbindelse med spørreskjemaundersøkelsen i 2001 ble forhold relatert til arbeidsbetinget sykdom belyst (se rapport etter Fase 2). I Fase 2 startet arbeidet med å etablert nye indikatorer for støybelastning og styring av kjemisk arbeidsmiljø. Arbeidet med indikatorene er avsluttet i Fase 3. Resultater relatert til indikatorene vil bli inkludert i prosjektets rapport etter Fase 4 (2004). Det vises ellers til kapittel 7.

13.2.11 Rapportering av hendelser til Oljedirektoratet

Det har over tid funnet sted en markant forbedring i holdninger og rutiner med hensyn til varsling og rapportering av uønskede hendelser i næringen.

HMS forskriftene for petroleumsvirksomheten som trådte i kraft fra 2002 har innført en ny struktur relatert til varsling og melding av hendelser og tilløp. Dette har medført usikkerhet i næringen. OD er i ferd med å utarbeide en presisering som skal klarlegge forholdene.

En økning i rapportering av hendelser til Oljedirektoratet kan ikke uten videre tilskrives et høyere risikonivå, selv om ethvert alvorlig tilløp er uønsket. Ukritisk fokusering på antallet tilløp alene kan faktisk ha en negativ effekt når det gjelder villighet til å varsle eller melde slike forhold. Samtidig gir et høyt antall alvorlige hendelser grunn til bekymring.

13.3 Barrierer mot storulykker

Nytt i inneværende års rapport er at det er innsamlet betydelige mengder av data om barrierer mot storulykker, hovedsakelig knyttet til å unngå konsekvenser av hydrokarbonlekkasjer. Formålet på sikt er at disse data også skal gi mulighet for trendanalyse, tilsvarende som for hendelsesdata.

Barriereindikatorer kan kalles "proaktive indikatorer", ettersom de sier noe om systemenes fremtidige muligheter for å unngå eller begrense konsekvensene av tilløp til ulykker.

I Fase 3 av prosjektet er det kun samlet inn test- og tilsvarende data for en del utvalgte sentrale barriereelementer som en pilotstudie. Omfang og rapporteringsgrad har økt klart gjennom året, men alle data er begrenset til 2002. Det er slik sett ikke mulig å se noen trender over tid før data har vært samlet inn i noen år.

Det er registrert til dels betydelige forskjeller mellom enkelt innretninger. I noen grad kan dette skyldes ulike rapporteringsrutiner og ulik tolkning av kriteriene for sikkerhetskritiske feil. Slike kilder til usikkerhet forventes å forsvinne i betydelig grad etter noe tid.

Gjennomsnittsnivåer for utilgjengelighet av de enkelte barriereelementer er likevel på nivå med det som forventes, når en sammenlikner med hva enkelte selskaper stiller av krav til nye anlegg.

Samtidig med krav til rapportering av data om barrierer, ble det bedt om at selskapene, fortsatt som en pilotstudie, skulle dokumentere en overordnet vurdering av samlet ytelse av alle barrierer, med hovedvekt på de som skal begrense risiko forbundet med hydrokarbonlekkasjer. Det var anbefalt en forenklet metodikk for de selskaper som ikke hadde gjennomført omfattende studier på forhånd. Antallet innretninger som slike vurderinger skulle gjennomføres for, ble også overlatt til selskapene å bestemme selv.



Det har vært en blandet tilbakemelding på dette, noen selskaper har dokumentert overordnede, forenklete vurderinger på en god måte, og etter eget utsagn, også med godt utbytte i form av bedre oversikt over de totale barrierer. Et par selskaper har benyttet andre tilnærminger, en meget omfattende for alle innretninger, en annen vesentlig mer begrenset. Disse tilnærmingene gir ikke et totalperspektiv på alle aspekter av barrierenes ytelse, men fungerer likevel tilfredsstillende i forhold til målsettingen i pilotstudien. Noen selskaper har ikke dokumentert slike vurderinger i det hele tatt, til dels med mer eller mindre eksplisitt uttalt hensikt om å gjøre dette i fremtiden. Det er et regelverkskrav at selskapene skal ha oversikt over de samlede barrierer og deres ytelse. Disse kravene synes per dags dato ikke å være særlig godt tilfredsstilt i bransjen sett under ett.

