

# RISIKONIVÅ

HOVEDRAPPORT

I PETROLEUMSVIRKSOMHETEN

UTVIKLINGS-  
TREKK 2007  
NORSK SOKKEL



*(Siden blank)*

**Risikonivå i petroleumsvirksomheten  
Norsk sokkel**

**2007**

*(Siden blank)*



# Rapport

RAPPORTTITTEL  Risikonivå i petroleumsvirksomheten Norsk sokkel 2007		GRADERING Offentlig <input checked="" type="checkbox"/> Unntatt off. <input type="checkbox"/> Begrenset <input type="checkbox"/> Fortrolig <input type="checkbox"/> Strengt fortrolig <input type="checkbox"/>
RAPPORTNUMMER Ptil-08-04		
FORFATTER/SAKSBEHANDLER Petroleumstilsynet		
ORGANISASJONSENHET P-Risikonivå	GODKJENT AV/DATO Øyvind Tuntland Direktør	
SAMMENDRAG <p>Formål med prosjektet er å etablere og vurdere status og trender for risikonivået den samlede petroleumsvirksomheten. Risikonivåprosjektet følger utvikling i risiko ved å belyse det fra flere vinkler ved hjelp av ulike metodikker.</p> <p>Prosjektet har basert seg i hovedsak på to utfyllende vurderingsprosesser:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Registrere, analysere og vurdere data for definerte fare- og ulykkessituasjoner og ytelse av barrierer</li><li>• Gjennomføre samfunnsvitenskapelige analyser, i fase 8 ved to spørreskjemaundersøkelser og arbeidsseminarer kokusert på overflatebeahndlere og elektrikere.</li></ul> <p>På bakgrunn av det datagrunnlag og de indikatorer som er benyttet i dette prosjektet observeres det samlet sett en nøytral utvikling i 2007. Dette gjelder både sentrale indikatorer relatert til storulykker, inklusiv helikopterulykker, samt frekvensen for alvorlige personskader. For storulykkesindikatorer har det vært en vedvarende trend at antall tilløp går ned, men alvorligheten går opp.</p>		
NORSKE EMNEORD Risiko, HMS, norsk sokkel		
PROSJEKTNUMMER	ANTALL SIDER 235	OPPLAG
PROSJEKTITTEL Risikonivå i petroleumsvirksomheten		

*(Siden blank)*

## Forord

Utviklingen av risikonivået i petroleumsnæringen opptar alle parter som er involvert i næringen, men er også av allmenn interesse. Det var derfor naturlig og viktig for oss å etablere en struktur for å måle effekten av det samlede HMS-arbeidet i virksomheten. På denne bakgrunnen startet en 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. Arbeidet har etter hvert fått en viktig posisjon i næringen ved at det er med på å danne en omforent forståelse av risikonivået blant partene i næringen.

Petroleumsnæringen har høy kompetanse på HMS. Vi har forsøkt å utnytte denne kompetansen ved å legge opp til en åpen prosess og invitere ressurspersoner fra både operatørselskaper, Luftfartstilsynet, helikopteroperatører, konsulentselskaper, forskning og undervisning til å bidra.

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

Bruk av komplementære metoder for å måle utvikling i risiko som gjør dette arbeidet unikt. En videreutvikling av metodegrunnlaget er en viktig forutsetning for suksess.

Så langt vi kjenner til er dette arbeidet unikt ved at en forsøker å måle risiko for en hel industrisektor på denne måten. Vi har en begrensning i tilgjengelig informasjon og tid. Selv om kvaliteten på resultatene gradvis blir bedre må de brukes med en viss varsomhet.

Det er mange som har bidratt, både internt og eksternt, til gjennomføringen. Det vil bli langt å liste opp alle bidragsyterne, men jeg vil spesielt nevne den positive holdning vi har møtt i kontakt med partene i forbindelse med utføring og videreutvikling av arbeidet

Stavanger, 24. april 2008

Øyvind Tuntland  
Fagdirektør

*(Siden blank)*





## Oversikt kapitler

<b>0. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER .....</b>	<b>1</b>
<b>1. BAKGRUNN OG FORMÅL.....</b>	<b>8</b>
<b>2. ANALYTISK TILNÆRMING, OMFANG OG BEGRENSNINGER .....</b>	<b>15</b>
<b>3. DATA- OG INFORMASJONSINNHEITING .....</b>	<b>19</b>
<b>4. SPØRRESKJEMAUNDERSØKELSEN.....</b>	<b>26</b>
<b>5. RISIKOFORHOLD OG RAMMEBETINGELSER FOR OVERFLATEBEHANDLERE OG ELEKTRIKERE .....</b>	<b>51</b>
<b>6. RISIKOINDIKATORER FOR HELIKOPTERTRANSPORT .....</b>	<b>67</b>
<b>7. RISIKOINDIKATORER FOR STORULYKKER .....</b>	<b>80</b>
<b>8. RISIKOINDIKATORER FOR BARRIERER KNYTTET TIL STORULYKKER .....</b>	<b>125</b>
<b>9. PERSONSKADE OG DØDSULYKKER.....</b>	<b>154</b>
<b>10. RISIKOINDIKATORER – STØY OG KJEMISK ARBEIDSMILJØ.....</b>	<b>164</b>
<b>11. ANDRE INDIKATORER.....</b>	<b>173</b>
<b>12. OVERORDNET VURDERING AV RISIKONIVÅ.....</b>	<b>188</b>
<b>13. ANBEFALINGER FOR VIDERE ARBEID .....</b>	<b>196</b>
<b>14. REFERANSER.....</b>	<b>197</b>
<b>VEDLEGG A: AKTIVITETSNIVÅ.....</b>	<b>199</b>
<b>VEDLEGG B: SOKKELKART .....</b>	<b>203</b>
<b>VEDLEGG C: SPØRRESKJEMA.....</b>	<b>209</b>
<b>VEDLEGG D: TILLEGG TIL KAPITTEL 8.....</b>	<b>225</b>



*(Siden blank)*



Innhold

<b>0. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER .....</b>	<b>1</b>
0.1 DATAKVALITET .....	1
0.2 SPØRRESKJEMAUNDERSØKELSEN .....	1
0.3 RISIKOINDIKATORER .....	3
0.3.1 Indikatore som viser økning.....	3
0.3.2 Indikatore som viser forbedring .....	3
0.3.3 Indikatore som viser stabilt nivå.....	4
0.3.4 Indikatore der trender ikke kan påvises.....	5
0.4 KVALITATIVE VURDERINGER .....	6
0.5 OVERORDNET KONKLUSJON .....	6
<b>1. BAKGRUNN OG FORMÅL.....</b>	<b>8</b>
1.1 BAKGRUNN FOR PROSJEKTET .....	8
1.2 FORMÅL .....	8
1.3 PROSJEKTGENNOMFØRING .....	8
1.4 UTARBEIDELSE AV RAPPORTEN .....	9
1.5 HMS FAGGRUPPE .....	9
1.6 SIKKERHETSFORUM.....	10
1.7 BRUK AV KONSULENTER .....	10
1.8 SAMARBEID OM HELIKOPTERSIKKERHET .....	10
1.9 DEFINISJONER OG FORKORTELSER.....	11
1.9.1 Sikkerhet, risiko og usikkerhet .....	11
1.9.2 Definisjoner.....	11
1.9.3 Beregning av risiko for personell.....	12
1.9.4 Forkortelser .....	13
<b>2. ANALYTISK TILNÆRMING, OMFANG OG BEGRENSNINGER .....</b>	<b>15</b>
2.1 RISIKOINDIKATORER .....	15
2.1.1 Hendelsesindikatorer - storulykkesrisiko .....	15
2.1.2 Barriereindikatorer - storulykkesrisiko.....	16
2.1.3 Arbeidsulykker/dykkerulykker .....	16
2.1.4 Arbeidsbetinget sykdom .....	16
2.1.5 Andre forhold.....	16
2.2 ANALYTISK TILNÆRMING.....	17
2.2.1 Risikoanalytisk tilnærming.....	17
2.2.2 Samfunnsvitenskapelig tilnærming.....	17
2.3 OMFANG.....	17
2.4 BEGRENSNINGER .....	18
<b>3. DATA- OG INFORMASJONSINNHEITING .....</b>	<b>19</b>
3.1 DATA OM AKTIVITETSNIVÅ .....	19
3.1.1 Innretningsår.....	19
3.1.2 Rørledninger .....	19
3.1.3 Produksjonsvolumer.....	20
3.1.4 Brønner .....	20
3.1.5 Arbeidstimer.....	21
3.1.6 Dykketimer .....	21
3.1.7 Helikoptertransport.....	22
3.1.8 Oppsummering av utviklingen.....	22
3.2 HENDELSSES- OG BARRIEREDATA .....	23
3.2.1 Videreføring av datakilder .....	23
3.2.2 Satsingsområder for innsamling og bearbeiding av data.....	24
3.3 INNRETNINGER .....	24
<b>4. SPØRRESKJEMAUNDERSØKELSEN.....</b>	<b>26</b>
4.1 PRESENTASJON AV RESULTATER OG TOLKNINGER.....	26



4.2	SPØRRESKJEMAET .....	27
4.3	DATAINNSAMLING OG ANALYSER .....	28
4.3.1	Populasjon .....	28
4.3.2	Utdeling og innsamling av skjema .....	29
4.3.3	Svarprosent .....	29
4.4	RESULTATER .....	30
4.4.1	Kjennetegn ved utvalget .....	30
4.4.2	Sikkerhetsklima på egen arbeidsplass .....	32
4.4.3	Vurdering av ulykkesrisiko .....	37
4.4.4	Fysisk arbeidsmiljø .....	37
4.4.5	Psykososialt arbeidsmiljø .....	39
4.4.6	Fritids- og rekreasjonsforhold, samt helikopterkomfort .....	40
4.4.7	Forhold i boligkvarter og lugar .....	41
4.4.8	Søvn og restitusjon .....	41
4.4.9	Arbeidsevne, helse og sykefravær .....	42
4.4.10	Indekser og gruppeforskjeller .....	44
4.5	DISKUSJON .....	47
4.5.1	Helhetsinntrykk .....	47
4.5.2	Forbedringspotensial .....	48
4.6	SAMMENLIGNING AV HMS-TILSTANDER MELLOM LANDBASERTE PETROLEUMSANLEGG OG INNRETNINGER OFFSHORE .....	49
<b>5.</b>	<b>RISIKOFORHOLD OG RAMMEBETINGELSER FOR OVERFLATEBEHANDLERE OG ELEKTRIKERE .....</b>	<b>51</b>
5.1	METODE OG GJENNOMFØRING .....	51
5.1.1	Forarbeid til arbeidsseminarene .....	51
5.1.2	Risikovurdering .....	52
5.1.3	Design og gjennomføring av arbeidsseminarene .....	53
5.2	RESULTATER FRA ARBEIDSEMINARENE .....	53
5.2.1	Overflatebehandlere .....	53
5.2.2	Elektrikere .....	60
5.3	KONKLUSJON .....	64
5.3.1	HMS-tiltak - oppsummert .....	66
<b>6.</b>	<b>RISIKOINDIKATORER FOR HELIKOPTERTRANSPORT .....</b>	<b>67</b>
6.1	OMFANG OG BEGRENSNINGER .....	67
6.2	DEFINISJONER OG FORKORTELSER .....	68
6.3	RAPPORTERINGSGRAD .....	70
6.4	HENDELSESINDIKATORER .....	71
6.4.1	Hendelsesindikator 1 .....	71
6.4.2	Hendelsesindikator 2 .....	74
6.4.3	Hendelsesindikator 3 .....	76
6.5	AKTIVITETSINDIKATORER .....	78
6.5.1	Aktivitetsindikator nr.1: Volum tilbringertjeneste .....	78
6.5.2	Aktivitetsindikator nr.2: Volum skytteltrafikk .....	79
<b>7.</b>	<b>RISIKOINDIKATORER FOR STORULYKKER .....</b>	<b>80</b>
7.1	OVERSIKT OVER INDIKATORER .....	80
7.1.1	Normalisering av totalt antall hendelser .....	81
7.1.2	Datausikkerhet, rapporteringskriterier, trender, vekter .....	82
7.2	HYDROKARBONLEKKASJER I PROSESSOMRÅDET .....	83
7.2.1	Prosesslekkasjer .....	83
7.2.2	Antente hydrokarbonlekkasjer .....	94
7.2.3	Detaljert lekkasjefordeling .....	95
7.2.4	Årsaker til lekkasjer .....	96
7.3	ANDRE UTSLIPP AV HYDROKARBONER, ANDRE BRANNER .....	98
7.3.1	Brønnkontrollhendelser og grunn gass hendelser .....	98
7.3.2	Lekkasjer fra stigerør, rørledninger og undervanns produksjonsanlegg .....	106
7.3.3	Andre branner .....	109
7.4	KONSTRUKSJONSRELATERTE HENDELSER .....	109



7.4.1	Kollisjon med fartøyer som ikke er feltrelaterte.....	109
7.4.2	Drivende gjenstand på kollisjonskurs .....	112
7.4.3	Kollisjoner med feltrelatert trafikk.....	113
7.4.4	Konstruksjonsskader .....	114
7.5	STORULYKKE RISIKO PÅ INNRETNING – TOTALINDIKATOR .....	119
7.5.1	Produksjonsinnretninger.....	121
7.5.2	Spesielt om flytende og faste produksjonsinnretninger .....	123
7.5.3	Flyttbare innretninger.....	123
<b>8.</b>	<b>RISIKOINDIKATORER FOR BARRIERER KNYTTET TIL STORULYKKER.....</b>	<b>125</b>
8.1	OVERSIKT OVER INDIKATORER FOR BARRIERER .....	125
8.1.1	Datainnsamling.....	125
8.1.2	Overordnede vurderinger.....	126
8.2	DATA FOR BARRIERESYSTEMER OG ELEMENTER .....	126
8.2.1	Barrierer knyttet til hydrokarboner.....	126
8.2.2	Barrierer knyttet til marine systemer .....	140
8.2.3	Diskusjon av trender i rapporterte data.....	142
8.2.4	Industriens oppfølging av barrierer .....	148
8.3	VARIASJONER MELLOM ENKELTINNRETNINGER OG GJENNOMSNIITTSNIVÅ .....	148
8.3.1	Relativ barriereindikator for hydrokarbonrelatert risiko.....	149
8.3.2	Kartlegging av innretninger og operatører med høy andel feil over tid.....	150
8.4	KONSTRUKSJONSRELATERTE BARRIERER – BØLGER I DEKK.....	151
8.5	KONKLUSJONER .....	152
<b>9.</b>	<b>PERSONSKADE OG DØDSULYKKER.....</b>	<b>154</b>
9.1	INNRAPPORTERING AV PERSONSKADER .....	154
9.1.1	Personskader på produksjonsinnretninger.....	154
9.1.2	Personskader på flyttbare innretninger.....	155
9.2	ALVORLIGE PERSONSKADER.....	156
9.2.1	Alvorlige personskader på produksjonsinnretninger .....	156
9.2.2	Alvorlige personskader på flyttbare innretninger .....	159
9.3	SAMMENLIGNING AV ULYKKESTATISTIKK MELLOM ENGELSK OG NORSK SOKKEL .....	161
9.4	DØDSULYKKER.....	161
9.5	UTVIKLINGEN AV DØDSFREKVENSER – ARBEIDSULYKKER OG STORULYKKER.....	162
<b>10.</b>	<b>RISIKOINDIKATORER – STØY OG KJEMISK ARBEIDSMILJØ.....</b>	<b>164</b>
10.1	INNLEDNING.....	164
10.2	HØRSELSSKADELIG STØY .....	164
10.2.1	Metodikk – beskrivelse av indikator .....	164
10.2.2	Tallbehandling og datakvalitet.....	165
10.2.3	Resultater og vurderinger .....	165
10.3	KJEMISK ARBEIDSMILJØ .....	169
10.3.1	Innledning .....	169
10.3.2	Resultater og vurderinger .....	169
10.3.3	Oppsummering og konklusjoner.....	171
<b>11.</b>	<b>ANDRE INDIKATORER.....</b>	<b>173</b>
11.1	OVERSIKT.....	173
11.2	DFU10 SKADE PÅ UNDERVANNS PRODUKSJONSUTSTYR/RØRLEDNINGER/DYKKERUTSTYR FORÅRSAKET AV FISKEREDSKAPER .....	173
11.3	DFU11 EVAKUERING .....	174
11.4	RAPPORTERING AV HENDELSER TIL PETROLEUMSTILSYNET.....	174
11.5	DFU13 MANN OVER BORD.....	175
11.6	DFU16 FULL STRØMSVIKT.....	176
11.7	DFU18 DYKKERULYKKER .....	177
11.8	DFU19 H <sub>2</sub> S UTSLIPP.....	177
11.9	DFU21 FALLENDE GJENSTAND .....	178
11.9.1	Oversikt.....	178
11.9.2	Hendelsesindikatorer .....	180



---

11.9.3	Barrierer, barriereelementer og påvirkende forhold.....	185
11.9.4	Bolter.....	186
<b>12.</b>	<b>OVERORDNET VURDERING AV RISIKONIVÅ.....</b>	<b>188</b>
12.1	STATUS .....	188
12.1.1	Datakvalitet.....	188
12.1.2	Bruk av risikoindikatorer .....	188
12.1.3	Statistisk risikonivå, storulykker.....	189
12.1.4	Spørreskjemaundersøkelsen .....	189
12.2	TRENDER.....	190
12.2.1	Storulykker .....	191
12.2.2	Hydrokarbonlekkasjer.....	191
12.2.3	Brønnskontroll problemer.....	192
12.2.4	Andre branner .....	192
12.2.5	Konstruksjonsrelaterte hendelser .....	192
12.2.6	Lekkasje fra stigerør, rørledninger og undervanns produksjonsutstyr.....	192
12.2.7	Totalindikator relatert til storulykkesrisiko.....	192
12.2.8	Helikoptertransport.....	193
12.2.9	Alvorlige personskader.....	194
12.2.10	Støy og kjemisk arbeidsmiljø.....	194
12.3	BARRIERER MOT STORULYKKER.....	194
12.4	KONKLUSJONER FRA SEMINARENE .....	195
<b>13.</b>	<b>ANBEFALINGER FOR VIDERE ARBEID .....</b>	<b>196</b>
13.1	VIDEREFØRING AV PROSJEKTET.....	196
<b>14.</b>	<b>REFERANSER.....</b>	<b>197</b>
<b>VEDLEGG A: AKTIVITETSNIVÅ.....</b>		<b>199</b>
<b>VEDLEGG B: SOKKELKART .....</b>		<b>203</b>
<b>VEDLEGG C: SPØRRESKJEMA.....</b>		<b>209</b>
<b>VEDLEGG D: TILLEGG TIL KAPITTEL 8.....</b>		<b>225</b>



### Oversikt over tabeller

Tabell 1	DFUer - storulykker	15
Tabell 2	DFUer - arbeidsulykker og dykkerulykker	16
Tabell 3	DFU arbeidsbetinget sykdom	16
Tabell 4	Andre DFUer	17
Tabell 5	Oversikt som viser hvor data for hendelser i hovedsak er hentet fra	23
Tabell 6	Innretningsår for produksjonsinnretninger på norsk sokkel	26
Tabell 7	Kjennetegn ved utvalget. Prosent	31
Tabell 8	Andel med ulike beredskapsfunksjoner. Prosent	33
Tabell 9	Vurdering av HMS-klima 2 – ”negative” utsagn. Gjennomsnitt	34
Tabell 10	Vurdering av HMS-klima 1 – ”positive” utsagn. Gjennomsnitt	36
Tabell 11	Opplevelse av fare forbundet med ulike ulykkesscenerier. Gjennomsnitt	38
Tabell 12	Vurdering av kjemisk, ergonomisk og organisatorisk arbeidsmiljø. Gjennomsnitt	39
Tabell 13	Vurdering av det psykososiale arbeidsmiljø. Gjennomsnitt	40
Tabell 14	Vurdering av fritids- og rekreasjonsforhold. Gjennomsnitt	41
Tabell 15	Vurdering av forhold i lugar og boligkvarter. Gjennomsnitt	42
Tabell 16	Søvnkvalitet. Prosent og gjennomsnitt	42
Tabell 17	Vurdering av egne helseplager. Gjennomsnitt og prosent (jobbrelatert)	43
Tabell 18	Indekser og Alpha-verdier	45
Tabell 19	Indekser og gruppeforskjeller	46
Tabell 20	Forskjeller mellom arbeidsområder og skåre på indekser	47
Tabell 21	De mest risikofylte arbeidsoppgavene innen overflatebehandling, og fysiske og kjemiske eksponeringer forbundet med disse	57
Tabell 22	De to hovedarbeidsoppgavene som ble valgt ut for diskusjon på seminaret om elektrikere, og fysiske og kjemiske eksponeringer forbundet med disse	63
Tabell 23	Sammenligning av statistikk mellom overflatebehandlere og elektrikere.	66
Tabell 24	Gjennomsnittlig antall lekkasjer per år for de innretninger som ligger over gjennomsnittet	94
Tabell 25	Sammenlignbare lekkasjefrekvenser for gass/tofase- og oljelekkasjer, norsk og britisk sokkel, gjennomsnitt 2002-2006	95
Tabell 26	Testdata for barriereelementer	130
Tabell 27	Antall tester, feil og innretninger som har rapportert inn barriereedata for marine systemer i forbindelse med fase 8	142
Tabell 28	Beredskapsforhold	148
Tabell 29	Mulige sammenhenger mellom høye indikatorverdier og svekkende faktorer for barrierene	152
Tabell 30	Antall omkomne i ulike typer ulykker, norsk sokkel, 1967-2007	164
Tabell 31	Antall omkomne i ulike typer aktiviteter, norsk sokkel, 1967-2006	164
Tabell 32	Oversikt over DFUer som ikke er storulykkesrelatert	174
Tabell 33	Arbeidsprosesser	183



*(Siden blank)*





## Oversikt over figurer

Figur 1	Utvikling i antall innretninger, 1996-2007	19
Figur 2	Utvikling i akkumulert antall km rør 1996-2007	20
Figur 3	Utvikling i produksjonsvolumer per år 1996-2007	20
Figur 4	Utvikling i antall brønner boret per år lete-/utvinning 1996-2007	21
Figur 5	Utvikling i antall brønner boret per år produksjons-/flyttbar innretninger 1996-2007	21
Figur 6	Utvikling i arbeidstimer per år produksjons- og flyttbare innretninger 1996-2007	21
Figur 7	Utvikling i dykketimer per år 1996-2007	22
Figur 8	Akkumulert antall produksjonsinnretninger per kategori per år 1972-2007	25
Figur 9	Risikomodell utviklet av Sten og Jersin (1997)	53
Figur 10	Rapporterte hendelser per år, 1999-2007	71
Figur 11	Hendelsesindikator 1 per år ikke normalisert, 1999-2007	72
Figur 12	Hendelsesindikator 1 per 100.000 flytimer per år, 1999-2007	73
Figur 13	Hendelsesindikator 1 per 1.000.000 personflytimer per år, 1999-2007	73
Figur 14	Trendfigur for Hendelsesindikator 1, ikke normalisert, 1999-2007	74
Figur 15	Hendelsesindikator 1 per år og fordelt på helikoptertype, 1999-2007	74
Figur 16	Hendelsesindikator 2 per år ikke normalisert, 1999-2007	75
Figur 17	Hendelsesindikator 2 per 100.000 flytimer per år, 1999-2007	76
Figur 18	Hendelsesindikator 2 per 1.000.000 personflytimer per år, 1999-2007	76
Figur 19	Hendelsesindikator 2 per år og fordelt på helikoptertype, 1999-2007	77
Figur 20	Hendelsesindikator 3 ikke normalisert, 1999-2007	78
Figur 21	Hendelsesindikator 3 per år ikke normalisert, 1999-2006	78
Figur 22	Volum tilbringertjeneste, flytimer og personflytimer per år, 1999-2007	79
Figur 23	Volum skytteltrafikk, flytimer og personflytimer per år, 1999-2007	80
Figur 24	Oversikt over alle DFUer med storulykkespotensial på innretninger	82
Figur 25	Hovedkategorier av DFUer for storulykkesrisiko, produksjonsinnretninger	83
Figur 26	Hovedkategorier av DFUer for storulykkesrisiko, flyttbare innretninger	83
Figur 27	Totalt antall hendelser DFU1-11 normalisert i forhold til arbeidstimer	84
Figur 28	Antall lekkasjer, alle innretninger, norsk sokkel	85
Figur 29	Risikobidrag fra lekkasjer vektet ut fra risikopotensial	86
Figur 30	Antall lekkasjer, faste produksjonsinnretninger	87
Figur 31	Antall lekkasjer, flytende produksjonsinnretninger	87
Figur 32	Antall lekkasjer, produksjonskomplekser	87
Figur 33	Antall lekkasjer, faste produksjonsinnretninger	88
Figur 34	Antall lekkasjer, flytende produksjonsinnretninger	88
Figur 35	Antall lekkasjer, produksjonskomplekser	89
Figur 36	Trender lekkasjer, ikke normalisert	90
Figur 37	Trender lekkasjer, normalisert i forhold til arbeidstimer	90
Figur 38	Trender lekkasjer, bemannet produksjon, DFU1, normalisert innretningsår	90
Figur 39	Trender lekkasjer, fast produksjon, DFU1, normalisert innretningsår	91
Figur 40	Trender lekkasjer, flytende produksjon, DFU1, normalisert innretningsår	91
Figur 41	Trender lekkasjer, komplekser, DFU1, normalisert innretningsår	91
Figur 42	Lekkasje over 1 kg/s, ikke normalisert	92
Figur 43	Gjennomsnittlig lekkasjefrekvens per innretningsår, 1996-2007	93
Figur 44	Gjennomsnittlig lekkasjefrekvens per innretningsår, 2003-07	93
Figur 45	Sammenlikning av gass/tofase- og oljelekkasjer på norsk og britisk sokkel per 100 innretningsår	96
Figur 46	Lekkasjefordeling for 2001-2006 med detaljerte kategorier	98
Figur 47	Kumulativ fordeling for lekkasjerater, per innretningsår, gjennomsnittsverdier 2001-07	98
Figur 48	Fordeling av kategorier initierende hendelser, 2001-07	99
Figur 49	Forskjellen på operatør 1&6 og øvrige mht kategorier initierende hendelser, 2001-07	100
Figur 50	Flytskjema for hendelser som kvalifiserer som brønnkontrollhendelser	102
Figur 51	Antall brønnkontrollhendelser i lete- og produksjonsboring, 1996-2007	104
Figur 52	Brønnhendelser per 100 brønner, lete- og produksjonsboring, 1996-2007	104
Figur 53	Trender, brønnhendelser, leteboring, 2007 mot gjennomsnitt 1996-2006	105
Figur 54	Trender, brønnhendelser, produksjonsboring, 2007 mot gjennomsnitt 1999-2006	105
Figur 55	Fordeling av brønnkontrollhendelser på områder, 1996-2007	106
Figur 56	Risikoindeks for brønnkontrollhendelser ved lete- og produksjonsboring, 1996-2007	106
Figur 57	Risikoindeks for leteboring, 1996-2007	107
Figur 58	Risikoindeks for produksjonsboring, 1996-2007	107
Figur 59	De seks største enkeltutslippene på norsk sokkel i tonn	109



Figur 60	Antall lekkasjer fra stigerør og rørledninger innenfor sikkerhetssonen, 1996-2007.....	109
Figur 61	Antall "major" skader på stigerør og rørledninger innenfor sikkerhetssonen, 1996-2007.....	110
Figur 62	Antall varslede hendelser til Petroleumstilsynet med utilsiktede lekkasjer til sjø 1997-2007.....	110
Figur 63	Antall innmeldte hendelser til Petroleumstilsynet med skader fra fiskeredskaper 1997-2007.....	110
Figur 64	Andre branner, norsk sokkel, 1996-2007.....	111
Figur 65	Utviklingen i antall skip på mulig kollisjonskurs, 1996-2007.....	112
Figur 66	Antall skip på kollisjonskurs i forhold til antall innretninger overvåket fra Sandsli TTS.....	113
Figur 67	Skip på kollisjonskurs mot H7 og B11 iht. kriteriene for perioden 1996-2006.....	114
Figur 68	Oversikt over grensekrenkinger 1993-2007.....	114
Figur 69	Drivende gjenstander på kollisjonskurs i perioden 1996-2007.....	115
Figur 70	Antall kollisjoner mellom fartøyer og innretninger på norsk sokkel 1996-2007.....	116
Figur 71	Alvorlige kollisjoner med feltrelatert trafikk på norsk sokkel 1982-2006 som tilfredsstillt kravene til DFU7.....	116
Figur 72	Kumulativ fordeling av størrelsen på fartøyer (utenom tankskip) som har kollidert på norsk sokkel.....	116
Figur 73	Antall innmeldte hendelser og skader på konstruksjoner og maritime systemer 2000-2007 som tilfredsstillt kriteriene til DFU8.....	117
Figur 74	Antall hendelser med ankerliner med tapt bæreevne som er med i DFU8, fordelt etter antall liner involvert, 2000-07.....	118
Figur 75	Innmeldte hendelser knyttet til ankerliner og tilhørende utstyr 2000-2007.....	118
Figur 76	Skadested ved hendelser knyttet til ankerliner/tilhørende utstyr 1996-2007.....	119
Figur 77	Antall hendelser på innretninger knyttet til manglende opprettholdelse av posisjon eller retning på norsk sokkel i perioden 2000-07, som inngår i DFU8.....	120
Figur 78	Antall hendelser på innretninger som har mistet slepelinene i dårlig vær på norsk sokkel i perioden 1996-2007, og som inngår i DFU8.....	120
Figur 79	Konstruksjonsskader og hendelser som er tatt med i DFU8 i perioden 2000-2006.....	121
Figur 81	Totalindikator for storulykker på norsk sokkel for 1996-2006, normalisert mot arbeidstimer.....	122
Figur 82	Totalindikator for storulykker på norsk sokkel, normalisert mot arbeidstimer, 3 års rullerende gjennomsnitt.....	123
Figur 83	Totalindikator, storulykker, produksjonsinnretninger, normalisert mot arbeidstimer, 3 års rullerende gjennomsnitt.....	123
Figur 84	Totalindikator, storulykker, for produksjonsinnretninger delt etter hvor tilløpene oppstår.....	124
Figur 85	Totalindikator, storulykker, FPU, normalisert mot antall innretninger.....	125
Figur 86	Totalindikator, storulykker, faste produksjonsinnretninger, normalisert mot antall innretninger.....	125
Figur 87	Totalindikator, storulykker, flyttbare innretninger, normalisert mot arbeidstimer.....	126
Figur 88	Total andel feil for utvalgte barriereelementer, 2007.....	128
Figur 89	Midlere andel feil for utvalgte barriereelementer, 2007.....	129
Figur 90	Total andel feil for barriereelementer, samt prediksjonsintervall, 2007.....	130
Figur 91	Total andel feil presentert per barriereelement for operatør 1 til 9.....	131
Figur 92	Andel feil for branndeteksjon.....	132
Figur 93	Andel feil for gassdeteksjon.....	133
Figur 94	Andel feil stigerørs-ESDV.....	134
Figur 95	Andel feil for ving og master ventil.....	135
Figur 96	Andel feil for DHSV.....	135
Figur 97	Andel feil for trykkavlastningsventil, BDV.....	136
Figur 98	Andel feil for sikkerhetsventil, PSV.....	137
Figur 99	Andel feil for isolering med BOP.....	138
Figur 100	Andel feil for delugeventil.....	138
Figur 101	Andel feil for starttest av brannpumper.....	139
Figur 102	Antall øvelser og antall øvelser som har møtt monstringskrav.....	140
Figur 103	Mønstringskrav og gjennomsnittlig mønstringstid.....	140
Figur 104	Andel feil for marine systemer, produksjonsinnretninger.....	142
Figur 105	Andel feil for vanntette dører på flyttbare innretninger, anonymisert.....	143
Figur 106	Andel feil for ballastventiler på flyttbare innretninger, anonymisert, i 2007.....	143
Figur 107	Total andel feil for perioden 2002-2007.....	144
Figur 108	Midlere andel feil for perioden 2002-2007.....	144
Figur 109	Andel mønstringsøvelser som ikke oppfyller kravene som er satt til øvelsen.....	149
Figur 110	Gjennomsnittlig barrieregodhet per operatørselskap og sokkelen under ett.....	150
Figur 111	Personrisikoindeksen for bølger i dekk for perioden 1985-2010.....	153
Figur 112	Personskader per million arbeidstimer, produksjonsinnretninger.....	155
Figur 113	Personskader relatert til arbeidstimer, flyttbare innretninger.....	156
Figur 114	Alvorlige personskader per million arbeidstimer – norsk sokkel.....	157
Figur 115	Alvorlig personskader på produksjonsinnretninger relatert til arbeidstimer.....	158
Figur 116	Alvorlige personskader på produksjonsinnretninger per million arbeidstimer per funksjon.....	159



Figur 117	Alvorlig personskader for operatøransatte på produksjonsinnretninger relatert til arbeidstimer.....	159
Figur 118	Alvorlig personskader per mill arbeidstimer, entreprenøransatte, produksjonsinnretninger .....	160
Figur 119	Alvorlige personskader per million arbeidstimer, flyttbare innretninger .....	161
Figur 120	Alvorlige personskader på flyttbare innretninger relatert til arbeidstimer per funksjon.....	162
Figur 121	Alvorlige personskader innen bore- og brønnoperasjoner på flyttbare og produksjonsinnretninger relatert til arbeidstimer .....	163
Figur 122	Alvorlige personskader per million arbeidstimer produksjons- og flyttbare innretninger fordelt på funksjoner .....	163
Figur 123	Gjennomsnittlig støyeksposering per produksjonsinnretning – ”nye” produksjon .....	167
Figur 124	Gjennomsnittlig støyeksposering per produksjonsinnretning – ”eldre” produksjon .....	167
Figur 125	Gjennomsnittlig støyeksposering per boreinnretning – flyttbare .....	168
Figur 126	Gjennomsnittlig støyeksposering for stillingskategorier og innretningstype .....	168
Figur 127	Planer for risikoreducerende tiltak .....	169
Figur 128	Indikator for kjemikaliespekterets fareprofil – produksjonsinnretninger, 2007 .....	171
Figur 129	Indikator for kjemikaliespekterets fareprofil – flyttbare innretninger, 2007 .....	171
Figur 130	Utvikling av indikator for kjemikaliespekterets fareprofil 2005-2007 – produksjonsinnretninger.....	172
Figur 131	Utvikling av indikator for kjemikaliespekterets fareprofil 2005-2007 – flyttbare innretninger.....	172
Figur 132	Uvikling av antall skader som følge av fiskeredskaper 1996-2006 .....	174
Figur 133	Antall føre-var evakueringer, 1996-2007 .....	175
Figur 134	Utvikling i antall rapporterte hendelser for innretninger på sokkelen i perioden 1997-2007 .....	176
Figur 135	Antall mann over bord hendelser, 1990-2007 .....	177
Figur 136	Antall hendelser med full strømsvikt, 2002-2007 .....	177
Figur 137	Antall dykkerhendelser og aktivitetsnivå, metningsdykk, 1996-2006.....	178
Figur 138	Antall H <sub>2</sub> S-utslipp, 2001 - 2007 .....	179
Figur 139	Antall hendelser klassifisert som fallende gjenstand i perioden 1997-2007 .....	180
Figur 140	Oversikt over antall rapporterte hendelser per operatørselskap, 2002-2007.....	180
Figur 141	Bemanning i området hvor gjenstanden treffer, 2002-2007 .....	181
Figur 142	Arbeidsprosesser, 2002-2007 .....	182
Figur 143	Prosentvis andel av hendelsene fordelt på arbeidsprosesser, 2002-2007.....	182
Figur 144	Fallende gjenstand fordelt på energiklasse, 2002-2007.....	184
Figur 145	Prosentvis andel fordelt på energiklasser, 2002-2007 .....	185
Figur 146	Prosentvis andel av hendelsene relatert til arbeidsprosesser per energiklasse, 2002-2007 .....	185
Figur 147	Gjennomsnittlig antall barrierebrudd per hendelse, 2002-2007 .....	186
Figur 148	Oversikt over barrierebrudd for DFU21 fallende gjenstand, 2002-2007.....	187
Figur 149	Antall hendelser med bolter som er rapportert til Ptil, 2000-07, fordelt på innretningstype .....	188
Figur 150	Antall hendelser med bolter som er rapportert til Ptil, 2000-07, fordelt på operatører .....	189
Figur 150	Sokkelkartet .....	203
Figur 151	Ekofiskområdet .....	204
Figur 152	Sleipner- og Balderområdet .....	205
Figur 153	Friggområdet.....	206
Figur 154	Oseberg- og Trollområdet .....	207
Figur 155	Gullfaks-, Statfjord-, og Snorreområdet.....	207
Figur 156	Barentshavet.....	208
Figur 157	Norskehavet .....	208



*(Siden blank)*



## 0. Sammendrag og konklusjoner

### 0.1 Datakvalitet

Vurderinger av utvikling i risikonivå avhenger av mange forhold. Et sentralt område er datakvalitet. Godheten til prosjektets vurderinger baseres på gode data. Derfor legges det betydelige ressurser ned i å sikre datakvaliteten. Det legges spesielt vekt på underrapportering. En har søkt å redusere effektene av eventuell underrapportering ved å legge inn rapporteringsgrenser for hendelsesrelaterte indikatorer. Hendelser og tilløp til hendelser som kommer over nedre grense er under normale omstendigheter synlige og resulterer i aksjoner. Tilsvarende fokuseres det primært på alvorlige personskader i prosjektet. Dette er større skader som det vil være vanskelig å la være å rapportere. Ved bruk av slike ”grenseverdier” mener vi at muligheten for underrapportering er sterkt begrenset, slik at en underrapportering ikke forekommer i et slikt omfang at det vil endre på våre vurderinger og konklusjoner.

### 0.2 Spørreskjemaundersøkelsen

Spørreskjema ble første gang benyttet i regi av risikonivåprosjektet i 2001, den gang som en begrenset undersøkelse. Den er gjentatt i 2003, 2005 og nå i 2007/08. I inneværende fase har en gjennomført to spørreskjemaundersøkelser, en blant alle som arbeider på sokkelen samt en tilpasset de som jobber på landanleggene. Spørreskjemaet har blitt videreutviklet hele tiden, men en har beholdt en basis som gjør det mulig å følge utvikling over tid.

Spørreskjemaundersøkelsen har tidligere hatt en estimert svarprosent på ca 50. I forbindelse med gjennomføringen av årets spørreskjemaundersøkelse fikk vi rapportert en god del problemer relatert til utdeling av skjemaene på heliporten. Etter vår mening er dette en medvirkende faktor til at vi har mottatt et lavere antall besvarelser enn forventet. Dersom vi legger antall rapporterte arbeidstimer til grunn for hvor mange som jobbet på sokkelen i perioden spørreskjemaet pågikk får vi en beregnet svarprosenten på ca 30. En svarprosent på 30 er lav. Likevel er antall besvarelser (6850) tilstrekkelig stort nok til å kunne utføre statistiske analyser og splitte datamaterialet opp i ulike grupperinger. Til sammenlikning kan det opplyses at i de nasjonale levekårsundersøkelsene som gjennomføres av Statistisk Sentralbyrå hvert tredje år, er det 176 tilfeldig utvalgte personer som representerer hele petroleumsnæringen.

Hovedkonklusjonene kan oppsummeres slik:

For HMS-klima observeres det generelt at den positive trenden fra 2003 og 2005 fortsetter i 2008. I alt er det 11 utsagn som vurderes signifikant mer positive i 2008. Det er blant annet flere i år som er enige i at de kan påvirke HMS-forholdene på egen arbeidsplass, systemet med arbeidstillatser blir i høyere grad etterlevd og ulykkesberedskapen vurderes som bedre i år enn alle foregående år. Flere har tilgang på utstyr de trenger for å arbeide sikkert, og flere er enige i at de har fått tilstrekkelig opplæring innen arbeidsmiljø enn i 2005, men fortsatt vurderes opplæring i sikkerhet som mye bedre enn i arbeidsmiljø, og blant de nye spørsmålene om kjennskap til kjemikalieeksponering og risikoen knyttet til dette er det en relativ stor del som vurderer dette negativt.

Selv om en del utsagn er uendret eller viser en forbedring, er det til sammen sju utsagn med signifikant dårligere resultat i år sammenlignet med 2005. Utsagnet om dårligere sikkerhet som følge av mangelfullt vedlikehold, som hadde en oppsving (dvs. bedre resultater) i 2005, er nå tilbake på samme nivå som i 2001 og 2003. Det er færre nå enn i 2005 som synes det er lett å finne frem i styrende dokumenter (krav og prosedyrer), og det er færre som mener at de har fått tilstrekkelig opplæring innen sikkerhet. Også det å stoppe å arbeide dersom det er farlig for en selv eller andre, har dårligere resultater nå enn i 2003 og 2005. Det er dessuten færre som vet hvem i organisasjonen en skal



rapportere til. I tillegg er det flere som er uenige i at det er lett å melde fra om plager og sykdommer knyttet til jobben.

Opplevelsen av fare forbundet med ulike ulykkesscenarier øker fra 2005 til 2008. Dette gjelder samtlige ni scenarier, men endringen er signifikant kun for seks av dem. Faren for kollisjoner med skip/fartøy/drivende gjenstander og utslipp av giftige gasser/stoffer/kjemikalier vurderes som høyere (dårligere) enn helt tilbake til 2001-nivået, og vurderinger av fare for utblåsning nærmer seg 2001 nivået, mens for de øvrige scenariene er resultatene fremdeles bedre enn i 2001.

Når det gjelder fysisk arbeidsmiljø, er det flere som opplever støy og mangelfull belysning i år enn ved forrige måling, mens en mindre andel rapporterer hudkontakt med kjemikalier og farlige stoffer. Flere opplever seg utsatt for dårlig innelima enn i 2005. Det er derimot flere som mener at arbeidsplassen er godt tilrettelagt for de arbeidsoppgaver de skal utføre.

Det har vært en forbedring for de fleste forhold som angår psykososialt arbeidsmiljø. Mulighet til å påvirke eget arbeidstempo og andre forhold rundt eget arbeid har økt. Støtte fra leder og kolleger har også økt, og i tillegg opplever flere at deres arbeidsresultater blir verdsatt av lederen sammenlignet med 2005.

Respondentene er generelt godt fornøyd med mat- og drikke kvaliteten og andre forhold relatert til fritid og rekreasjon. Vurderingen av helikoptertransporten har imidlertid endret seg lite, og ligger fortsatt på et lavt (negativt) nivå. Noen respondenter har pekt på at kombinasjonen av overlevelsedrakter og bratte helikopterseter bidrar til dette resultatet.

Når det gjelder søvnkvalitet før, under og etter offshore-opphold er det små endringer fra 2005 og til i dag. Det er imidlertid færre som må dele lugar med andre når de skal sove nå enn ved forrige måling, noe som er et positivt resultat. Samtidig er det flere som opplever sjenerende støy og dårlig innelima i lugaren sammenlignet med 2005. Det er en signifikant sammenheng mellom graden av samsoving og opplevelsen av støy og dårlig innelima i lugaren, samt dårlig søvnkvalitet offshore, slik at det er de som samsover som opplever dette i størst grad.

Oppfatningen av generell helse er god, men signifikant dårligere enn i 2005, noe som kan skyldes forskyvingen i alder; respondentene i årets undersøkelse har høyere alder enn tidligere år. Vi finner også en signifikant økning i plager knyttet til hørsel, øresus, hodepine og øyne i år sammenlignet med 2005, mens det er mindre forekomst av allergiske reaksjoner og overfølsomhet.

Det har vært en liten oppgang i antall arbeidsulykker fra 2005, men det er en liten nedgang i alvorlige personskader i år enn tidligere (3,5 % av skadene til 3,0 %). En større andel har vært borte fra jobben på grunn av sykdom nå enn i 2005, samtidig som færre rapporterer om langtidsfravær og fravær som er arbeidsrelatert. Kvinner har høyere sykefravær enn menn, men det er ingen aldersmessige forskjeller.

Når det gjelder resultatene til ulike arbeidsområder, er det brønnservice og prosess som skiller seg ut med mer negative verdier på flere av indeksene som omhandler HMS-klima, risiko og forhold ved arbeidet, samt søvn. Ansatte innen brønnservice rapporterer imidlertid svært positivt på indeksen om sosial støtte, og begge deler er gjenkjennelig fra tidligere år. De som har best resultater på flest indekser om HMS-klima, risiko og forhold rundt arbeid/fritid er administrasjon og forpleining. Når det gjelder helseindekser, har ansatte innen vedlikehold mest hørselsplager, mens forpleiningsansatte har minst. Administrasjonsansatte har minst muskel-, skjelett- og hudplager, mens ansatte innen forpleining er mest plaget av dette.



## 0.3 Risikoindikatorer

Vi har søkt å belyse risikoen for en storulykke bl.a. ved å bruke indikatorer relatert til DFUer med storulykkespotensial samt den såkalte totalindikatoren som veier hendelsene med potensiell konsekvens relatert til tap av liv, dersom hendelsen skulle inntreffe. Totalindikatoren er følsom for enkelt hendelser med stort potensial. For eksempel ble bildet i 2004 preget av et fåtall hendelser. I 2005 var der ingen hendelser eller tilløp med tilsvarende stort potensial. Mens i 2006 var det igjen noen få hendelser som bidro sterkt. Fra fase 6 ble det innført et 3 års rullerende gjennomsnitt for totalindikatoren. En slik fremstilling vil jevne ut store årlige variasjoner og vil gi et bedre bilde av utviklingen over tid, spesielt siden totalindikatoren er en beregnet indikator som ikke uttrykker risikonivået eksplisitt.

Totalindikatoren som summerer alle hendelser med storulykkespotensial med tilhørende vekt, ble endret i 2005. Den viser nå et rullerende 3-års gjennomsnitt. Denne metoden er etter vår mening bedre egnet til å identifisere en eventuell underliggende trend.

Siste gang det var omkomne på sokkelen i tilknytning til en storulykkesrelatert DFU (dimensjonerende fare- og ulykkeshendelse) var i 1997 i forbindelse med helikopterulykken utenfor Brønnøysund. De fleste hendelsesindikatorene som reflekterer storulykkespotensial viste en forbedring, eller et stabilt nivå i 2007.

Hendelsestypene som i 2007 har gitt de største bidragene til totalindikatoren for tap av liv ved storulykker på produksjonsinnretninger, er hydrokarbonlekkasjer, brønnehendelser og skip på kollisjonskurs.

For produksjonsinnretninger viser totalindikatoren i 2007 en statistisk signifikant reduksjon i forhold til forrige periode. Reduksjonen er statistisk signifikant i forhold til gjennomsnittet 2001-06. En statistisk signifikant reduksjon kan kalles en reell forbedring.

For flyttbare innretninger er det større årlige variasjoner i rapporterte verdier. Totalindikatoren for flyttbare innretninger, basert på 3 års rullerende gjennomsnitt, viser også en statistisk signifikant reduksjon i siste treårsperiode sammenlignet med snittet i perioden 2001-2006. På flyttbare innretninger er det konstruksjonsrelaterte hendelser som bidrar mest.

Reduksjonen i totalindikatoren reflekterer også reduksjonen i antall hendelser i løpet av de siste årene. Denne parallelliteten er ikke åpenbar i og med at noen få hendelser med høyt potensial kan endre på totalindikatoren.

Hendelsene med høyest potensial innen helikoptertransport blir best reflektert i hendelsesindikator nr.1. Denne viser en statistisk signifikant økning i 2007 i forhold til gjennomsnittet i perioden før.

Kilder (Vinnem, 2008) som belyser forholdet mellom årsaker til tap av liv benytter ofte forholdet 30%/30%/40% mellom storulykker/arbeidsulykker/helikopterulykker.

### 0.3.1 Indikatorer som viser økning

Ser en alle storulykkesindikatorene under ett er det kun en hendelsesindikator for helikopter som viser en statistisk signifikant økning i 2007. Denne økningen kan delvis forklares ut fra innføring av en ny helikoptertype, S92. Historiske observasjoner viser at nye helikoptertyper vil ha en innkjøringsperiode over noen år. Ny teknologi bør resultere i at antall alvorlige hendelser går ned på sikt.

### 0.3.2 Indikatorer som viser forbedring

Siden 2002 har det vært en reduksjon i antall hydrokarbonlekkasjer over 0,1 kg/s. 10 lekkasjer i 2007 er klart mindre enn 15 lekkasjer i 2006. Antallet lekkasjer i 2007 er statistisk signifikant lavere enn gjennomsnittet i perioden 2001-2006. OLF har som oppfølging av det første hydrokarbonlekkasje-



reduksjonsprosjektet (GaLeRe prosjektet) etablert en ny målsetning om at en innen 2008 skal ha maksimalt 10 lekkasjer/år over 0,1kg/s. I og med at målsetningen ble nådd i 2007 blir utfordringen å holde nivået, eller helst å oppnå en ytterligere reduksjon. Dersom en sammenligner lekkasjefrekvensen per operatør, normalisert på innretningsår, så observeres det en statistisk signifikant forskjell mellom operatørene. En slik forskjell viser at det fremdeles er et klart forbedringspotensial innen området.

Sammenliknes antall hydrokarbonlekkasjer over 1kg/s på norsk og britisk sokkel nord for 59°N, observeres det at en på britisk sokkel de siste årene, basert på 3-års rullerende gjennomsnitt, har hatt en nedadgående trend i antall hydrokarbonlekkasjer i deres kategorier "major" og "significant" (HSE, 2001). På norsk sokkel har en hatt en reduksjon fra 2002. Lekkasjefrekvensen på norsk sokkel er 2,3 ganger høyere enn på britisk sokkel. Det bør bemerkes at myndigheter/industri på britisk sektor siden 1999 har gjennomført en kampanje for å redusere antall hydrokarbonlekkasjer.

På norsk sokkel er det ikke registrert noen antent hydrokarbonlekkasje (> 0,1 kg/s) siden 1992, knyttet til produksjons- og prosessanleggene. Antall gasslekkasjer > 0,1 kg/s siden 1992 er sannsynligvis større enn 390. Det er påvist at dette er signifikant lavere enn på britisk sokkel, der ca 1,5 % av hydrokarbonlekkasjene siden 1992 har vært antent.

Indikatoren knyttet til brønnehendelser i forbindelse med produksjons- og leteboring viser en reduksjon i 2007 i forhold til 2006. Endringene er ikke statistisk signifikante. Langt de fleste brønnehendelsene er i den laveste potensialkategorien.

Overvåking av skipstrafikken på sokkelen blir stadig bedre. Indikatoren for skip på kollisjonskurs ble i 2004 endret slik at antallet registrerte skip på kollisjonskurs blir normalisert med antall innretninger overvåket fra overvåkingsentralen på Sandsli. Denne indikatoren viser en svak, men jevn nedgang fra 2002. Endringen i 2007 statistisk signifikant. Vi mener denne indikatoren gir et godt bilde av situasjonen.

Ved innføring av nye evakueringsprosedyrer på de mest utsatte innretningene, har vi i 2007 fått en kraftig reduksjon i sannsynligheten for å få bølger som slår inn på dekkene på faste bemannede produksjonsinnretninger.

Frekvensen for alvorlige personskader på produksjonsinnretninger viste i siste halvdel av 1990 tallet en klar oppgang. Fra toppen i 2000-2001 observeres det en reduksjon. I 2005 er den positive trenden brutt, mens en i 2006 og 2007 igjen observerer en reduksjon. Nivået i 2007 er statistisk signifikant lavere enn gjennomsnittet i perioden 1997-2006. I 2007 var skadefrekvensen 0,8 alvorlige personskader per million arbeidstimer. Det var 24 alvorlige personskader på produksjonsinnretninger i 2007. Frekvensen for entreprenøransatte er høyere enn for operatøransatte.

Frekvensen for alvorlige personskader på flyttbare innretninger hadde også en topp i årene 2000 og 2001. Det var en markant nedgang i 2002. Fra og med 2003 til og med 2006 er nivået flatt. I 2007 er det en nedgang, og nivået er nå på sitt laveste siden 1997. Nedgangen siden 2000 har vært størst innen boring og brønn. I 2007 var skadefrekvensen 1,1 alvorlige personskader per million arbeidstimer på flyttbare innretninger.

### 0.3.3 Indikatorer som viser stabilt nivå

Prosjektet har også i fase 7 fokusert på hendelser klassifisert som fallende gjenstand (DFU 21). Vurderingene er basert på rapporterte hendelser til Ptil. I perioden 1997-2005 er det gjennomsnittlig rapportert ca 95 hendelser per år. I 2006 ble det rapportert ca 135 hendelser, og i 2007 ca 190 hendelser.





En annen storulykkesindikator som viser et stabilt nivå er branner som ikke er knyttet til hydrokarbonlekkasjer i prosessanlegg

Det var tre slike branner i 2007, en mer enn i 2006. Enhver brann på en innretning på sokkelen er en alvorlig hendelse, men det er branner og eksplosjoner som involverer hydrokarboner som først og fremst har potensial til å gi en storulykke. Andre branner i elektrisk utstyr, hjelpeutstyr, brannfarlige væsker, osv. vil vanligvis ha et mindre dramatisk forløp, slik at det er flere muligheter for bekjempning. Hvis alle beredskapstiltak på den annen side svikter, kan også slike branner gi store skader. Ser en branner på sokkelen under ett, uten å ta hensyn til potensialet, så observeres det en økning i antall branner, eller brannliknende hendelser, i forbindelse med elektriske anlegg.

Vi er fornøyd med at vi ikke har noen hendelser i den mest alvorlige kategorien for konstruksjoner og maritime systemer siden 2004. Antall hendelser på neste nivå er derimot stabilt høyt og viser ikke noen trend. Det fleste hendelsene er knyttet til halvt nedsenkbare flyttbare innretninger. De fleste kan klassifiseres i hendelser knyttet til dynamiske posisjoneringssystemer (DP), forankring, sprekker, innvendig vann på avveie og slep, og de fleste hendelsene skjer på flyttbare innretninger. Vi ser svært positivt på at Rederiforbundet har satt seg som mål å få ned antall hendelser på forankringssystemene.

### 0.3.4 Indikatorer der trender ikke kan påvises

I fase 3 ble det etablert indikatorer for å måle effekten av barrierer mot storulykker. Dette arbeidet er videreført i fase 8. Det er samlet inn en betydelig mengde data om barrierer mot storulykker, hovedsakelig knyttet til å unngå konsekvenser av hydrokarbonlekkasjer. Barriereindikatorer kan kalles "proaktive indikatorer", ettersom de sier noe om systemenes framtidige muligheter for å unngå eller begrense konsekvensene av tilløp til ulykker.

Det registreres til dels betydelige forskjeller i utilgjengelighet av barriereelementer mellom operatørene og de enkelte innretningene. Selv om noen av disse forskjellene fremdeles kan skyldes ulike rapporteringsrutiner og ulik tolkning av kriteriene for sikkerhetskritiske feil, synes det å være en reell forskjell på nivået mellom innretninger. Dette kan begrunnes ut fra det store antall tester som rapporteres til prosjektet.

Korrigert for skjevheter i datasettene så viser midlere andel feil for barriereindikatorerne et relativt stabilt nivå.

Vi har i år undersøkt om det kan registreres noen sammenheng, på innretningsnivå, mellom antall hydrokarbonlekkasjer > 0,1 kg/sek og andel feil på relevante barriereindikatorer. I perioden 2001-2006 har 57 % av alle innretningene hatt lekkasjer. Dersom vi ser på innretningen som i snitt over alle barriereindikatorer har høyeste feilrate så har 73% av disse innretningene hatt lekkasjer.

Risikoindikatorer for støy og kjemisk arbeidsmiljø har blitt utviklet i samarbeid med fagpersonell fra næringen. Det er lagt vekt på at indikatorene skal uttrykke risikoforhold tidligst mulig i årsakskjeden som leder til en yrkesbetinget skade eller sykdom.

Indikator for støy er et uttrykk for eksponering for et utvalg stillingskategorier og innrapporterte data representerer i underkant av 2000 personer. Ser en på risiko for støybetingede hørselskader, er risikoen stort sett på samme nivå som i 2006.

Det er stillingsgruppen overflatebehandler som skiller seg ut med et høyt støynivå. Denne gruppen er vurdert særskilt i kapittel 5.



Det observeres også i år at de fleste stillingskategorier er utsatt for et høyere støynivå enn kravet i HMS-regelverket og derfor er avhengig av hørselsvern for å forebygge hørselsskade. I 2007 er det registrert mer enn en dobling i antall hørselsskader i forhold til det som har vært nivået tidligere. Dette understreker behovet for risikoreducerende tiltak.

Når det gjelder indikator for kjemisk arbeidsmiljø, er det i 2007 gjennomført noen endringer som følge av manglende robusthet. Resultatene indikerer at det fremdeles er et stort potensial for substitusjon av farlige kjemikalier. Data om gjennomførte eksponeringsmålinger ble innrapportert for 2007. I stor grad bekrefter tallene Ptils konklusjoner fra arbeid med kjemikalier de siste årene om mangelfull kunnskaper om eksponering. Gjennomføring av flere målinger er nødvendig for å heve kvaliteten av risikovurderinger og sikre at riktige og tilstrekkelig tiltak blir iverksatt.

## 0.4 Kvalitative vurderinger

Det ble gjennomført to heldagsseminarer som omhandlet arbeidstakergruppene overflatebehandlere og elektrikere. Målet for seminarene var å øke kunnskapen om risikoforhold til to arbeidstakergrupper som jobber både på landanleggene i petroleumsvirksomheten og på sokkelen, samt å rette søkelys på hva som kan gjøres for å redusere risiko for disse to gruppene. På arbeidsseminarene deltok personer med ulik bakgrunn og fagkunnskap fra flere oljeselskap, entreprenørselskap, myndighetsorganer og forskningsinstitusjoner. Data fra arbeidsseminarene ble supplert med statistisk informasjon om gruppene fra ulike databaser.

Resultatene fra arbeidsseminaret om overflatebehandlere gir, sammen med foreliggende data over sykdoms- og skadeforekomst og relevante vitenskapelige undersøkelser, grunn til å fremheve denne gruppen som en av de mest risikoutsatte i petroleumsvirksomheten. Overflatebehandlere har høyere eksponering for en rekke fysisk/kjemiske faktorer (ergonomi, støy, vibrasjoner, støv og kjemikalier) i sitt arbeidsmiljø enn andre grupper. I tillegg er barrierene som skal beskytte overflatebehandlerne mot skade og sykdom hovedsakelig i form av personlig verneutstyr. Verneutstyret gir ikke alltid fullgod beskyttelse. Overflatebehandlerne har også utfordringer knyttet til rammebetingelser og organisatoriske forhold blant annet ved at de i stor grad flytter mellom innretninger og anlegg, de driver kampanjevedlikehold og de har en usikker jobbsituasjon. Risiko for denne gruppen kan reduseres gjennom blant annet kunnskapsutvikling på kjemikalieområdet, utvikling av nye metoder innen overflatebehandling og forbedring av verneutstyr. Bedre planlegging av vedlikeholdsarbeid ble også trukket fram som et viktig tiltak.

Det som kjennetegnet elektrikere som gruppe – sammenlignet med overflatebehandlerne – er de store ulikehetene internt i gruppen. Entreprenøransatte og operatøransatte elektrikere har veldig ulik arbeidshverdag både når det gjelder arbeidsoppgaver og rammevilkår. Det kom fram på seminaret at de entreprenøransatte elektrikerne har flere HMS-utfordringer enn de operatøransatte. De entreprenøransatte elektrikerne flytter mellom innretninger/anlegg og driver, som overflatebehandlerne, kampanjevedlikehold. Det er ergonomisk belastning og utvikling av muskel/skjellett lidelser som ble trukket fram den største risikofaktoren for gruppen. Gruppen er også utsatt for å få støyskader. Samordning av prosedyrer og praksis på ulike innretninger/anlegg, reduksjon av samsoving og bedre planlegging for vedlikeholdsarbeid (spesielt i forhold til tilkomst) ble trukket fram som viktige tiltak for denne gruppen.

## 0.5 Overordnet konklusjon

I 2007 har vi hatt flere alvorlige hendelser med dødsulykken på Saipem 7000 og oljeutslippet på Statfjord A, som de mest alvorlige.

Når utvikling i risikonivå skal vurderes er det viktig å se på utvikling over tid. Årlige endringer i indikatorene vil forekomme, i slike situasjoner er det viktig å identifisere årsaken til slike endringer med spesiell fokus på systematiske endringer.



For 2007 er det kun hendelsesindikator nr 1 knyttet til helikoptertransport som viser en signifikant økning. Utover dette er det flere sentrale storulykkesrelaterte indikatorer som viser reduksjon, inkludert flere som viser en statistisk signifikant reduksjon.

Resultatene fra arbeidsseminaret om overflatebehandlere gir, sammen med foreliggende data over sykdoms- og skadeførekost og relevante vitenskapelige undersøkelser, grunn til å fremheve denne gruppen som en av de mest risikoutsatte i petroleumsvirksomheten. Overflatebehandlere har høyere eksponering for en rekke fysisk/kjemiske faktorer (ergonomi, støy, vibrasjoner, støv og kjemikalier) i sitt arbeidsmiljø enn andre grupper. I tillegg er barrierene som skal beskytte overflatebehandlerne mot skade og sykdom hovedsakelig i form av personlig verneutstyr. Overflatebehandlerne har også utfordringer knyttet til rammebetingelser og organisatoriske forhold.

Totalindikatoren, både for produksjons- og flyttbare innretninger viser en statistisk signifikant reduksjon for siste tre års periode. Vi har tidligere uttalt at det bør være et klart mål å få til en gjennomgående positiv utvikling for totalindikatoren som tar høyde for både frekvens og potensial. Tilstrekkelig overvåkenhet og en systematisk og målrettet tilnærming bør bidra til en fortsatt reduksjon av storulykkesrelatert risiko. Forskjeller i frekvenser mellom operatørene viser helt klart at det er et reduksjonspotensial innen flere typer hendelser.

Frekvensen av alvorlige personskader viser igjen en positiv utvikling på produksjonsinnretninger der en observerer en signifikant reduksjon i 2007. For flyttbare innretninger er det også en reduksjon i frekvensen i 2007 som nå er på sitt laveste siden 1997. Denne reduksjon er imidlertid ikke signifikant.

De positive resultatene som gasslekkasjereduksjonsprosjektet kan vise til demonstrerer at målrettet innsats virker, også på relativt kort sikt. Målrettet innsats er også en underliggende faktor for den positive utviklingen knyttet til kollisjon mellom fartøy og innretning og skip på kollisjonskurs, og for kollisjoner mellom forsyningsfartøy og innretninger.

Vi opplevde i år at antall mottatte svar på spørreskjemaundersøkelsen sank i forhold til foregående år. Likevel er antall besvarelser tilstrekkelig stort nok til å kunne utføre statistiske analyser og splitte datamaterialet opp i ulike grupperinger.

Det observeres generelt at de ansatte opplever at HMS klimaet er mer positivt i 2008 sammenlignet med 2005 (og 2003). Den positive utviklingen reflekteres også i utsagnene knyttet til psykososialt arbeidsmiljø.

Det observeres også i år at de fleste stillingskategorier er utsatt for et høyere støynivå enn kravet i HMS-regelverket og derfor er avhengig av hørselsvern for å forebygge hørselsskade. I år er det registrert mer enn en dobling i antall hørselsskader i forhold til det som har vært nivået tidligere. Dette understreker behovet for risikoreducerende tiltak.



## 1. Bakgrunn og formål

### 1.1 Bakgrunn for prosjektet

Prosjektet "utvikling i risikonivå – norsk sokkel" ble igangsatt regi av Oljedirektoratet i 2000. Fra og med 2004 er prosjektet videreført i Petroleumstilsynet som en konsekvens av opprettelsen av Ptil.

*Fra Tildelingsbrevet 2007 (kapittel 2.2)*

*Resultatmål 2.1: Prosjektet utvikling i risikonivå skal videreføres og videreutvikles for å måle utvikling i HMS-nivået i petroleumsvirksomheten både på sokkelen og på land.*

Norsk petroleumsvirksomhet har gradvis gått fra en utbyggingsfase til en fase der drift av petroleums innretninger dominerer. I dag preges petroleumsvirksomheten av senfase / forlenget levetid problemstillinger, leting og utbygging i miljøfølsomme områder samt utbygging av mindre og økonomisk svakere felt. 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 tradisjonelt benyttet et utvalg indikatorer til å illustrere utviklingen av sikkerheten i petroleumsvirksomheten. Særlig utbredt har bruken av indikator basert på frekvensen av arbeidsulykker med tapt arbeidstid. Det er allment akseptert at dette kun dekker en begrenset del av det totale sikkerhetsbildet. I de siste årene har det skjedd en utvikling i industrien der flere indikatorer benyttes for å måle utviklingen i noen sentrale HMS forhold.

Petroleumstilsynet ønsker å skape et bilde av risikonivået basert på et komplementært sett med informasjon / data fra flere sider av virksomheten slik at en kan måle effekten av det samlede sikkerhetsarbeid i virksomheten, slik dette prosjektet gjør.

### 1.2 Formål

Formålet med prosjektet er å:

- Måle effekten av HMS-arbeidet i næringen.
- Bidra til å identifisere områder som er kritiske for HMS 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 utvikling/ videreutvikling av metoder i dybde og omfang.

Prosjektet deles inn i årlige faser. Denne rapporten markerer avslutningen av fase 8 og inkluderer resultatene fra 2007. Fase 8 av prosjektet er gjennomført i perioden medio 2007 – april 2008.

Detaljert målsetting for prosjektets fase 8 har vært å:

- Videreføre arbeidet gjennomført i fase 7.
- Gjennomføre en spørreskjemaundersøkelse som dekker sokkelen og landanleggene med tilpassede spørreskjema.
- Videreføre og videreutvikle metoden for å vurdere risikonivået på landanleggene innen Ptils forvaltningsområde
- Gjennomføre en studie med fokus på risikoutsatte grupper der en sammenligner sokkel og land.
- Videreutvikle modellen for barrierers ytelse i relasjon til storulykker.
- Videreføre indikatorer for arbeidsbetinget sykdom relatert til eksponering av støy og kjemikalier.

## 1.4 Utarbeidelse av rapporten

Rapporten er utarbeidet av Petroleumstilsynets prosjektgruppe med innleide konsulenter, i tidsperioden februar-april 2007.

Ptils prosjektgruppe består av: Einar Ravnås, Øyvind Lauridsen, Sissel Østbø, Birgit Vignes, Mona Haugstøyl, Arne Kvitrud, Irene B. Dahle, Janne Lea, Hilde Nilsen, Åse Larsen, Jon Arne Ask, Eva Hølmebakk, Inger Danielsen, Elisabeth Lootz, Sigvart Zachariassen 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 relatert til blant annet framgangsmåte, underlagsmateriale og analyser og gi sitt syn på utviklingen generelt.

Gruppen har fått anledning til å kommentere denne rapporten og har gitt gode bidrag i kvalitets-sikringen. For utviklingen av indikatorer for eksponering av støy og kjemikalier har det vært en egen referansegruppe.

For Ptil 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
- Andreas Falck, DNV
- Odd Thomassen, Ptil
- Erik Hamremoens, StatoilHydro
- Frank Firing, StatoilHydro
- Lars Bodsberg, SINTEF



- Jan Hovden, NTNU
- Jakob Nærheim, StatoilHydro
- Skjalg Kallestad, ExxonMobil
- Konsulenter engasjert av Ptil (se delkapittel 1.7)

Petroleumstilsynet ønsker å gi anerkjennelse til de eksterne deltagerne for deres bidrag i prosjektet.

## 1.6 Sikkerhetsforum

Etter flere år med samarbeidsutfordringer mellom partene og mellom næringen og myndighetene – spesielt når det gjaldt risikonivået i petroleumsnæringen, ble det høsten 2000 tatt initiativ til opprettelsen av et forum for trepartssamarbeid omkring HMS-utfordringer. Fra våren 2001 har denne arenaen samlet hovedsammenslutningene på arbeidsgiver-, arbeidstakersiden og myndighetene først ved Oljedirektoratet - og fra 2004 Petroleumstilsynet - til strategiske debatter, høring og oppfølging av HMS-relaterte prosjekter og prosesser i petroleumsnæringen, hvor arbeidet med RNNP står sentralt.

Sikkerhetsforum ledes av Ptil-direktøren og har representanter fra Oljeindustriens Landsforening (OLF), Norsk Industri (land og olje/gass), Norges Rederiforbund (NR), Fagforbundet for industri og energi (IE), Landsorganisasjonen i Norge (LO) og Fellesforbundet, Sammenslutningen av Fagorganiserte i Energisektoren (SAFE), Lederne og De Samarbeidende Organisasjoner (DSO). I tillegg deltar Arbeids- og inkluderingsdepartementet (AID) med observatører. Ptil drifter arenaen og legger tilrette for regelmessig møtevirksomhet, årlige bedriftsbesøk og en årskonferanse, som samler i overkant av 200 deltakere fra ledelse og fagfolk blant aktørene i næringen.

Ved etableringen av Ptil ble også Sikkerhetsforums virkeområde utvidet til å omfatte landanleggene og fikk da følgende mandat:

*Sikkerhetsforum skal være den sentrale tre-partsarena for HMS i petroleumsindustrien. Sikkerhetsforum skal bidra til økt kunnskap og forståelse for hvorfor og hvordan norsk olje- og gassindustri skal være en foregangsnæring på HMS både nasjonalt og internasjonalt.*

## 1.7 Bruk av konsulenter

Ptil 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, Universitetet i Stavanger
- Jorunn Seljelid, Beate Riise Wagnild, Marina Davidian, Jon Andreas Hestad og Hanne Gøril Thomassen, Safetec
- Tommy Haugan, Geir Guttormsen, Anne Mette Bjerkan, Margit Hermundsgård, Fred Størseth og Hanne Weggeberg, SINTEF
- Brita Gjerstad, Kari Kjestveit, Jorunn-Elise Tharaldsen, Thomas Lorentzen, IRIS

## 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 har bidratt i arbeidet med indikatorer for helikopterrisiko:

- Evelyn Westvig, Luftfartstilsynet
- Torgny Almhjell og Rolv Georg Rasmussen, CHC Helikopter Service
- Inge Løland og Per Skalleberg, Norsk Helikopter

## 1.9 Definisjoner og forkortelser

### 1.9.1 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 risikoindikatorerne beregnes på basis av inntrufne historiske hendelser og antagelser om gyldighet av denne erfaringen for framtidige operasjoner. Indikatorerne reflekterer:

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

I denne sammenhengen er barrierer tolket i samme vide forstand som i regelverket for petroleumsvirksomheten, 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 risikoindikatorerne predikterer 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.

### 1.9.2 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 antagelser om gyldighet av denne erfaringen for framtidige operasjoner. For personrisiko er en vanlig angivelse av risiko uttrykt som "FAR-verdi", se delkapittel 1.9.3.
Storulykke	Det finnes flere alternative definisjoner på dette begrepet, de to mest anvendte er: <ul style="list-style-type: none"><li>• Storulykke er en ulykke (dvs. innebærer et tap) der minst fem personer kan eksponeres.</li><li>• Storulykke er en ulykke forårsaket av feil på en eller flere av systemets innbygde sikkerhets- og beredskapsbarrierer.</li></ul> 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 5 er omtalt i delkapittel 6.2.

### 1.9.3 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 risikoanalyse)

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<sub>gj.sn.</sub> 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 kapittel 9).
- 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 ikke er egnet for å angi risiko (se pilotprosjektrapporten for diskusjon av arbeidsbetinget sykdom som indikator).

## 1.9.4 Forkortelser

AID	Arbeids- og inkluderingsdepartementet
BDV	Trykkavlastningsventil
BOP	Blowout Preventor (Utblåsningssikring)
BHA	Bottom hole assembly
CDRS	Common Drilling Reporting System (Se DDRS)
CODAM	Petroleumstilsynets database for skade på konstruksjoner og rørledningssystemer
Cpa	Closest point of approach (nærmeste passeringsavstand)
DDRS	Daily Drilling Reporting System (Petroleumstilsynets database for bore og brønnaktiviteter)
DFU	Definerte fare- og ulykkessituasjoner
DNV	Det Norske Veritas
DSO	Norsk Sjøoffisersforbund
DSYS	Petroleumstilsynets database for personskader og eksponeringstimer i dykker aktivitet
DUBE	Driftsutvalg for boreentreprenører
dwt	Dødvekt tonn
FAR	Fatal Accident Rate (se 1.9.3)
FPSO	Floating Production Storage and Offloading Unit (Produksjonsskip)
FPU	Floating Production Unit (Flytende produksjonsinnretninger)
FSU	Floating Storage Unit (Lagringsskip)
GaLeRe	Gasslekkasjeprojekt (OLF)



---

HC	Hydrokarboner
HCLIP	HC Leak and Ignition Project (Database)
HMS	Helse, miljø og sikkerhet
HTHT	Høy trykk, høy temperatur [brønner]
IE	Fagforbundet for industri og energi
LEL	Lower Explosion Limit (nedre eksplosjonsgrense)
LO	Landsorganisasjonen
MOAS	Ptils database for arbeidsbetinget sykdom på produksjons- og flyttbare innretninger
MOB	Mann over bord
MTO	Menneske, Teknologi og Organisasjon
NI	Norsk Industri
Nm	Nautisk mil
NOA	Nasjonale overvåkingssystem for arbeidsmiljø- og arbeidshelse
NR	Norges Rederiforbund
NTNU	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
NUI	Normalt ubemannede innretninger
OD	Oljedirektoratet
OLF	Oljeindustriens Landsforening
OGP	Oil & Gas Producers (tidligere E & P Forum)
PIP	Ptils database for personskader og arbeidstimer på produksjons- og flyttbare innretninger
PLL	Potential Loss of Life (se delkapittel 1.9.3)
POB	Personell om bord
PSV	Sikkerhetsventil
Ptil	Petroleumstilsynet
QRA	Quantitative risk assessment (tilsvarer normalt TRA)
RNNP	RisikoNivå Norsk Petroleumsvirksomhet
SAFE	Sammenslutningen av Fagorganiserte i Energisektoren
SDir	Sjøfartsdirektoratet
SfS	Samarbeid for sikkerhet
SSS	Norsk Hydros standard for sikkert system
SU	Sikkerhetsutilgjengelighet
SUT	Samsvarsuttalelse
TLP	Tension Leg Platform (strekstagsinnretning)
TRA	Total Risiko Analyse
TTS	Trafikksentral



## 2. Analytisk tilnærming, omfang og begrensninger

Analytisk tilnærming, omfang og begrensninger er beskrevet i pilotprosjektrapporten (Oljedirektoratet, 2001b). Den samme tilnærmingen er benyttet i de påfølgende årene. 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 arbeidsmiljø faktorer
- 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 vesentlige 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	Brønnhendelser/tap av brønnkontroll
4	Brann/eksplosjon i andre områder, ikke hydrokarbon
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-/posisjoningsfeil
9	Lekkasje fra undervanns produksjonsanlegg-/rørledning/stigerør/-brønnstrømsrørledning/lastebøye-/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 kapittel 10).



Det ble i fase 3 (kapittel 4) utviklet helt nye indikatorer for helikoptertransport, både hendelses- og aktivitetsindikatorer. Storulykkesindikatoren er begrenset til mulige storulykker på/ved innretning, det vil si DFU1-10 i Tabell 1.

## 2.1.2 Barriereindikatorer - storulykkesrisiko

Det ble i fase 3 gjennomført et pilotprosjekt for å teste ut opplegg for innsamling og analyse av erfaringsdata for barriereelementer mot storulykker. Dette arbeidet er videreført i etterfølgende faser, og nå i fase 8, se kapittel 8.

Fra fase 7 er det også inkludert noen utvalgte barriereelementer for marine systemer, se kapittel 8.

## 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 egen 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 utviklet indikatorer som forteller noe om hvilken eksponering som arbeidstakerne utsettes for i arbeidsmiljøet. Det er her fokusert på styring av kjemisk arbeidsmiljø og støyeksponering (se kapittel 10). Resultater fra relevante grupper av arbeidsbetingede sykdommer benyttes i resultatdiskusjonen. Dette er særlig verdifullt for støy fordi rapporteringen av arbeidsbetinget hørselsskade er basert på relativt entydige kriterier.

**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 forholdene.

**Tabell 4 Andre DFUer**

<i>DFU</i>	<i>Beskrivelse</i>
13	Mann over bord
16	Full strømsvikt
19	H <sub>2</sub> S utslipp
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 6).
- Ytelsen av sikkerhets- og beredskapsbarrierer er valgt som indikatorer for barrierenes godhet (se kapittel 8).

Selskapenes rapporterte data kvalitetssikres i henhold til fastsatte kriterier og vektet etter den enkelte DFUens potensial 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 parametere 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

Spørreskjemaundersøkelse gjennomføres annethvert år, og var forrige gang gjennomført i fase 6. Undersøkelsen er gjentatt i fase 8. Den samfunnsvitenskapelige analysen baseres i fase 8 på:

- Seminarer
- Spørreskjemaundersøkelse

Den samfunnsvitenskapelige analysen er videre forklart i kapittel 4 og 5.

## 2.3 Omfang

Prosjektets kvantitative analyse omfatter rapporterte hendelser i henhold til fastsatte kriterier i tidsperioden 1.1.1996 til 31.12.2007, med unntak av indikatorer knyttet til helikoptertransport, der perioden er 1.1.1999 til 31.12.2007. For alvorlige arbeidsulykker omfatter analysen hendelser i perioden 1996-2007.



Prosjektets samfunnsvitenskapelige analyse omfatter seminarer og spørreskjemaundersøkelse i tidsperioden fra november 2007 til februar 2008.

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 til havs
- 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.
- Konstruksjonsskader under forflytning av flyttbare innretninger på norsk sokkel

Petroleumsanlegg på land inngår i prosjektet fra 1.1.2006. Det er utarbeidet en egen rapport for landanleggene i fase 7 og 8 (Ptil, 2007, 2008).

Statoil og Hydro fusjonerte høsten 2007. Selskapene er analysert hver for seg når det gjelder data til og med 2007. Fra og med 2008 vil alle data bli slått sammen.

## **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. For opptreden av mann over bord (DFU13) er det forsøkt også å inkludere data for fartøyer som er relatert til petroleumsvirksomheten, bl.a. basert på data fra Sjøfartsdirektoratet.



## 3. Data- og informasjonsinnhenting

### 3.1 Data om aktivitetsnivå

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

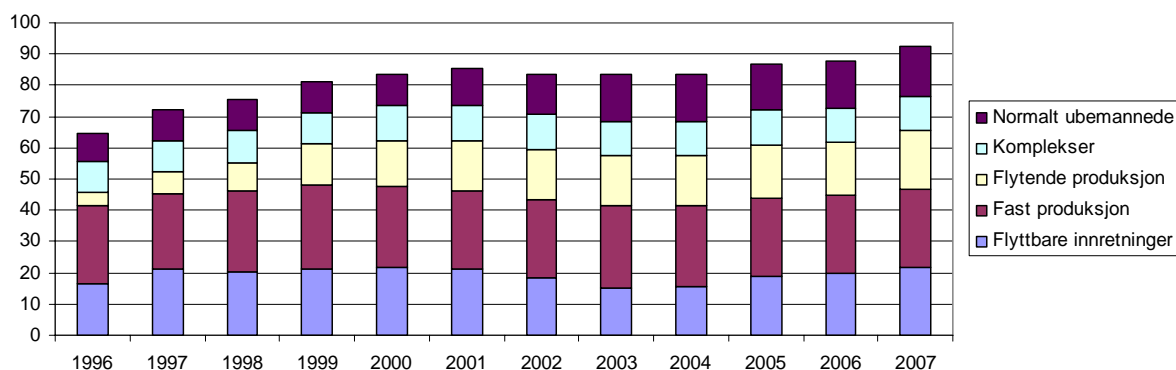
Figurene nedenfor er oppdatert for fase 8/2007.

#### 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): Brønnhode innretninger
- Flyttbare innretninger: Halvt nedsenkbar innretning, jackup, boreskip og floteller (for bore- og boligformål)

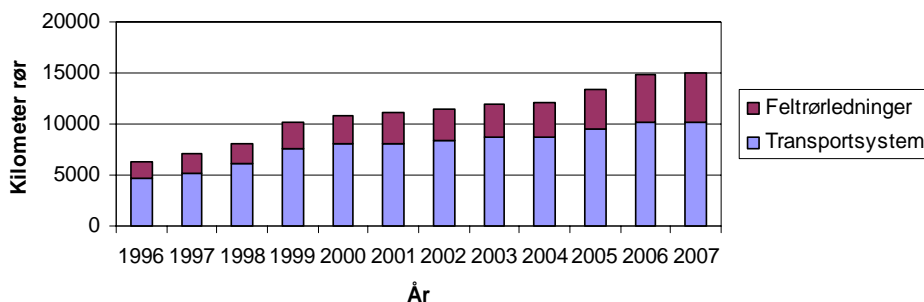
Delkapittel 3.3 gir en detaljert oversikt over produksjonsinnretninger. Figuren under gir et sammendrag over utvikling i antall innretningsår per år per hovedkategori. Merk at komplekser er regnet som en innretning i denne oversikten. Antall innretningsår har vært svakt stigende de fire siste årene 2004-2007).



Figur 1 Utvikling i antall innretninger, 1996-2007

#### 3.1.2 Rørledninger

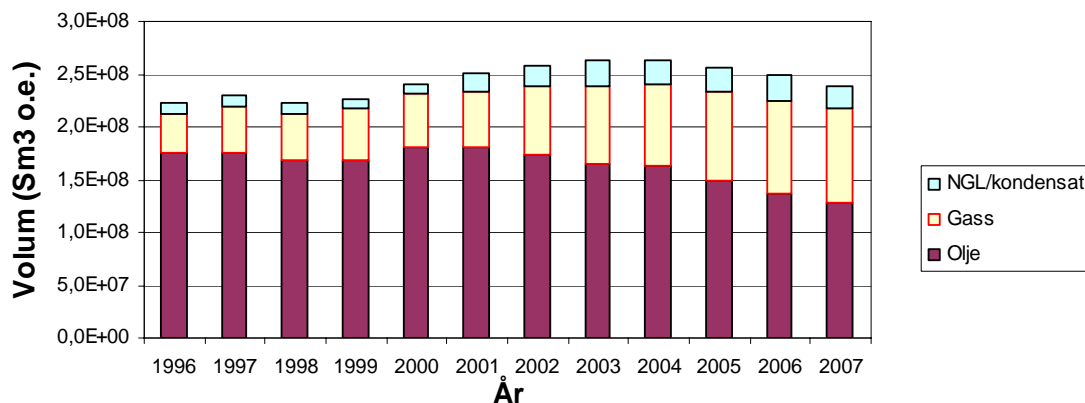
Antall kilometer rør er framstilt akkumulert. Figuren viser ingen økning det siste året mens det tidligere har vært en jevn økning.



**Figur 2** Utvikling i akkumulert antall km rør 1996-2007

### 3.1.3 Produksjonsvolumer

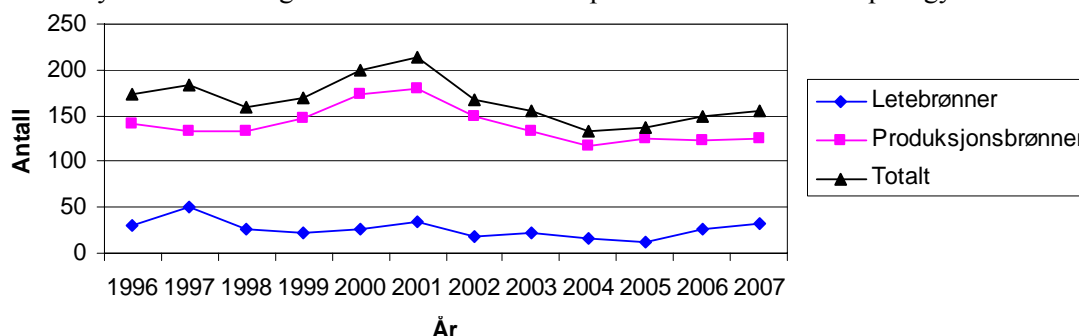
Figuren under viser en økning i årene etter 1996 med en nedgang etter 2004. Det er oljeproduksjonen som synker mens gass- og kondensatproduksjonen er stabil. For normalisering er det ikke skilt mellom olje/gass/kondensat.



**Figur 3** Utvikling i produksjonsvolumer per år 1996-2007

### 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.



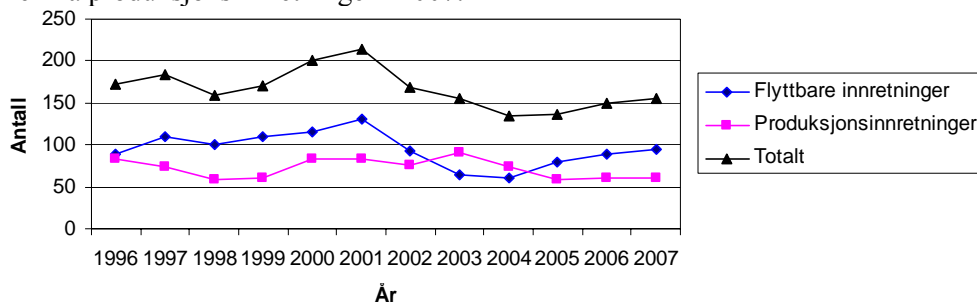
**Figur 4** Utvikling i antall brønner boret per år lete-/utvinning 1996-2007

Av Figur 4 ser vi at i perioden fra 2001 til 2004 var det en synkende trend i antall boret brønner, mens vi i de to siste årene har hatt en økning i antall boret brønner. Denne økningen skyldes økt letevirkosomhet på norsk kontinentalsokkel, se også Figur 5 som viser en økning i brønner boret fra flyttbare innretninger. Antall produksjonsbrønner boret følger en svak økende trend fra 2004 til 2005





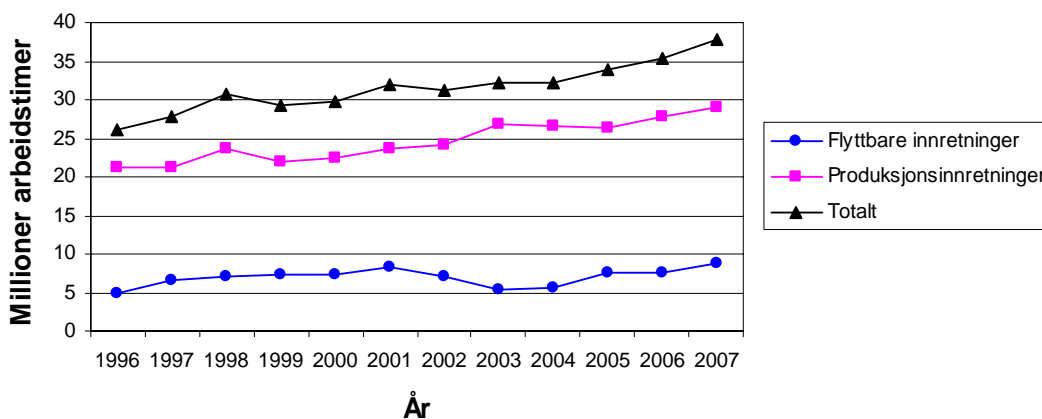
mens den de to siste årene har vært nokså uforandret. Det har ikke vært en markant forandring i antall boret brønner fra produksjonsinnretninger i 2007.