13.4 Konklusjoner vedrørende atferd, kultur og opplevd risiko

13.4.1 Opplevd risiko og samarbeidsklimaet i næringen

Historisk har det til dels vært svært ulike oppfatninger om utviklingen i sikkerhetsnivået i petroleumsvirksomheten mellom partene. Intervjuene gjennomført i regi av prosjektet (2000 til 2002) har klart vist at forholdene mellom partene har forbedret seg. Dette kom klart frem i 2001 og ble bekreftet i 2002. Spesielt kommer dette frem i relasjon til samarbeid - og tillit. Dette nedfeller seg i flere samarbeidsprosjekter, der i blant "Samarbeid for Sikkerhet" (SfS). Men på en del områder er det fremdeles relativt store uenigheter å spore, og tilliten som er opparbeidet de siste årene er skjør. Det skal lite til før samarbeidet går i stykker

Hovedinntrykket fra intervjuene gjennomført i 2002 er at intervjuobjektene vurderer at risikonivået stort sett er det samme som i fjor. Det er en viss bekymring å spore over at alt arbeidet som er nedlagt det siste året ikke har gitt flere konkrete resultater. Videre uttrykkes det en bekymring for tap av kompetanse i forbindelse med at flere rigger går i opplag. Alle uttrykker en klar skuffelse over utviklingen innen kran og løft. Alle som ble intervjuet mener at en god HMS-kultur er viktig, men det er også forskjeller mellom partene i hva man mener med en god HMS-kultur, samt hvilke tiltak som skal til for å skape en slik kultur. Flere uttrykker en bekymring for at den generelle 'nedgangstiden' industrien er inne i kan sette en stopper for mange av de positive HMS-tiltakene som bransjen jobber med

Hvis målet er å skape en felles HMS-kultur, er det tvingende nødvendig med samarbeid og gjensidig tillit. Selv om det er forskjellige oppfatninger om risikoutviklingen, observeres det en stadig tilnærming. Det bør derfor være grunnlag for økt samarbeid på viktige områder i tiden framover.



14. Konklusjoner og anbefalinger

Risikonivåprosjektet har vist at den valgte metodikken er gjennomførbar og at det er mulig å etablere et bilde av risikonivået som muliggjør identifikasjon av potensielle forbedringsområder.

Fase 3 av prosjektet har videreført arbeidet som ble startet i 1999 (pilotprosjektet). Anbefalingene gitt i Fase 2 er i hovedsak videreført, deriblant er det etablert indikatorer som omfatter bidrag fra alle faser av persontransport med helikopter, også utenfor sikkerhetssonen. Utvidelsen relatert til helikopter er skjedd i samarbeid med Luftfartstilsynet og helikopteroperatørene Norsk Helikopter og CHC Helikopter Service.

I forbindelse med storulykker er arbeid med å utvide modellen til å bedre inkludere ytelsen av barrierer videreført.

Deler av datamengden som danner basis for rapportens vurderinger og konklusjoner har historisk hatt lite fokus. Dette medfører at kvaliteten av dataene varierer. Dette har en søkt å ta hensyn til i vurderingene så langt som praktisk mulig. For enkelte indikatorer er det mulig å trekke klare konklusjoner, fordi datamaterialet er tilstrekkelig omfattende og relevant.

Når konklusjoner skal trekkes, må dette gjøres i lys av de begrensninger som ligger i datamaterialet. Dette er det tatt hensyn til i det følgende.

I 2002 var ble det registrert 2 omkomne i petroleumsaktiviteten på norsk sokkel. Begge ulykkene var relatert til fallende gjenstander, den ene på den flyttbare innretningen Byford Dolphin, den andre på BPs produksjonsinnretning Gyda. Disse ulykkene er å betrakte som arbeidsulykker.