**Figur 5 Utvikling i antall brønner boret per år produksjons-/flyttbar innretninger 1996-2007**

### 3.1.5 Arbeidstimer

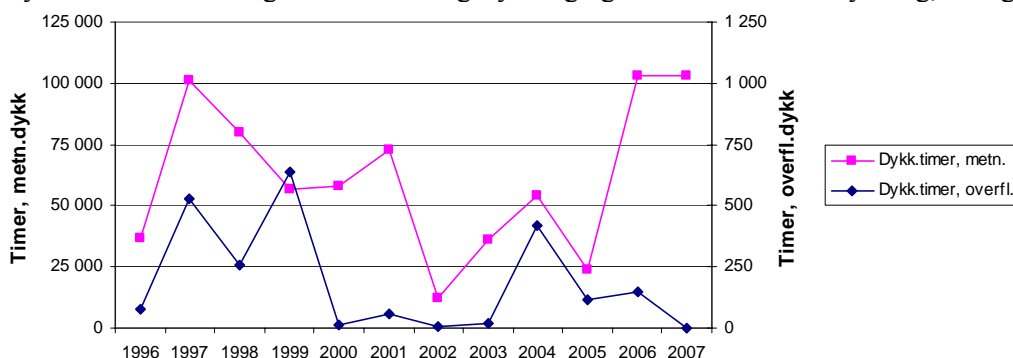
Selskapene rapporterer arbeidstimer fordelt på funksjonene administrasjon/produksjon, boring og brønnaktiviteter, forpleining, konstruksjon og drift/vedlikehold. Figur 6 viser kun totalverdiene. I tillegg er timene fordelt på fast og flyttbar innretning. Figuren viser for produksjonsinnretninger en økning i 2007 etter en svak nedgang etter 2003. For flyttbare innretninger har det også vært en økning i 2006.



**Figur 6 Utvikling i arbeidstimer per år produksjons- og flyttbare innretninger 1996-2007**

### 3.1.6 Dykketimer

Data om dykkeaktivitet er kategorisert i metningsdykking og overflateorientert dykking, se Figur 7.



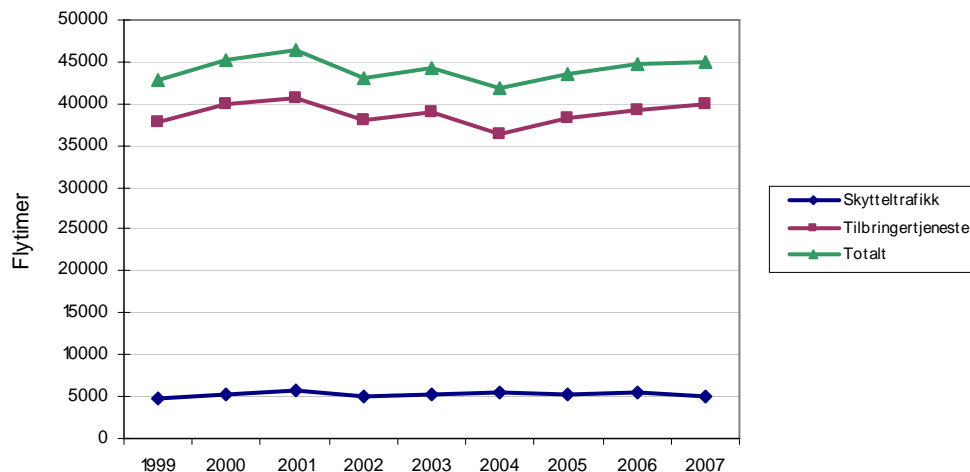
**Figur 7 Utvikling i dykketimer per år 1996-2007**



Dykkeaktiviteten i petroleumsvirksomheten hadde en kraftig økning i 2006, Spesielt for metningsdykk er økningen stor og den er høyere enn i 1997 som var et toppår. Overflate dykk har hatt en svak økning i 2006, men denne virksomheten har hatt et svært begrenset omfang de siste årene.

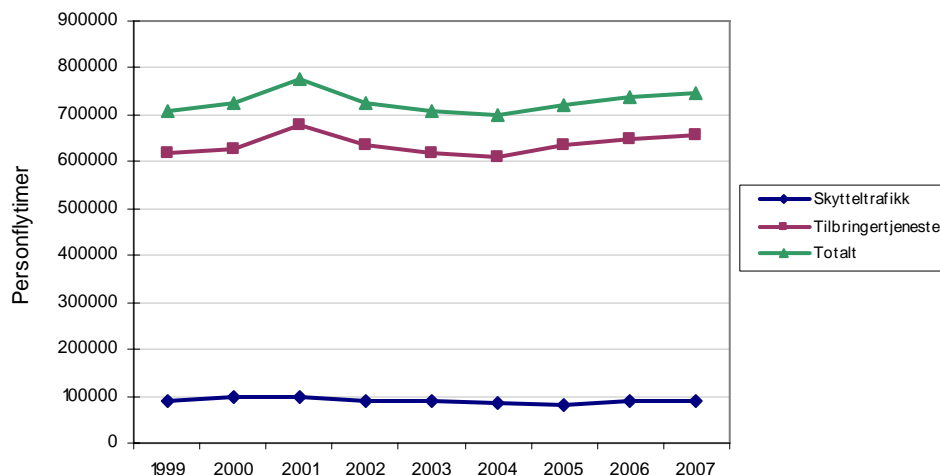
### 3.1.7 Helikoptertransport

Følgende figur viser antall flytimer fordelt på type flygning samt det totale antall flytimer på norsk kontinentalsokkel i perioden 1999-2007. Trening og opplæring er ikke inkludert.



**Figur 8 Helikopter flytimer per år 1999-2007**

Følgende figur viser antall personflytimer fordelt på type flygning samt det totale antall personflytimer på norsk kontinentalsokkel i perioden 1999-2007. Det har vært en svak økning innen og tilbringertjeneste mens skytteltrafikken har gått noe ned. Trening og opplæring er ikke inkludert.



**Figur 9 Helikopter personflytimer per år 1999-2007**

### 3.1.8 Oppsummering av utviklingen

Etter flere år med aktivitetsøkning for de fleste områdene som er beskrevet ovenfor, så har årene fra 2002 vist en nedgang innen flere områder fram til 2005. Etter 2005 har utviklingen vist en positiv trend som har fortsatt i 2007. Unntaket er produksjonsvolumet som fortsatt viser en klar nedadgående trend.



Det er i hovedsak valgt å normalisere i forhold til arbeidstimer, ut fra det forhold at dette er den mest vanlige måten å angi risiko på, ved FAR-verdier. Andre parametere er også valgt for normalisering der det er relevante parametere tilgjengelig.

## 3.2 Hendelses- og barrieredata

### 3.2.1 Videreføring av datakilder

Kildene i årets rapport er de samme som er benyttet tidligere år. En oversikt over disse er vist i tabellen under. For hydrokarbonlekkasjer vises til fase 6 rapporten kapittel 3.2.2.

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 i fase 3 rapporten.

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

<i>DFU</i>	<i>Beskrivelse</i>	<i>Database</i>
1	Ikke-antent hydrokarbon lekkasje	Næringen
2	Antent hydrokarbon lekkasje	Næringen
3	Brønnehendelser/tap av brønnkontroll	Ptil
4	Brann/eksplosjon i andre områder, ikke hydrokarbon	Næringen
5	Skip på kollisjonskurs	Næringen
6	Drivende gjenstand	Næringen
7	Kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker	Ptil
8	Skade på innretningskonstruksjon/stabilitets-/forankrings/posisjoningsfeil	Ptil + næringen
9	Lekkasje fra undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledning/lastebøye-/lasteslange	Ptil
10	Skade på undervanns produksjonsutstyr/rørledningssystemer/dykkerutstyr forårsaket av fiskeredskaper	Ptil
11	Evakuering (føre-var/nødevakuering)	Næringen
12	Helikopterhendelser	Næringen
13	Mann over bord	Næringen
14	Arbeidsulykker	Ptil
15	Arbeidsbetinget sykdom	Næringen
16	Full strømsvikt	Næringen
18	Dykkerulykke	Ptil
19	H2S utslipp	Næringen
21	Fallende gjenstander	Ptil/Næringen



## 3.2.2 Satsingsområder for innsamling og bearbeiding av data

### 3.2.2.1 Helikoptertransport

I 2002 ble igangsatt et arbeid for å få fram et bredere datagrunnlag for hendelses- og produksjonsdata for all persontransport med helikopter relatert til petroleumsvirksomheten på norsk kontinentalsokkel. Dette er videreført og videreutviklet i 2007 i samarbeid med Luftfartstilsynet og helikopteroperatørene. Jf. kapittel 6.

### 3.2.2.2 Fallende gjenstander

I 2002 ble det lagt inn en betydelig innsats for å forbedre datagrunnlaget for fallende gjenstander. Dette arbeidet er videreført i 2007, men det kan medgå flere år med videreutvikling av datagrunnlaget før pålitelige trender kan framlegges.

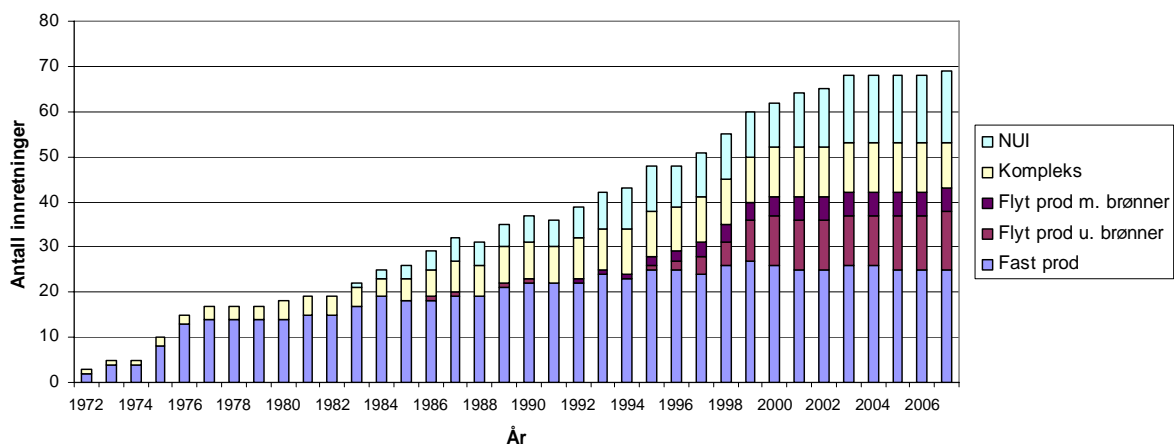
### 3.2.2.3 Barrieredata

Innsamling og bearbeiding av barrieredata er et av satsingsområdene også i 2007. Dette arbeidet er omtalt i kapittel 7.

## 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 brønnskontroll. Det har derfor vært ansett som vesentlig å skille disse ut, for å oppnå en mest mulig nyansert modell.



Figur 8 Akkumulert antall produksjonsinnretninger per kategori per år 1972-2007

**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	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, (Edda) 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	<del>-36-22A</del>		Ula DP, PP og QP	36-22A
1986	Gullfaks A, <del>-2/4-B</del>	Petrojarl 1	2/4-B, 2/-K	Gullfaks A SPM1
1987	Gullfaks B		Oseberg A og B	Gullfaks A SPM2
1988		<del>-Petrojarl 1</del>		
1989	Gyda, Gullfaks C	Petrojarl 1	2/4-TPBW, Veslefrikk A, Veslefrikk B	
1990	Oseberg C			Hod
1991		<del>-Petrojarl 1</del>		
1992		Snorre	Sleipner R	2/7-D (Embla)
1993	Brage, Draugen		Sleipner A	Draugen FLP
1994	<del>-Draupner S</del>		Draupner E og S	Frøy
1995	Mærsk Giant, Troll A	Troll B, Heidrun		Sleipner B
1996		Polysaga	2/4-X, Valhall WH, Sleipner T	<del>-NØ-Frigg</del>
1997	<del>-Odin</del>	Norne, Njord A og B	2/4-J	Varg A
1998	Oseberg Øst, Jotun B	Petrojarl Varg, Visund		
1999	Oseberg Sør	Troll C, Jotun A, Balder, Åsgard A	Oseberg D, 2/7- E	
2000	<del>-HMP1</del>	Åsgard B og C	HMP1, HRP	
2001	<del>-Mærsk Giant,</del>	Snorre B, Petrojarl 1 <del>-Polysaga</del>	<del>-2/4-S</del>	Tambar WH, Huldra Jotun B, Valhall flanke sør, <del>-Frøy</del>
2002	<del>-Jotun B, Ringhorne</del>			
2003	Grane			Kvitebjørn, Valhall flanke nord
2004			Valhall IP	
2005	<del>-DP2</del>	Kristin	Ekofisk 2/4-M	
2006				
2007	Mærsk Inspirer (Volve), <del>-H7</del>	Navion Saga	<del>-Frigg TCP2</del>	H7



## 4. Spørreskjemaundersøkelsen

I denne delen av rapporten presenteres resultatene fra en spørreskjemaundersøkelse gjennomført blant ansatte som reiste offshore i perioden 7. januar til 15. februar 2008. Undersøkelsen gjennomføres annethvert år. Den rapporteres sammen med data fra 2007, selv om datainnsamlingen denne gang ble utsatt til 2008 for å unngå julen.

På et overordnet nivå er målet med spørreskjemaundersøkelsen å måle ansattes opplevelse av HMS-tilstanden i norsk offshoreindustri. Mer spesifikt har spørreskjemaundersøkelsen tre målsetninger:

- Gi en beskrivelse av ansattes opplevelse av HMS-tilstanden i offshoreindustrien, og kartlegge forhold som er av betydning for variasjoner i denne opplevelsen.
- Bidra til å kaste lys over underliggende forhold som kan være med på å forklare resultater fra andre deler av Risikonivåprosjektet.
- Registrere endringer i ansattes opplevelse av HMS-tilstanden over tid. Gjennom gjentatte innsamlinger av data med tilnærmet det samme spørreskjemaet, ønsker man å følge utviklingen i ansattes vurderinger av helse, miljø og sikkerhet på egen arbeidsplass.

Dette er fjerde gang data samles inn ved hjelp av dette spørreskjemaet. Den første spørreskjemaundersøkelsen ble gjennomført i desember 2001, den andre i desember 2003, og den tredje i desember 2005/ januar 2006.

En tilsvarende undersøkelse er i år for første gang blitt gjennomført på petroleumsanlegg på land. Spørreskjemaet som har vært benyttet offshore er her tilpasset forholdene på land. Størstedelen av spørsmålene er imidlertid de samme offshore og på land.

### 4.1 Presentasjon av resultater og tolkninger

Analyser av store mengder data innebærer bruk av avanserte, men kjente og mye brukte statistiske teknikker. Samtidig er det et uttalt mål for undersøkelsen at resultatene og rapporten skal kunne leses og forstås av personer uten faglig bakgrunn i statistikk eller samfunnsvitenskapelig metode. Vi har derfor stort sett valgt å gjengi resultater uten bruk av for mye fagterminologi. I de tilfellene hvor det er vanskelig å unngå teknisk sjargong, har vi forsøkt å forklare hva begrepene betyr. For lesere som er spesielt interessert i den underliggende statistikken viser vi til [www.ptil.no](http://www.ptil.no).

Spørreskjemaet er utviklet av Petroleumstilsynet i samarbeid med flere forskningsmiljøer og bygger for en stor del på anerkjente og utprøvde måleinstrumenter (blant annet QPS-Nordic). Spørreskjemaet er også vitenskapelig testet og validert for de tre forutgående kartleggingene (Tharaldsen, Olsen & Rundmo, 2008; Høivik, Tharaldsen, Baste, Moen, under review). Data er analysert ved hjelp av standard programvare innen samfunnsvitenskapelig metode (SPSS 15.0) og ved hjelp av velkjente statistiske teknikker. Vi tror derfor at resultatene som presenteres i denne rapporten, gir et godt bilde av ansattes opplevelse av HMS-forholdene på egen arbeidsplass offshore. Dette utgjør likevel ikke en fullstendig og objektiv beskrivelse av denne opplevelsen, og det vil alltid være rom for andre innfallsvinkler til en gitt problemstilling. Utforming av spørsmål og framgangsmåter for analyse av data, er også delvis et resultat av subjektive valg, og presentasjonen av resultater fra en spørreskjemaundersøkelse, er således alltid til en viss grad avhengig av personene som gjennomfører undersøkelsen.

I resultatrapporteringen tester vi, der vi har sammenliknbare data, om svarene fra respondentene<sup>1</sup> er signifikant forskjellige fra 2005 og 2008. I tillegg tester vi om noen grupper av ansatte svarer

<sup>1</sup> Respondent: Person som har svart på spørreskjema.



signifikant forskjellig fra andre grupper. Slike signifikanstester innebærer at vi tester om eventuelle forskjeller er systematiske og betydelige, og ikke et resultat av tilfeldigheter. Når utvalget er så stort som i denne undersøkelsen, vil den statistiske kraften bak analysene være tilsvarende stor. Det som kan se ut som små forskjeller, kan altså likevel ha statistisk betydning.

Som med all statistikk er det uansett viktig å bruke sunn fornuft i vurderingen av resultatene. Signifikante forskjeller er systematiske og betydelige, men det viktigste er å vurdere hva forskjellene innebærer, og hva de betyr for den helhetlige vurderingen, sett i forhold til utvikling over tid.

En undersøkelse som tar "temperaturen" på en hel bransje kan dermed bare gjenspeile svært generelle forhold. Hvordan tilstanden er på den enkelte innretningen eller for en enkelt yrkesgruppe, kan man først få et innblikk i når man bryter ned data på et lavere nivå. Vi inviterer derfor leseren til kritisk refleksjon og egne tolkninger av resultatene basert på sine bakgrunnskunnskaper om norsk offshore-industri. Dette betyr ikke at alle tolkninger er like gode, men at resultatene med fordel kan forstås i en ramme som tar hensyn til lokale utfordringer og særtrekk. Vi har også oppfordret de enkelte aktørene i næringen til å få analysert egne data og bruke egne resultater som utgangspunkt for å se på eget utviklingspotensial, og prøve å tolke utviklingen på bakgrunn av de tiltak som lokalt er gjennomført i perioden. Dette er sannsynligvis det beste utgangspunktet for forbedringsarbeidet på den enkelte arbeidsplass.

## 4.2 Spørreskjemaet

Det teoretiske grunnlaget for skjemaet og utviklingen av skjemaets innhold er beskrevet i tidligere rapporter (se [www.ptil.no](http://www.ptil.no)) og vil ikke bli gjentatt her. Det er et poeng av man ikke bør endre "måleapparatet" (her: spørreskjemaet og måten resultater rapporteres på) når man forsøker å måle endring over tid, men det er likevel gjort forbedringer av skjemaet underveis, så også i år. Nye tema aktualiseres, noe som gjør det naturlig å ta inn nye spørsmål i skjemaet.

Spørreskjemaet består av sju hoveddeler:

- **Demografiske data.** Denne delen omfatter kjønn, alder, nasjonalitet, utdanning, stilling, ansiennitet offshore, arbeidsgiver, innretning, arbeidstidsordninger, beredskapsfunksjoner og hvorvidt respondenten har lederansvar eller innehar tillitsverv (fagforeningsrepresentant/verneombud/arbeidsmiljøutvalg og grunnkurs). I denne delen inngår også spørsmål om erfaringer med nedbemanning og omorganiseringer og om bruk av informasjonsteknologi mellom hav og land.
- **HMS-klima på egen arbeidsplass.** Denne delen består av 55 utsagn knyttet til ulike forhold av betydning for HMS-tilstanden: 1) personlige forutsetninger for sikker arbeidsutførelse, 2) kjenne-tegn ved egen og andres atferd som er av betydning for HMS, 3) forhold ved arbeidssituasjonen som påvirker egen atferd.
- **Vurdering av ulykkesrisiko.** I denne delen blir respondentene bedt om å vurdere faren 13 ulykkes-scenarier utgjør for egen sikkerhet. Scenariene dekker de fleste DFUene som inngår i RNP-prosjektet.
- **Rekreasjonsforhold offshore.** Denne delen består av 10 spørsmål om forhold som angår fritid offshore. Her inngår også spørsmål om mat og komfort under helikoptertransport.
- **Arbeidsmiljø.** I denne delen blir respondentene bedt om å ta stilling til 30 spørsmål som dekker fysiske (eksponering og belastning) og psykososiale arbeidsmiljøfaktorer (krav til konsentrasjon og oppmerksomhet, kontroll over arbeidet og sosial støtte).
- **Arbeidsevne, helse og sykefravær.** Denne delen består av 21 spørsmål som omhandler sykefravær, helseplager, begrensninger i evnen til å møte fysiske og psykiske krav i jobben, og involvering i eventuelle arbeidsulykker med skadefølger.



- **Søvn, restitusjon og arbeidstid.** Denne delen omfatter 11 spørsmål om restitusjonsforhold, søvnkvalitet og arbeidstid.

Noen av spørsmålene er nye av året. De nye spørsmålene er fordelt på de ulike delene. Av nye demografiske spørsmål er spørsmål om nasjonalitet og utdanning. Spørsmål om språkproblemer ("Det oppstår farlige situasjoner på grunn av at ikke alle snakker samme språk"), rus ("Farlige situasjoner har oppstått som følge av at folk er ruset på jobben"), IT-basert samarbeid mellom innretning og land ("Økt samarbeid mellom innretning og land gjennom bruk av IT-systemer har ført til mindre sikre operasjoner"), gruppepress ("Jeg opplever gruppepress som går utover HMS-vurderinger") og spørsmål om kjemikalier ("Jeg er kjent med hvilke kjemikalier jeg kan bli eksponert for" og "Jeg er blitt informert om risikoen knyttet til de kjemikalier jeg arbeider med") utgjør nye HMS-spørsmål. Det er også lagt til spørsmål knyttet til vurdering av sannsynligheten for at ulike ulykkes scenarier kan oppstå; eksplosjon, radioaktive kilder, fallende gjenstander og svikt i IT-systemer. Nye spørsmål om arbeidsmiljø er spørsmål om overtid ("Jobber du så mye overtid at det er belastende?"), hvile ("Får du tilstrekkelig hvile/avkobling mellom arbeidsdagene?" og "Får du tilstrekkelig hvile/avkobling mellom arbeidsperiodene?") og IT ("Får du den nødvendige opplæring i bruk av nye IT-systemer?" og "Gir IT-systemene du bruker nødvendig støtte i utførelsen av dine arbeidsoppgaver?"). Nye spørsmål om helseplager er spørsmål om hvite fingre og mage-/tarmproblemer.

I tillegg til disse er noen spørsmål omformulert og noen svarkategorier er endret. De viktigste her er spørsmålet om arbeidsområde, som fikk et nytt svaralternativ ("Administrasjon"), og spørsmål om ledelse. Spørsmålet "Har du linjelederansvar?" ble endret til "Har du lederansvar?", der en kunne svare "Nei", "Ja, med personalansvar" eller "Ja, uten personalansvar". I spørsmålet "Har du i løpet av det siste året opplevd omorganiseringer som har hatt betydelige følger for hvordan du planlegger og/eller utfører dine arbeidsoppgaver?" ble "betydelige følger" erstattet med "betydning", og svarkategoriene ble endret. I stedet for "Ja, stor betydning", "Ja, moderat betydning" og "Nei, ingen endringer av betydning for mitt arbeid", kunne en i år velge mellom "Har opplevd omorganisering med stor betydning", "Har opplevd omorganisering med moderat betydning", "Har opplevd omorganisering uten at den har ført til endringer av betydning for mitt arbeid" og "Har ikke opplevd omorganisering". Spørsmålet om mobbing er supplert med et oppfølgingsspørsmål: "Hvis ja, av hvem har du blitt mobbet?" Svaralternativer her er "kolleger", "leder/-e", "underordnede", og "andre på innretningen". Det var mulig å krysse av for flere alternativer. På spørsmål om klassifisering av skade ble svaralternativet "Bare undersøkelse" fjernet og "Alvorlig personskade" erstattet med "Alvorlig fraværsskade".

Som i undersøkelsene gjennomført i 2003 og 2005, var spørreskjemaet også denne gangen oversatt til engelsk. Det norske skjemaet er gjengitt i sin helhet i vedlegg C.

## 4.3 Datainnsamling og analyser

### 4.3.1 Populasjon

Populasjonen ble på forhånd definert som alle som arbeider på norsk sektor offshore. Datainnsamlingen foregikk i perioden 7.1.2008–15.2.2008, og i løpet av disse seks ukene skulle alle med ordinær arbeidstidsordning offshore etter planen ha gjennomført en arbeidsperiode. Det er rimelig å anta at også det store flertallet av offshoreansatte som arbeider i henhold til andre arbeidstidsordninger, har vært offshore minst en gang i løpet av innsamlingsperioden. Personer som på den tiden var sykemeldte, hadde permisjon eller av andre grunner ikke reiste offshore, er ikke inkludert.

Et selskap som fikk skjema svært forsinket fikk to ukers forlenget svarperiode. Dermed ble nettundersøkelsen holdt åpen, noe som gjorde det mulig også for andre å svare etter at den opprinnelige fristen hadde gått ut.





## 4.3.2 Utdeling og innsamling av skjema

Det ble delt ut papirskjemaer samtidig som det også var mulig å svare på via Internett.

Å sende ut så store mengder spørreskjema som det er snakk om i dette prosjektet, og som så skal videreformidles av næringen selv, innebærer at forskergruppen gir fra seg litt av kontrollen i datainnsamlingsfasen. Dette er helt nødvendig, både av praktiske og kostnadseffektive hensyn. Forskergruppen er helt avhengig av å kunne benytte selskapenes infrastrukturer og rutiner for utsending av spørreskjemaene.

I tråd med referansegruppens anbefalinger ble papirskjemaene sendt til heliportene, der de skulle deles ut ved innsjekk for utreise. Likevel var det enkelte selskaper og enkelte innretninger, samt flere rederier som ønsket å dele ut skjema ved ankomsten til innretninger, slik som det var praktisert i 2005. Dette, sammen med at en del skjemaer ikke kom fram til rett adresse i tide eller ble returnert fordi det ikke kunne leveres på oppgitt adresse, medførte at det i den første uken oppstod mangel på skjemaer enkelte plasser, eller at det bare var skjema tilgjengelig på "feil" språk. Tilbakemeldinger viser at særlig det å få skjema på "feil" språk virker demotiverende.

OLF bidro til opprettelse av kontakten mellom prosjektet og de som står for innsjekk på de enkelte heliporter. Det var stor velvillighet blant kontaktpersonene på heliportene og mange gjorde en stor innsats for å få delt ut skjema. Likevel ble det i en del tilfeller rapportert tilbake at skjema ikke hadde blitt delt ut til skift som var kommet ut på innretningen. Dels var dette som følge av at innsjekkingspersonalet hadde mye annet å se til, og dels fordi det i noen tilfeller bare ble satt fram en kasse med skjemaer til selvbetjening, uten at det ble gitt informasjon om at de reisende skulle plukke med seg skjema. I flere tilfeller ble dette ordnet opp i av selskapene når det ble oppdaget, og det ble ettersendt skjemaer ut til innretningene. Innsjekkingspersonalet opplevde også at skjemaene ble tatt imot, men lagt igjen i avgangshallen, og at noen av de reisende ikke ønsket å få med skjema på vei ut, men at de ville ha skjema når de kom offshore. Dette har ført til at innsjekkingspersonalet har måttet sende ut skjema til enkelte innretninger. Det må derfor antas at problemer med utdeling av skjemaer har bidratt til å redusere svarprosenten betraktelig.

I papirskjemaene ble det opplyst om muligheten til å svare via Internett. Imidlertid skapte tekniske problemer i oppstarten forsinkelser, slik at nettskjemaet ikke ble tilgjengelig før etter noen dager. Tilbakemeldinger viser at flere hadde prøvd å svare uten å få det til. Vi ser også at det er en viss andel som har begynt å svare på nett, men som ikke har fullført besvarelsen. Dette tyder på at en forsinket oppstart, og det at respondentene har opplevd forstyrrelser mens de har svart, også har gått utover svarprosenten.

Det ble sendt ut returkasser hvor besvarte skjemaer skulle legges, og kassene skulle sendes IRIS. Disse har blitt brukt i et visst omfang, men mange har sendt inn sine skjema til IRIS separat. Noen kasser har blitt sendt til kontaktpersoner i selskaper, og andre har blitt stående på heliporten. Det ble i oppstartsfasen sendt ut til sammen 28700 norske og 2850 engelske skjema, og 6529 utfylte skjema var returnert da det ble satt sluttstrek for datainnsamlingen.

## 4.3.3 Svarprosent

6850 skjemaer ble returnert. Dette er et lavt tall sammenliknet med foregående undersøkelser. Som tidligere år estimeres svarprosenten basert på overslag over antall timer produsert på sokkelen i det gitte tidsrommet (Sivesind Mehlum og Kjuus, 2005). Innrapporterte tall til Ptil viser at det i 4. kvartal 2007 ble utført 9 747 984 timeverk på sokkelen. Timeverk blir av selskapene beregnet som Personell Om Bord (POB)\*12 (overtid estimeres å variere fra 3 - 10 %, og 7 % synes derfor å være en rimelig middelvei). Timetallet som et årsverk utgjør varierer etter hvilken overenskomst den enkelte ansatte er på, og kan utgjøre fra 1460 timer til regelverkets maksimum på 1877. Vi har satt et årsverk til 1588



timer + 7 %, det vil si at  $\frac{1}{4}$  årsverk blir 425 timer, noe som betyr at det blir utført ca 23 000 årsverk. Nå er ikke arbeidstimer direkte overførbart til antall personer pga. deltidsarbeid, overtid, ekstra turer eller forlenget opphold. I følge besvarelsen av spørreskjemaet har 17 % vært offshore i mindre enn 14 dager, relativt jevnt fordelt fra 1 til 13 dager, mens 19 % har vært offshore i mer enn 14 dager, men med tyngdepunktet på dag 15 og 16. I gjennomsnitt varer en offshore tur 13,4 dager.

På denne bakgrunn anslår vi svarprosenten til å være på ca 30 %. En svarprosent på 30 er lav. Likevel er antall besvarelser tilstrekkelig stort nok til å kunne utføre statistiske analyser og splitte datamaterialet opp i ulike grupperinger. Til sammenlikning kan det opplyses at i de nasjonale levekårsundersøkelsene som gjennomføres av Statistisk Sentralbyrå hvert tredje år, er det mindre enn 200 tilfeldig utvalgte personer som representerer hele petroleumsnæringen. Forutsetningene er at de som har svart utgjør et representativt utvalg av de som arbeider på sokkelen. Vi får imidlertid et problem med at vi ikke vet hvem som svarer. En kan for eksempel forestille seg at de som velger å svare, er mer positivt eller negativt innstilt til forholdene på egen arbeidsplass (og ønsker å gi uttrykk for dette), enn de som ikke ønsker å svare. Hvorvidt det er tilfelle kan vi ikke vite sikkert, men vi kan kontrollere om dataene er systematisk skeivfordelt eller ikke i forhold til bestemte, målbare kriterier. Det vil i praksis si at vi undersøker om bestemte grupper er over- eller underrepresenterte. Dette kontrolleres ved å sammenlikne resultatene med kjente demografiske forhold. For resultater, se neste delkapittel.

## 4.4 Resultater

I denne delen presenteres resultatene fra undersøkelsen. Siden det er et mål i prosjektet å vise utvikling over tid, er det for en del resultater gjort sammenlikninger av 2008 med undersøkelsene i 2001, 2003 og 2005. Alle resultater fra foregående år kommer likevel ikke til å bli repetert, og leseren vises til de respektive rapportene for en fullstendig beskrivelse av resultatene (se [www.ptil.no/rnnp](http://www.ptil.no/rnnp)).

### 4.4.1 Kjennetegn ved utvalget

Tabell 7 og Tabell 8 nedenfor viser demografiske kjennetegn ved utvalget.

Av tabellen går det fram at selv om svarprosenten denne gang er betydelig lavere enn tidligere år, er det lite som tyder på datamaterialet er systematiske skeivfordelt. Vi ser at kvinner og menn så å si er representerte i samme prosentforhold som tidligere. De som svarer fordeler seg også langt på veg som før på arbeidsområder, med unntak av en noe mindre andel innen boring, og noen flere innen konstruksjon/modifikasjon. Forhold mellom faste og midlertidige ansatte er som ved tidligere kartlegginger. Det er derimot noe forskjell i aldersfordeling. Selv om det er omtrent like mange i de to yngste aldersgruppene, er det en mindre andel i de to mellomgruppene (31-50 år), en større andel i aldersgruppen 51-50 år og blant de eldste. De som har svart på spørreskjema i 2008 er med andre ord noe eldre enn hva de som har svart i 2005 har vært. Det kan tenkes at utvalget er noe skjevt, med en liten overrepresentasjon av eldre respondenter, eller at gjennomsnittsalderen har økt noe i perioden.

Selskapene rapporterer hvert kvartal inn antall utførte arbeidstimer fordelt på innretningstype, entreprenør-/operatøransatt og arbeidsområde. Ved en sammenlikning av fordelingen av svar med timetallene rapportert for 4. kvartal 2007, er det generelt god overensstemmelse mellom gruppene. Timetallet på flyttbare innretninger utgjør 23 % sammenholdt med 21 % av besvarelsene. Fordelingen av svar per arbeidsområde stemmer også rimelig godt overens med innrapporterte timetall, når en slår sammen svarkategorier, så de stemmer best mulig overens med de grovere kategorier som benyttes for timerapporteringen. Fordelingen av svar på flyttbare innretninger tilsvare nesten 100 % av timefordelingen. På produksjonsinnretninger er det 4 % lavere svar innen boring og brønn enn timetallet skulle tilsi, mens det er 6 % flere besvarelser innen konstruksjon/vedlikehold i forhold til timetallet. Dette kan ha sammenheng med at vedlikeholdspersonell innen boring/brønn får rapportert timetallet her, mens de i spørreskjemaet krysser av for at de arbeider innen området vedlikehold.


**Tabell 7 Kjennetegn ved utvalget. Prosent**

Variabler	Kategorier	2001	2003	2005	2008
		(N=3310)	(N=8567)	(N=9945)	(N=6529)
Kjønn	Mann	90,9	91,2	90,6	90,0
	Kvinne	9,1	8,8	9,4	10,0
Alder	20 år og under	0,8	0,9	1,4	1,5
	21-30 år	13,1	10,1	12,6	11,6
	31-40 år	32,6	30,9	32,8	27,4
	41-50 år	33,1	34,2	34,9	32,6
	51-60 år	19,7	22,5	16,4	24,3
	61 år og over	0,7	1,3	1,7	2,7
Selskap	Operatør	45,0	42,4	35,9	39,0
	Entreprenør	55,0	57,6	64,1	61,0
Innretning	Produksjonsinnretning	77,0	79,0	73,5	79,1
	Flyttbar innretning	23,0	21,0	26,5	20,9
Arbeids- område	Prosess	16,0	13,9	13,2	14,4
	Boring	23,4	18,6	20,5	16,5
	Brønnservice	6,3	7,4	6,2	6,9
	Forpleining	9,8	9,2	9,2	8,0
	Konstruksjon/modifikasjon	6,6	6,8	6,5	9,2
	Vedlikehold	27,7	28,6	28,2	28,7
	Kran/dekk		6,1	6,6	5,9
	Administrasjon		c	c	3,8
	Annet	10,2	9,3	9,6	6,6
Ansettelse	Fast		b	96,3	96,7
	Midlertidig	b	b	3,7	3,3
Linjeleder	Ja, med personalansvar**		22,5	21,7	16,8
	Ja, uten personalansvar**				19,1
	Nei		77,5	78,3	64,1

a) ny 2003, b) ny i 2005, c) ny 2008, \* i 2001 var det "har du stilling med lederansvar?" med svar "Ja/nei". I 2003 og 2005, var det "har du linjelederansvar?" med svar "Ja/nei"

Forpleining utgjør 8 % av timetallet på produksjonsinnretninger og har 7,7 % av besvarelsene. Det er imidlertid en klar overvekt av besvarelser fra operatøransatte på produksjonsinnretninger i forhold til andel entreprenøransatte. Operatøransatte utgjør 48 % av besvarelsene, men utfører 36 % av timetallet. Andelen operatøransatte som har besvart spørreskjemaet er imidlertid av samme størrelsesorden som tidligere år, hvor de også har vært overrepresentert.

Når det gjelder nasjonalitet er 90,2 % av de som har svart norske. 2,4 % er fra engelskspråklige land, 1,6 % er danske og 1,6 % er svenske og 1,4 % er fra andre land. 2,8 % har ikke svart på spørsmålet om nasjonalitet. 74,1 % har brukt det meste av sin arbeidstid offshore i løpet av det siste året. Når det gjelder ansiennitet offshore har 10,2 % jobbet offshore i inntil ett år, mens hele 53,9 % har jobbet offshore i mer enn ti år. 8,2 % er tillitsvalgt (mot 8,4 % i 2005) og 12,4 % er verneombud (det samme som i 2005). 84,3 % jobber i fast offshoretjeneste, noe som er noe høyere enn i alle de tre foregående målingene. 8,6 % har opplevd omorganisering med stor betydning for hvordan de planlegger og/eller utfører sine arbeidsoppgaver på innretningen, mens 20,6 % har opplevd omorganisering med moderat betydning. 46,7 % har ikke opplevd noen omorganisering siste år.

Tabell 8 viser fordelingen av beredskapsfunksjoner. Legg merke til at det i 2008 er spurt om beredskapsfunksjoner på en annen måte enn foregående år. Det er først spurt om vedkommende har en eller flere beredskapsfunksjoner. Hvis "ja" skal vedkommende krysse av for hvilke. 55,8 % har svart at de



har en eller flere beredskapsfunksjoner. Kolonnen for 2008 viser andelen av totalt antall respondenter som svarer at de har de ulike beredskapsfunksjonene.

**Tabell 8 Andel med ulike beredskapsfunksjoner. Prosent**

Variable:	2001	2003	2005	2008
Livbåtfører	17,2	19,3	19,2	13,6
Brannlag	21,3	23,7	23,7	17,9
Mann-over-bord båt (MOB-båt)	10,6	12,2	12,6	9,4
Førstehjelp	15,5	18,7	19,7	13,2
Helikopterlandingsoffiser (HLO)	*	8,7	10,2	6,6
Skadestedsledelse	4,8	6,3	5,7	3,9
Beredskapsledelse	10,3	14,4	13,6	10,7
Annet	*	17,5	16,0	11,4

\* Ikke tilgjengelig alternativ i 2001,

Det er en generell nedgang i andelen som har ulike beredskapsfunksjoner fra 2005 til 2008. Det er usikkert hva dette skyldes, men det kan ha sammenheng med at det etter hvert har vært en gjennomgang av beredskapsfunksjonene på flere innretninger blant annet med sikte på å strømligne beredskapsorganisasjonen og redusere antallet personer som skal vedlikeholde denne kompetansen. Flere respondenter i høyere alderskategorier kan også ha innvirkning på deltakelsen i beredskapsfunksjoner.

#### 4.4.2 Sikkerhetsklime på egen arbeidsplass

I spørreskjemaet ble respondentene bedt om å vurdere 55 forskjellige utsagn av betydning for helse, miljø og sikkerhet (HMS). Utsagnene er besvart på en femdelt skala fra "helt enig" til "helt uenig". Med så mange enkeltspørsmål eksisterer det en relativt stor fare for at respondentene utvikler en bestemt svarstrategi som er uavhengig av innholdet i enkeltspørsmål. For eksempel kan enkelte velge å besvare alle spørsmål ved å krysse av i den samme enden av skalaen for å skape et gjennomgående positivt (eller gjennomgående negativt) inntrykk av det man vurderer. For å motvirke dette, ble 32 av utsagnene formulert positivt (som for eksempel "Ulykkesberedskapen er god") mens resten ble formulert negativt (for eksempel "Mangelfullt vedlikehold har ført til dårligere sikkerhet").

Enkelte utsagn har fått endrede formuleringer eller tilleggsord i 2008. Dette er markert ved hvert utsagn. I tillegg er det formulert ni nye utsagn i 2008, hvorav fire negative og fem positive. Disse er presentert sammen med de øvrige utsagnene, men viser naturligvis ingen utvikling i forhold til tidligere år. De nye utsagnene er ikke med i utregningen av indeksverdien (gjennomsnitt av alle utsagn i samme gruppe), som er markert øverst i tabell 3 og 4, og de inngår heller ikke i grunnlaget for utregning av alpha-verdier (se Tabell 18).

I denne fremstillingen av resultater presenteres negative og positive spørsmål i to ulike tabeller. Resultatene for hvert utsagn presenteres som gjennomsnittsverdier. Tilsvarende tall for tidligere målinger vises også. Lesere som er interessert i hvordan svarene fordeler seg i forhold til svarkategoriene, henvises til frekvenstabeller som er lagt ut på [www.ptil.no/rnnp](http://www.ptil.no/rnnp).

Tabell 9 gir en oversikt over responsene på de 23 negativt formulerte utsagnene. For de fleste utsagnene er det små endringer i gjennomsnittsverdien fra 2005 til 2008, men fire utsagn har signifikant forbedring. To utsagn har signifikant dårligere skåre i 2008 enn i 2005. Når en leser tabell 3, må en huske at det er positivt å ha en høy skåre.



**Tabell 9** Vurdering av HMS-klima 2 – ”negative” utsagn. Gjennomsnitt

	2001	2003	2005	2008
<i>Indeks og påstander: (1=helt enig, 5=helt uenig)</i>	3,15	3,73	3,75	3,81*
Jeg er av og til presset til å arbeide på en måte som truer sikkerheten	3,25	4,24	4,32	4,33
Min manglende kjennskap til ny teknologi kan av og til føre til økt ulykkesrisiko	3,19	4,03	4,01	4,14*
Det er ofte rotete på min arbeidsplass	3,15	3,90	3,86	3,93*
Jeg synes det er ubehagelig å påpeke brudd på sikkerhetsregler og prosedyrer **	3,17	3,63	3,62	3,62
Det hender at jeg bryter sikkerhetsregler for å få jobben fort unna	3,17	4,00	4,08	4,09
I praksis går hensynet til produksjonen foran hensynet til HMS	3,02	3,11	3,40	3,39
Jeg deltar ikke aktivt på HMS-møter	3,20	3,89	3,85	3,86
Karrieremessig er det en ulempe å være for opptatt av HMS	3,22	3,94	3,99	4,02
Kommunikasjonen mellom meg og kolleger svikter ofte på en slik måte at farlige situasjoner kan oppstå	3,32	4,49	4,49	4,52
Lov- og offentlig regelverk knyttet til HMS er ikke godt nok ***	3,11	3,59	3,66	3,58*
Jeg diskuterer helst ikke HMS forhold med min nærmeste leder	3,30	4,41	4,41	4,43
Mangelfullt vedlikehold har ført til dårligere sikkerhet	2,88	2,88	2,96	2,89*
Jeg tviler på om jeg klarer å utføre mine beredskapsoppgaver i en krisesituasjon	3,27	4,19	4,22	4,23
Oftre pågår det parallelle arbeidsoperasjoner som fører til farlige situasjoner	3,09	3,44	3,62	3,66
Rapporter om ulykker eller farlige situasjoner blir ofte ”pyntet på”	3,07	3,35	3,41	3,37
Mangelfullt samarbeid mellom operatør og entreprenører fører ofte til farlige situasjoner	3,09	3,55	3,70	3,68
Jeg er usikker på min rolle i beredskapsorganisasjonen	3,31	4,35	4,35	4,40*
Ulike prosedyrer og rutiner på ulike installasjoner kan være en trussel mot sikkerheten	2,83	2,17	2,28	2,42*
Økt samarbeid mellom innretning og land gjennom bruk av IT-systemer har ført til mindre sikre operasjoner	c	c	c	3,46
Jeg opplever gruppepress som går utover HMS-vurderinger	c	c	c	4,01
Det oppstår farlige situasjoner på grunn av at ikke alle snakker samme språk	c	c	c	3,36
Farlige situasjoner har oppstått som følge av at folk er ruset på jobben	c	c	c	4,61

\* signifikant endring fra 2005 ( $p \leq 0,01$ ) \*\*Noe endret; i 2005 lød dette : ”... brudd på sikkerhetsregler”, \*\*\*Noe endret; i 2005 lød dette: ”Lov og regelverk ...”, c) nye utsagn fra 2008

Indeksverdien for de negative spørsmålene er signifikant bedre for 2008 enn for 2005 (se første rad i Tabell 9). Det er jevnt over små endringer i svarene fra 2005 til 2008, men fire av utsagnene har hatt en signifikant forbedring siden 2005:

53,1 % er helt uenige i utsagnet ”Min manglende kjennskap til ny teknologi kan av og til føre til økt ulykkesrisiko” (mot 47,6 % i 2005). Økningen har gått på bekostning av de som er helt eller delvis enige i utsagnet.

36,7 % er helt uenige i utsagnet ”Det er ofte rotete på min arbeidsplass” (mot 33,8 % i 2005).

En variabel som har hatt lav (dårlig) skåre begge de to foregående årene, men som har en signifikant forbedring i år, er utsagnet ”Ulike prosedyrer og rutiner på ulike installasjoner kan være en trussel mot



sikkerheten". Forbedringen skyldes at det er færre som er helt enige i utsagnet i år (24,4 % mot 28,3 % i 2005), samtidig som flere er helt eller delvis uenige (17,4 % mot 13,9 % i 2005).

Utsagnet "Jeg er usikker på min rolle i beredskapsorganisasjonen" er den siste av de negativt formulerte variablene som har hatt signifikant forbedring siden 2005. Flere sier at de er helt uenige i utsagnet i 2008 (67,6 % mot 64,5 i 2005), og færre sier at de er delvis enige (3,4 % mot 4 % i 2005).

To utsagn har signifikant dårligere skåre sammenlignet med 2005, hvorav det ene har noe endret ordlyd enn tidligere år:

27,1 % er helt uenige i det reformulerte utsagnet "Lov- og offentlig regelverk knyttet til HMS er ikke godt nok" (mot 30 % i 2005). 24,8 % er delvis uenige i dette utsagnet (mot 25,3 % i 2005). Endringen kan ha sammenheng med at ordet "offentlig" er kommet inn i utsagnet. Det er imidlertid små forandringer blant de som er helt eller delvis enige i utsagnet. 3,4 % er helt enige (mot 3,5 % i 2005). 13,7 % er delvis enige i utsagnet (mot 13,5 % i 2005).

Det er en signifikant større andel nå enn i 2005 som er enige i utsagnet "Mangelfullt vedlikehold har ført til dårligere sikkerhet"; 17 % er helt enige i dette (mot 15,2 % i 2005). 30,7 % er delvis enige (mot 28,8 % i 2005).

Fire nye utsagn er formulert negativt i spørreskjemaet for 2008. Ett av disse omhandler integrerte operasjoner, og 3,6 % er helt enige i at "Økt samarbeid mellom innretning og land gjennom bruk av IT-systemer har ført til mindre sikre operasjoner". 9,9 % er delvis enige i dette. 16,4 % er delvis uenige og 22,9 % er helt uenige i utsagnet (47,3 % forholder seg nøytrale). Blant de 27,6 % som har svart ja på spørsmålet om at deres arbeidssituasjon er blitt endret som følge av at land og hav er blitt bundet tettere sammen på grunn av moderne informasjonsteknologi, er det 4,9 % som er helt enige og 14,3 % som er delvis enige, mens 18,8 % er delvis uenige og 26,0 % er helt uenige i utsagnet (36,6 % forholder seg nøytrale mot 51,6 % blant de som ikke har opplevd endringer).

Det siste av de nye spørsmålene i 2008 omhandler gruppepress. 2,2 % er helt enige i utsagnet "Jeg opplever gruppepress som går utover HMS-vurderinger", mens 8,8 % er delvis enige. Gruppene for "verken enig eller uenig" og "delvis uenig" er om lag like store, med en femdel hver, mens 45,8 % er helt uenige i utsagnet. Det har vært uttrykt en frykt for at økt samhandling mellom hav og land kan medføre et gruppepress for dem som er ute. Blant de som har svart ja på spørsmålet om at deres arbeidssituasjon er blitt endret som følge av at land og hav er blitt bundet tettere sammen på grunn av moderne informasjonsteknologi, er det 2,4 % som er helt enige og 9,9 % som er delvis enige, mens 22,6 % er delvis uenige og 43,1 % er helt uenige i utsagnet (21,9 % forholder seg nøytrale).

Når det gjelder språk, som er omtalt i et nytt utsagn av 2008, er 7,9 % helt enig i at "Det oppstår farlige situasjoner på grunn av at ikke alle snakker samme språk". 24,7 % er delvis enig i dette. 27,3 % er helt uenige i utsagnet.

2,7 % sier seg helt enig i at "Farlige situasjoner har oppstått som følge av at folk er ruset på jobben". 1 % er delvis enige i dette, mens 88,4 % er helt eller delvis uenige i utsagnet.

Når det gjelder de nye utsagnene fra 2008, er det sett ut fra gjennomsnittsverdien et forbedringspotensial både i forhold til integrerte operasjoner (eller oppfatningen av dem) og i forhold til bruk av ulike språk på innretningene. Det er mer enn 10 % opplever gruppepress som går utover HMS vurderingen og det er en tendens til at dette øker for de som har fått endret arbeidssituasjon som følge av ny samhandlingsteknologi. Forskjellen til de som ikke er berørt er imidlertid ikke signifikant. Selv om det er relativ få (3,7 %) som sier seg helt eller delvis enige i utsagnet om at farlige situasjoner har oppstått som følge av at folk er ruset på jobb krever også dette nærmere undersøkelser.



For flertallet av utsagnene har det ikke vært en signifikant forbedring i vurderingen fra 2005 til 2007. Spesielt kan det pekes på områder hvor det er lave gjennomsnittsverdier, som ”I praksis går hensynet til produksjonen foran hensynet til HMS” (snitt: 3,39) og ”Rapporter om ulykker eller farlige situasjoner blir ofte pyntet på” (snitt: 3,37).

I Tabell 10 presenteres resultatene fra de 32 positive utsagnene. For det meste er resultatene tilnærmet uendret, men med en svak positiv trend. Seks utsagn har en signifikant bedre skåre, mens fem utsagn har signifikant dårligere (dvs. høyere) skåre i 2008 sammenlignet med 2005.

Når det gjelder indeksverdien (første rad), er den ikke endret signifikant i 2008 i forhold til 2005.

Sammenlignet med tallene for 2005 er det en generell bedring (dvs. lavere skåre) på flere av de positive utsagnene om HMS-klima. Blant annet har utsagnet ”Systemet med arbeidstillatser (AT) blir alltid etterlevd” en signifikant bedring fra 2005 til 2008. Dette skyldes at flere (85,2 %) er helt eller delvis enige i utsagnet sammenlignet med 2005, hvor andelen var 79,8 %. Det samme gjelder utsagnet ”Jeg kan påvirke HMS-forholdene på min arbeidsplass”, hvor flere er enige i dette i 2008 enn i 2005.

Samtidig har fem utsagn en signifikant forverring (dvs. høyere skåre) i 2008 sammenlignet med 2005. Dette gjelder blant annet utsagnet ”Jeg har fått tilstrekkelig opplæring innen sikkerhet”, som hadde en gjennomsnittsskåre på 1,65 i 2008 (mot 1,46 i 2005). Kun 50,7 % er helt enige i at de har fått tilstrekkelig opplæring innen sikkerhet i 2008 (63,9 % i 2005), og andelen som er delvis enig er 38,7 % (mot 29,4 % i 2003). Det ser dermed ut for at en større andel har lagt seg i delvis enig kategorien enn ved foregående måling.

Utsagnet ”Det er lett å melde fra til sykepleier/bedriftshelsetjenesten om plager og sykdommer som kan være knyttet til jobben min” har også en signifikant forverring fra 2005 til 2008. 49,3 % er helt enig i dette utsagnet (mot 56,3 % i 2005), og for øvrig er det andelen som svarer ”verken enig eller uenig” og ”delvis uenig” som trekker gjennomsnittet opp (dvs. i negativ retning) sammenlignet med 2005.

I 2008 finner vi også en signifikant forverring i utsagnet ”Jeg vet alltid hvem i organisasjonen jeg skal rapportere til”. Andelen som er ”helt enig” har sunket i 2008 til 50,4 % mot 52,9 % i 2005, samtidig som andelen som er ”delvis uenig” har steget til 12,1 % mot 8,4 % i 2005.

Øvrige utsagn med signifikant dårligere resultat i 2008 er; ”Jeg stopper å arbeide dersom jeg mener det kan være farlig for meg eller andre å fortsette” (som likevel 94,4 % er helt eller delvis enige i) og ”Jeg synes det er lett å finne fram i styrende dokumenter (krav og prosedyrer), hvor 41,9 % er helt eller delvis enige. Dette siste utsagnet er det positive utsagnet som kommer absolutt dårligst ut av alle.

For øvrig kan det sies å ligge utfordringer knyttet til tilstrekkelig bemanning, på tross av en positiv utvikling. Det er også utfordringer knyttet til det å være uthvilt når en skal på jobb, som skårer tredje dårligst, og hvor det ikke har vært noen endring siden 2005. Utsagnet ”Informasjon om uønskede hendelser blir effektivt benyttet for å hindre gjentakelser” er også blant dem som skårer dårlig.

Begge de nye utsagnene fra 2008, om kjennskap til kjemikalier som en kan bli eksponert for og informasjon om risikoen knyttet til disse, er blant de som skårer dårligst.



**Tabell 10**      **Vurdering av HMS-klima 1 – ”positive” utsagn. Gjennomsnitt**  
**Slik skalaen går, er HMS-klimaet bedre jo lavere skår.**

Indeks og påstander: (1=helt enig, 5=helt uenig)	2001	2003	2005	2008
		1,82	1,72	1,70
Risikofylte arbeidsoperasjoner blir alltid nøye gjennomgått før de påbegynnes	1,62	1,42	1,41	1,37*
Bemanningen er tilstrekkelig til at HMS ivaretas på en god måte	2,57	2,37	2,23	2,10*
Jeg har den nødvendige kompetansen til å utføre min jobb på en sikker måte	1,54	1,44	1,46	1,45
Jeg har lett tilgang til nødvendig personlig verneutstyr	1,30	1,26	1,26	1,26
Innspill fra verneombudene blir tatt seriøst av ledelsen	2,03	1,93	1,88	1,90
Systemet med arbeidstillatser (AT) blir alltid etterlevd**	2,03	1,92	1,86	1,72*
Jeg kan påvirke HMS-forholdene på min arbeidsplass	1,77	1,68	1,67	1,61*
Informasjon om uønskede hendelser blir effektivt benyttet for å hindre gjentakelser	2,09	1,93	1,91	1,94
Jeg benytter påbudt personlig verneutstyr	1,17	1,16	1,15	1,17
Jeg stopper å arbeide dersom jeg mener at det kan være farlig for meg eller andre å fortsette	1,33	1,29	1,27	1,31*
Min leder setter pris på at jeg påpeker forhold som har betydning for HMS	1,76	1,61	1,58	1,57
Mine kolleger stopper meg dersom jeg arbeider på en usikker måte	1,93	1,79	1,71	1,71
Ulykkesberedskapen er god	2,05	1,95	1,91	1,87*
Jeg ber mine kolleger stanse arbeid som jeg mener blir utført på en risikabel måte	1,58	1,48	1,47	1,45
Selskapet jeg arbeider i tar HMS alvorlig	1,65	1,51	1,50	1,49
Jeg melder fra dersom jeg ser farlige situasjoner	1,37	1,32	1,34	1,33
Sikkerhet har første prioritet når jeg gjør jobben min	1,42	1,32	1,33	1,32
Min leder er engasjert i HMS-arbeidet på installasjonen	1,83	1,70	1,69	1,66
Det er lett å melde fra til sykepleier/ bedriftshelsetjenesten om plager og sykdommer som kan være knyttet til jobben	1,77	1,73	1,73	1,88*
Mine kolleger er svært opptatt av HMS	2,04	1,89	1,86	1,86
Verneombudene gjør en god jobb	2,02	1,92	1,91	1,90
Jeg synes det er lett å finne fram i styrende dokumenter (krav og prosedyrer)	3,08	2,97	2,94	2,99*
Jeg vet alltid hvem i organisasjonen jeg skal rapportere til	1,89	1,80	1,80	1,87*
HMS prosedyrene er dekkende for mine arbeidsoppgaver	1,81	1,87	1,86	1,85
Jeg føler meg tilstrekkelig uthvilt når jeg er på jobb	a	2,15	2,07	2,07
Utstyret jeg trenger for å arbeide sikkert er lett tilgjengelig	a	1,71	1,71	1,65*
Jeg har fått tilstrekkelig opplæring innen arbeidsmiljø	b	b	2,02	1,95*
Jeg har fått tilstrekkelig opplæring innen sikkerhet	b	b	1,46	1,65*
Jeg har god kjennskap til HMS-prosedyre	c	c	c	1,57
Jeg har enkel tilgang til prosedyrer og instruksjoner som gjelder mitt arbeid	c	c	c	1,86
Jeg har tilgang til den informasjon som er nødvendig for å kunne ta beslutninger som ivaretar HMS	c	c	c	1,86
Jeg er kjent med hvilke kjemikalier jeg kan bli eksponert for	c	c	c	2,07
Jeg har blitt informert om risikoen knyttet til de kjemikaliene jeg arbeider med	c	c	c	2,07

\* Signifikant endring 2005-2008,  $p \leq 0,1$ , \*\*tillegg i formuleringen i 2008: "... (AT)...", a) nytt utsagn fra 2003, b) nytt utsagn fra 2005, c) nytt utsagn fra 2008





### 4.4.3 Vurdering av ulykkesrisiko

Respondentene ble bedt om å angi hvor stor fare de forbinder med en rekke ulike fare- og ulykkessituasjoner. Svorskalaen og gjennomsnittsverdi for hver av de 13 ulykkesscenariene er vist i Tabell 11. Fire av ulykkessituasjonene er nye i 2008, og de er tatt med i utregningen av indeksverdien for 2008.

**Tabell 11 Opplevelse av fare forbundet med ulike ulykkesscenarier. Gjennomsnitt**

	2001	2003	2005	2008
<i>Indeks og spørsmål: (1=svært liten fare, 6=svært stor fare)</i>	2,52	2,33	2,37	2,47
Helikopterulykke	2,41	2,34	2,14	2,20
Gasslekkasje	3,20	2,93	2,97	3,04*
Brann	3,00	2,68	2,75	2,84*
Eksplisjon	c	c		2,60
Utblåsning	2,46	2,23	2,36	2,43*
Utslipp av giftige gasser/ stoffer/ kjemikalier	2,70	2,54	2,64	2,76*
Radioaktive kilder	c	c	C	1,93
Kollisjoner med skip/ fartøy/drivende gjenstander	2,02	1,91	2,05	2,22*
Sabotasje/ terror	1,84	1,67	1,76	1,79
Sammenbrudd i installasjonens bærende konstruksjoner eller tap av oppdrift/ flyteevne	1,88	1,80	1,78	1,86*
Alvorlige arbeidsulykker	3,14	2,89	2,90	2,91
Fallende gjenstander	c	c		3,40
Svikt i IT-systemer	c	c		2,66

\* Signifikant endring 2005-2008, p ≤ .01, c) nye spørsmål i 2008

Verdien for denne indeksen er signifikant høyere i år sammenlignet med 2005.

For seks (av ni) ulykkeshendelser har opplevelsen av fare hatt en signifikant økning sammenlignet med undersøkelsen i 2005. Felles for disse seks er at de fortsetter en negativ trend fra 2005, etter en positiv utvikling fra 2001 til 2003. Det samme gjelder for de øvrige tre hvor sammenligning er mulig, men for disse er ikke forskjellen fra 2005 til 2008 signifikant.

Fire nye fare- og ulykkeshendelser er definert i 2008. Av disse er det høyest opplevelse av fare knyttet til ”fallende gjenstander”. Det er de som jobber innen brønnservice og konstruksjon/modifikasjon som har de høyest opplevelse av fare forbundet med fallende gjenstander. Når det gjelder faren for eksplosjon, som også vurderes høyt, er det de som jobber innen prosess og konstruksjon/modifikasjon som opplever størst risiko.

### 4.4.4 Fysisk/kjemisk og organisatorisk arbeidsmiljø

Spørsmålene om fysisk/kjemisk og organisatorisk arbeidsmiljø var nye i 2005. I tillegg har det kommet fem nye spørsmål i 2008 som omhandler opplæring, overtid og avkobling. Fire spørsmål har fått en signifikant dårligere skåre fra 2005 til 2008, mens to spørsmål har signifikant bedre skåre. I Tabell 12 er det formuleringen av spørsmålet (positivt/negativt) som avgjør om det er fordelaktig med høy eller lav verdi.

Når det gjelder hudkontakt med kjemikalier og farlige stoffer, er det en signifikant forbedring i gjennomsnittsverdi siden 2005. 56 % svarer ”meget sjelden eller aldri” eller ”nokså sjelden” på spørsmålet ”Er du utsatt for hudkontakt med for eksempel olje, boreslam, rengjøringsmidler eller andre kjemikalier?” (mot 52,8 % i 2005). 4,1 % svarer ”meget ofte eller alltid” (mot 5,4 % i 2005), og 12,5 % svarer ”nokså ofte” (mot 14,4 % i 2005).



Det er flere enn i 2005 som mener at de er utsatt for dårlig innelima i arbeidssituasjonen. Ansatte innen boring og forpleining skårer høyere (dvs. dårligere) på spørsmålet ”Er du utsatt for dårlig innelima?” enn de øvrige arbeidsområdene.

**Tabell 12 Vurdering av kjemisk, ergonomisk og organisatorisk arbeidsmiljø. Gjennomsnitt**

Spørsmål: (1 = meget sjelden/aldri, 5 = meget ofte/alltid)	2005	2008
Er du utsatt for så høyt støynivå at du må stå inntil andre og rope for å bli hørt eller benytte headset?	3,01	3,05*
Er du utsatt for vibrasjoner i hender/armar fra maskiner eller verktøy?	1,97	2,05*
Arbeider du i kalde værutsatte områder?	2,89	2,89
Har du vanskeligheter med å se det du skal pga mangelfull, svak eller blendende belysning?	2,12	2,20*
Er du utsatt for hudkontakt med for eksempel olje, boreslam, rengjøringsmidler eller andre kjemikalier?	2,44	2,35*
Kan du lukte kjemikalier eller tydelig se støv eller røyk i luften?	2,28	2,30
Er du utsatt for dårlig innelima?	2,41	2,48*
Utfører du tunge løft?	2,49	2,46
Utfører du gjentatte og ensidige bevegelser?	2,55	2,55
Arbeider du i belastende arbeidsstillinger?	2,72	2,68
<b>Tilrettelegging</b>		
Er arbeidsplassen godt tilrettelagt for de arbeidsoppgaver du skal utføre?	3,58	3,76*
<b>Opplæring</b>		
Får du den nødvendige opplæring i bruk av nye IT-systemer	c	2,58
Gir IT-systemene du bruker nødvendig støtte i utførelsen av dine arbeidsoppgaver?	c	3,16
<b>Skiftordning</b>		
Opplever du skiftordningen som belastende?	2,15	2,17
<b>Overtid</b>		
Jobber du så mye overtid at det er belastende?	c	1,66
<b>Avkobling</b>		
Får du tilstrekkelig hvile/avkobling mellom arbeidsdagene?	c	4,20
Får du tilstrekkelig hvile/avkobling mellom arbeidsperiodene?	c	4,37

\*signifikant forskjell fra 2005 til 2008,  $p \leq 0,01$ , c) nye spørsmål i 2008

Tilrettelegging av arbeidet har forbedret seg siden 2005. Det er ansatte innen administrasjon og forpleining som svarer mest positivt på spørsmålet ”Er arbeidsplassen godt tilrettelagt for de arbeidsoppgaver du skal utføre”, med gjennomsnitt på henholdsvis 4,27 og 4,08. Minst fornøyd med tilretteleggingen er ansatte innen vedlikehold (snitt: 3,61).

Det er signifikant forverring sammenlignet med 2005 for spørsmålet ”Er du utsatt for så høyt støynivå at du må stå inntil andre og rope for å bli hørt eller benytte headset”, hvor ansatte i prosess har den høyeste verdien (3,40) tett fulgt av ansatte i vedlikehold med 3,35. Blant ansatte innen prosess svarer



33,5 % ”nokså ofte”, og 16,1 % svarer ”meget ofte eller alltid” For alle grupper under et er de tilsvarende tall henholdsvis 28,6 % og 8,9 %.

Også i forhold til belysning har det vært en signifikant forverring siden 2005. Ansatte innen kran/dekk har mest negative vurderinger på spørsmålet ”Har du vanskeligheter med å se det du skal pga mangelfull, svak eller blendende belysning?” (snitt: 2,47), etterfulgt av brønnservice (snitt: 2,46).

På spørsmål om fysiske belastninger i arbeidet ”Utfører du tunge løft?”, ”Utfører du gjentatte og ensidige bevegelser?” og ”Arbeider du i belastende arbeidsstillinger?” har det ikke vært en signifikant endring fra 2005. Det skåres relativt dårlig på de tre spørsmålene, og på spørsmålet om belastende arbeidsstillinger som kommer dårligst ut blant de tre svarer 5,7 % ”nokså ofte”, og 20,3 % svarer ”meget ofte eller alltid”. Forpliening er den gruppen som kommer dårligst ut på spørsmål om fysiske belastninger.

Når det gjelder spørsmålet om skiftordning, skårer dette relativt bra i forhold til de andre spørsmålene om eksponering og belastning. Det er imidlertid stor variasjon i besvarelsene etter hvilken skiftordning den enkelte har. Den største gruppen går fast dagskift, og i denne gruppen er det 3,8 % som ”nokså ofte” eller ”meget ofte/alltid” opplever skiftordningen belastende. Blant de som går på helskift (14 dager natt og 14 dager på dag annenhver tur), er det 38,8 % som ”nokså ofte” eller ”meget ofte/alltid” opplever skiftordningen belastende. I generelle kommentarer til spørreskjemaet har flere etterlyst en bredere kartlegging av hva type skiftordning har å si for andre forhold ved arbeidet (se også 4.4.8: Søvn og restitusjon). Sammenlignet med det nye spørsmålet ”Jobber du så mye overtid at det er belastende”, ser en at skiftordningen oftere opplever belastende enn overtid.

Det er ansatte innen administrasjon som har høyest (dvs. dårligst) skåre på overtidsspørsmålet (snitt: 2,05), etterfulgt av prosess (1,87) og brønnservice (1,76).

De to nye spørsmål om tilstrekkelig hvile/avkopling mellom arbeidsdagene og mellom arbeidsperiodene er det relativt få som mener at de ikke får det med henholdsvis 5,0 % og 3,7 % som svarer ”Nokså sjeldent” eller ”Meget sjeldent eller aldri”. Blant de som samsover ”Nokså ofte” eller ”Meget ofte eller alltid” er det imidlertid 31,4 % som mener de ikke får tilstrekkelig avkopling mellom arbeidsdagene. Blant de som har bijobb på land er det 5,6 % som mener at de ikke får tilstrekkelig avkopling mellom arbeidsperiodene.

## 4.4.5 Psykososialt arbeidsmiljø

Tabell 13 viser fordelingen på spørsmål som angår psykososialt arbeidsmiljø. Sammenlignet med 2005 representerer resultatene i 2008 en forbedring på de fleste variablene. For ti (av 13) variable er forbedringen signifikant. Formuleringen av spørsmålene (positivt/negativt) avgjør om det er fordelaktig med høy eller lav verdi.

Ti av spørsmålene er positivt formulert, og tre er negativt formulert. Det av de negativt formulerte spørsmålene som har hatt signifikant bedring, men som likevel fortsatt har forbedringspotensial, er ”Har du så mange oppgaver at det blir vanskelig å konsentrere seg om hver enkelt oppgave?”. Det er 1,8 % som svarer ”meget ofte eller alltid” og 9,1 % svarer ”nokså ofte”. Det er ansatte innen administrasjon og prosess som opplever dette i størst grad, mens de som jobber innen forpleining rapporterer dette minst. Kvinner svarer også mer positivt enn menn på dette spørsmålet. Blant menn svarer 1,7 % ”meget ofte eller alltid”, mens 9,7 % svarer ”nokså ofte”. Tilsvarende tall for kvinner er 2,2 % og 3,5 %. I tillegg svarer 12 % av mennene at de ”meget sjeldent eller aldri” opplever dette, mot 18,3 % av kvinnene.



**Tabell 13** Vurdering av det psykososiale arbeidsmiljø. Gjennomsnitt

Spørsmål: (1 = meget sjelden/aldri, 5 = meget ofte/alltid)	2005	2008
Er det nødvendig å arbeide i et høyt tempo?	2,84	2,84
Krever arbeidet ditt så stor oppmerksomhet at du opplever det som belastende?	2,40	2,39
Er arbeidet ditt utfordrende på en positiv måte?	3,64	3,75*
Krever jobben at du lærer deg nye kunnskaper og ferdigheter?	3,56	3,61*
Bli dine arbeidsresultater vedsatt av din nærmeste leder?	3,43	3,53*
Kan du selv bestemme ditt arbeidstempo?	3,51	3,67*
Kan du påvirke beslutninger som er viktige for ditt arbeid?	3,45	3,64*
Kan du påvirke hvordan du skal gjøre arbeidet ditt?	3,87	3,95*
Om du trenger det, kan du få støtte og hjelp i ditt arbeid fra kolleger?	4,12	4,16*
Om du trenger det, kan du få støtte og hjelp i ditt arbeid fra din nærmeste leder?	3,71	3,78*
Opplever du samarbeidsklimaet i din arbeidsenhet som oppmuntrende og støttende?	4,05	4,11*
Har du så mange oppgaver at det blir vanskelig å konsentrere seg om hver enkelt oppgave?	2,54	2,47*
Får du tilbakemeldinger på hvordan du har utført jobben fra din nærmeste leder?	3,04	3,08

De to øvrige negativt formulerte spørsmålene har ikke hatt noen særlig endring, men er interessante på grunn av sin høye gjennomsnittsskåre. 19,4 % svarer ”nokså ofte” eller ”meget ofte eller alltid” på spørsmålet ”Er det nødvendig å arbeide i et høyt tempo?”. De ansatte i forpleining har høyest skåre, det vil si at de oftest opplever å måtte arbeide i et høyt tempo.

Spørsmålet ”Krever arbeidet ditt så stor oppmerksomhet at du opplever det som belastende?” viser høye verdier både i 2005 og i 2008, og fordelingen på de ulike svarkategoriene er noenlunde lik for begge år (2008: 9,6 % opplever dette ”nokså ofte” eller ”meget ofte eller alltid”). Ansatte innen prosess, brønnservice og boring oppgir at de oftest opplever dette.

Ni av ti positivt formulerte spørsmål har hatt en signifikant bedring og har en relativ høy (bra) gjennomsnittsverdi. Det positivt formulerte spørsmålet som ikke har signifikant endring, og som fortsatt skårer lavt, er ”Får du tilbakemeldinger på hvordan du har utført jobben fra din nærmeste leder?”. 18,6 % oppgir at de ”nokså sjeldent” og 5,5% at de ”meget sjelden eller aldri” får tilbakemelding. Ansatte innen prosess oppgir at de sjeldnest får slike tilbakemeldinger, etterfulgt av ansatte innen vedlikehold og kran/dekk.

Når det gjelder mobbing/trakassering, er det en (ikke signifikant) bedring fra 2005 til 2008. 3 % sier at de har blitt utsatt for gjentakende mobbing eller trakassering på arbeidsplassen i løpet av de siste seks måneder (mot 3,2 % i 2005). Flest har opplevd dette fra underordnede (0,6 %), dernest fra andre på innretningen (0,5 %) og fra kolleger (0,4 %). Færrest har opplevd dette fra ledere (0,2 %).

#### 4.4.6 Fritids- og rekreasjonsforhold, samt helikopterkomfort

Ulike forhold knyttet til fritiden offshore er vist i Tabell 14. På en femdel skala fra ”svært fornøyd” (1) til ”svært misfornøyd” (5) har respondentene blitt bedt om å rangere hvor fornøyd de er med ulike tilbud på fritiden. Samme skala er benyttet på komfort under helikoptertransport og derfor rapporteres denne sammen med fritids- og rekreasjonsforhold.



**Tabell 14 Vurdering av fritids- og rekreasjonsforhold. Gjennomsnitt**

Variabler: (1=svært fornøyd, 5=svært misfornøyd)	2001	2003	2005	2008
Mat/drikkekkvalitet	1,99	1,82	1,82	1,78*
Treningsmuligheter	1,99	1,96	2,04	2,01
Lugarforholdene	2,33	2,24	2,19	2,22
Øvrige rekreasjonsmuligheter	2,33	2,24	2,31	2,28*
<b>Helikoptertransport</b>				
Komfort under helikoptertransport	a	3,30	3,05	3,05

\*Signifikant endring fra 2005 til 2008,  $p \leq 0,01$ , a) Utsagnet var nytt i 2003

Når det gjelder komfort under helikoptertransport, som har likt resultat i 2008 som i 2005, så er dette en av de tingene som flere har hatt kommentarer på i slutten av spørreskjemaet. De nye overlevelsesdraktene, til dels kombinert med bratte seterygger, gjør at helikopterturen av flere oppleves som ukomfortabel.

#### 4.4.7 Forhold i boligkvarter og lugar

Tabell 15 viser resultat for ulike forhold knyttet til lugar og boligkvarteret. De fire første spørsmålene er negativt formulert, og det er fordelaktig med lav skår. Motsatt for det siste spørsmålet.

**Tabell 15 Vurdering av forhold i lugar og boligkvarter. Gjennomsnitt**

Spørsmål: (1 = meget sjelden/aldri, 5 = meget ofte/alltid)	2005	2008
Er det sjenerende støy i oppholdsrommene i boligkvarteret?	2,34	2,36
Er det sjenerende støy i din lugar	2,38	2,42*
Opplever du inneklimaet i oppholdsområdene i boligkvarteret som dårlig?	2,35	2,40
Opplever du inneklimaet i din lugar som dårlig?	2,30	2,38*
Er det rent og rydding i boligkvarteret?	4,33	4,35

\*Signifikant endring fra 2005 til 2008,  $p < 0,01$

Verdien for spørsmålet "Er det sjenerende støy i din lugar?" er signifikant høyere (dårligere) i 2008 enn i 2005. 17,2 % sier at de "nokså ofte" eller "meget ofte eller alltid" opplever dette (mot 16,3 % i 2005). Samtidig svarer 25,1 % at de "sjelden eller aldri" opplever sjenerende støy i lugaren (mot 27,6 % i 2005). I generelle kommentarer gitt i spørreskjemaene, er det flere som nevner støy på dagtid som et problem når de har vært på nattskift (blant annet fra vifter/ventilasjon og bråk i korridor). Se også neste avsnitt.

Inneklimaet på lugaren oppleves også signifikant forverret fra 2005 til 2008; det er 16,5 % som sier at de "nokså ofte" eller "meget ofte eller alltid" opplever dårlig inneklima i sin lugar (mot 15,1 % i 2005).

#### 4.4.8 Søvn og restitusjon

Resultatene fra utsagn som kartlegger søvnkvalitet og eventuelle forstyrrelser er vist i Tabell 16. Utsagnene er besvart på en femdelt skala fra "meget ofte eller alltid" (1) til "meget sjelden eller aldri"



(5). Resultatene i Tabell 16 baserer seg kun på innkomne skjema i papir (N=5100), da den femte kategorien ”meget sjeldent eller aldri” ved en feil hadde falt bort i webversjonen av skjemaet.

**Tabell 16 Søvnkvalitet. Prosent og gjennomsnitt**

<i>Påstander: (1 = meget ofte eller alltid, 5 = meget sjelden eller aldri)</i>	<i>Meget ofte eller alltid</i>	<i>Nokså ofte</i>	<i>Av og til</i>	<i>Nokså sjelden</i>	<i>Meget sjelden eller aldri</i>	2005	2008
Jeg sover godt når jeg er offshore	30,6	44,9	16,7	6,7	1,4	2,06	2,04
Jeg sover godt de siste nettene før jeg reiser offshore	38,1	33,7	13,8	11,3	3,1	2,06	2,08
Jeg sover godt de første nettene etter en offshoretur	39,0	31,3	14,3	11,4	4,1	2,09	2,10
Støy er et problem for meg når jeg skal sove offshore	4,2	9,2	28,3	34,6	23,7	3,65	3,64
Jeg må dele lugar med andre når jeg skal sove	3,9	4,3	9,6	11,8	70,5	4,29	4,41*

\* Beregnet uten norske elektroniske svar (N=5600).

Det har vært små endringer fra 2005 til 2008 bortsett fra at det er en signifikant forbedring for utsagnet ”Jeg må dele lugar med andre når jeg skal sove”. I 2005 svarte 5,8 % ”meget ofte eller alltid” på spørsmål om de måtte dele lugar, og 4,6 svarte ”nokså ofte” mot henholdsvis 3,9 og 4,3 % i 2008. Det var 10,7 % som ”av og til” måtte dele lugar med andre i 2005 (9,6 % i 2008), mens 66,6 % ”meget sjelden eller aldri” måtte dele lugar, mot 70,5 % i 2008.

I generelle kommentarer til spørreskjemaet er det mange som ønsker bedre kartlegging av skiftordninger og søvnkvalitet/graden av å være uthvilt på jobb. Flere opplever at problemer knyttet til skiftordningen ikke kommer frem av de spørsmål de har svart på. Dette er i stor grad problemer med nattskift, endring fra natt- til dagskift og omvendt, samt problemer når en kommer hjem etter nattskift. I tillegg nevner mange problemer med søvnkvalitet som følge av samsoving. Resultatene på utsagnet ”Støy er et problem for meg når jeg skal sove offshore” er sterkt koblet til resultatene på utsagnet ”Er det sjenerende støy i din lugar?” i tabell 9, men det er ingen signifikante forskjeller for hvordan folk med ulike skiftordninger svarer på de to spørsmålene.

5,4 % sier at de var våkne mer enn 16 timer før første vakt (samme som i 2005). 18,6 % var våkne 11-15 timer (mot 20,6 % i 2005). 15,4 % sier at de i løpet av siste opphoretur ble vekket på fritiden for å utføre en arbeidsoppgave (mot 16,4 % i 2005).

13,7 % sier at de en eller flere ganger det siste året har arbeidet mer enn 16 timer i løpet av et døgn offshore (mot 13,9 % i 2005). Når det gjelder periodene mellom offshoreturene, sier 18,4 % at de normalt har en eller flere bijobber på land (mot 16,5 % i 2005).

#### 4.4.9 Arbeidsevne, helse og sykefravær

Selvrapporterte helseplager de siste tre månedene er vist i Tabell 17. Disse spørsmålene var nye i 2005, og to nye er kommet til i 2008. Her er det er fordelaktig med lave verdier. Siste kolonne oppgir hvor stor del av de rapporterte plagene som respondentene mener er helt eller delvis jobbrelatert (i 2008).

Tabell 17 viser en signifikant forverring av plagene knyttet til hørsel, øresus, hodepine og øyeplager, sammenlignet med 2005. For plager knyttet til allergiske reaksjoner og/eller overfølsomhet er det en signifikant bedring.



**Tabell 17 Vurdering av egne helseplager. Gjennomsnitt og prosent (jobbrelatert)**

<i>Helseplager: (1 = ikke plaget, 4 = svært plaget)</i>	2005	2008	<i>Herav jobbrelatert prosent</i>
Svekket hørsel	1,38	1,43*	36,1
Øresus	1,34	1,41*	32,2
Hodepine	1,46	1,49*	28,6
Smerter i nakke/skuldre/arm	1,80	1,82	46,0
Smerter i rygg	1,63	1,65	33,5
Smerter i knær/hofte	1,56	1,56	34,2
Øyeplager	1,21	1,24*	13,7
Hudlidelser	1,42	1,43	29,4
Hvite fingre*	c	1,10	5,3
Allergiske reaksjoner/overfølsomhet	1,22	1,19*	14,2
Mage-/tarmproblemer	c	1,33	13,6
Plager i luftveiene	1,26	1,25	14,3
Hjerte-/karlidelser	1,04	1,04	1,6
Psykiske plager (angst, depresjon, tristhet, uro)	1,25	1,23	17,5

\*Signifikant endring fra 2005 til 2008,  $p \leq 0,01$ , c) nytt alternativ i 2008

Hørselsplager og plager med øresus øker med alderen, mens personer i aldersgruppen 21-50 år er de som er mest plaget av hodepine de siste tre månedene. Smerter i nakke øker også med alderen, med unntak av aldersgruppen 51-60 år, som er mest plaget. Smerter i rygg, knær og hofte øker med alderen. Det er aldersgruppen 51-60 år som har hatt mest øyeplager, mens hudlidelser/eksem forekommer oftest i aldersgruppen 31-50 år. Det er ingen aldersgrupper som skiller seg ut i forhold til hvite fingre, mens i forhold til allergisk reaksjon ligger aldersgruppen 41-50 år noe høyere enn de øvrige. Aldersgruppen 51-60 år er mest plaget med mage-/tarmproblemer, etterfulgt av dem som er 41-50 år. Aldersgruppen 41-60 år har mest plager i luftveiene, og hjerte-/karlidelser forekommer mest hos dem som er 61 år eller mer. Psykiske plager er veldig jevnt fordelt på aldersgruppene, men de som er 41-50 år er noe mer plaget siste tre måneder enn de øvrige.

Respondentene vurderer sin helse som god, men signifikant dårligere i år enn i 2005, noe som kan ha sammenheng med at årets respondenter er noe eldre enn tidligere. 30,1 % vurderer sin helse som "svært god" (mot 31,9 i 2005), mens 54,4 % mener at helsa er "god" (mot 54,6 i 2005).

På en skala fra 1 (svært god) til 5 (svært dårlig) er det aldersgruppen 21-30 år som beskriver helsen sin som best (snitt: 1,69). De som er 20 år eller yngre har dårligere oppfatning av egen helse (snitt: 1,77) enn de som er 31-40 år (snitt: 1,75), men denne forskjellen er ikke signifikant. For øvrig synker oppfatningen av godhet ved egen helse med økende alder.

Av de under 40 år har de som er 20 år eller yngre signifikant dårligere oppfatning av sin arbeidsevne i forhold til fysiske krav ved jobben. Totalt sett har aldersgruppen 21-40 år signifikant bedre oppfatning av sin fysiske arbeidsevne enn andre grupper. Når det gjelder psykiske krav ved jobben, er ikke forskjellene like tydelige, men aldersgruppen 31-50 har signifikant bedre vurdering av sin psykiske arbeidsevne enn de som er i alderen 51-60 år. Kjønn har ingen innvirkning på hvordan man vurderer arbeidsevne i forhold til fysiske og psykiske krav ved jobben.

25,8 % har vært borte fra arbeidet på grunn av egen sykdom siste år (mot 24,1 % i 2005). Av disse var 27,4 % borte i mer enn 14 dager (mot 33,7 % i 2005). 24,9 % mener at sykefraværet (uavhengig av lengde) helt eller delvis var forårsaket av arbeidssituasjonen (mot 29,7 % i 2005). En større andel



ansatte ser dermed ut til å ha hatt sykefravær i 2008 enn i 2005, samtidig som langtidsfraværet og andelen arbeidsrelatert fravær har sunket.<sup>2</sup>

Det er ingen aldersmessige forskjeller i sykefravær siste år, men kvinner har signifikant høyere sykefravær siste år enn menn (35,5 % mot 24,9 %). 37,1 % av kvinnene hadde fravær mer enn 14 dager, mens tilsvarende tall for menn var 25,5. Når det gjelder arbeidsområder, har ansatte i forpleining signifikant høyere sykefravær enn andre arbeidsområder (unntatt kran/dekk), mens ansatte i kran/dekk, som har det nest høyeste sykefraværet, har signifikant høyere sykefravær enn ansatte i boring, brønnservice, administrasjon og annet kategorien.

4,2 % har vært utsatt for en arbeidsulykke på innretningen i løpet av det siste året (mot 3,8 % i 2005). 81,8 % sier at skaden ble rapportert til deres leder (mot 78,4 % i 2005). Klassifiseringen "bare undersøkelse" er tatt ut i 2008, og det vil si at de som eventuelt ville ha svart dette i år (23,6 % gjorde det i 2005) har måttet fordele seg på de øvrige kategoriene. I 2005 het den siste kategorien "alvorlig personskade", mens den i år heter "alvorlig fraværsskade". I årets materiale ble 18,8 % av skadene klassifisert som fraværsskade (mot 7,8 % i 2005) og 3 % som alvorlig fraværsskade (mot 3,5 % i 2005). 38 % fikk førstehjelp (29,2 % i 2005) og 34,2 % fikk medisinsk behandling (33,2 i 2005).

Det har med andre ord vært en liten oppgang i antall arbeidsulykker siden 2005, men flere av dem har blitt rapportert sammenlignet med forrige måling. Andelen fraværsskade (første kategori) har mer enn doblet seg, mens andelen alvorlig fraværsskade har hatt en liten nedgang. Kvinner har høyere andel fraværsskader enn menn, men de har til gjengjeld ingen alvorlige fraværsskader, og menn står derfor for alle disse. Flest fraværsskader (i rene tall, sum for begge kategorier) var det innenfor arbeidsområdet vedlikehold.

#### 4.4.10 Indekser og gruppeforskjeller

For å redusere datamengden til et overkommelig antall, er det vanlig å konstruere indekser på forskjellige fenomen. En indeks konstrueres ved at man slår sammen flere enkeltspørsmål som måler ulike sider ved for eksempel egen helse, til et samlet mål for individets totale helse. Fordelene med indekser er at de ofte er mer "robuste" mål enn enkeltspørsmål og samtidig gjør reduksjonen det enklere å analysere og presentere data.

En forutsetning for at indekser skal være meningsfulle, er at det eksisterer et minimum av indre sammenheng mellom variablene/spørsmålene i undersøkelsen. Som et statistisk mål på indre konsistens, benytter vi i denne undersøkelsen oss av Cronbachs Alpha. (Det er vanlig å kreve at Alpha-verdien skal være høyere enn 0,7. For en nærmere diskusjon om dette, se rapporten for RNNP undersøkelsen i 2003 (Fase 4), [www.ptil.no](http://www.ptil.no).)

Indeksene i RNNP 2007/2008 bygger delvis på tidligere indekser for å kunne se på utvikling over tid, og delvis på nye forbedrede indekser. Vi har også forsøkt å legge oss nært opp til forskningslitteraturen og de skjemaene spørsmålene er hentet fra i måten å rapportere og sette sammen indekser på.

Som det framgår av Tabell 18, har de fleste indeksene tilfredsstillende Alpha-verdier. Indeksene er deretter konstruert ved at det er beregnet gjennomsnittsverdier av enkeltmålene som inngår, og kan altså leses som et totalmål på respondentenes opplevelse av HMS-klima, risikoopplevelse, det fysiske arbeidsmiljøet etc., basert på gjennomsnittet av enkeltspørsmålene som inngår i hvert av disse total-

<sup>2</sup> Ansatte som har vært syke/sykemeldte under gjennomføringen av kartleggingen deltar ikke i undersøkelsen. Tallene overfor gjelder dermed bare for de som var friske under gjennomføringen. Vi kan ikke trekke konklusjoner om det totalt gjennomsnittlige kort-/langtidsfraværet. Prosentandelen som har vært syke (en eller flere dager) er her ikke det samme som normalt forstås ved sykefraværsprosenten som er andelen tapte arbeidsdager ut av mulige arbeidsdager.





målene. Alpha-verdiene har vært relativt stabile i hele perioden. Hvilke spørsmål som inngår i de forskjellige indeksene vises i den midterste kolonnen. I de tilfeller hvor det er kommet nye spørsmål til i 2008 og det sammenliknes med 2005 er det bare benyttet indekser med samme spørsmål de to år (dvs. de nye spørsmål inngår ikke og verdiene er oppgitt i parentes i Tabell 18, mens der hvor det sammenliknes mellom grupper i 2008 er alle spørsmålene med.

**Tabell 18      Indekser og Alpha-verdier**

<i>Indeks</i>	<i>Antall spørsmål</i>	<i>Spørsmål hentet fra</i>	<i>Alpha</i>
HMS-klima 1 (positive utsagn)	33 (28)	Tabell 10	.925 (.910)
HMS-klima 2 (negative utsagn)	22 (18)	Tabell 9	.873 (.845)
Risikoopplevelse	13 (9)	Tabell 11 (alle scenarier)	.911 (.895)
Fritid Rekreasjon	4	Tabell 14 (fire første spm)	.754
Fritid Klima	4	Tabell 15 (fire første spm)	.842
Fysisk Eksposering	6	Tabell 12 (seks første spm)	.815
Fysisk Belastning	3	Tabell 12 (spm 8-10)	.731
Kognitive Krav	2	Tabell 13 (spm 2 og 12)	.610
Kontroll Arbeid	3	Tabell 12 (spm 6-8)	.736
Sosial Støtte	5	Tabell 13 (spm 5, 9-11 og 13)	.798
Søvnkvalitet	3	Tabell 16 (tre første spm)	.655*
Søvnforstyrrelser	2	Tabell 16 (to siste spm)	.379*
Arbeidsevne	2	Ikke i tabell	.762
Hørselsplager	2	Tabell 17 (to første spm)	.692
Muskel- og skjelettplager	3	Tabell 17 (spm 3-5)	.665
Hudplager	2	Tabell 17 (spm 8 og 10)	.605

\* Beregnet ut fra innkomne skjema i papir (N=5100), jf. delkapittel 4.4.8

Som en ser av Tabell 12, har alle indeksene med mer enn fire spørsmål/utsagn Alpha-verdier som overstiger 0,7. I tillegg har indeksene for sosial støtte og arbeidsevne, som begge har få spørsmål, Alpha-verdier høyere enn 0,7. De øvrige indeksene, som består av to eller tre spørsmål, har lavere verdi, men bare indeksen for søvnforstyrrelser ligger under 0,6. Dette anses for å være tilfredsstillende.

I Tabell 19 har vi valgt å synliggjøre de gruppene som skårer dårligst på de forskjellige indeksene. En horisontal strek i cellen betyr at det ikke er signifikante forskjeller mellom gruppene.

Som en kan lese av Tabell 19, har de unge og de eldre dårligst resultater på flere av indeksene, og de med sykefravær utmerker seg i negativ retning i forhold til dem som ikke har hatt sykefravær siste år. De som har fast turnus rapporterer mer negative verdier enn de som ikke har det på alle indekser unntatt HMS-klima og opplevd risiko.

De som ikke er ledere skårer dårligere enn lederne på mange av indeksene, men lederne med personalansvar føler at de har høyere kognitive krav i arbeidet enn de øvrige. Tillitsvalgte og verneombud har mer negative oppfatninger av HMS-klima og risiko på innretningene. Det kan se ut til at respondenter på flyttbare innretninger skårer dårligere på indekser som angår fritid, kontroll og hørsels-, muskel- og skjelettplager enn de som er på faste innretninger. Forskjellene mellom operatør- og entreprenøransatte er imidlertid ikke konsekvente, men som tidligere år er det de entreprenøransatte som rapporterer om mest søvnforstyrrelser (støy og deling av lugar).



**Tabell 19**      **Indekser og gruppeforskjeller**

Indekser	Kjønn	Alder	Sykefravær	Fast turnus	Leder	Tillits- valgt	Verne- ombud	Fast/ flyttbar	Operatør/ entrepr.
Sikkerhetskl1 (pos.)	-	21-30	Fravær	-	Nei	TV	VO	-	Operatør
Sikkerhetskl2 (neg.)	M	21-30	Fravær	Ikke fast	Nei	TV	-	-	Entrepr.
Storulykkesrisiko	-	21-30	Fravær	-	Nei	TV	VO	Fast	-
Fritid rekreasjon	M	21-30	Fravær	Fast	-	TV	VO	Flyttbar	Entrepr.
Fritid klima	-	-	-	Fast	Nei	TV	VO	Flyttbar	-
Fysisk eksponering	M	21-30	Fravær	Fast	Nei	-	VO	-	Entrepr.
Fysisk belastning	K	21-30	Fravær	Fast	Nei	-	VO	-	Entrepr.
Kognitive krav	M	51-60	Fravær	Fast	Ja m/pers	TV	-	-	Operatør
Kontroll	-	<20, ≥61	Fravær	Fast	Nei	-	-	Flyttbar	-
Sosial støtte	-	<20	Fravær	Fast	Nei	TV	-	Fast	Operatør
Søvnkvalitet*	M	-	Fravær	Fast	Nei*	TV	VO	-	-
Søvnforstyrrelser*	-	≥61	Fravær	Fast	-	-	-	Fast	Entrepr.
Arbeidsevne	-	<20, ≥61	Fravær	Fast	Nei	-	-	Fast	Operatør
Hørselsplager	M	≥61	Fravær	Fast	-	TV	-	Flyttbar	Operatør
Muskel- /skjelettplager	-	≥61	Fravær	Fast	Nei	TV	VO	Flyttbar	-
Hudplager	K	-	Fravær	Fast	Nei	-	VO	-	-

p≤.01, \* uten norske elektroniske svar (N=5600)

Respondentenes resultater på ulike indekser i forhold til arbeidsområder er gjengitt i Tabell 20. I tabellen vises bare den gruppen (evt. de gruppene) som har best (+) eller dårligst (-) gjennomsnitt. Gruppene som er undersøkt i denne analysen, er de ni arbeidsområdene i spørreskjemaet: prosess, boring, brønnservice, forpleining, konstruksjon/modifikasjon, vedlikehold, kran/dekk, administrasjon og annet.

**Tabell 20**      **Forskjeller mellom arbeidsområder og skåre på indekser**

Indekser	+ (mest positive verdi)	- (mest negative verdi)
HMS-klima1 (positive utsagn)	Administrasjon	Prosess
HMS-klima2 (negative utsagn)	Administrasjon	Brønnservice
Risiko	Administrasjon	Brønnservice
Fritid rekreasjon	Forpleining	Brønnservice
Fysisk eksponering	Administrasjon	Brønnservice
Fysisk belastning	Administrasjon	Forpleining
Kognitive krav	Forpleining	Prosess
Kontroll	Administrasjon	Boring & Brønnservice
Sosial støtte	Brønnservice	Prosess
Søvnkvalitet*	Administrasjon	Prosess & Brønnservice
Søvnforstyrrelser*	Administrasjon	Brønnservice
Arbeidsevne	Annet & Administrasjon	Prosess
Hørselsplager	Forpleining	Vedlikehold
Muskel-/skjelett plager	Administrasjon & Annet	Forpleining
Hudplager	Administrasjon	Forpleining

p≤.01, \* regnet uten norske elektroniske svar (N=5600)



Brønnservice og prosess skiller seg ut med gjennomgående lavere verdier på flere indekser enn andre grupper av ansatte. Samtidig rapporterer ansatte innen brønnservice høye verdier på sosial støtte. Ansatte innen administrasjon vurderer gjennomgående mest positivt på indeksene, sammen med forpleining. Når det gjelder hørselsplager, er det vedlikehold som er mest eksponert, mens forpleining rapporterer å ha mest muskel-/skjelettplager og hudplager. Dette kan ses i sammenheng med at forpleining rapporterer størst fysisk belastning. Det framgår videre at ansatte innen prosess rapporterer lavere arbeidsevne enn øvrige arbeidsområder.

## 4.5 Diskusjon

Med denne undersøkelsen har vi forsøkt å gi et oversiktsbilde av ansattes opplevelse av HMS-tilstanden i norsk offshoreindustri. Selv om et statistisk oversiktsbilde som dette innebærer at nyanser kan forsvinne, og at forskjeller mellom ulike grupper ansatte og ulike innretninger lett drukner i generelle tendenser, sitter vi igjen med et bilde som danner et utgangspunkt for å kommentere dagens situasjon.

Svarprosenten for årets undersøkelse er lavere enn tidligere år, men sammenligninger av en rekke variable viser at resultatene er gode nok for rapportering. Det kunne som nevnt i innledningen også stilles spørsmål ved om det er de som er mest kritiske eller mest positive som har svart på skjemaet. Selv om det er en del forhold som går i negativ retning, er det også områder hvor det er skjedd en klar forbedring. Dette tyder på at det ikke er arbeidstakere med mer verken spesielt negative eller positive preferanser som har svart enn tidligere år.

### 4.5.1 Helhetsinntrykk

For HMS klimaet observeres det generelt at den positive trenden fra 2003 til 2005 fortsetter i 2008. I alt er det 11 utsagn som vurderes signifikant mer positive i 2008. Det er blant annet flere i år som er enige i at de kan påvirke HMS-forholdene på egen arbeidsplass, systemet med arbeidstillatelse blir i høyere grad etterlevd og ulykkesberedskapen vurderes som bedre i år enn alle foregående år. Flere har tilgang på utstyr de trenger for å arbeide sikkert, og flere er enige i at de har fått tilstrekkelig opplæring innen arbeidsmiljø enn i 2005, men fortsatt vurderes opplæring i sikkerhet som mye bedre enn i arbeidsmiljø, og blant de nye spørsmålene om kjennskap til kjemikalieeksponering og risikoen knyttet til dette er det en relativ stor del som vurderer dette negativt.

Selv om en del utsagn er uendret eller viser en forbedring, er det til sammen sju utsagn med signifikant dårligere resultat i år sammenlignet med 2005. Utsagnet om dårligere sikkerhet som følge av mangelfullt vedlikehold, som hadde en oppsving (dvs. bedre resultater) i 2005, er nå tilbake på samme nivå som i 2001 og 2003. Det er færre nå enn i 2005 som synes det er lett å finne frem i styrende dokumenter (krav og prosedyrer), og det er færre som mener at de har fått tilstrekkelig opplæring innen sikkerhet. Også det å stoppe å arbeide dersom det er farlig for en selv eller andre, har dårligere resultater nå enn i 2003 og 2005. Det er dessuten færre vet hvem i organisasjonen en skal rapportere til. I tillegg er det flere som er uenige i at det er lett å melde fra om plager og sykdommer knyttet til jobben.

Opplevelsen av fare forbundet med ulike ulykkes scenarier øker fra 2005 til 2008. Dette gjelder samtlige ni scenarier, men endringen er signifikant kun for seks av dem. Faren for kollisjoner med skip/fartøy/drivende gjenstander og utslipp av giftige gasser/stoffer/kjemikalier vurderes som høyere (dårligere) enn helt tilbake til 2001-nivået, og vurderinger av fare for utblåsning nærmer seg 2001 nivået, mens for de øvrige scenariene er resultatene fremdeles bedre enn i 2001.

Når det gjelder fysisk arbeidsmiljø, er det flere som opplever støy og mangelfull belysning i år enn ved forrige måling, mens en mindre andel rapporterer hudkontakt med kjemikalier og farlige stoffer. Flere



opplever seg utsatt for dårlig innelima enn i 2005. Det er derimot flere som mener at arbeidsplassen er godt tilrettelagt for de arbeidsoppgaver de skal utføre.

Det har vært en forbedring for de fleste forhold som angår psykososialt arbeidsmiljø. Mulighet til å påvirke eget arbeidstempo og andre forhold rundt eget arbeid har økt. Støtte fra leder og kolleger har også økt, og i tillegg opplever flere at deres arbeidsresultater blir verdsatt av lederen sammenlignet med 2005.

Respondentene er generelt godt fornøyd med mat- og drikke kvaliteten og andre forhold relatert til fritid og rekreasjon. Vurderingen av helikoptertransporten har imidlertid endret seg lite, og ligger fortsatt på et lavt (negativt) nivå. Noen respondenter har pekt på at kombinasjonen av overlevelsesdrakter og bratte helikopterseter bidrar til dette resultatet..

Når det gjelder søvnkvalitet før, under og etter offshore-opphold er det små endringer fra 2005 og til i dag. Det er imidlertid færre som må dele lugar med andre når de skal sove nå enn ved forrige måling, noe som er et positivt resultat. Samtidig er det flere som opplever sjenerende støy og dårlig innelima i lugaren sammenlignet med 2005. Det er en signifikant sammenheng mellom graden av samsoving og opplevelsen av støy og dårlig innelima i lugaren, samt dårlig søvnkvalitet offshore, slik at det er de som samsover som opplever dette i størst grad.

Oppfatningen av generell helse er god, men signifikant dårligere enn i 2005, noe som kan skyldes forskyvningen i alder; respondentene i årets undersøkelse har høyere alder enn tidligere år. Vi finner også en signifikant økning i plager knyttet til hørsel, øresus, hodepine og øyne i år sammenlignet med 2005, mens det er mindre forekomst av allergiske reaksjoner og overfølsomhet.

Det har vært en liten oppgang i antall arbeidsulykker fra 2005, men det er en liten nedgang i alvorlige personskader i år enn tidligere (3,5 % av skadene til 3,0 %). En større andel har vært borte fra jobben på grunn av sykdom nå enn i 2005, samtidig som færre rapporterer om langtidsfravær og fravær som er arbeidsrelatert. Kvinner har høyere sykefravær enn menn, men det er ingen aldersmessige forskjeller.

Når det gjelder resultatene til ulike arbeidsområder, er det brønnservice og prosess som skiller seg ut med mer negative verdier på flere av indeksene som omhandler HMS-klima, risiko og forhold ved arbeidet, samt søvn. Ansatte innen brønnservice rapporterer imidlertid svært positivt på indeksen om sosial støtte, og begge deler er gjenkjennelig fra tidligere år. De som har best resultater på flest indekser om HMS-klima, risiko og forhold rundt arbeid/fritid er administrasjon og forpleining. Når det gjelder helseindekser, har ansatte innen vedlikehold mest hørselsplager, mens forpleiningsansatte har minst. Administrasjonsansatte har minst muskel-, skjelett- og hudplager, mens ansatte innen forpleining er mest plaget av dette.

## 4.5.2 Forbedringspotensial

Når det gjelder HMS-klima, har det vært forbedring samlet sett, men det er fremdeles en del områder hvor det ikke har vært noen forbedring. I tillegg er det for utsagn *dårligere* resultater i år enn i 2005. Ett av disse er utsagnet om at mangelfullt vedlikehold har ført til dårligere sikkerhet hvor 47,7 % har sagt seg helt eller delvis enige.

Det er ingen endring for utsagnet "Jeg føler meg tilstrekkelig uthvilt når jeg er på jobb", og gjennomsnittsverdien ligger blant de dårligeste. Dette kan ha sammenheng med støy og dårlig innelima i lugarene, som rapporteres oftere i år enn i 2005, og som motvirker at andelen som samsover har gått ned i 2008. Det er her naturlig å trekke inn type skiftordning, som flere poengterer i sine generelle kommentarer til spørreskjemaet. Det er grunn til å tro at skiftordning har innvirkning på det aktuelle



utsagnet om grad av uthvilthet, og for å minske ulempene ved skiftarbeid og problemer ved endring av turnus, er det viktig å fortsette arbeidet med å redusere nattarbeid og unngå samsoving.

Utsagnet ”Det er lett å melde fra til sykepleier/bedriftshelsetjeneste om plager og sykdommer som kan være knyttet til jobben” har det svakeste resultatet i år sammenlignet med alle de tre foregående målingene. Det forverrede resultatet kan være et bilde på at sykepleier eller bedriftshelsetjeneste er mindre tilgjengelig enn før, eller oppfattes å ha en annen rolle i dag enn tidligere.

Når det gjelder støy er det skjedd en forverring fra 2005 til 2007, og det gjenspeiler også at andelen som opplever hørselsplager som svekket hørsel og øresus har økt. Dette resultatet understøttes også av at støyindikatoren viser det fortsatt er store grupper av ansatte som er utsatt for et høyt støynivå og at det rapporteres inn mange arbeidsrelaterte hørselsskader til Ptil hvert år – se kapittel 10.

Når det gjelder psykososialt arbeidsmiljø, er det to spørsmål med forbedringspotensial. 9,5 % sier at de ”nokså ofte” eller ”meget ofte eller alltid” opplever at arbeidet krever så stor oppmerksomhet at det er belastende. I tillegg svarer 10,8 % at de ”nokså ofte” eller ”meget ofte eller alltid” har så mange oppgaver at det blir vanskelig å konsentrere seg om hver enkelt oppgave. Dette er faktorer som kan ha innvirkning på sikkerhetsnivået på installasjonen, og som kan være et resultat av at arbeidshverdagen er mer krevende eller komplisert nå enn før.

Ett av de nye spørsmålene i årets undersøkelse avdekker at det kan være store ufordringer knyttet bruk av ulike språk på installasjonen. 32,2 % er helt eller delvis enige i at det har oppstått farlige situasjoner på grunn av at ikke alle snakker samme språk.

## **4.6 Sammenligning av HMS-tilstander mellom landbaserte petroleumsanlegg og innretninger offshore**

I det følgende sammenliknes de mest sentrale funn i denne undersøkelsen med spørreskjemaundersøkelsen som har blitt gjennomført samtidig på landanleggene. For fullstendig rapportering av undersøkelsen på landanleggene, se [www.ptil.no/rnnp](http://www.ptil.no/rnnp).

En sammenlikning av landanlegg og innretninger offshore viser blant annet fellestrekk i hvordan HMS-klimaet oppleves. På samme måte som på offshore, sier ansatte offshore på landanlegg seg enige i at språk, ulike prosedyrer og rutiner på ulike innretninger og mangelfullt vedlikehold skaper eller kan skape farlige situasjoner. Språkproblemene oppfattes som større på land, mens de som jobber offshore i større grad mener at mangelfullt vedlikehold har ført til dårligere sikkerhet.

Flertallet offshore vurderer egen adferd positivt. Det samme kan sies om ansatte på landanlegg. Noen små variasjoner er der: Offshore-ansatte har tilgang til og bruker i større grad personlig verneutstyr, mens det er flere på landanleggene som stopper eget arbeid dersom det fører til farlige situasjoner og som opplever at kolleger stopper dem. De som er offshore stopper i større grad andres arbeid, og de er mer enige i påstanden om at deres kollegaer er opptatt av HMS. Offshore-ansatte er i større grad enn ansatte på land uenige i at det er lett å finne fram i styrende dokumenter.

Land-ansatte deler offshoreansattes oppfatning av at selskapet de jobber for er opptatt av HMS, og de har samme opplevelse av at risikofylt arbeid alltid blir nøye gjennomgått før det påbegynnes. Det samme gjelder vurderinger av lederes engasjement i HMS og verneombudenes innsats. Også ubehag knyttet til å påpeke brudd på sikkerhetsregler og prosedyrer er det samme på land og offshore.

Ansatte på landanleggene forbinder mer fare med olje-/gasslekkasjer, brann og eksplosjoner enn med andre fare- og ulykkessituasjoner. Situasjonene som skulle vurderes er ikke helt de samme som i



skjemadet som har blitt brukt offshore, men flere er identiske og vi kan derfor gjøre noen sammenlikninger. Tallene fra offshoreundersøkelsen viser at offshoreansatte forbinder størst fare med gasslekkasjer, noe også landansatte gjør. Offshore vurderes også fallende gjenstander, brann og alvorlige ulykker som noe mer farlige situasjoner enn andre.

Den mest utbredte fysiske belastningen på landanleggene består i å jobbe værutsatt. Dette er ikke tilfelle offshore, der støy med god margin utgjør den største belastningen. Landansatte opplever i noe større grad enn de som jobber offshore at arbeidsplassen er tilrettelagt for arbeidet de skal utføre. Det er nokså stort sammenfall i oppfatninger om opplæring og nytte av IT. Det rapporteres om noen større belastninger knyttet til skiftordningen blant offshoreansatte. Landansatte opplever en større grad av sosial støtte på jobb, mens det er i praksis ingen forskjell i hvilken grad ansatte får tilbakemeldinger fra leder på utført arbeid. Det er noen færre som mobbes offshore enn på landanleggene (3,1 versus 3,6 %).

Landansatte plages mer av smerter i nakke/skuldre/arm, i rygg og av hodepine enn av andre helseplager. Vi finner den samme utbredelsen av smerter i nakke/skuldre/arm og rygg offshore, men der er opplevelsen av smerter i knær og hofter mer utbredt enn hodepine.

På landanleggene er det variasjoner i ulike grupperingers HMS-vurderinger, og det som slår tydeligst ut, er om en har vært borte på grunn av sykdom eller ikke, om en pendler og/eller går på rotasjon, eller om en er leder eller ikke. En tilsvarende sammenlikning av grupper gjort offshore viser at fravær på grunn av sykdom og ledelse slår ut på samme måte der. Også hvor vidt en går på fast turnus eller ikke gir utslag, på den måten at de som har fast turnus vurderer HMS-forholdene mer negativt enn de som ikke gjør det. Tillitsvalgte og verneombud offshore vurderer flere HMS-forhold negativt enn hva tillitsvalgte og verneombud på landanleggene gjør. Både på land og offshore finner vi hovedsaklig de mest positive HMS-vurderingene blant de som jobber innen administrasjon. På land er det nesten bare administrasjonen som har de mest positive vurderingene, mens det offshore også er forhold hvor det er andre grupper som rapporterer mest positivt. På land er det for det meste prosess/drift som har den dårligste opplevelsen av HMS-forholdene. Offshore veksler brønnservice, prosess og forpleining på å ha den dårligste opplevelsen av HMS-forholdene.



## 5. Risikoforhold og rammebetingelser for overflatebehandlere og elektrikere

Som en del av Risikonivåprosjektet fase 8 ble det gjennomført to heldagsseminarer for arbeidstakergruppene overflatebehandlere og elektrikere. Målet for seminarene var å øke kunnskapen om risikoforhold til to arbeidstakergrupper som jobber både på landanleggene i petroleumsvirksomheten og på sokkelen, samt å rette søkelys på hva som kan gjøres for å redusere risiko for disse to gruppene. Det har vært et behov for å se på den totale eksponeringssituasjonen under ett og hvordan ulike rammebetingelser kan påvirke risiko og risikohåndtering. Arbeidsseminarene ble holdt i Petroleumstilsynets (Ptil) lokaler i Stavanger 29. og 30. november 2007. Ptil fikk bistand fra SINTEF i gjennomføring av seminarene og analyse av resultatene. I tillegg til å belyse potensielle farer og uønsket eksponering, ble det satt søkelys på rammebetingelser og andre forhold som kan påvirke risikoforholdene. Ptil valgte ut overflatebehandlere og elektrikere som arbeidstakergrupper for arbeidsseminarene. Overflatebehandlere ble valgt ut på bakgrunn av mange og sammensatte risikoforhold både knyttet til arbeidsmiljøforhold og rammebetingelser man kjenner til at denne yrkesgruppen har. Valget av elektrikere som den andre yrkesgruppen ble primært tatt fordi det foreligger relativt lite informasjon om elektrikere som gruppe. De to gruppene har ulike karakteristika når det gjelder risikoforhold og rammebetingelser, og gjennomgangen kan bidra til å forstå forskjellene og særegenhetene ved hver av gruppene.

På arbeidsseminarene deltok personer med ulik bakgrunn og fagkunnskap fra flere operatørselskap, entreprenørselskap, myndighetsorganer og forskningsinstitusjoner. Samlet sett var personer med fagkunnskaper innen ergonomi, støy, kjemikalier, psykososiale og organisatoriske forhold representert, samt personer med yrkeserfaring fra overflatebehandling og elektrikeryrket i petroleumsvirksomheten offshore og på landanlegg representert på møtene.

### 5.1 Metode og gjennomføring

#### 5.1.1 Forarbeid til arbeidsseminarene

##### 5.1.1.1 Gjennomgang av tilgjengelige data

I forkant av arbeidsseminarene ble det innhentet informasjon om HMS-forhold på sokkelen relatert til overflatebehandlere og elektrikere fra følgende datakilder hos Ptil:

- Risikonivåprosjektets spørreundersøkelse fra 2001, 2003 og 2005 (tidligere kalt RNNS-spørreundersøkelsen)
- Innrapporterte personskader fra sokkelen
- Melding om arbeidsbetinget sykdom
- Støyindikatordata fra Risikonivåprosjektet

Dataene ble brukt til å utføre analyser for å gi bakgrunnsmaterial vedrørende generelle helse- og arbeidsmiljøforhold samt risiko for arbeidsulykker for de utvalgte gruppene. Opplysningene ble brukt ved utvelgelse av arbeidstakergrupper, samt for planlegging og forberedelser til arbeidsseminarene. Deler av resultatene ble også presentert på arbeidsseminarene. Ptil har foreløpig ikke tilsvarende datagrunnlag for landanleggene. Det meste av datagrunnlaget vurderes likevel å være representativt for arbeidsforhold på landanleggene. Arbeidsoppgaver for de to gruppene har svært mange fellestrekk enten arbeidet skjer på land eller offshore.



## 5.1.1.2 Litteraturgjennomgang

Det ble foretatt et litteratursøk i ulike databaser med søkeord relatert til relevant eksponering, de utvalgte yrkesgruppene og petroleumsnæringen. Det ble funnet svært få studier publisert i vitenskapelige tidsskrifter som primært omhandlet overflatebehandlere og elektrikere som arbeidet på petroleumsinnretninger eller landanlegg. En del studier som omhandlet relevant eksponering ble funnet, men disse var ikke relatert til arbeid i petroleumsnæringen.

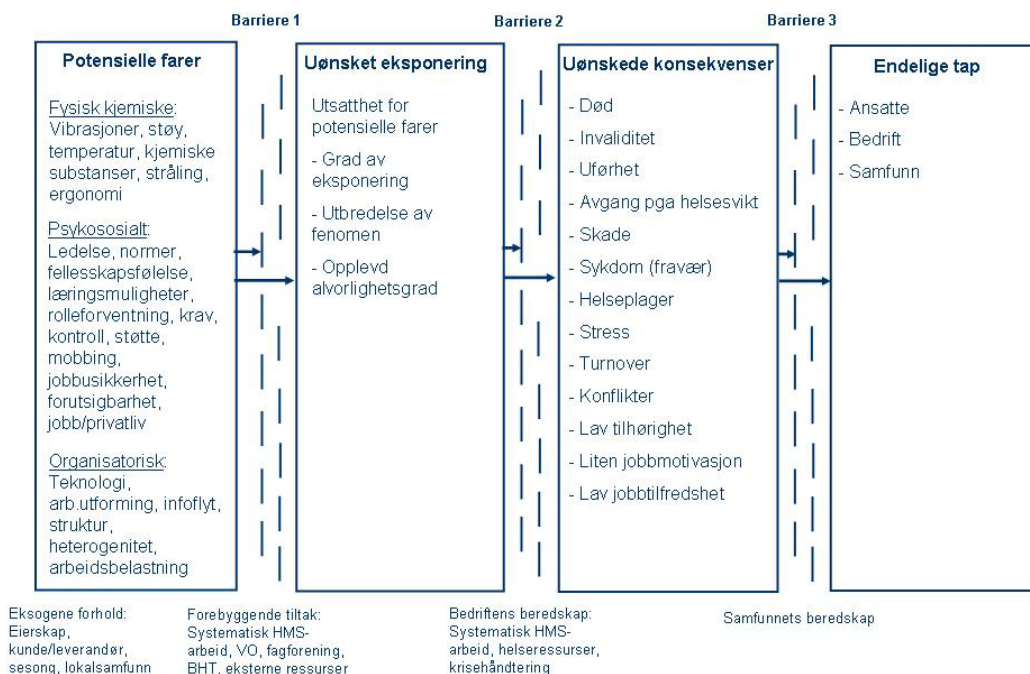
## 5.1.1.3 Intervjuer av representanter for arbeidstakergruppene

En representant for hver av de to utvalgte arbeidstakergruppene ble intervjuet i forkant av arbeidsseminarene. Hensikten med intervjuene var å få en innsikt i arbeidssituasjonen og kartlegge viktige HMS-utfordringer forbundet med de to yrkene i petroleumsnæringen. Intervjuene foregikk per telefon og varte i omtrent en time hver. I etterkant av arbeidsseminarene ble to overflatebehandlere og én elektriker kontaktet per telefon for faglige oppklaringer og supplerende informasjon.

## 5.1.2 Risikovurdering

Det har vært en målsetting i prosjektet å kunne beskrive et samlet risikobilde for arbeidstakergruppene overflatebehandlere og elektrikere. For å kunne tegne dette risikobildet, må en identifisere typiske farer både innenfor arbeidsmiljø og sikkerhet for disse arbeidstakerne, i hvilken grad de blir eksponert for farene, hvilke uønskede konsekvenser høy eksponering for farene kan få, og hva som kan gjøres (hvilke barrierer som finnes) for å hindre at latente farer utvikler seg til uønskede hendelser eller reelle tap.

En videreutviklet modell fra SINTEF (Sten og Jersin, 1997) ble lagt til grunn for å beskrive risikobildet for overflatebehandlere og elektrikere, Figur 9.



**Figur 9** Risikomodel utviklet av Sten og Jersin (1997)

Modellen forstås slik at det alltid vil finnes farer<sup>3</sup> forbundet med aktivitetene i en virksomhet. Farene kan være av ulik art, her delt inn i fysisk-kjemiske, psykososiale og organisatoriske faktorer. Under

<sup>3</sup> Fare = Iboende egenskap som har potensial til å forårsake skade





gitte forhold kan skadepotensialet utløses, det inntreffer en personskade eller en sykdomstilstand som følge av eksponering for faktorer i arbeidsmiljøet. Eksponeringens varighet, intensiteten, variasjon og de individuelle tålegrensene er av betydning for hvilke uønskede konsekvenser og tap dette kan medføre for individ, selskap og samfunn. Modellen dekker også de tiltakene eller barrierene som skal bidra til å redusere sannsynligheten for skade og sykdom og i neste instans begrense konsekvensene.

Denne modellen, med hovedfokus på potensielle farer og uønsket eksponering, ble brukt som et verktøy for å lede diskusjonene på arbeidsseminarene.

### 5.1.3 Design og gjennomføring av arbeidsseminarene

Det ble arrangert et arbeidsseminar over to dager, der første dag omhandlet overflatebehandlere og andre dag elektrikere.

#### 5.1.3.1 Arbeidsseminarenes design

Arbeidsseminarenes design tok utgangspunkt i metoden ”søkekonferanse” (Emery og Purser, 1996). Søkekonferanse er en måte å beskrive et statusbilde på dagens problemsituasjon, i dette tilfellet et risikobilde for overflatebehandlere og elektrikere, for deretter å fokusere på fremtiden med potensielle løsninger på utfordringer/problemer man identifiserer for de relevante arbeidstakergruppene. Metoden er basert på at flere berørte parter er representert. En har forsøkt å ta utgangspunkt i arbeidstakernes arbeidssituasjon og opplevde risiko og satt dette opp mot ekspertenes vurdering og foreliggende data.

#### 5.1.3.2 Praktisk gjennomføring

På begge arbeidsseminarene ble deltakerne delt inn i to grupper, der antallet deltakere i hver gruppe lå på mellom 10 og 12, pluss en gruppeleder (SINTEFs fasilitatorer). Gruppene var satt sammen av ulike typer eksperter og representanter fra utførende yrkesgruppe, og diskusjonene bar preg av at deltakerne hadde stor interesse av å diskutere seg i mellom. Fagekspertene stilte mange spørsmål knyttet til daglig arbeid, og forsøkte å bringe inn fagkunnskap om eksponeringsforhold og risiko. De utførende belyste arbeidsforholdene med utgangspunkt i sine erfaringer og søkte kunnskap om potensielle farer.

Diskusjonene om farer, uønskede eksponeringer og barrierer ble koblet til konkrete arbeidsoppgaver. Dette ble gjort slik at arbeidstakergruppene lett skulle kunne starte diskusjonene med beskrivelser av en typisk arbeidshverdag, samt at prosjektet anså det som verdifullt å klargjøre hvilke arbeidsoppgaver som representerte en form for høyrisiko for disse arbeidstakergruppene. Det ble lagt vekt på å diskutere de typiske rammebetingelser som gruppene arbeider under og den betydning dette kan ha for risiko. Med hensyn på barrierer ble det tilstrebet å identifisere både forebyggende og konsekvensreducerende barrierer og forutsetninger for at de skal virke

## 5.2 Resultater fra arbeidsseminarene

I det følgende presenteres resultatene fra arbeidsseminarene for henholdsvis overflatebehandlere og elektrikere. For hver av gruppene gis det først en presentasjon av risikoforhold som ble diskutert på seminaret knyttet til organisatoriske forhold/rammebetingelser og psykososiale forhold. Deretter presenteres risikoforhold knyttet til fysiske og kjemiske eksponeringer. Med rammebetingelser menes forhold av organisatorisk, økonomisk og teknologisk art som påvirker risiko for gruppene.

### 5.2.1 Overflatebehandlere

Ulike former for overflatebehandling utføres både i konstruksjonsfasen og ved vedlikehold for å forlenge materialenes levetid. Overflatebehandling omfatter arbeidsoperasjoner som påføring av maling, enten ved bruk av kost, rull eller ved sprøytemaling, samt passiv brannbeskyttelse og metallisering. Før påføring må materialene forbehandles ved bruk av metoder som sliping, nålepikking, vannblåsing, sandblåsing, høytrykksspyling og kjemisk rengjøring. Det er et karakteristisk trekk ved



overflatebehandling med bruk av dagens teknologi at operatøren er nær fysisk og kjemisk energi som har stort skadepotensial samtidig som at barrierene ofte består av personlig verneutstyr.

En dominerende andel av oppdragene knyttet til overflatebehandling i petroleumsvirksomheten, off-shore og på landanleggene, utføres av et fåtall større selskaper som vanligvis har kontrakt med hoved-entreprenør for vedlikehold og modifikasjon. Disse selskapene utfører også stillasbygging og isolasjon og noen av arbeidstakerne veksler mellom arbeidsoppgaver innen disse områdene. I petroleumsvirksomheten utføres det på årsbasis i størrelsesorden ca 900 årsverk innenfor overflatebehandling. Bare en liten andel av overflatebehandlerne har fagutdanning, de fleste har selskapsintern opplæring.

### 5.2.1.1 Organisatoriske forhold, rammebetingelser og psykososiale faktorer

Overflatebehandling utføres nesten utelukkende av entreprenørselskaper. Entreprenørbedriftene i petroleumsvirksomheten er spesielt utsatt for konkurranse og konjunktursvingninger i markedet. Resultatet av dette er potensiell usikkerhet om tilgang på jobber i fremtiden, både for bedriftene og deretter den enkelte ansatte.

#### ”Nomader”

Det ble på seminaret lagt vekt på at en stor del av overflatebehandlerne er ”nomader”, det vil si at de i stor grad flytter fra arbeidsplass til arbeidsplass – både offshore og på land. Av overflatebehandlerne som har besvart Risikonivåprosjektets spørreundersøkelse svarer 32 % at de arbeider fast på en innretning for hver tur, 27 % svarer de stort sett gjør det, mens 41 % svarer at innretning varierer. Den nomadiske tilværelsen kan ifølge deltakerne få betydning for mulighet til kompetanseutvikling og læring. Kompetanseutvikling krever ofte at en lærer gjennom praksis. Denne formen for kompetanseutvikling vanskeliggjøres dersom en er på kortere oppdrag, ofte med forskjellige typer jobber på hvert oppdrag, på flere forskjellige innretninger og landanlegg. Kompetanseutvikling vanskeliggjøres også når tidsperioden mellom hver jobb er variabel.

Det er videre en utfordring å sikre at arbeidstakere har nødvendig kunnskap om innretnings- og anleggsspesifikke forhold når de er der for en kortere periode. De ulike selskaper har ulike prosedyrer og systemer som arbeidstakerne må sette seg inn i. Disse prosedyrene kan i tillegg i følge deltakerne være omfattende og uoversiktlige.

Det at overflatebehandlere er på oppdrag for kortere perioder medfører også ifølge deltakerne at det kan være vanskelig å spille inn (til operatør/byggherre) forslag til forbedringer som kunne redusert risiko for gruppen. Dette kan f. eks dreie seg om endringer av utstyr og konstruksjoner som operatør/byggherre eller hovedentreprenør eier.

#### Kampanjevedlikehold

Overflatebehandlerne på seminarne fortalte at yrket er sesongutsatt. Mye av arbeidet utføres i sammenheng med vedlikeholdskampanjer/revisjonsstanser på innretningene eller landanleggene. Disse legges ofte til sommerhalvåret, noe som kan medføre liten tilgang på jobber i vinterhalvåret. Dette gjelder spesielt for offshorearbeid. Som en følge av denne jobbusikkerheten ble det på seminaret hevdet at det forekommer høy grad av turnover og at mange overflatebehandlere bytter jobb og bransje.

Kampanjearbeid innebærer også at det kan være uklare ansvarsforhold knyttet til det å vurdere den totale eksponeringen den enkelte arbeidstaker utsettes for. Arbeidstakerne flytter mellom innretninger og landanlegg og gjennomfører intensive kampanjer på hver arbeidsplass. Operatør/byggherre eller entreprenør kan være involvert i å vurdere eksponering og belastning i forhold til den enkelte kampanje på innretningen eller landanlegget de har ansvar for, men kan vanskelig vurdere betydningen av at arbeidstakerne også eksponeres i andre kampanjer.



Kampanjevedlikehold innebærer videre at arbeidstakerne kan jobbe med samme arbeidsoperasjon over en lengre tidsperiode for å ta igjen arbeid som er lagt til side i påvente av kampanje. De står da i følge deltakerne i fare for å utvikle belastningslidelser som følge av stor og langvarig arbeidsbelastning.

Overflatebehandlerne på seminaret uttalte imidlertid at sikkerhet er så sterkt vektlagt i petroleumssektoren, særlig på sokkelen, at risikoen for ulykker er lav. De fortalte at ledelsen og arbeidsleder alltid orienterte detaljert om arbeidsmetoder, rutiner, forskrifter og risikoforhold før og under hver jobb.

## Ledelse og psykososiale forhold

Arbeidstakerne uttrykte frustrasjon over at kommunikasjonen mellom arbeidstakerne og ledelsen var dårlig på mange arbeidssteder. Overflatebehandlerne følte at deres erfaringer og innvendinger med hensyn på arbeidsmetoder og problemer knyttet til helse, miljø og sikkerhet ikke blir hørt og tatt hensyn til i utformingen av rutiner og prosedyrer.

På seminaret ble det også gitt uttrykk for at overflatebehandling er et lavstatusyrke med høy belastning av fysiske og kjemiske arbeidsmiljøfaktorer og at det er dårlige lønnsbetingelser sammenlignet med andre yrker i bransjen. Dette har ifølge deltakerne resultert i rekrutteringsproblemer. Følgende sitat fra arbeidsseminarene illustrerer dette: "Det finnes to skoler i Norge hvor industrimalere utdannes. Men i fjor var det ingen av elevene som hadde denne linjen som førstevalg på lærlingplass. Dette pga. dårlige arbeidsforhold, spesielt kjemikalieeksponering, og dårlig lønn." I tillegg er det grunn til å tro at mange unge arbeidstakere velger bort yrker med høy grad av jobbusikkerhet og uklare fremtidsutsikter.

Vi vet at koblingen mellom lav belønning og en oppfattelse av at man legger inn en høy innsats i arbeidet, kan påvirke helsen negativt. Fysisk/kjemiske eksponeringer som fører til dårligere arbeidsforhold (kjemikalier, støy, vibrasjoner, belastende manuelt arbeid mv) er med på å underbygge overflatebehandlernes oppfatning om at de ofrer mye for arbeidet, samtidig som man opplever at status og lønnsbetingelsene er dårligere enn for andre grupper i petroleumsnæringen.

Overflatebehandlerne på seminaret framhevet samsoving (det at to ansatte sover på samme rom samtidig) som et psykososialt problem. I tillegg til redusert søvnkvalitet/søvnmangel, ble også mangel på "privatliv" offshore omtalt som en utfordring forbundet med samsovingen. I Risikonivåprosjektets spørreundersøkelse svarer 28 % av overflatebehandlerne offshore at de må dele lugar nokså ofte eller oftere, 14 % sier de gjør det av og til, mens 58 % sier de gjør det nokså sjelden eller sjeldnere. Til sammenlikning er det totalt 10% som svarer at de må dele lugar nokså ofte eller oftere

## Arbeidstid

Deltakerne trakk frem lange arbeidsdager som belastende, samt at dette medfører lang sammenhengende eksponering for fysiske og kjemiske forhold. Dette gjelder spesielt offshore der arbeidsdagen er 12 timer. Overflatebehandlerne på seminaret ga imidlertid uttrykk for at de fleste ansatte taklet og tilpasset seg de spesielle arbeidstidsordningene relativt greit.

## Tilrettelegging for vedlikeholdsarbeid

Manglende tilrettelegging for vedlikeholdsarbeid ble også tatt opp på seminaret. Det ble sagt at overflatebehandling og vedlikehold generelt, ikke blir tatt hensyn til verken i konstruksjonsfasen eller med hensyn på drift av petroleumsinnretningene. Forhold som dårlig tilkomst/vanskelig tilgjengelige arbeidsområder ble framhevet. Deltakerne vedgikk at det er vanskelig å gjøre noe med disse forholdene i driftsfasen, men la vekt på at det er med på å underbygge problemene overflatebehandlere opplever med et krevende fysisk/kjemisk arbeidsmiljø og psykososiale utfordringer.



## Utvikling og forbedringsarbeid

Mangelfull samordning mellom f.eks. fagforeninger, større selskaper i bransjen, operatørselskaper og myndigheter kan være en årsak til at utvikling og forbedringsarbeid innenfor bransjen på flere områder oppleves å ha stagnert. Eksempelvis etterlyste deltakerne på seminaret sentrale bestemmelser om kjemikalieeksponering, støy, type verneutstyr, samt mer forskning på kjemikalieeksponering, holdbarhet og skadevirkninger (av f. eks malingsprodukter). Fagforeningene har bl a etterlyst utvikling av teknologi som kan gi økt automatisering noe som de mener er mulig i større grad innenfor yrket. Dette gjelder spesielt behandling av store, rette flater, metallisering og sprøytemaling. Deltakerne på seminaret gav videre uttrykk for at satsning på bruk av materialer med mindre behov for vedlikehold, som rustfritt stål og plast, kunne vært bedre. I tillegg etterlyses bedre sentrale forskrifter mht. utførelse, bruk av verneutstyr og rotasjonsordninger for hver arbeidsprosess. Deltakerne fortalte at man her ofte ser eksempler på konflikter mellom operatørers og entreprenørers prosedyrer.

### 5.2.1.2 Fysiske og kjemiske eksponeringer

Arbeidet med overflatebehandling medfører en rekke HMS-utfordringer. Deltakerne på seminaret trakk fram fysisk belastende arbeid, støy, vibrasjoner, kjemikalier og støv som de viktigste fysiske og kjemiske eksponeringene for denne yrkesgruppen. Arbeidsoppgaver og situasjoner som innebærer fare for ulykker ble også diskutert. Ultrahøytrykksspyling, sprøytemaling, sandblåsing og metallisering ble vurdert til å være blant de mest risikofylte metodene for overflatebehandling; diskusjonene tok derfor utgangspunkt i disse arbeidsoppgavene. Tabell 21 viser en oversikt over de viktigste fysiske og kjemiske eksponeringene forbundet med disse fire metodene og som ble tatt opp på seminaret.

**Tabell 21 De mest risikofylte arbeidsoppgavene innen overflatebehandling, og fysiske og kjemiske eksponeringer forbundet med disse**

Arbeidsoppgave	Uønsket eksponering
Ultrahøytrykksspyling	<ul style="list-style-type: none"><li>• Støy</li><li>• Vibrasjoner</li><li>• Fysisk belastende arbeid</li><li>• Vanskelig kontroll over instrument</li></ul>
Sprøytemaling	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kjemikalieeksponering</li><li>• Fysisk belastende arbeid</li></ul>
Sandblåsing	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fysisk belastende arbeid</li><li>• Støy</li><li>• Støv</li></ul>
Metallisering	<ul style="list-style-type: none"><li>• Støv</li><li>• Støy</li><li>• Fysisk belastende arbeid</li></ul>

## Kjemikalieeksponering

Bruk av kjemikalier er knyttet til mange av arbeidsoppgavene som overflatebehandlerne utfører og mange av kjemikaliene har et høyt farepotensial. Typisk er kjemikalier som er allergiframkallende og som har et høy innhold av organiske løsemidler. Det forekommer også bruk av kreftframkallende kjemikalier. På spørsmål fra spørreundersøkelsen i RNP om en er utsatt for hudkontakt med for eksempel olje, boreslam, rengjøringsmidler eller andre kjemikalier svarer 45 % av overflatebehandlerne at de er det nokså ofte eller oftere, sammenlignet med 19 % for alle offshoreansatte. Kjemikaliespekteret som brukes innen overflatebehandling har endret seg over tid. I petroleumsvirksomheten offshore er bruk av isocyanatbaserte overflatebelegg (polyuretanmalinger) i hovedsak faset ut på grunn av stor potensiell helserisiko ved påføring og ved senere oppvarming/fjerning. En stor andel av overflatebelegg (inkludert passiv brannbeskyttelse) som brukes nå, er epoksybasert. Farepotensialet til disse kjemikaliene er knyttet til hudallergi og løsemiddelskader.



Både hudallergi og luftveisplager er påvist som resultater av eksponering for epoksybasert maling og det er påvist at det kan bli høye eksponeringsnivåer av løsemidler (Rømyhr m.fl., 2000, Rømyhr m.fl., 2003). Overflatebehandlerne på seminaret fortalte også om symptomer som rennende øyne, hodepine og kvalme etter arbeid med epoksy.

Mange av overflatebehandlerne og yrkeshygienikerne som var til stede på seminaret var kritiske til bruken av epoksybaserte malingsprodukter. Det ble lagt vekt på at hudallergi var svært utbredt blant overflatebehandlere, og at kunnskapen om andre skadevirkninger, som luftveisplager, og spesielt potensielle langtidsvirkninger som kreft, var mangelfull. Deltakerne etterlyste flere studier om helsefarene knyttet til epoksy, særlig blant ansatte i petroleumsindustrien.

Den primære barrieren som skal hindre kjemikalieksposering for overflatebehandling er personlig verneutstyr slik som f. eks friskluftsmasker, hansker, overtrekksdresser. Eksponering reduseres bare i liten grad med tekniske løsninger. Korrekt bruk av riktig verneutstyr kan gi god beskyttelse, men det skal lite til før beskyttelsen blir ufullstendig. Engangsdresser brukes ved sprøytemaling på grunn av store mengder malingsøl. Deltakerne forklarte imidlertid at kjemikaliene kan trenge inn under drakten ved sømmer og overganger mellom hender og armer og ved halsen.

## Støv

Eksponering for støv ble diskutert på seminaret i forbindelse med sandblåsing og metallisering. Sandblåsing er en forbehandlingsmetode for fjerning av gamle malingslag og rust. På landanlegg i sandblåsingshaller benyttes stålsand, mens forskjellige typer engangsblåsemiddel (mineralsand, kobberslagg etc.) benyttes utvendig i telt, også offshore, dersom blåserensing tillates. Store mengder finkornet sand virvles opp under arbeidet og danner støv som kan pustes inn. Innånding over lengre tid av fine partikler kan gi luftveisproblemer og i enkelte tilfeller forgiftninger.

Deltakerne på seminaret fortalte at det under arbeid i støvfylte omgivelser brukes spesielle typer verneutstyr, avhengig av arbeidsoperasjon, som består av tette, heldekkende støvdresser og overtrykksmaske. Overflatebehandlerne på seminaret sa imidlertid at noe finkornet støv trenger igjennom dressene gjennom sømmene og ved overgangen mellom hals og hode, slik at innånding av noe støv likevel er mulig.

## Støy

Utstyret som brukes ved et flertall av arbeidsoperasjonene innen overflatebehandling medfører høyt støynivå. Tall som selskapene rapporterer tyder på at overflatebehandlere er den gruppen som har høyest støyeksponering av samtlige grupper innen petroleumsvirksomheten offshore og det er ikke grunn til å tro at situasjonen er bedre for de som arbeider på landanlegg. I 2007 var gjennomsnittet for denne gruppen 101 dBA (Ptil, 2007) Risikonivåprosjektets spørreskjemaundersøkelse offshore foretatt i 2005 viser at andelen overflatearbeidere som svarte at de var plaget av arbeidsrelaterede hørselsskader som svekket hørsel eller øresus (henholdsvis 23 % og 22 %) var betydelig høyere enn gjennomsnittet for alle yrkene i petroleumsnæringen. En studie foretatt av Morken m.fl. (2005) viste også at overflatearbeidere, nest etter mekanikere, var den yrkesgruppen i petroleumssektoren offshore som rapporterte flest hørselsskader mellom 1992 og 2003. Deltakerne på seminaret bekreftet at støy er en av de viktigste HMS-utfordringene i forbindelse med overflatebehandling. De trakk fram både sandblåsing og ultrahøytrykksspyling som særskilt støyende arbeidsoppgaver.

Ved ultrahøytrykksspyling og sandblåsing brukes oftest dobbelt hørselsvern (klokker og øreplugg), men ved enkelte arbeidsoperasjoner er støynivået så høyt at dette er på grensen til å gi god nok beskyttelse. Overflatebehandlerne påpekte at det for mange typer verneutstyr var problematisk å bruke øreklokke og maske samtidig. Øreklokkene kunne ofte lett gli av, slik at en ble eksponert for svært høyt støynivå. Det ble etterlyst bedre utforming av integrerte masker og hørselsvern.



Overflatebehandlerne fortalte at det under arbeid med prosesser som medfører svært høyt støynivå, spesielt for ultrahøytrykksspyling, brukes arbeidstidsbegrensninger og rotasjonsordninger for å unngå eksponering i lengre perioder om gangen. Overflatebehandlerne mente at mangelen på sentrale forskrifter rundt slike prosesser er et problem i næringen og at det ofte oppstod konflikter knyttet til bemanningen av arbeidslaget.

## Vibrasjoner

Både overflatebehandlerne og eksperter fortalte at høyt trykk og vibrasjoner er et stort problem ved ultrahøytrykksspyling. Vibrasjoner kan føre til smerter hovedsakelig i armer og håndledd, noe som ifølge deltakerne var utbredt blant overflatearbeidere som jobbet med denne metoden. Støynivået og vibrasjonene forbundet med ultrahøytrykksspyling gjør arbeidet så belastende at strenge arbeidstidsbegrensninger har blitt innført, som beskrevet over.

## Ergonomiske forhold

I Risikonivåprosjektets spørreundersøkelse svarte overflatearbeiderne at arbeidet innebar tunge løft, gjentatte og ensidige bevegelser samt belastende arbeidsstillinger i større grad enn gjennomsnittet for andre yrkesgrupper. Halvparten av alle innrapporterte arbeidsbetingede sykdommer (ABSer) offshore i perioden 2000-2006 for overflatebehandlere var relatert til muskel- og skjelettplager (mens det for alle offshoreansatte gjaldt fire av ti ABSer). De fleste overflatearbeiderne og ekspertene på seminaret mente at utbredelsen av muskel- og skjelettplager er den viktigste HMS-utfordringen for denne yrkesgruppen. Det ble forklart at overflatebehandling ofte er fysisk krevende og statisk, med belastende arbeidsstillinger, tunge løft og tungt utstyr. Enkelte arbeidsoppgaver kan være tidkrevende, særlig under lange skift offshore. Ultrahøytrykksspyling ble vurdert som den klart mest belastende metoden på grunn av høyt trykk og sterke vibrasjoner. Metallisering ble også trukket fram ettersom arbeidet er statisk med høyt krav til presisjon og korrekt avstand til ståloverflaten. Metoder som sandblåsing og sprøytemaling er også belastende ettersom arbeidet er ensidig og kan ta lang tid. I Risikonivåprosjektets spørreskjemaundersøkelse rapporterte overflatearbeiderne tilsvarende om muskel- og skjelettplager både i nakke, skuldre, armer, rygg, knær og hofter i større grad enn gjennomsnittet offshore. Studier tyder på at ergonomiske plager er utbredt blant vedlikeholdsarbeidere generelt i petroleumsvirksomheten offshore (Morken m.fl., 2007), men det mangler informasjon spesifikt for overflatearbeidere i petroleumsindustrien i den vitenskapelige litteraturen.

Ultrahøytrykksspyling er underlagt krav for arbeidstidsbegrensninger og rotasjon, som beskrevet under støy. Deltakerne mente likevel at det var behov for enda klarere bestemmelser knyttet til hvile for enkelte prosesser, og etterlyste forskrifter for de ulike arbeidsoperasjonene.

Overflatebehandlerne var opptatt av at det var behov for forbedringer i design og materialer brukt i verneutstyret med hensyn på arbeidsbelastning. Verneutstyret er ofte tungt, varmt og gir sterkt redusert bevegelsesevne, og unødige belastninger, noe som kan føre til at en blir raskere trøtt og sliten, samt utvikling av hodepine og muskel- og skjelettplager.

## Skaderisiko - arbeidsulykker

I personskadestatistikken for offshoreansatte i perioden 2000-2006 står overflatebehandlere/malere for 6 % av alle personskadene som er innrapportert for entreprenøransatte, mens gruppen bare utgjør 3 % av de entreprenøransatte. På den andre siden er alvorlighetsgraden for skadene lavere. Ultrahøytrykksspyling ble på seminaret trukket fram som den arbeidsoppgaven med høyest risiko for alvorlige ulykker og skader. Overflatearbeiderne skilte seg derimot ikke ut i negativ retning med hensyn på egen oppfattelse av sikkerheten på arbeidsplassen ifølge Risikonivåprosjektets spørreskjemaundersøkelse. Svarene fra overflatearbeiderne lå der omtrent på gjennomsnittet for alle yrkesgruppene.



Deltakerne på seminaret fortalte at kravene som spesifiserer arbeidstidsbegrensninger, rotasjonsordninger og kontrollmekanismer er særlig strenge ved ultrahøytrykksspyling. Pistolen som brukes ved ultrahøytrykksspyling er også utstyrt med en sikkerhetsknapp som holdes inne når spylingen utføres. Dersom operatøren skulle miste pistolen, vil den slås av automatisk. Verneutstyret inkluderer støvler laget av sterkt materiale som beskytter mot høytrykksstrålen.

Problemet med tungt verneutstyr som er vanskelig å bevege seg i ble også vektlagt under diskusjonene rundt faren for ulykker. I tillegg til å føre til ergonomiske plager, som diskutert under fysisk belastende arbeid, blir arbeiderne trøtte og slitne og får nedsatt oppmerksomhet og reaksjonsevne, særlig under 12-timers skift offshore. Dette øker risikoen for at arbeidsulykker inntreffer. Verneutstyrets beskyttelsesevne mot støv, støv og kjemikalier må derfor alltid veies opp mot bevegelsesevne og tyngde ved utvikling, og ved utarbeidelse av krav for bruk. Overflatearbeiderne mente at hensynet til funksjonalitet og langtidsbruk ikke blir tilstrekkelig vektlagt i næringen.

Deltakerne var enige om at bruken av spesielt risikofylte og belastende prosesser som ultrahøytrykksspyling burde reduseres så langt det lar seg gjøre, og erstattes av sandblåsing og/eller kombinert sand- og vannblåsing. Enkelte av overflatebehandlerne gikk så langt som å hevde at ultrahøytrykksspyling burde forbys på alle innretningene, både offshore og på land. Nye metoder burde videreutvikles og tas i bruk, som induksjonsvarme, en teknikk som kan utnyttes som forbehandling med langt mindre fysisk belastning og støy. Flere mente at enkelte arbeidsoppgaver delvis kunne automatiseres, særlig i områder med store, jevne flater.

### 5.2.1.3 Oppsummering

En hovedkonklusjon fra seminaret er at overflatebehandlere har høy eksponering for en rekke fysisk/kjemiske faktorer (kjemikalier, støv, støy, vibrasjoner og ergonomisk belastning) i sitt arbeidsmiljø og at barrierene som skal beskytte mot skade og sykdom i stor grad er knyttet til enkeltpersoner (personlig verneutstyr). Verneutstyret gir imidlertid ikke alltid fullgod beskyttelse og kan i tillegg forårsake ergonomiske belastninger.

Kjemisk eksponering og ergonomiske belastning oppgis av deltakerne som de viktigste risikoforholdene for gruppen. Fordeling av diagnoser i innrapportert arbeidsbetinget sykdom (ABS) for overflatebehandlere gjenspeiler dette. Muskelskjellettplager sto for 50 % av tilfellene, hudsykdom 23 % og støyskade 13 %. I spørreskjemaundersøkelsen 2005 rapporterer overflatebehandlerne i større grad enn gjennomsnittet i petroleumsnæringen at de har belastende og ensidige arbeidsoppgaver.

Når det gjelder organisatoriske forhold/rammebetingelser og psykososiale forhold ble det på seminaret lagt vekt på den "nomadiske" tilværelsen til mange overflatebehandlere. Den nomadiske tilværelsen og kampanjevedlikehold førte til utfordringer knyttet både til kompetanseutvikling/kunnskap om risikoforhold og ergonomi. Deltakerne trakk også fram at det er mangelfull tilrettelegging for overflatebehandling og vedlikeholdsarbeid både i konstruksjons- og driftsfase.

Overflatebehandlere er en utsatt gruppe når det gjelder risiko for personskade. Dette bekreftes gjennom tall fra Personskaderegisteret for offshoreansatte. På seminaret ble ultrahøytrykksspyling trukket fram som den arbeidsoppgaven i forbindelse med overflatebehandling som har høyest risiko for alvorlig personskade.

Ut fra tilgjengelig statistikk er overflatebehandlere en av de mest risikoutsatte gruppene i petroleumsnæringen. På tross av dette ga seminardeltakerne uttrykk for at overflatebehandlerne på mange måter er en nedprioritert gruppe. Risiko for gruppen kunne ifølge deltakerne vært redusert dersom næringen hadde satset mer på kunnskapsutvikling innen kjemikalieksposering, utvikling av mindre helseskade-



lige produkter, utvikling av nye materialer (som krever mindre vedlikehold), utvikling av verneutstyr og bruk av nye metoder innen overflatebehandling.

## 5.2.2 Elektrikere

Typiske arbeidsoppgaver for elektrikere som arbeider innen norsk petroleumsvirksomhet er utbygging, installering og modifikasjon av elektriske anlegg og elementer, samt vedlikehold og opprettholdelse/-drift av elektrisk utstyr. Utbygging inkluderer bygging og montering av kabelbaner, kabeltrekking, koblingsarbeid, testing og igangsetting av elektriske anlegg, mens vedlikeholdsarbeidet består i rengjøring og smøring av elementer, skifting av komponenter mv. På arbeidsseminaret kom det fram at det er store forskjeller i de daglige gjøremålene mellom elektrikere ansatt i operatørselskaper og entreprenørselskaper. Elektrikere i operatørselskaper har mye vedlikeholdsarbeid og reparasjoner, mens installasjonsarbeid hører til sjeldenhetene. En av de operatøransatte elektrikerne offshore på seminaret anslo at 30-50 % av jobbtiden hans var kontorarbeid (arbeid foran PC). Entreprenøransatte derimot utfører mye installasjons- og modifikasjonsarbeid, mens de på vedlikeholdssiden er mest involvert i kampanjearbeid på ulike innretninger og anlegg.

Elektrikere har godkjent fagutdanning og en stor andel har tilleggsutdanning innen eksplosjonssikring. De har en nøkkelfunksjon for å overvåke anleggenes tekniske integritet og sikre høy regularitet på innretningen. Særlig operatøransatte elektrikere vurderes å ha høy status. Basert på tall fra risikonivåprosjektets spørreskjemaundersøkelse og selskapenes innrapportering av arbeidede timer kan vi anslå at det utføres 3200 elektrikerårsverk i petroleumsvirksomheten.

### 5.2.2.1 Organisatoriske forhold, rammebetingelser og psykososiale faktorer

Det kom fram på seminaret at elektrikere er en arbeidstakergruppe med store interne forskjeller. Den klart viktigste forskjellen som kom fram på seminaret er mellom operatøransatte og entreprenøransatte elektrikere. De har mange ulike arbeidsoppgaver og ulike rammebetingelser på mange områder.

#### ”Nomader”

Risikonivåprosjektets spørreundersøkelse viser at blant operatøransatte elektrikere jobber 89 % på en fast innretning for hver tur, 6 % gjør det stort sett, mens 5 % svarer at det varierer. For entreprenøransatte elektrikere derimot er det bare halvparten som jobber på en fast innretning for hver tur, 12 % svarer de gjør det stort sett, mens 37 % svarer at innretning varierer. Mange av de entreprenøransatte elektrikere er således, på lik linje med overflatebehandlere, nomader som reiser mellom innretninger og eventuelt landanlegg. Manglende kjennskap til spesifikke arbeidssteder og gjeldende prosedyrer for arbeidsoppgavene kan derfor bidra til økt risiko for gruppen. Det ble videre påpekt at det at man ikke jobbet fast på en innretning eller landanlegg medførte at man kunne bli mindre inkludert i både formelle og uformelle sosiale fellesskap på innretningen. Det ble sagt at dette kunne være en trussel mot sikkerheten ved at det kan være vanskeligere å si fra om risikoforhold man observerer.

#### Uoversiktlige prosedyrer og regler

Deltakerne på seminaret påpekte at det kunne være vanskelig å holde oversikten over stadig nye regler og prosedyrer. De mente også at det var vanskeligere for entreprenøransatte enn operatøransatte å få gjennomslag for forslag til endringer av prosedyrer som ikke fungerer optimalt. Seminardeltakerne påpekte at det store antallet prosedyrer og mange regelendringer kan medføre at man mister litt respekten for prosedyreverket. Det store regelveldet kan også ifølge deltakerne bidra til at man har fokus på feil plass. En av de entreprenøransatte elektrikerne på seminaret ga uttrykk for at det av og til tærer på humøret å måtte forholde seg til alle reglene som i varierende grad oppfattes som hensiktsmessige. En måte å løse dette problemet på som ble foreslått var økt grad av arbeidstakermedvirkning i utformingen av regler og prosedyrer.





## **Forutsigbarhet i jobben.**

Manglende forutsigbarhet i jobben ble framhevet som en utfordring for de entreprenøransatte elektrikerne. De entreprenøransatte elektrikerne på seminarene påpekte at man ofte ikke vet hvilken innretning eller anlegg man skal på eller når man skal reise. Et annet moment som ble tatt opp på seminaret var at i de tilfellene hvor man må være tilgjengelig i friperioder onshore, medfører det vanskeligheter i planleggingen av privatlivet og at balansen mellom fritid og jobb blir svekket. Begge disse forholdene medfører en mer usikker jobbsituasjon.

## **Kampanjevedlikehold**

Entreprenøransatte elektrikere jobber i stor grad på kampanjer/revisjonsstanser på ulike innretninger og landanlegg. På samme måte som for overflatebehandlere kan dette medføre en mer ensidig eksponering ved at en jobber intensivt med samme type arbeid. Det er også utfordringer knyttet til å kartlegge og vurdere den totale eksponeringssituasjonen for ulike arbeidsmiljøfaktorer, når både arbeidssted og oppgaver varierer mye.

## **Psykososiale forhold**

For elektrikere som deltok på seminaret kom flere problemstillinger frem som er relevante i forhold til det opplevde psykososiale arbeidsmiljøet. Det ble nevnt at entreprenøransatte i mange sammenhenger opplever at de betraktes som lavere på rangstigen enn operatøransatte. Det at de ofte skifter arbeidsplass, og dermed får nye steder, oppgaver og arbeidsledere å forholde seg til, kan forsterke følelsen av å tilhøre et "B-lag". Den nomadiske tilværelsen kan også føre til at de entreprenøransatte elektrikerne blir mindre integrert i det sosiale fellesskapet på innretningen eller anlegget.

Det ble videre rapportert om et savn blant entreprenøransatte offshore at de ikke har tilgang på egne samlingssteder, slik de operatøransatte har. De entreprenøransatte må ta til takke med kaffebarer og andre fellesarealer.

## **Samsoving**

Det foreligger lite data som kan belyse sammenheng mellom samsoving og helse- og sikkerhetsrisiko, men det foreligger kunnskap som tilsier at manglende søvn (trøtthet) virker inn på mentale og fysiologiske prosesser og at vurderings- og reaksjonsevne reduseres. Entreprenøransatte offshore fortalte at samsoving er et større problem for dem sammenlignet med ansatte i operatørselskapene. Det ble påpekt at samsoving var et stort irritasjonsmoment. For å løse opp om dette problemet ble det på seminaret foreslått et økt engasjement fra myndigheter samt et myndighetskrav om å innføre enmannslugarer. Elektrikere som deltok på seminaret rapporterte at samsoving også hadde en sterk påvirkning på det psykososiale miljøet, hovedsakelig på grunn av en opplevelse av aldri å kunne være alene og restituere seg. Noen av deltakerne nevnte floteller som en løsning på samsovingsproblemet.

### **5.2.2.2 Fysiske og kjemiske eksponeringer**

For operatøransatte ble eksponeringsforhold forbundet med generelt vedlikehold av elektriske anlegg brukt som utgangspunkt for diskusjonene under arbeidsseminaret, mens eksponeringer i forbindelse med kabeltrekking ble valgt ut som utgangspunkt for entreprenøransatte. Uønsket eksponering og aktuelle barrierer for disse to arbeidsoppgavene er gjengitt i Tabell 22. Problemer med støy og ergonomiske belastninger var et gjennomgående tema for alle arbeidsoppgavene.

## **Ergonomiske forhold**

Belastende arbeidsstillinger ble på arbeidsseminaret framhevet som én av de viktigste eksponeringene for elektrikere. De deltakende elektrikerne fortalte at de i deres arbeidshverdag ofte møter på vanskelig tilgjengelige arbeidsområder, mye gange på hardt underlag, en del tunge løft og arbeid over skulderhøyde eller nede på bakkenivå. Fra eksperthold ble det påpekt at disse forholdene kan føre til belastninger spesielt på knær, skuldre, armer og nakke, noe som øker risikoen for å utvikle muskel-



skjellettplager. Et flertall blant de eldre i denne yrkesgruppen har typisk plager i kne og skuldre. Elektrikere er også blant de yrkesgruppene på petroleumsinnretninger offshore som relativt står for flest tilfeller av muskel- og skjellettplager i perioden 1992 til 2003 (Morken m.fl., 2007). Spørreskjemaundersøkelsene indikerer også at elektrikere selv opplever høy belastning blant annet rapporter åtte av ti at de ofte eller av og til arbeider i belastende arbeidsstillinger.

**Tabell 22 De to hovedarbeidsoppgavene som ble valgt ut for diskusjon på seminaret om elektrikere, og fysiske og kjemiske eksponeringer forbundet med disse**

<i>Arbeidsoppgave</i>	<i>Uønsket eksponering</i>
Kabeltrekking	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ergonomiske belastninger</li><li>• Arbeid i høyden</li><li>• Rust og sand</li><li>• Støy</li></ul>
Vedlikehold av elektriske anlegg	<ul style="list-style-type: none"><li>• Støy</li><li>• Strøm i kroppen</li><li>• Lysbue</li><li>• Kortslutning</li><li>• Kjemiske stoffer</li><li>• Ergonomi/ tunge løft</li></ul>

For å lette på disse ergonomiske belastningene ble det nevnt en rekke barrierer man som elektriker kan benytte seg av:

- Mobiliser optimalt med folk ved arbeidsoperasjoner som krever tunge løft/trekk. Det kan i følge deltakerne være vanskelig å få folk til å stille opp. Samarbeid mellom operatør og entreprenør er viktig for å sikre nok bemanning ved tunge løft/trekk
- Bruk av løfteutstyr, vinsjer mv
- Bruk av riktig og funksjonelt verneutstyr er av stor betydning for å lette på de ergonomiske belastningene. Ved bruk av gode vernesko reduseres belastningen som kan oppstå ved å gå på ståldekk store deler av dagen. Ifølge deltakerne er ikke alle selskapene er like gode til å sikre tilgang til riktig verneutstyr.
- Rotasjonsordninger og variasjon i arbeidsoppgavene
- Hensiktsmessig plassering av utstyr, og mer bruk av stillas
- Vektlegge arbeidsmiljø i design slik at man unngår uheldige løsninger i drift

## Støy

Selv om arbeid på elektrisk utstyr ikke i seg selv generer mye støy, ble det på seminaret poengtert at elektrikere som arbeider på petroleumsinnretninger ofte oppholder seg i støyfylte områder, særlig når de jobber i nærheten av turbiner, generatorer, kompressorer eller vanninjeksjonsutstyr.

Støyeksponering for elektrikere som rapporteres gjennom risikonivåprosjektet er 90dBA for en 12 timers arbeidsdag. Dette eksponeringsnivået er mest representativt for ordinært vedlikeholdsarbeid i en driftssituasjon. I perioden 1992-2003 var det kun tre andre yrkesgrupper som rapporterte flere hørselsskader (Morken m.fl., 2005). Fra risikonivåprosjektets spørreundersøkelser framkommer det at åtte av ti elektrikere av og til eller oftere er utsatt for så høyt støynivå at de må stå inntil andre og rope for å bli hørt eller benytte headset. 18 % hevder at arbeidssituasjonen helt eller delvis har forårsaket svekket hørsel. I tillegg til hørselsskader kan støy ha sammenheng med andre helseeffekter og det er også studier som viser at høyt støynivå kan gi økt sannsynlighet for personskader.

For elektrikere er de viktigste barrierer mot utvikling av støyskader hørselvern og begrensninger i oppholdstid. En av ekspertene på seminaret informerte om at dobbelt hørselvern ofte anvendes ved støynivåer over 90dBA.



## Personskade

I Personskaderegisteret for offshoreansatte i perioden 2000-2006 står elektrikere for 5 % og av alle rapporteringspliktige personskader under arbeid både for entreprenøransatte og for operatøransatte. Til sammenligning utgjør elektrikere 6 % av alle responderte entreprenøransatte og 5 % av alle responderte operatøransatte på Risikonivåprosjektets spørreundersøkelse. For elektrikere er det forbundet en viss fare for strømutykker som kan resultere i fallskader, brannskader, skader på indre organer og hjertestans (Veiersted m.fl., 2003). Fallskader kan også forekomme dersom en strømutykke skjer ved arbeid i høyden/stillas. Ved arbeid i tavlerom er det inn- og utkobling av strøm, og på seminaret ble det påpekt at ved en evt. kortslutning kan de bli eksponert for en lysbue som kan forårsake brannskader.

Det ble på seminaret informert om at elektrikere bruker spesialutstyr for å beskytte seg mot strømskader. Ved arbeid med spenning benyttes spesialverktøy som er isolert ved innkapsling i plast. Gummihansker beskytter mot strømgjennomgang, mens gnistdrakter hindrer antenning ved en eventuell strømutykke.

Sentrale forskrifter gjelder for alt elektrisk arbeid, og elektrikere på seminaret fortalte at det på alle petroleumsinnretninger er et sterkt fokus på sikkerhet.

## Annen eksponering

Elektrikere uttrykte bekymring for eksponering for elektromagnetiske felt i nærheten av transformatorer, høyspentkabler i tavlerom mv. Fra eksperthold ble det vist til undersøkelser som tyder på at eksponeringen ved ordinært elektrikerarbeid er lav. Det finnes eksempler på høy eksponering som har gitt akutte plager. Dette kan være at en ligger mellom kabelgater direkte på spenningsførende kabler.

Skifte av batterisyre og bruk av sprayboksbaserte rensemidler ble nevnt som de viktigste kjemiske faktorene i elektrikernes arbeidsmiljø. Ekspertisen viste imidlertid til kartlegginger og målinger av kjemisk eksponering for elektrikere som ikke tyder på høy eksponering for denne gruppen.

Elektrikere trakk også fram at rust og sand fra sandblåsing kan være sjenerende.

### 5.2.2.3 Oppsummering

Arbeidsseminaret om elektrikere avdekket store forskjeller mellom operatøransatte og entreprenøransatte elektrikere både når det gjelder rammevilkår og organisatoriske/psykososiale forhold, eksponering for fysiske arbeidsmiljøforhold og risiko for skade. De entreprenøransatte elektrikere forteller om en nomadisk virksomhet der de skifter mellom ulike arbeidsplasser både offshore og på land. Den nomadiske tilværelsen kunne, sammen med kampanjevedlikehold medføre utfordringer knyttet til kompetanseutvikling, kunnskap om den enkelte innretning, inkludering, mulighet til medvirkning og ergonomisk belastning (fordi kampanjevedlikehold ofte innebærer intensivt og ensformig arbeid). Den nomadiske tilværelsen gjør det også vanskelig for arbeidsgiver og operatør/byggherre å vurdere den totale eksponeringssituasjonen for gruppen.

Videre påpekte deltakerne at de entreprenøransatte elektrikere hadde større problemer enn operatøransatte med å få gjennomslag for endringer i prosedyrer og regelverk. Mangel på arbeidstakermedvirkning fra entreprenørens side og et stort antall regler og prosedyrer bidro ifølge deltakerne til at respekten for prosedyrer og regler sank hos de entreprenøransatte elektrikere. Ifølge seminardeltakerne opplevde entreprenøransatte elektrikere også større usikkerhet i jobben enn operatøransatte ved at de ikke viste hvilken innretning eller anlegg de skulle jobbe på fremover og at de til tider måtte være tilgjengelig på land.



De entreprenøransatte elektrikere opplevde at de var "lavere på rangstigen" enn operatøransatte. Denne følelsen ble forsterket ved at de ikke hadde tilgang på egne samlingssteder slik de operatøransatte hadde og at entreprenøransatte ofte hadde dårligere lønn. Entreprenøransatte elektrikere offshore måtte også samsove mer enn operatøransatte. Når det gjelder fysiske og kjemiske eksponeringer ble ergonomiske forhold trukket frem som den største risikoen for elektrikere (både operatør og kontraktøransatte).

Støy ble også trukket fram på seminaret som et problem gjennom at elektrikere ofte oppholder seg i støyfylte områder. Studier viser også at elektrikere har høy risiko for å utvikle hørselsskade.

### 5.3 Konklusjon

Vi vet at risiko for å få arbeidsbetinget sykdom og skade er ulikt fordelt blant grupper av arbeidstakere. For en del grupper finnes det god kunnskap om eksponeringsforhold, for andre grupper er slik kunnskap mangelfull, og det er kanskje ikke tilfeldig hvordan kunnskapen er fordelt. Et av målene for arbeidsseminarene var å utvikle et helhetlig bilde av risiko for arbeidsbetinget sykdom og skade for to arbeidstakergrupper. Vi har ikke bare fokusert på faktiske eksponeringsforhold, men også betydningen av rammebetingelser og andre forhold som kan påvirke risiko.

Noen av forholdene som ble tatt opp på seminarene er felles for gruppene elektrikere og overflatebehandlere. Se Tabell 23 for en oppsummerende sammenlikning av statistikk mellom arbeidstakergruppene.

#### Likheter mellom gruppene

Når det gjaldt organisatoriske/psykososiale forhold ble ulike risikoforhold knyttet til nomadevirksomhet tatt opp på begge seminarene. utfordringer knyttet til kampanjevedlikehold var også et felles tema.

Begge gruppene var opptatt av at vedlikeholdsarbeid kan planlegges bedre både i konstruksjonsfasen og i driftfasen. Dette gjaldt utfordringer knyttet til tilkomst og andre ergonomiske forhold spesielt. Begge gruppene tok også opp at medvirkning i forhold til utvikling av prosedyrer kunne forbedres.

Når det gjelder fysiske eksponeringer var det også en del felles risikoforhold for gruppene. Begge gruppene har ergonomiske utfordringer, noe som også bekreftes gjennom ulike studier og høy andel muskelskjellettplager. Begge gruppene har også et høyt antall hørselsskader sammenlignet med andre grupper, selv om overflatebehandlerne utsettes for mer støy enn elektrikere.

#### Ulikheter mellom gruppene

Overflatebehandlere har høyere eksponering for en rekke fysisk/kjemiske faktorer (ergonomi, støy, vibrasjoner, støv og kjemikalier) i sitt arbeidsmiljø enn andre grupper (se Tabell 23). I tillegg er barrierene som skal beskytte overflatebehandlerne mot skade og sykdom hovedsakelig i form av personlig verneutstyr. Verneutstyret gir ikke alltid fullgod beskyttelse. Dersom en også tar hensyn til foreliggende data over sykdoms- og skadeforekomst og relevante vitenskapelige undersøkelser, er det grunn til å framheve denne gruppen som en av de mest risikoutsatte i petroleumsvirksomheten. Overflatebehandlere opplever likevel, i større grad enn elektrikere, å være en nedprioritert gruppe. Deltakerne på seminaret om overflatebehandlere var opptatt av at risiko for gruppen kunne vært redusert dersom næringen hadde satset mer på kunnskapsutvikling innen kjemikalieeksponering, utvikling av mindre helseskadelige produkter, nye materialer og metoder samt forbedring av verneutstyr.

Det som kjennetegnet elektrikere som gruppe – sammenlignet med overflatebehandlerne – er de store ulikehetene internt i gruppen. Entreprenøransatte og operatøransatte elektrikere har veldig ulik arbeidshverdag både når det gjelder arbeidsoppgaver og rammevilkår. Det kom fram på seminaret at de entreprenøransatte elektrikere har flere HMS-utfordringer enn de operatøransatte. Elektrikere har



ikke store utfordringer i forhold til kjemikalier. For denne gruppen er det ergonomiske forhold og støy som representerer størst risiko.

**Tabell 23 Sammenligning av statistikk mellom overflatebehandlere og elektrikere.**

Data-kildene som er benyttet er Risikonivåprosjektets spørreundersøkelse (RNNP) 2001, 2003 og 2005, Personskaderegisteret (PIP) 2000-2006, og Melding om arbeidsbetinget sykdom (MOAS) 2000-2006

<i>Data-kilde</i>	<i>Variabler</i>	<i>Overflatebehandlere</i>	<i>Elektrikere - entreprenør</i>	<i>Elektrikere - operatør</i>
RNNP	Antall årsverk (størrelsesorden)	<b>900</b>	<b>1700</b>	<b>750</b>
RNNP	Alder: 1) Under 31 år 2) 31-50 år 3) Over 50 år	1) 16% 2) 69% 3) 15%	1) 11% 2) 71% 3) 18%	1) 7% 2) 59% 3) 34%
RNNP	Arbeidstidsordning: 1) Fast dagskift, 2) Svingskift, 3) Skiftordningen varierer, 4) Annen type	1) 71% 2) 0% 3) 27% 4) 2%	1) 38% 2) 30% 3) 25% 4) 7%	1) 84% 2) 0% 3) 11% 4) 5%
RNNP	Arbeidssted: 1) Fast innretning hver tur 2) Stort sett fast innretning 3) Innretning varierer	1) 32% 2) 27% 3) 41%	1) 50% 2) 12% 3) 37%	1) 89% 2) 6% 3) 5%
RNNP	Samsoving: 1) Nokså ofte eller oftere 2) Av og til 3) Nokså sjelden eller aldri	1) 28% 2) 14% 3) 58%	1) 20% 2) 18% 3) 62%	1) 25% 2) 4% 3) 71%
RNNP	Andel spurte som mener arbeidssituasjonen har forårsaket: 1) Hørselsskader 2) Smerter i nakke/skuldre/arm 3) Hudlidelser (eksem, utslett) 4) Allergiske reaksjoner	1) 23% 2) 37% 3) 19% 4) 12%	1) 7% 2) 11% 3) 5% 4) 3%	1) 9% 2) 11% 3) 4% 4) 3%
PIP	1) Andel av personskadene ift entreprenør/operatøransatte 2) Andel av entreprenør/operatøransatte i RNP	1) 6% 2) 3%	1) 5% 2) 6%	1) 5% 2) 5%
MOAS	Totalt antall innrapporterte tilfeller av arbeidsbetinget sykdom 2000-2006	164	123	41
MOAS	Fordeling av arbeidsbetinget sykdom innen yrket: 1) Hud og underhud 2) Muskel og skjelett 3) Hørselsskader samt øresus 4) Andre diagnoser	1) 23% 2) 50% 3) 13% 4) 14%	1) 6% 2) 41% 3) 46% 4) 7%	1) 7% 2) 50% 3) 37% 4) 7%



## 5.3.1 HMS-tiltak - oppsummert

Følgende tiltak ble foreslått av deltakerne på seminarerne:

### 5.3.1.1 Overflatebehandlere

#### **Kjemikalieksposering**

- Forskning på helseskader, som allergi og respirasjonsproblemer, forårsaket av epoksybasert maling og andre kjemikalier brukt ved overflatebehandling i petroleumssektoren burde satses på i økende grad
- Økt satsning på utvikling av mindre helseskadelige malingsprodukter, for eksempel videreutvikling av vannbasert maling

#### **Eksposering for støv**

- Mer forskning på graden av eksponering og skadevirkninger av fine støvpartikler
- Erstatning av sandblåsing med kombinert vann- og sandblåsing i økt grad

#### **Verneutstyr**

- Økt satsning på utvikling av mer funksjonelt verneutstyr med tanke på tyngde, varme, bevegelse, virkning og bedre integrering mellom drakt, maske og hørselsvern.
- Innføring av sentrale forskrifter for type verneutstyr som skal brukes ved ulike arbeidsmetoder

#### **Arbeidsmetoder og behov for vedlikehold**

- Minimering av bruken av ultrahøytrykksspyling, og erstatning av denne metoden med sandblåsing eller vann- og sandblåsing
- Mer fokus på holdbarhet i utbyggingsfasen av innretningene med hensyn på valg av materiale og overflatebehandling, slik at behovet for vedlikeholdsarbeid reduseres
- Utvikling av teknologi for økt grad av automatisering av fysisk belastende metoder som sprøytemaling og metallisering

#### **Forskrifter**

- Innføring av sentrale forskrifter for eksponering, type kjemikalier, verneutstyr og prosedyrer
- Utvikle sentrale forskrifter for bemanning av arbeidslag og organisering av rotasjonsordninger ved gjennomføring av prosesser som medfører svært høyt støynivå.

#### **Lønnsforhold**

- Lønnsøkning for overflatebehandlere for å heve yrkets status og øke rekrutteringen

### 5.3.1.2 Elektrikere

#### **Samsoving**

- Avvikling av ordningen med samsoving. Bygging av floteller kan være et alternativ ved plassmangel på plattformer offshore

#### **Regelverk**

- Etablering av sentrale forskrifter og regler for arbeidsmetoder, rutiner, verneutstyr osv. slik at det blir bedre samsvar mellom ulike selskapers regelverk

#### **Utbygging**

- Økt prioritering av vedlikeholdsarbeidere i utbyggingsfasen av innretningene, slik at for eksempel elektrisk utstyr ikke plasseres på vanskelig framkommelige steder



## 6. Risikoindikatorer for helikoptertransport

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

Samarbeidet mellom Luftfartstilsynet og Petroleumstilsynet etablert i fase 3, 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), er videreført i fase 7. Helikopteroperatørene har vært aktivt involvert i prosessen ved oversendelse av hendelsesdata og produksjonsdata, samt vurdering av etablerte hendelsesindikatorer og aktivitetsindikatorer.