14.1 Videreføring av prosjektet

Av praktiske årsaker har en valgt å dele risikonivået inn i årlige faser. Fase 4 (medio 2003 – medio 2004) bør i tillegg til å videreføre hovedaktivitetene i Fase 3, fokusere på følgende:

- Planlegge og gjennomføre en ny spørreskjemaundersøkelse basert på undersøkelsen gjennomført i Fase 2. Den nye undersøkelsen vil sannsynligvis få et større omfang.
- Videreføre arbeidet med å inkludere barrierenes ytelse relatert til storulykkesrisiko. Vurdere om barrierenes ytelse skal knyttes opp mot totalindikatoren for storulykker.
- Gjennomføre datainnsamling og rapportere på indikatorer relatert til støyeksponering og styring av kjemisk arbeidsmiljø

En av anbefalingene gitt i Fase 2 var å etablere indikatorer som på en bedre måte dekket risikoforholdene på relevante fartøyer i næringen. Det har blitt gjennomført møter og samtaler med Sjøfartsdirektoratet og operatører i næringen. Det viser seg at det er svært vanskelig å etablere og følge opp indikatorer for denne delen av næringen. Utfordringen ligger primært på å identifisere tilgjengelige data i tilstrekkelig bredde.

Det har blitt gjennomført møter med Statoil i relasjon til deres prosjekt 'bedre fartøysikkerhet'. Dette prosjektet har gitt markante forbedringer i risikoforhold på fartøyer i Statoils tjeneste. Dette viser også igjen i vår indikator "kollisjoner med feltrelatert trafikk". Resultatene fra Statoils prosjekt bør motivere resten av næringen til å vurdere tilsvarende tiltak.

Det er også igangsatt et doktorgradsarbeid ved Høgskolen i Stavanger som finansieres av OD, knyttet til barrier og måling av sikkerheten til konstruksjonen. Videre er det også et relatert doktorgradsarbeid ved NTNU der Statoils nevnte prosjekt danner en basis (arbeidet er finansiert av Statoil,). Vi vil være i dialog med doktorgradsstudentene for å vurdere bruken av deres arbeider i fase 4 rapporten.

14.2 Industriens innsamling og analyse av data

Data som er rapportert av næringen og som benyttes som underlag for denne kartleggingen har generelt hatt en kvalitetsmessig forbedring i forhold til datakvaliteten i pilotprosjektet. For enkelte typer data er der fremdeles så store mangler at et betydelig etterarbeid må gjennomføres for å kunne benytte dataene. Spesielt gjelder dette data rapportert til DDRS (brønnsparke).

Det er som forventet brukt mye tid til kvalitetssikring av data i prosjektet.

14.3 Opplevd risiko

Som en oppfølging av spørreskjemaundersøkelsen i Fase 2 er det blitt gjennomført et todelt opplegg basert på resultater fra spørreskjemaundersøkelsen der målet blant annet har vært å belyse opplevd risiko. De to delene har vært:

- arbeidsseminarer med representanter for industrien
- analyse av fritext i spørreskjemaene (spørsmål 26 i undersøkelsen, 50 fritt utvalgte tekster)

Arbeidsseminarene viste at det på de fleste områder var en god overensstemmelse mellom resultatene i spørreskjemaundersøkelsen og deltakernes egen opplevelse av situasjonen, det kom frem mange eksempler på situasjoner som kan ligge bak de ulike svar. På mange måter ble dette også understreket i tekstanalysen.

14.4 Dybdeintervjuer med nøkkelinformanter i næringen

Som en del av den kvalitative kartleggingen, er det også i år gjennomført intervjuer med representanter for partene, men antallet er sterkt begrenset fra i fjor. Når det gjelder intervjuene, er det viktig å understreke at denne typen intervjuer **ikke** skal 'måle risikonivået', men bidra med synspunkter på risikoutviklingen ved å utdype problemstillinger, gi forklaring på trender og gi innspill til kommende kartlegginger.

Hovedinntrykket fra intervjuene at risikonivået vurderes å være på stort sett samme nivå som i 2001. Alle uttrykker en klar skuffelse over utviklingen innen kran og løft. Det er en viss bekymring å spore over at alt arbeidet som er nedlagt det siste året ikke har gitt flere konkrete resultater. Videre uttrykkes det en bekymring for tap av kompetanse i forbindelse med at flere rigger går i opplag. Alle som ble intervjuet mener at en god HMS-kultur er viktig, men det er også forskjeller mellom partene i hva man mener med en god HMS-kultur, samt hvilke tiltak som skal til for å skape en slik kultur.

Tilliten og samarbeidet karakteriseres som bra, men partene påpeker at dette er et samarbeid som fort kan brytes. Flere uttrykker en bekymring for at den generelle 'nedgangstiden' industrien er inne i kan sette en stopper for mange av de positive HMS-tiltakene som bransjen jobber med.