### 6.1 Omfang og begrensninger

Det er ikke foretatt endringer i omfang og begrensninger for DFU 12 Helikopterhendelse i fase 8 sammenliknet med tidligere faser.

Hendelsesdata (heretter betegnet hendelser) omfatter:

- *hendelsestype* i henhold til BSL A 1-3 (Samferdselsdepartementet, 2006) som bygger på ICAO Annex 13 (ICAO, 2001) med en inndeling i luftfartsulykke, luftfartshendelse, lufttrafikkhendelse og øvrige avvik. Tidligere BSL har referert til "driftsforstyrrelse", som fortsatt brukes av selskapene, og derfor fortsatt brukes i prosjektet. I inneværende fase av prosjektet inngår alle hendelsestypene med unntak av øvrige avvik, som består av ikke rapporteringspliktige hendelser. I fase 3 ble hendelsestypen alvorlig luftfartshendelse benyttet. Kravet om rapportering av alvorlig luftfartshendelse ble fjernet i 2001, men er gjeninnført i siste utgave av BSL. Det ble i RNNP prosjektet besluttet å omklassifisere alvorlig luftfartshendelse til luftfartshendelse i hele perioden. Dette er ikke endret i fase 8.
- *risikoklasse* i henhold til WinBasis modul Air Safety Reports (British Airways Plc., 2003) med en inndeling i alvorlig, høy, medium, lav og minimal. Alle risikoklassene er inkludert med unntak av klassen minimal. Selskapene er i ferd med å skifte fra WinBasis til andre systemer, men i fase 8 er klassifiseringen fortsatt gjort i henhold til WinBasis' inndeling.
- *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/Medevac. Treningsflyging og annen opplæring er ekskludert. SAR/Medevac flyging 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 Mk. II), Sikorsky S-61N, Bell 214ST, Sikorsky S76C+ og Sikorsky S-92A. Sikorsky S-61N er etter andre halvår 2005 ikke lenger i bruk på norsk sokkel.
- *ankomst til* og *avgang fra* omfatter det siste involverte avgangs- og ankomststed tilknyttet en hendelse.

Helikopteroperatørene klassifiserer hendelsene i hendelsestyper og rapporterer til Luftfartstilsynet og Statens Havarikommisjon for Transport (SHT) i henhold til BSL A 1-3 (Samferdselsdepartementet, 2006) og interne operasjonsmanualer. Hendelser klassifisert som luftfartshendelse eller høyere granskes og kategoriseres normalt av SHT, og involverte parter mottar endelig rapport. Gjennom-



gangen av oversendte hendelser i inneværende fase av prosjektet tyder på en noe ulik praktisering av retningslinjer for klassifisering, da det i noen tilfeller ikke er samsvar i partenes klassifisering. Det er i denne fasen av prosjektet, som i tidligere faser, besluttet å benytte helikopteroperatørens klassifisering av hendelser.

Produksjonsdata er innhentet fra involverte helikopteroperatører, og er inndelt i type flyging (tilbringer-tjeneste og skytteltrafikk). Her inkluderes flytimer, personflytimer, antall turer, antall passasjerer og antall landinger. Passasjerer og besetning er vurdert samlet.

I fase 8 av prosjektet inngår hendelsesdata og produksjonsdata for perioden 1999-2007.

## 6.2 Definisjoner og forkortelser

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

Alvorlig luftfartshendelse <sup>4</sup>	Se <i>luftfartshendelse</i> <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 (i hht tidligere utgave av BSL)
Fase	Fase tilhørende DFU 12 omfatter <i>avgang</i> , <i>ankomst</i> , <i>underveis</i> og <i>parkert</i>
Hendelsestype	Hendelsestype tilhørende DFU 12 omfatter <i>luftfartsulykke</i> , <i>luftfartshendelse</i> , <i>driftsforstyrrelse</i> og <i>øvrige avvik</i>
Luftfartshendelse	Med <i>luftfartshendelse</i> menes et driftsavbrudd, en feil, eller annen uregelmessig omstendighet, som har eller kan ha påvirket flysikkerheten, og som ikke har medført en luftfartsulykke.
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

<sup>4</sup> Fra og med 2001-07 var det ikke krav om å skille mellom alvorlig luftfartshendelse og luftfartshendelse i helikopteroperatørens rapportering til myndighetene. Derfor er alvorlig luftfartshendelse tatt ut i hele tidsperioden 1999-2007. Luftfartstilsynet og Statens Havarikommisjon for Transport skiller imidlertid fortsatt mellom alvorlig luftfartshendelse og luftfartshendelse i sin klassifisering av mottatte rapporter.





- 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 flyegegenskaper, 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.

SHT

Statens Havarikommisjon for Transport

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

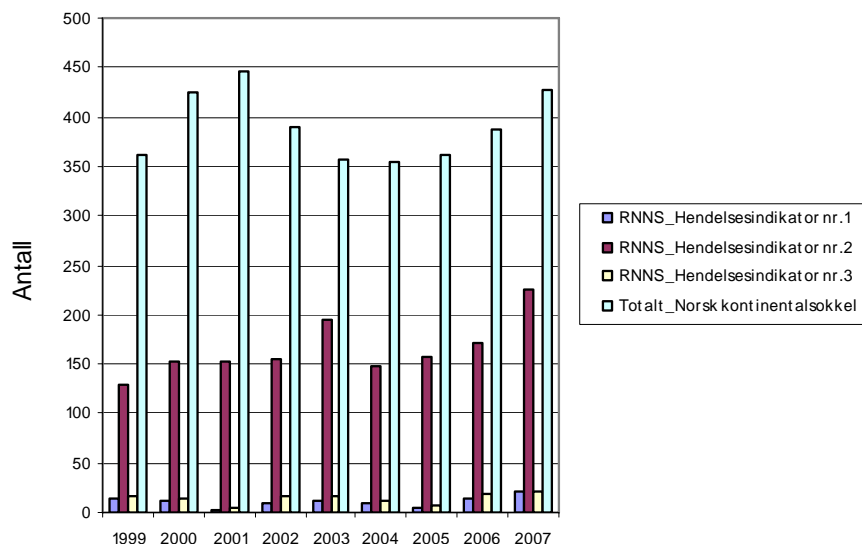
Tilbringertjeneste er begrenset til å omfatte persontransport hvor helikopterets avgang og endelige ankomst er på en base på land.



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

### 6.3 Rapporteringsgrad

I figuren under inngår det totale antall registrerte hendelser på norsk kontinentalsokkel samt antall hendelser vurdert i RNNP prosjektet fordelt på hendelsesindikatorer per år i perioden 1999-2007, se delkapittel 6.4 for definering av indikatorer. Totalt antall registrerte hendelser omfatter hendesestypene luftfartsulykke, luftfartshendelse, driftsforstyrrelse og øvrig avvik (ASR, Air Safety report). "Minimum Equipment List" (MEL) og overskridelse av arbeidsbestemmelser er ikke inkludert. De tre førstnevnte kategoriene inngår i RNNP fase 7 i ulik grad i de tre etablerte hendelsesindikatorene.



**Figur 10 Rapporterte hendelser per år, 1999-2007**

I perioden 1999-2007 er det gjennomsnittlig 390 registrerte hendelser på norsk kontinentalsokkel per år. Av disse hendelsene inkluderes gjennomsnittlig 11 hendelser per år i Hendelsesindikator 1, gjennomsnittlig 165 hendelser per år i Hendelsesindikator 2 og gjennomsnittlig 14 hendelser per år i Hendelsesindikator 3.

Det har for det totale antall registrerte hendelser vært en økning fram til og med 2001 og deretter en reduksjon frem til og med 2004. Antall hendelser i perioden 1999-2002 kan muligens ses i sammenheng med aktivitetsnivået på norsk kontinentalsokkel (se kapittel 3). Totalt antall rapporterte hendelser øker igjen i perioden 2004-2007. Aktivitetsnivået på norsk sokkel har i 2007 økt ca. 7 % sammenliknet med 2006. Antall flytimer har økt snaut 2 % og antall totalt rapporterte hendelser har økt ca. 10 %.

Faktorer som kan ha påvirket utviklingen, er omorganisering hos helikopteroperatørene, gjennomføring av kampanjer, gjennomførte studier, innfasing av en ny helikoptertype, osv. Se for øvrig videre diskusjon i delkapittel 6.4.2, side 76.



En annen faktor som kan ha medvirket til høyere rapporteringsgrad er Rapporteringsforskriften (Samferdselsdepartementet, 2006), som trådte i kraft fra 1.7.2007.

Det er en stor differanse mellom totalt antall registrerte hendelser og antall hendelser som inngår i hendelsesindikatorene, og dette tyder på god rapporteringskultur blant helikopteroperatørene. Økning i totalt antall rapporterte hendelser er slik sett også en god nyhet.

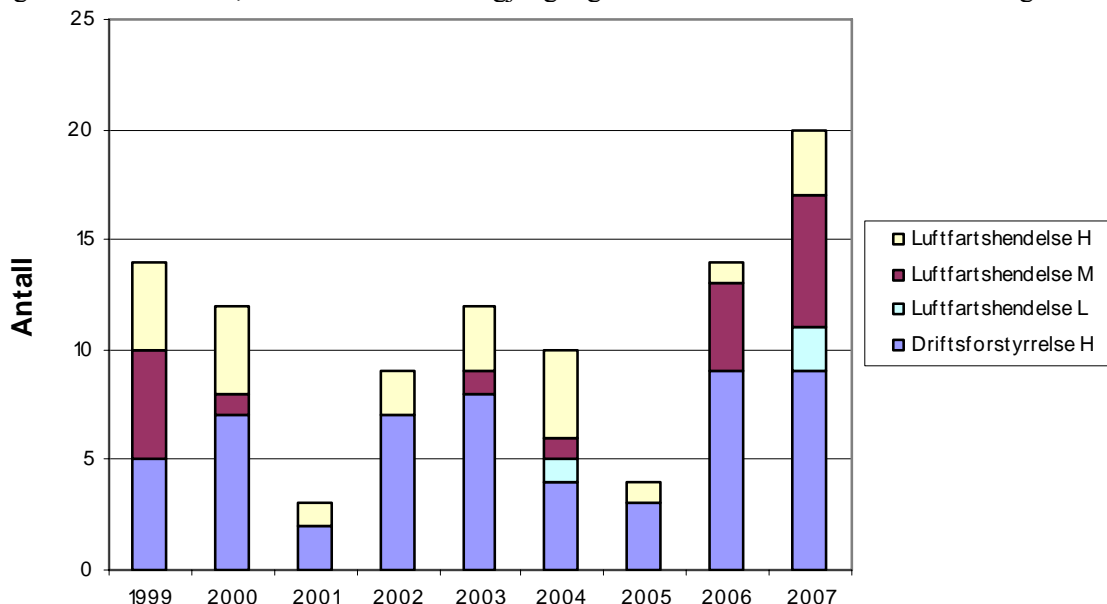
## 6.4 Hendelsesindikatorer

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

### 6.4.1 Hendelsesindikator 1

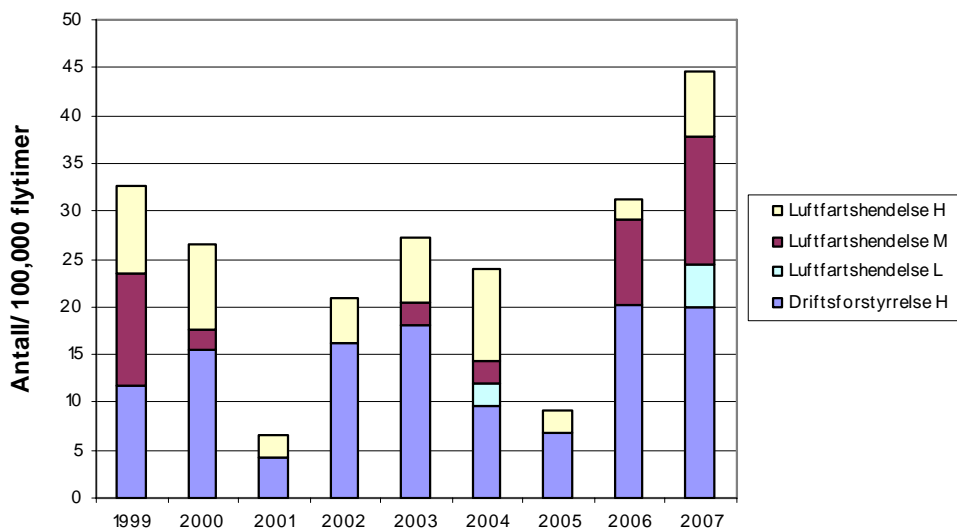
Hendelsesindikator 1 omfatter signifikante hendelser fordelt på hendelsestype og alvorlighetsgrad per år i tidsperioden 1999-2007. Signifikante hendelser omfatter hendelsestypene luftfartsulykke med alvorlighetsgrad lik høy, medium og lav, luftfartshendelse med alvorlighetsgrad lik høy, medium og lav og driftsforstyrrelse med alvorlighetsgrad lik høy. Hendelser med risikoklasse lik minimal og hendelser hvor helikopteret er i parkert fase er ikke inkludert.

Figur 11 viser antall hendelser som inngår i Hendelsesindikator 1, og er ikke normalisert i forhold til eksponeringsdata. Det er grunn til å tro at det lave antall alvorlige hendelser i 2001 skyldes tilfeldigheter, da diskusjonen rundt disse verdiene ikke har avslørt noen åpenbar årsak. Figur 10, som viser totalt antall rapporterte hendelser per år, viser at det i 2001 ble rapportert flest hendelser i 9 års perioden. Bortsett fra antall rapporterte hendelser i 2005 kan det se ut til at det i perioden 2001-2007 er en økning i antall hendelser, men det er for lite tilgjengelig data til å kunne vurdere en utvikling over tid.



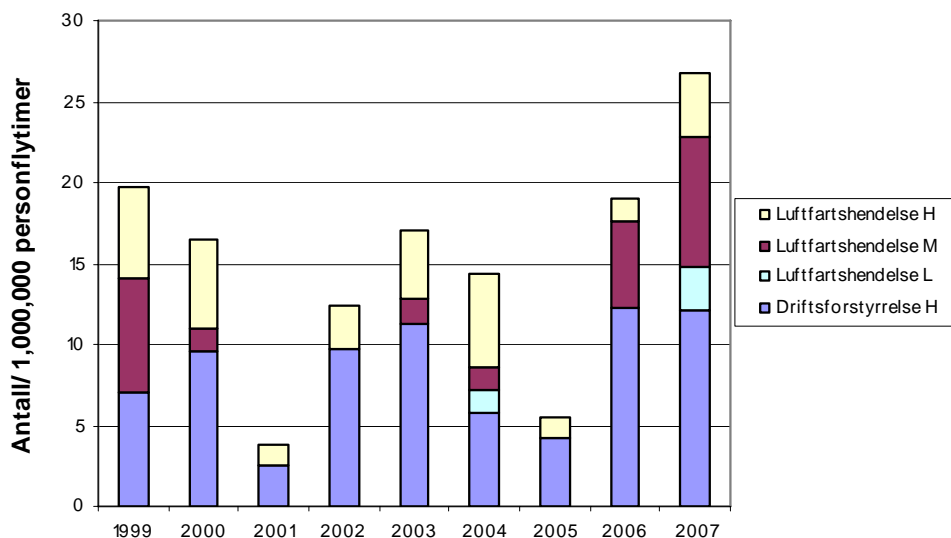
**Figur 11 Hendelsesindikator 1 per år ikke normalisert, 1999-2007**

Figur 12 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 11.



**Figur 12** Hendelsesindikator 1 per 100.000 flytimer per år, 1999-2007

Figur 13 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 11.



**Figur 13** Hendelsesindikator 1 per 1.000.000 personflytimer per år, 1999-2007

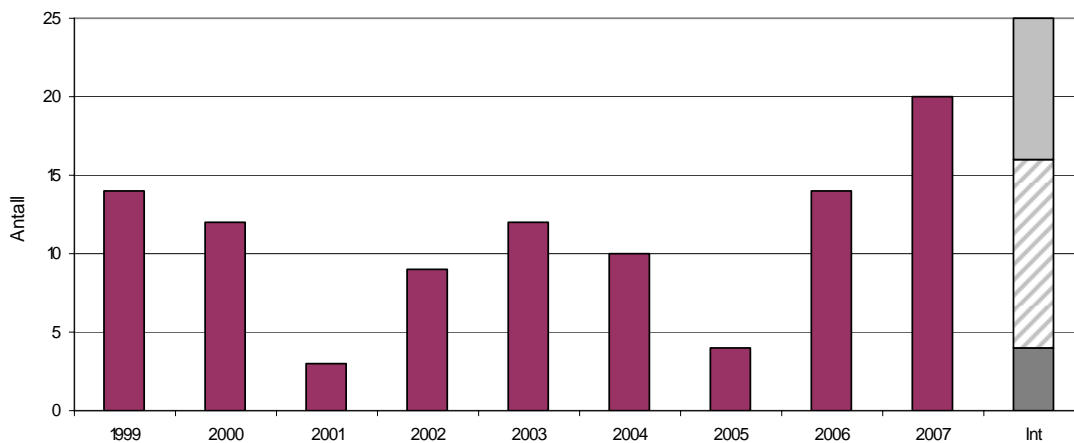
I Figur 14 framstilles en trendfigur for Hendelsesindikator 1, hvor hendelsene er normalisert i forhold til 1.000.000 personflytimer. Det er benyttet et 90 % prediksjonsintervall for år 2007 basert på gjennomsnittsverdien for perioden 1999-2006. Trendfiguren viser at antall hendelser i 2007 havner i det øvre grå område, det vil si at økningen er statistisk signifikant.

Ved beregning av rullerende 3-års gjennomsnitt i perioden 2001-2006, får man et tilnærmet konstant nivå (10-8-8-10-9-9), mens verdien i 2007 øker til 13. Variasjonene kan dermed oppfattes som tilfeldige rundt et stabilt nivå fram til 2006, mens 2007 tyder på en signifikant økning.

Flere studier med fokus på helikoptersikkerhet er 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

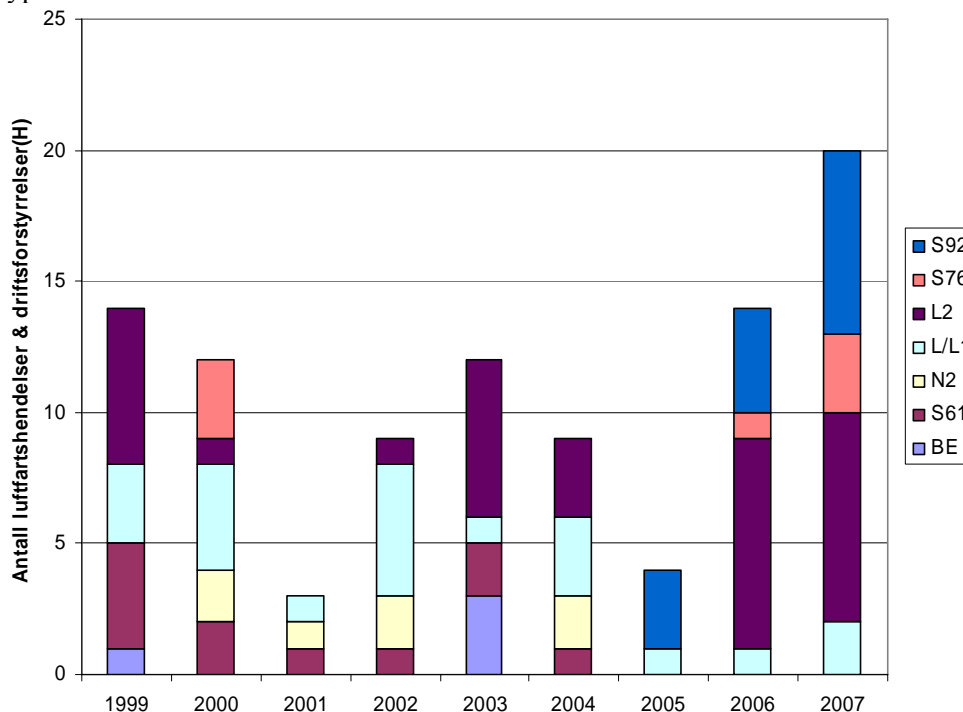


nr. 1: "Organisering av det offentlige engasjement" (Statens forvaltningstjeneste, 2001) og "NOU 2002:17 Helikoptersikkerheten på norsk kontinentalsokkel Delutredning nr. 2: Utviklingstrekk, målsettinger, risikopåvirkende faktorer og prioriterte tiltak" (Statens forvaltningstjeneste, 2002).



**Figur 14** Trendfigur for Hendelsesindikator 1, ikke normalisert, 1999-2007

I henhold til intensjonen i NOU 2001:21 ble et samarbeidsforum for helikoptersikkerhet på norsk sokkel etablert i 2003. Antall hendelser som inngår i Hendelsesindikator 1 påvirkes trolig av økt fokus fra myndigheter, helikopteroperatørene, kunder og media samt gjennomføring av tiltak av operasjonell og teknisk art. Figur 15 viser rapporterte hendelser for Hendelsesindikator 1, fordelt på år og på helikoptertype.



**Figur 15** Hendelsesindikator 1 per år og fordelt på helikoptertype, 1999-2007

Det framgår tydelig at økningen de siste to år i særlig grad er knyttet til introduksjonen av S-92. Hensikten med å anskaffe de nye helikoptertypene (S-92 og EC 225) er bl.a. at de har større robusthet mot at tilløp skal utvikle seg til alvorlige hendelser. Da vil ikke et økt antall tilløp nødvendigvis være en god indikasjon på at risikonivået vil øke. Men nye helikoptertyper vil erfaringsmessig måtte gå



gjennom en periode på noen få år til, før de fleste "barnesykdommer" er luket ut. Det er en tendens til at hendelser forbundet med "barnesykdommer" vil bli kategorisert som forholdsvis alvorlige hendelser. Følgelig vil en økning i hendelser ikke gjenspeile øket risiko, men mer at bransjen tar i bruk ny sikkerhetsteknologi i tråd med anbefalingene i nevnte studier og NOUer. I sammenheng med dette vil risikonivåprosjektet måtte vurdere om de hendelsesindikatorne som er etablert, er hensiktsmessige som verktøy.

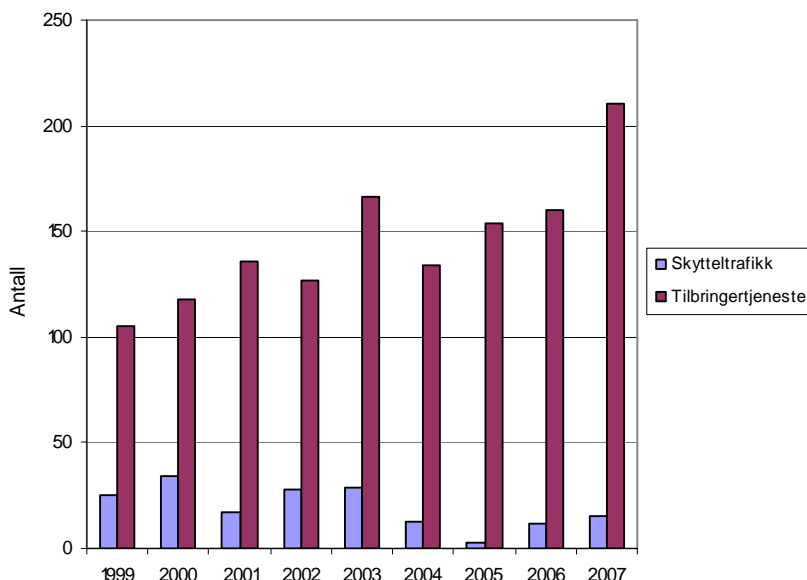
En annen mulig årsak til reduksjonen i antall rapporterte hendelser i 2004-2005 er installering av system for overvåking av bevegelige helikopterdekk for kontinuerlig registrering av bevegelse og akselerasjon på helikopterdekk, herunder nye og strengere krav i forbindelse med landing. Systemet er internettbasert og gir helikopteroperatørene mulighet til å kansellere turer på et tidligere tidspunkt, og dermed unngås hendelser som følge av landing og opphold på helikopterdekk med for store bevegelser eller akselerasjoner.

## 6.4.2 Hendelsesindikator 2

Hendelsesindikator 2 omfatter antall hendelser fordelt på type flyging per år i tidsperioden 1999-2007. Hendelsestypene som inngår i Hendelsesindikator 2 er de samme som for Hendelsesindikator 1 (se delkapittel 6.4.1) samt driftsforstyrrelse med alvorlighetsgrad medium og lav og hendelser hvor helikopteret er i fasen parkert. Hendelser med risikoklasse lik minimal er ikke inkludert.

Figur 16 viser antall hendelser som inngår i Hendelsesindikator 2 og er ikke normalisert i forhold til eksponeringsdata. Det kan se ut til at antall hendelser relatert til tilbringertjeneste øker i perioden 1999-2007. For antall hendelser relatert til skytteltrafikk er det mindre variasjoner rundt et stabilt nivå i samme periode.

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



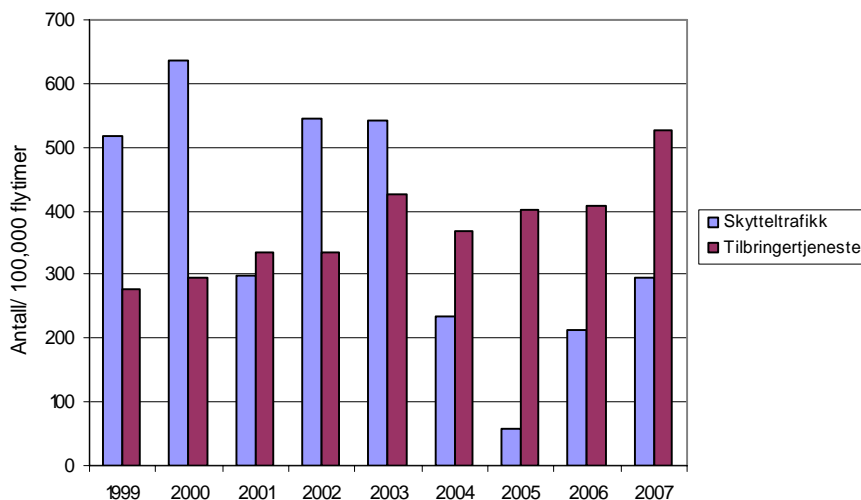
**Figur 16** Hendelsesindikator 2 per år ikke normalisert, 1999-2007

Figur 17 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



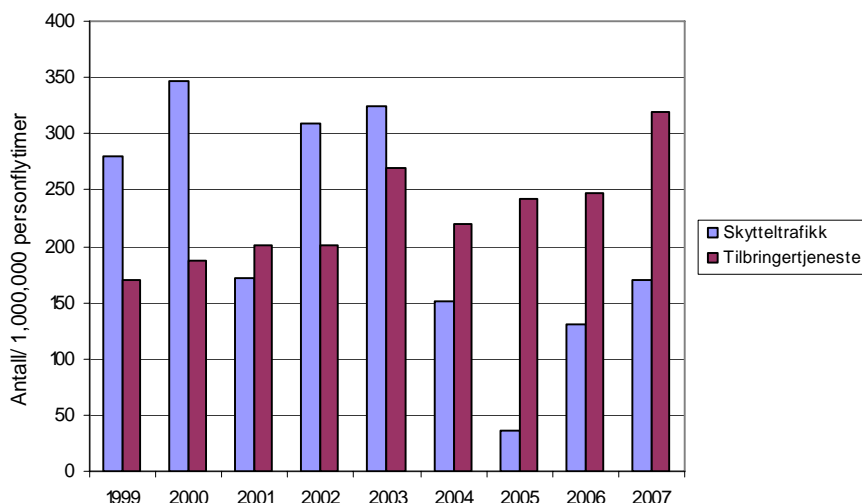
2002-2003. I 2001 er antall hendelser knyttet til tilbringertjenesten per 100.000 flytimer litt større. I 2004-2007 er antall hendelser knyttet til tilbringertjeneste per 100.000 flytimer klart større.

Det ser ut til at antall hendelser relatert til tilbringertjeneste normalisert mot 100.000 flytimer øker i perioden 1999-2007. For antall hendelser relatert til skytteltrafikk normalisert mot 100.000 flytimer er det vanskelig å se noen klar utvikling.



**Figur 17 Hendelsesindikator 2 per 100.000 flytimer per år, 1999-2007**

Figur 18 viser antall hendelser som inngår i Hendelsesindikator 2 normalisert i forhold til antall 1.000.000 personflytimer i tidsperioden 1999-2006. Normalisering i forhold til 1.000.000 personflytimer gir samme utvikling som normalisering i forhold til antall 100.000 flytimer i Figur 17.



**Figur 18 Hendelsesindikator 2 per 1.000.000 personflytimer per år, 1999-2007**

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 i 1999-2000 og 2002-03. Dette gir en indikasjon på at frekvensen av hendelser disse årene er høyere ved skytteltrafikk. Sammenliknet med tilbringertjeneste er antall helikopter og volum i form av antall flytimer og personflytimer betraktelig

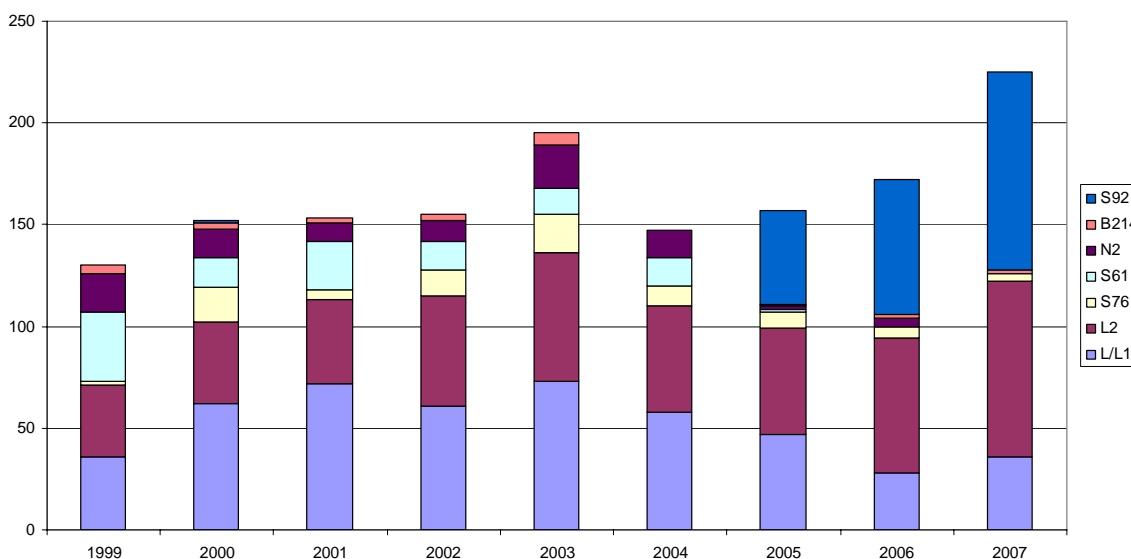


lavere for skytteltrafikk, og antall hendelser normalisert i forhold til eksponeringsdata gir dermed et større bidrag.

Normalisering av hendelsene i forhold til 100.000 flytimer og 1.000.000 personflytimer tyder på at frekvensen av hendelser med tilsvarende alvorlighet er en del høyere for tilbringertjeneste enn for skytteltrafikk i 2001 og 2004-07. År 2001 har tidligere blitt betegnet som et spesielt år, hvor årsak til utviklingen ikke er identifisert. En mulig årsak til utviklingen i 2004-07 er et økt fokus fra helikopteroperatørene på å forebygge hendelser relatert til skytteltrafikk. En av helikopteroperatørene har for eksempel innført ”kombinasjonsflyving”, dvs. at pilotene flyr både skytteltrafikk og tilbringer-tjeneste. Tidligere år er preget av at man for skytteltrafikk benyttet hovedsakelig fast stasjonerte helikoptre og besetning.

En annen årsak kan relateres til innføring av system for overvåking av helikopterdekk, og ikke minst innføringen av standardisering og kompetanseheving gjennom innføring av OLF Helidekk-manual for norsk sokkel. Antall landinger per tur i perioden 1999-2006 er høyere ved skytteltrafikk (9,6) enn ved tilbringertjeneste (2,7).

Figur 19 viser rapporterte hendelser for Hendelsesindikator 2, fordelt på år og på helikoptertype. Det framgår tydelig at den store økningen er knyttet til introduksjonen av S-92 de siste tre år.



**Figur 19 Hendelsesindikator 2 per år og fordelt på helikoptertype, 1999-2007**

Nye helikoptertyper er normalt betydelig mer komplekse tekniske fartøyer, med betydelig flere systemer som kan svikte. Selv om de har vært gjennom en omfattende sertifiseringsprosess, vil det kunne være hendelser som ikke er identifisert, og som gir de såkalte ”barnesykdommer”. Med de nye helikoptertypene har en fått et mye bedre samarbeid på tvers i bransjen, slik at informasjon om feil og tiltak deles mellom alle operatører. Eksempelvis er det en teknisk komité for alle operatører av S-92, som har webkonferanse en gang per uke, for å dele informasjon om problemer og løsninger.

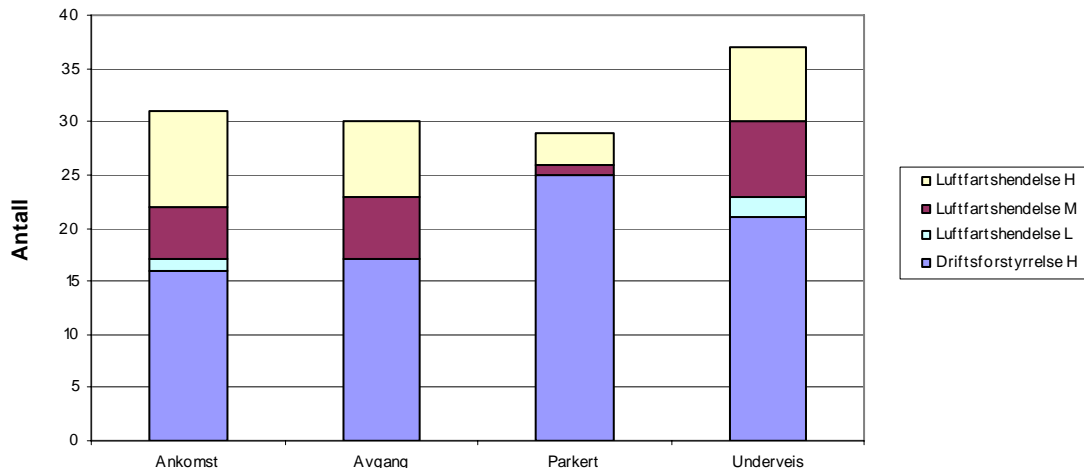
### 6.4.3 Hendelsesindikator 3

Hendelsesindikator 3 omfatter alle hendelser fordelt på hendelsestype, alvorlighetsgrad og fase per år i tidsperioden 1999-2007. 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 (se delkapittel 6.4.1).



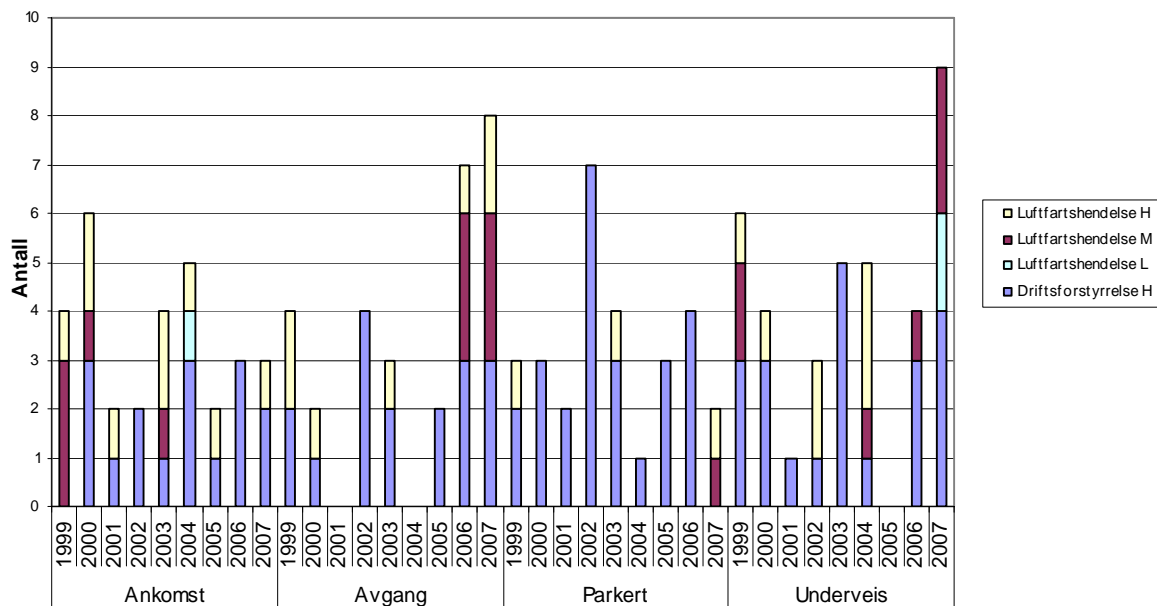


Figur 20 viser antall hendelser som inngår i Hendelsesindikator 3 og er ikke normalisert i forhold til eksponeringsdata. I perioden 1999-2007 er antall hendelser relativt jevnt fordelt på type fase. Hendelser i fasen ankomst og underveis gir størst bidrag, men det er imidlertid små forskjeller mellom fasene.



**Figur 20** Hendelsesindikator 3 ikke normalisert, 1999-2007

Figur 21 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 1999-2006. Det er som tidligere nevnt grunn til å tro at det lave antallet hendelser i 2001 skyldes tilfeldigheter. I 2006 er den største økningen innen fasen avgang.



**Figur 21** Hendelsesindikator 3 per år ikke normalisert, 1999-2006

I 2002 utarbeidet OLF en ny retningslinje for helikopterdekkpersonell. Retningslinjen omfatter ansvarsforhold på helikopterdekk, krav til mannskap og utstyr på helikopterdekk, samt kartlegging av hvordan aktiviteter og oppgaver styres og utføres slik at operasjoner blir ivaretatt på en trygg og sikker måte. Med økt fokus på hva som er "riktig" framgangsmåte på helikopterdekk ovenfor flygerne, kan denne retningslinjen ha ført til økningen i antall registrerte hendelser i fasen parkert i 2002-2003. I 2003 er de hyppigste årsakskodene for hendelser hvor helikopteret er i fasen parkert personells atferd



ved at de går inn i helikopterets usikre soner og feillasting i lasterom (vekt og balanse). Det er grunn til å tro at tiltaket har hatt effekt.

Årsakene til det høye antall hendelser i fasen avgang i 2007 er hindringer i fri sone og feilhandlinger.

## 6.5 Aktivitetsindikatorer

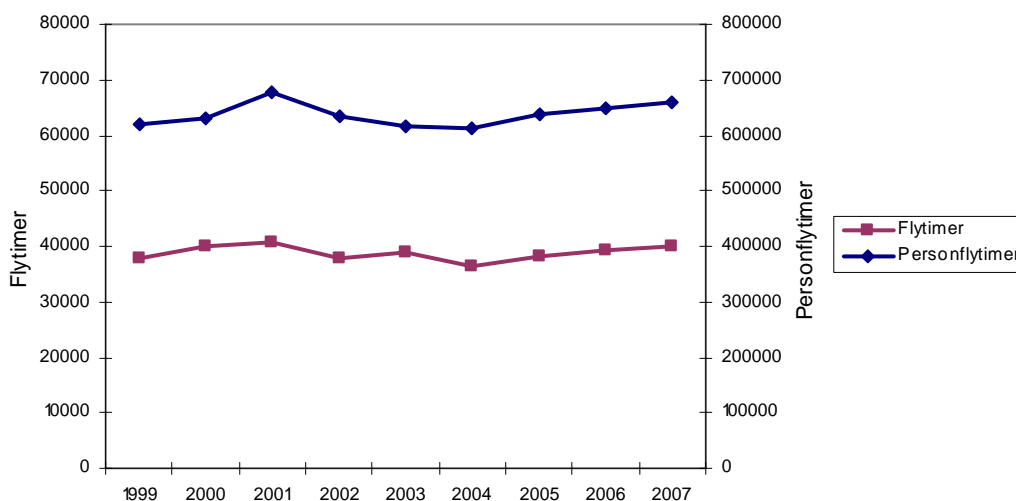
Det er etablert to aktivitetsindikatorer for DFU 12 helikopterhendelse som beskrives i de påfølgende kapitlene.

### 6.5.1 Aktivitetsindikator nr.1: Volum tilbringertjeneste

Aktivitetsindikator nr.1 omfatter volum tilbringertjeneste per år i tidsperioden 1999-2007.

Tilbringertjeneste omfatter persontransport hvor helikopterets avgang og endelige ankomst er på en base på land, praksis innebærer dette at flygningen har turennummer. Se også definisjon av tilbringertjeneste i delkapittel 6.2. Flere aktører har innført en begrensning hvor maksimalt to mellomlandinger per tur er tillatt. I tidsperioden 1999-2007 er det gjennomsnittlig 2,7 landinger per tur per år. Helikoptertypene som benyttes i tilbringertjeneste er Eurocopter AS 332L/L1 (Super Puma), Eurocopter AS 332L2 (Super Puma), Sikorsky S-76C+ og Sikorsky S-92A. Sikorsky S-61N er etter andre halvår 2005 ikke lenger i bruk på norsk sokkel. Også EC155 fra Dancopter benyttes sporadisk av et av helikopterselskapene.

Figur 22 viser Aktivitetsindikator 1 som omfatter volum tilbringertjeneste i antall flytimer og antall personflytimer per år i tidsperioden 1999-2006. Det har vært en økning i volum tilbringertjeneste fram til 2001. I 2006 øker antall flytimer (ca. 2,4 %) og antall personflytimer (ca. 1,5 %) sammenliknet med år 2005. Antall flytimer er tilnærmet lik konstant i hele tidsperioden. Gjennomsnittlig antall flytimer per år for tilbringertjeneste i perioden 1999-2006 er 38.640 flytimer. Gjennomsnittlig antall personflytimer per år for tilbringertjeneste i perioden 1999-2006 er 633.909 personflytimer.



**Figur 22** Volum tilbringertjeneste, flytimer og personflytimer per år, 1999-2007

Volum tilbringertjeneste per år må ses i sammenheng med aktivitetsnivået på norsk kontinentalsokkel (se kapittel 3), som viser en relativ stabil økning i antall arbeidstimer i perioden fra 1999. Antall flytimer har i prinsippet samme utvikling som antall arbeidstimer. Reduksjonen i 2002 skyldes hovedsakelig redusert bruk av flyttbare innretninger. Samme år ble Frøy (ikke permanent bemannet



innretning) fjernet. I perioden 2003-2004 har aktivitetsnivået på norsk sokkel vært tilnærmet stabilt. Antall flytimer og personflytimer reduseres. I 2004-2006 øker antall flytimer og personflytimer. I samme periode øker antall arbeidstimer.

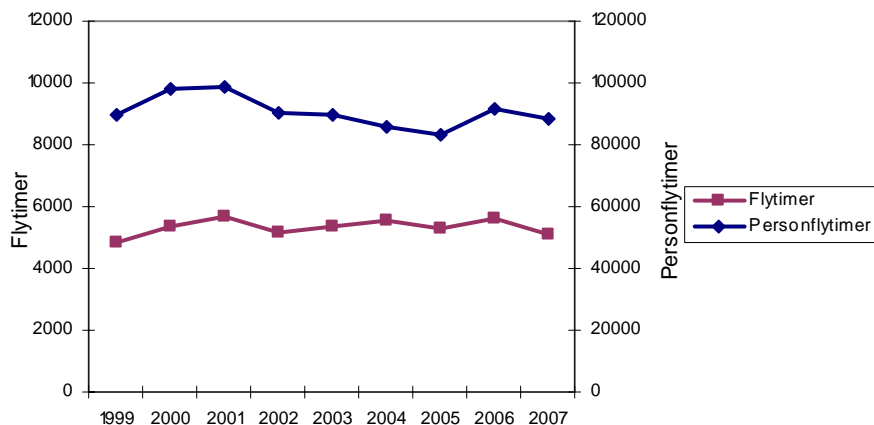
Årsaken til økningen i 2007 skyldes mest sannsynlig (som i 2006) en økning i aktivitetsnivået, bedre utnyttelse av plassene i helikopteret/ det er plass til flere passasjerer i S92 grunnet helikopterets effektivitet, og flere flytimer per passasjer. Dessuten registrerer operatørene at aktivitetsnivået på norsk sokkel er høyt, og at et høyt antall fartøyer har helikopterdekk (denne trafikken er ikke med i aktivitetsindikator 1, som er begrenset til trafikk til innretninger for produksjons- og leteboringsformål).

## 6.5.2 Aktivitetsindikator nr.2: Volum skytteltrafikk

Aktivitetsindikator 2 omfatter volum skytteltrafikk per år i tidsperioden 1999-2007.

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, Super Puma L/L1 og Sikorsky S76C+. SAR flyging er inkludert i kategorien skytteltrafikk, men volumet spesifiseres ikke da det kun utgjør en ubetydelig andel.

Figur 23 viser Aktivitetsindikator 2 volum skytteltrafikk i antall flytimer og antall personflytimer per år i perioden 1999-2007. I 2007 reduseres antall flytimer (ca. 9,2 %) og antall personflytimer (ca. 3,7 %) sammenliknet med år 2006. Gjennomsnittlig antall flytimer per år for skytteltrafikk i perioden 1999-2007 er 5.320 flytimer. Gjennomsnittlig antall personflytimer per år for skytteltrafikk i perioden 1999-2007 er 90.570 personflytimer.



**Figur 23 Volum skytteltrafikk, flytimer og personflytimer per år, 1999-2007**

På flere innretninger er det plassmangel og derfor blir skytteltrafikk en del av hverdagen.

Det er ikke én åpenbar årsaken til reduksjonen i 2007 i skytteltrafikk. Skytteltrafikk blir til en viss grad flydd med større helikoptre enn før. Videre har skyttelhelikoptret på Tampen redusert sin skyttelaktivitet gjennom bl. Annet å ikke lenger fly "lunch-skyttel" turen. Dette kan forklare i noen grad nedgangen i antall flytimer. Det har i 2007 også vært et visst volum av flygninger som noe feilaktig blir klassifisert som tilbringertjeneste (altså med rutenummer). Maskinen brukes da til å frakte passasjerer fra land til en innretning om morgenen, så benyttes helikopteret i skytteltrafikk mellom innretninger hele dagen, inntil den returnerer til land med passasjerer med rutenummer ved slutten av dagen. Pga. rapporteringssystemene vil denne bli rapportert kun som tilbringertjeneste.



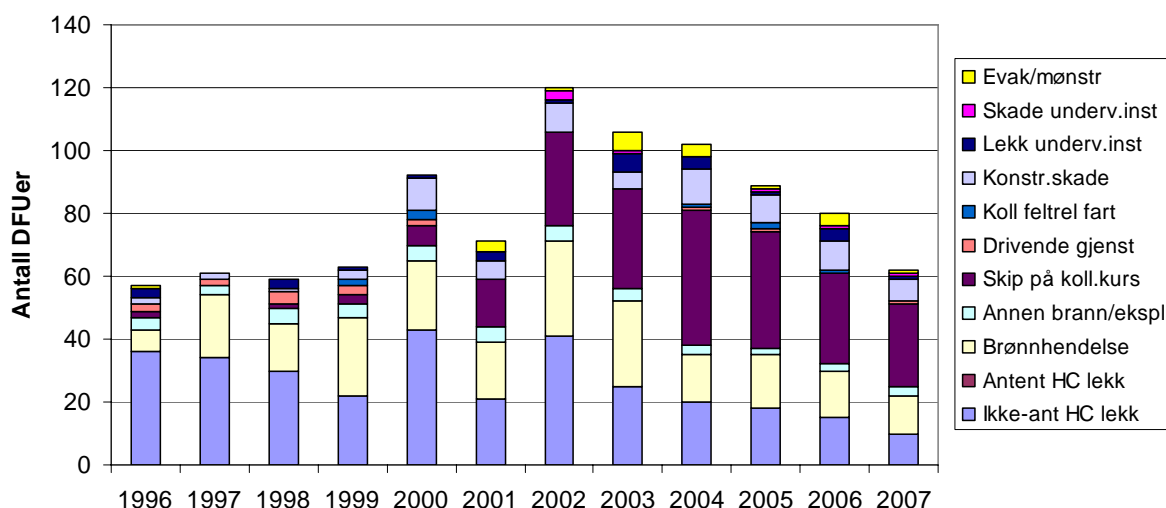
## 7. Risikoindikatorer for storulykker

### 7.1 Oversikt over indikatorer

Tabell 1 viser oversikten over DFUene, der DFU1-12 er de som normalt regnes å ha storulykkespotensial. Figur 24 viser en oversikt over utviklingen av rapporterte hendelser for kategoriene DFU1-11, for perioden 1996-2006, uten noen normalisering i forhold til eksponeringsdata.

Indikatorene for DFU 12 helikopterhendelser er presentert separat i kapittel 6, for all persontransport med helikopter, både tilbringer- og skytteltrafikk.

Dataene i Figur 24 er direkte sammenliknbare med tilsvarende figur i Fase 6 og Fase 7 rapportene (Petroleumstilsynet, 2006; 2007), ettersom det ikke er gjort endringer i kriteriene som benyttes for noen av indikatorene. Det er noen mindre endringer i antall skip på kollisjonskurs (DFU5), konstruksjonshendelser (DFU8) og lekkasjer fra stigerør mv. (DFU9) for tidligere år, pga. feil i og seint innrapporterte data.



**Figur 24 Oversikt over alle DFUer med storulykkespotensial på innretninger**

Den klart økende trenden i perioden 1996-2000 har vært diskutert i de siste års rapporter. Fra og med 2000 har antallet ligget på et betydelig høyere nivå enn i perioden 1996-1999, med en del variasjoner. Etter 2002 har det vært en ubrutt reduksjon i antall hendelser, og i 2007 er antall hendelser nede på et nivå tilsvarende siste halvdel av 1990-tallet og 2001.

En del av økningen i Figur 24 skyldes en sannsynlig underrapportering av DFU5 før år 2000 (se diskusjon i delkapittel 7.4.1), slik at økningen i perioden fra 1996 kan bli overvurdert. For å illustrere effekten av dette, var det en figur i rapporten fra fase 5, som viste utviklingen av DFUer, når DFU5 var holdt utenfor. Dette vurderes å være gyldig også for fase 8.

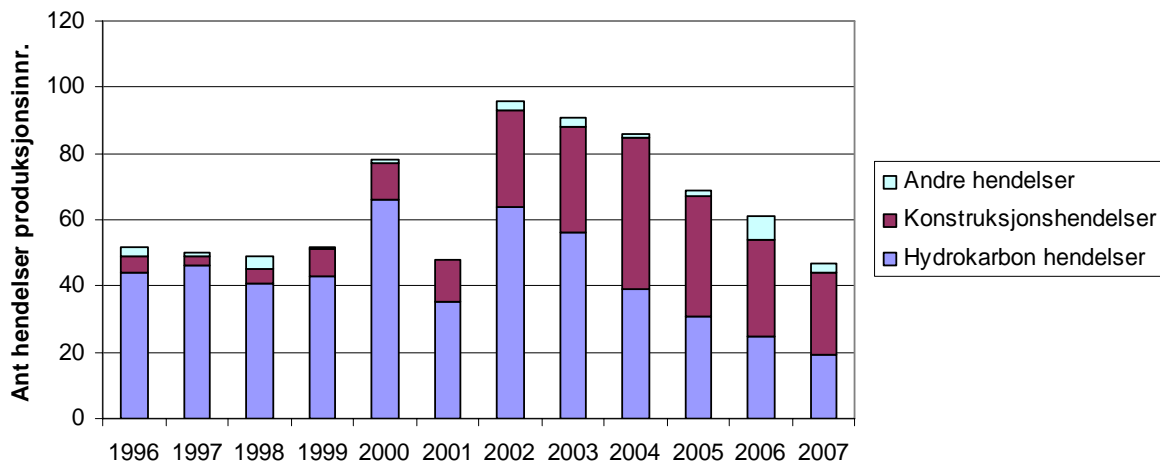
Det har også vært en nedgang i antall hendelser som involverer hydrokarbonsystemer, fra brønner, prosesssystemer og rørledninger/stigerør. I 2002 var det 72 hendelser, mens det i 2007 var 23 hendelser i disse kategoriene. Dette er den laveste verdi noensinne.

Figur 25 og Figur 26 viser en oppdeling av DFU1-10 i hovedkategorier, strukturert slik de er diskutert i det etterfølgende. Det er imidlertid betydelig flere hendelser for produksjonsinnretninger enn for

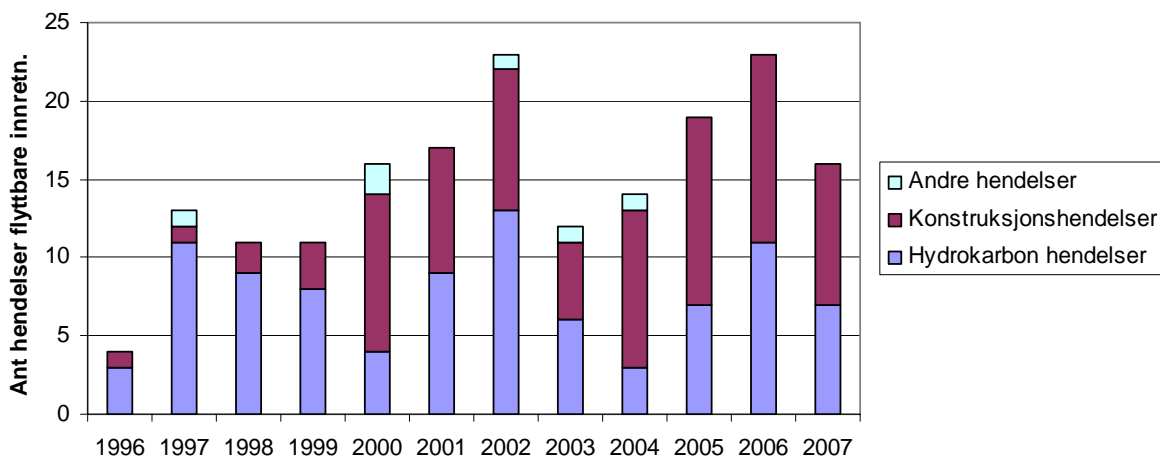


flyttbare innretninger, i gjennomsnitt 65 mot 15 per år. Derfor er det kun vist separate framstillinger for produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger.

Figur 25 og Figur 26 viser at det er først og fremst for flyttbare innretninger er store variasjoner fra år til år, og at det har vært en økning etter den store reduksjonen i 2003. Utviklingen har vært motsatt for produksjonsinnretninger, der det har vært vedvarende reduksjon siden høyeste verdi i 2002.



**Figur 25** Hovedkategorier av DFUer for storulykkesrisiko, produksjonsinnretninger



**Figur 26** Hovedkategorier av DFUer for storulykkesrisiko, flyttbare innretninger

## 7.1.1 Normalisering av totalt antall hendelser

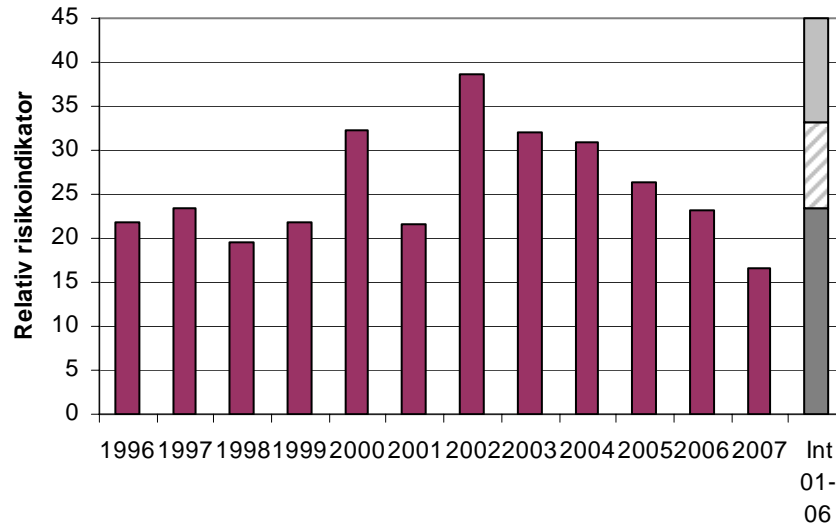
I Figur 24 ble antallet hendelser framstilt uten normalisering i forhold til eksponeringsdata. Figur 27 viser den samme oversikten, men nå normalisert i forhold til antall arbeidstimer. Verdien i 2007 er den laveste noensinne, lavere enn 2001, og lavere enn nivået i perioden 1996-99. Det er en signifikant reduksjon i forhold til gjennomsnittet for perioden 2001-06.

I Figur 27 er det benyttet et 90 % prediksjonsintervall for år 2006 basert på gjennomsnittsverdi for perioden 2001-06, 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 8 rapporten er prediksjonsintervallet gjennomgående basert på 2001-06, slik at observasjoner i 2007 blir sammenliknet med dette. Dette har sitt opphav i at perioden 1996-99 lå på et lavere nivå. Andre sammenlikninger kan også gjøres der det er relevant.

Prediksjonsintervallet for indeksen er basert på de samme prinsipper som i Pilotprosjektrapporten.



**Figur 27** Totalt antall hendelser DFU1-11 normalisert i forhold til arbeidstimer

## 7.1.2 Datausikkerhet, rapporteringskriterier, trender, vekter

I Fase 2 ble enkelte av indikatorene noe endret, for å gi mer robuste indikatorer. De samme definisjoner er brukt i de etterfølgende fasene, uten ytterligere endringer. Som allerede nevnt ble indikatoren for helikopterhendelser betydelig endret i fase 3, og er videreført i fasene 4–7, slik det er diskutert i kapittel 6. De fleste av figurene i kapittel 7 er derfor begrenset til hendelser som skjer, i det minste i utgangspunktet, på innretningen. Indikatoren for DFU5 bygger på de samme utvalgsriterier, men definisjonen av selve indikatoren ble endret i fase 5, se delkapittel 7.4.1.3 i rapporten fra fase 5.

Hvert år er det oppdaget noen mindre feil og unøyaktigheter i data fra selskapene vedrørende rapporterte DFUer, eller i prosjektets tolkning av data. Slike feil rettes umiddelbart. Der det er gjort slike endringer, er data for hele perioden vist, slik at endringene blir reflektert også for tidligere år.

Rapporteringen av indikatorer for storulykker er bygget dels på næringens egen rapportering, dels på eksisterende databaser i Petroleumstilsynet, 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 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 8 er de samme som i fasene 5, 6 og 7. De mest alvorlige hendelsene gis vekter som reflekterer de aktuelle omstendigheter i hendelsen. I fase 8 er det ingen slike hendelser.



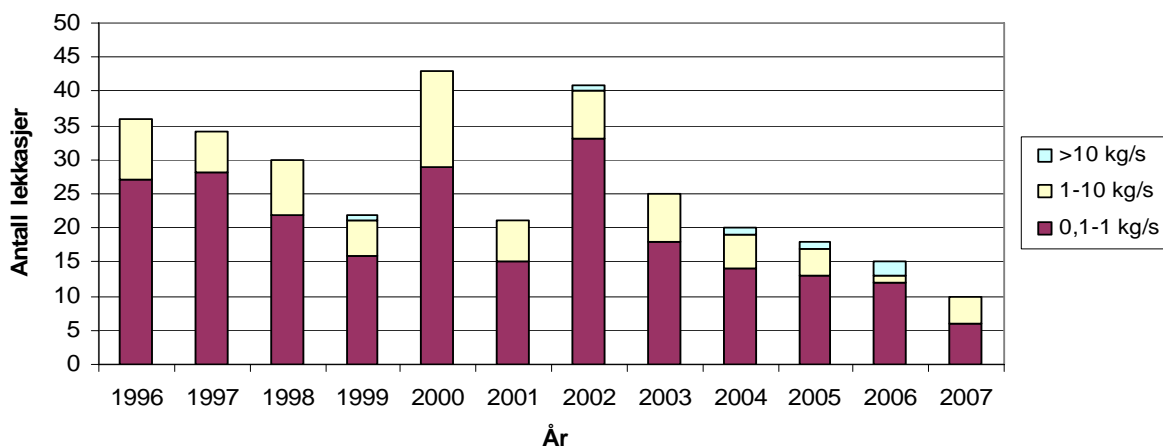
## 7.2 Hydrokarbonlekkasjer i prosessområdet

### 7.2.1 Prosesslekkasjer

Data for hydrokarbonlekkasjer er beskrevet i fase 6 rapporten punkt 7.2.1.

#### 7.2.1.1 Lekkasjer for alle innretninger

Figur 28 viser en oversikt over hydrokarbonlekkasjer for perioden 1996-2007, oppdelt etter kategori av lekkasjerate. Figuren viser at det er ingen lekkasjer over 10 kg/s og antall lekkasjer i kategorien 0,1-1 kg/s er lavere i 2007 enn i øvrige år. Antall lekkasjer i kategorien 1-10 kg/s er høyere i 2007 enn i 2006, men lavere eller likt antallet i resten av perioden. Totalt er det registrert 10 lekkasjer over 0,1kg/s i 2007, og dette er det laveste antallet som er registrert i perioden 1996-2007.



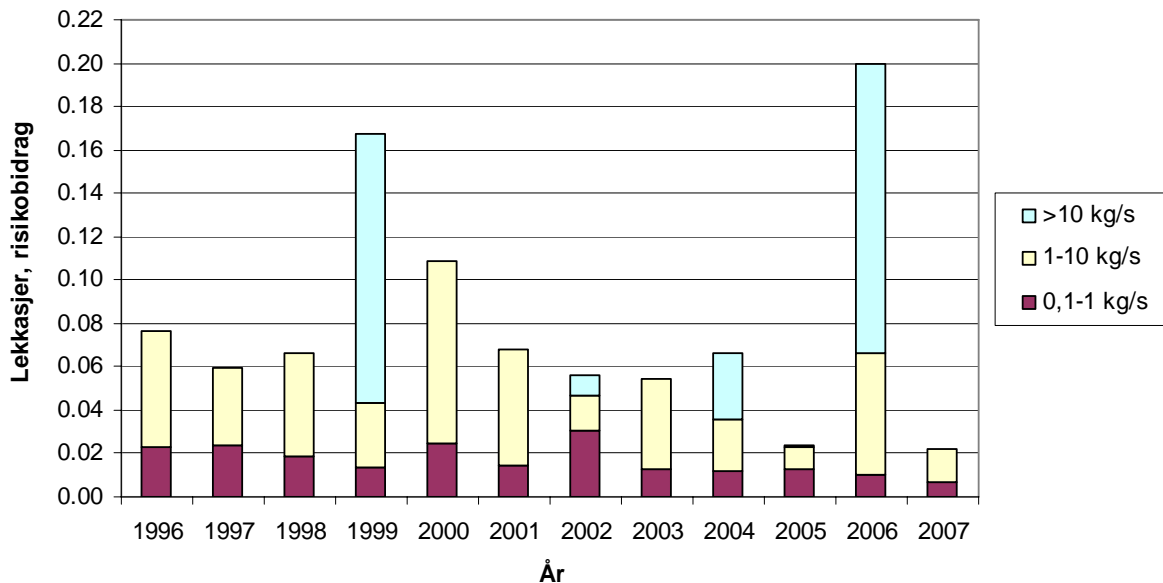
**Figur 28 Antall lekkasjer, alle innretninger, norsk sokkel**

Betydelige variasjoner fra år til år kan gjøre det vanskelig å konkludere med klar trend. Figur 28 viser imidlertid at de fire siste årene har hatt lavest antall lekkasjer, og at antall lekkasjer har vært synkende siden 2002.

OLF hadde en målsetting om å redusere antallet hydrokarbonlekkasjer med lekkasjerate > 0,1 kg/s med 50 % basert på perioden 2000-2002 innen utgangen av år 2005. Denne målsettingen ble oppfylt i 2005. Det er nå formulert en målsetting om å redusere det gjennomsnittlige antall lekkasjer > 0,1 kg/s til ti i løpet av treårsperioden 2006-2008. Antall lekkasjer i 2007 ligger akkurat på denne grensen, og man er derfor avhengig av at antall lekkasjer holdes konstant eller synker for at målet skal nås.

Figur 29 viser utviklingen når lekkasjer vektet ut fra risikopotensialet forbundet med lekkasjeratene. Det vil si at hver lekkasje har blitt tildelt en individuell vekt, slik at store lekkasjer vektet sterkere enn mindre lekkasjer. I tidligere faser av RNNP-prosjektet ble dette gjort på en annen måte, se delkapittel 6.2.1.1 i fase 7 rapporten.

Den vertikale akse i Figur 29 er en relativ skala, som reflekterer bidraget til risiko for tap av liv fra de enkelte lekkasjekategorier.



**Figur 29 Risikobidrag fra lekkasjer vektet ut fra risikopotensial**

Figur 28 viser at det først og fremst er antall lekkasjer under 1 kg/s som er lavere i 2007 enn i de andre årene. Det har vært en økning i antall lekkasjer over 1 kg/s fra 2006 til 2007, fra 3 til 4, slik at antall lekkasjer i 2007 er på samme nivå som antall lekkasjer i 2005. Figur 29 viser at det til tross for en økning i antall lekkasjer over 1 kg/s fra 2006 til 2007, er en reduksjon i risikobidraget for disse lekkasjene. Dette skyldes at ingen av lekkasjene i 2007 har vært i kategorien >10 kg/s og at lekkasjene i kategorien 1-10 kg/s befinner seg i nedre del av kategorien. Kombinasjonen av få lekkasjer, og hovedsakelig "lave" lekkasjerater gjør at man for 2007 ser en reduksjon i lekkasjenes risikobidrag i forhold til tidligere år.

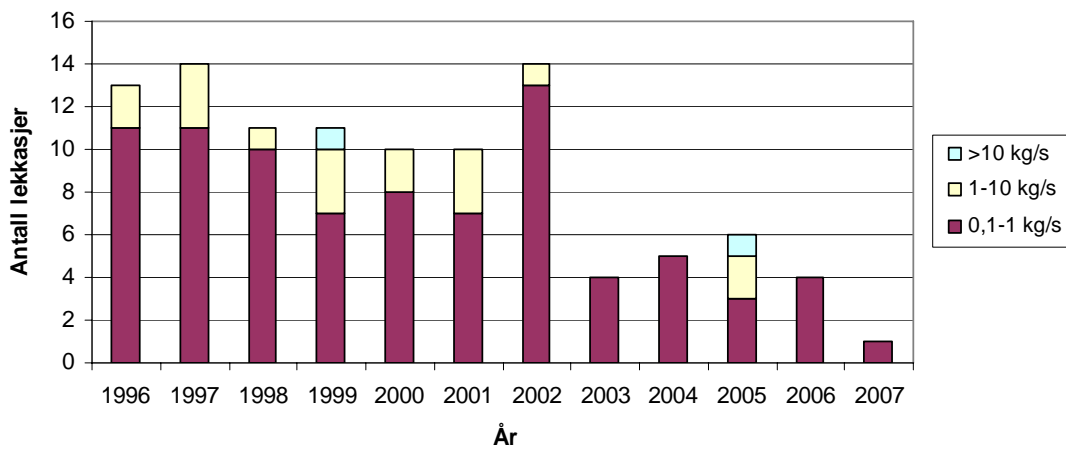
Når en sammenlikner Figur 28 og Figur 29, kan en slutte seg til den store forskjellen i vekt som eksisterer avhengig av lekkasjeraten, særlig for lekkasjene over 10 kg/s. Risikovurderingen i de to laveste lekkasjekategoriene baseres på faste formler for beregning av vekter, mens det i kategorien >10kg/s benyttes individuelle vekter basert på en grundig vurdering av lekkasjen. Eksempelvis er den største lekkasjen i 2005 beregnet til 20kg/s hvorav 0,6 kg/s var gass og resten kondensat. Den lave gassandelen medfører at gass-skyen blir mindre enn om det var 100 % gass, og vekten er derfor redusert for denne lekkasjen. Lekkasjen i 1999 var derimot 100 % gass. Dette forklarer hvorfor risikobidraget i kategorien >10kg/s er mye høyere i 1999 enn i 2005 (Figur 29), til tross for at det var en lekkasje i denne kategorien begge disse årene (Figur 28).

I de etterfølgende delkapitler diskuteres de enkelte typer innretninger særskilt.

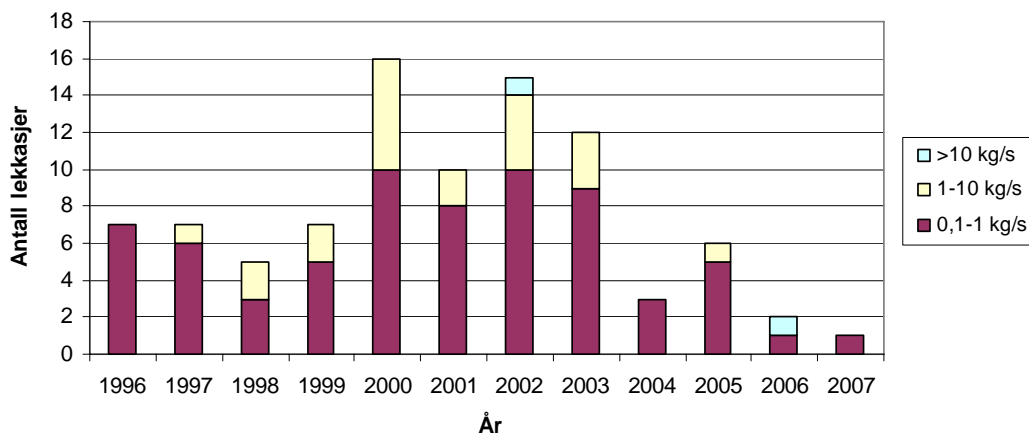
### 7.2.1.2 Fast produksjon, flytende produksjon og komplekser

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

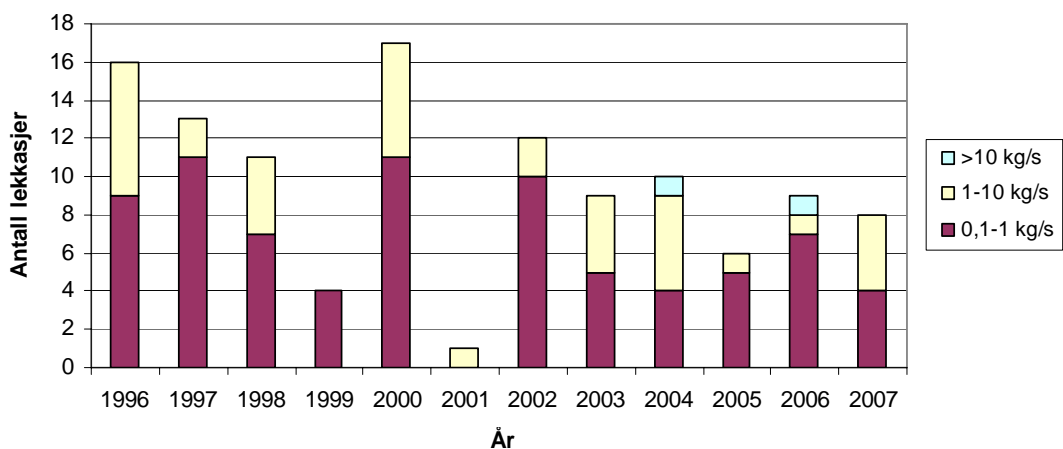




**Figur 30** Antall lekkasjer, faste produksjonsinnretninger



**Figur 31** Antall lekkasjer, flytende produksjonsinnretninger



**Figur 32** Antall lekkasjer, produksjonskomplekser

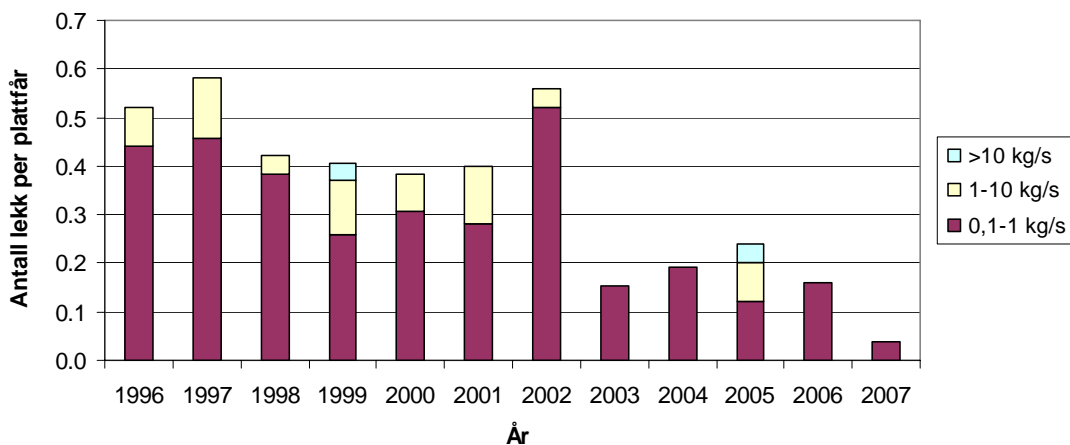
Antall lekkasjer på faste og flytende produksjonsinnretninger er det laveste som registrert i perioden og ligger følgelig også under gjennomsnittet. Antall lekkasjer på produksjonskomplekser viser en



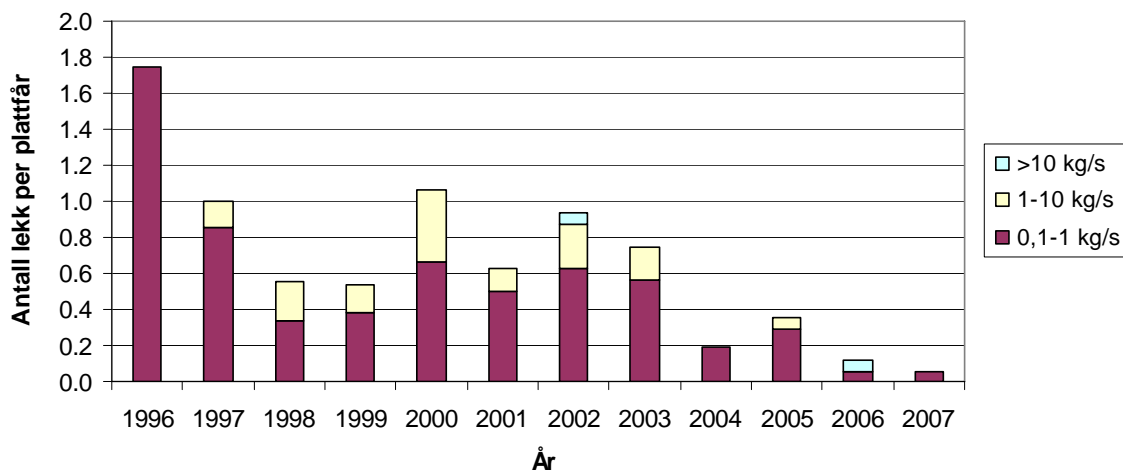
nedgang fra 2006, og ligger også under gjennomsnittlig antall lekkasjer for denne type innretninger. Det blir mer meningsfylt å diskutere dette temaet når en ser i forhold til antallet innretningsår, slik det gjøres i de etterfølgende avsnitt. Videre ser man at det for faste og flytende produksjonsinnretninger ikke var lekkasjer over 1 kg/s. For produksjonskompleks var det tre lekkasje i intervallet 1-10 kg/s, og ingen lekkasjer over 10 kg/s. På grunn av det lave antallet lekkasjer over 1 kg/s per år per innretningstype, ligger disse observasjonene innenfor den variasjonen man normalt kan forvente uten at man kan si at det har skjedd en signifikant endring.

### 7.2.1.3 Normalisering i forhold til innretningsår

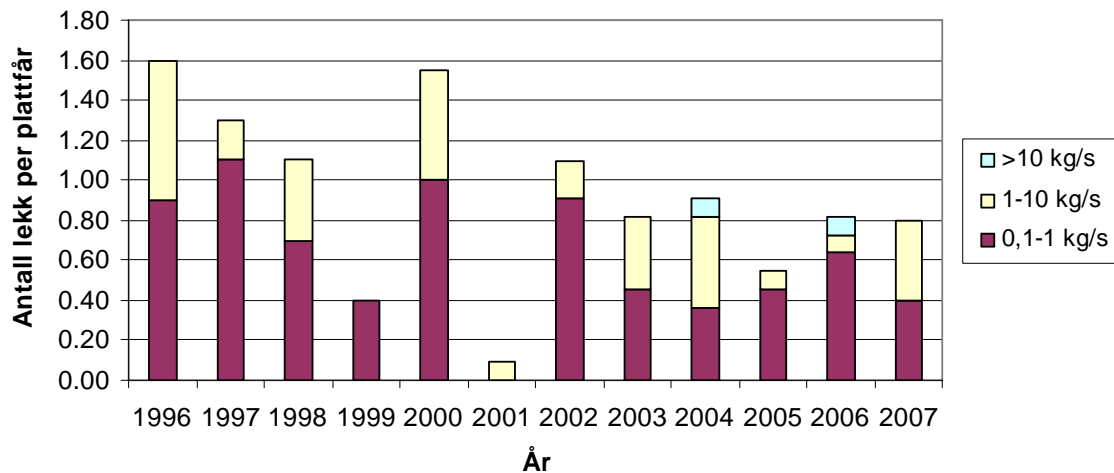
Figur 33, Figur 34 og Figur 35 viser antall lekkasjer normalisert i forhold til eksponeringen, nærmere bestemt i forhold til antall innretningsår. I denne sammenheng regnes et produksjonskompleks som ett innretningsår, uansett hvor mange innretninger som er broforbundne. Dette anses mest realistisk, da de fleste komplekser (unntatt Ekofisksenteret) kun har en innretning hvor prosessering foregår.



**Figur 33** Antall lekkasjer, faste produksjonsinnretninger



**Figur 34** Antall lekkasjer, flytende produksjonsinnretninger



**Figur 35 Antall lekkasjer, produksjonskomplekser**

Ved å sammenligne de normaliserte figurene med figurene som kun viser antall lekkasjer (Figur 30, Figur 31 og Figur 32), ser man at normaliseringen endrer relativt lite på de trendene man kan lese av figurene som viser antall lekkasjer.

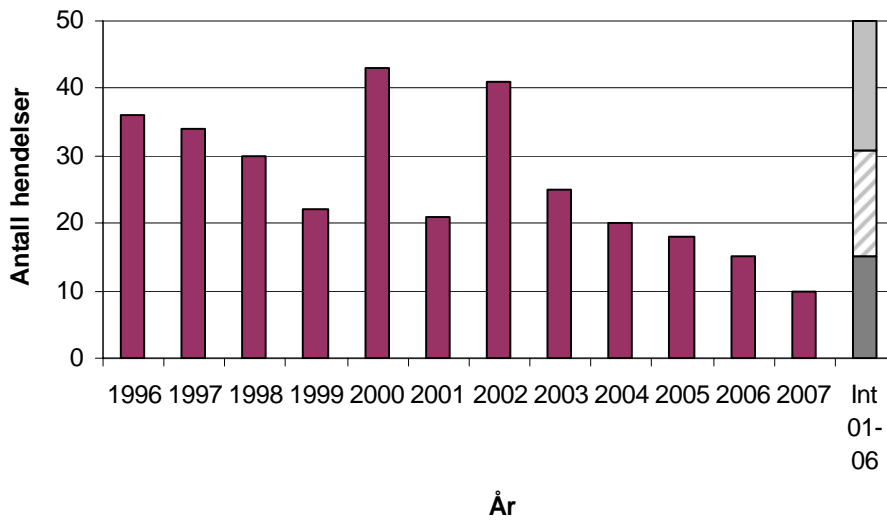
De forhold som utmerker seg spesielt, er følgende:

- Antall lekkasjer per innretningsår for faste produksjonsenheter er betydelig lavere i perioden 2003-2007 enn i perioden 1996-2002. Antallet i 2007 er det laveste som er registrert i hele perioden, og det er ingen lekkasjer over 1 kg/s.
- For flytende produksjonsinnretninger er antall lekkasjer per innretningsår i 2007 det laveste som er registrert for hele perioden (1996-2007), og antallet ligger følgelig under gjennomsnittet. Et annet positivt trekk er at det ikke er registrert noen lekkasjer med størrelse over 1 kg/s. Det har generelt vært betydelig flere lekkasjer per innretningsår på flytende innretninger enn på faste innretninger. I 2006 var det for første gang flere lekkasjer per innretningsår på faste produksjonsinnretninger enn på flytende, og man kan si forskjellen mellom faste og flytende produksjonsinnretninger er utjevnet de fire siste årene.
- For produksjonskomplekser er det innsignifikant reduksjon i antall lekkasjer per innretningsår. Grunnen til at reduksjonen kun er innsignifikant, til tross for at det er en mindre lekkasje i 2007 enn i 2006 (Figur 32), skyldes at antall kompleks er redusert med ett pga at Frigg TCP2 er tatt ut av drift. Antall lekkasjer per innretningsår er generelt høyere for produksjonskompleks enn for faste og flytende produksjonsinnretninger. Det kan stilles spørsmål om dette skyldes at det er flere enheter med prosessering innenfor et kompleks, men som nevnt ovenfor har de fleste innretninger (unntatt Ekofisksenteret) kun en innretning hvor prosessering foregår.

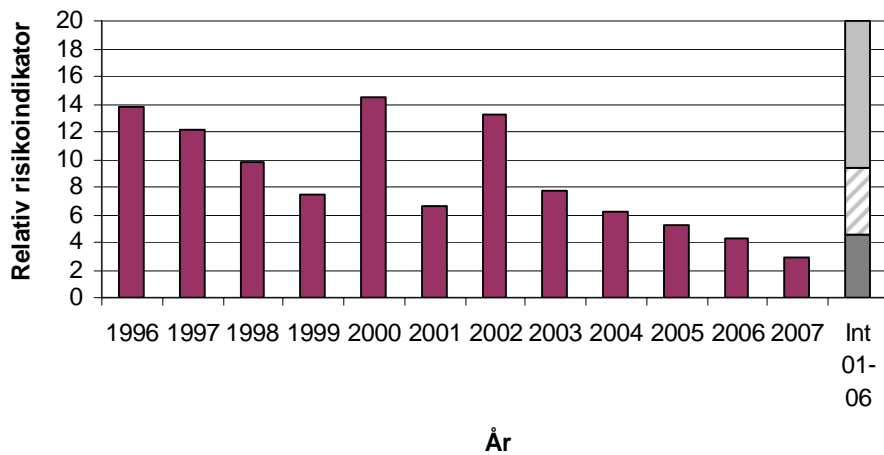
#### 7.2.1.4 Vurdering av trender

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.

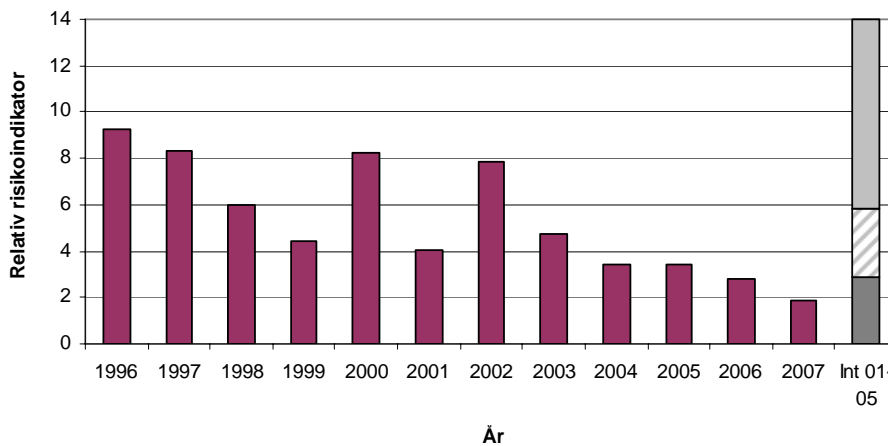
I de følgende seks trendfigurene angir søylen lengst til høyre tre områder; mørk grå, skravert grå og lys grå. Ved å sammenholde siste året, år 2007, med denne søylen kan man lese av om nivået siste året viser en signifikant økning (lys grå), en signifikant reduksjon (mørk grå), eller om tallmaterialet er slik at en signifikant endring ikke kan påvises (skravert grå). Disse sammenlikningene er gjort mot gjennomsnittet for perioden 2001-2006.



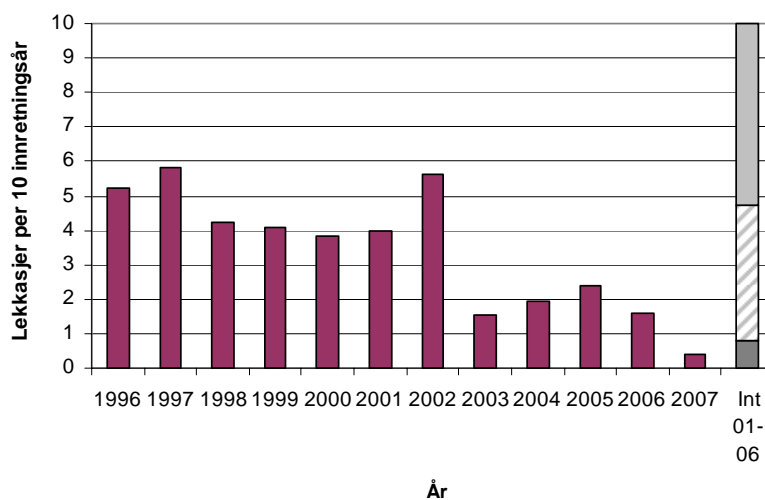
**Figur 36** Trender lekkasjer, ikke normalisert



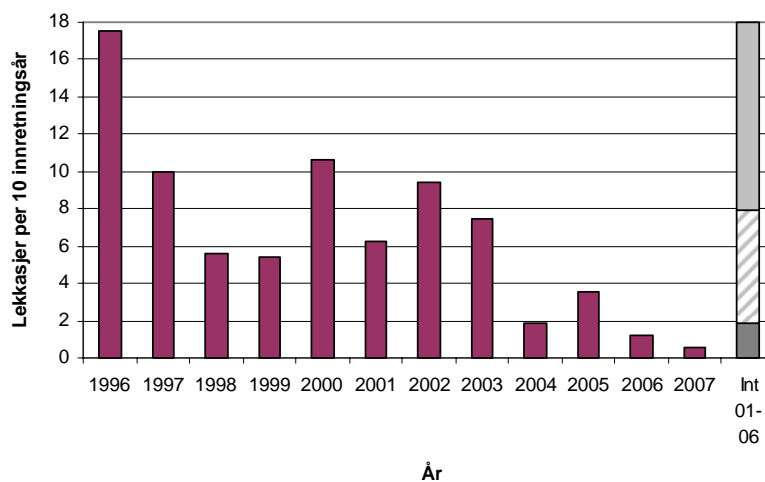
**Figur 37** Trender lekkasjer, normalisert i forhold til arbeidstimer



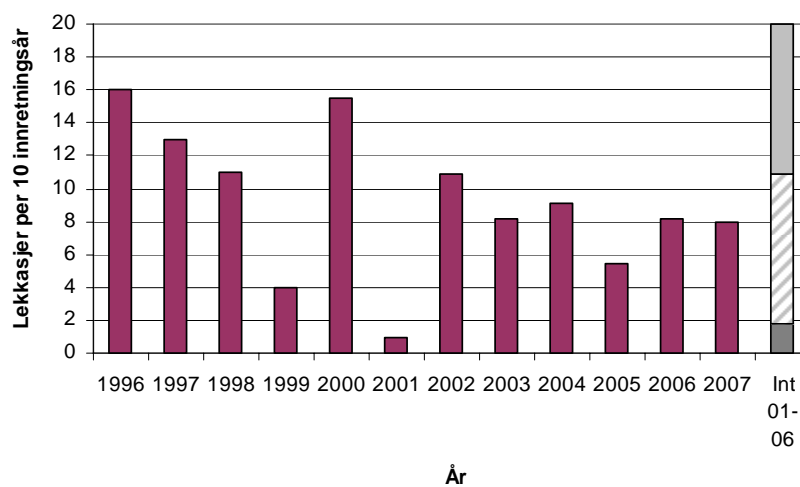
**Figur 38** Trender lekkasjer, bemannet produksjon, DFU1, normalisert innretningsår



Figur 39 Trender lekkasjer, fast produksjon, DFU1, normalisert innretningsår



Figur 40 Trender lekkasjer, flytende produksjon, DFU1, normalisert innretningsår



Figur 41 Trender lekkasjer, komplekser, DFU1, normalisert innretningsår



Figurene viser at reduksjonen er statistisk signifikant for flere av kategoriene:

- Antall lekkasjer viser en statistisk signifikant reduksjon i 2007.
- Antall lekkasjer normalisert i forhold til arbeidstimer viser en statistisk signifikant reduksjon i 2007.
- Det er i 2007 en statistisk signifikant reduksjon for antall lekkasjer for bemannede produksjonsenheter, normalisert for antall innretningsår.
- Det er i 2007 en statistisk signifikant reduksjon for antall lekkasjer for faste produksjonsinnretninger, normalisert for antall innretningsår.
- Det er i 2007 en statistisk signifikant reduksjon for antall lekkasjer for flytende produksjonsinnretninger, normalisert for antall innretningsår.

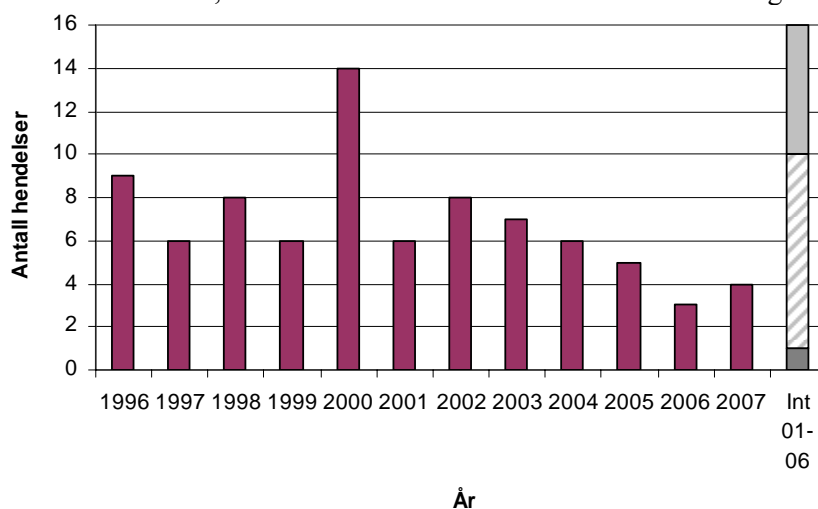
Det kan ikke påvises en signifikant endring for antall lekkasjer for komplekser, normalisert for antall innretningsår. Det er altså kun denne typen innretninger som ikke har en statistisk reduksjon i antall lekkasjer, normalisert for antall innretningsår, i 2007. Dersom disse konklusjonene sammenholdes med Figur 29, er det tilsvarende en klart redusert trend når hydrokarbonlekkasjer vektet med potensialet for å gi omkomne. Dette i motsetning til 2006, der totalt antall lekkasjer viste en klart synkende trend, mens risikobidraget økte. Dette skyldtes at alle lekkasjene over 1 kg/s i 2006 hadde høy vekt. Hovedgrunnen til reduksjonen i 2007 er få lekkasjer over 1 kg/s og at disse lekkasjene har relativt "lave" rater, noe som gir lave risikobidrag.

### 7.2.1.5 Lekkasje over 1 kg/s

I pilotprosjektrapporten ble lekkasjer over 1 kg/s tatt med som en egen gruppe av to årsaker:

- Det var helt utenkelig at det skulle være noen underreportering for perioden 1996-99
- Det ga en god anledning til å kunne sammenlikne med engelsk sokkel.

Figur 42 viser en oversikt for de lekkasjene som er over 1 kg/s. År 2000 skiller seg noe ut, med en dobling i forhold til de fire tidligere år. Figuren viser at antallet lekkasjer varierer mellom tre og ni lekkasjer per år for de andre årene, hvor 2006 hadde det laveste antallet som er registrert i perioden.



**Figur 42 Lekkasje over 1 kg/s, ikke normalisert**

I 2007 ble det registrert fire lekkasjer over 1 kg/s, noe som er en økning fra 2006, men antallet er allikevel det nest laveste som er registrert i perioden 1996-2007. Tallmaterialet er slik at ingen

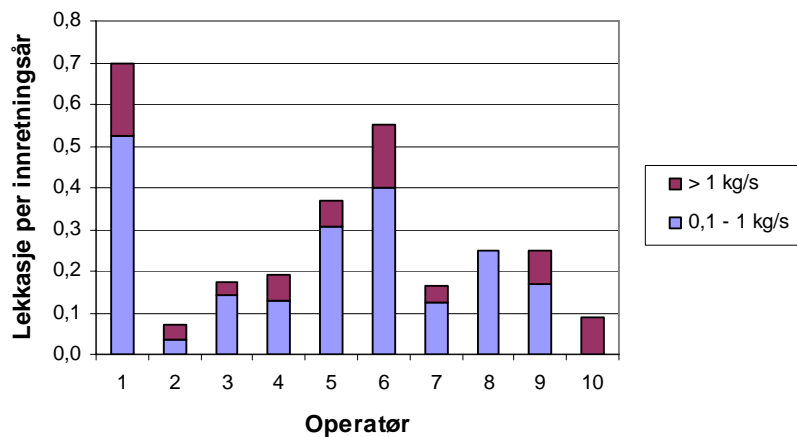


signifikant endring kan påvises for antall lekkasjer over 1 kg/s i 2007. Som nevnt i kapittel 7.2.1.1 bidrar lekkasjer over 1 kg/s sterkt til indikatoren for lekkasjer vektet i forhold til risikopotensial, og bidraget øker med lekkasjeraten. Det var igjen lekkasjer >10kg/s i 2007, og de fire lekkasjene over 1 kg/s inngikk alle i den nedre delen av intervallet 1kg/s-10kg/s. Som tidligere nevnt gir derfor lekkasjene i 2007 relativt lave risikobidrag.

### 7.2.1.6 Forskjeller mellom selskaper og innretninger

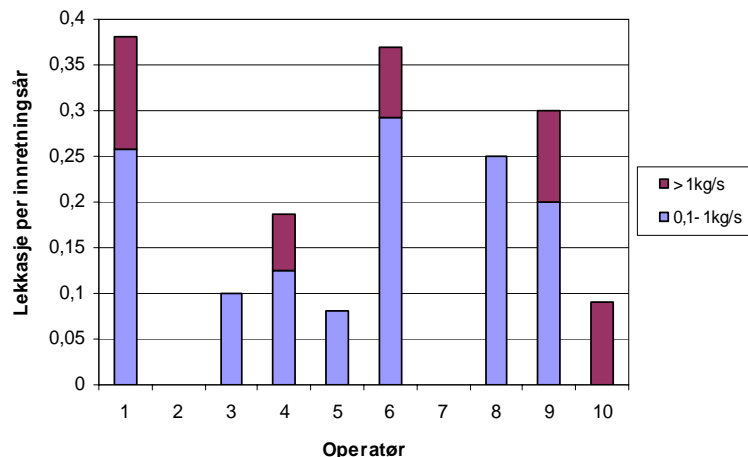
Når det gjelder hyppighet av hydrokarbonlekkasjer > 0,1 kg/s, har det så lenge prosjektet har samlet inn data, vært betydelige forskjeller mellom operatørselskaper og enkeltinnretninger. Figur 43 viser sammenlikning mellom operatørselskapene, når det gjelder gjennomsnittlig lekkasjefrekvens per innretningsår.

Forholdet mellom selskapene slik det framgår av Figur 43 har vært så å si uforandret i alle faser av RNNP prosjektet. Forholdet blir også det samme om en kun bruker data fra perioden 2001-2007. Når en benytter data fra hele perioden, blir forskjellene statistisk signifikante.



**Figur 43** Gjennomsnittlig lekkasjefrekvens per innretningsår, 1996-2007

Figur 43 viser at noen selskaper har betydelig forbedringspotensial. De to selskapene som har høyest gjennomsnittlig lekkasjefrekvens, har også høy frekvens av de mest alvorlige lekkasjer, > 1 kg/s. Om en derimot reduserer perioden til de siste fem år, 2003-07, innebærer det at årene med de høyeste antall lekkasjer elimineres. Figur 44 viser en sammenlikning av gjennomsnittlig lekkasjefrekvens for operatørselskaper for de siste fem år.



**Figur 44** Gjennomsnittlig lekkasjefrekvens per innretningsår, 2003-07



Det er også interessant å se på lekkasjefrekvens per innretningsår, uavhengig av selskap. Tabell 24 viser en oversikt over de innretninger (anonymisert) som har høyere gjennomsnittlig antall lekkasjer per år i de siste fire år, enn gjennomsnittet. Gjennomsnitt for perioden 2003-07 er 0,38 lekkasjer per innretningsår. Anonymiseringskodene er de samme som i kapittel 8.

**Tabell 24** Gjennomsnittlig antall lekkasjer per år for de innretninger som ligger over gjennomsnittet

Innretning (Anonymiseringskode)	Gjennomsnittlig antall lekkasje per år, 2003-2007
AG	1,8
AÆ	1,6
BK	1,0
AU	0,8
AI	0,8
AQ	0,8
BH	0,8
M	0,6
BQ	0,6
AM	0,6
AR	0,6
BC	0,6
AA	0,4
Ø	0,4
T	0,4
U	0,4
V	0,4
BA	0,4
AJ	0,4
BJ	0,4
Gjennomsnitt norsk sokkel, 2003-2007	0,38

De fem innretningene som i gjennomsnitt har minst 1 lekkasje per år (de fem første i Tabell 24) utgjør til sammen 34 % av samtlige hydrokarbonlekkasjer i fireårs perioden. De 20 innretningene som er vist i Tabell 24 har til sammen 83 % av samtlige hydrokarbonlekkasjer på norsk sokkel. De fire første i Tabell 24 er de samme som i fase 6 og fase 7 rapportene, for perioden 2003-05 og 2004-06. Det er betydningsfullt at tre av de fem innretningene som har høyest antall lekkasjer per år, har skiftet operatørskap minst en gang i driftsfasen.

I den andre enden av skalaen finnes det et lite antall innretninger, av varierende størrelse og kompleksitet, som ikke har rapportert hydrokarbonlekkasjer > 0,1 kg/s i hele perioden 1996-2006. De betydelige variasjoner som her demonstreres, er en ytterligere understrekning av et betydelig forbedringspotensial.

### 7.2.1.7 Sammenlikning med lekkasjefrekvens for britisk sokkel

Data fra HCLIP er sammenliknbare med data som publiseres av HSE for britisk sokkel (HSE, 2003, 2005 & 2006). Fram til og med fase 5 ble det vist sammenlikning mellom norske og britiske data basert på de respektive myndigheters egne klassifiseringskriterier og -kategorisering, selv om en var klar over noen forskjeller som påvirker sammenlikningen. Etter hvert ble en klar over at disse forskjellene spilte en større rolle enn det som en i utgangspunktet ville anta. I fase 6 av rapporten ble utvidet presentasjonen noe, og videreført det i fase 7:





- Sammenlikning av data basert på de respektive myndigheters egne klassifiseringskriterier som i tidligere faser. Framstillingen ble endret noe fra fase 6, slik at rullerende 3-års gjennomsnitt vises, det blir da enklere å se trender.
- Som et snitt for de siste fem år er det foretatt en sammenlikning av lekkasjefrekvenser per innretningsår for **gass- og tofaselekkasjer**, der kriteriene for utvelgelse av data er de samme på britisk og norsk sokkel.

I fase 8 er det valgt bare å videreføre den andre av disse sammenlikninger, med de samme utvalgelses-kriterier på begge sokler. I tillegg er det utvidet med **oljelekkasjer**, begrenset i hovedsak til lekkasjer fra prosessområdet.

Som i Pilotprosjektrapporten er det gjort sammenlikning for britisk og norsk sokkel, i nordlige deler, dvs. nord for 59°N, på norsk sokkel alle felt fra Grane og nordover. Det ble inngående forklart i Pilotprosjektrapporten hvorfor dette valget var gjort.

Det må bemerkes at rapporteringsperiode hos HSE går fram til 31.3. i hvert år. Siste periode som er tilgjengelig er 1.4.2006-31.3.2007.

I den mer detaljerte analysen (med basis i data fra HSE), har en både på norsk og britisk sokkel plukket ut følgende data om hydrokarbonlekkasjer:

- Type lekkasje
  - Gass- og tofaselekkasjer
  - Oljelekkasjer (fra prosessanlegg)
- 5 års periode
  - Britisk sokkel: 1.4.2002-31.3.2007
  - Norsk sokkel: 1.1.2002-31.12.2006
- Lekkasjerate
  - 0,1 – 1 kg/s
  - > 1 kg/s

**Tabell 25 Sammenlignbare lekkasjefrekvenser for gass/tofase- og oljelekkasjer, norsk og britisk sokkel, gjennomsnitt 2002-2006**

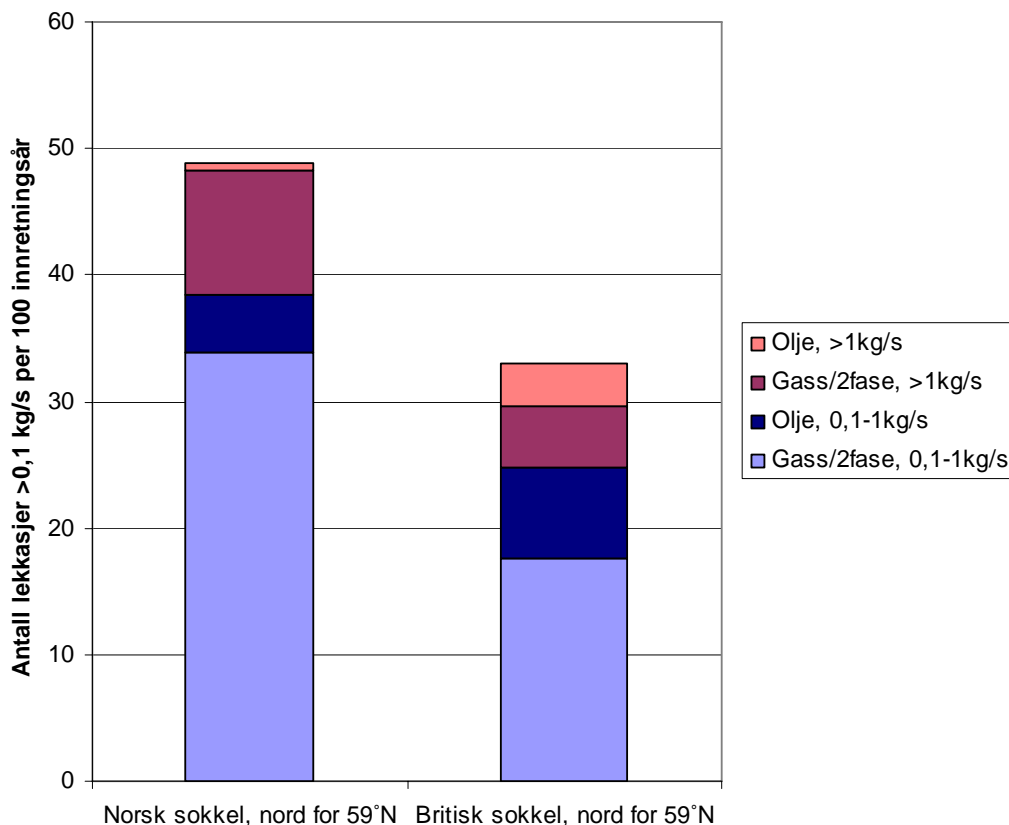
Sokkel	Antall lekkasjer Gass/2F	Antall lekkasjer olje	Antall innretningsår	Antall lekkasjer per 100 innretningsår	
				Gass/2F	Olje
<b>Lekkasjerate &gt;1 kg/s</b>	17	1	174	9,8	0,6
Norsk sokkel, nord for 59°N					
Britisk sokkel, nord for 59°N	9	6	182	4,9	3,3
<b>Lekkasjerate 0,1-1 kg/s</b>	59	8	174	33,9	4,6
Norsk sokkel, nord for 59°N					
Britisk sokkel, nord for 59°N	32	13	182	17,6	7,1



Tabellen viser at gjennomsnittlig frekvens på nordlige del av norsk sokkel er 1,5 ganger høyere enn på britisk sokkel, når en legger vekt på at data skal være plukket ut etter de samme kriterier.

Det framgår at det er praktisk talt samme antall innretninger på britisk sokkel nord for 59°N og på tilsvarende del av norsk sokkel, men betydelig flere gass- og tofaselekkasjer > 1 kg/s på norsk sokkel. Forholdstallet blir tilsvarende om en inkluderer lekkasjer mellom 0,1 og 1 kg/s.

Figur 45 viser en sammenlikning mellom norsk og britisk sokkel, der både gass/tofaselekkasjer og oljelekkasjer inngår, og der det er normalisert mot innretningsår, for de to lands sokler nord for 59°N. Figuren gjelder for perioden 2002-06. Data som inngår i figuren er begrenset til prosessutstyr, når det gjelder oljelekkasjer. I tillegg er det i perioden om lag 1 lekkasje i sjaft i forbindelse med lagerceller per år på nordlig del av britisk sokkel, samt 1 lekkasje annethvert år i forbindelse med tankoperasjoner på produksjons- eller lagringsskip. Tilsvarende lekkasjer har ikke skjedd i perioden på norske produksjonsinnretninger. Disse sistnevnte lekkasjer er ikke regnet med i figuren.



**Figur 45** Sammenlikning av gass/tofase- og oljelekkasjer på norsk og britisk sokkel per 100 innretningsår

## 7.2.2 Antente hydrokarbonlekkasjer

### 7.2.2.1 Norsk sokkel

Betydelige ressurser bygges inn i innretningene for å forebygge og hindre at hydrokarbonlekkasjer fører til store branner eller eksplosjoner. Tiltakene kan være av teknisk og/eller operasjonell karakter. I de siste årene er det spesielt lagt stor vekt på å oppnå en bedre kontroll på tennkilder.



Ingen av lekkasjene over 0,1 kg/s har i løpet av de siste 12 årene blitt antent. Kontrollen med tennkilder har vært vellykket i alle tilfellene der hydrokarbonlekkasjer har forekommet. Den siste antente lekkasje over 0,1 kg/s på norsk sokkel skjedde 19.11.1992.

En betydelig medvirkende årsak til at ingen av gasslekkasjene på norsk sokkel 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 8.

### 7.2.2.2 Sammenlikning med antente lekkasjer på britisk sokkel

I tidligere rapporter har en benyttet andel antente lekkasjer på britisk sokkel fra publiserte kilder. Fra og med fase 6 har vi hatt tilgang til hydrokarbonlekkasjer plukket ut etter tilsvarende kriterier på britisk sokkel som de som benyttes på norsk sokkel, som gjengitt i delkapittel 0.

Den siste antente lekkasjen over 0,1 kg/s på britisk sokkel skjedde 16.2.2006. Dette var en massiv lekkasje på ca 7 000 kg gass, med en varighet på kun 15 sekunder, altså med ca 467 kg/s lekkasjerate. En eksplosjon og kortvarig brann fulgte antenningen, kun to personer fikk mindre brannskader, alle ble evakuert med livbåt og helikopter.

For perioden 1.10.1992 til 31.3.2007 har det vært følgende antall gass- og tofaselekkasjer på hele britisk sokkel:

- 519 gass/tofaselekkasjer > 0,1 kg/s
  - Herav 194 lekkasjer > 1 kg/s
- 7 gass/tofaselekkasjer > 0,1 kg/s har blitt antent
  - Herav 1 antent lekkasje > 1 kg/s
  - Herav 1 antent lekkasje > 10 kg/s

Andeler av lekkasjer som har antent ble diskutert i fase 7 rapporten. Dette anses fortsatt å være dekkende.

## 7.2.3 Detaljert lekkasjefordeling

### 7.2.3.1 Hyppighet av ulike lekkasjestørrelser

Med data som er rapportert i fra og med 2001 er det mulig å sammenlikne mer detaljerte lekkasjefordelinger. Grensene i Figur 46 er de samme som benyttes i NORSOK Z-013, Appendiks G.

Figur 46 viser at det særlig er i kategorien 0,1-0,5 kg/s at det er store forskjeller i mellom årene i perioden 2001 - 05. I 2002 var det 25 lekkasjer mot 9 i 2001 og 16 i 2003. I 2004 var det 10 lekkasjer i laveste kategori, seks i 2005, mens det er åtte i 2006.

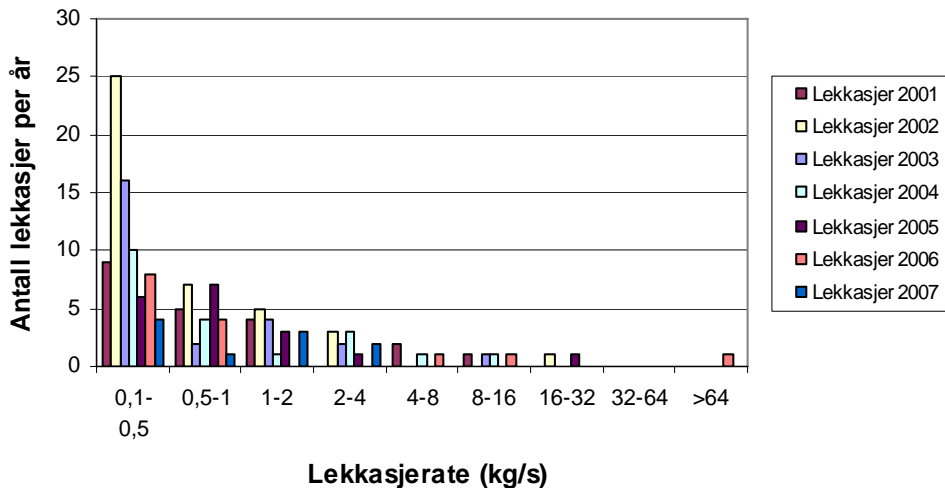
På den andre siden, om en ser på lekkasjer over 2 kg/s, var det tre slike lekkasjer i 2001 og 2003, mens det var fem slike hendelser i 2002 og 2004. I 2005 var dette redusert til to lekkasjer, og i 2006 er det tre.

### 7.2.3.2 Kumulative lekkasjefrekvenser

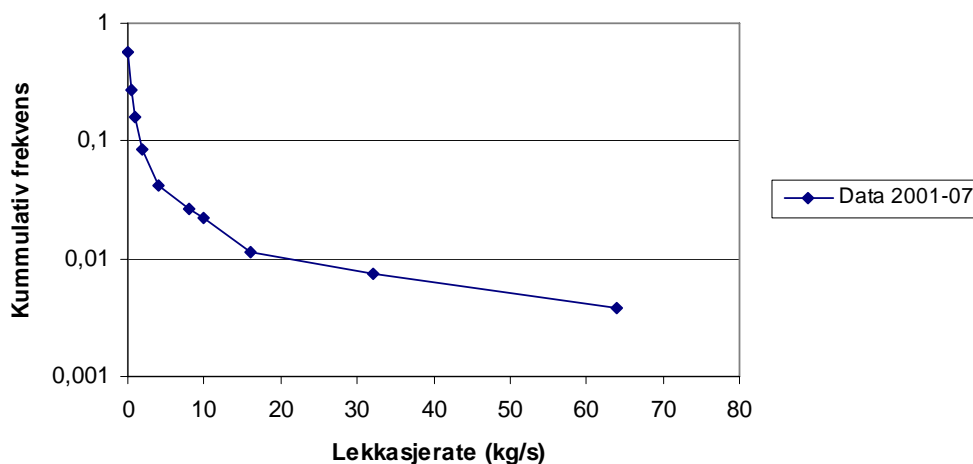
Kumulative lekkasjefrekvenser per innretningsår er viktige erfaringsdata fordi det kan danne basis for kalibrering av data som benyttes i kvantitative risikoanalyser. Det er ofte frekvenser for de høyeste lekkasjeratene som er mest kritiske (og de mest usikre).



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. Den største lekkasjen i perioden 1996-2005 var ca 22 kg/s (i 2002), mens den største lekkasjen i 2006 var beregnet til ca 900 kg/s gass. I 2007 har det ikke vært så store lekkasjer.



Figur 46 Lekkasjefordeling for 2001-2006 med detaljerte kategorier



Figur 47 Kumulativ fordeling for lekkasjerater, per innretningsår, gjennomsnittsverdier 2001-07

## 7.2.4 Årsaker til lekkasjer

### 7.2.4.1 Arbeidsoperasjon når lekkasje skjer

Det er i fase 7 gjort en mer omfattende analyse av forholdene som er til stede når lekkasjen skjer. Dette er gjort i BORA prosjektet, og benyttes for å angi fordeling av lekkasjer. Arbeidet bygger på data for perioden 2001-2005, der granskingsrapporter i stor grad har vært tilgjengelig for å klassifisere arbeidsoperasjonene når lekkasje skjer (Vinnem et al. 2007).



Lekkasjene er klassifisert ut fra det som kalles ”initierende hendelse”. En initierende hendelse kan være teknisk svikt eller det kan være en feilhandling knyttet til utførelsen av en arbeidsoperasjon. Om en initierende hendelse faktisk fører til en lekkasje vil være avhengig av hvilke barrierefunksjoner som er på plass for å hindre lekkasje og hvor effektive disse funksjonene er.

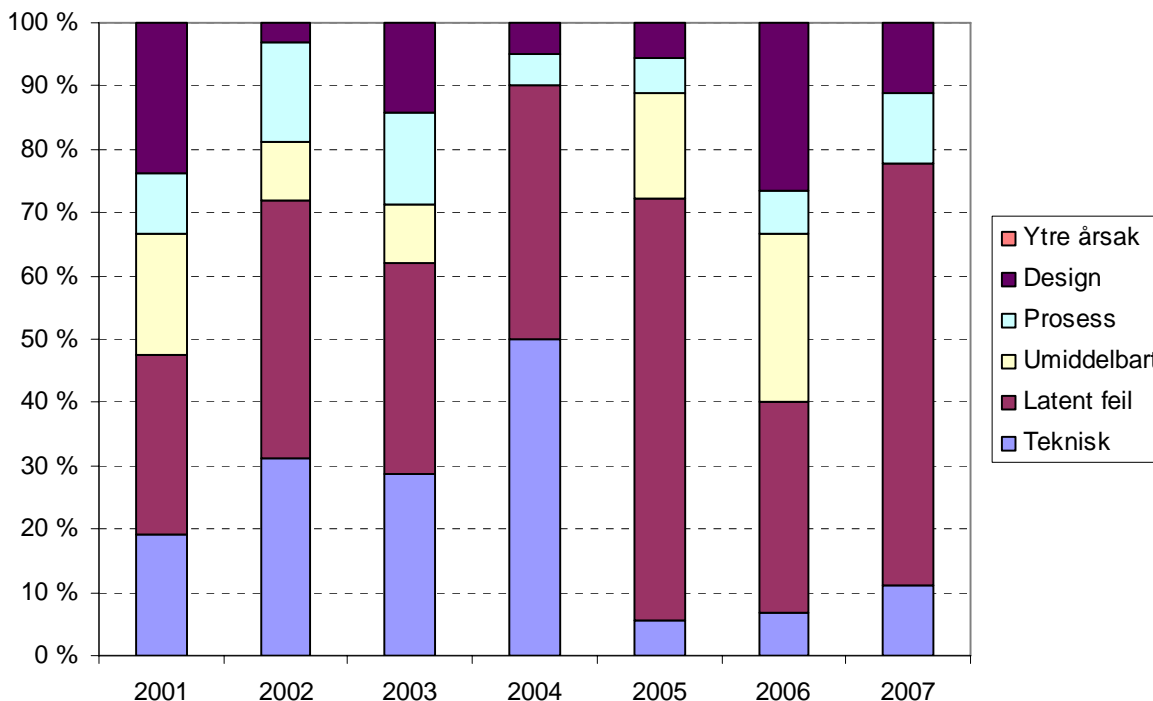
Det er viktig å merke seg at denne betydningen av initierende hendelse er annerledes enn det man vanligvis finner i offshore kvantitative risikoanalyser. Typisk ville da ”lekkasje” ha blitt definert som en initierende hendelse, mens det i dette tilfellet altså er noe som kan føre til en lekkasje som defineres som initierende hendelser.

De initierende hendelsene har blitt identifisert og strukturert i seks hovedgrupper:

- A. Teknisk degradering av utstyr
- B. Menneskelig inngripen som introduserer en latent feil
- C. Menneskelig inngripen som medfører umiddelbar lekkasje
- D. Prosess forstyrrelser
- E. Innebygde design feil
- F. Ekstern last

Forklaringer på kategoriene og oversikt over initierende hendelser som inngår i hver kategori var mtalt utførlig i fase 7 rapporten på side 70.

Figur 48 viser fordelingen på hovedkategoriene av initierende hendelser for hvert år i perioden 2001-2007. Det framgår at andelen tekniske feil varierte i intervallet 20–50 % i perioden 2001-2004, mens andelen har vært under 15 % de tre siste år.

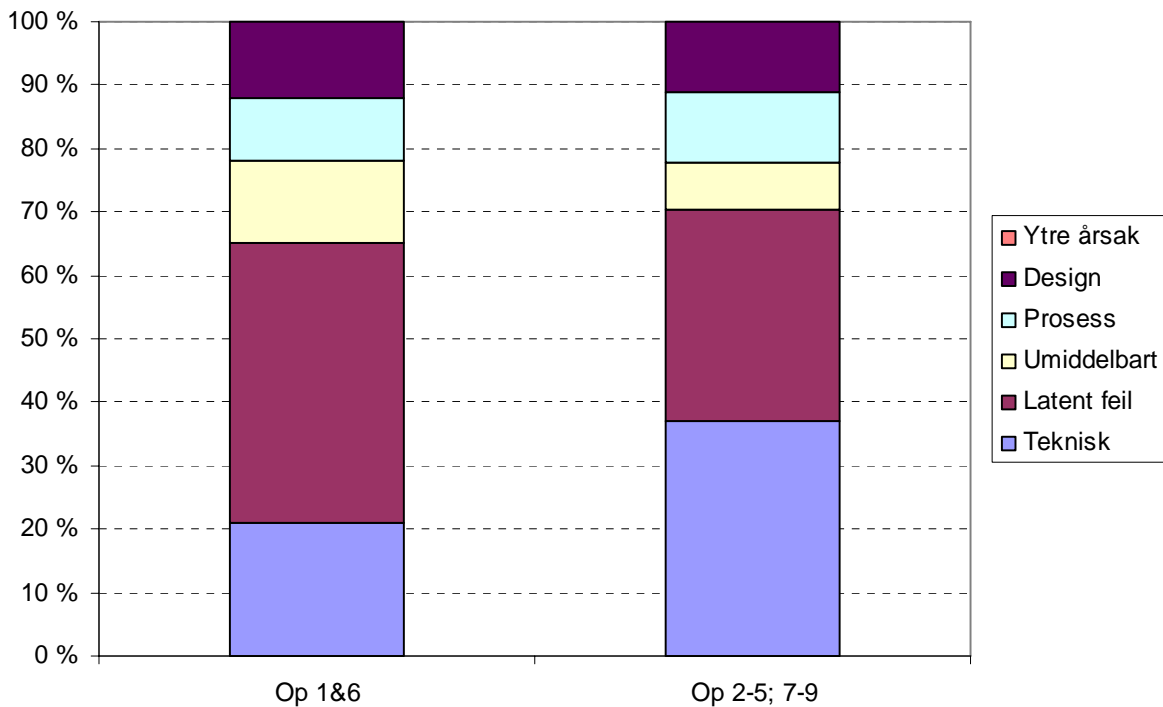


**Figur 48 Fordeling av kategorier initierende hendelser, 2001-07**

Kategoriene B og C er knyttet til gjennomføring av manuell inngripen i systemene, enten ved at en latent feil introduseres (kategori B) eller ved umiddelbar lekkasje forårsaket av feil under gjennomføring (kategori C). I perioden 2001-2004 varierer summen av B+C mellom 40 og 50 %, mens denne andelen er hhv ca 80 % og 60 % i 2005, 2006 og 2007.



Det er betydelige forskjeller mellom selskapene når det gjelder fordelingen mellom hovedkategoriene av initierende hendelser. Denne forskjellen er vist anonymisert i Figur 49, der anonymiseringskodene er de samme som i Figur 43. Operatør 1 & 6 har en høy andel lekkasjer (ca 55 %) forbundet med manuell intervensjon. De øvrige selskaper har ca 45 % av lekkasjer pga teknisk svikt, og 38 % som følge av manuell inngripen. Om en kun ser på år 2007, har alle selskaper ca 67 % som følge av manuell inngripen.



**Figur 49** Forskjellen på operatør 1&6 og øvrige mht kategorier initierende hendelser, 2001-07

Det er verd å merke seg at de lekkasjer som skjer i forbindelse med manuell inngripen er det mulig å eliminere, dersom en kan oppnå robuste systemer som forhindrer at menneskelig feil fører til lekkasjer. I de fleste av disse tilfellene er det organisatorisk og/eller menneskelige barriereelementer som skal gi en slik robusthet, men ofte svikter også disse barriereelementene, eksempelvis ved at blindingslister ikke alltid følges, arbeidstillatelse blir ikke benyttet, osv.

I fase 7 rapporten var det gitt en oversikt over utstyr med teknisk svikt som hadde gitt lekkasjer, samt en mer detaljert fordeling av latente feil som hadde gitt lekkasje. Framstillingen fra fase 7 anses å være dekkende fortsatt.

## 7.3 Andre utslipp av hydrokarboner, andre branner

### 7.3.1 Brønnkontrollhendelser og grunn gass hendelser

Dataene for 2007 viser færre antall brønnkontrollhendelser innen produksjonsboring og leteboring sammenlignet med forrige år. Figur 52 viser at det er størst andel brønnkontrollhendelser innen leteboring. Risikoen for utblåsning, se Figur 53 og Figur 54, er redusert for både produksjonsboring og leteboring i forhold til i fjor. Og sammenlignet med den totale rapporteringsperioden 1996-2007 så er den totale risikoen forholdsvis lav. Av Figur 56, ser vi at vektet risiko for tap av menneskelig innen leteboring er i 2007 den laveste i hele perioden. Tilsvarende risiko ved produksjonsboring viser imidlertid en økende trend, se figur 9. Den synkende trenden av den totale risikoen for brønnkontrollhendelser i de siste årene forteller oss at industrien har fokus på å utføre bore- og brønnaktiviteter på en sikker måte se Figur 58.



Utviklingen i de siste årene tyder på at bore- og brønnarbeid i trykkavlastete, såkalte drenerte, modne reservoar, blir stadig mer krevende. Dette er en utfordring både innen leteboring og produksjonsboring. Det poretrykket som opprinnelig var til stede i formasjonene, såkalt initielt poretrykk, er blitt redusert, slik at en nå har et mindre borevindu og kan i lettere grad få innstrømning av formasjonvæske i brønnen eller tap av borevæske til formasjonen på grunn av oppsprekking. Disse forholdene setter krav til bruk av ny bore- og brønnteologi. En annen følge av endret trykkforhold i formasjoner og strukturen til formasjoner, er at muligheten for å påtreffe grunne hydrokarbonsoner.

Et økende antall operasjoner på modne felt gjenbruker eksisterende topphullsseksjoner. Dermed blir det behov for spesielle beregningsmodeller og kunnskap om brønnens tilstand, med tanke på overvåking, verifisering av barrierer og robustheten av disse ut fra en levetidsbetraktning, samt dokumentasjonsbehov og kunnskap om den risiko for storulykker som er forbundet med utføring av bore- og brønnaktiviteter. Industrien og myndighetene utfordres her på lik linje for å holde risikoen knyttet til bore- og brønnarbeid på et lavt nivå.

*Ovennevnte hendelser er spesielt tilknyttet brønnkonstruksjons- og kompletteringsfasen. Brønnsikkerhet i driftsfasen ivaretas ved oppfølging og fokus på brønnbarrierer/ brønnintegritet. Muligheter for bedre synliggjøring av betydningen av brønnintegritet i driftsfasen er til vurdering, se delkapittel 7.3.1.4.*

### 7.3.1.1 Datagrunnlag

Inngangsdata er i hovedsak hentet fra følgende kilder:

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

Det ble som i tidligere år utført et manuelt søk i fritekst i CDRS.

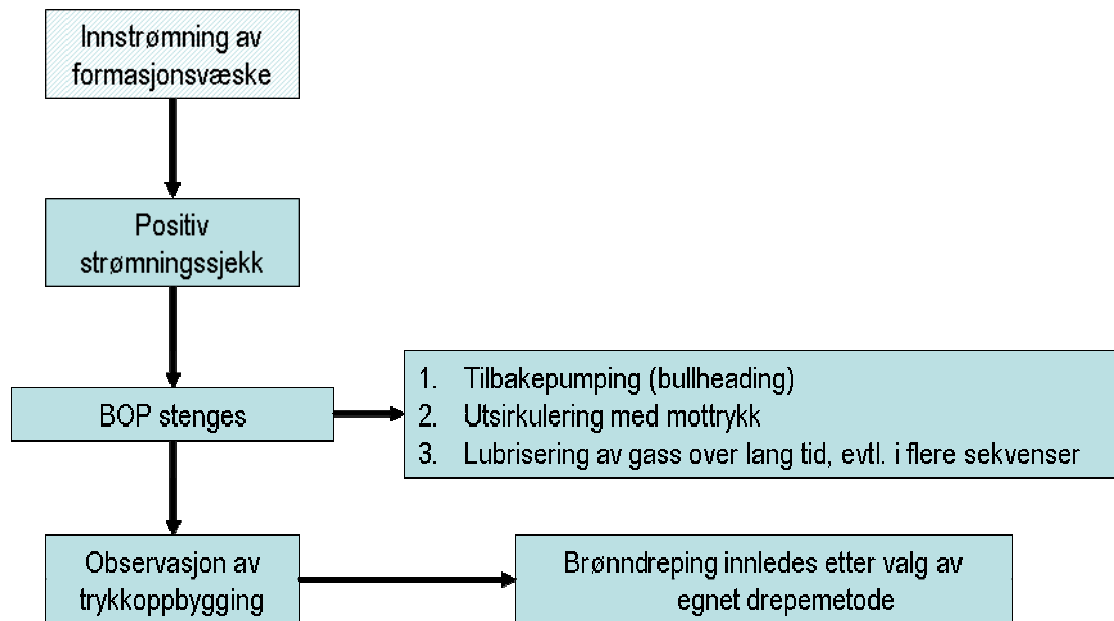
Alle funn ble kvalitetssikret i faggruppen for boring og brønnteologi i Ptil innen medio januar. Operatørselskapene med brønnkontrollhendelser fikk deretter anledning til å gi kommentarer innen primo februar. Tvilstilfeller ble avklart mellom selskapene og Ptil med bakgrunn i ytterligere informasjon rundt bore- og brønnoperasjonene. Alle inngangsdata i årets database er således kvalitetssikret på flere nivå.

Definisjon på brønnkontrollhendelse:

*Med brønnkontrollhendelse menes utilsiktet innstrømning av formasjonsfluid i brønnen, hvor en får trykkoppbygging ved stengt BOP, etter positiv strømmingssjekk. Drepemetode er bestemt og iverksatt.*

Følgende kvalifiseres som brønnkontrollhendelser, se Figur 50:

- BOP er lukket i forbindelse med positiv strømmingssjekk med påfølgende trykkoppbygging. Dreping blir iverksatt.
- Tilbakepumping (bullheading) av mulig innfluks med BOP stengt.
- Sirkulering av brønn med stengt BOP der prosedyrevalget tilsier at man velger å ha et mottrykk mot formasjonen under utsirkulering.
- Utvidet avblødning av gass som pågår over lang tid eller i flere sekvenser for hver hullseksjon. Her er det gjort en vurdering av hver hendelse.



**Figur 50** Flytskjema for hendelser som kvalifiserer som brønnkontrollhendelser

Følgende inngår ikke i oversikt og statistikk for brønnkontrollhendelser i denne analysen:

1. **Brønnintervensjon i kompletteringsstrengen med installert produksjonstre**  
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.
2. **Avrevet teststreng og kollaps av fôrings- eller produksjonsrør**  
Hendelser med utstyrsvikt av typen avrevet teststreng 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 i seg selv kriteriene for denne oversikten som brønnkontrollhendelse.
3. **Tapt sirkulasjon**  
Tapt sirkulasjon og tap av slamsøyle uten bekreftet trykkoppbygging eller bekreftet strømming av formasjonsfluid.
4. **Setting av væskeplugg eller sementering**  
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.
5. **Regulær strømningsjekk**  
Strømningsjekk med lukket BOP anses som prosedyre og tas ikke med dersom ikke trykkoppbygging.
6. **U-Tubing**  
Strømningsjekk der ubalanse (u-tubing) forårsaker trykk, men trykket kan bløses ned relativt raskt.
7. **Trykkoppbygging etter hurtig innstengning**  
Trykk under BOP som kan tilskrives hurtig innstengning (trapped pressure) der trykket kan bløses ned.
8. **Utboret gass eller gasskontaminert boreslam**  
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 gassavblødning. Hvis brønnstabilitet er gjenvunnet med avblødning og innpumping av slam, er hendelsen definert som brønnhendelse og inkluderes i statistikken.





## 9. Bakgrunnsgass

Høye gassavlesninger slik at slammet byttes til tyngre slam uten at BOP er aktivert. Ved enkelte hendelser har brønnen sannsynligvis vært i hydrostatisk underbalanse med gassinnsig til brønnen, men disse hendelsene er utelatt såfremt BOP og strupeline ikke er brukt aktivt for å holde mottrykk.

## 10. Utsirkulering av gass uten bruk av BOP

Sirkulering av "bottoms up" med høye gassavlesninger og prosedyremessig behandling av returslam gjennom gasseparator (poor boy).

## 11. Grunn gass pipling utenfor brønnen

Grunn gass som pipler fra topphull fra havbunnsbrønner. Her er det gjort en vurdering av de enkelte hendelser. Bevisst gjennomboring av grunne formasjoner som inneholder fluid som strømmer i større mengder blir betegnet som en brønnkontrollhendelse og inkluderes i statistikken.

## 12. Gass bak foringsrør uten strømningspotensial

Kutting av foringsrør der oppsamlet gass blir frigjort. Dette er helt klart en risikabel operasjon, men grenseoppgangen i forhold til en kvalifisert brønnkontrollhendelse er vanskelig. Den strømmingen av gass som har skjedd mellom formasjonene er da gjerne av eldre dato (sannsynligvis ved sementering) og brønnhendelsen 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/pluggeoperasjon anses som brønnkontrollhendelse med potensial til utblåsning og inkluderes i statistikken.

### 7.3.1.2 Kategorisering av brønnkontrollhendelser og grunn gass hendelser

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

#### Kategori 1:

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

#### Kategori 2:

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

- Dårlig brønnintegritet
- Høyt innstrømningsvolum
- Høyt trykk
- Sekvensielle hendelser der brønnkontrollhendelse følges av nye brønnkontrollhendelser
- Utstyrvikt 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
- Potensiell strømning av grunt vann forekomster (ny i 2005)

#### Kategori 3:

Kritiske brønnkontrollhendelser. Dette er et relativt begrep, men situasjonen før og under dreping har tilspisset seg. De samme parametrene som nevnt i kategori 2 er gjerne til stede, men da i en forverret situasjon i forhold til sannsynlighet for 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.

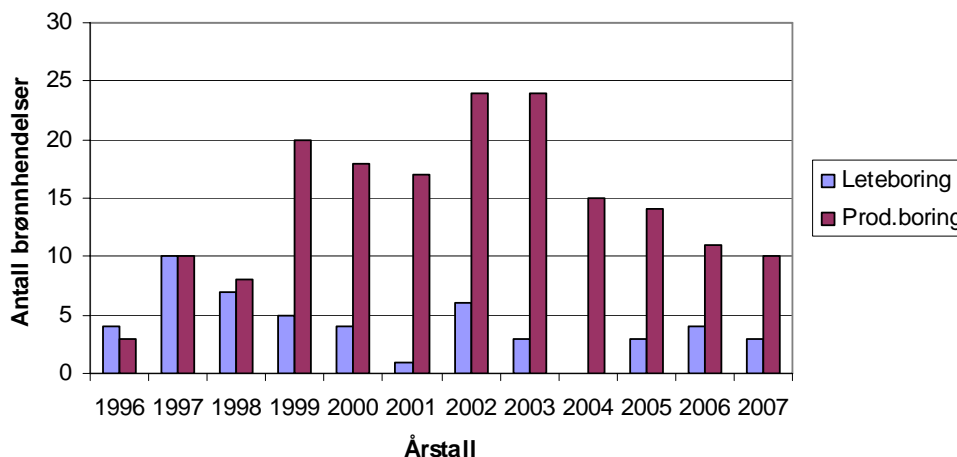
Kategori 5:

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

### 7.3.1.3 Opptreden av brønnkontrollhendelser

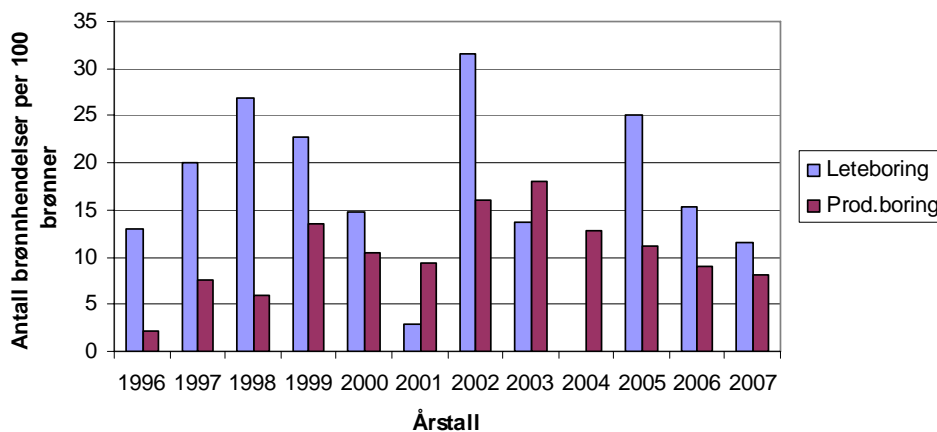
Det gjøres oppmerksom på at det her fokuseres på brønnenes konstruksjons- og kompletteringsfaser, og omfatter ikke brønnhendelser som følge av barrieresvikt under driftsfasen for brønnene.

Figur 51 viser opptreden av brønnkontrollhendelser fordelt på leteboring og produksjonsboring i tidsperioden 1996 til 2007. Vi ser at det er innen produksjonsboring det rapporteres flest brønnkontrollhendelser. Etter normalisering er det allikevel størst andel hendelser innen leteboring, se Figur 52.



**Figur 51** Antall brønnkontrollhendelser i lete- og produksjonsboring, 1996-2007

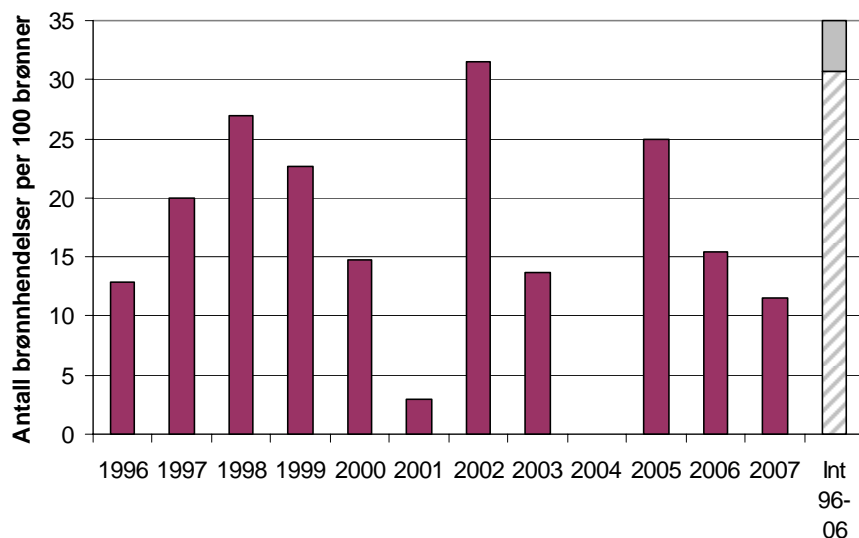
I Figur 52 er opptreden av brønnkontrollhendelser normalisert per 100 brønner boret. Frekvensen viser at brønnkontrollhendelser innen produksjonsboring er synkende. For leteboring er det årlige variasjoner. Men det er en merkbar reduksjon de tre siste årene. I 2006 var det påbegynt totalt 26 letebrønner, hvor 23 ble ferdiggjort. Det er registrert brønnkontrollhendelser i fire av disse. I 2007 var det påbegynt 32 letebrønner, hvor 27 ble ferdigstilt og det forekom brønnkontrollhendelser i tre av disse.



**Figur 52** Brønnhendelser per 100 brønner, lete- og produksjonsboring, 1996-2007

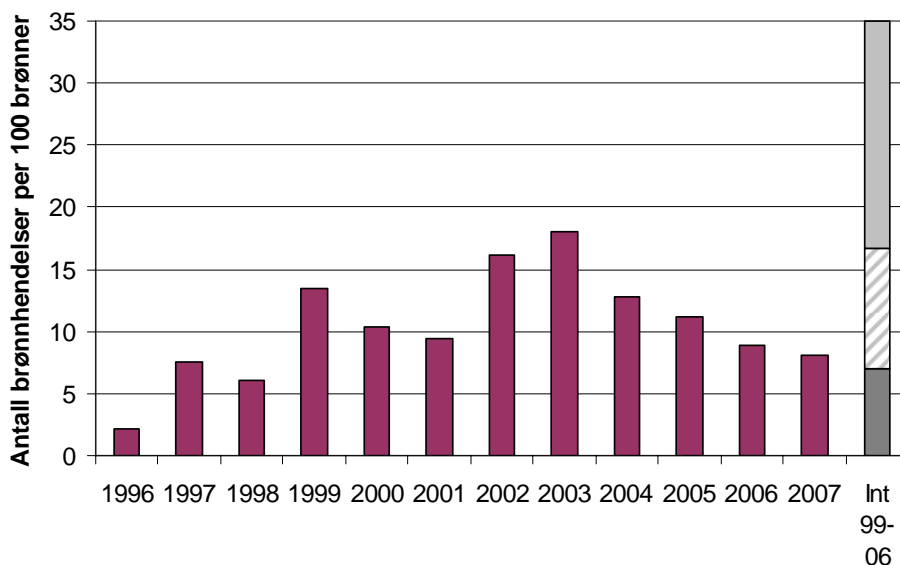


I 2007 forekom det totalt 13 brønnkontrollhendelser, hvorav tre av disse er kategorisert som grunn gass hendelser kategori 4. Figur 53 og Figur 54 uttrykker risikoen for utblåsning for henholdsvis leteboring og produksjonsboring. Av Figur 53 ser en at frekvensen av brønnkontrollhendelser innen leteboring har store svingninger. Den positive utviklingen i 2004 må veies i forhold til et redusert aktivitetsnivå som følge av en langvarig streik på de flyttbare innretningene. I 2005 er det registrert to brønnkontrollhendelser med innstrømning av grunt vann i forbindelse med dypvannsboring ved leteboring. Disse brønnkontrollhendelsene ble vurdert til å være i kategorien *alvorlig*, og bidrar til en høy relativ risikoindikator. I 2006 er det registrert en høyrisiko grunn gass hendelse, som gir et forholdsvis stort bidrag til en relativ risikoindikator på 16 i Figur 53.



**Figur 53** Trender, brønnhendelser, leteboring, 2007 mot gjennomsnitt 1996-2006

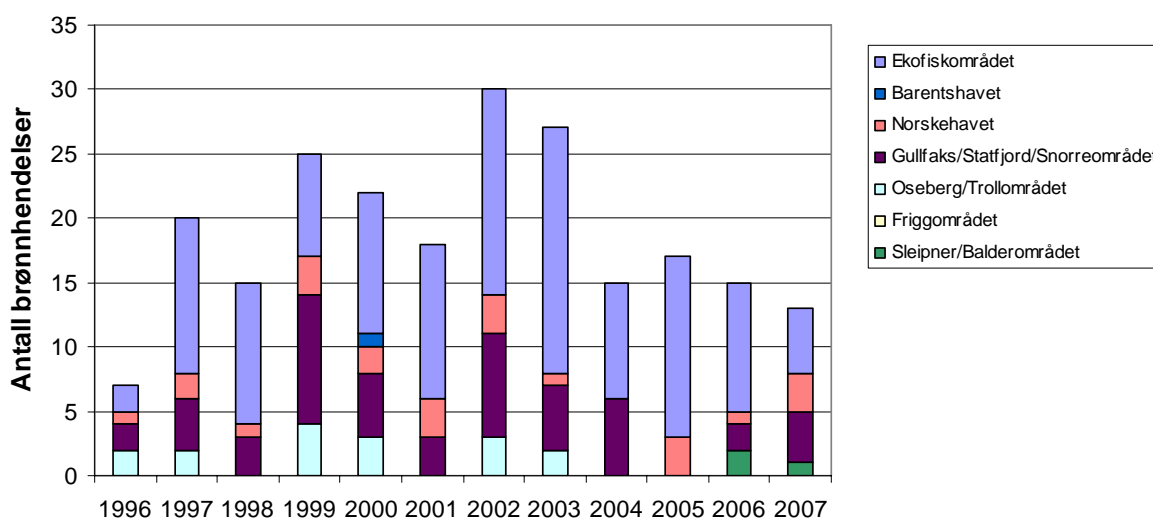
Figur 54 viser at antall brønnkontrollhendelser i forhold til antall produksjonsbrønner er blitt redusert. Trenden er foreløpig ikke statistisk signifikant. Sammenligningen er gjort mot gjennomsnittet i perioden 1999-2006, ettersom nivåene var lavere i perioden 1996-98. Det synes imidlertid som om operatørene arbeider mer fokusert med utfordringer som stadig mer krevende reservoarforhold og komplekse brønner.



**Figur 54** Trender, brønnhendelser, produksjonsboring, 2007 mot gjennomsnitt 1999-2006

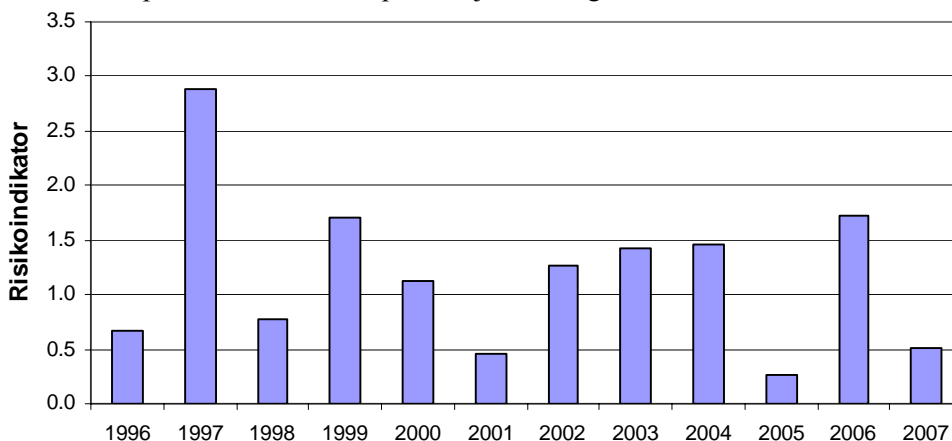


Figur 55 viser en oversikt over alle brønnkontrollhendelser (for lete- og produksjonsbrønner). I oversikten framgår det hvilke områder på norsk sokkel brønnkontrollhendelser stammer fra. Områdeinndelingen tilsvarer samme inndeling som gitt i Oljedirektoratets sokkelkart. Vedlegg B viser mer informasjon om hvilke blokker som inngår i disse områdene. Det framgår av figuren at Ekofisk-området (med felt som Ekofisk, Eldfisk, Valhall, Ula, Gyda, etc.) og Tampenområdet (med felt som Gullfaks, Statfjord, og Snorre) er det to områder som skiller seg ut i forhold til brønnkontrollhendelser. Brønnkontrollhendelsene for året 2007 stammer fra Ekofisk-området, Sleipner/Balderområdet, Gullfaks/Statfjord/Snorreområdet og Norskehavet, hvorav Ekofisk-området og Gullfaks/Statfjord/Snorreområdet er dominerende i 2007. Dette er områder med svært depleterte reservoar. Vi har opplevd en nedgang av hendelser innen Ekofisk-området i løpet av rapporteringsperioden 1997-2007. I 2006 og 2007 er det rapportert brønnkontrollhendelser fra Sleipner/Balderområdet, et område som det de foregående år ikke har vært registrert brønnkontrollhendelser fra.

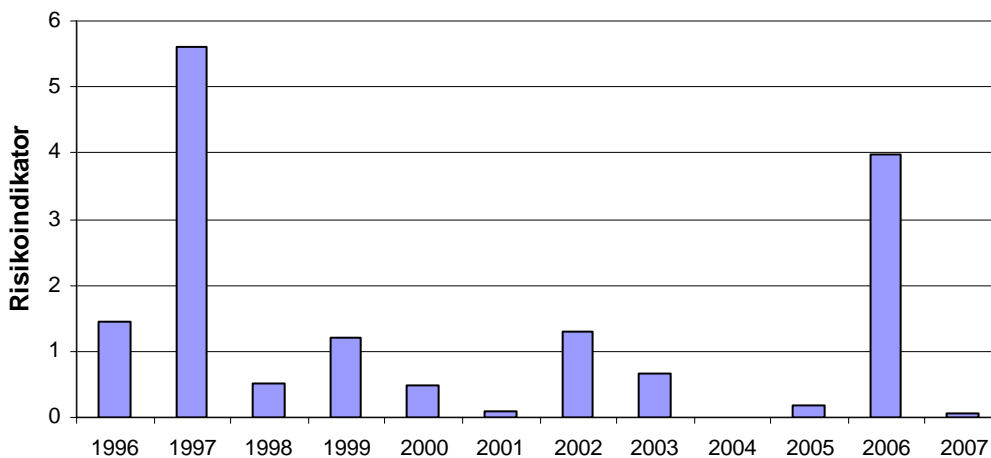


**Figur 55 Fordeling av brønnkontrollhendelser på områder, 1996-2007**

Figur 56 viser utviklingen i vektet risiko for tap av liv normalisert mot arbeidstid i observasjonsperioden for alle brønner. I 2007 er risikoindeksen relativt lav sett i forhold til gjennomsnittet i perioden 1996-2007, men allikevel høyere enn indeksen i 2001 og i 2005. Den kraftige økningen i risikoindeksen for 2006 skyldtes i stor grad grunn gass hendelsen på Krabbefeltet, se også Figur 57. I 2007 er risikoen for tap av liv størst innen produksjonsboring.



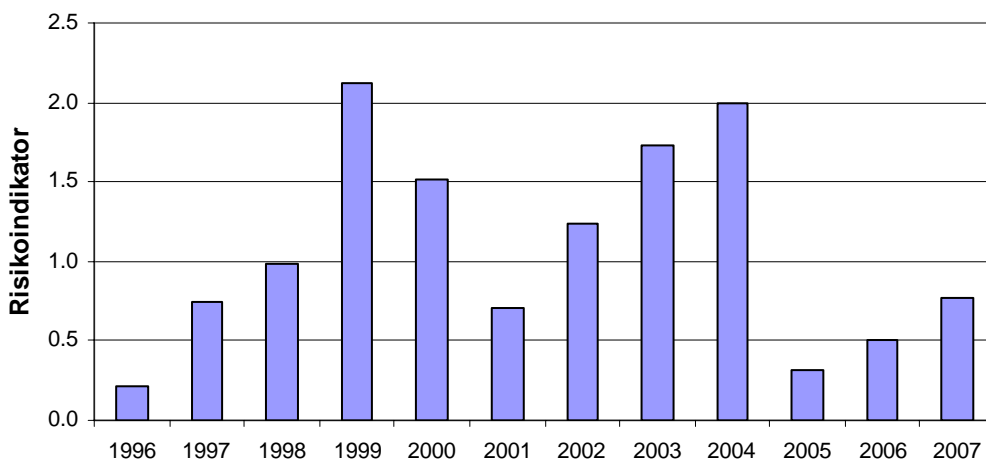
**Figur 56 Risikoindeks for brønnkontrollhendelser ved lete- og produksjonsboring, 1996-2007**



**Figur 57 Risikoindeks for leteboring, 1996-2007**

Figur 58 viser bidragene til risikoindeks fordelt på henholdsvis letebrønner og produksjonsbrønner. Av Figur 57 ser vi at leteboring har hatt en sterk reduksjon i risikoindeks og indeksen i 2007 er den laveste risikoindeksen i løpet av hele rapporteringsperioden.

Figur 58 viser en økning av risikoen for tap av liv under brønnkontrollhendelser innen produksjonsboring i 2007. Dette bildet forsterker igjen den stadig økende utfordringen det er å bore i formasjoner som er, eller i det minste skal være kjente, pga trykkforandringer som følge av økt depletering.



**Figur 58 Risikoindeks for produksjonsboring, 1996-2007**

Petroleumstilsynet påpeker at forholdene i drenerte, eldre reservoar, og da spesielt forhold som oppsprekking i trykkavlastede formasjonsintervall samt høye trykk i injeksjonssoner for vann eller gass, utfordrer industrien i forhold til utvikling av ny teknologi og oppbygging av kompetanse innen risikoforståelse ved planlegging og utføring av bore- og brønnaktiviteter.

Et stadig økende antall operasjoner der eksisterende brønner gjenbrukes kan gi utfordringer med hensyn til gass bak foringsrør, slitte foringsrør og boring i oppsprukne formasjoner der gassmigrasjon byr på problemer. Det er allerede erfart kommunikasjon mellom brønner i "overburden" på flere felt.

Mer sammensatte formasjoner, med grunne lommer av vann og gass gir utfordringer med tanke på seismiske tolkninger og stabil brønn-design.



Gjenbruk av brønner i forbindelse med sidestegsboring setter ikke bare krav til utvikling av ny teknologi. Det viser seg dessverre også at kunnskap om gamle brønner til dels er mangelfull fordi erfaringsdata fra boreoperasjoner sent på 80-tallet eller tidlig på 90-tallet ikke er overført i tilstrekkelig grad. Trykkspesifikasjoner i produksjonsrør, føringsrør eller sementeringer etter 10 til 15 års bruk av en brønn er utvilsomt redusert. Det er stort behov for pålitelige beregningsmodeller for aldring eller generell kunnskap om hvilken betydning aldring har for barrierestatus under sidestegsoperasjoner. Mangelfull kunnskap på dette punktet vil også i fremtiden føre til økt risiko i forhold til brønnkontrollhendelser.

### 7.3.1.4 Brønnintegritet

Petroleumstilsynet (Ptil) gjennomførte tilsyn vedrørende brønnintegritet som omhandlet brønner i drift i 2006. Tilsynet dekket 7 operatørselskap og 12 innretninger. Resultatene fra tilsynet viste at selskapene hadde utfordringer innen tilgjengeligheten av kritisk brønninformasjon, handover-dokumentasjon, monitorering, opplæring og kompetanse. Brønnintegritetstilsynet ble videreført mot 1 operatørselskap og 1 felt i 2007.

SINTEF har på vegne av Ptil har gjennomført en studie om injeksjon av CO<sub>2</sub> og tilhørende utfordringer vedrørende brønnintegritet. I tillegg har Ptil utført en oversiktsstudie av midlertidig forlatte brønner inkludert brønnbarrierer dette året.

Videre oppfølging og nødvendige tiltak etter Ptils brønnintegritetsaktiviteter i 2006/2007 videreføres av OLF ved Drilling Managers Forum (DMF) og Well Integrity Forum (WIF). I tillegg har Ptil fulgt opp operatørselskapenes tiltak etter våre tilsyn i 2006.

“Well Integrity Forum” (WIF) ble etablert 12. juni 2007 som en undergruppe av Drilling Managers Forum i OLF. Dette er et forum for operatører som har brønner i produksjon i Norge og brukes til diskusjon og samarbeid om felles utfordringer innen brønnintegritet.

Hovedtemaene for WIF i perioden 2007-2009 er opplæring om brønnintegritet, dokumentasjon ved overlevering av brønner mellom enheter, brønnbarriereskisser, etablering av måleparametre (KPI-er) og brønnintegritets-styringssystem. WIFs måleparametre (KPI-er) for brønnintegritet, planlegges inkludert i denne rapporten fra 2009.

### 7.3.2 Lekkasje fra stigerør, rørledninger og undervanns produksjonsanlegg

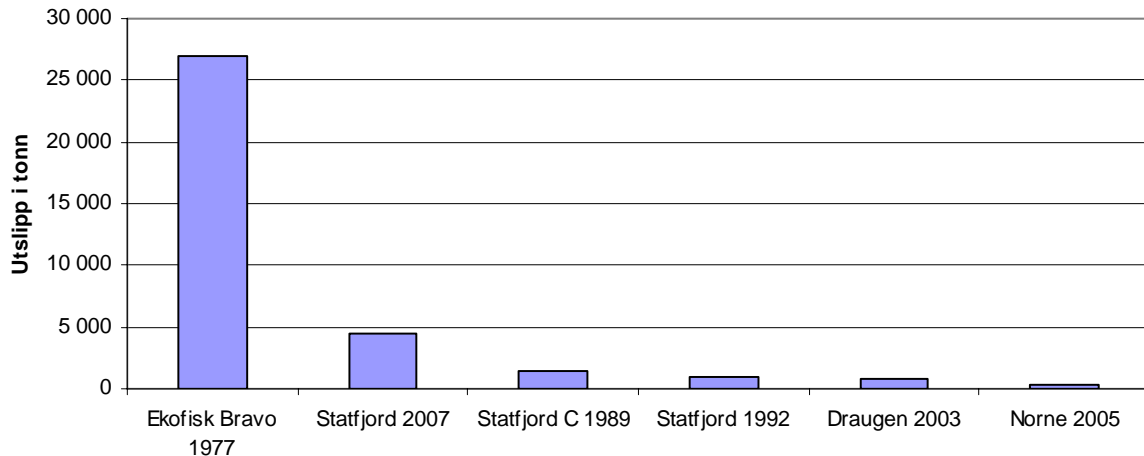
Stigerørs- og rørledningslekkasjer har et betydelig potensial for storulykker, slik Piper Alpha ulykken tydelig demonstrerte (se mer utfyllende kommentarer i rapporten fra fase 4, Petroleumstilsynet, 2004). Slike hendelser gis derfor stor vekt.

12.12.2007 inntraff et fullt brudd av en lasteslange som er en del av lastesystemet Offshore Loading System (OLS), mellom Statfjord A og tankfartøyer. Bruddet førte til utslipp av om lag 4400 kubikkmeter olje til sjø. Vi fikk det nest største oljeutslippet til nå i petroleumsvirksomheten på norsk sokkel. Bruddet representerte imidlertid ikke noe direkte fare for personell. Lekkasje fra undervanns produksjonsanlegg er ofte ikke like kritiske for personellsikkerheten når skadestedet ligger utenfor innretningens sikkerhetssone. Hendelsen granskes i felleskap av Petroleumstilsynet, Statens Forurensingstilsyn og Kystverket. Manglende ansvars plassering, mangelfull risikoforståelse og mangler ved utformingen av lastesystemet var blant de bakenforliggende årsakene til bruddet i lasteslangen.

Med unntak av 2006, har det de siste årene vært omtrent en lekkasje eller større skade per år fra stigerør og rørledninger innenfor sikkerhetssonen. Figur 60 og Figur 61 viser hendelser innenfor sikkerhetssonen, henholdsvis lekkasjer og skader. Alvorlige skader inngår i beregningen av

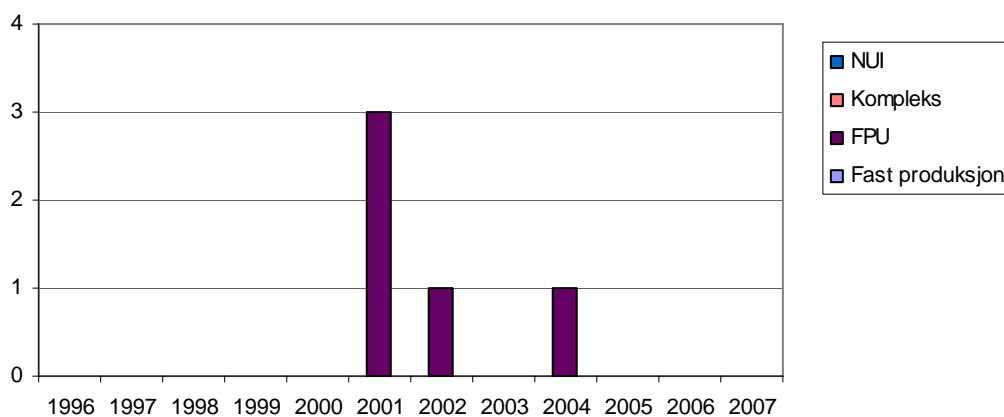


totalindikator, men med lavere vekt enn lekkasjer. Hendelsen i 2007 var et hull i det ytre plastlaget til et 10 tomers produksjonsstigerør på Kristin med olje og gass. Skaden ble midlertidig utbedret i august 2007. Nye stigerør installeres i 2008. Det kan diskuteres om oljelekkasjen på Statfjord skal være med eller ikke, siden det skjedde utenfor sikkerhetssonen for Statfjord A, men nær tankskipet. Det er valgt å ikke ha den med i Figur 60.



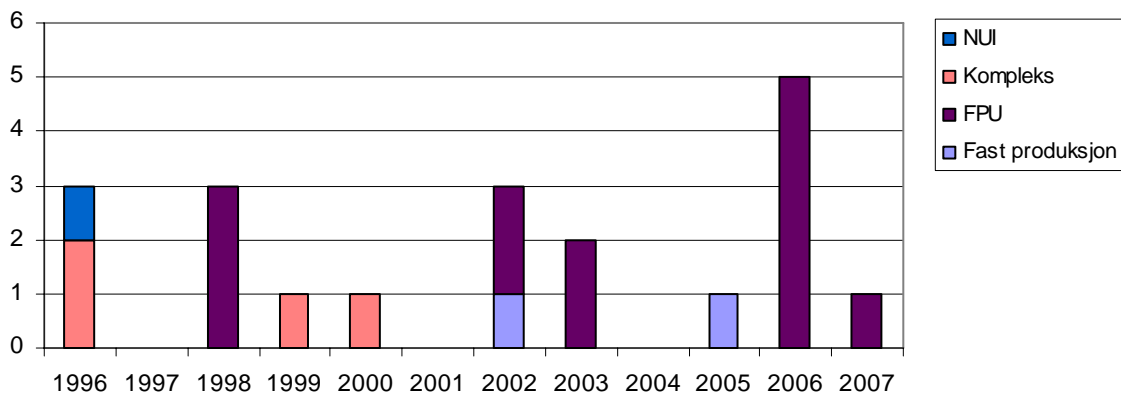
**Figur 59 De seks største enkeltutslippene på norsk sokkel i tonn**

Fleksible rørledninger og stigerør er sikkerhetskritiske komponenter på flere olje- og gassinnretninger. I løpet av de siste årene har en rekke nye rørledninger og stigerør blitt installert. Fleksible rørledninger og stigerør er kompliserte og sammensatte produkter med mange mulige feilmuligheter. Petroleumstilsynet har slått fast at det ikke har vært en tilfredsstillende utvikling innen tilstandsmetodikk. Det må utvikles bedre inspeksjonsverktøy for tilstandskontroll av fleksible rør. Kvalifikasjon av nye materialer og nye typer rør krever særlig tålmodighet og varsomhet for å sikre robuste løsninger. Høyt leveringspress i bransjen kan øke risikoen for feil, og forutsetter ekstra oppmerksomhet i fabrikkasjonsfasen. Åpenhet og erfaringsutveksling mellom aktørene er viktig for å øke kunnskapen om fleksible rør. Her er det klart rom for forbedring i næringen. Det var også våre hovedbudskap under [industriseminar i 2007](#) om fleksible stigerør og rørledninger.



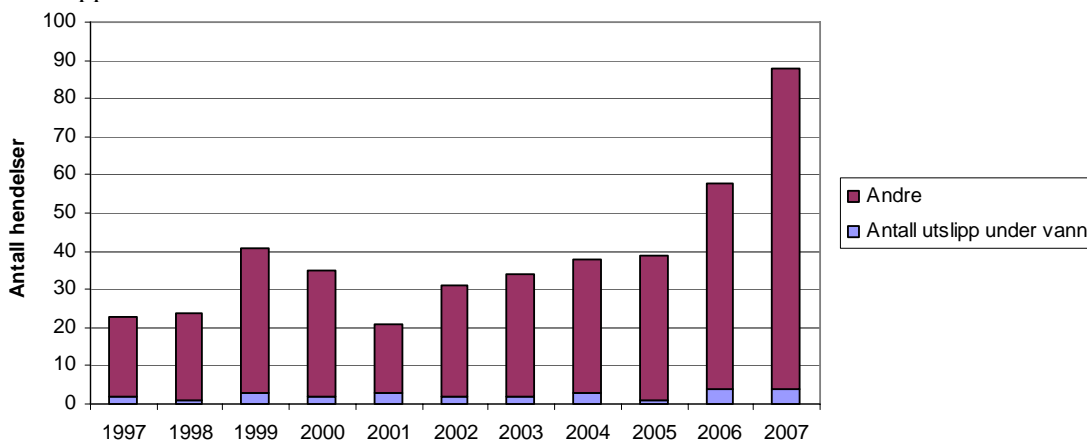
**Figur 60 Antall lekkasjer fra stigerør og rørledninger innenfor sikkerhetssonen, 1996-2007**

Også alvorlige skader inngår i beregningen av totalindikator, men med lavere vekt enn lekkasjer. I 2006 var det en slike skade. Figur 61 viser oversikt over de alvorligste skader i perioden 1996-2006.

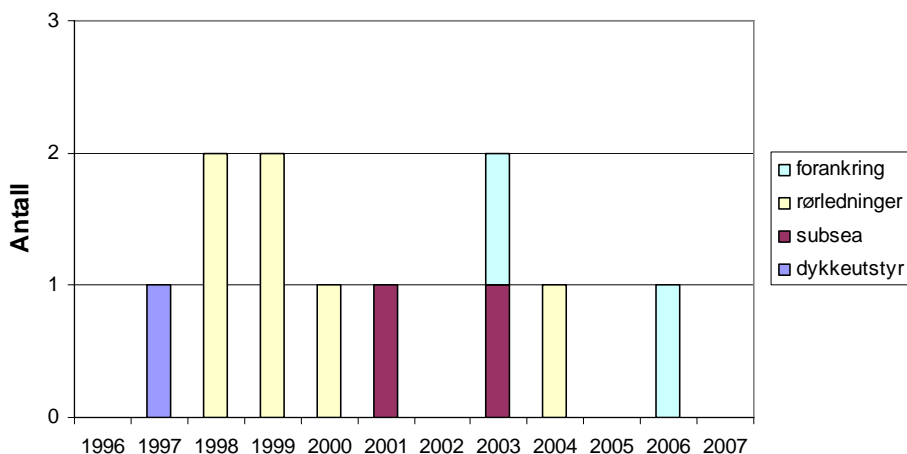


**Figur 61** Antall "major" skader på stigerør og rørledninger innenfor sikkerhetssonen, 1996-2007

Som vist i Figur 62 har bare en mindre del av alle utilsiktede utslipp til sjø på norsk sokkel sin årsak i undervannsanlegg, men flere av de store har skjedd her. Årsaken kan være at de er vanskeligere å oppdage enn andre lekkasjer. I tillegg sendes en del olje til sjøen i det produserte vannet i samsvar med utslippstillatelsene.



**Figur 62** Antall varslede hendelser til Petroleumstilsynet med utilsiktede lekkasjer til sjø 1997-2007



**Figur 63** Antall innmeldte hendelser til Petroleumstilsynet med skader fra fiskeredskaper 1997-2007



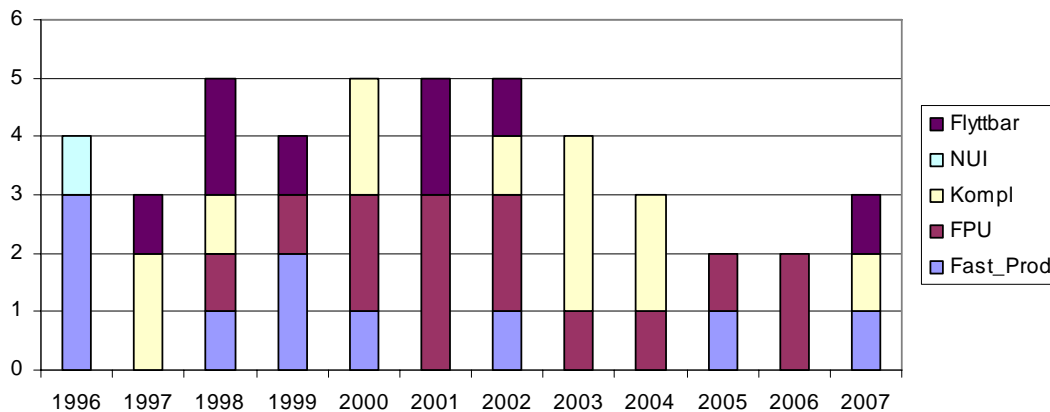


Det er i 2007 ikke meldt inn skader på undervannsanlegg som følge av fiskeredskaper. Tråleren Johan satte seg fast i ett rør mellom Draupner og Kollsnes (Zeepipe IIB). Det er ikke mottatt informasjon som indikerer skade på rørledningen. Det vil likevel bli vurdert inspeksjon av det aktuelle området. Det er imidlertid driftslitasje på skjøter på rørledninger, som en regner med har sitt opphav i fiskeriaktiviteten. Det er også skader på rørledninger fra Huldra og Kvitebjørn i 2007 fra anker og ankerkjettinger, men det er uvisst fra hva slags fartøyer disse kommer fra.

### 7.3.3 Andre branner

Diagrammet i Figur 64 viser antallet branner i perioden 1996-2007 og det er små endringer fra år til år. Det er kun branner med et farepotensial som kan skade mennesker eller utstyr som er tatt med i oversikten. Eksempler på dette er vist i Pilotprosjektrapporten.

Figur 64 viser bidraget for de forskjellige typer innretninger. Vi ser at brannene fordeler seg på alle typer innretninger. Normaliserte diagrammer er ikke tatt med da de ikke endrer bildet i særlig grad. Årets branner har lite bidrag i totalrisikoen. I Pilotprosjektrapporten, delkapittel 5.3.4, ble ytterligere detaljer omkring disse brannene diskutert.



Figur 64 Andre branner, norsk sokkel, 1996-2007

Enhver brann på en innretning på sokkelen er en alvorlig hendelse, men det er branner og eksplosjoner som involverer hydrokarboner som først og fremst har potensial til å gi en storulykke. Andre branner i elektrisk utstyr, hjelpeutstyr, brannfarlige væsker, osv. vil vanligvis ha et mindre dramatisk forløp, slik at det er flere muligheter for bekjempning. Hvis alle beredskapstiltak på den annen side svikter, kan også slike branner gi store skader. Sist det skjedde var i 1993, med brann i maskinrommet på den flyttbare innretningen West Alpha. Denne brannen pågikk i 6-7 timer før den ble slukket, ettersom innretningens egen brannvannsforsyning sviktet etter kort tid.

## 7.4 Konstruksjonsrelaterte hendelser

### 7.4.1 Kollisjon med fartøyer som ikke er feltrelaterte

Det har i 2007 ikke vært sammenstøt mellom ikke-feltrelaterte fartøy og innretninger. Selv om en ser på hele perioden med petroleumsvirksomhet, har det vært svært få sammenstøt mellom passerende skip og innretninger på norsk sokkel. Det er derfor ikke tilstrekkelig grunnlag til å bruke kollisjoner som indikator for kollisjonsrisikoen. Kun to kollisjoner med ikke feltrelaterte fartøyer (som oftest kalt passerende skip) har inntruffet, og begge var noe spesielle (ubåt kolliderte med Oseberg B i 1988, og kollisjon med mindre fraktfartøy mot H-7-innretningen på Norpipe-ledningen på tysk sokkel i 1995). På engelsk sokkel har det vært i overkant av ti kollisjoner med ikke feltrelatert trafikk, noen av dem har vært svært nær å gi katastrofale konsekvenser.



I fase 5 av prosjektet ble indikatoren for passerende skip på kollisjonskurs endret, for å bedre reflektere utviklingen som har vært de siste år. Samme indikator er brukt siden.

### 7.4.1.1 Rapporteringskriterier

Kriteriene for når et fartøy anses å være på potensiell kollisjonskurs, har vært de samme siden fase 3:

- 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).

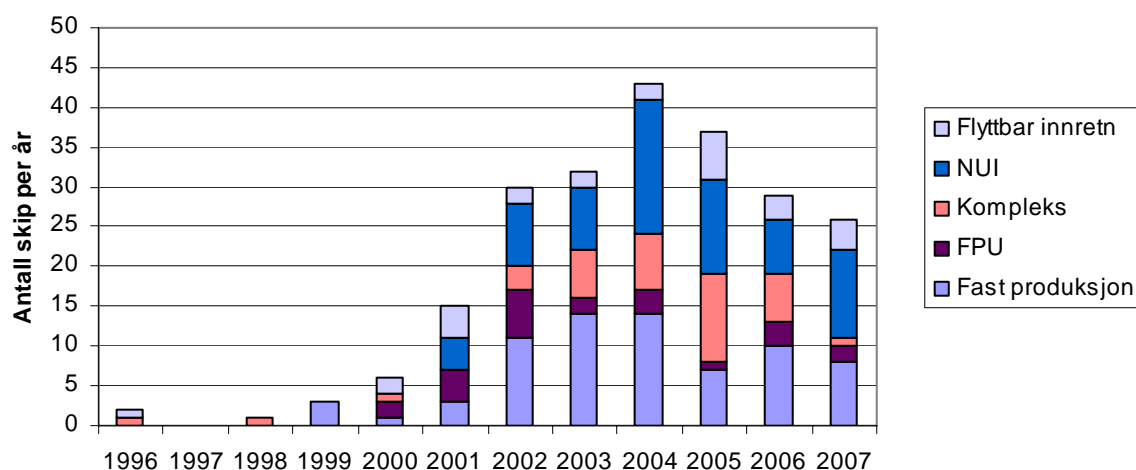
Følgende unntak gjøres:

- 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.

Bruken av disse kriteriene forutsetter at nødvendige detaljer rapporteres fra selskapene. Dette er greit ivaretatt av trafikksentralen på Sandsli. Antallet skip på mulig kollisjonskurs rapportert fra trafikkovervåking utført på sokkelen som har betydelige mangler mht detaljert mulighet for å sjekke mot kriteriene, blir stadig færre.

### 7.4.1.2 Oversikt over registrerte skip på kollisjonskurs

Figur 65 viser utviklingen i antall skip rapportert på potensiell kollisjonskurs, i henhold til de kriteriene som er referert i delkapittel 0. Figur 65 viser at det i 2005 og 2006 er reduksjon i antall skip som er observert på kollisjonskurs. For de felt som overvåkes fra Sandsli er antallet praktisk talt det samme som i de foregående år.