14.5 *Trender, storulykkesrisiko*

De aller fleste trender som diskuteres i denne rapporten er basert på normaliserte indikatorer, de fleste er normalisert mot omfang av arbeidstimer. Også enkelte andre parametere for normalisering er benyttet, for eksempel antall brønner boret, når det er snakk om normalisering av antall brønnspar.

Resultatene fra Fase 2 av prosjektet (med data for 2001) ga et nyansert bilde av utviklingen i risikonivået relatert til storulykker. For Fase 3 er bildet mer ensartet, med noen unntak viser de fleste storulykkesindikatorene en negativ utvikling.

For antall alvorlige personskader viser trenden en positiv utvikling med en lavere frekvens enn fjoråret. Som nevnt har det derimot vært 2 dødsulykker som følge av fallende gjenstander.

14.5.1 Trender for risikonivået på produksjonsinnretninger

Antall rapporterte hendelser innenfor DFU 1 til 10, dvs DFUer med storulykkespotensiale, har i 2002 bekreftet en økende trend fra 1996.

En legger spesielt merke til at:

- Ikke antente hydrokarbonlekkasjer viser en klar økning fra 2001. Antallet i 2002 viser en tilnærmet fordobling i forhold til 2001. Det ble også registrert 1 lekkasje over 10 kg/s. Antall lekkasjer større enn 1 kg/s er også høyt. Ser en på utviklingen fra 1996 til og 2002 under ett, kan det imidlertid ikke observeres noen klar trend.
- For produksjonsboring har antall brønnspar hatt en signifikant økende trend i perioden fra og med 1996 til og med 2002. Antall brønnspar relatert til produksjonsboring må betegnes som relativt høyt. For leteboring har den klart nedadgående trenden en observerte fra 1997 til 2001 blitt brutt i 2002.
- Indikatoren for antall skip på kollisjonskurs har økt betydelig, med det er ikke ansett å representere en økt risiko. Det er naturlig å anta at det økte rapportering primært er en effekt av bedret overvåking fra overvåkingsentralen på Sandsli.
- Nytt i 2002 er det at det er registrert betydelig antall testdata om sikkerhets- og beredskapsbarrierer. Pålitelighetsnivåene som disse data antyder er stort sett på nivå med det som næringen spesifiserer til nye innretninger. Det er ikke mulig å påvise trender i disse data, før flere års data er tilgjengelig. Industrien ble bedt om å gjøre overordnede vurderinger av ytelse av alle barrierer, slik regelverket krever. Det var blandede tilbakemeldinger på dette, fra noen selskaper har dokumentert slike vurderinger på en god måte, til de selskaper som ikke har dokumentert slike vurderinger i det hele tatt. Regelverkskravene synes per dags dato ikke å være særlig godt tilfredsstillt i bransjen sett under ett.

En del risikoinndikatorer som benyttes for angi storulykkesrisiko er åpenbart influert av betydelig større oppmerksomhet i de senere år, slik at trender som observeres også er påvirket av tidligere tiders underreportering. Sikre konklusjoner om utviklingen av risiko forbundet med storulykker kan først trekkes om noen få år.

Frekvensen av alvorlige personskader på produksjonsinnretninger viste en jevn oppgang fra midten av 1990 tallet med en topp i år 2000. Deretter observeres det en reduksjon. I 2002 er en tilbake på samme nivå som gjennomsnittet av hele perioden.



14.5.2 Trender, risikonivå på flyttbare innretninger

Risikoindikatorene for flyttbare innretninger viser en relativ stor variasjon i perioden 1996 til 2002. Den underliggende trenden viser en økning i risikonivået, også for 2002, der det registreres en signifikant økning i forhold til gjennomsnittet for perioden. De viktigste bidragsyterne er brønnsparke / grunn gass og konstruksjonsskader. For 2002 er igjen de høye tallene spesielt påvirket av konstruksjonsskader.

Frekvensen for alvorlige personskader på flyttbare innretninger viser en økning fra 1997 med en topp i årene 2000 og 2001. Frekvensen for 2002 viser en klar nedgang i forhold til 2001 og er nå på et nivå under gjennomsnittet i perioden fra 1992.. Det er fortsatt bore/brønn relaterte skader som dominerer på flyttbare innretningen.