**Figur 65**      **Utviklingen i antall skip på mulig kollisjonskurs, 1996-2007**  
(unntatt H-7 og B-11)



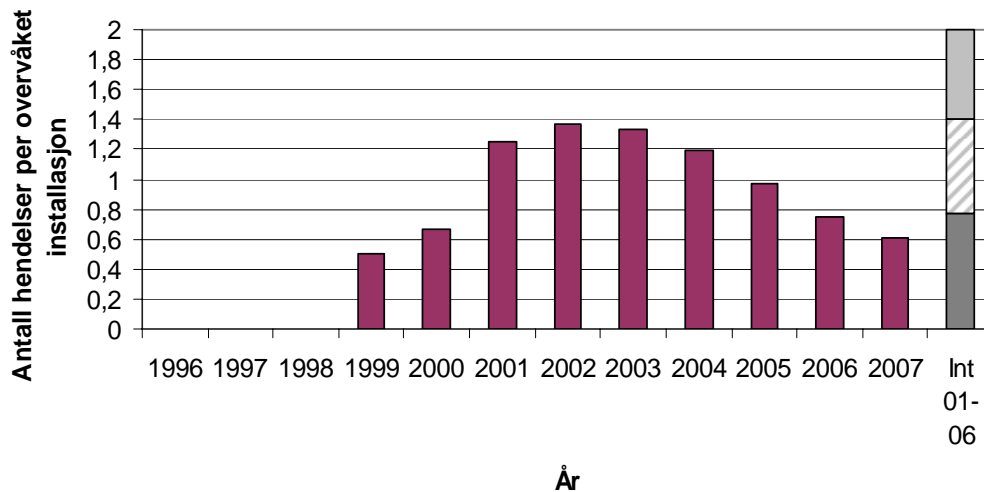
### 7.4.1.3 Indikator for passerende skip på kollisjonskurs

Det ble innført en ny indikator fra fase 5, for å gi best mulig representasjon av forholdene rundt registrering av skip på kollisjonskurs. Den nye indikatoren er videreført i fase 6 og 7, og uttrykkes som følger:

$$\frac{\text{Totalt antall registreringer, DFU5}}{\text{Antall innretninger som overvåkes fra Sandsli}}$$

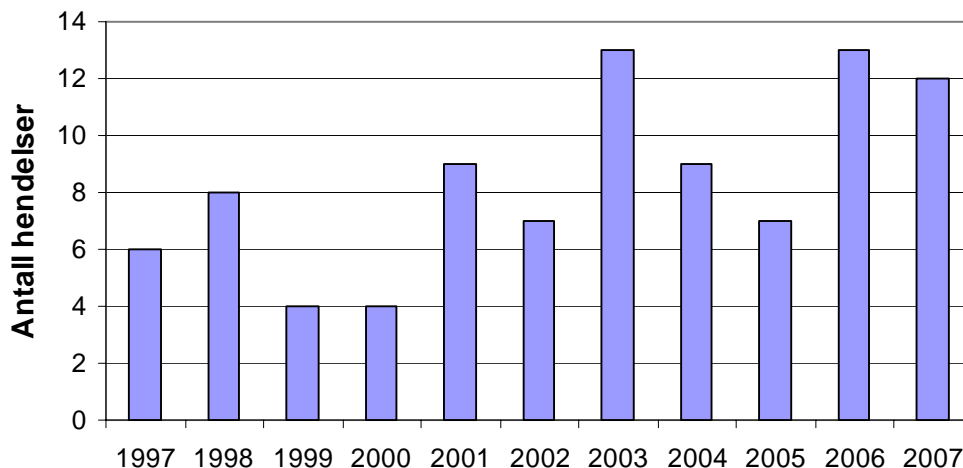
Forholdstallet som uttrykt her innebærer at DFU5 først vil gi økende bidrag når registrerte skip på kollisjonskurs øker mer enn antall innretninger som overvåkes fra Sandsli. Etter år 2000 har det ikke vært store endringer av forholdstallet, slik det var da overvåkingen fra Sandsli var i startfasen.

Figur 66 viser utviklingen av den nye indikatoren fra 1999, der det framgår at variasjonene var begrenset like etter år 2000. Etter 2004 har det vært betydelige reduksjoner, og verdien i 2007 er signifikant lavere enn gjennomsnittet for de foregående seks år.



**Figur 66** Antall skip på kollisjonskurs i forhold til antall innretninger overvåket fra Sandsli TTS

Nivået har vært fallende siden 2002, reduksjonen i 2007 er statistisk signifikant. Bildet er nærmest de samme om en i tillegg normaliseres i forhold til arbeidstimer.



**Figur 67** Skip på kollisjonskurs mot H7 og B11 iht. kriteriene for perioden 1996-2006

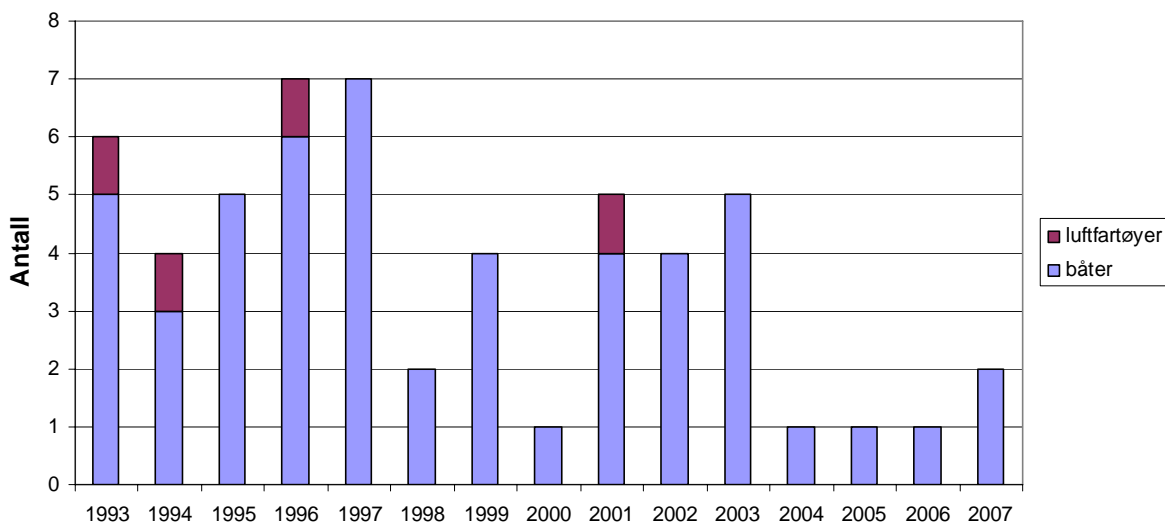


Antall skip på kollisjonskurs for H7 og B11 er basert på det som er innrapportert fra ConocoPhillips. Disse innretningene står på tysk sokkel, og ble tidligere brukt som kompressorinnretninger for gassen som sendes fra Ekofisk til Emden. De er under delt norsk og tysk jurisdiksjon og opereres av Gassco med ConocoPhillips som Technical Service Provider (TSP). Trenden er noenlunde stabil.

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

#### 7.4.1.4 Oversikt over registrerte krenkninger av sikkerhetssone

Også antall innrapporterte grensekrenkninger på norsk sokkel er gjennomgått, se Figur 68. Denne dekker både fartøyer/skip og jagerfly/helikoptre. Det er få av den siste typen.



**Figur 68** Oversikt over grensekrenkninger 1993-2007

Antallet krenkninger av sikkerhetssonen de fire siste årene er betydelige lavere enn foregående år. Årsaken kan være bedre overvåking og bedre muligheter for oppkalling av fartøyer. Slike krenkninger er oftest forbundet med fiskeriaktivitet, og utgjør ikke alltid noen stor kollisjonsrisiko.

#### 7.4.1.5 Overvåking og beredskap

Overvåkingen av innretningene er viktig for at en tidligst mulig skal få varsel om skip på kollisjonskurs, og iverksette nødvendige beredskapstiltak så tidlig som mulig. Hvert år er det flere tilfeller der besetningen mønstrer i livbåter som følge av et skip på kollisjonskurs, som det ikke oppnås kontakt med.

#### 7.4.1.6 Bidrag fra DFU5 til totalindikator

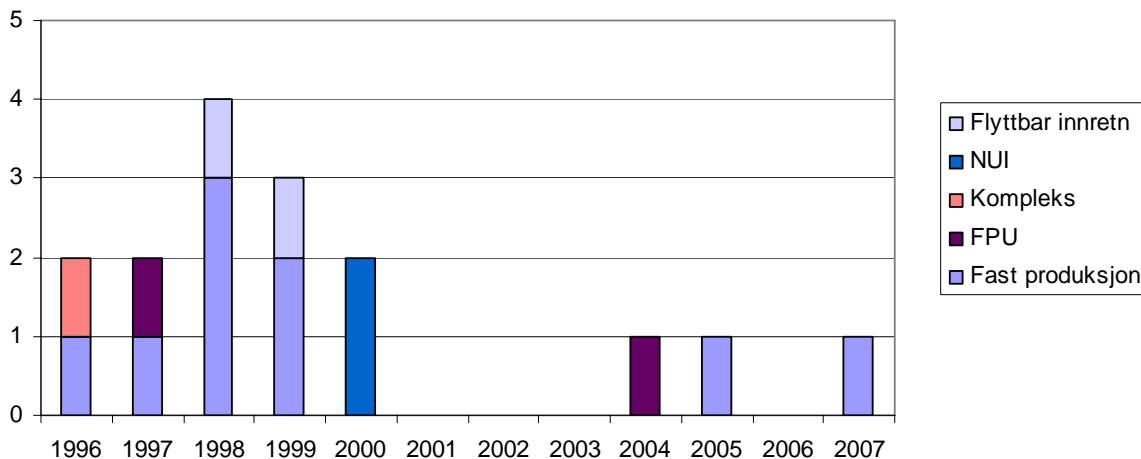
Fra fase 5 (2004) ble det innført en ny indikator for DFU5, og denne ble lagt til grunn for vektingen av disse hendelsene. Rapporten fra fase 5 (delkapittel 7.3.1.6) gir begrunnelsen for dette valget.

### 7.4.2 Drivende gjenstand på kollisjonskurs

Det har ikke vært kollisjoner mellom innretninger og drivende gjenstander på norsk sokkel, selv om det nesten hvert år har vært gjenstander på kollisjonskurs. Drivende gjenstander har et potensial for å gi skade på innretningene og stigerør. Slike hendelser er gitt en lav vekt.



Vi har brukt de samme kriteriene som i Pilotprosjektrapporten side 80. Figur 69 viser at det har vært en slik hendelse siste år. Det var CSO Orelia som var ute av kontroll ca 25 nautiske mil vest for Petrojarl Varg og Mærsk Giant. Den er på ca 6400 gross register tonn. Det drev i nesten 3 knops fart i ca 10 meter høye bølger. Den fikk etter en tid startet to thrustere, og fikk slepere ombord.

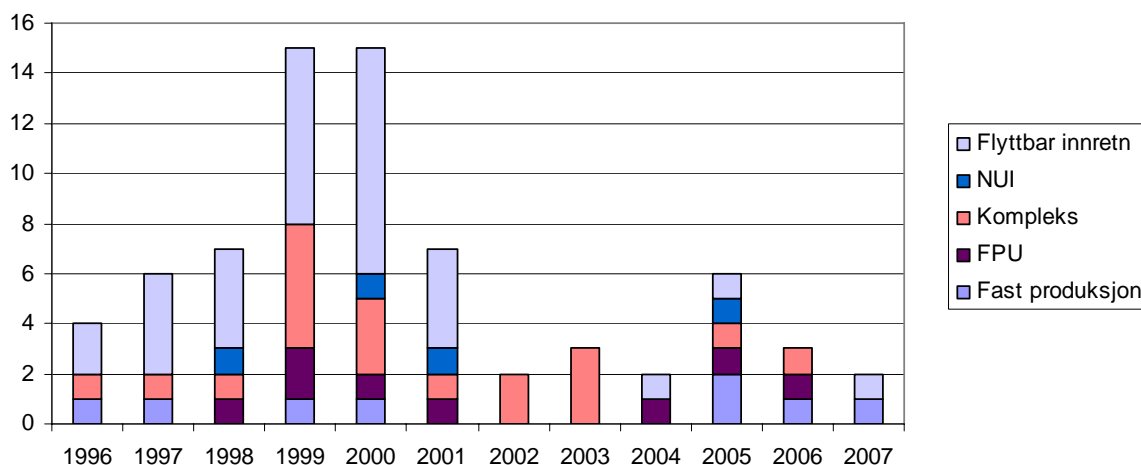


**Figur 69** Drivende gjenstander på kollisjonskurs i perioden 1996-2007

### 7.4.3 Kollisjoner med feltrelatert trafikk

De kollisjonshendelsene som vi har hatt siden 1982 er sammenstilt i Figur 70. Datagrunnlaget og relevans av dataene og bakenforliggende årsaker er drøftet i Pilotprosjektrapport side 78 og 79, og anses som gyldige også i år.

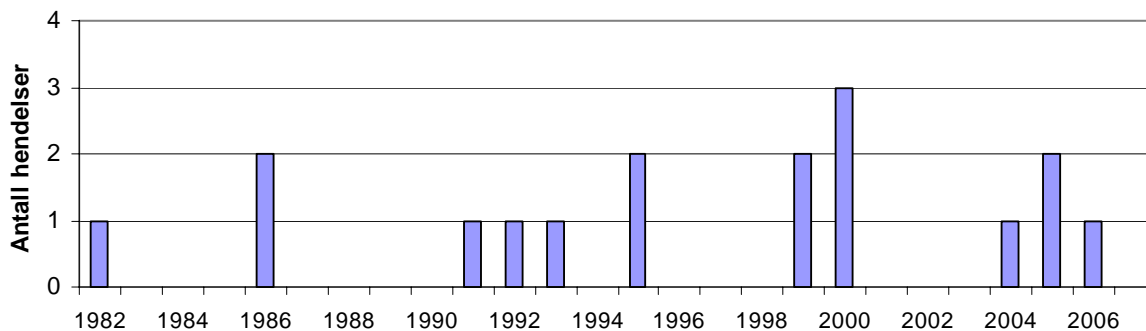
Den ene hendelsene i 2007 er klassifisert som feilmanøvrering og den andre som tekniske svikt. På vei inn mot Grane ble broa på Bourbon Surf forlatt for å gjøre et annet oppdrag. Da broa igjen ble bemannet forsøkte en å svinge unna og bremse. Farten ble kraftig redusert, men en traff Grane med en hastighet på ca 1 m/s. Den andre skjedde da hjelpefartøyet "Supporter" drev inn i leggen på "Transocean Arctic". Etter å ha vært en periode i nær-standby, fikk kapteinen problemer med å manøvrere fartøyet. Vannlekkasje på et rør medførte kortslutning på hovedtavle. Dette medførte black out på det elektriske anlegget. Nær standby ble avbrutt, men før han fikk kontroll over fartøyet igjen, traff den en av innretningens legger.



**Figur 70** Antall kollisjoner mellom fartøyer og innretninger på norsk sokkel 1996-2007

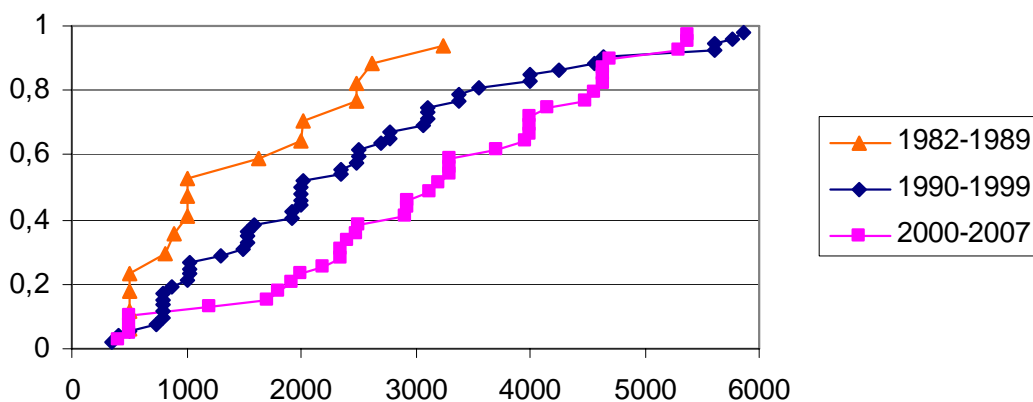


På grunn av usikkerheten i datagrunnlaget har vi i DFU7 silt bort de minste hendelsene. Det er brukt de samme kriteriene (5000 dwt eller 2m/s) som er gitt i Pilotprosjektrapporten side 79. Med den valgte avgrensingen av dataene har en igjen de dataene som er presentert i Figur 71. For hele perioden er det ikke noen markert trend. I perioden 1996-2007 er det for få hendelser til at en markert trend kan identifiseres.



**Figur 71** Alvorlige kollisjoner med feltrelatert trafikk på norsk sokkel 1982-2006 som tilfredsstiller kravene til DFU7

Sammenholder en størrelsen på de fartøyene som har kollidert med innretningene, kan en se av Figur 72 at gjennomsnittsstørrelsen på fartøyene er blitt vesentlig større. Gjennomsnittlig størrelse har økt med om lag 1000 tonn for hvert 10-år. Kollisjonsenergien øker proporsjonalt med størrelsen på fartøyene. Det vil si at med samme hastighet vil gjennomsnittsfartøyet kunne gjøre mye mer skade i dag enn for 20 år siden. Vi har ikke data til å si noe om kollisjonshastigheten har endret seg.



**Figur 72** Kumulativ fordeling av størrelsen på fartøyer (utenom tankskip) som har kollidert på norsk sokkel

## 7.4.4 Konstruksjonsskader

### 7.4.4.1 Innledning

Datagrunnlaget og representativiteten av dataene er drøftet RNNP rapporten for [2003](#) side 99, og anses som gyldige også i år. Vi har beholdt vektningen fra sist år.

### 7.4.4.2 Skader og hendelser

Større ulykker knyttet til konstruksjoner og maritime systemer er sjeldne. 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

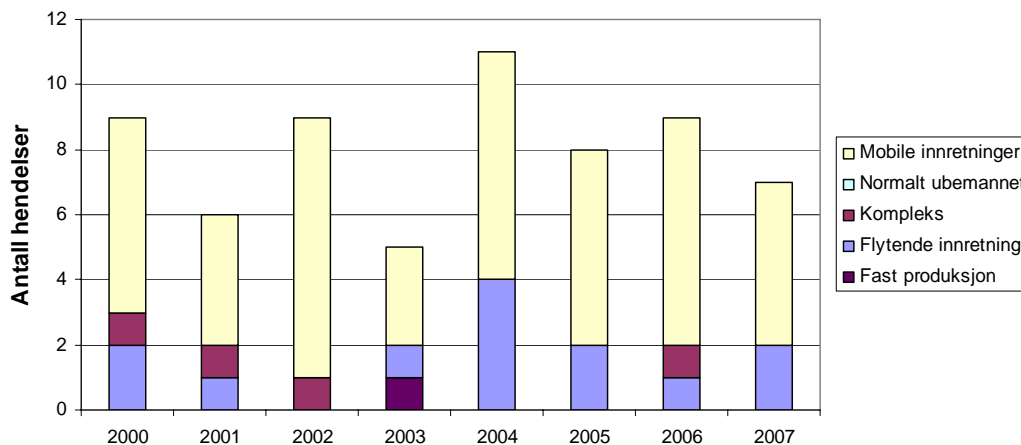


sammenheng mellom antallet av mindre hendelser og de alvorligste. De hendelsene som er med i DFU 8 for 2007 er:

- to tilfeller av tap av slepelinjer i dårlig vær,
- en hendelse med tap av posisjon ved feil i DP-systemer,
- to hendelser med tap av liner i forankringssystemer,
- ett tilfelle av vannlekkasje internt i innretningen, og
- ett tilfelle med gjennomgående sprekker i skroget.

I tillegg har det vært en DP-hendelse på en brønnintervensjonsinnretning som tilfredsstillers kriteriene, men hendelser på brønnintervensjonsinnretning er ikke tatt med i statistikken.

Antall hendelser og skader som tilfredsstillers kriteriene for DFU8 er vist i Figur 73. Figuren viser et noenlunde stabilt høyt antall hendelser de siste årene.



**Figur 73** Antall innmeldte hendelser og skader på konstruksjoner og maritime systemer 2000-2007 som tilfredsstillers kriteriene til DFU8

Vi er fornøyd med at vi ikke har noen hendelser i den mest alvorlige kategorien de siste årene. Det var en hendelse i hvert av årene 2000, 2001, 2002 og 2004. Den siste hendelsen av denne typen var hendelsene med forankringssystemet på Ocean Vanguard i 14.12.2004.

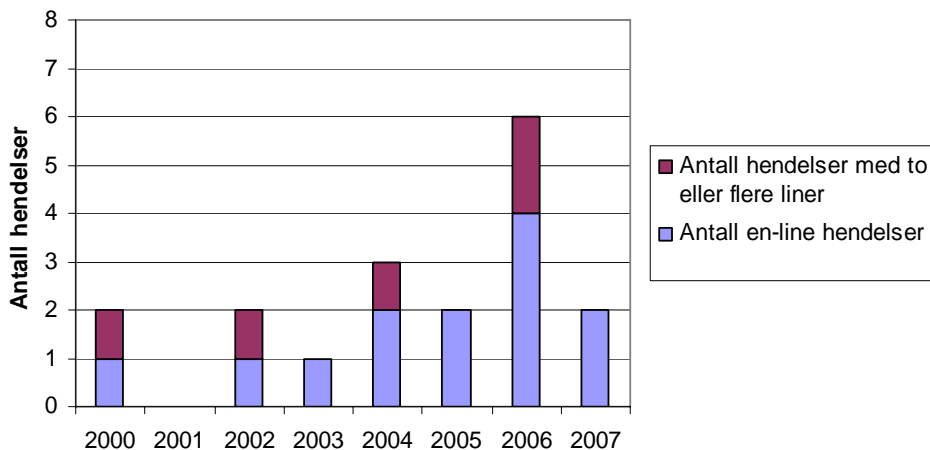
Det fleste hendelsene er knyttet til halvt nedsenkbare flyttbare innretninger. De fleste kan klassifiseres i hendelser knyttet til dynamiske posisjoneringssystemer (DP), forankring, sprekker, innvendig vann på avveie og slep. Hendelser knyttet til slepeoperasjoner er ikke petroleumsaktivitet, og blir ikke fulgt opp i Ptil. Vår oppfølging av flyttbare innretninger i 2007 har særlig fokusert på forankring: ved gransking av hendelser, møter med industrien, presentasjoner for industrien og med regelverksutdypinger. Vi har hatt et tett samarbeid med Sjøfartsdirektoratet i denne forbindelse. Det ble gitt en regelverkstolkning fra Petroleumstilsynet 16.1.2007. Vi har videre hatt tilsyn med rederne ved SUT, samtykker og ved oppfølging av våre brev av 1.4.2003 og 4.1.2006 om eldre flyttbare innretninger.

#### 7.4.4.3 Forankringssystemer

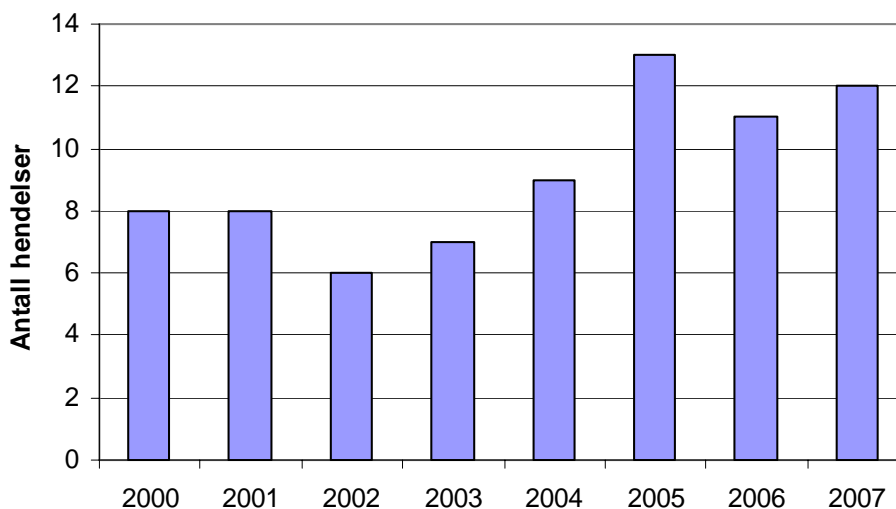
Det er også i 2007 rapportert flere hendelser knyttet til forankring, se Figur 74 og Figur 75. Antall hendelser etter år 2000 er systematisk høyere enn før. Årsaken er trolig underrapportering. Figurene med tidsakse nedenfor starter derfor fra år 2000. Ptil laget i 2005 en større gjennomgang av hendelser som er dokumentert i rapporten "[Forankring av innretninger på norsk sokkel](#)", den er fortsatt i all hovedsak gjeldende. Det ble da ikke avdekket behov for regelverksendringer, men utviklingen i antall



hendelser gjør imidlertid at det er behov for å revurdere dette. Regelverksendringer vurderes i samarbeid med Sjøfartsdirektoratets, ved deres revisjon av ankringsforskriftene. Det arbeides også med å bedre kvaliteten på ISO 19901-7. Videre har vi vært i tett faglig dialog med Det norske Veritas om oppfølging av resertifisering og inspeksjon av ankerkjettinger.



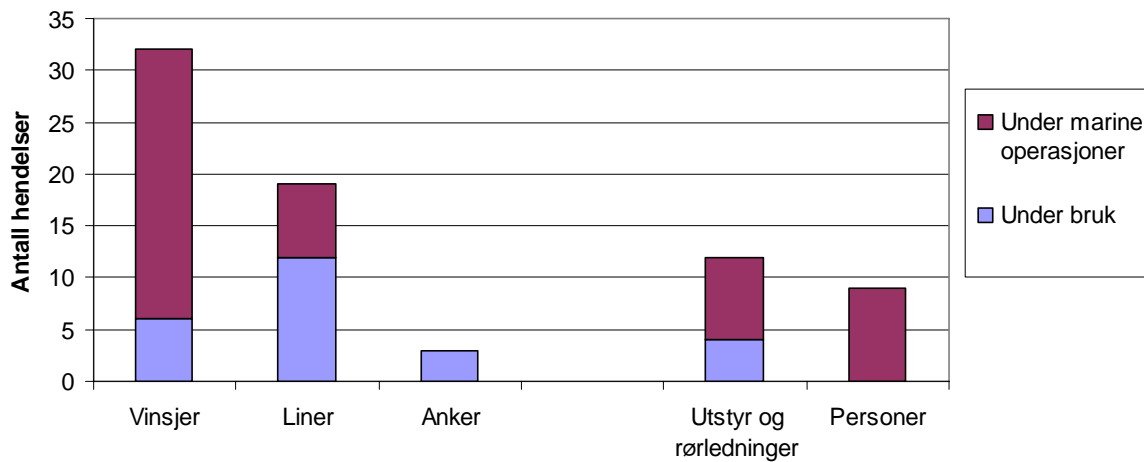
**Figur 74** Antall hendelser med ankerliner med tapt bæreevne som er med i DFU8, fordelt etter antall liner involvert, 2000-07



**Figur 75** Innmeldte hendelser knyttet til ankerliner og tilhørende utstyr 2000-2007

Mange av hendelsene har inntruffet mens innretningene har vært i operasjon og oppkoblet til brønnen, eller vært inntil annen innretning. Selv om forankringssystemet er dimensjonert for å tåle et linebrudd, er dette en uønsket situasjon. Det er behov for en generell standardheving i næringen. Utstyret på innretningen er reders ansvar, og følges opp gjennom SUT-ordningen. De stedsspesifikke vurderingene er operatørs ansvar, og følges opp gjennom samtykkeordningen. Forankringsproblematikk har også vært et tema for Sikkerhetsforum i 2007, og vi har fulgt opp arbeidet som rederne har tatt ansvar for gjennom "Driftsutvalget for boreentreprenører" (DUBE), som har foreslått tiltak som skal redusere antallet forankringsbrudd. Videre har vi fulgt opp et arbeid som StatoilHydro har igangsatt med å utarbeide nye forankringskrav til flyttbare innretninger.





**Figur 76 Skadested ved hendelser knyttet til ankerliner/tilhørende utstyr 1996-2007**

Ptil har i 2007 gjennomført flere tilsyn mot operatører ved samtykker og SUT-tilsyn på teknisk utstyr, hatt statusmøter med operatører om forankring og hendelsesoppfølging mot rederne, bidratt til at næringen har gjort avviksbehandling av manglende ankerholdekraft – som har resultert i større oppstrekking, fått næringen til å lage komplett oversikt over alle segmenter i benyttede ankerliner, arbeidet med ansvarliggjøring av næringen ved resertifisering av ankerkjetting, hatt nær kontakt med Sjøfartsdirektoratet om regelverk for forankring. Vi vil også i 2008 nøye følge opp forankringssystemene på flyttbare innretninger. Uten å ha hatt en eneste hendelse med tap av ankerliner på produksjonsinnretninger i perioden 1996-2005, fikk vi et linebrudd på Petrojarl Varg i 2006 og en utrausing av en ankerline på Njord A i 2007. Vi må derfor vurdere behovet for tettere oppfølging av produksjonsinnretningene.

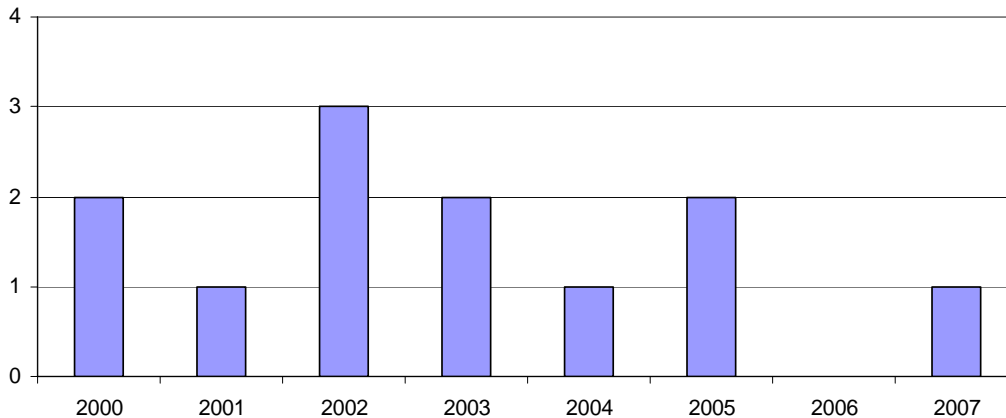
#### 7.4.4.4 Operasjon av ankerliner og anker

Ankerhåndtering er svært risikofylte operasjoner for personell, med dødsulykker på ankerhåndteringsfartøyene Maersk Terrier og Far Minara i 1996, Maersk Seeker i 2000 og Viking Queen i 2001. Med fem dødsulykker, er det en høy dødsulykkesfrekvens også i forhold til skadefrekvens. Figur 71 i RNNP-rapporten for [2004](#) er fortsatt gyldig for norsk sokkel. De første fartøyene med automatisert ankerhåndteringsarbeid, har kommet i bruk. Ptil har vært pådriver for å få dette arbeidet i gang, og følger med i arbeidet som observatør. Selv om vi ikke har hatt dødsulykker av denne typen i Norge siden 2001 er det ikke noen grunn til å ikke arbeide videre med å bedre sikkerheten. Storbritannia hadde sin siste tilsvarende ulykke i 2005, og i 2007 storulykken med Bourbon Dolphin.

#### 7.4.4.5 Posisjons- og retningskontroll (DP-systemer)

Det blir etter hvert mer vanlig å ha datamaskinbaserte posisjoneringssystemer både på fartøyer og innretninger. En minkende del av retningskontrollen og posisjoneringen gjøres manuelt. En stor andel av de kollisjonene som har vært mellom fartøyer og innretninger har hatt sin årsak i feil i eller feil bruk av posisjoneringssystemene. I Figur 77 er det vist hendelser knyttet til tap av posisjon og retningskontroll på innretninger - som ga "drift off", "drive off", "forced off" eller tap av mer enn en truster for DP basert operasjon. Utsvinget har vært over ca 15m. Ved strømsvikt tapes truster direkte inntil nødstrøm kommer opp. Her har en bare tatt med strømsvikt uten nødstrøm og tap av truster av noe varighet (ca 30 min).

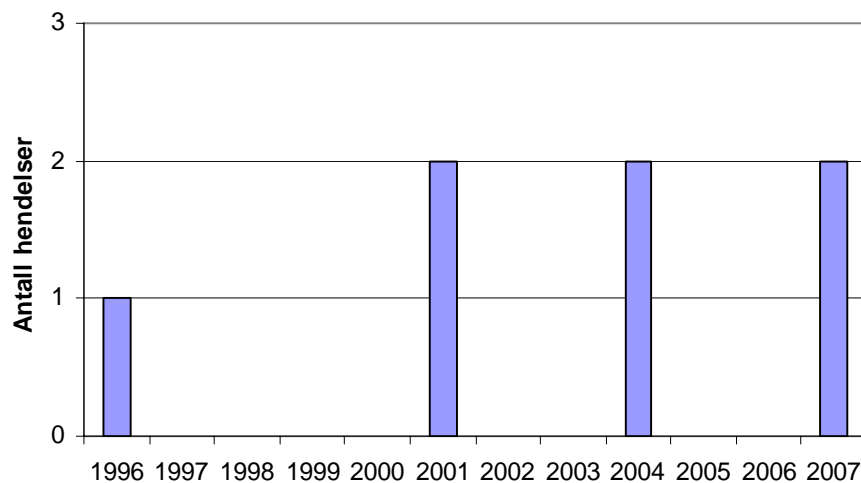
Det har vært en hendelse på en innretning i 2007. En "drive off" oppsto på grunn av at operatør la inn feil data om ankerlinene. Det har videre vært en hendelse på et brønnintervensjonsfartøy som ga 30-40m feil posisjon.



**Figur 77** Antall hendelser på innretninger knyttet til manglende opprettholdelse av posisjon eller retning på norsk sokkel i perioden 2000-07, som inngår i DFU8

#### 7.4.4.6 Forflytning av flyttbare innretninger

Forflytning av innretninger er bare petroleumsvirksomhet dersom en har forflytning på et felt. Vi har som før valgt å ha med forflytning også mellom felt, og til land i RNNP-prosjektet. Dette for å få en mer samlet framstilling av risikoen i petroleumsvirksomheten. I 2007 hadde vi to hendelser av denne typen, Transocean Arctic slet av slepevaieren på Norne-feltet i dårlig vær. Den lå på egne trustere, og hadde situasjonen under kontroll. Slepelinene til Ocean Vanguard røk også i dårlig vær.



**Figur 78** Antall hendelser på innretninger som har mistet slepelinene i dårlig vær på norsk sokkel i perioden 1996-2007, og som inngår i DFU8

#### 7.4.4.7 Stabilitet, ballasting og lukningsmidler

Eksempler på alvorlige hendelser de siste årene er slagsiden av Thunder Horse og havariet av TLP-en Typhoon i Mexicogulften i 2005. Granskingsrapportene fra disse hendelsene er enda ikke publisert. Ellers er Alexander Kielland det alvorligste norske eksempelet på manglende skadestabilitet. Ocean Ranger ulykken i Canada krevde også mange menneskeliv.

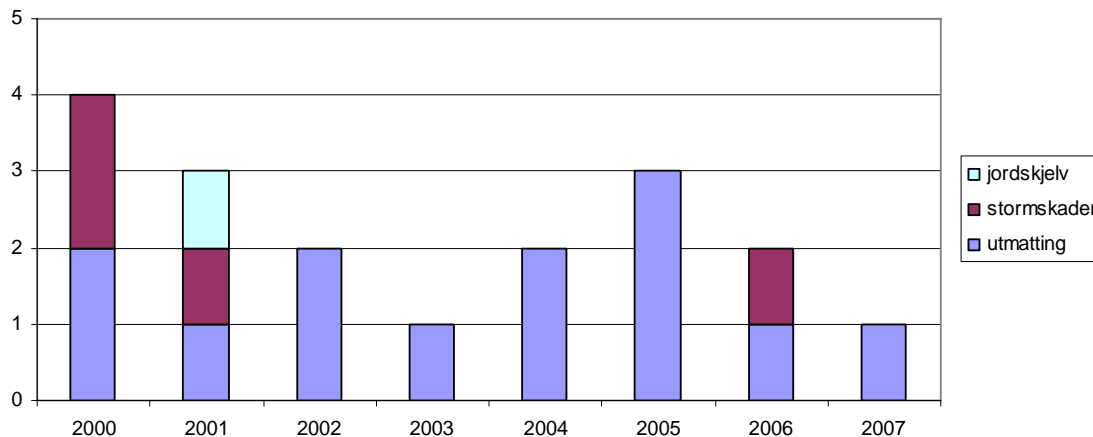
Det har vært innmeldt en slik hendelse på norsk sokkel i 2007. Det var vanninntrengning i en ballasttank. Årsaken var en sprekk etter en skade under ankerhåndtering. Det var kun skade i "huden". Vanninntrengningen var ca. 10-20 m<sup>3</sup> i timen.



## 7.4.4.8 Konstruksjonsskader

Datagrunnlaget og representativiteten av dataene og bakenforliggende årsaker er drøftet i [RNNP rapporten for 2003](#), side 106-107, og anses som gyldige også i år. Antallet "major" hendelser i CODAM har gått ned over tid. Årsaken er trolig mindre omfang av inspeksjon, at en etter hvert har blitt bedre til å vurdere mulige konsekvenser av skader, og at sprekker har fått en lavere klassifisering enn før.

Konstruksjonsskader og hendelser som er tatt med i DFU 8 i perioden 2000-2007, er vist i Figur 79. De fleste er klassifisert som utmattingsskader, noen er stormskader og det er ett produksjonsindusert jordskjelv. Det er kun tatt med gjennomgående sprekker gjennom godstykkelsen. Erfaringene med Alexander Kielland gjør at en i ettertid har håndtert sprekker svært alvorlig. Sprekker har nok i hovedsak sine årsaker i feil i prosjektering, materialvalg og fabrikasjon. Flere av innretningene har imidlertid vært i bruk i en lengre tidsperiode enn det som var forutsetningen i analysene. Sammenhenger kan påvises på flyttbare innretninger mellom sprekkmengden og endringer i deplasement siden innretningen var ny. Det er likevel mange andre forhold som også virker inn. Det er ikke noen klar sammenheng mellom alderen på innretningen og antall sprekker. Stormskadene er stort sett skader som er gjort på dekket av innretningene, men det er også oppsprekking i et skrog. I de fleste tilfellene var det bølger som gjorde skader, og i ett tilfelle var det vind. Siden 1.11.2006 – se [RNNP rapporten for 2006](#) side 98, er det ikke meldt inn større stormskader.



**Figur 79** Konstruksjonsskader og hendelser som er tatt med i DFU8 i perioden 2000-2006

## 7.5 Storulykkesrisiko på innretning – totalindikator

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

Vektene er i hovedsak som i fase 5, 6 og 7 rapportene, og er faste for ulike typer hendelser. De største vurderes individuelt, for å fastsette en realistisk vekt i fra de konkrete forhold ved innretningen og hendelsen. I 2007 er det ingen slike hendelser med forhøyet vekt.

Det er som tidligere år valgt å sette verdien for år 2000 til verdien 100, når storulykkesindikatoren skal framstilles, slik det ble forklart i pilotprosjektrapporten. Deretter er verdiene for foregående og etterfølgende år beregnet i forhold til denne verdien. Det normaliseres mot omfanget av eksponeringsdata.

Det er ikke gjort endringer i vektene i fase 7, men enkelte mindre feil i rapportering og beregninger er rettet opp. Hele presentasjonen av den overordnede indikatoren gjentas derfor fra tidligere år



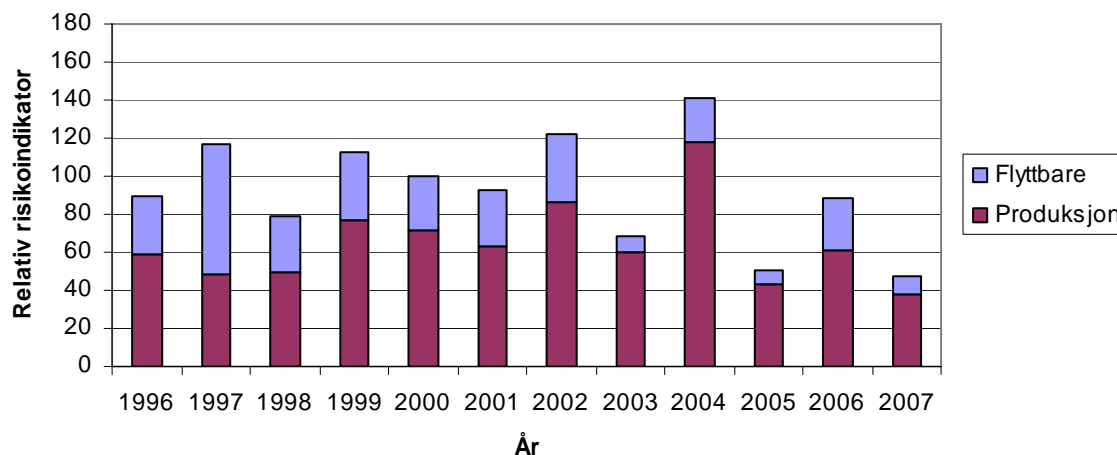
rapporter, for å vise det oppdaterte risikobildet. Bidragene til totalindikatoren diskuteres separat for produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger i delkapitlene 7.5.2 og 7.5.3. Men det kan slås fast at følgende kategorier utgjør hovedbidragene:

- Hydrokarbonlekkasjer, brønnhendelser og skip på kollisjonskurs
- 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.

Totalindikatoren kan normaliseres i forhold til arbeidstimer, som diskutert over. Dette er framstilt i Figur 80. Figuren viser også bidragene fra produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger. Indikatoren er satt til 100 i år 2000.

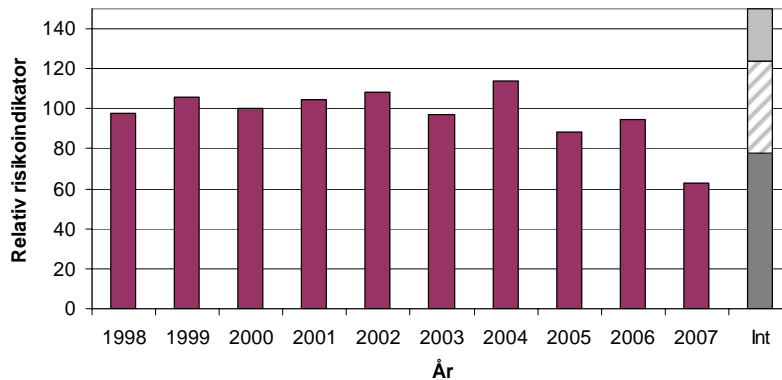
Figur 80 har minst like store årlige variasjoner som før, og gjør det vanskelig å se klart hva som er de langsiktige trender. Trendene blir klarere når en betrakter rullerende gjennomsnitt over 3 år. Figur 81 viser derfor samme verdier som i Figur 80, men framstilt som rullerende 3-års gjennomsnitt. Det kan i denne sammenheng være grunn til å understreke det faktum at totalindikatoren ikke uttrykker risikonivå eksplisitt, men er en indikator basert på inntrufne tilløpshendelser. Den vil derfor være utsatt for årlige variasjoner, pga variasjon i antall hendelser og alvorligheten av de inntrufne tilløp.



**Figur 80** Totalindikator for storulykker på norsk sokkel for 1996-2006, normalisert mot arbeidstimer

Det framgår tydelig at de årlige sprang er mindre. Det kan nå se ut til at totalindikatoren for alle innretninger har et stabilt nivå i hele perioden, med mindre variasjoner som ikke er statistisk signifikante. I 2007 er det reduksjon fra 2006, slik at verdien i 2007 er den laveste i perioden. Endringen er statistisk signifikant, og det er derfor grunnlag for å hevde at det er en fallende trend i de siste 3-5 år.

Trendene diskuteres separat for produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger i delkapitlene 7.5.2 og 7.5.3.

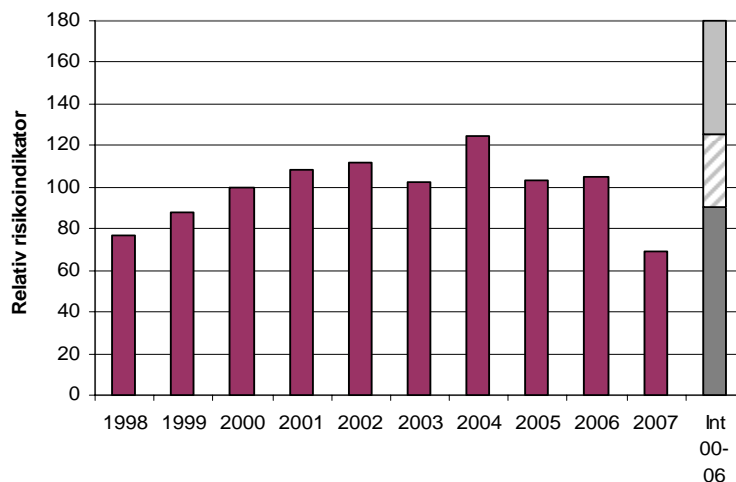


**Figur 81** Totalindikator for storulykker på norsk sokkel, normalisert mot arbeidstimer, 3 års rullerende gjennomsnitt

## 7.5.1 Produksjonsinnretninger

Figur 82 viser utviklingen av totalindikatoren for storulykker for produksjonsinnretninger, normalisert i forhold til arbeidstimer. Verdien i år 2000 er satt lik 100.

Figuren viser kun totalverdien for indikatoren. Den viser at det i 2006 er tilnærmet uendret verdi av 3-årlig gjennomsnittsverdi, ikke statistisk signifikant endring i forhold til gjennomsnittet for 2000-05. Det viser at det har vært et stabilt nivå siden år 2000.



**Figur 82** Totalindikator, storulykker, produksjonsinnretninger, normalisert mot arbeidstimer, 3 års rullerende gjennomsnitt

Alle verdier i perioden faller innenfor 90 % prediksjonsintervallet (den skraverte del av høyre søyle i Figur 82), med unntak av 1998. Verdien i år 2004 er sterkt påvirket av Snorre A gassutblåsningen.

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

For DFUene knyttet til hydrokarboner er verdiene i 1999, 2002, 2004 og 2006 på et høyere relativt nivå. Disse årene har vært sterkt influert av gasslekkasjer over 10 kg/s, samt alvorlige tilløp til ulykker i 2004 og 2006. I 2007 har det ikke vært slike alvorlige tilløp eller hydrokarbonlekkasjer over 10 kg/s.



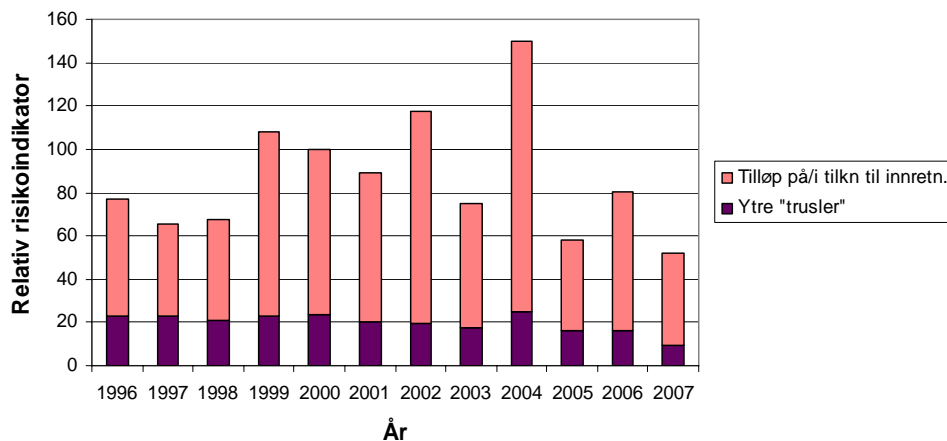
For ytterligere å karakterisere risikobildet kan en dele de storulykkesrelaterte DFUene i to kategorier:

- 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).

I 2007 er det brønnkontrollhendelser (DFU3) som står for de største bidragene, mens øvrige bidrag er på forholdsvis lave nivåer.

DFU1-4, DFU8-9 faller i første kategori, som innebærer forhold som direkte kan påvirkes av selskapet. DFUene 5-7 faller i den andre kategorien, som er påvirkbare i betydelig mindre grad. Figur 83 viser utviklingen med en slik inndeling.

I gjennomsnitt for hele perioden er andelen DFUer (vektet) som oppstår på eller i tilknytning til innretningen, ca 76 %. I 2007 er andelen 81 %. Det framgår at bidraget fra de ytre "trusler" (så som drivende gjenstander, osv) har vært jevnt over stabilt i perioden. De betydelige variasjoner er først og fremst knyttet til hendelser på/i tilknytning til innretningen.



**Figur 83** Totalindikator, storulykker, for produksjonsinnretninger delt etter hvor tilløpene oppstår

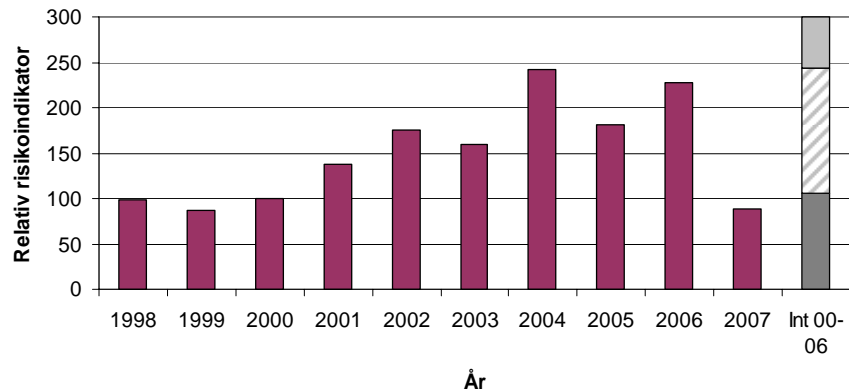
Når en tar alle forhold i betraktning, kan en oppsummere det overordnede risikobildet for produksjonsinnretninger på følgende måte:

- Indikatorene for risiko forbundet med hydrokarbonlekkasjer fra prosessområdet har siden 1996 variert betydelig fra år til år, men viser over tid et forholdsvis stabilt nivå med betydelige variasjoner.
- Brønnhendelser i tilknytning til produksjonsbrønner økte jevnt i perioden fram til 2003. I perioden 2004 – 2006 ble bidragene redusert, mens det er økning i 2007.
- Lekkasjer fra stigerør og rørledninger har også økt, særlig fleksible stigerør, over flere år. I 2007 har det vært en slik lekkasje fra stigerør, rørledninger og undervanns produksjonsanlegg innenfor sikkerhetssonen, og bidraget er lavt.
- Indikatorene for risiko forbundet med ytre kilder til storulykker er noenlunde stabilt.
- Med den nye indikatoren for antall skip på potensiell kollisjonskurs har nivået vært fallende etter år 2000.



## 7.5.2 Spesielt om flytende og faste produksjonsinnretninger

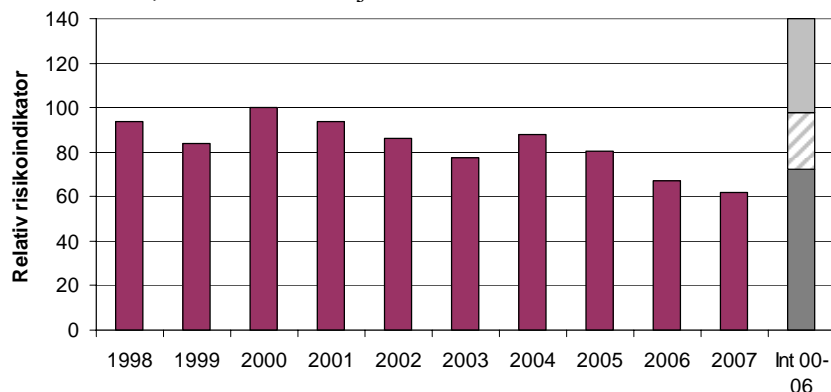
Antallet flytende produksjonsinnretninger (FPU) økte betydelig i siste halvdel av 1990-tallet, fra fire enheter til 17 enheter. Figur 84 viser utviklingen av totalindikatoren for flytende produksjonsinnretninger som rullerende 3-års gjennomsnitt, der normalisering er gjort mot antall innretninger (2000 er satt lik verdien 100).



**Figur 84 Totalindikator, storulykker, FPU, normalisert mot antall innretninger**

Figuren viser at det var høye nivåer på slutten av 1990-tallet, og så har vært noenlunde stabilt, med en del variasjoner. Det var høye nivåer i 2004 og 2006, som skyldes de alvorlige tilløpene til ulykker i 2004 og 2006. I 2007 er nivået så lavt som det aldri før har vært.

Figur 85 viser at reduksjonen for faste produksjonsinnretninger i 2006 er statistisk signifikant. Variasjonene for faste produksjonsinnretninger er mindre enn for de flytende. Det kan tolkes som en fallende trend de siste 4–5 år, med noen variasjoner.

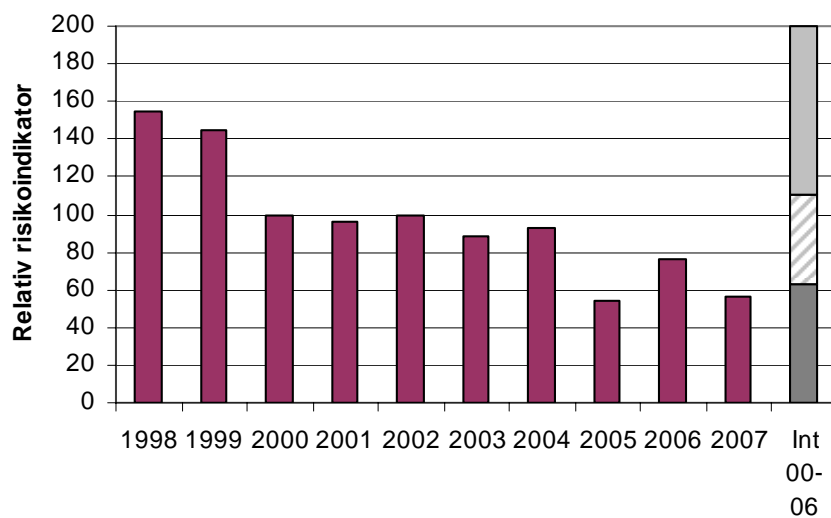


**Figur 85 Totalindikator, storulykker, faste produksjonsinnretninger, normalisert mot antall innretninger**

## 7.5.3 Flyttbare innretninger

Figur 86 viser utviklingen av totalindikatoren for storulykker for flyttbare innretninger, som rullerende 3-års gjennomsnitt og normalisert i forhold til arbeidstimer. Verdien i år 2000 er satt lik 100.

Figuren viser kun totalverdien for indikatoren. Den viser at verdien varierer betydelig, og har hatt en synkende tendens siden slutten av 1990-tallet. Verdien i år 2006 (gjennomsnitt 2004-06) er en økning fra 2005, men ligger fortsatt på en fallende trend sett i lengre perspektiv. Vektene for konstruksjonsskader og marine hendelser ble redusert i fase 6. Bidraget fra konstruksjonsskader og hendelser med marine systemer er fortsatt høyt for flyttbare innretninger.



**Figur 86** Totalindikator, storulykker, flyttbare innretninger, normalisert mot arbeidstimer





## 8. Risikoindikatorer for barrierer knyttet til storulykker

Fra starten av var indikatorer for storulykkesrisiko fokusert på indikatorer som reflekterer hendelser, dvs. tilløp til ulykker og nestenulykker, så som ikke-antente hydrokarbonlekkasjer, brønnsparke, skip på mulig kollisjonskurs, osv.

I fase 3 ble perspektivet utvidet til også å inkludere barrierer knyttet til å beskytte mot storulykker. Dette er videreført i fase 4, 5, 6 og 7.

De hendelsesbaserte indikatorer (knyttet til selve innretningene) er diskutert i kapittel 6, mens indikatorer knyttet til barrierer mot storulykker diskuteres i innværende kapittel.

Delkapitlene 8.1-8.3 diskuterer barrierer i all hovedsak mot ulykkeshendelser knyttet til hydrokarboner og marine systemer, mens delkapittel 8.4 diskuterer en barriere knyttet til konstruksjonsmessige ulykkeshendelser. I delkapitlet 8.5 er det forsøkt trukket enkelte konklusjoner mht. status av barrierer i næringen.

### 8.1 Oversikt over indikatorer for barrierer

#### 8.1.1 Datainnsamling

Det har vært mindre endringer siden en startet å samle inn testdata. Trykkavlastningsventil (BDV) og sikkerhetsventil (PSV) kom til og pumpe timer ble tatt ut i fase 5. Datainnsamlingen for barrierer knyttet til storulykker ble utvidet til å omfatte marine systemer i fase 7. I fase 8 deles testing av stigerørs ESDV og ving og master ventil (juletre) opp i henholdsvis lukke- og lekkasjetest.

Barrierene det blir samlet inn testdata for er følgende for produksjonsinnretninger:

- Branneteksjon (innbefatter alle typer detektorer, uten at det er skilt mellom dem)
- Gassdeteksjon
- Nedstenging
  - Stigerørs ESDV
    - Lukketest
    - Lekkasjetest
  - Ving- og masterventiler (juletre)
    - Lukketest
    - Lekkasjetest
  - DHSV
- Trykkavlastningsventil (BDV)
- Sikkerhetsventil (PSV)
- Isolering med BOP
- Aktiv brannsikring
  - Delugeventil
  - Starttest (brannpumper)
- Marine systemer
  - Ventiler i ballastsystemet
  - Lukking av vanntette dører
  - Forankringsystemet
  - Referansesystemer (gjelder kun flyttbare innretninger)
- Mønstringstid (evakueringsøvelser)



I rapporten for fase 3 av prosjektet ble det omtalt (kapittel 6.9) et initiativ for å utvikle modeller for barrierer knyttet til hendelser som påvirker bærekonstruksjonen direkte (naturlaster, utmatting, osv). Dette initiativet er videreført i fase 8 av prosjektet ved beregning av risikoen av bølger i dekk.

## 8.1.2 Overordnede vurderinger

De overordnede vurderinger av barrierer er i fase 8 gjort av prosjektgruppen på basis av de innsendte data, møter med operatørselskapene, og med basis i de barrieretilsyn som har vært gjennomført av Petroleumstilsynet i perioden 2002 til 2007.

Se for øvrig delkapittel 8.3.1 i fase 4, som gir en nærmere omtale av erfaringene fra fase 3, og hvordan dette har påvirket gjennomføringen av vurderingene i fase 4, 5, 6 og 7.

## 8.2 Data for barrieresystemer og elementer

### 8.2.1 Barrierer knyttet til hydrokarboner

I fase 7 av RNNP har det ved studie av barrieredataene blitt sett på to ulike beregningsmetoder for andel feil som i fase 6.

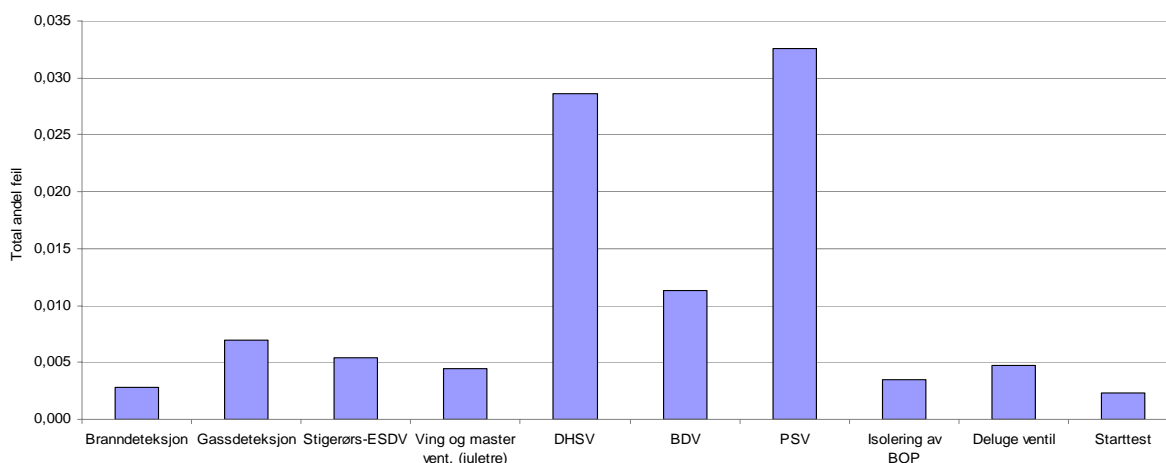
Total andel feil,

$$\text{Total andel feil} = \frac{\sum_{j=1}^N x_j}{\sum_{j=1}^N X_j},$$

og midlere andel feil,

$$\text{Midlere andel feil} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \frac{x_j}{X_j}.$$

Symbolet  $N$  representerer antall innretninger som har utført tester for barriereelementet. Antall feil på innretningen  $j$  er gitt ved  $x_j$  og antall tester er gitt ved  $X_j$ . I tidligere faser av RNNP har det kun blitt sett på total andel feil.

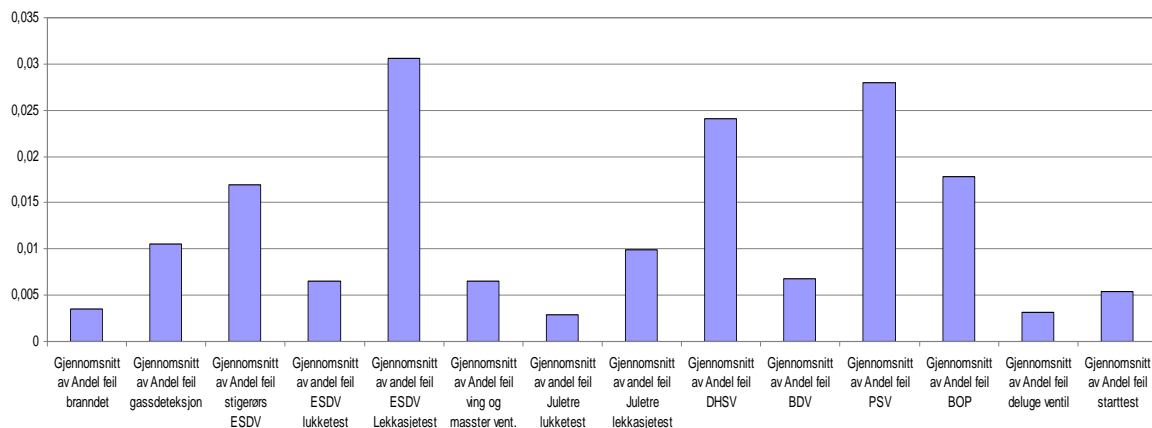


**Figur 87 Total andel feil for utvalgte barriereelementer, 2007**

Det er svært ulikt hvor mange tester som blir utført på de ulike innretningene på norsk sokkel. Ved å beregne total andel feil for innretninger med svært ulikt antall tester, vil innretninger som har utført



mange tester i stor grad dominere resultatene. Total andel feil vil derfor i stor grad reflektere godheten av barrieren på innretningene med mange tester, ikke for sokkelen.



**Figur 88 Midlere andel feil for utvalgte barriereelementer, 2007**

Ved å beregne midlere andel feil blir alle innretningene i sorteringsgruppen vektet likt. På denne måten unngår man at innretninger som utfører mange tester dominerer resultatene. Derimot blir problemet med statistiske dårlige data på innretningene med få utførte tester introdusert.

Figur 87 viser total andel feil for 2007 for barriereelementene presentert i kapittel 8.1.1. Figuren baseres på 2007-data fra alle de ni operatørene på norsk sokkel. Figur 88 viser tilsvarende andel feil når andel feil er beregnet som et gjennomsnitt av andel feil per barriere for de innretningene som har rapportert inn testdata i 2007. Testdata for isolering av BOP for operatør 6 er ikke tatt med i analysen av 2006-dataene. Testdataene for isolering av BOP for operatør 7 i første halvår av 2006 er heller ikke tatt med. Denne avgjørelsen ble tatt etter en kvalitetsvurdering i samarbeid med operatørselskapene.

Det er forventet at korte testintervall på innretningene vil føre til en lavere feilandel. Siden innretningene med mange tester vil dominere den totale andelen feil er det forventet at total andel feil vil returnere mindre verdier enn midlere andel feil for de fleste barriereelementene. Dette kan man se igjen i Figur 87 og Figur 88. Total andel feil er mindre enn midlere andel feil for barriereelementene gassdeteksjon, branneteksjon, stigerørs- ESDV, juletre og starttest. For barriereelementene PSV, isolering med BOP og deluge ventil er midlere andel feil mindre enn total andel feil.

Testdata fra næringen for perioden 2002-2007 er presentert i Tabell 26 uten isolering av BOP-data for operatør 6 i 2005 og 2006 og isolering av BOP-data for operatør 7 første halvår av 2006). Pumpetimer er ikke vist i Tabell 26. Pumpetimer er kun rapportert for perioden 2002-2003, med 1.086.079 tester og 6.030 feil i 2002, og 1.803.144 tester og 4.525 feil i 2003

Merk at data for trykkavlastningsventil og sikkerhetsventil bare er rapportert for perioden 2004-2007.

Det vises til kapittel 6 i rapporten fra fase 3 av prosjektet når det gjelder definisjon av systemgrenser og feildefinisjoner for de ulike barriereelementene. Systemgrenser og feildefinisjoner for trykkavlastningsventil (BDV) og sikkerhetsventil (PSV) er definert i kapittel 8 i rapporten fra fase 5. Systemgrenser for marine systemer er presentert i kapittel 8.2.2 i rapporten fra fase 7.

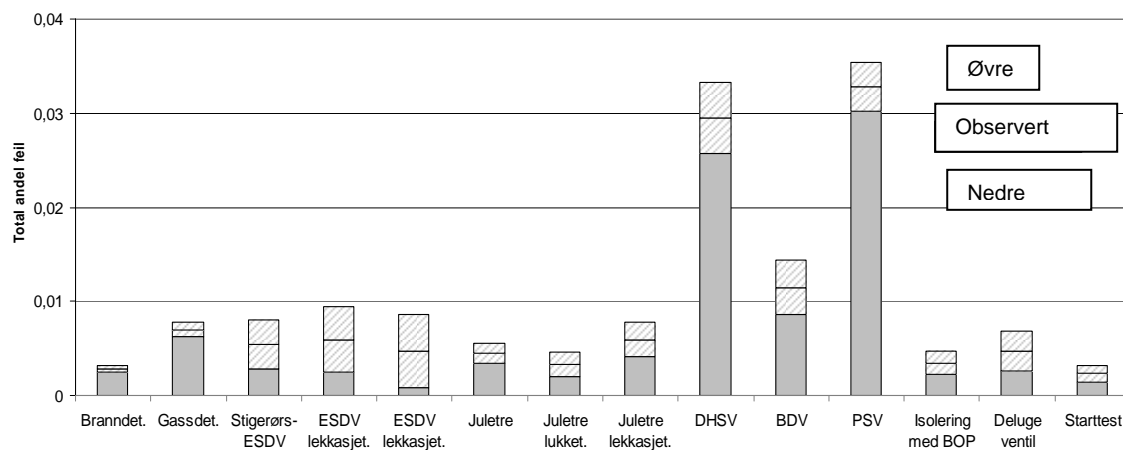
Når det gjelder sikkerhetsventil, PSV, må det bemerkes at to operatører bruker en annen feildefinisjon enn de øvrige operatørene. Operatør 4, se også Figur 90, bruker en feildefinisjon på 105% istedenfor



120% av settpunkt for åpning av PSV, og operatør 2 bruker en feildefinisjon på 110% istedenfor 120%. Dette medfører flere registrerte feil.

Tabell 26 Testdata for barriereelementer

Barriereelementer	2002		2003		2004		2005		2006		2007	
	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil
Branndeteksjon	21.520	196	50.794	346	50.278	196	50.915	200	46.503	141	54.758	155
Gassdeteksjon	12.562	226	30.042	370	30.922	275	29.588	210	32.072	204	31.696	223
Nedstengning												
· Stigerørs- ESDV	414	4	364	9	545	19	1.087	20	1.510	28	2.197	12
· Ving og master	1.664	22	4.967	47	4.669	29	3.395	42	5.150	49	10.264	46
· DHSV	1.541	29	3.098	46	3.566	67	3.322	80	4.787	95	5.385	159
Trykkavlastnings-ventil	-	-	-	-	3.114	177	2.538	45	3.391	47	3.568	41
Sikkerhetsventil	-	-	-	-	4.488	267	11.292	551	12.301	526	13.045	428
Isolering med BOP	217	7	342	19	217	8	463	27	2.351	24	6.059	21
Aktiv brannsikring												
· Delugeventil	1.649	46	3.438	55	3.058	19	2.660	35	2.861	21	2.787	13
· Starttest	2.829	14	7.298	50	6.983	40	7.087	18	6.312	16	7.415	17



Figur 89 Total andel feil for barriereelementer, samt prediksjonsintervall, 2007

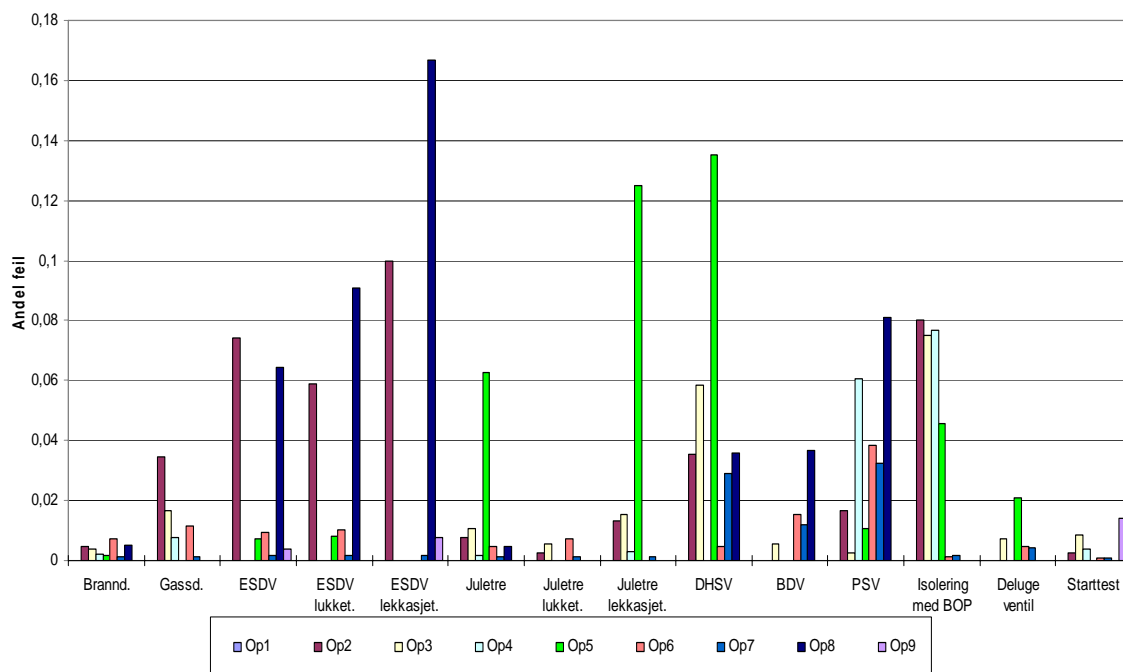
Antall tester (Tabell 26) har stor betydning for godheten av estimatene av andelen feil. Figur 89 illustrerer dette, med de samme data som i Figur 87. I Figur 89 er det angitt intervaller for andelen feil (mellom øvre og nedre grenser). Det framgår tydelig at intervallet for brann- og gassdeteksjon er lite, fordi det er mange tester gjennomført (Tabell 26). Der det er lite tester, variasjonen mellom enkeltinnretninger er stor eller begge deler, er intervallet vidt.



For å forklare hva disse intervallene betyr, la oss se på PSV. Her er andelen observerte feil ca. 3,2 %, basert på dataene for 2007. Intervallet uttrykker at vi må regne med en andel på mellom 3,0 % og 3,5 % et annet år, selv om sikkerhetsnivået ikke endrer seg. Intervallgrensene er laget slik at vi er 90 % sikre på at andelen neste år faller i intervallet dersom sikkerhetsnivået i forhold til PSV er uforandret sammenlignet med år 2007. Hvordan dette blir utført er beskrevet i delkapittel 8.2.1 i fase 4.

Figur 90 viser andel feil per barriereelement for de ni operatørene som har rapportert testdata i 2007. Figuren viser at det er betydelig variasjon i andel feil mellom de ulike operatørene. Variasjonen skyldes flere faktorer:

- Forskjell i testintervall. Total andel feil er beregnet som  $X/N$  hvor  $X$  er antall feil og  $N$  antall tester. Ved å øke testintervallet til det doble får en redusert andel feil med en faktor 2, forutsatt konstant feilrate. Det er observert forskjell i testintervall, uten at effekten av dette er nærmere vurdert.
- Forskjell i antall innretninger operatørene har ansvar for. Færre innretninger og komponenter gir større variasjon.
- Variasjonen er normalt størst for barriereelement som har relativt få tester.



**Figur 90 Total andel feil presentert per barriereelement for operatør 1 til 9**

Operatør 2 har som i 2006 høyest andel feil for gassdeteksjon og ESDV. For Ving og master ventil har operatør 5 igjen høyest andel feil. Figur 90 viser tydelig at dette er på grunn av en høy andel feil på lekkasjetestene. Likevel er det viktig å poengtere at andel feil for denne barrieren er langt bedre for operatør 5 i 2007 enn i 2006, hvor andel feil var 0,13.

For DHSV har operatør 5 derimot en negativ utvikling og har økt fra omtrent 0,09 til 0,135. Operatør 5 har dermed høyest andel feil i 2007 for barrieren. Operatør 8 som hadde høyest verdi i 2006 har redusert sin andel med omtrent 1/3. For barrierene BDV og PSV har operatør 8 fremdeles den høyeste andelen feil. Operatøren reduserer sin andel for PSV og øker for BDV.



Barrieren isolering med BOP har tre operatører med markant høyere verdi enn resten. Operatør 2,3 og 4. Forandringen fra i fjor er at operatør 4 har høy verdi. For de to siste barrierene er henholdsvis operatør 5 og 9 de med høyest andel feil. Det er en endring fra 2006 da ingen markerte seg for starttest og operatør 2 og 6 hadde relativt høye verdier på deluge ventil.

I de påfølgende delkapitler er detaljerte resultater for 2007 presentert, samt gjennomsnitt for innretningen i perioden 2002-2007. Når det gjelder hvilken barrierefunksjon barriereelementene tilhører og sammenhengen mellom disse vises det til rapporten fra fase 3 i prosjektet, kapittel 6.

I figurene som presenteres er antall tester i 2007 presentert for hver innretning. F 721, betyr dette 721 tester for innretning F. Det må bemerkes at antall tester per innretning ikke forventes å være likt da det er stor variasjon i antall komponenter per innretning. Noen av innretningene på norsk sokkel er små ubemannede innretninger, mens andre er store integrerte innretninger.

I figurer hvor det er angitt 0 tester, betyr dette at det ikke er rapportert inn data for 2007. Det vil si at det er forbedringspotensial hos flere operatører.

I vurderingen av resultatene er det referert til "industristandarder" slik som SSS-kravene til Hydro og Statoil sine krav til sikkerhetskritiske feil. Det må bemerkes at det i industrien generelt benyttes ulike uttrykk for hvor ofte feil inntreffer, for eksempel utilgjengelighet, andel feil, sviktrater osv. I dette prosjektet benyttes andel feil.

### 8.2.1.1 Branndeteksjon

Figur 91 viser andel feil per innretning for branndeteksjon, samt gjennomsnitt for perioden 2002-2007. Med branndeteksjon mener en her røykdetektorer, flammedetektorer og varmedetektorer.

Det har i alt blitt innrapportert 54.758 tester på 67 innretninger for 2007, noe som tilsvarer ca. 817 tester i snitt per innretning. Det er store variasjoner i antall tester per innretning, fra omtrent 3.600 for innretningen med flest tester til 3 tester for den som har færrest.

Total andel feil for branndeteksjonsbarrieren på norsk sokkel er omtrent 0,0028 for 2007 om en beregner andel feil som antall feil over antall tester for barrieren branndeteksjon på norsk sokkel. Midlere andel feil per innretninger som har rapportert inn tester for branndeteksjon er 0,0035. Ser en på perioden 2002-2007 er total andel feil 0,0039 og midlere andel feil 0,00055. Dette er bedre enn "industristandarder", slik som SSS-kravene til Hydro og Statoil sine krav til sikkerhetskritiske feil, som indikerer et nivå rundt 0,02.





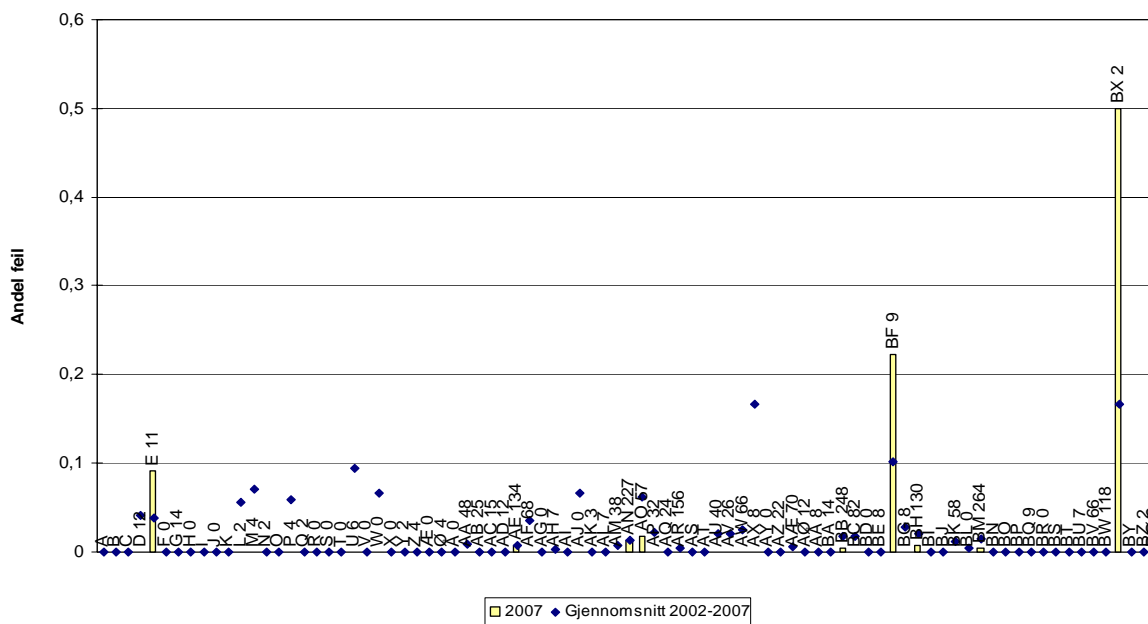
## 8.2.1.3 Nedstenging

For nedstenging er det rapportert data for 3 ulike barriereelementer og to av disse (ESDV og ving og master ventil) er, fra 2007, delt inn i lukke- og lekkasjetest.

- Stigerørs ESDV
  - Lukketest
  - Lekkasjetest
- Ving og master ventil
  - Lukketest
  - Lekkasjetest
- DHSV

Figur 93 viser andel feil per innretning for stigerørs-ESDV, samt gjennomsnitt for perioden 2002-2007.

Det har i alt blitt innrapportert 2.205 tester på 49 innretninger for 2007 (Tabell 26). Antall tester er sterkt økende utover i innsamlingsperioden, fra 2004 til 2007 er antall tester nesten firdoblet. Grunnen til dette er at flere operatører har rapportert inn tester på flere av sine innretninger enn tidligere. Noen av disse innretningene har et betydelig antall tester. Som en ser av figuren varierer antall tester per innretning fra 2 til 264, mens ca. 57 % av innretninger angir antall tester fra 2 til 15. Årsakene til dette er at noen innretninger har få eller ingen stigerørs- ESD ventiler, samt at det trolig er ulik forståelse av hva som regnes som test.



**Figur 93 Andel feil stigerørs-ESDV**

En ser videre at noen innretninger har en relativt høy andel feil. Dette er å forvente når en ser innretningsvis på komponenter som det er få av. 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.



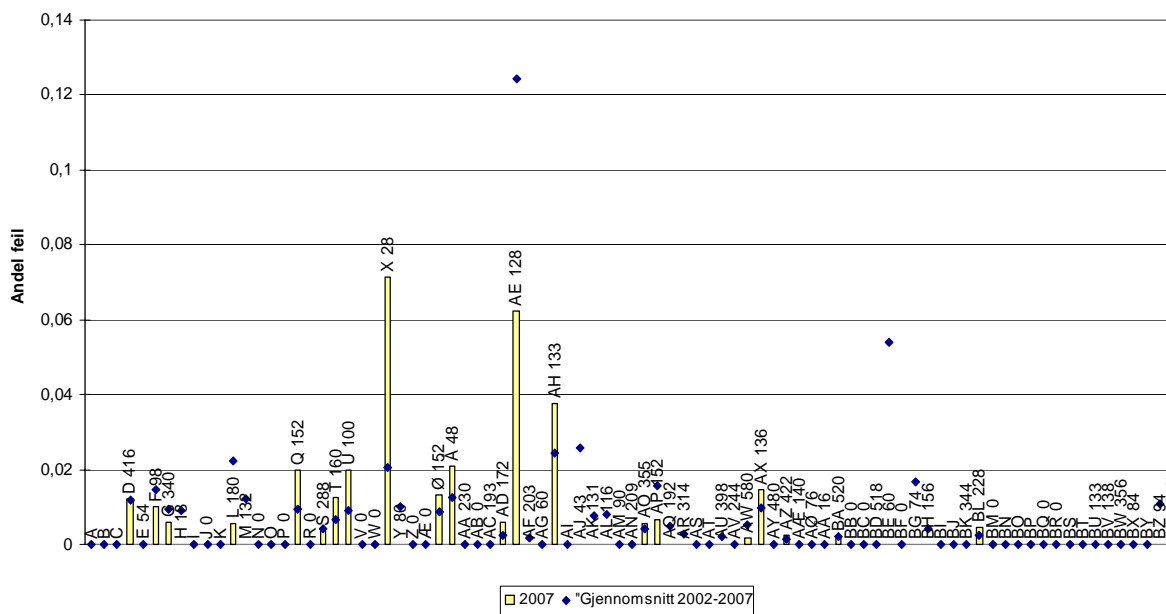


Total andel feil for en stigerørs- ESDV er 0,0054 for 2007. Ser en på perioden 2002-2007 er total andel feil 0,015. Tilsvarende er midlere andel feil 0,017 for stigerørs- ESDV for 2007 og 0,021 for perioden 2002-2007.

Både midlere andel feil for 2007 og gjennomsnittet for perioden 2002-2007 er noe over nivået som gis i "industristandarder" slik som SSS- kravene til Hydro og Statoil sine krav til sikkerhetskritiske feil indikerer. Total andel feil for 2007 derimot er for første gang innenfor nivået. Industristandarden indikerer et nivå rundt 0,01.

Figur 94 viser andel feil per innretning for ving og master ventiler for 2007, samt gjennomsnitt for perioden 2002-2007. For ving og master ventilene har det i 2007 blitt utført 10.264 tester på 53 innretninger. Dette tilsvarer et snitt på 193 tester per innretning.

Total andel feil for brønnsisolering ved ving og master ventilene er 0,0045 for 2007. Ser en på perioden 2002-2007 er total andel feil 0,0075. For midlere andel feil er feilandelene henholdsvis 0,0065 og 0,0115 for 2007 og perioden 2002-2007. 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.

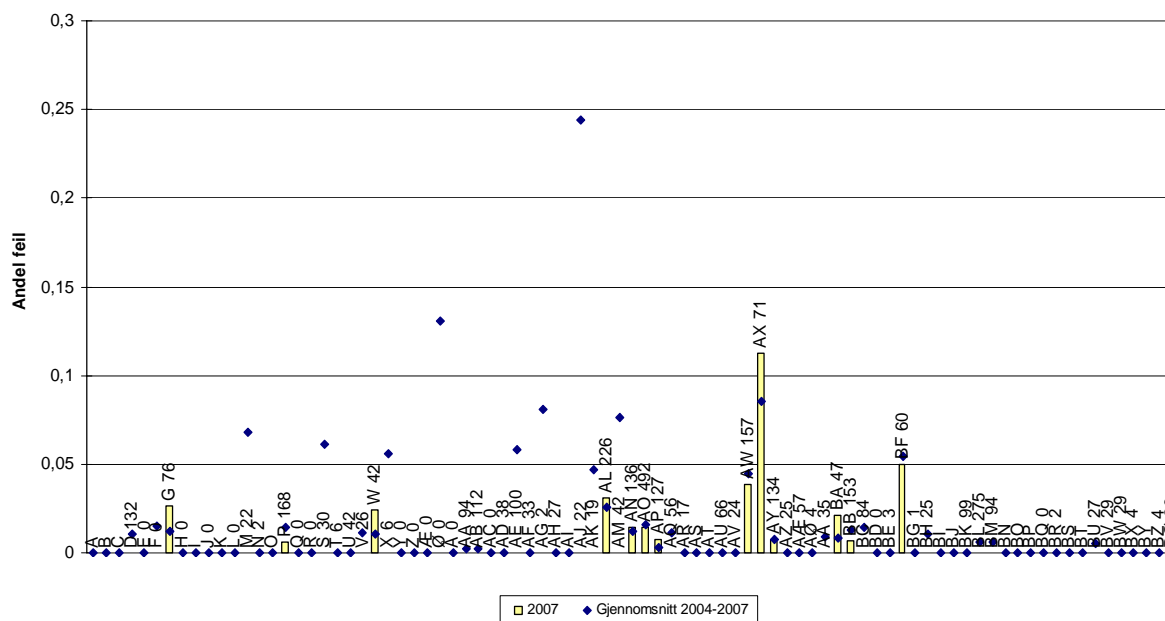


**Figur 94 Andel feil for ving og master ventil**

Figur 95 viser andel feil per innretning for DHSV, samt gjennomsnitt for perioden 2002-2007. For DHSV har det i alt blitt utført 5.385 tester på 54 innretninger, noe som tilsvarer ca. 100 tester i snitt per innretning.

Total andel feil for brønnsisolering ved DHSV er 0,029 for 2007. Ser en på perioden 2002-2007 er gjennomsnittlig andel feil 0,020. Midlere andel feil er 0,025 for 2007 og 0,021 i gjennomsnitt for perioden 2002-2007. Dette er noe over "industristandarder" slik som SSS- kravene til Hydro og Statoil sine krav til sikkerhetskritiske feil, som indikerer et nivå rundt 0,01.





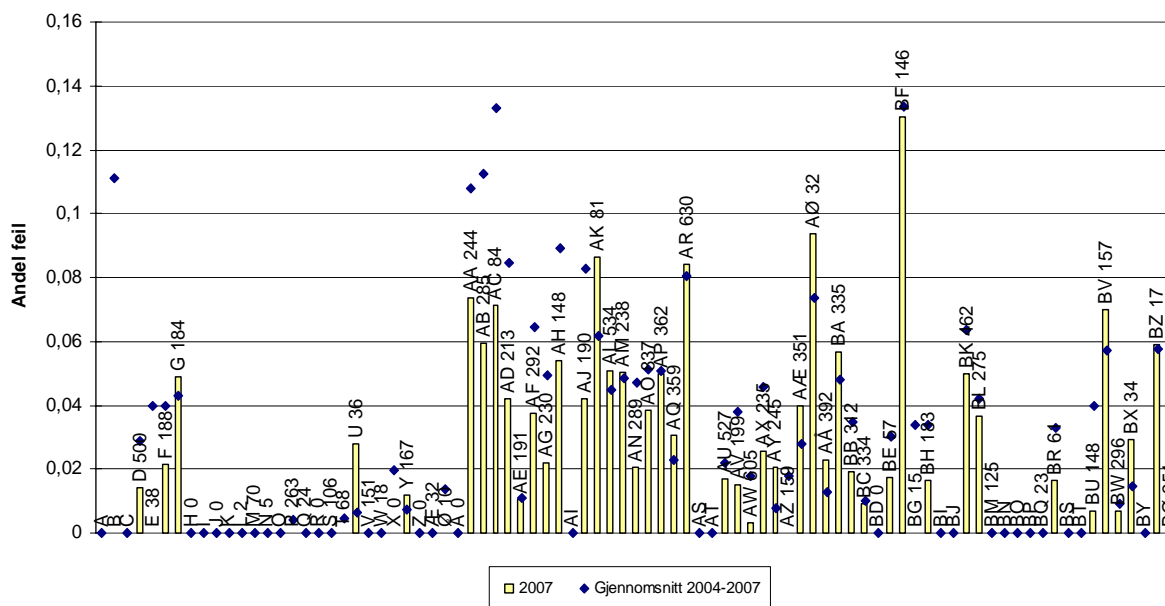
Figur 96 Andel feil for trykkavlastningsventil, BDV

### 8.2.1.5 Sikkerhetsventil, PSV

Sikkerhetsventil er også ett av barriereelementene som det bare har blitt samlet inn testdata for i fase 5, 6, 7 og 8.

Figur 97 viser andel feil per innretning for sikkerhetsventil, samt gjennomsnitt for innretningen i perioden 2004-2007. Det har i alt blitt innrapportert 13.045 tester på 61 innretninger for 2007, noe som tilsvarer ca 214 tester i snitt per innretning. Antall tester har økt fra 4.488 i 2004, noe som tyder på at rapporteringsrutinene er forbedret betydelig. Antall tester per innretning varierer fra to til over 800.

Total andel feil for en sikkerhetsventil er 0,040 for 2007. Ser en på perioden 2004-2007 er total andel feil 0,045. Midlere andel feil er 0,034 for 2007 og 0,039 for perioden 2002-2007. Det må bemerkes at to operatører bruker en annen feildefinisjon enn de øvrige operatørene. Operatør 4, se også Figur 90, bruker en feildefinisjon på 105% istedenfor 120% av settpunkt for åpning av PSV, og operatør 2 bruker en feildefinisjon på 110% istedenfor 120%. Dette medfører flere registrerte feil. Tas dataene fra disse operatørene ut av utvalget reduseres total andel feil for PSV i 2007 fra 0,033 til 0,028, midlere andel feil reduseres fra 0,034 til 0,032.



Figur 97 Andel feil for sikkerhetsventil, PSV

Andelen feil er på størrelse med "industristandarder", slik som SSS-kravene til [tidligere] Hydro og Statoil sine krav til sikkerhetskritiske feil, som indikerer et nivå rundt 0,04.

### 8.2.1.6 Isolering med BOP

Figur 98 viser andel feil per innretning for isolering med BOP, samt gjennomsnitt for perioden 2002-2007. For brønnsisolering med BOP er det utført 6059 tester på 27 innretninger. Dette tilsvarer et snitt på ca 224 tester per innretning. Antall tester er omtrent femdoblet fra 2005.

Total andel feil for isolering med BOP er 0,0035 for 2007. Ser en på perioden 2002-2007 er total andel feil i snitt 0,011. Midlere andel feil er 0,018 for 2007 og i snitt 0,043 for perioden 2002-2007. Sammenlignet med "industristandarder" slik som SSS-kravene til Hydro og Statoil sine krav til sikkerhetskritiske feil, ligger en over.

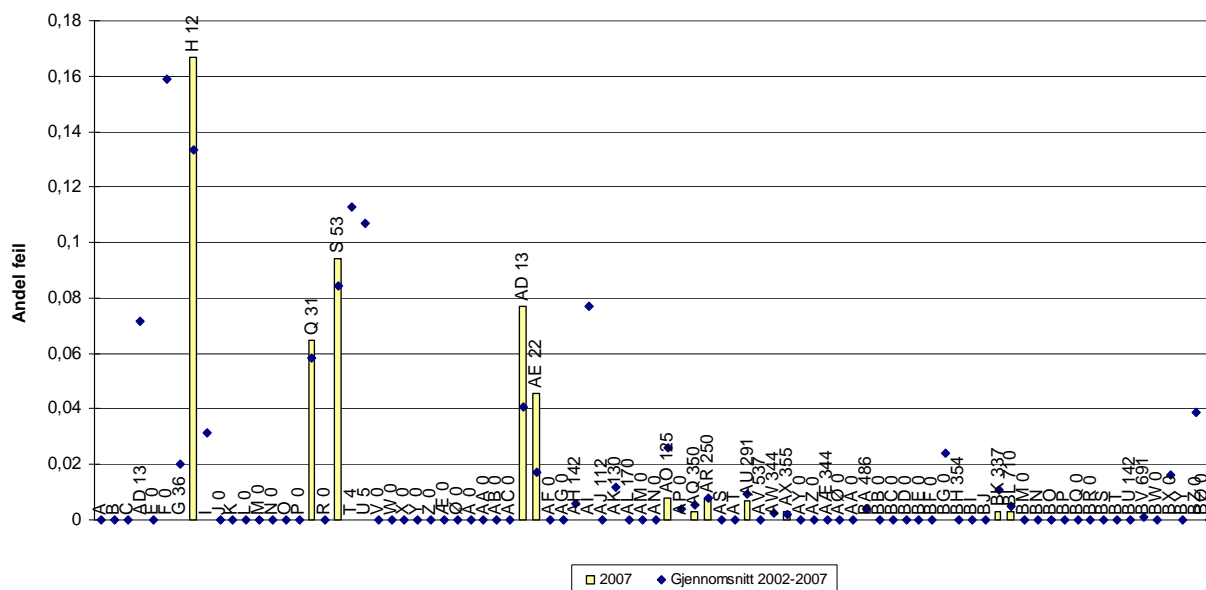
Det må videre bemerkes at det historisk helt siden fase 3 har vært vanskelig å få rapporter på "Isolering med BOP" fra operatørene da slike data ofte finnes hos borekontraktør og ikke hos de som rapporter til RNNP. Dette har imidlertid forbedret seg i fase 8 som vi ser av Tabell 26.

### 8.2.1.7 Aktiv brannsikring

For aktiv brannsikring er det rapportert data for to ulike barriereelementer fra fase 5:

- Delugeventil
- Starttest

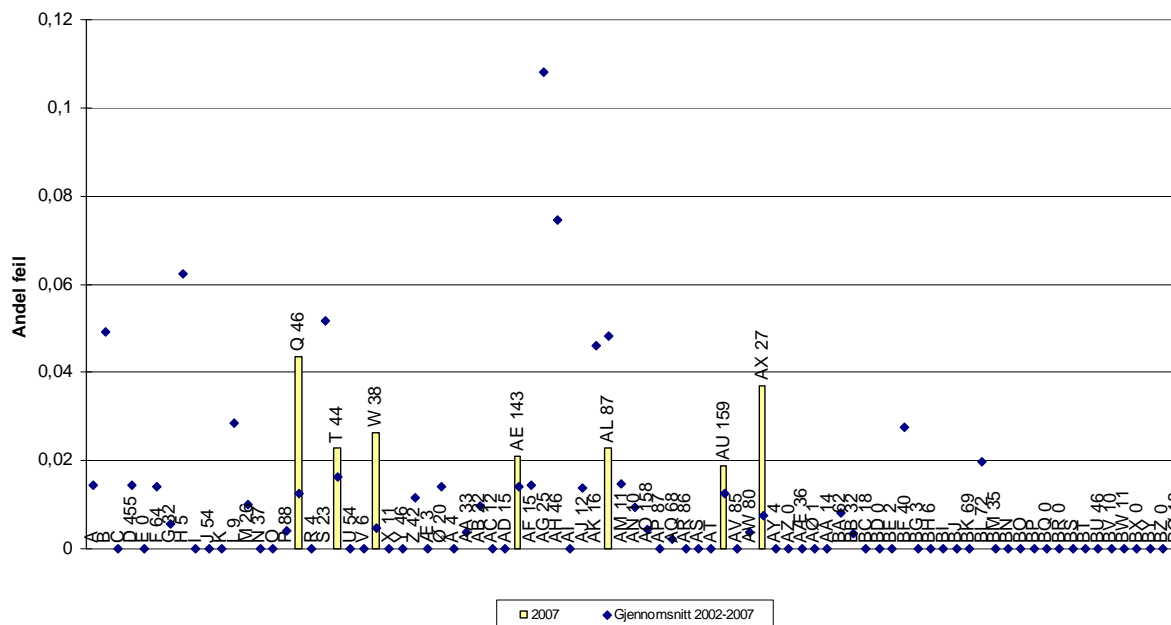
Dette er en færre barriere enn i fase 3 og 4. Pumpetimer er tatt ut av utvalget.



**Figur 98 Andel feil for isolering med BOP**

Figur 99 viser andel feil per innretning for delugeventiler for 2007, samt gjennomsnitt for perioden 2002-2007. Det har i alt blitt utført 2.761 tester på delugeventiler på 61 innretninger, noe som tilsvarer ca. 45 tester i snitt per innretning.

Total andel feil for barriereelementet delugeventil er 0,0047 for 2007. Ser en på perioden 2002-2007 er total andel feil i snitt 0,011. Midlere andel feil er 0,0032 for 2007 og 0,011 i snitt for perioden 2002-2007. Gjennomsnittet for 2007 er omtrent på nivået definert i "industristandarder" slik som SSS-kravene til Hydro og Statoil sine krav til sikkerhetskritiske feil, som indikerer et nivå rundt 0,005. Det er ikke snittet for perioden 2002-2007 som er klart over.

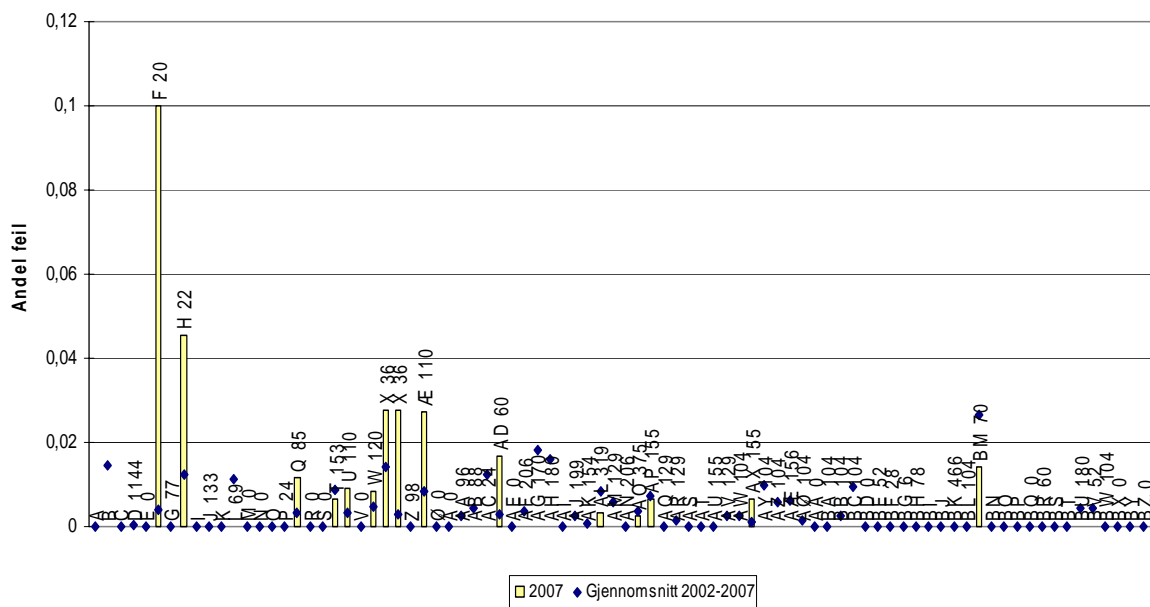


**Figur 99 Andel feil for delugeventil**



Figur 100 viser andel feil per innretning for starttest av brannpumper. Det er ikke skilt mellom elektrisk, hydraulisk og dieseldrevne pumper. Når det gjelder brannvannsforsyningen har det blitt utført 7.415 starttester på 53 innretninger, noe som tilsvarer ca. 140 i snitt per innretning per år.

Gjennomsnittlig andel feil for pumpene er 0,0023 for 2007. For perioden 2002-2007 er gjennomsnittet på 0,0039. Midlere andel feil er 0,0050 i 2007 og 0,005 i snitt for perioden 2002-2007. Dette er godt innenfor eller på nivået definert i "industristandarder" slik som SSS-kravene til Hydro og Statoil sine krav til sikkerhetskritiske feil, som indikerer et nivå rundt 0,005.



**Figur 100 Andel feil for starttest av brannpumper**

### 8.2.1.8 Beredskapsforhold

Næringen har rapportert følgende forhold knyttet til beredskap:

- Mønstringskrav
- Antall øvelser
- Hvor mange innretninger som møter kravene
- Gjennomsnittlig bemanning.

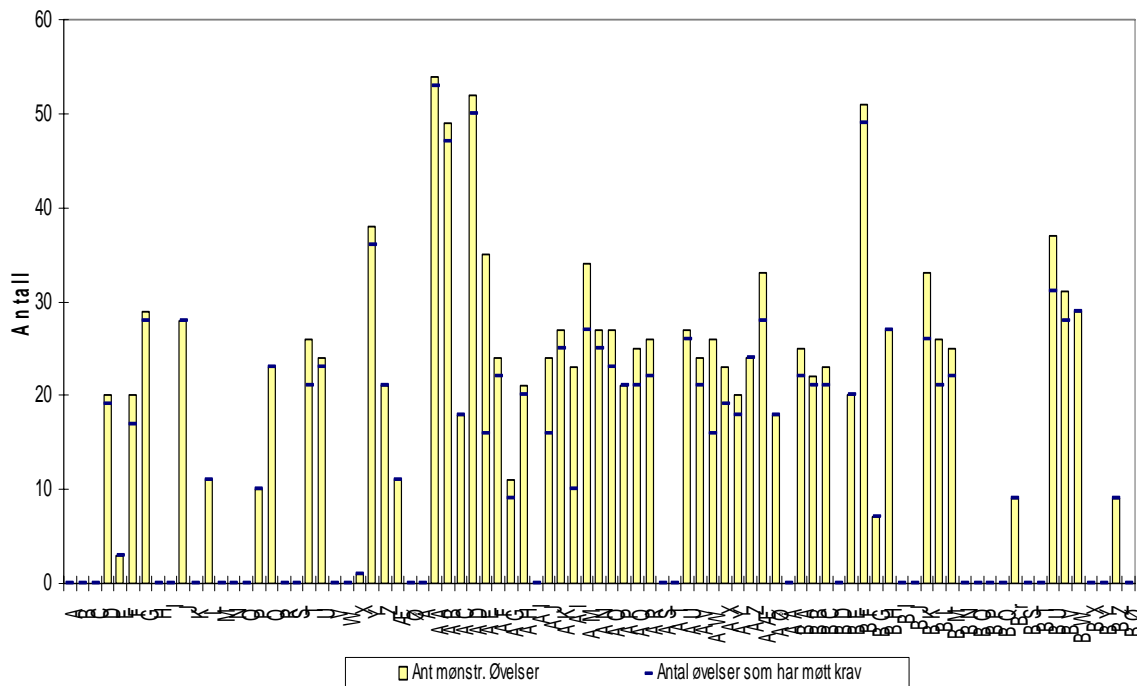
Basert på denne informasjon er Figur 101 og Figur 102 etablert.

Figur 101 viser antall mønstringsøvelser per innretning samt hvor mange som har møtt mønstringskrav. Av totalt 1.348 øvelser har 1.169 møtt krav, det vil si at ca. 13 av 100 øvelser ikke møter kravet som er gitt. Figur 102 viser mønstringskrav samt gjennomsnittlig mønstringstid. Gjennomsnittlig mønstringstid er beregnet ved å summere gjennomsnittet for 1 og 2 halvår, denne summen tar en så snitt på. I de aller fleste tilfeller er dette en god approksimering.

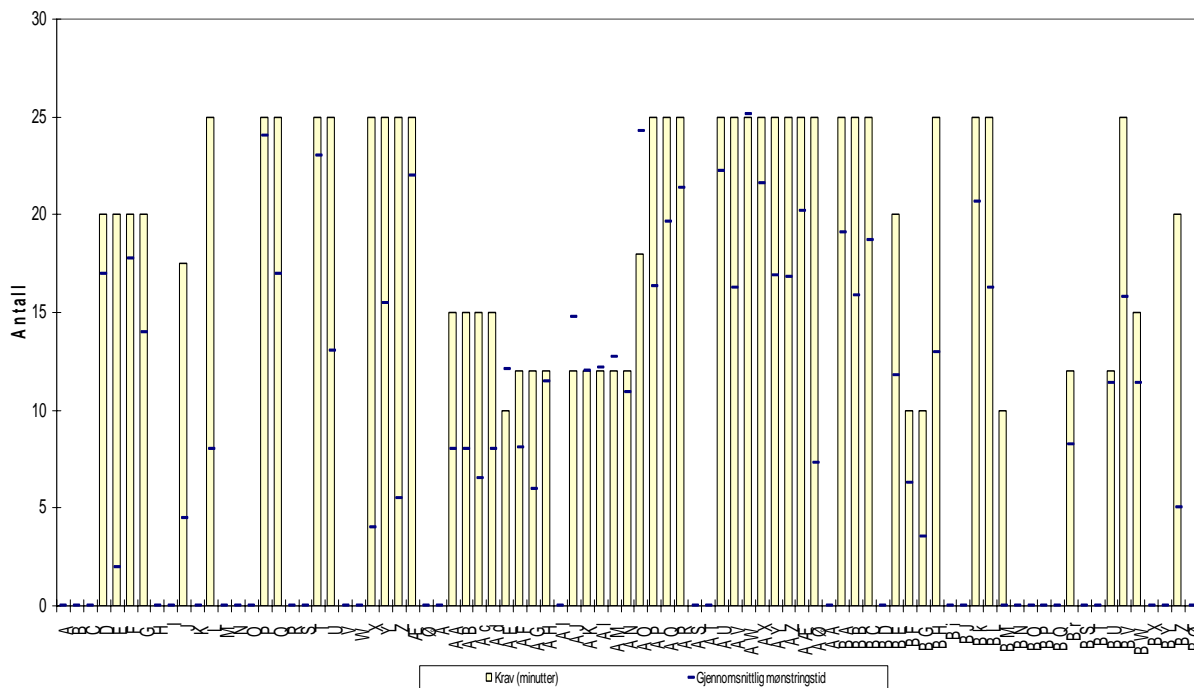
For noen innretninger ser en, i år som tidligere år, at gjennomsnittlig mønstringstid ligger over kravet. Sammenligner en Figur 101 og Figur 102 ser en videre at disse relativt ofte har problemer med å nå mønstringskravet, det er ikke bare noen få øvelser som har "feilet". Det er nærliggende å konkludere med at disse innretningene har ett eller flere problem knyttet til beredskapsorganiseringen, eller at de bevisst har strenge mønstringskrav.



Det er grunn til å tro at tid til mønstring i reelle ulykkesituasjoner ikke blir noe kortere enn under øvelser. I fase 4, delkapittel 8.2.1.6, ble observasjoner i forbindelse med gjennomgang av granskningsrapporter knyttet til hydrokarbonlekkasjer presentert. Det er ikke funnet noe i fase 7 som endrer på disse observasjonene.



**Figur 101** Antall øvelser og antall øvelser som har møtt monstringskrav



**Figur 102** Mønstringskrav og gjennomsnittlig mønstringstid



## 8.2.2 Barrierer knyttet til marine systemer

I forbindelse med fase 8 har det blitt samlet inn data for marine systemer, for følgende barrierer:

- Vanntette dører
- Ventiler i ballastsystemet
- Forankringssystemet
  - Antall situasjoner med en bremse tatt ut av funksjon
  - Antall situasjoner der også den andre bremsen svikter
- Tid uten akseptable signaler fra tre referansesystemer eller mindre enn to referansesystemer av ulikt prinsipp (gjelder kun flyttbare innretninger)

Systemgrensene for de ulike barrierene blir presentert nedenfor:

### 8.2.2.1 Lukking av vanntette dører:

For dette barriereelementet blir det rapportert inn antall tester med lukking av vanntette dører. Det blir også rapportert inn antall dører som ikke har lukket helt ved testing, eller som ikke har lukket innenfor tidskravene til Sjøfartsdirektoratets forskrift 20. desember 1991 nr. 878 om stabilitet, vanntett oppdeling og vanntette/værtette lukningsmidler på flyttbare innretninger, § 38 og § 41.

### 8.2.2.2 Ventiler i ballastsystem

De ansvarlige har blitt spurt om antall funksjonstester på ventiler i ballastsystemet, samt antall tilfeller der ventilen ikke lukket eller åpnet som forventet. Det skal også rapporteres når ventilen har høyere innvendig eller utvendig lekkasje enn akseptabelt.

### 8.2.2.3 Forankringssystemet

#### **Antall situasjoner med en bremse tatt ut av funksjon**

Antall situasjoner der en brems i forankringssystemet er tatt ut av funksjon under bruk av innretningen – uavhengig av årsak er rapportert. Rapporteringskriteriet er at en har måttet aktivere nødstopp etter at kjettingen har rast ut.

#### **Antall situasjoner der også den andre bremsen svikter**

Antall tilfeller der den andre bremsen har sviktet helt eller delvis når første brems er ute av funksjon skal også rapporteres i forbindelse med barriereinnsamlingen. Også for dette barriereelementet gjelder nødstopp eller at kjettingen har rast ut som et rapporteringskriterium. Om en har effektive mekaniske kjettingstoppere kan en rapportere tallet som null. Dette har ikke blitt spurt om for flyttbare innretninger i 2007.

I tillegg skal det for flyttbare innretninger rapporteres tid i operasjon på DP-klasse 3 (jmfør også veiledningen til aktivitetsforskriften § 81 om posisjonering). Tid der en ikke har akseptable signaler fra tre referansesystemer eller mindre enn to referansesystemer - av ulikt prinsipp skal også rapporteres.

### 8.2.2.4 Produksjonsinnretninger

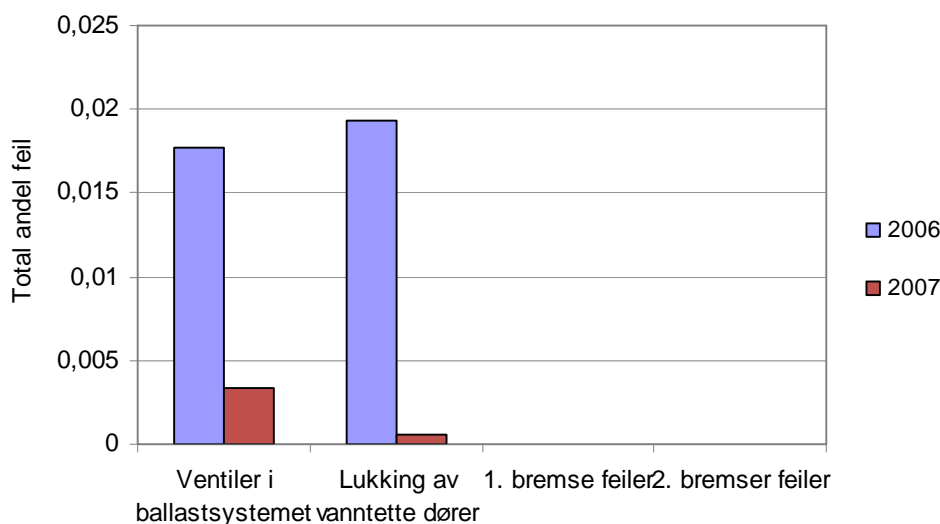
Tallene i parentes i Tabell 27 viser innrapporterte data uten innretning AM og BH for henholdsvis 2006 og 2007 for barriereelementet ventiler i ballastsystemet. Figur 103 viser total andel feil for barriereelementene som hører til marine systemer i 2007.





**Tabell 27** Antall tester, feil og innretninger som har rapportert inn barrieredata for marine systemer i forbindelse med fase 8

Barriereelementer	2006		2007		Antall innretninger som har rapportert i 2007
	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	
Ventiler i ballastsystemet	6.193 (155) <sup>5</sup>	110 (5) <sup>5</sup>	1.683 (877) <sup>6</sup>	4 (3) <sup>6</sup>	11
Lukking av vanntette dører	362	7	674	1	9
Forankringssystemet					
· 1 brems feiler	48	0	0	0	0
· 2 bremser feiler	60	0	0	0	0



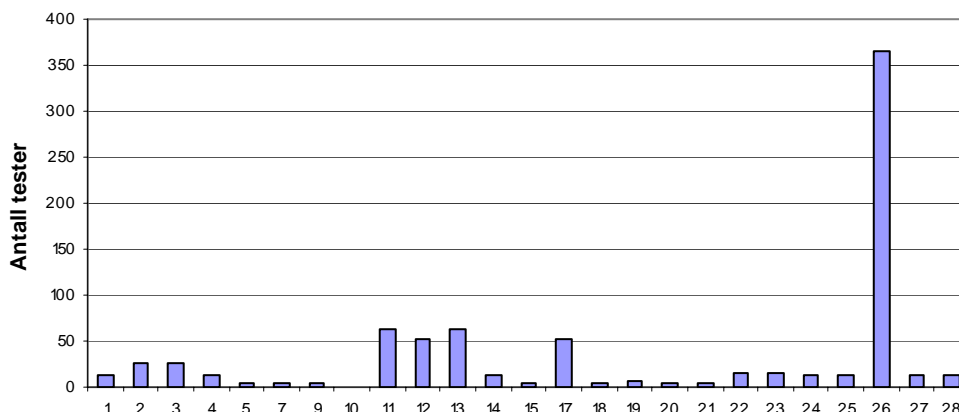
**Figur 103** Andel feil for marine systemer, produksjonsinnretninger

### 8.2.2.5 Flyttbare innretninger

Figur 104 viser andel feil per innretning ved funksjonstesting av vanntette dører. Gjennomsnittlig andel feil i 2006 var 0,039 og i 2007 på 0,018. Det er store variasjoner i antall tester per innretning fra daglig funksjonstest til to ganger i året. Det har i alt blitt innrapportert 1127 tester på 24 innretninger for 2007, som tilsvarer 47 tester i snitt per innretning, mot 32 tester i 2006. Hver test omfatter normalt alle dørene på innretningen. Det er nesten en feil per innretning og år. Det er ikke noen klar sammenheng mellom antall feil og antall tester, men de rederne som testet minst hadde høyest andel feil (antall feil/antall tester på hele innretningen), og da også trolig størst nedetid.

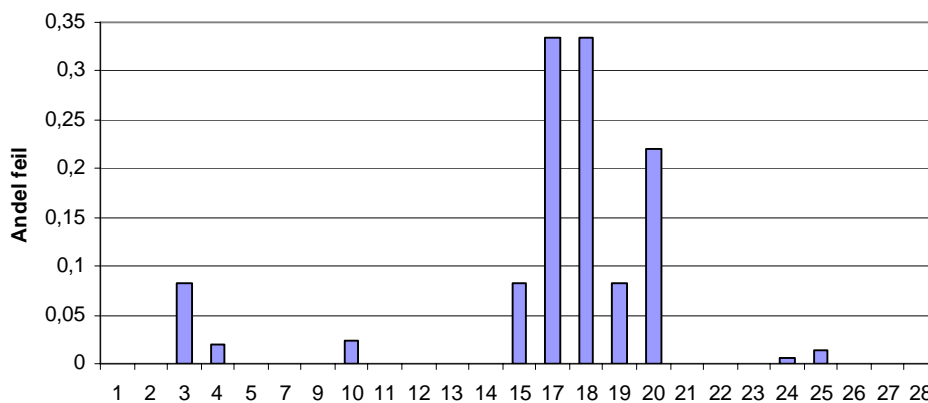
<sup>5</sup> Tallene i parentes i rekke 2 i Tabell 27 representerer antall tester og feil uten innretning AM i 2006.

<sup>6</sup> Tallene i parentes i rekke 2 i Tabell 27 representerer antall tester og feil uten innretning BH i 2007.



**Figur 104 Andel feil for vanntette dører på flyttbare innretninger, anonymisert**  
(De som er uten markering har null feil)

Figur 105 viser andel feil per innretning ved funksjonstesting av ballastventiler. Gjennomsnittlig feilfrekvens i 2007 var 0,0015 mot 0,008 i 2006. Tallet er beregnet som antall feil/antall tester. Det er store variasjoner i antall tester per innretning fra daglig funksjonstest til fire ganger i året. De oppjekkbare innretningene har færreste antall tester. Det har i alt blitt innrapportert 3754 tester på 21 innretninger i 2007. Antall tester har øket i 2007. For halvt nedsenkbar innretning tilsvarer det i snitt en test hver andre dag. På oppjekkbare innretninger tilsvarer det kvartalsvis testing. Det er omtrent to feil per innretning per år. Det er i stor grad de samme innretningene som hadde feil i 2006, som også har feil i 2007.

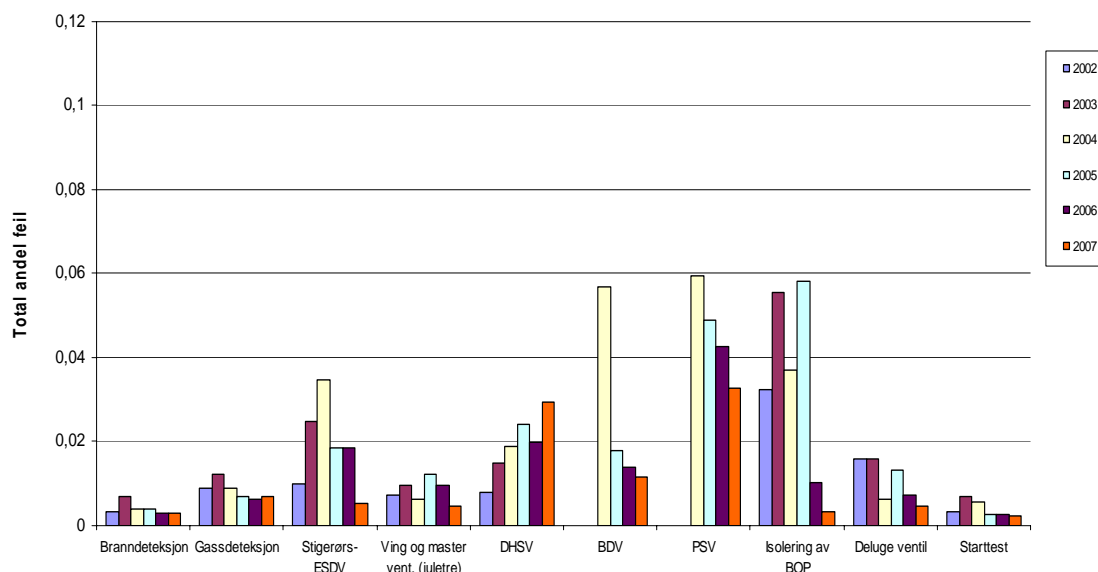


**Figur 105 Andel feil for ballastventiler på flyttbare innretninger, anonymisert, i 2007**  
(De som er uten markering har null feil)

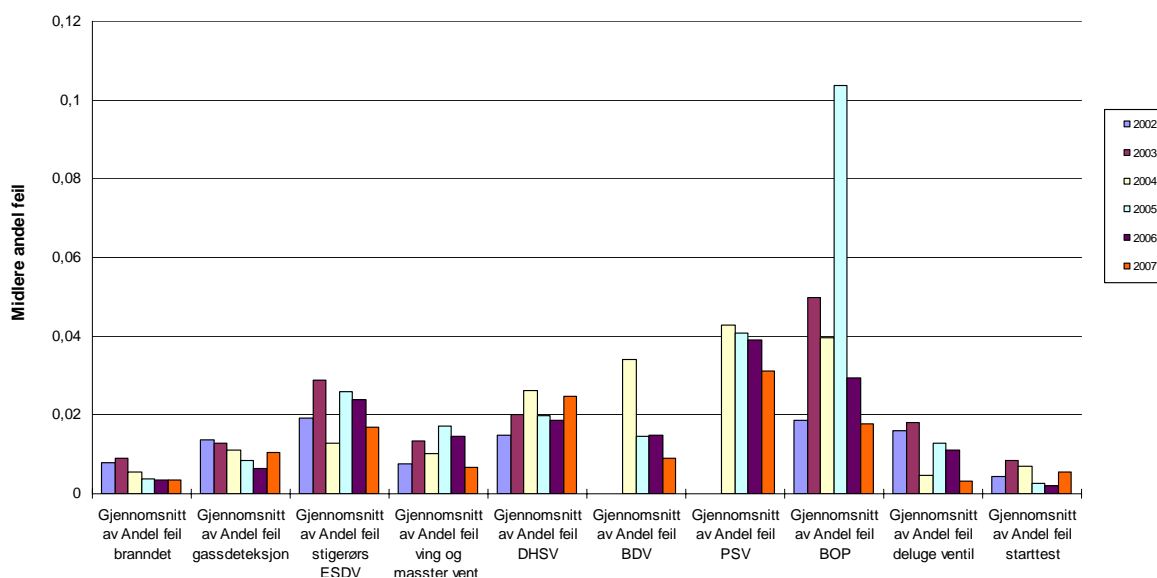
Det er ikke meldt om feil i 2007 knyttet til uakseptable signaler fra tre referansesystemer eller mindre enn to referansesystemer - av ulikt prinsipp. Gjennomsnittlig tid med feil i 2006 var 0,005 % og tilsvarte omtrent 15 minutter per innretning og år.

### 8.2.3 Diskusjon av trender i rapporterte data

Figur 106 viser den totale andelen feil for barriereelementene for årene 2002-2007, basert på testdataene presentert i Tabell 1. Midlere andel feil er vist i Figur 107. Lukke- og lekkasjetest for ESDV og juletre er her ikke tatt med ettersom disse først kom til i fase 8 og dermed ikke har noe sammenligningsgrunnlag.



Figur 106 Total andel feil for perioden 2002-2007



Figur 107 Midlere andel feil for perioden 2002-2007

Antall tester for barriereelementene brann- og gassdeteksjon har stabilisert seg de siste fire årene. Variasjonen i antall tester vil derfor trolig være knyttet til at nye innretninger kommer til eller at gamle fases ut. Total andel feil er avtagende i hele perioden, mens midlere andel feil for gassdeteksjon er høyere i 2007 enn i 2006.

For barriereelementet stigerørs- ESDV har det vært en klar økning i antall tester i 2005, 2006 og 2007 sammenlignet med foregående år (Tabell 26). Dette skyldes trolig bedre interne rutiner hos operatørene til å skille stigerørs- ESDV fra andre ESD- ventiler. Både total og midlere andel feil for stigerørs- ESDV har variert i løpet av innsamlingsperioden. I 2007 er total andel feil mindre enn en tredjedel av i 2006 og også midlere andel feil har avtatt. Ser en på perioden under ett indikerer begge indikatorer en generell positiv utvikling de siste 3-4 årene, med andre ord en positiv utvikling parallelt med økt antall tester.



For stigerørs ESDV er det interessant å merke seg at total andel feil ser ut til å være korrelert med antall tester. I 2002 er antall tester per innretning som har utført tester ca. 22, i 2004 og 2007 er tilsvarende tall ca 11 og 44. Figur 106 viser at andel feil tilsynelatende minker med antall tester per innretning. Denne observasjonen ble testet (Spearman rank korrelasjon koeffisient ( $r_{sp}$ )) og den gav korrelasjon på -0,80 noe som antyder en sterk sammenheng mellom høy testhyppighet og lav total andel feil. For disse beregningene er det viktig å merke at det er altfor få observasjoner til å kunne konkludere.

Antall tester for ving- og masterventil har økt markant fra 2006 til 2007 (Tabell 26). Både total og midlere andel feil har variert i perioden 2002-2007 med en viss nedgang de siste tre årene. I en beregning av sammenhengen mellom testhyppighet og total andel feil ble korrelasjonen kalkulert til -0,90, altså også her høy korrelasjon mellom disse.

Antall tester for barriereelementet DHSV har vært nokså stabilt i perioden 2003-2005. Antall tester er 40 % høyere i 2006 enn i 2005 og økningen fortsetter i 2007 med noe mindre styrke vel og merke. Total andel feil for barriereelementet DHSV har generelt vært økende i perioden 2002-2007. Midlere andel feil har variert i samme periode.

Innsamling av barriereedata for trykkavlastningsventil begynte i fase 5. Antall tester har variert mellom 2.538 i år 2005 til 3.630 i år 2007. Andel feil har vært avtagende gjennom innsamlingsperioden for begge indikatorene.

Antall tester for sikkerhetsventil var sterkt økende fra oppstart i 2004 til 2005, deretter har det vært en svak økning. Total og midlere andel feil har vært avtagende gjennom innsamlingsperioden og er fremdeles det i 2007.

Etter kvalitetsvurderinger av BOP- dataene ble det bestemt at BOP- data fra operatør 6 i innsamlingsår 2005 og 2006 og BOP- data fra operatør 7 i første halvår av 2006 ikke skulle tas med videre i analysen av barrieren isolering med BOP. Disse dataene er derfor ikke tatt med i Figur 106 og Figur 107. Verdiene av total og midlere andel feil har variert gjennom innsamlingsperioden, (se år 2005 for midlere andel feil (Figur 107)), men har de tre siste årene blitt redusert.

En kan merke seg at antall tester har økt mye de to siste årene. Samtidig med dette har total andel feil minket. For å undersøke denne observasjonen videre ble korrelasjonen beregnet ut fra testhyppighet og total andel feil, denne gav en korrelasjon på -0,70.

Antall tester for barriereelementet deluge ventil har stabilisert seg rundt 3.000 tester i perioden 2003-2007. Både trenden for total andel feil og midlere andel feil synes generelt avtagende gjennom innsamlingsperioden.

Antall starttester har stabilisert seg de siste fem innsamlingsårene. Total andel feil har gradvis blitt redusert de siste fem årene. Midlere andel feil derimot viser oppgang for 2007.

Følgende kommentarer kan knyttes til Figur 106 og Figur 107:

- Innsamling for 2002 var pilotprosjekt. Operatørene hadde ikke system og rutiner på plass da innsamlingen startet. Kvaliteten på dataene ble bedre for 2. halvår enn 1. halvår, noe som tydet på innkjøringsproblemer hos de fleste. Denne utviklingen fortsatte i 2003, men fra 2004 er kvaliteten like god for begge halvår.
- Testdataene for 2002 ble basert på rapporter fra seks av åtte operatører. For 2003-2007 er alle operatører på norsk sokkel inkludert. Ett av de selskapene som ikke ble inkludert i 2002



representerer et betydelig antall tester. Det ble konkludert med at antall tester for 2002 var betydelig under det en kan forvente for kommende år, noe en kan se av Tabell 1. En ser videre at antall tester har stabilisert seg for de barriereelementene hvor en har rapportert siden 2002. For barriereelementene som først ble rapportert i 2004 har det vært en betydelig økning i antall tester for sikkerhetsventil fra 2004 til 2005, mens for trykkavlastningsventil er antall tester stabil.

- Det har helt siden fase 3 vært vanskelig å få data på "Isolering med BOP" fra operatørene, da slike data ofte finnes hos borekontraktør og ikke hos de som rapporter til RNNP. Det er et arbeid på gang i næringen for å etablere prosedyrer for rapportering fra borekontraktør til operatørene. Etter en kvalitetsvurdering i samarbeid med de aktuelle operatørselskapene har det blitt bestemt at BOP- data fra operatør 6 skal ikke være med i statistikken for 2005. Tilsvarende skal heller ikke BOP- data fra operatør 6 og 7 (1.halvår) være med i dataene for 2006. Dette er årsaken til at Figur 106 ikke stemmer overens med tilsvarende figur fra fase 6.
- For noen av barrierene har vi beregnet korrelasjonen, denne gir oss en indikasjon på sammenheng mellom testhyppighet og total andel feil. Det er viktig å bemerke at vi har for få observasjoner til å hypoteseteste om korrelasjonen er signifikant ulik 0. Korrelasjonen er med andre ord bare en indikator på sammenhengen.

### 8.2.3.1 *Trender forklart ved tid og hyppighet*

For å se nærmere på om det er utvikling i andel feil for de ulike barrierene over tid er det i fase 8 blitt utført en rekke regresjonsanalyser. Analysene undersøker om det er en lineær sammenheng mellom innsamlingsår i forhold til total andel feil de ulike årene for alle operatører hver for seg og samlet. Denne analysen oppfyller ikke alle sine forutsetninger og bør ses på som en grov metode for å se om det har vært utvikling over tid, se Vedlegg til kapittel 8 ([www.ptil.no/rnnp](http://www.ptil.no/rnnp)). For hver type barriere blir korrelasjonen regnet ut og testet om det er signifikant utvikling, ut fra punktene til samtlige operatører og samlet data. Denne undersøkelsen vil også se på sammenhengen mellom antall tester per innretning (testhyppighet) og total andel feil. Beskrivelser av modeller og metoder med detaljresultater er presentert i til kapittel 8 ([www.ptil.no/rnnp](http://www.ptil.no/rnnp)). Nedenfor er resultatene oppsummert.

Videre har vi sett på de fire barrieregruppene deteksjon, trykkavlastning, isolering og deluge. Det vil også her bli beregnet regresjonslinjer der andel feil blir forklart av innsamlingsår. En vil se på alle innretningene i en modell og innretningene til hver operatør i en annen. Denne undersøkelsen ses generelt på som pålitelig. For mer detaljert informasjon om undersøkelsene, se vedlegg til kapittel 8 ([www.ptil.no/rnnp](http://www.ptil.no/rnnp)).

For barrieren branndeteksjon gir hverken de lineære regresjonsanalysene eller korrelasjonen signifikante resultater for innsamlingsår.

3 av 7 operatører viste signifikant nedgang over tid for total andel feil på barrieren gassdeteksjon, 1 gav oppgang. Testhyppighet er signifikant korrelert med andel feil på den måten at høy testhyppighet sammenfaller med lav andel feil.

For Stigerør ESDV viser analysene signifikant nedgang over tid for 1 operatør og de samlede dataene. Korrelasjonsberegninger for både innsamlingsår og testhyppighet viser at disse har en positiv effekt på andel feil.

Bare 1 av 7 operatører viser signifikant nedgang av total andel feil over tid for barrieren juletre. De fleste operatørene viser omtrent ingen utvikling. Høy testhyppighet og lav andel feil viser en sammenheng som er signifikant.

Resultatene til DHSV barrieren er varierende, de samlede dataene viser signifikant oppgang over tid, mens 2 av 5 operatører viser signifikant nedgang. Likevel peker 4 av 6 regresjonslinjer oppover, noe



som indikerer at det generelt er en negativ utvikling for DHSV. Korrelasjonen mellom høy testhyppighet og lav andel feil var relativt sterk her, innsamlingsår var som forventet ikke signifikant.

På grunn av kortere innsamlingsperiode ble bare korrelasjon beregnet for BDV og PSV. For BDV ble det beregnet en sterk korrelasjon mellom innsamlingsår og andel feil. Resultatet av beregningen for PSV var overraskende nok at det er en signifikant sammenheng mellom lav testhyppighet og lav andel feil. Årsaken til dette er ukjent.

BOP gav kun signifikant nedgang for de samlede dataene. Korrelasjonsberegninger viste ingen signifikante resultat.

Ingen signifikante resultat ble funnet i regresjonsmodellene for andel feil på deluge. Høye verdier av både testhyppighet og innsamlingsår viser nesten en signifikant svak korrelasjon med lav andel feil.

For starttest er det ulike resultat fra de ulike modellene som er benyttet (se vedlegg til kapittel 8 - [www.ptil.no/rnnp](http://www.ptil.no/rnnp)). De samlede dataene har gitt signifikant nedgang. Det samme viser resultatene for 2 av 4 operatører som er undersøkt her. Det ble også funnet en svak signifikant korrelasjon mellom lav andel feil og sent innsamlingsår. Disse faktorene samlet gir grunn til å tro at barrieren har hatt en positiv utvikling de siste årene.

Videre har vi sett på de fire barrieregruppene deteksjon, trykkavlastning, isolering og deluge. Det vil også her bli beregnet regresjonslinjer der andel feil blir forklart av innsamlingsår. En vil se på alle innretningene i en modell og innretningene til hver operatør i en annen. For mer detaljert informasjon om undersøkelsene, se vedlegg til kapittel 8 ([www.ptil.no/rnnp](http://www.ptil.no/rnnp)).

Gruppene består av følgende barrierer:

- Deteksjon
  1. Branndeteksjon
  2. Gassdeteksjon
- Trykkavlastning
  1. BDV
  2. PSV
- Isolering
  1. ESDV
  2. Juletre
  3. DHSV
  4. BOP
- Deluge
  1. Deluge
  2. Starttest

Barrieregruppen deteksjon har hatt en positiv utvikling blant innretningene i perioden 2003-2007. For operatørene gav tre signifikant bedring.

Trykkavlastning har også en signifikant nedgang over tid når en ser på samtlige innretninger på norsk sokkel. Korrelasjonen indikerer også dette. Operatør 6 er den eneste som gir signifikant forbedring over tid av de enkelte operatørene. Helheten viser tydelig at tendensen over hele linjen er forbedring over tid, se vedlegg til kapittel 8 ([www.ptil.no/rnnp](http://www.ptil.no/rnnp)).

Barrieregruppen isolering har en signifikant positiv utvikling over tid. Korrelasjonen gir også en signifikant sammenheng mellom innsamlingsår og andel feil for alle innretningene. Graden er derimot



ikke sterk. 3 av 6 operatører gir signifikant positiv utvikling over tid. Operatør 3 gir negativ utvikling over tid, men det er grunn til å tro at denne utviklingen har snudd de siste årene, se vedlegg til kapittel 8 ([www.ptil.no/rnnp](http://www.ptil.no/rnnp)).

Analysen av barrieregruppen deluge gir en svak positiv utvikling. De ulike operatørene har ulik utvikling, operatør 3 og 4 viser negativ utvikling, mens resten av linjene indikerer en positiv utvikling over tid. Utviklingen til operatør 7 er uklar, se vedlegg til kapittel 8 ([www.ptil.no/rnnp](http://www.ptil.no/rnnp)).

### 8.2.3.2 Beredskapsforhold

Innrapportert informasjon for perioden 2002 til 2007 er vist i Tabell 28, hvor det er gitt noen kommentarer.

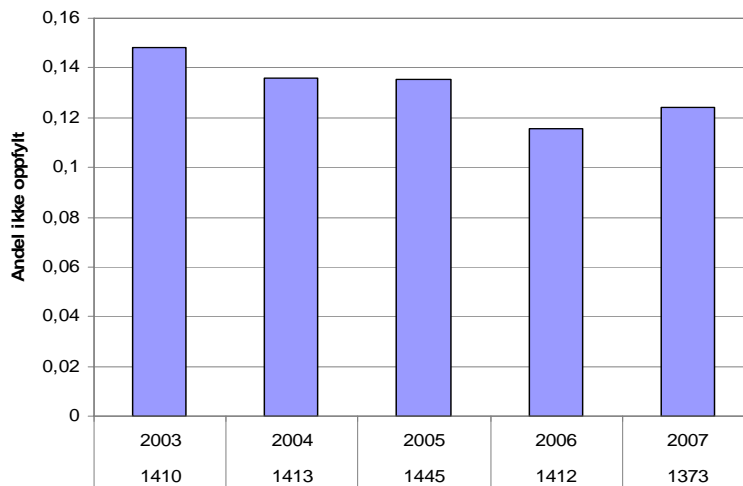
**Tabell 28 Beredskapsforhold**

Beredskapsforhold	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Kommentar
Gjennomsnittlig andel øvelser som møter krav	0,87	0,85	0,86	0,86	0,89	0,87	For perioden 2002 til 2007 var det ca 15 av 100 øvelser som ikke nådde krav som er etablert. Generelt kan det sies at det er de samme innretningene som ikke oppfyller krav år etter år, men for noen få innretninger observerer en tildels store variasjoner som ser ut til å falle sammen med endring i bemanning.
Krav	12–25 min.	10–25 min.	10–25 min.	10–25 min.	10–25 min	10–25 min	Varies fra 10 til 25 minutter. Noen operatører har faste krav uavhengig av innretning, mens andre har spesifikke innretningskrav. Dette er en parameter som en ikke forventer noen endring i.
Gjennom-snittlig mønstringstid	3 til ca 30 min.	2 til ca 26 min.	3 til ca 26 min.	2 til ca 25 min.	2 til ca 26 min.	2 til ca 25 min.	Stor variasjon mellom innretninger (fra 2 til ca 30 minutter). Dette er selvsagt å forvente siden mønstringstiden er avhengig av innretningens størrelse og bemanningsnivå.
Antall personer (gjennomsnitt)	14 til 255	10 til 315	7 til 436	4 til 408	6 til 585	8 til 651	Stor variasjon mellom innretninger. Som for gjennomsnittlig mønstringstid er dette å forvente på grunn av ulik funksjon og størrelse på innretningene.

Figur 108 presenterer andel mønstringsøvelser som ikke har oppfylt kravene for alle innretninger i perioden fra 2003-2007. Dataene fra 2002 er ikke med av den grunn at de er sett på som mindre



pålitelige enn data fra senere år. Det ser generelt ut til å være en svak nedgang i andel øvelser som ikke oppfyller krav i perioden.



**Figur 108** Andel mønstringsøvelser som ikke oppfyller kravene som er satt til øvelsen  
Antall mønstringsøvelser som ikke tilfredsstillter kravene er angitt i linje to på horisontal akse

## 8.2.4 Industriens oppfølging av barrierer

I 2007 har en fulgt samme framgangsmåte som i fase 3 når det gjelder innsamling av data. Barriere-dataene inkluderer i 2007 både samlet data for tester på stigerørs-ESDV og ving og master ventil som i tidligere faser og data som spesifiserer om testene er lukke eller lekkasjetester.

Den overordnede vurderingen er for 2007, som i de to foregående år, foretatt av RNNP prosjektgruppen i samarbeid/møter med de enkelte operatørselskapene.

Inntrykket om at innsamling av barrieredata har vært krevende, men nyttig er opprettholdt. I fase 4 ble følgende tema diskutert:

- Bruk og nytteverdi i driftsfasen
- Bruk og nytteverdi i prosjektfasen
- Datafangst, registreringsproblem
- Problemer/utfordringer/feilkilder
- System/barriere vs komponent/barriereelement

Det er ingen observasjoner i 2007 som endrer diskusjonene fra tidligere faser.

## 8.3 Variasjoner mellom enkeltinnretninger og gjennomsnittsnivå

I tidligere års rapporter har det vært dokumentert hvordan antall lekkasjer per år varierer betydelig mellom innretningene (se delkapittel 6.2.1.6). Også for de aktive barriereelementene som det ble rapportert data om, er det store variasjoner mellom innretningene når det gjelder feil på sikkerhetssystemer under test, se figurene tidligere i kapitlet.

Et spørsmål som en ønsket å undersøke i fase 4, var om det kan finnes tegn på at det er innretninger som har overhyppighet av feil på flere av barriereelementene. Hvis en innretning har stor hyppighet av lekkasjer, og samtidig også har mange feil på gassdeteksjon, vil det kunne representere en uønsket

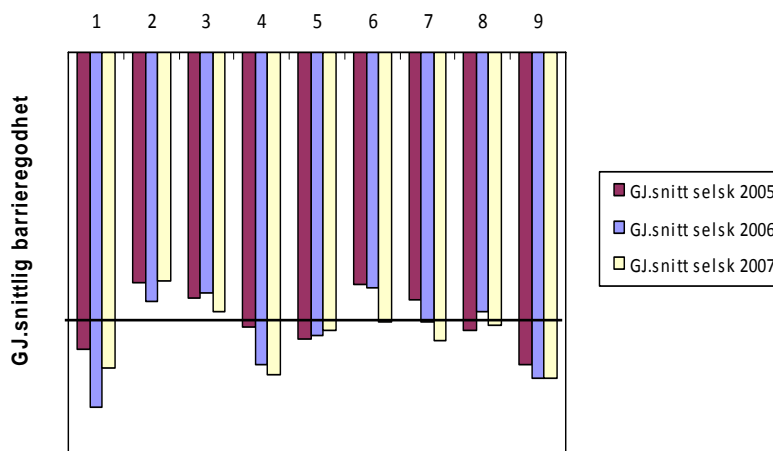




kombinasjon. Dette perspektivet kan utvides til å betrakte alle barriereelementer som det samles inn data for, der antall lekkasjer ikke lenger betraktes som en hendelse, men som et brudd på integritetsbarrieren for prosessanlegget. I rapportene for fase 4 og 5 ble den overordnede barriereindikatoren framstilt, med kombinasjon av effekt av alle rapporterte barriereelementer, inklusiv tap av integritetsbarrieren for prosessanlegg. I fase 6 og 7 er presentasjonen begrenset til å vise gjennomsnittsverdier for selskapene, uten å vise verdier anonymt for de enkelte innretninger.

### 8.3.1 Relativ barriereindikator for hydrokarbonrelatert risiko

Figur 109 viser den overordnede barriereindikatoren med gjennomsnittlig godhet av barriereelementer for hvert operatørselskap i forhold til gjennomsnitt for alle innretninger og selskaper. De dypeste søylene representerer de beste verdiene. Selskapenes resultater i 2007 er sammenlignet med resultatene fra 2005 og 2006.



**Figur 109** Gjennomsnittlig barrieragodhet per operatørselskap og sokkelen under ett

I beregningene for hver innretning er gjennomsnittlig antall lekkasjer per år i perioden 1996-2007 benyttet, med hensyn tatt til de innretninger som ikke har vært i drift i hele perioden. Lekkasjene er vektet med gjennomsnittsvekter per størrelseskategori, tilsvarende som beskrevet i fase 4 rapporten. På de innretninger der det ikke har vært lekkasjer i perioden, er det lagt inn 0,5 lekkasje i kategorien 0,1-1 kg/s. Pga. vekten blir da laveste verdi her kun 3 % av gjennomsnittet for alle innretninger.

Der det er utført et antall tester av barriereelementer uten feil, er det tilsvarende benyttet en antatt verdi lik 0,5 feil. For noen innretninger er det enkelte barriereelementer som ikke har vært testet, gjennomsnittlig andel feil for hele sokkelen er da benyttet.

Figur 109 viser at utviklingen de tre siste årene varierer fra operatør til operatør. Samlet sett er det en liten bedring fra 2006 til 2007, 5 av 9 operatører har bedre resultat i 2007. I tidligere faser er det gjennomført følsomhetsanalyser med endringer i forutsetninger. Disse påviste ikke vesentlige endringer selv om forutsetningene ble endret.

Når en skal tolke det som Figur 109 viser, er det viktig å minne om de sterke begrensninger som gjelder for innsamlingen av barrieredata (se fase 4 rapporten for ytterligere detaljer):

- Begrenset antall barriereelementer inngår
- Sårbarhet og funksjonalitet av barriereelementene inngår ikke i datagrunnlaget, kun tilgjengelighet
- Deler av barrierer som ikke lett kan testes, inngår ikke i testingen, heller ikke redundans.



Med disse begrensninger er det viktig å understreke at godheten som framkommer i Figur 109 ikke har noen direkte kobling til risikonivå. Med dette som utgangspunkt kan en peke på en del viktige observasjoner som kan trekkes på bakgrunn av Figur 109 og underliggende data:

- Det er noen innretninger som viser gjennomgående dårlige resultater fra tester av sikkerhetssystemer, og dette gjelder for alle eller de fleste systemer som testes.
- Motsatt finnes det et antall innretninger som viser gjennomgående bedre resultater fra testing av sikkerhetssystemer, og dette gjelder for alle eller de fleste systemer som testes.
- Hyppighet av testing er ikke allment kjent, men det er noe data tilgjengelig. Det har vært klare indikasjoner på at de innretninger som har hyppig testing, også har færre feil (slik en skulle vente det ut fra pålitelighetsteori).
- Det selskapet som har høyest gjennomsnittlig lekkasjefrekvens på norsk sokkel har noe bedre testdata for konsekvensbarrierer enn gjennomsnittet på norsk sokkel, slik at selskapet totalt kommer ut noe over gjennomsnitt for norsk sokkel, i følge Figur 109.

### 8.3.2 Kartlegging av innretninger og operatører med høy andel feil over tid

Det er ønsket å identifisere innretninger som over tid generelt sett har en høy andel feil på barriereelementene. For å gjøre dette må den totale godheten av alle barrierene på en innretning tas med i betraktningen. Dette gjort ved hjelp av de to indikatorverdiene presentert nedenfor:

- Metode 1: Beregner gjennomsnittet av andel feil for alle barriereelementene på en innretning per år, midler så over innsamlingsårene,

$$\text{Indikator 1} = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K \left( \frac{1}{N_i} \sum_{j=1}^{N_i} x_{ij} \right). \quad (6.1)$$

- Metode 2: Summerer andel feil for alle barriereelementene på en innretning på ett år. Tar så gjennomsnittet over innsamlingsårene,

$$\text{Indikator 2} = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K \left( \sum_{j=1}^{N_i} \frac{x_{ij}}{X_{ij}} \right). \quad (6.2)$$

Antall år det har blitt rapportert inn barriereedata for den enkelte innretning er her representert ved symbolet  $K$ ,  $x_{ij}$  representerer antall feil rapportert inn for den studerte innretningen i år  $i$  for barriere  $j$ . Antall tester rapportert inn for innretningen i år  $i$  for barriere  $j$  er representert av  $X_{ij}$ .  $N$  representerer antall innretninger som har utført tester for den gitte barrieren.

På grunn av svakheter ved de to metodene blir begge brukt som grunnlag for vurderingen av andel feil på barrierene til de ulike innretningene over tid.

Ikke alle innretningene har utført tester for hele innsamlingsmetoden. Det er heller ikke alle innretningene som har alle barriereelementene det blir samlet inn data på til RNNP. Dette blir tatt hensyn til med Metode 1. Derimot forteller Metode 1 lite om innretningene har hatt høye feilandeler for barrieren over tid, siden kun ett års innrapportering kan gi en høy verdi. Metode 2 gir en indikasjon på om innretningen har en høy andel feil over flere barrierer. Et faremoment er at høye feilandeler på en barriere kan gi en høy indikatorverdi med denne metoden.

Frem til fase 7 i prosjektet ble kun de 20 innretningene med høyest indikatorverdi identifisert. I fase 8 blir alle innretninger og operatører identifisert fra de beste til de dårligste. Detaljerte resultater er vist i se vedlegg til kapittel 8 ([www.ptil.no/rnnp](http://www.ptil.no/rnnp)).

Hovedkonklusjonen er at det i realiteten er 9 innretninger som utpeker seg med ekstra høye verdier av indikatorene. De 9 er innretning BF, H, S, AJ, T, F, AE, BX og AX.



Ser en på operatører er det 3 operatører som utmerker seg med høyere indikatorverdier enn de andre, der Op 5 og 8 har klart høyere verdier enn Op2. Det betyr at disse operatørene generelt har hatt en høy andel feil på sine innretninger i forhold til de andre operatørene. Deretter kommer Op6 og Op3. De 20 innretningene i Tabell 29 er beregnet ut fra indikator 1 og 2. Der indikator 1 er ganget med en faktor på 8 for å vekte de to indikatorene rimelig likt. I tidligere faser er tilsvarende tabell beregnet ut fra snittrank mellom de to indikatorene. Endringen er gjort for å få indikatorene til å passe inn i en klyngeanalyse.

**Tabell 29 Mulige sammenhenger mellom høye indikatorverdier og svekkende faktorer for barrierene**

	<i>Andel av de 20 innretningene med de høyeste indikatorverdiene</i>	<i>Andel av alle innretninger som har rapportert inn til RNNP</i>
Lekkasjer i perioden 2001-2007	93 %	57 %
To eller flere lekkasjer i perioden 2001-2007	63 %	38 %
Flere mønstringspersoner enn 120 (snitt i 2007)	26 %	50 %
Oppstartsår før 1990 (inkl 1990)	50 %	50 %

De 20 innretningene som er grunnlag for 4 har en høyere andel lekkasjer enn hva som er gjennomsnittlig for norsk sokkel i perioden 2001-2007. Dette kan tyde på at det er en korrelasjon mellom lekkasjer og lav godhet av barrierer. Innretningene har lavere antall mønstringspersoner enn gjennomsnittet og en høyere andel av innretningene er eldre enn gjennomsnittet på norsk sokkel, noe som tyder på at disse faktorene påvirker godheten av barrierene.

## 8.4 Konstruksjonsrelaterte barrierer – Bølger i dekk

Vi har i hovedsak brukt den samme metodikken som er beskrevet i hovedrapporten for fase 4 – 2003, side 136-139.

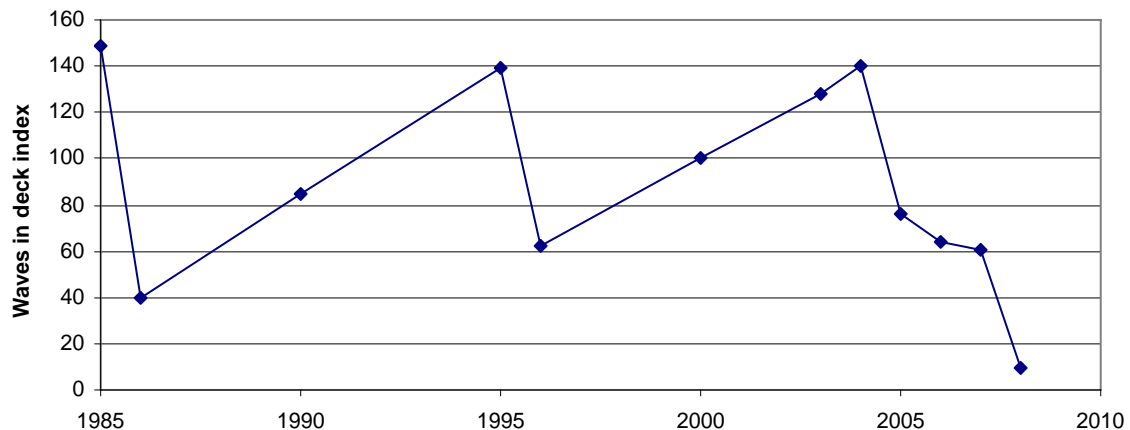
For de fleste bunnfaste innretninger vil klaringen mellom bølger og dekket være den samme gjennom hele innretningens levetid. Flere felt i sørlig del av Nordsjøen har reservoarinnsynking og havbunnsinnsynking, som fører til at innretningene gradvis kommer dypere ned i sjøen. Risikoen for å få bølger i dekk øker da så lenge innsynkingen pågår. Det viktigste tiltaket ved nedsynkingen har vært å flytte personell bort fra innretninger ved varsel om store bølger, flytte utstyr høyere opp, åpne opp deler av dekket for å redusere bølgelastene og oppjekking av innretningene.

For å uttrykke trenden i den økonomiske risikoen har vi beregnet sannsynligheten for at bølger skal treffe dekket. Her er figur 100 i hovedrapporten for fase 4 – 2003 side 138 - fortsatt gyldig.

For personrisikovurderinger er det beregnet hvor mange dekk en kan forvente blir truffet i en hundreårsbølge (Figur 110). Kun innretninger som er forventet bemannet under hundreårsbølgen er tatt med. Bedringen av personrisikokurvene mellom 1985 og 1986 skyldes oppjekkingen på Ekofisk. Endringen mellom 1995 og 1996 skyldes innføringen av evakueringsprosedyrer, ved varsel om storm, for de mest utsatte innretningen på Ekofisk. Endringen fra 2004 til 2005 skyldes innføringen av evakueringsrutiner på Valhall. Nedgangen siden skyldes et økende antall innretninger med evakueringsprosedyrer. Indeksen er normalisert mot referanseåret 2000 - som er satt til 100. Økende indeks uttrykker høyere risiko. Etter at bølger slo opp i dekkene på flere innretninger i 2006, har vi arbeidet med de aktuelle operatørene for å bedre evakueringskriteriene med evakuering på et tidligere tidspunkt. Innretningsforskriften § 10 krever at hovedsikkerhetsfunksjoner, som inkluderer hovedbærekonstruksjoner, skal kunne motstå laster med årlig sannsynlighet på  $10^{-4}$ . Enkelte hovedbærekonstruksjoner på eldre innretninger kan ikke tilfredsstille dette kravet. Vi har nå tolket kravet om hovedsikkerhetsfunksjoner



slik at tap av hovedsikkerhetsfunksjoner ikke skal inntreffe på grunn av laster med en sannsynlighet større enn  $10^{-4}$  per år mens der er personell om bord. På denne måten mener vi at virksomheten er forsvarlig både enkeltvis og samlet. Innarbeiding av denne tolkningen og prosedyrene har medført en vesentlig bedre sikkerhet for at bølger ikke skal slå inn på innretningene mens de er bemannet.



**Figur 110 Personrisikoindeksen for bølger i dekk for perioden 1985-2010**  
(Høyt tall er høy risiko. Normalisert til 100 i år 2000)

## 8.5 Konklusjoner

For de fleste barriereelementene er andel feil som er rapportert omtrent på nivå med de krav som industrien har satt, noen av de rapporterte andeler feil ligger imidlertid noe over industriens krav.

Antallet innretninger som rapporterer data er på nivå med 2005. For noen barriereelementer har antall tester stabilisert seg de fire siste årene. Dette gjelder branndeteksjon, gassdeteksjon og starttest. For disse forventer en at variasjonen i antall tester i all hovedsak vil være knyttet til at nye innretninger kommer til eller at gamle fases ut. Ser en på andel feil så er denne redusert i samme periode både for branndeteksjon, gassdeteksjon og starttest.

For ving- og master ventil har det vært relativt få tester på fram til 2007. I 2007 har antallet mer enn doblet seg. Samtidig med denne markante økningen i antall tester har barrierene redusert både midlere og total andel feil. Det er grunn til å tro at det er relativt sterk korrelasjon mellom høy testhyppighet og andel feil for denne barrieren.

For barriereelementene stigerørs- ESDV har det vært en klar økning i antall tester i 2005, 2006 og 2007 sammenlignet med foregående år. For stigerørs- ESDV skyldes det bedre interne rutiner hos operatørene til å skille stigerørs- ESDV fra andre ESD ventiler. Beregning indikerer en relativt sterk korrelasjon mellom høyt antall tester per innretning og lav andel feil.

Sikkerhetsventil og trykkavlastningsventil er enda i en innkjøringsfase, så det er litt tidlig å konkludere om en har nådd forventet antall tester per år. Antall tester har vært økende i hele perioden.

For mønstring er det en betydelig andel av innretningene som ikke oppfyller egne tidskrav. Her er det generelt i perioden 2003 til 2007 observert en hvis forbedring for innretningene sett under ett.

Dersom en på innretningsnivå vurderer antall hydrokarbonlekkasjer og barrieregodhet kan tallene tyde på at det er en korrelasjon mellom antall lekkasjer og lav godhet av barrierer. Tilsvarende er også en



høyere andel av innretningene eldre enn gjennomsnittet på norsk sokkel, noe som tyder på at alder på innretningen påvirker godheten av barrierene.

Utvikling av total andel feil for de ulike operatørene i forhold til innsamlingsår viste at det er varierende utvikling for ulike barrierer og operatører. Likevel kan det sies at utvikling generelt går i riktig retning. Av de 10 operatørene som gav signifikant utvikling av ulik grad og type, gav kun en negativ utvikling over tid. Total andel feil for alle innretninger gav signifikant nedgang for gassdeteksjon, ESDV og starttest. Vel og merke er det viktig å få med at det er få datapunkt tilgjengelig her.

I forhold til testhyppighet gav korrelasjonen en positiv utvikling for Gassdeteksjon, ESDV og BOP (men få observasjoner), men negativ for PSV. Punktene beregnet fra de ulike operatørene og den totale gir altså generelt en positiv utvikling.

Regresjonsanalysen av andel feil for hver innretning på norsk sokkel for ulike grupper barrierer gav positive resultat. Alle undersøkelser der samtlige innretninger var med gav signifikant nedgang av andel feil over tid for samtlige grupper. For de ulike operatørene varierte utviklingen noe, men av de signifikante trendene var det kun operatør 3 for gruppen isolering som gav negativ utvikling. Operatør 6 var den med best utvikling i perioden og har hatt signifikant nedgang i 3 av 4 grupper. Disse resultatene gir en god indikator på at det har vært en generell positiv utvikling på norsk sokkel de siste 5 årene for disse gruppene.

Kartlegging av innretninger og operatører med høy andel feil over tid identifiserte to hovedgrupper av både innretninger og operatører, der henholdsvis 9 innretninger og 3 operatører er har markant dårligere resultat enn resten.

En har siste vinter fått en vesentlig bedre sikkerhet for at bølger ikke skal slå inn på innretningene mens de er bemannet.



## 9. Personskade og dødsulykker

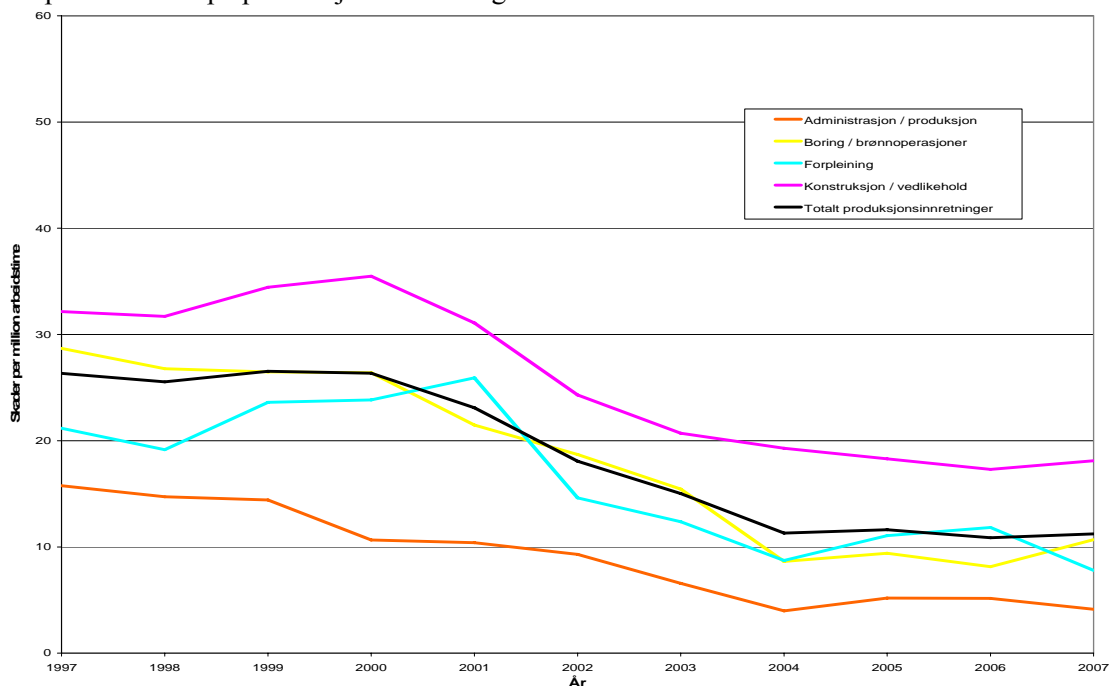
### 9.1 Innrapportering av personskader

For 2007 har Ptil registrert 432 personskader på innretninger i petroleumsvirksomheten på norsk sokkel som oppfyller kriteriene død, fravær inn i neste skift eller medisinsk behandling. I 2006 ble det rapportert 385<sup>7</sup> personskader. Det var i 2007 en dødsulykke i forbindelse med Saipem 7000 var i ferd med å løfte på plass havbunnsseparator på Tordisfeltet.

Det er i tillegg rapportert 40 skader klassifisert som fritidsskader og 162 førstehjelpsskader i 2007. I 2006 var det til sammenlikning 60 fritidsskader og 192 førstehjelpsskader. Førstehjelpsskader og fritidsskader inngår ikke i figurer og tabeller.

#### 9.1.1 Personskader på produksjonsinnretninger

Figur 111 viser personskadefrekvenser per million arbeidstimer de siste 11 årene på produksjonsinnretninger. Figuren viser også skadefrekvenser for de forskjellige hovedaktivitetsområdene på innretningene. I perioden 1997 til 2000 har det vært små endringer i den totale skadefrekvensen. Fra 2000 til 2004 har det vært en klar og jevnt nedgang fra 26,4 til 11,3 per mill. arbeidstimer i 2004. Siden 2004 har den samlede skadefrekvensen stort sett vært uforandret, og i 2007 er den på 11,2. I 2007 var det 326 personskader på produksjonsinnretninger.



**Figur 111 Personskader per million arbeidstimer, produksjonsinnretninger**

Konstruksjon og vedlikehold ligger høyest med 18,1 skader per million arbeidstimer, hvilket er en liten økning fra 2006 hvor den var 17,3. Det har imidlertid vært en svært positiv utvikling fra 2000 da frekvensen var 35,5. Forpleining har hatt nedgang det siste året fra 11,8 til 7,3 skader per million arbeidstimer. Boring og brønn har hatt en økning i skadefrekvensen det siste året. Her er skadefrekvensen økt fra 8,1 til 10,7. I 2007 er skadefrekvensen innen boring og brønn imidlertid redusert med om lag 2,5 ganger i forhold til skadefrekvensen i 2000 hvor den var 26,4 per million arbeidstimer.

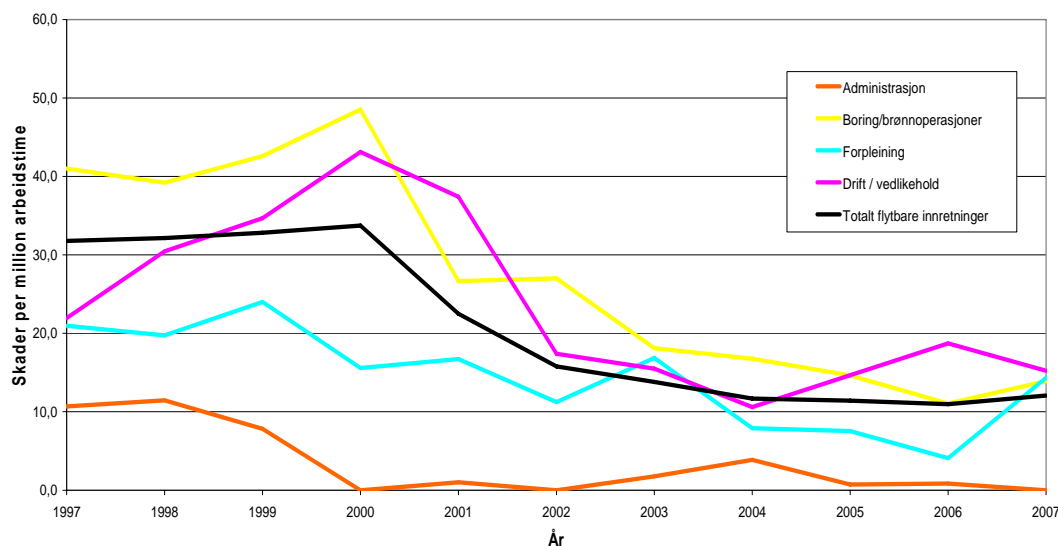
<sup>7</sup> Antall personskader i 2006 er oppjustert fra siste års rapport pga etterrapportering



Det har i perioden fra 2000 vært en del fokus i selskapene på å få nedklassifisert personskadene fra medisinsk behandling til førstehjelp. Et eventuelt potensial med nedklassifisering ser ut til å være tatt ut i perioden 2000 til 2004 og frekvensen har siden vært stabil. På det foreliggende grunnlag er det imidlertid ikke mulig å fastslå hvor meget av reduksjonen fra 2000 til 2004 som har sammenheng med nedklassifisering og hvor meget som har sammenheng med en eventuell forbedret sikkerhet.

## 9.1.2 Personskader på flyttbare innretninger

Figur 112 viser skadefrekvenser innenfor hovedaktivitetene på flyttbare innretninger de siste 11 år. Den totale skadefrekvensen viser, på samme måte som for produksjonsinnretninger, små endringer i perioden 1997 til 2000. Frekvensen har fra 2000 gått jevnt ned fra 33,7 til 11,7 i 2004, hvor den har holdt seg stort sett uforandret fram til 2007, hvor den er på 12,1 per million arbeidstimer. Skadefrekvensen ligger i perioden 2004 til 2007 på samme nivå for flyttbare innretninger og produksjonsinnretninger. I 2007 var det 106 personskader på flyttbare innretninger mot 82 i 2006.



**Figur 112 Personskader relatert til arbeidstimer, flyttbare innretninger**

Reduksjonen for flyttbare innretninger fra 2000 har i stor grad skjedd innen boring og brønnoperasjoner og innen drift og vedlikehold med en reduksjon fra henholdsvis 48,5 til 13,9 og 43,1 til 15,2 skader per million arbeidstimer. For boring og brønnoperasjoner har det vært en økning i frekvensen fra 11,1 i 2006 til 13,9 i 2007. For Drift og vedlikehold har det vært en reduksjon i skadefrekvensen fra 18,7 i 2006 til 15,2. Drift og vedlikehold ligger fortsatt høyest.

Personskader innenfor marine operasjoner er flyttet fra kategorien "Administrasjon" til "Drift og vedlikehold" fra 1999 da denne funksjonen ble innført. Dette forklarer nedgangen fra 1999 innen administrasjon. Den største økning fra 2006 til 2007 har vi hatt innen Forpleining hvor skadefrekvensen har økt fra 4,1 i 2006 til 14,3 i 2007. Antall skader har økt fra 3 til 11 skader. Det har i 2007 ikke skjedd personskader innen Administrasjon mens det i 2006 var en.

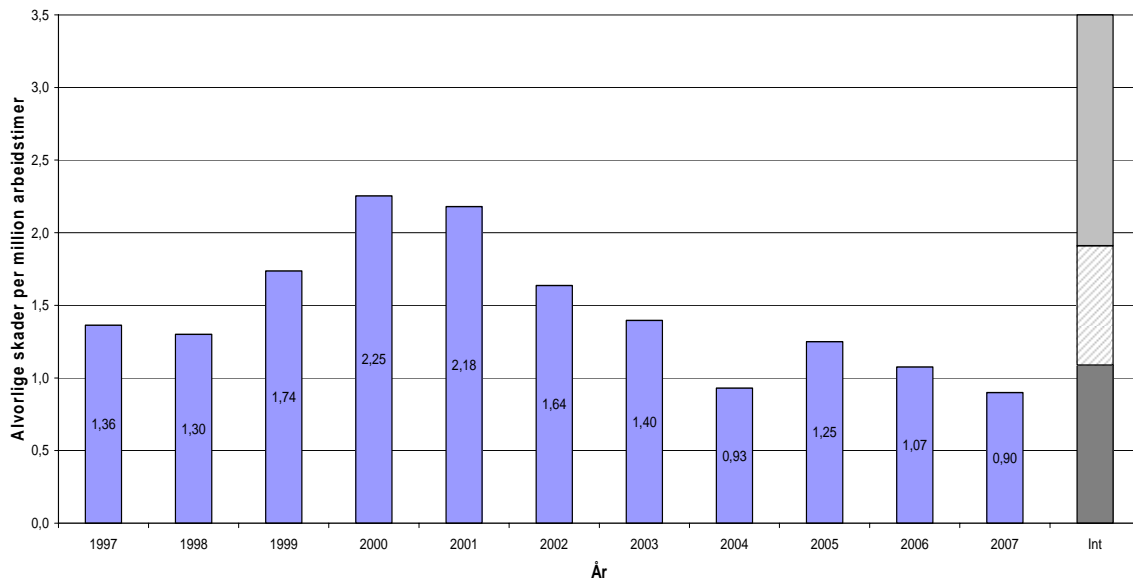
Det har som for produksjonsinnretninger i perioden fra 2000 vært oppmerksomhet rettet mot å få nedklassifisert personskadene fra medisinsk behandling til førstehjelp. Et eventuelt potensial med nedklassifisering ser også her ut til å være tatt ut i perioden 2000 til 2004 og frekvensen har siden vært stabil. På det foreliggende grunnlag er det imidlertid ikke mulig å fastslå hvor meget av reduksjonen fra 2000 til 2004 som har sammenheng med nedklassifisering og hvor meget som har sammenheng med en eventuell forbedret sikkerhet.



## 9.2 Alvorlige personskader

Alvorlige personskader er definert i veiledningen til opplysningspliktforskriften § 13, denne definisjon er lagt til grunn ved klassifiseringen av alvorlige personskader.

Figur 113 viser frekvensen av alvorlige personskader på produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger samlet. Det er i 2007 innrapportert totalt 34 alvorlige personskader mot 38 i 2006. I tillegg er det som tidligere nevnt en ulykke som resulterte i et dødsfall på kranfartøyet Saipem 7000. Denne inngår ikke i de alvorlige personskader, da vi ikke får rapportert arbeidstimer fra denne type fartøy, og heller ikke får rapportert andre alvorlige personskader som eventuelt har skjedd her eller ved liknende aktiviteter.



**Figur 113 Alvorlige personskader per million arbeidstimer – norsk sokkel**

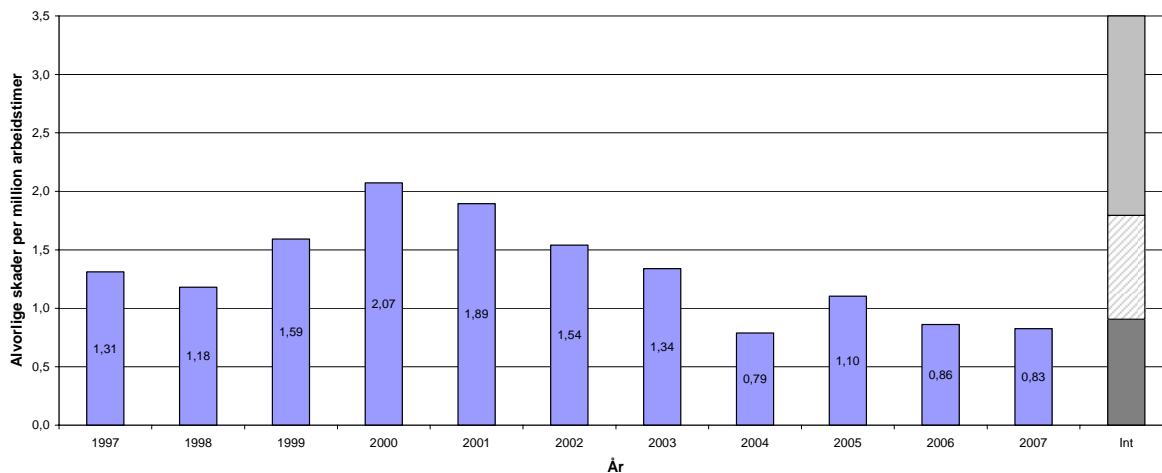
Det framgår av figuren at frekvensen for 2007 er redusert i forhold til forventningsverdien basert på de foregående 10 år, og den nedadgående trend siden 2005 har holdt seg. Frekvensen for 2007 er under gjennomsnittet for hele perioden 1997 til 2006. Det har i de senere år vært en positiv utvikling i frekvensen av alvorlige personskader i forhold til toppene i 2000 og 2001 med unntak av den negative utviklingen fra 2004 til 2005. Nedgangen i frekvens fra 2006 til 2007 er på 0,2 fra 1,1 i 2006 til 0,9 i 2007 for alvorlige personskader per million arbeidstimer.

Det er gjennomført en grundig kvalitetssjekk av klassifiseringen av alvorlige personskader de enkelte årene og vi har liten grunn til å tro at endringene skyldes endringer i klassifisering av skadene. I likhet med siste år har vi fortsatt samarbeidet med næringen for å sikre at alvorlige personskader blir rapportert og klassifisert korrekt.