14.5.3 Trender, helikoptertrafikk

For helikopterhendelser er det utarbeidet et nytt sett med indikatorer. Ser en på hendelser i perioden 1999-2002 kan det observeres en reduksjon (hendelsesindikator 1) i antall hendelser. Nedgangen er ikke statistisk signifikant. Sammenlignes skytteltrafikk og tilbringertjeneste, observeres det at hendelsesfrekvensen relatert til skytteltrafikk er høyere enn hendelsesfrekvensen relatert til tilbringertjeneste når det normaliseres mot henholdsvis flytimer eller personflytimer. Aktivitetsnivået (flytimer eller personflytimer) i perioden er relativt konstant med en topp både for skyttel- og tilbringertjeneste i 2001.



15. Referanser

Bento, J.P. 2002. Menneske-,teknologi-,organisasjon. Veiledning for gjennomføring av MTO analyser.

Brev fra OD til operatørselskapene datert 02.12.2002 angående "Utvikling i risikonivå – norsk sokkel" - innrapportering av data for andre halvår 2002”

British Airways Plc. 2003. WinBasis modul Air Safety Reports (ASR) Versjon 2.1.481

BSL A 1-3 (FOR 2001-08-31 nr.1008 Forskrift om varslings- og rapporteringsplikt i forbindelse med luftfartsulykker, luftfartshendelser, driftsforstyrrelser og liknende), Samferdselsdepartementet, juni 2001

<http://lovdata.no>

Det Norske Veritas, Scandpower A/S: “Joint Industry Project Ignition Modelling, Time Dependent Internal Ignition Model “, Veritas rapport nr. 96-3629, rev.0, januar 1998.

Eskedal, T.S., Ellingsen, A & Seim L. Å, 2002. Rapport etter tilsyn med Ekofisk 2/4J-alarmsystemer. OD rapport, datert 30.09.2002. Saksnummer: 02/684-AA10.N8

Ersdal, G. 2003. Measuring the safety of structures by barriers, To be published.

HSE, 2001. OSD hydrocarbon release reduction campaign, Report on the hydrocarbon release incident investigation project -1/4/2000 to 31/3/2001, OTO Report 2001/055, HSE Books

HSE, 2001. Offshore Hydrocarbon Releases Statistics 2001, HSR 2001 02, London, January 2002

HSE, 2003., Offshore hydrocarbon releases statistics and analysis, 2002, HID Statistics report HSR 2002 002, Februar 2003

International Standards and recommended practices, Aircraft accident and incident investigation, annex 13 to the convention on international civil aviation, July 2001

<http://www.iprr.org/Manuals/Annex13.html>

NORSOK standard S-001N, Teknisk Sikkerhet, Rev.3 Januar 2000.

NOU 2001:21. Helikoptersikkerheten på norsk kontinentalsokkel, Delutredning nr 1: Organisering av det offentlige engasjement. Statens forvaltningstjeneste 2001.

NOU 2002:17. Helikoptersikkerheten på norsk kontinentalsokkel, Delutredning nr.2: Utviklingstrekk, målsettinger, risikopåvirkende faktorer og prioriterte tiltak. Statens forvaltningstjeneste 2002.

Oljedirektoratet, 2001a. Risikonivå norsk sokkel, vurdering av status og trender. Metoderapport, OD, Stavanger, mai 2001.

Oljedirektoratet, 2001b. Utvikling i risikonivå - norsk sokkel. Pilotprosjektrapport 2000. OD, Stavanger, 24.4.2001.

Oljedirektoratet, 2002. Utvikling I risikonivå på norsk sokkel, Fase 2 rapport – 2001



Safetec, 2003. Pilotprosjekt, DFU05 Skip på kollisjonskurs, Safetec Rapport ST-20325-AC-1-Rev01, Februar, 2003

SINTEF, 1999. Helicopter Safety Study 2, Volume 1: Main report, Volume 2: Appendices, Sintef Industrial Management, Trondheim, desember 1999

SINTEF, 2002. Feiltoleranse, barrierer og sårbarhet, STF38 A03404

Vinnem, J.E. 1998. Risk levels on the Norwegian Continental shelf, (Preventor rapport 19708-03, 25.8.1998)

Vinnem, J. E. 2001. Norwegian Continental Shelf, Loss of Containment Data – Calibration of QRA Data, Preventor rapport 200049-03, Preventor, Bryne, 16.10.2001

VEDLEGG A: Aktivitetsnivå

A1. Antall innretninger

Parameter	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Antall innretninger, fast produksjon*	25	24	26	27	26	25	25
Antall innretninger, flytende produksjon	2	4	5	9	11	12	12
Antall innretninger, flytende produksjon med brønnsrisiko	2	3	4	4	4	5	5
Antall komplekser**	10	10	10	10	11	11	11
Antall NUIer*	9	10	10	10	10	12	12
Antall flyttbare innretninger	16,5	21,2	20,4	21,1	21,5	21,4	21,4
Totalt	64	71	74	80	82	85	85
Produksjonseenheter totalt	47	50	54	59	61	64	64

* Kun frittstående innretninger

** Når flere innretninger er forbundet med broer, regnes de her som en enhet

A2. Arbeidstimer flyttbare innretninger

FUNKSJON	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Administrasjon	690 701	749 263	872 153	1 279 423	1 526 917	1 943 652	1 792 531
Boring / brønn	2 806 013	3 853 805	4 005 261	3 567 841	3 043 032	3 435 115	2 519 441
Forpleining	438 943	572 419	607 413	708 142	640 958	710 562	712 021
Drift/vedlikehold	1 054 329	1 366 133	1 543 528	1 846 031	2 170 858	2 162 400	2 071 657
Totalt	4 989 985	6 541 619	7 028 355	7 401 436	7 381 765	8 251 729	7 095 650

A3. Arbeidstimer produksjonsinnretninger

FUNKSJON	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Administrasjon	6 550 953	5 076 156	5 433 920	5 686 709	5 706 722	6 256 441	6 630 055
Boring / brønn	4 670 118	4 913 477	4 967 799	4 418 068	4 696 224	5 168 486	5 196 429
Forpleining	2 060 454	2 172 383	2 348 508	2 286 628	2 166 261	2 044 806	2 294 143
Konstruksjon/-vedlikehold	7 842 335	9 175 921	10 976 511	9 579 291	9 818 294	10 293 676	9 905 088
Totalt	21 123 859	21 337 937	23 726 737	21 970 696	22 387 501	23 763 409	24 025 715

A4. Antall brønner

Parameter	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Prod.brønner boret, på innretning	84	71	58	61	82	84	76
Prod.brønner boret, undervanns	58	62	75	87	91	96	73
Prod.brønner boret	142	133	133	148	173	180	149
Lete- og avgrensingsbrønner boret	30	50	26	22	27	34	19
Totalt boret	172	183	159	170	200	214	168

A5. Produsert volum

Volum (Sm ³ o.e.)	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Olje	175 495 682	175 868 434	168 950 212	168 598 652	180 964 152	180 824 167	173 369 000
Gass	37 407 045	42 949 564	44 190 108	48 257 257	49 919 003	53 189 260	64 832 000
NGL/kondensat	9 241 587	10 729 525	9 963 087	9 930 805	9 468 050	17 400 000	19 544 000
Totalt	222 144 314	229 547 523	223 103 407	226 786 714	240 351 205	251 413 427	257 745 000

A6. Dykkertimer

Parameter	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Dykkertimer, overflate dykking	78	527	256	640	10	58	8
Dykkertimer, metningsdykking	33 662	101 000	80 000	57 000	58 000	72 781	12 426
Dykkertimer totalt	33 740	101 527	80 256	57 640	58 010	72 839	12 434

A7. Rørledninger

År	Transportsystem, km		Feltintern transport, km	
	Akk v/årets start	Inst i året	Akk v/årets start	Inst i året
1996	4 236	396	1 470	130
1997	4 632	608	1 600	180
1998	5 240	856	1 780	165
1999	6 096	1 548	1 945	525
2000	7 644	424	2 470	223
2001	8 068	74	2 693	257
2002	8 142	268	2 950	80

A8. Helikoptertransport, tilbringertjeneste

År	Flytimer	Personflytimer
1999	37 912	618 087
2000	39 887	629 000
2001	40 670	676 821
2002	38 016	634 513

A9. Helikoptertransport, skytteltrafikk

År	Flytimer	Personflytimer
1999	4 840	89 456
2000	5 352	98 134
2001	5 692	98 887
2002	5 140	90 550