### 9.2.1 Alvorlige personskader på produksjonsinnretninger

Figur 114 viser frekvensen av alvorlige personskader på produksjonsinnretninger per million arbeidstimer. Frekvensen har hatt en nedadgående trend fra 2000 frem til 2004. Fra 2006 til 2007 har det vært marginale endringer fra 0,9 i 2006 til 0,8 i 2007. På produksjonsinnretninger har det skjedd 24 alvorlige personskader i 2007. Dette er samme antall som i 2006. Antall arbeidstimer har økt fra 27,9 millioner til 29,0 millioner i 2007.

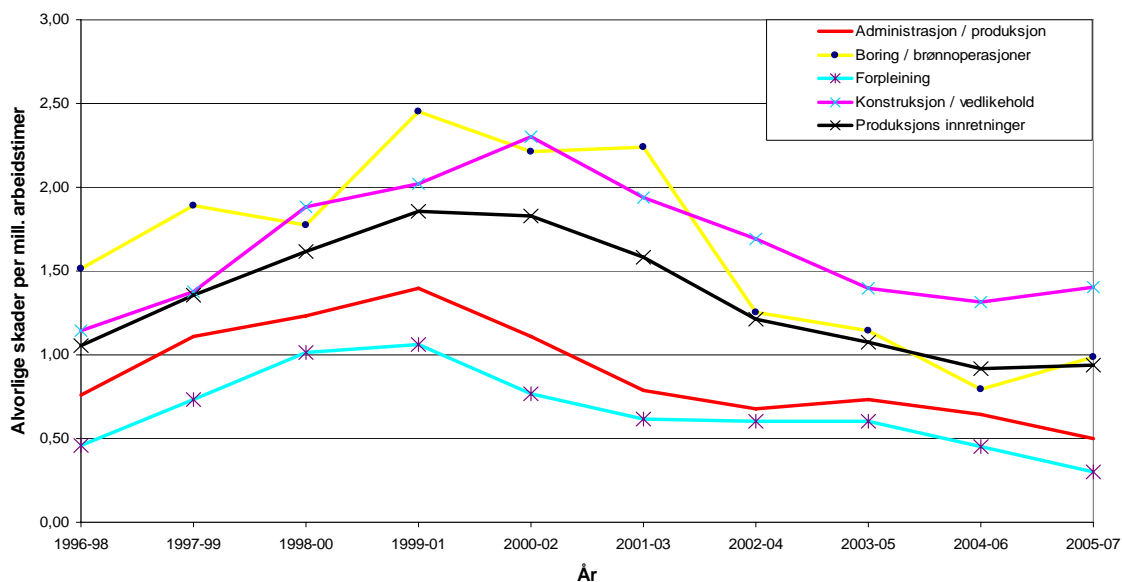




**Figur 114 Alvorlig personskader på produksjonsinnretninger relatert til arbeidstimer**

Figur 115 viser skadefrekvenser for alvorlige personskader, for produksjonsinnretninger, fordelt på aktivitetssområder. Frekvensene for hovedaktivitetene er basert på relativt få skader, og enkelte forskyvninger mellom gruppene kan gi store utslag, derfor er det benyttet 3 års rullende gjennomsnitt.

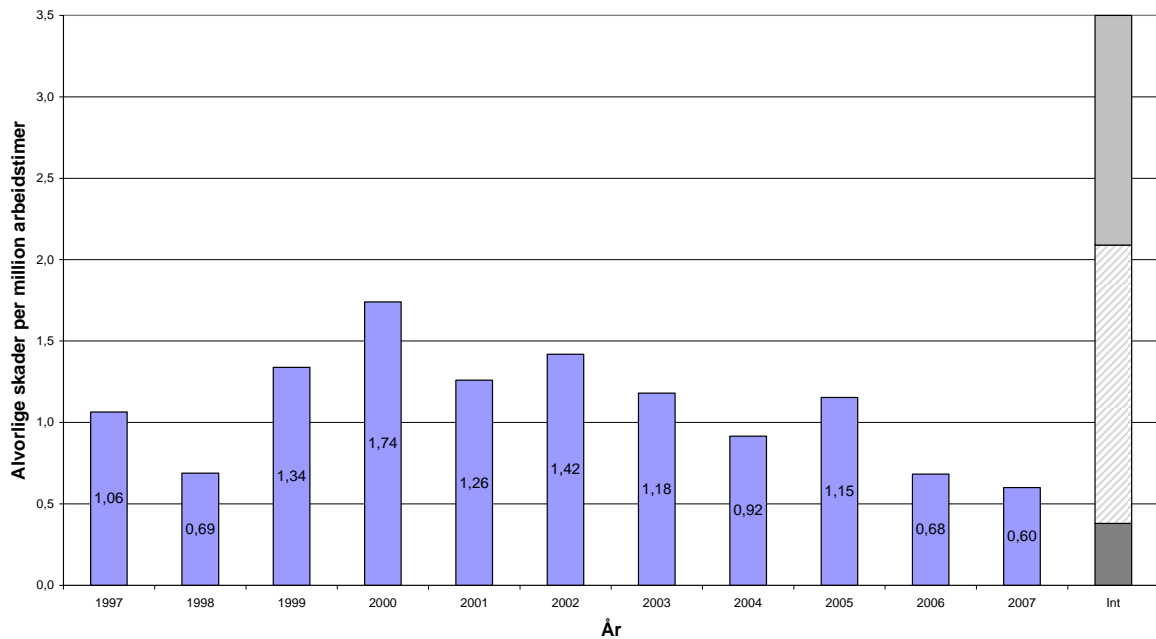
Konstruksjon og vedlikehold har siden 2004 hatt den høyeste frekvensen av alvorlige personskader og den er i 2007 på 1,44 per million arbeidstimer hvilket er en reduksjon fra 1,5 i 2006. I 2007 var det 15 alvorlige personskader innen konstruksjon og vedlikehold. Innen boring og brønnoperasjoner har det i 2007 vært en frekvens på 0,9 som er en øking fra 2006 hvor frekvensen var på 0,8 alvorlige personskader per million arbeidstimer. Det var 6 skader innen boring og brønnoperasjoner i 2007. Boring og brønn har de siste fire årene ligget betydelig lavere enn i de foregående år.



**Figur 115 Alvorlige personskader på produksjonsinnretninger per million arbeidstimer per funksjon**

Innen forpleining har det ikke vært alvorlige personskader i 2007, mens det de foregående 3 årene har vært en hvert år.

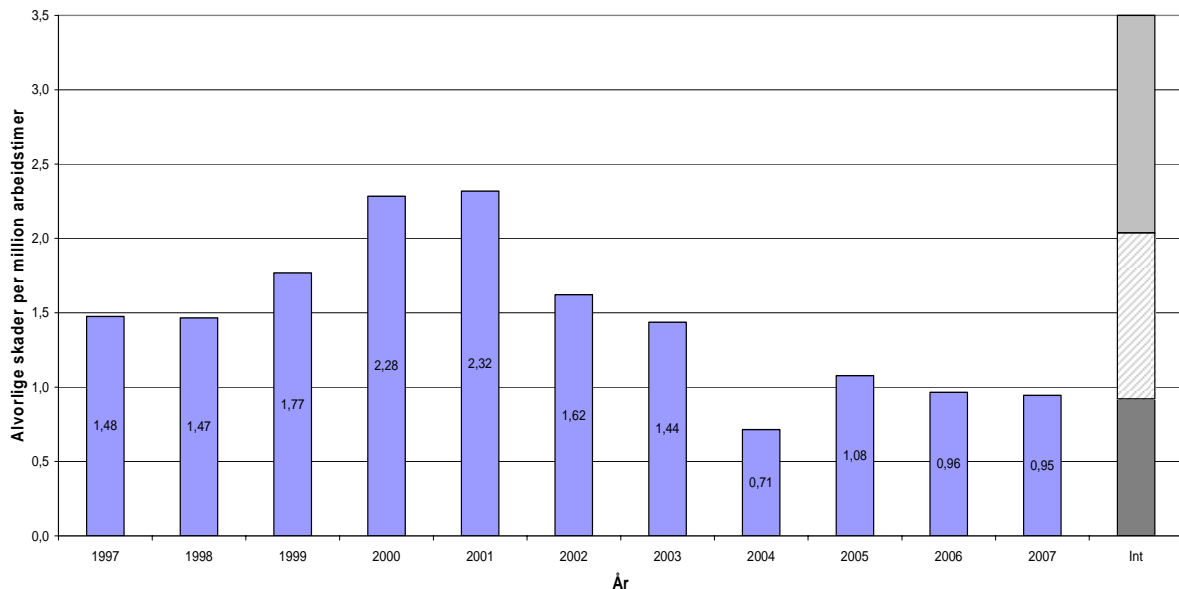
Administrasjon og produksjon har en uforandret frekvens fra 2006 til 2007. Her er frekvensen av alvorlige personskader 0,33 per million arbeidstimer, og antallet er 3 hvert av de siste to årene.



**Figur 116** Alvorlig personskader for operatøransatte på produksjonsinnretninger relatert til arbeidstimer

Figur 116 viser frekvensen av alvorlig personskader per million arbeidstimer for operatøransatte på produksjonsinnretninger. Vi har hatt en reduksjon i skadefrekvensen i 2007. Skadefrekvensen er 0,6 og den ligger fortsatt innenfor forventningsverdien for de foregående ti år. I 2006 var skadefrekvensen 0,7 per million arbeidstimer. Det har skjedd seks alvorlige personskader for de operatøransatte siste år mot sju i 2006.

Antall timer utført av operatøransatte har blitt redusert med 0,3 millioner timer i 2007.



**Figur 117** Alvorlig personskader per mill arbeidstimer, entreprenøransatte, produksjonsinnretninger



Figur 117 viser frekvensen av alvorlig personskader per million arbeidstimer for entreprenøransatte på produksjonsinnretninger. Frekvensen hadde en nedadgående trend fra ”toppårene” 2000 og 2001 til 2004 som er det laveste nivået med en skadefrekvens på 0,7. I 2005 hadde vi en negativ utvikling i forhold til 2004, men i perioden 2005 til 2007 har det bare vært små endringer og skadefrekvensen er i 2007 på 1,0 per million arbeidstimer. Frekvensen for 2007 ligger innenfor forventningsverdien basert på de 10 foregående år, men likevel tett mot den nederste grense for intervallet.

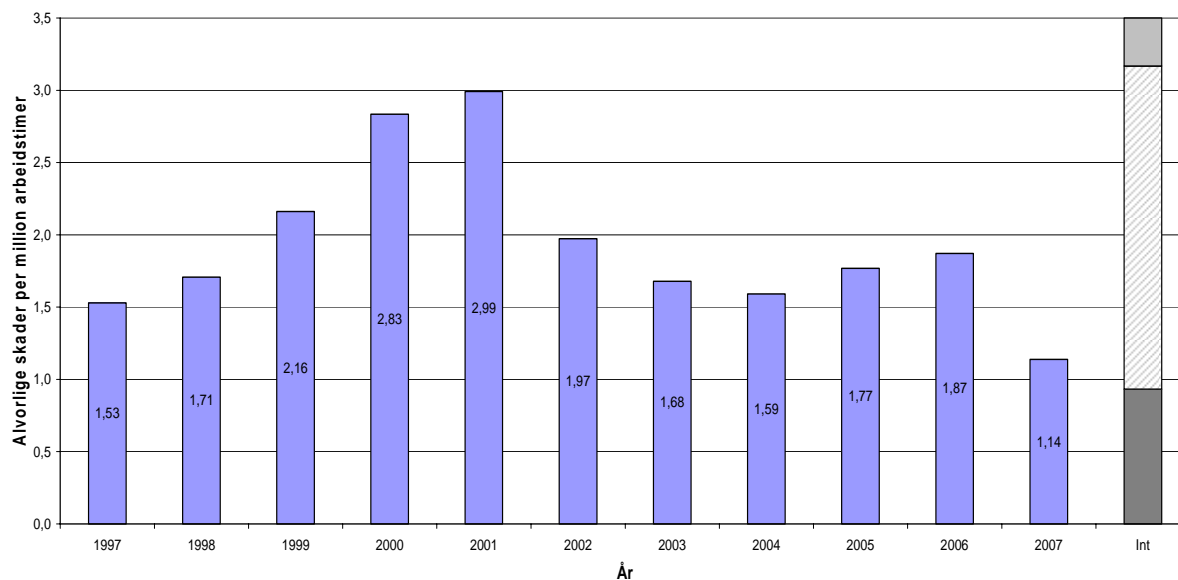
Antall timer utført av entreprenøransatte har økt med 1,4 millioner timer i 2007.

Sammenliknet med operatøransatte har entreprenør på produksjonsinnretninger i 2007 en høyere frekvens av alvorlige personskader per million arbeidstimer (0,6 mot 1,0). Omlag 66 % av totalt antall arbeidstimer på produksjonsinnretninger er utført av entreprenøransatte. Det har skjedd 19 alvorlige personskader for entreprenøransatte på produksjonsinnretninger i 2007.

## 9.2.2 Alvorlige personskader på flyttbare innretninger

Figur 118 viser frekvensen for alvorlige personskader per million arbeidstimer på flyttbare innretninger. Frekvensen er i 2007 på 1,25 mot et gjennomsnitt for de foregående ti år på 2,1. Vi har hatt en markert nedgang de siste årene fra toppen i 2000 og 2001. Fra 2002 til og med 2006 har vi bare hatt mindre endringer i skadefrekvens. I 2007 har det vært en markant reduksjon fra 1,9 til 1,1. Skadefrekvensen ligger likevel fortsatt innenfor forventningsverdien basert på de foregående 10 årene, men i den nedre del av intervallet.

Timeantallet som er rapportert for de flyttbare innretninger har hatt en økning med 1,3 millioner til 8,8 millioner. Antallet av alvorlige personskader er 10 i 2007 mot 14 i 2006.



**Figur 118 Alvorlige personskader per million arbeidstimer, flyttbare innretninger**

Figur 118 viser frekvensen for alvorlige personskader på flyttbare innretninger per million arbeidstimer, fordelt per hovedaktivitet. Frekvensene for hovedaktivitetene er basert på relativ få skader og enkelte forskyvninger mellom gruppene kan gi store utslag, derfor er det benyttet 3 års rullende gjennomsnitt. Figuren viser at det har vært en nedgang innen boring siden 2000-2002, og at boring nå ligger lavere enn drift og vedlikehold. Det har også vært en nedgang innen forpleining fra 2001-2003. Drift og vedlikehold har hatt en kraftig økning i frekvensen av alvorlige personskader per million arbeidstimer siden 2002-2004. Innen administrasjon har det vært en alvorlig personskade i

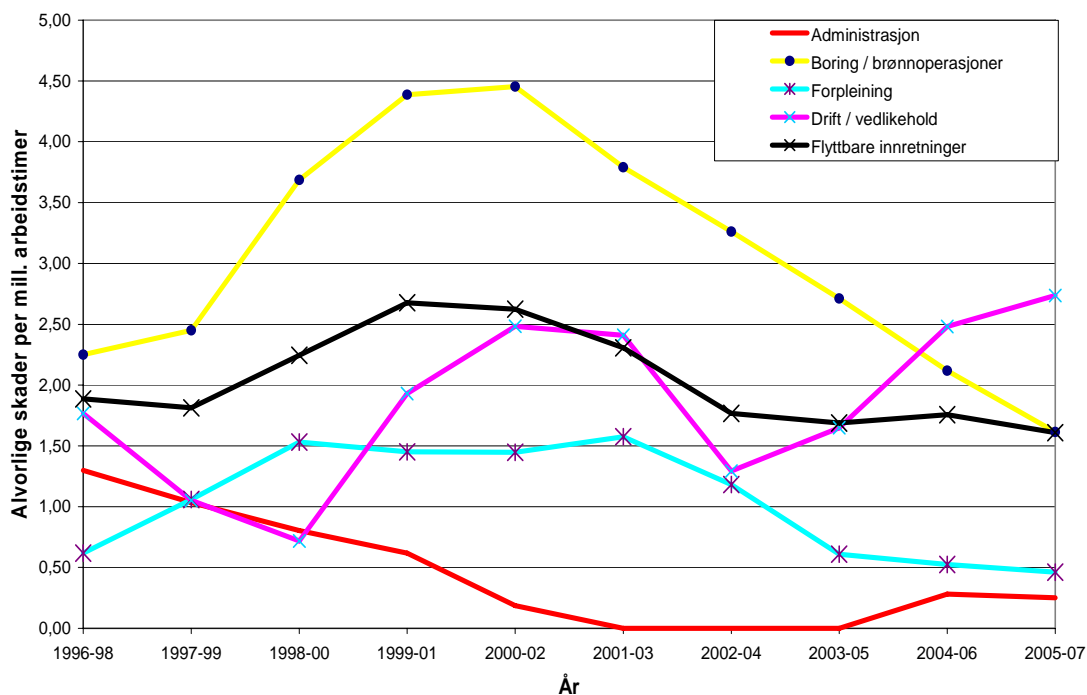


2006 mens det ikke har vært noen siden 2000, i 2007 var det ingen. Drift og vedlikehold hadde i 2006 2,8 alvorlige personskader per million arbeidstimer i 2007 var dette redusert til 2,2. Antallet alvorlige personskader innen drift og vedlikehold er uforandret fra 2006 og utgjør seks i 2007.

Boring og brønnoperasjoner har en nedgang i frekvens på 0,8 fra 1,8 i 2006 til 1,0 per million arbeidstimer i 2007. Fra og med 2003 har boring og brønnoperasjoner vist en meget positiv trend etter mange år hvor de har dominert de alvorlige skadene på flyttbare innretningen og ligger nå tilnærmet lik frekvensen totalt for flyttbare innretninger. Antall alvorlige personskader innen boring og brønn er 4 i 2007 mot 6 i 2006.

Innen forpleining har det ikke vært alvorlige personskader i 2007. Det var en i 2006.

På flyttbare innretninger utgjør andelen operatørsatte en svært liten del, og det er derfor ikke vist fordelingen av skader mellom kontraktør- og operatørsatte som på produksjonsinnretninger.



**Figur 119** Alvorlige personskader på flyttbare innretninger relatert til arbeidstimer per funksjon

Figur 120 viser utviklingen i alvorlige personskader innen bore- og brønnoperasjoner per million arbeidstimer, sammen med den totale frekvensen for faste og flyttbare innretninger. Boring og brønnoperasjoner på flyttbare innretninger har en gjennomsnittlig frekvens i de foregående 10 årene på 3,0 mot tilsvarende operasjoner på produksjonsinnretninger som har en frekvens på 1,6 alvorlige personskader per million arbeidstimer. I 2007 nærmer frekvensen for produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger seg hverandre. Den er på 0,9 på produksjonsinnretninger mens den for flyttbare innretninger er 1,0 per million arbeidstimer.

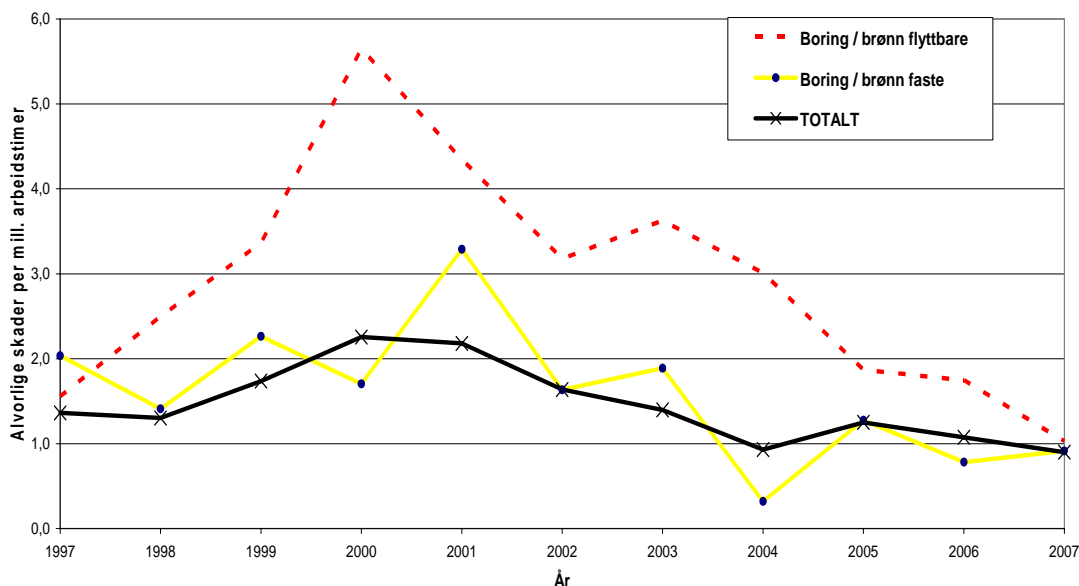
Figur 121 viser frekvensen av alvorlige personskader per million arbeidstimer i 2007 mot gjennomsnittet for de siste 10 årene for produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger fordelt på hovedaktivitet. Figuren viser et sammendrag av de foregående figurer og skal ikke kommenteres i detalj her.



### 9.3 Sammenligning av ulykkesstatistikk mellom engelsk og norsk sokkel

Ptil og Health and Safety Executive (HSE) produserer halvårlig en felles rapport hvor statistikk over personskader offshore blir sammenlignet. Klassifiseringskriteriene var i utgangspunktet tilnærmet like, men ved nærmere gjennomgang viste det seg at klassifiseringspraksisen likevel var noe forskjellig. For å forbedre sammenligningsgrunnlaget har vi i dialog med britiske myndigheter klassifisert alvorlige personskader etter felles kriterier og slik at de omfatter tilsvarende virksomhetsområder.

Beregning av gjennomsnittlig skadefrekvens for død og alvorlig personskader for perioden 2001 til og med 1. halvår 2007 viser at det har vært 1,03 skader per million arbeidstimer på norsk side og 1,10 på britisk sokkel. Forskjellen er akkurat ikke signifikant. Forskjellen på frekvensen for dødsulykker i samme periode er derimot større. Gjennomsnittlig frekvens for omkomne på britisk sokkel er 3,78 per 100 million arbeidstimer mot 0,94 på norsk sokkel, denne forskjell er signifikant. På britisk sokkel omkom det 12 personer i nevnte periode mot to på norsk sokkel (den omkomne på norsk sokkel i 2007 omkom i annet halvår).



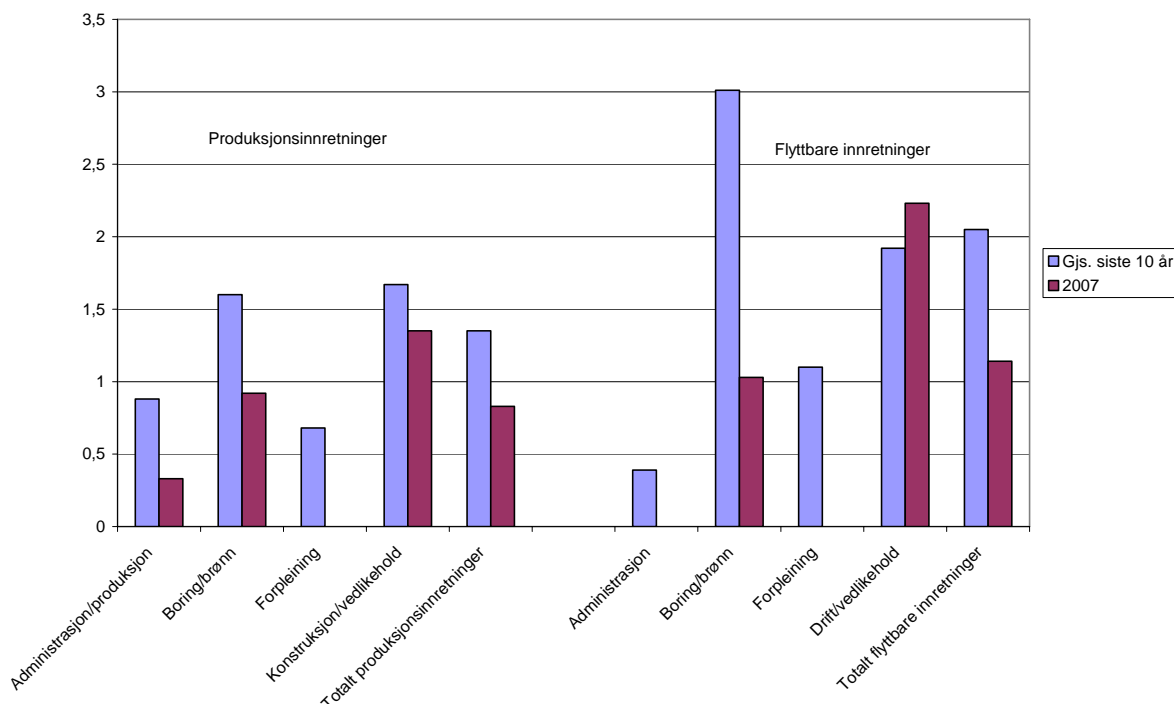
**Figur 120** Alvorlige personskader innen bore- og brønnoperasjoner på flyttbare og produksjonsinnretninger relatert til arbeidstimer

### 9.4 Dødsulykker

Det har i 2007 vært en ulykke som medførte at en person omkom i forbindelse med at Saipem 7000 var i ferd med å løfte på plass havbunnsseparator på Tordisfeltet som opereres av Statoil.

Den forulykkede ble etter all sannsynlighet truffet av en hydraulikkslange i det den plutselig ble strammet opp. Slangen har da slått eller dyttet vedkommende over rekkverket. Han falt i sjøen fra vinsjplattformen ca 30 meter over havflaten og druknet. Forrige dødsulykke skjedde i 2002.

Pilotprosjektrapporten presenterte frekvens av dødsulykker i et lengre tidsperspektiv (kapittel 3) og i detalj for perioden 1990-2000 (delkapittel 5.7).



Figur 121 Alvorlige personskader per million arbeidstimer produksjons- og flyttbare innretninger fordelt på funksjoner

### 9.5 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 30 viser en totaloversikt over antall omkomne i forbindelse med petroleumsvirksomheten på norsk sokkel både innenfor og utenfor Ptils forvaltningsområde.

Tabell 30 Antall omkomne i ulike typer ulykker, norsk sokkel, 1967-2007

Type ulykke	Antall omkomne	%
Arbeidsulykker	63	24,1 %
Storulykker på innretning	138	52,8 %
Dykkerulykker	14	5,3 %
Helikopterulykker	46	17,6 %
Totalt	261	100 %

Det framgår at mer enn 50 % av alle ulykkene har inntruffet som følge av storulykker på innretninger. Helikopterulykker kan også betegnes som storulykker (iht. definisjonen benyttet i prosjektet, se pilotprosjektrapporten). Da er i så fall storulykkesandelen 70 %. 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 23 %, mens storulykker på innretninger utgjør 2 % og dykkerulykker står for ca 11 % siden 1981. Flotell ulykken med Alexander L Kielland i 1980 med 123 omkomne dominerer i storulykkene på innretninger, se også Tabell 31.

Tabell 31 viser en totaloversikt over antall omkomne i forskjellige typer aktiviteter på norsk sokkel for perioden 1967-2007.



**Tabell 31**      **Antall omkomne i ulike typer aktiviteter, norsk sokkel, 1967-2006**

<i>Type aktivitet</i>	<i>1967-2006</i>	<i>%</i>
Produksjonsinnretninger	31	11,9 %
Floteller	123	47,1 %
Flyttbare innretninger	23	8,8 %
Dykking	14	5,4 %
Helikopter	46	17,6 %
Fartøyer	23	8,8 %
Rørleggingsfartøyer	1	0,4 %
<b>Totalt</b>	<b>261</b>	<b>100 %</b>



## 10. Risikoindikatorer – støy og kjemisk arbeidsmiljø

### 10.1 Innledning

Risikoindikatorer for støy og kjemisk arbeidsmiljø har blitt utviklet i samarbeid med fagpersonell fra næringen. Det er lagt vekt på at indikatorene skal uttrykke risikoforhold tidligst mulig i årsakskjeden som leder til en yrkesbetinget skade eller sykdom.

Det er med få unntak registrert data fra alle innretninger på norsk sokkel faste og flyttbare. Når det gjelder støy bærer datasettet preg av en felles forståelse av rapporteringskriteriene og indikatoren ser ut til å gi et meningsfullt bilde av de faktiske forhold. Den ser også ut til å være følsom for endringer. For kjemisk arbeidsmiljø er ikke situasjonen den samme. Deler av rapporteringen har vært preget av ulik forståelse av rapporteringskriteriene slik at det ikke er oppnådd tilstrekkelig robusthet. Det er derfor gjort endringer i innrapporteringen for 2007.

Tilbakemeldingen fra selskapene har i hovedsak vært positiv. Det er skapt engasjement og ledelsesoppmerksomhet omkring indikatorene, og forutsetningene for prioritert risikoreduksjon er forbedret. Det har vært en viktig målsetning ved etableringen av indikatorene at de skulle understøtte gode prosesser i selskapene. Det er stor aktivitet i bransjen for å få utviklet og implementert metodikk og verktøy for risikovurdering og risikostyring både på kjemikalie- og støyområdet.

Det er viktig å understreke at indikatorene representerer en sammenstilling av et grovt og forenklet datasett hvor formålet er å gi selskapet et redskap til å overvåke og påvirke trender for sine innretninger og sammenligne disse med resten av næringen. Dette datagrunnlaget er i seg selv ikke nok for å tilfredsstille regelverkets krav til oppfølging av støy og kjemisk arbeidsmiljø i det enkelte selskap. Det er også verd å merke seg at risikoindikatoren for støy ikke omfatter alle grupper med høy eksponering.

### 10.2 Hørselsskadelig støy

#### 10.2.1 Metodikk – beskrivelse av indikator

Det er rapportert data fra 62 innretninger, 37 faste produksjonsinnretninger og 25 flyttbare. Kun 59 innretninger inngår i datagrunnlaget ettersom 3 av de faste produksjonsinnretningene har endret på standardkategoriene og umuliggjør bearbeiding av data. Blant de faste produksjonsinnretningene er 17 innretninger ”nye” og 25 ”eldre”. Med nye innretninger menes innretninger som har godkjent plan for utbygging og drift (PUD) etter 1.8.1995. På dette tidspunkt ble det innført skjerpede og detaljerte krav til støy (SAM-forskriften).

Indikatoren for støyeksponering dekker 11 forhåndsdefinerte stillingskategorier. Til sammen er det rapportert data som representerer 1854 personer, som er en svak reduksjon i forhold til foregående år.

Indikator for støyeksponering beregnes på grunnlag av støynivå og oppholdstider i de mest støyende områdene samt bidrag fra støyende arbeidsoperasjoner. Gjennomgang av et stort tallmateriale fra målinger og registreringer viser at denne tilnærmingen kan gi et godt og robust anslag for støyeksponering dersom inngangsdata er korrekte. Dette betyr at tallverdien for indikatoren normalt gir et godt bilde av støyeksponering uttrykt i dBA.

Metoden bidrar til å gi oversikt over hvilke områder, utstyr og aktiviteter, som bidrar til å øke risikoen for hørselsskader og kan således være en god basis for risikoreduksjon. Indikatoren er et uttrykk for støyeksponering uten bruk av personlig verneutstyr. Effekt av hørselsvern er imidlertid også synliggjort i datamaterialet. Det er i denne sammenheng lagt opp til en konservativ beregning av





hørselsvernets dempningsverdier. Selskapene rapporterer også verdier for reell støyeksponering i tilfeller der de har foretatt en detaljert risikovurdering.

I tillegg til støyeksponeringsdata, er det rapportert supplerende opplysninger som gir indikasjoner på selskapenes styring av risiko for hørselsskade. Etablering av forpliktende planer og oppfølging av disse står sentralt i denne sammenheng.

## 10.2.2 Tallbehandling og datakvalitet

Gjennomgående er støyeksponeringstallene av god kvalitet og på samme nivå som tidligere år. Det synes som om det har foregått betydelig arbeid på innretningene for å gjennomgå historiske data og framskaffe nye der det har vært behov for det, flere selskap har etter hvert gjennomført detaljert risikovurderinger for flere stillingsgrupper. Det er imidlertid fortsatt enkelte eksempler på at det er stort sprik i data som blir angitt for samme stillingskategori.

Tallbehandling har blitt foretatt etter samme prinsipper som ved de to siste års rapportering, jf beskrivelse i RNNP rapport 2004.

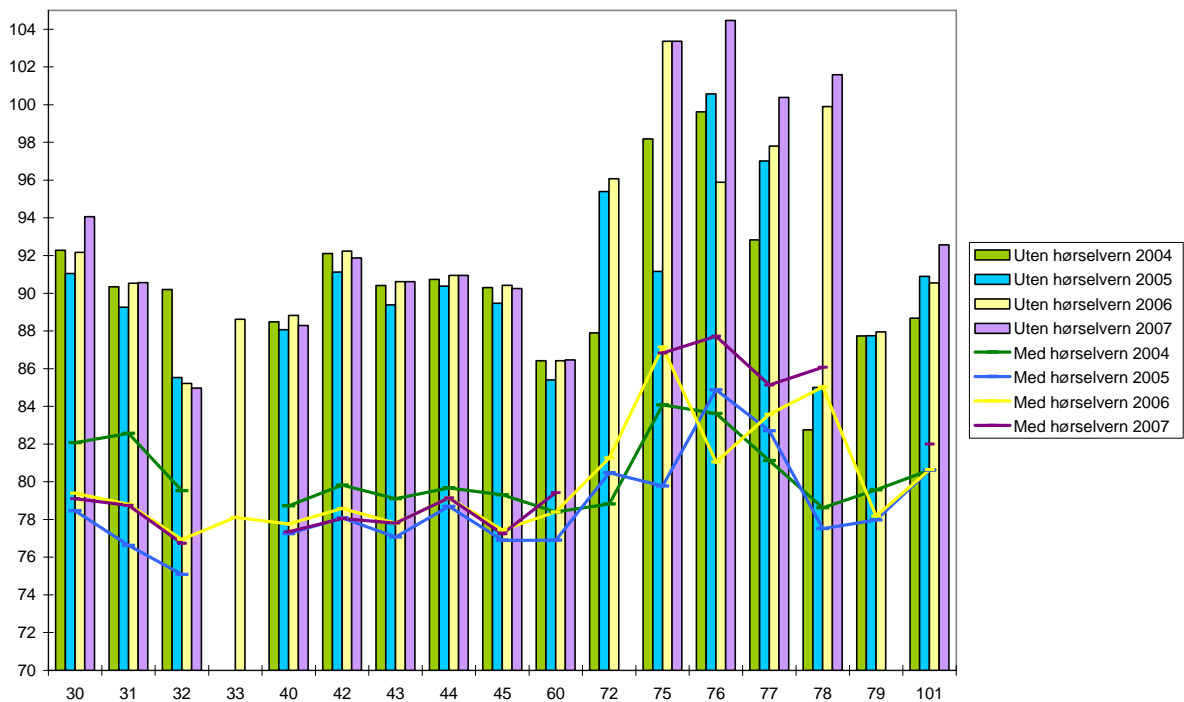
## 10.2.3 Resultater og vurderinger

Gjennomsnittlig støyindikator for de 1854 personene som inngår i undersøkelsen er 90,4. Dette er en svak bedring fra 2006-nivået (90,6). Fordelingen på ulike stillingskategorier og innretningsgrupper er vist i Figur 122 - Figur 125. Resultatene viser en forbedring på 20 av til sammen 59 innretninger, noe som er en økning fra 2006. Samtidig viser tallene en forverring for enkelte innretninger, det er spesielt 1 innretninger som peker seg ut i negativ retning hvor indikatoren øker med 10 enheter sammenlignet med 2006. Årsaken til forverring er en økning i nivået hos stillingsgruppen overflatebehandlere på denne innretningen.

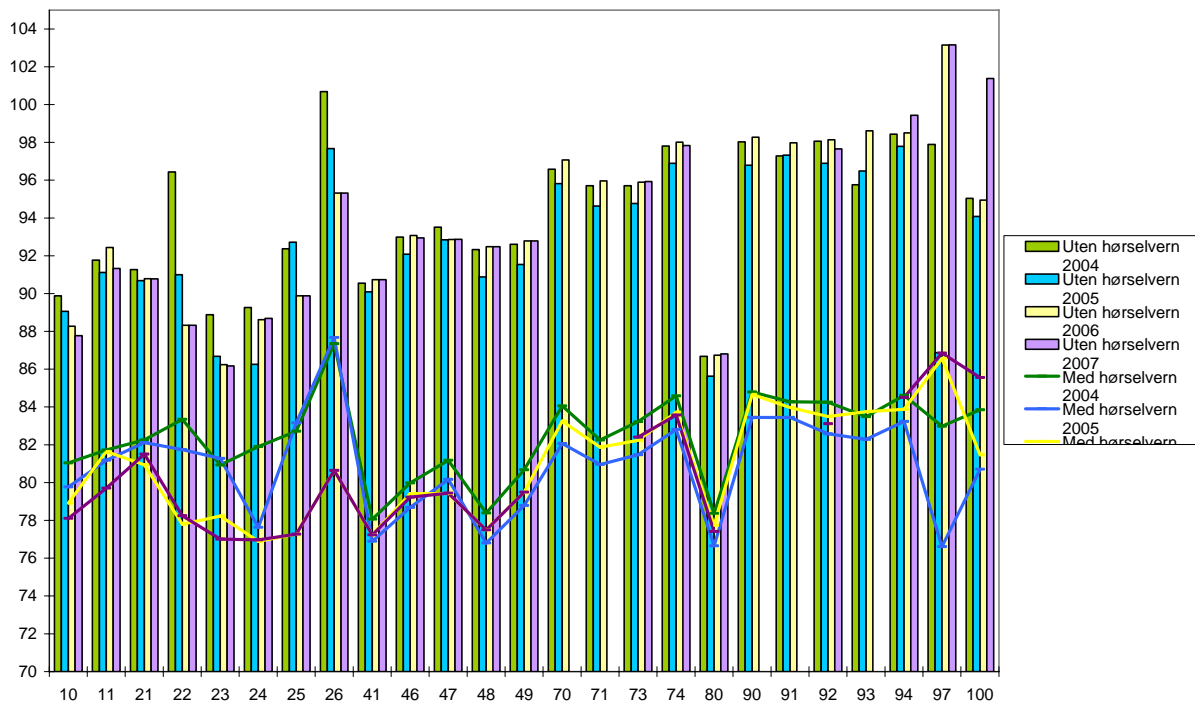
Det er kun sju innretninger hvor det ikke er gjennomført detaljert risikovurdering for noen stillingsgrupper, flere innretninger har imidlertid gjennomført detaljert risikovurdering kun for 1-2 stillingsgrupper og her er det rapportert faktisk støyeksponering for de enkelte stillingsgruppene. I de aller fleste tilfeller er det svært lite avvik mellom støyindikator og reell eksponering over 12 timers uttrykt i dBA. Dette er en verdifull verifikasjon av indikatorens styrke.

Dersom en antar at støyindikatoren er et godt uttrykk for reell støyeksponering, har de fleste stillingskategorier som er omfattet av denne undersøkelsen en støyeksponering over 83dBA som er kravet i Innretningsforskriften § 22. Tar en hensyn til bruk av hørselsvern slik det er rapportert fra selskapene, ser en imidlertid at de aller fleste stillingskategorier har en støyeksponering som ligger innenfor kravet. Selv om det er lagt til grunn en konservativ beregning for hørselsverns dempningseffekt, betyr ikke dette at situasjonen er tilfredsstillende. Hørselsvern har klare begrensninger som forebyggende tiltak. Vedvarende høy rapportering av hørselsskader indikerer at dette ikke er en effektiv barriere. Gjennomsnittlig støyindikator med hørselsvern for de 1854 personene som inngår i undersøkelsen er 79,2, som er en svak bedring fra 2006 nivået.

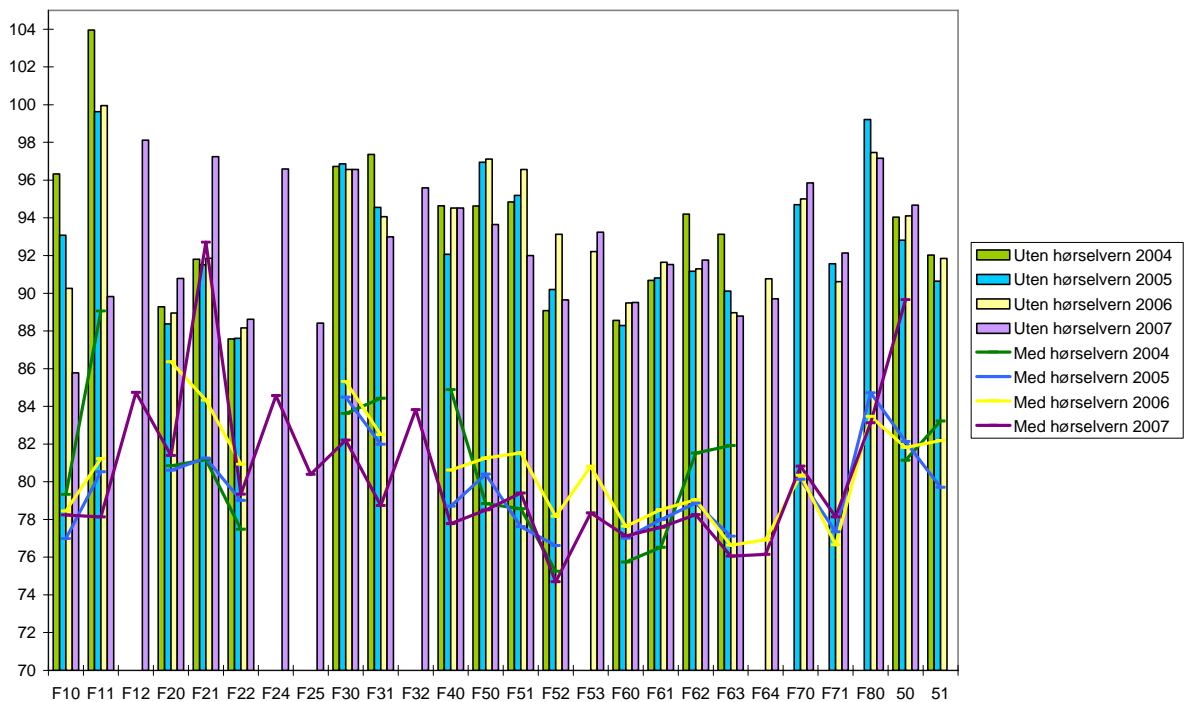
Indikatoren beregner også usikkerheten i resultatet og 95 % persentilen for indikatorverdien. Dette innebærer at støyeksponerte personer ligger under en støyeksponering som tilsvarer denne med 95 % sannsynlighet. 95 % persentilen ligger typisk 6-8 dA (og noen opp til 10 dBA) høyere enn gjennomsnittsverdiene som er vist i grafene.



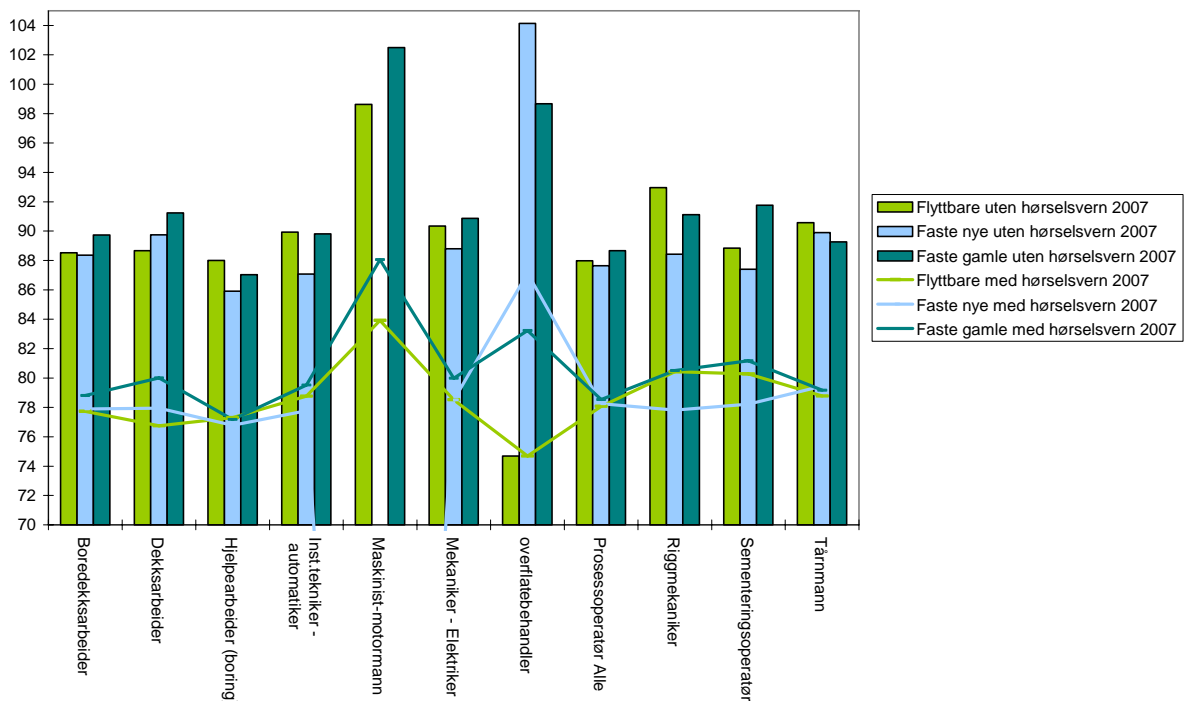
Figur 122 Gjennomsnittlig støyeksposering per produksjonsinnretning – ”nye” produksjon



Figur 123 Gjennomsnittlig støyeksposering per produksjonsinnretning – ”eldre” produksjon



Figur 124 Gjennomsnittlig støyeksposering per boreinnretning – flyttbare



Figur 125 Gjennomsnittlig støyeksposering for stillingskategorier og innretningstype

Støyindikator for stillingskategoriene overflatebehandler og maskinist er markert høyere enn for andre grupper og for disse gruppene er også støyindikator innberegnet hørselsvern relativt høy.

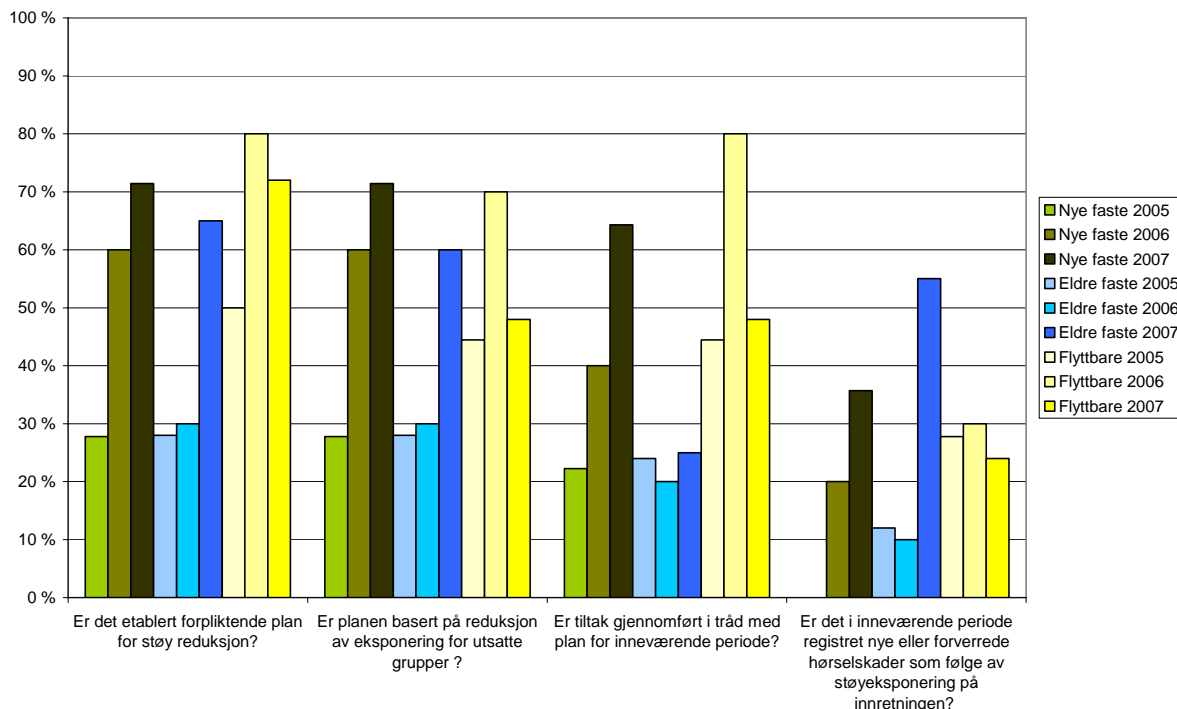


For samtlige stillingskategorier med unntak av for overflatebehandlere er støyindikatoren lavere på ”nye” innretninger enn på ”eldre”.

Det er kun ti innretninger som har rapportert at det er utført tekniske tiltak som til sammen har medført redusert støyeksponering med henholdsvis 1 dB, 6 innretninger med reduksjon på 3 dB, 5 innretninger med reduksjon på 5dB og 2 innretninger med reduksjon på 8 dB for enkelte stillingskategorier.

Innrapportering bekrefter at flere selskaper har formalisert og implementert ordninger for arbeidstidsbegrensning, av 59 innretninger er det 10 (8 flyttbare og 2 faste) innretninger som ikke har innført slike ordninger for noen grupper. Det er som for 2005 og 2006 fortsatt et potensial for forbedring innenfor dette området på flyttbare innretninger. Selv om det kan være vanskelig å verifisere at denne type tiltak er effektive, finnes det eksempler som kan tyde på at de fungerer. Slike ordninger kan ha operasjonelle ulemper og kan i seg selv være en pådriver for tekniske tiltak.

Til tross for at indikatorene peker i retning av høy eksponering, er det fortsatt flere av innretningene som ikke har etablert tiltaksplaner for risikoreduksjon, jmfør Figur 126. Bildet har utviklet seg noe i positiv retning sammenlignet med 2006, samtidig er det mer oppmerksomhet på at planene er risikobaserte. Dette med unntak fra flyttbare innretninger hvor vi kan se en nedgang. Det er registrert et forbedringspotensial i forhold til å gjennomføre tiltak i tråd med plan, spesielt gjelder dette eldre faste innretninger og flyttbare innretninger hvor under 50 % av tiltakene er gjennomført i tråd med planen.



**Figur 126 Planer for risikoreducerende tiltak**

Det er for 2007 rapportert til Petroleumstilsynet 595 støyrelaterte skader. Dette representerer mer enn en dobling i forhold til tidligere nivå. Denne økningen skyldes blant annet at ikke alle selskapene har etablert tilstrekkelige rutiner for jevnlig innrapportering og at det i 2007 har foretatt en oppryddingsjobb. Det høye tallet for 2007 skulle således ha vært fordelt over et lenger tidsrom. Økningen kan også skyldes andre forhold, men arbeid som er gjort av representanter i bransjen for å kvalifisere støyskadene i forhold til eksponering på innretningen, tyder på at ca halvdel av registrerte forekomster av hørselsskade skyldes eksponering i arbeidet. Tar en videre hensyn til at det er betydelig



underrapportering særlig i kontraktørsegmentet av virksomheten og at det trolig forekommer seleksjonsmekanismer som kan skjule skader, står en overfor et relativt stort skadeomfang.

Vurdert under ett, synes det å være klart at store arbeidstakergrupper i petroleumsvirksomheten tilhavs eksponeres for høye støynivå og at risiko for å utvikle støybetingede hørselsskader ikke er ubetydelig. Ptils erfaringer gjennom kontakter med næringen, saksbehandling og tilsyn, tyder på at potensialet for støyreducerende tiltak er stort.

## 10.3 Kjemisk arbeidsmiljø

### 10.3.1 Innledning

Det har skjedd en endring i indikatorsettet for kjemisk arbeidsmiljø. På grunn av manglende robusthet er indikatoren som dekker grov og detaljert risikovurdering ikke med i 2007. Det har ikke vært mulig å oppnå en felles forståelse av rapporteringskriteriene og indikatoren har således ikke godt nok gjenspeilet de reelle forholdene. Ptil vil i 2008 samarbeide med partene for å utvikle nye indikatorer.

Indikatoren for kjemikaliespekterets fareprofil beholdes uendret. Nytt i 2007 er innrapportering av antall eksponeringsmålinger (måleserier) gjennomført i inneværende år, dvs. eksponeringsmålinger som danner grunnlaget for vurderinger av personell eksponering og helserisiko.

Det er innrapportert data fra 40 produksjonsinnretninger/felt og 26 flyttbare innretninger i 2007.

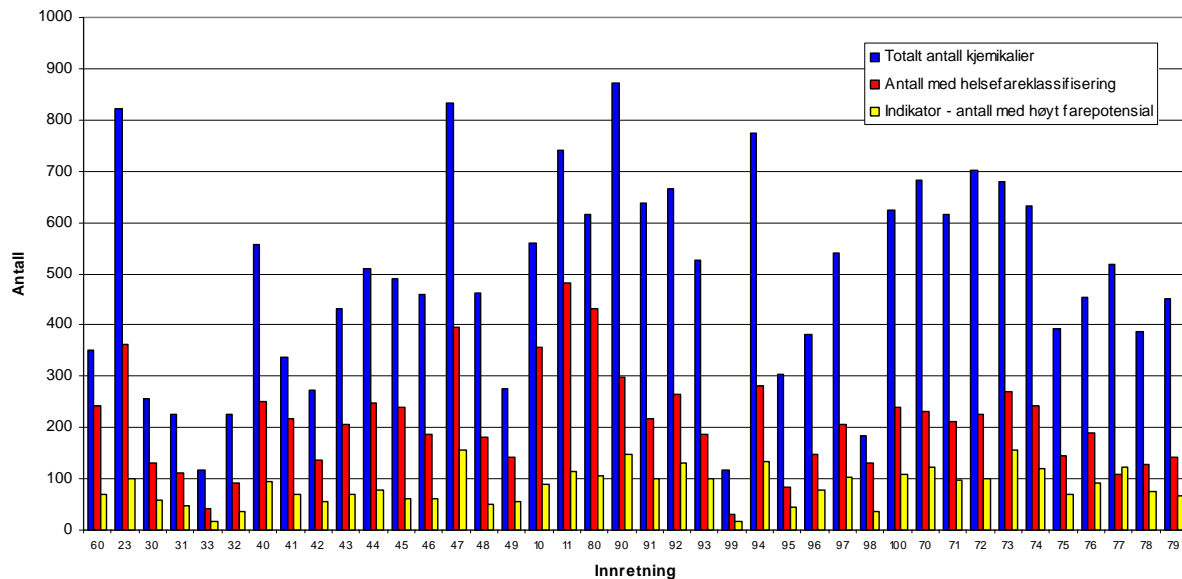
Indikatoren for kjemikaliespekteret fareprofil utgjøres av antall kjemikalier per innretning som har et høyt og definert farepotensial. Indikatoren har begrensninger ved at den ikke tar hensyn til hvordan kjemikalier faktisk brukes og den risiko dette representerer. Den sier likevel noe om selskapenes evne til å begrense forekomsten og bruk av potensielt farlige kjemikalier. Det er et anerkjent faglig argument at sannsynligheten for helseskadelig eksponering øker med antall helseskadelige kjemikalier som er i bruk. Indikatoren er supplert med data om antall faktiske kjemikaliesubstitusjoner med helserisikogvinst som er utført det siste året.

### 10.3.2 Resultater og vurderinger

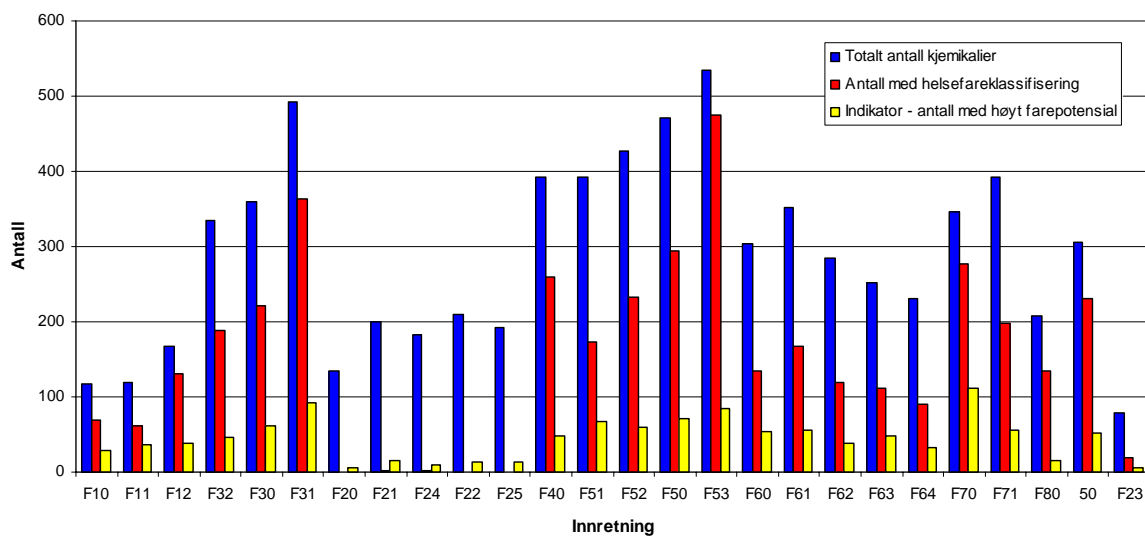
Innrapporterte data for 2007 viser at det fortsatt er stor variasjon mellom selskapene når det gjelder antall kjemikalier i bruk, Figur 127 og Figur 128. Dette gjenspeiler i noen grad innretningstype og aktiviteter på innretningen. I denne sammenheng har særlig boreaktivitet stor betydning. Antall kjemikalier varierer fra 116 til 872, aritmetisk middelværdi er 412. For kjemikalier med høyt farepotensial varierer antallet fra 5 til 155, mens middelværdien er på 69. Det er en systematisk samvariasjon; innretninger med flest kjemikalier også har også flest kjemikalier med høyt farepotensial.

For produksjonsinnretninger har man en svak økning i total antall kjemikalier i forhold til foregående år. For kjemikalier med høy farepotensial er det 24 innretninger med økt antall og 16 innretninger med reduksjon eller som er på samme nivå. For flyttbare innretninger er trenden noe mer positiv. Et flertall av disse innretningene viser redusert antall kjemikalier og tilsvarende reduksjon av kjemikalier med høyt farepotensial, Figur 129 og Figur 130.

23 av totalt 40 produksjonsinnretningen rapporterer at det er utført til sammen 341 eksponeringsmålinger. 262 målinger eller 77 % er utført av 2 selskaper. Det er 17 innretninger som ikke har utført eksponeringsmålinger. På flyttbare innretninger er det utført til sammen 14 eksponeringsmålinger på 7 av 26 innretninger.



Figur 127 Indikator for kjemikaliespekterets fareprofil – produksjonsinnretninger, 2007

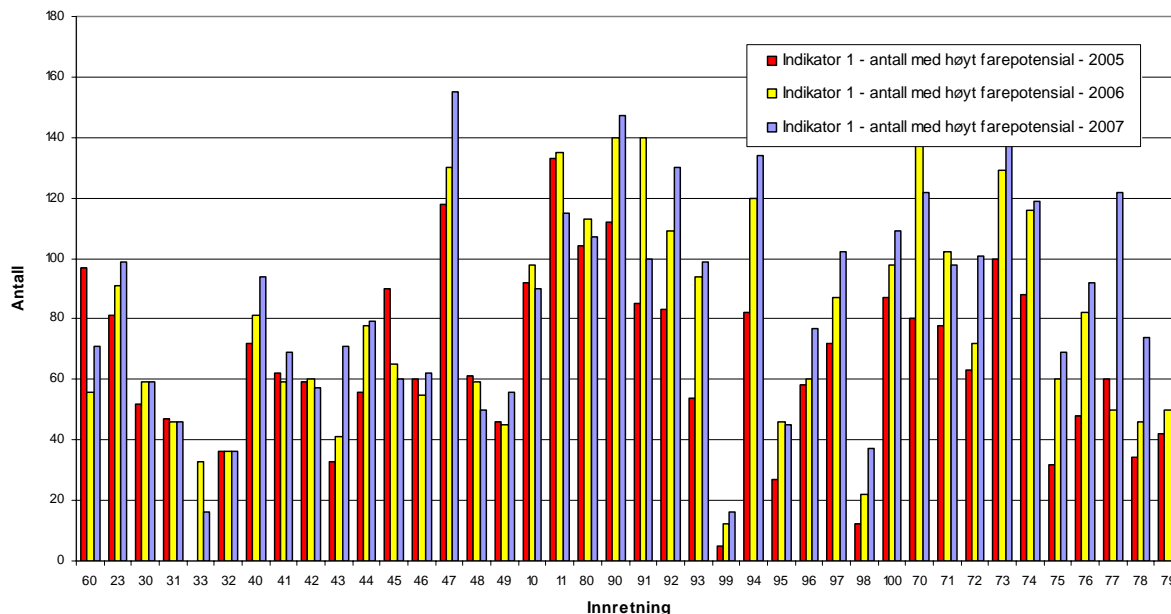


Figur 128 Indikator for kjemikaliespekterets fareprofil – flyttbare innretninger, 2007

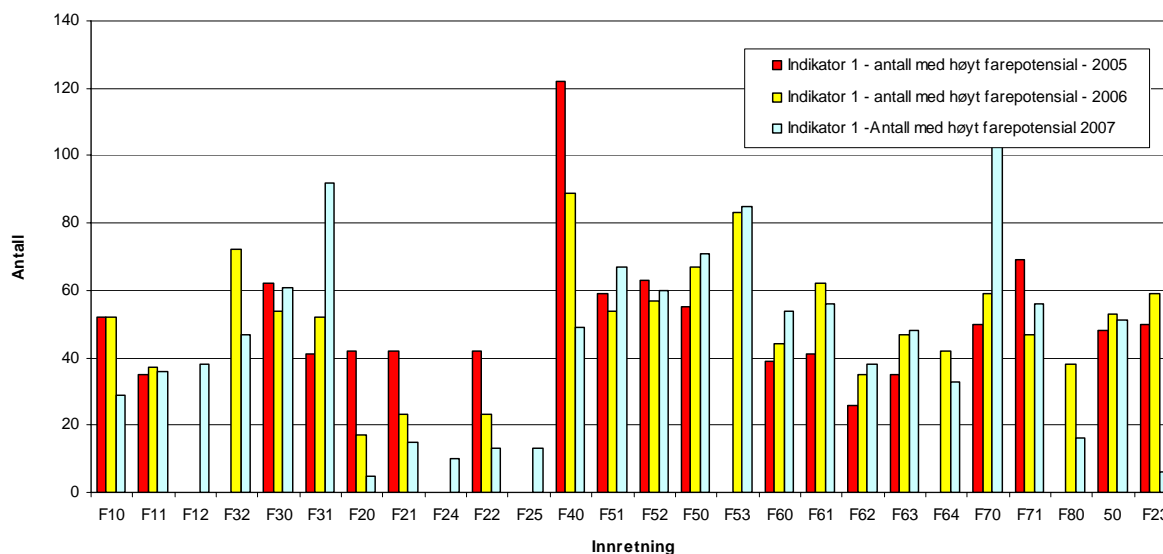
Figur 129 og Figur 130 viser en sammenligning av indikator for kjemikaliespekterets fareprofil for henholdsvis produksjon og flyttbare innretninger for perioden 2005-2007.

Til sammen er det rapportert 253 tilfeller av substitusjon med helserisikogevinst i 2007 mot 252 i 2006. Dette er et lavt nivå i forhold til tidligere år. De fleste substitusjonene er gjort på innretninger med høyt antall kjemikalier i denne perioden.

Det ble i 2007 rapportert 65 tilfeller av yrkesbetinget hudsykdom som i hovedsak skyldes kjemikalieeksponering mot 61 tilfeller i 2006.



Figur 129 Utvikling av indikator for kjemikaliespekterets fareprofil 2005-2007 – produksjonsinnretninger



Figur 130 Utvikling av indikator for kjemikaliespekterets fareprofil 2005-2007 – flyttbare innretninger

### 10.3.3 Oppsummering og konklusjoner

Både for produksjons- og flyttbare innretninger rapporteres det en stor variasjon i totalt antall kjemikalier i bruk. Noe av variasjonen kan tilskrives innretningstype og aktiviteter, men det er et betydelig potensial for å redusere antall kjemikalier i bruk.

Mens flyttbare innretninger kan fremvise en positiv trend når det gjelder antall av de farligste kjemikalierne, er trenden for produksjonsinnretninger svakt negativ. De to siste årene har antall substitusjoner med helsegevinst vært betydelig lavere enn for de foregående årene. Substitusjoner har ikke vært tilstrekkelig til å hindre et økt antall farlige kjemikalier i bruk.



---

Det har vært høy oppmerksomhet omkring kjemikaliebruk i petroleumsvirksomheten de siste årene og Petroleumstilsynet konkluderte våren 2007 etter en større gjennomgang av næringens praksis at selskapene har betydelige mangler når det gjelder gjennomføring av kvalifiserte risikovurdering og at vurderingene i for liten grad er bygget på målinger. Tallene som selskapene rapporterer om måleaktivitet viser at bare to selskaper gjennomfører relativt mange målinger (måleserier), på et flertall av innretningen har det ikke blitt utført målinger i 2007. I stor grad bekrefter innrapporterte tall Ptils tidligere konklusjoner. Gjennomføring av flere målinger er nødvendig for å heve kvaliteten av risikovurderinger og sikre at riktige og tilstrekkelig tiltak blir iverksatt.





## 11. Andre indikatorer

### 11.1 Oversikt

Tabell 32 viser en oversikt over de DFUer som har vært inkludert fra og med fase 2, og som normalt 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 32** Oversikt over DFUer som ikke er storulykkesrelatert

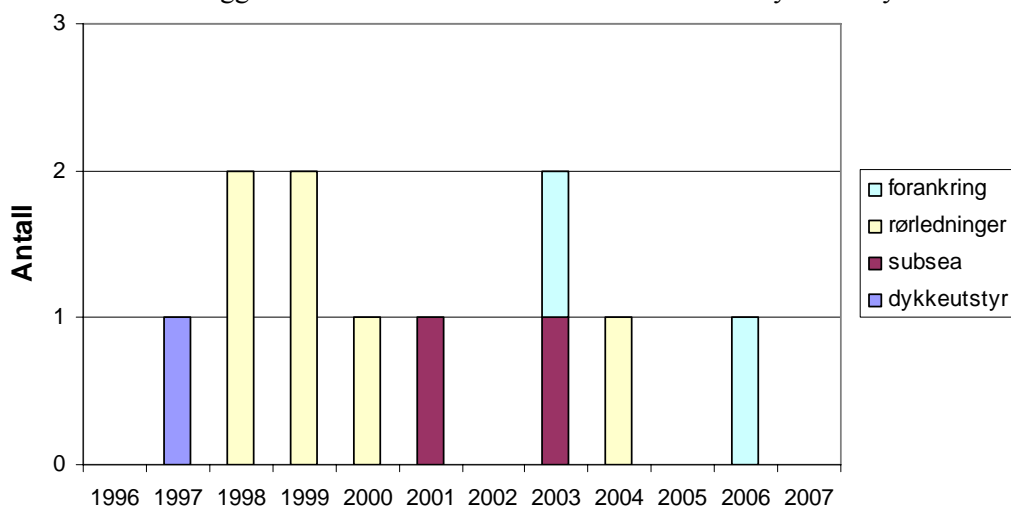
DFU nr	DFU tekst
10	Skade på undervanns produksjonsutstyr/rørledningssystemer/dykkerutstyr forårsaket av fiskeredskaper
11	Evakuering (føre-var/nødevakuering)
13	Mann over bord
14	Alvorlig personskade
15	Alvorlig sykdom/epidemi
16	Full strømsvikt
18	Dykkerulykke
19	H <sub>2</sub> S utslipp
21	Fallende gjenstand

DFU18 er basert på databasen DSYS i Ptil. 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 og 19 er det i fase 8 foretatt innsamling av data om hendelser fra næringen, tilsvarende som i tidligere faser.

### 11.2 DFU10 Skade på undervanns produksjonsutstyr/rørledninger/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.



**Figur 131** Uvikling av antall skader som følge av fiskeredskaper 1996-2006



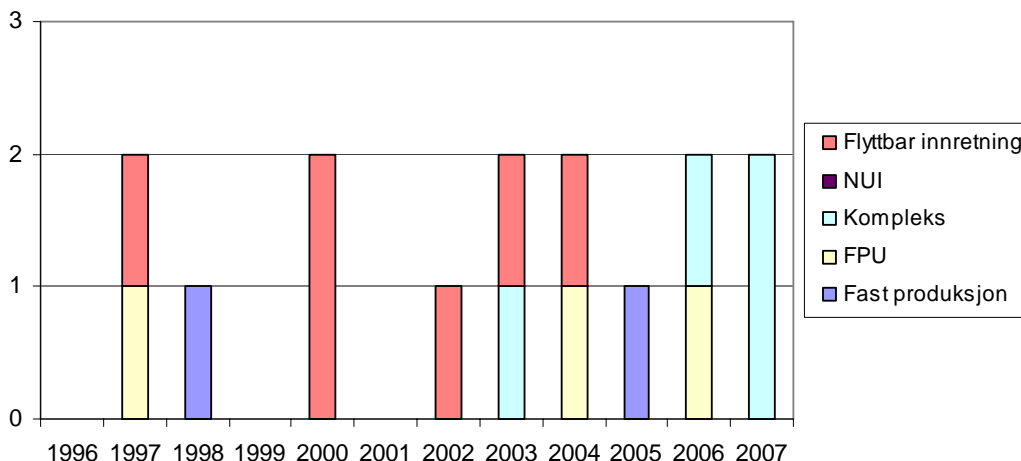
Antall skader har holdt seg rimelig konstant og på et lavt nivå de siste årene med en til to hendelser i året. Dersom slike hendelser hadde medført en stor skade eller en lekkasje innenfor sikkerhetssonen, ville de ha blitt regnet med i DFU9 om stigerør.

Det har i perioden 1996-2006 vært i gjennomsnitt en hendelse per år. I 2007 var det ingen slike hendelser.

### 11.3 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 perioden. I 2007 var det to delvise evakueringer pga ekstremvær av en innretning (kompleks).



Figur 132 Antall føre-var evakueringer, 1996-2007

Både mønstringer og evakuering ble diskutert mer generelt i Pilotprosjektrapporten. Det ble bemerket at det ikke var skilt klart på mønstringer og full nødevakuering i perioden fram til 2001. Figuren ble endret i fase 5 slik at kun evakueringer blir framstilt, av disse har det kun vært føre-var evakueringer.

### 11.4 Rapportering av hendelser til Petroleumstilsynet

I henhold til Opplysningspliktforskriften § 11, er operatøren forpliktet til å varsle Petroleumstilsynet 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.

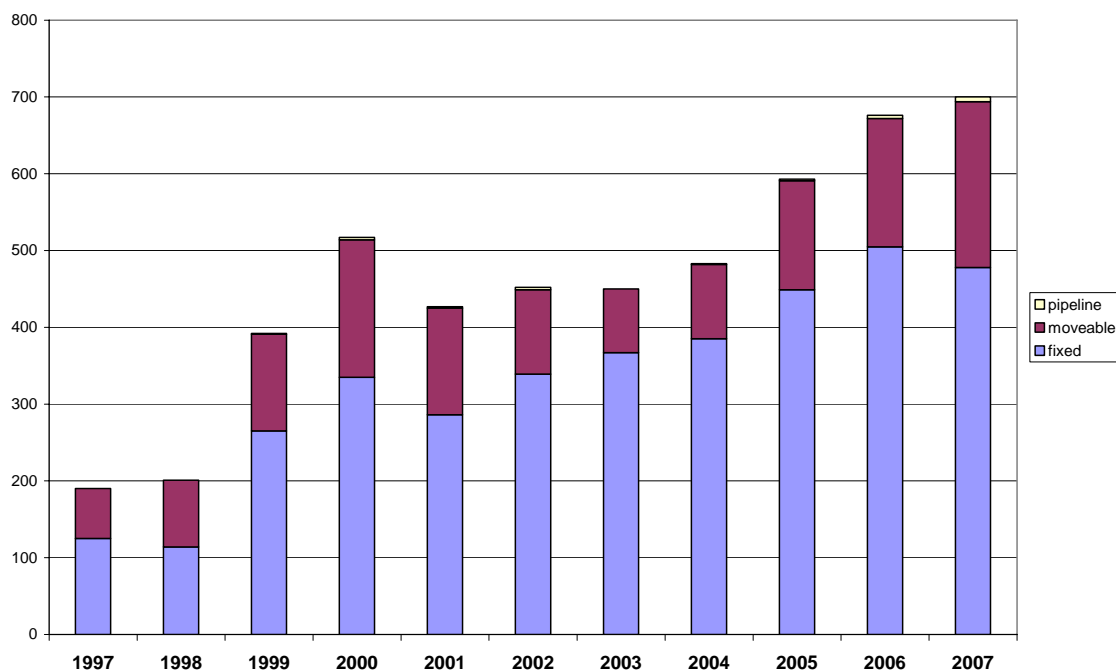
Petroleumstilsynet har ved bruk av interne databaser oversikt over hendelser i petroleumsvirksomheten. Denne oversikten inkluderer både reelle hendelser og tilløp. Hendelser blir systematisk klassifisert og registrert i databaser for mellom annet personskader (PIP), konstruksjonsskader (CODAM), og dykkerulykker (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 Petroleumstilsynet, spesielt fram til år 2000.



Strukturen i Ptils interne hendelsesdatabase ble endret i 2002. Antallet hendelser som inngår fra og med fase 4 er derfor til en viss grad ikke sammenliknbare med antall hendelsene som inngikk i fase 3 og tidligere.

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. Etter en periode med stabilt nivå, har antallet hendelser igjen steget i perioden 2005-07, og nær 700 hendelser er varslet i 2007. Utviklingen er den samme både for produksjons- og flyttbare innretninger. Hendelser som angår landanlegg er ikke med i Figur 133.



**Figur 133** Utvikling i antall rapporterte hendelser for innretninger på sokkelen i perioden 1997-2007

## 11.5 DFU13 Mann over bord

"Mann over bord" er en DFU-hendelse for dimensjonering av beredskap 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 viser seg derfor at hendelsene ikke er særlig godt kjent når de ikke har ført til personskader.

Data om mann over bord på fartøyer er kvalitetssjekket mot data fra Sjøfartsdirektoratet, for å sikre seg mot at slike hendelser blir oversett.

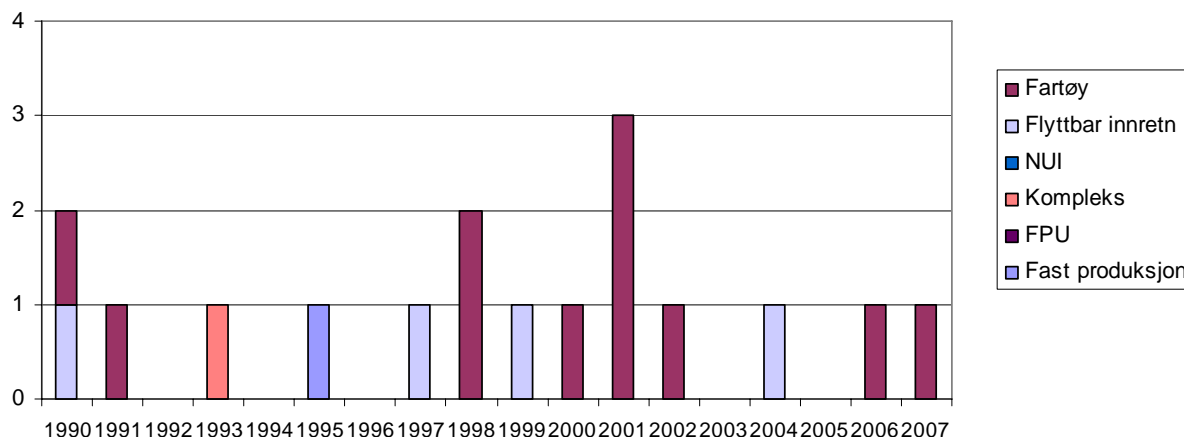
Figur 134 viser oversikt over slike hendelser på norsk sokkel siden 1990. Kildene var omtalt i rapporten for Fase 2.

I perioden fra 1990 til august 2007 var det ikke omkomne i forbindelse med personer som faller i sjøen, i tilknytning til petroleumsvirksomheten på sokkelen. En person som i 1999 forsvant spurrløst fra en produksjonsinnretning er ikke inkludert. I august 2007 falt en person over bord fra Saipem S-7000 i forbindelse med installasjon av bunnramme på Tordis-feltet. MOB-båt ble sjøsatt umiddelbart,



men rakk ikke fram til personen i sjøen i tide. Han forsvant i sjøen og ble funnet druknet på sjøbunnen noe seinere (se også delkapittel 9.4).

Gjennomsnittet for perioden er en hendelse per år. I løpet av de siste seks år har det vært tre hendelser fra fartøy, men bare en hendelse fra flyttbar innretning. Totalt har det i løpet av 18 år inntruffet fire hendelser på flyttbare innretninger og to hendelser har skjedd fra fast produksjonsinnretning, disse to skjedde på første halvdel av 1990-tallet.

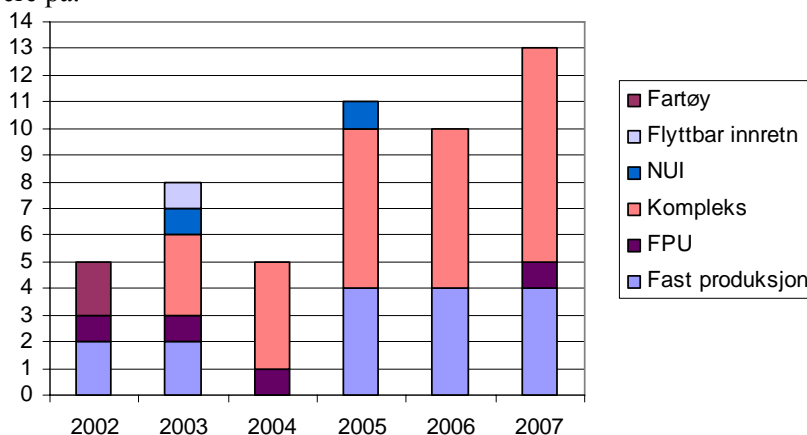


**Figur 134** Antall mann over bord hendelser, 1990-2007

Figur 134 antyder at det var en periode på slutten av 1990-tallet og like etter år 2000 hvor det var flere hendelser, mens antall hendelser per år de siste fem år synes å være tilsvarende midten av 1990-tallet, 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.

## 11.6 DFU16 Full strømsvikt

Full strømsvikt er en relevant DFU-hendelse for dimensjonering av beredskap 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.



**Figur 135** Antall hendelser med full strømsvikt, 2002-2007

Følgende kriterier er definert for utvelgelse av aktuelle hendelser i denne kategorien:



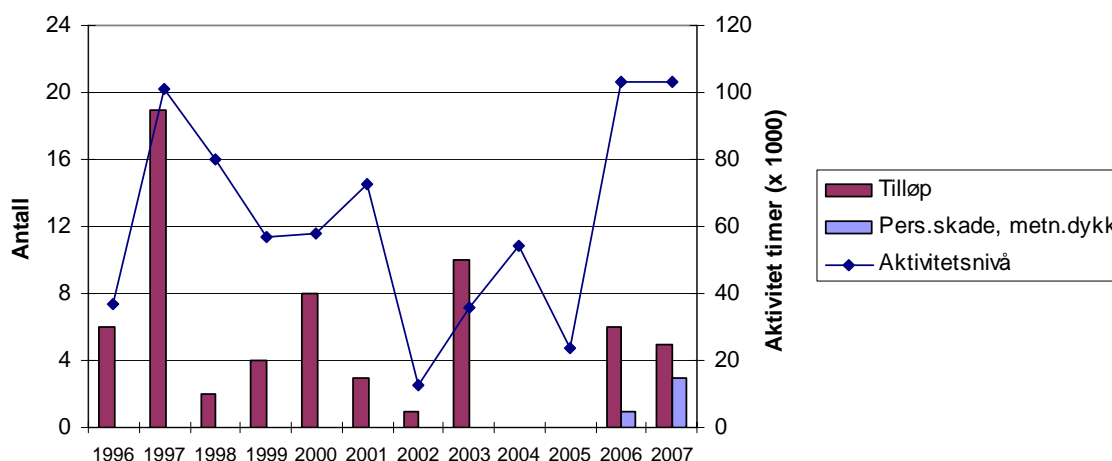
- Alle hendelser som tilfredsstiller følgende kriterier:
  - Skip med DP: Full kraftsvikt til DP
  - Alle: Bortfall av hovedkraft med påfølgende svikt i start av nødgenerator. Kraft til essensielle sikkerhetssystemer tilgjengelig (normalt UPS basert kraft)

Det har vært en stigende trend siden 2002, fra mellom fem og åtte hendelser de første tre år, til 10-13 hendelser per år de siste tre år, men det er for lite data til å konkludere om statistisk signifikans. I 2007 er det rapportert 10 slike hendelser fra selskapene med svikt av både hoved- og nødkraft, som fordeler seg som følger:

- Fast produksjon: 4 tilfeller
- Flytende produksjon: 1 tilfelle
- Kompleks: 8 tilfeller

## 11.7 DFU18 Dykkerulykker

Figuren under viser utviklingen for metningsdykking. Antall rapporterte tilløp var sterkt varierende fram til 2003, i perioden 2003-05 var det ikke rapportert verken skader eller tilløp. 2007 utmerker seg ved tre mindre alvorlige personskader og fem tilløp knyttet til metningsdykk. I perioden helt siden 1997 har aktivitetsnivået vist en fallende trend, med betydelige variasjoner, mens det er det høyeste aktivitetsnivå i perioden i 2006 og 2007.



**Figur 136 Antall dykkerhendelser og aktivitetsnivå, metningsdykk, 1996-2006**

For overflateorientert dykking har det vært liten aktivitet og svært få hendelser i hele perioden, i 2007 var det 3 dykkertimer og 0 hendelser.

## 11.8 DFU19 H<sub>2</sub>S utslipp

H<sub>2</sub>S utslipp er en DFU-hendelse for dimensjonering av beredskap 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 H<sub>2</sub>S utslipp kan resultere i dødsulykker.

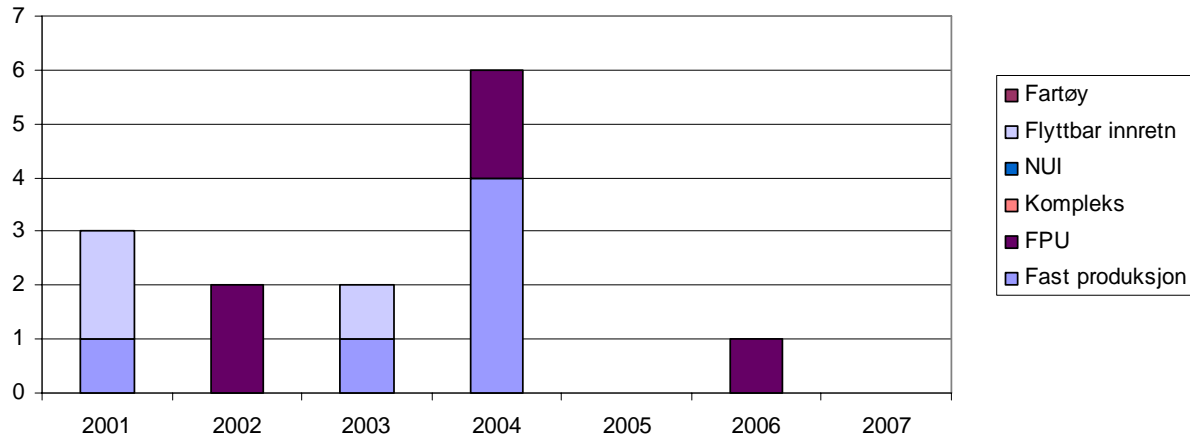
Følgende kriterier er definert for utvelgelse av aktuelle hendelser i denne kategorien:

- Alle med potensial for å gi helseskade.

Antallet rapporterte hendelser for perioden fra 2001 er vist i Figur 137. Det har vært betydelig variasjoner av antall hendelser. De første fire årene var det i overkant av tre hendelser per år i



gjennomsnitt, mens det de tre siste år kun har vært en hendelse i 2006. Det kan antydes at det er blitt færre hendelser.



Figur 137 Antall H<sub>2</sub>S-utslipp, 2001 - 2007

## 11.9 DFU21 Fallende gjenstand

### 11.9.1 Oversikt

Gjeldende regelverk for varsling og melding av hendelser er Opplysningspliktforordningen § 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 omfatter fra og med RNNP fase 3 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 glir eller triller, eller hendelser hvor en gjenstand har potensial til å bli en fallende gjenstand ikke er inkludert.

Figur 138 viser antall hendelser med fallende gjenstand i perioden 1997-2007. Antall hendelser i perioden 1997-2007 (blå farge) er hendelser som normalt rapporteres til Ptil, dvs. meldingspliktige hendelser, varslingspliktige hendelser og hendelser som verken er meldings- eller varslingspliktige. Strukturen i Ptils interne hendelsesdatabase ble endret i 2002, og derfor er ikke hendelsene i 2002 direkte sammenlignbare med hendelsene i perioden 2003-2007. Antall hendelser i perioden 2002-2007 (rød farge) er hendelser rapportert i RNNP prosjektet kvalitetssikret mot normalt rapporterte hendelser.

Gjennomsnittlig antall normalt rapporterte hendelser (blå farge) i perioden 1997-2007 er 107 hendelser, mens gjennomsnittlig antall RNNP-rapporterte hendelser (rød farge) i perioden 2002-2007 er 255 hendelser. I perioden 2002-2007, hvor en har RNNP-rapporterte hendelser, er det relativt stabil utvikling.

Figur 139 viser en oversikt over antall rapporterte hendelser per operatørselskap i perioden 2002-2007. Operatører med hendelser færre enn 2 er samlet i "Andre".

Operatør 3, 6 og 7 hadde en betydelig endring i antall rapporterte hendelser i 2006 sammenlignet med de foregående årene.

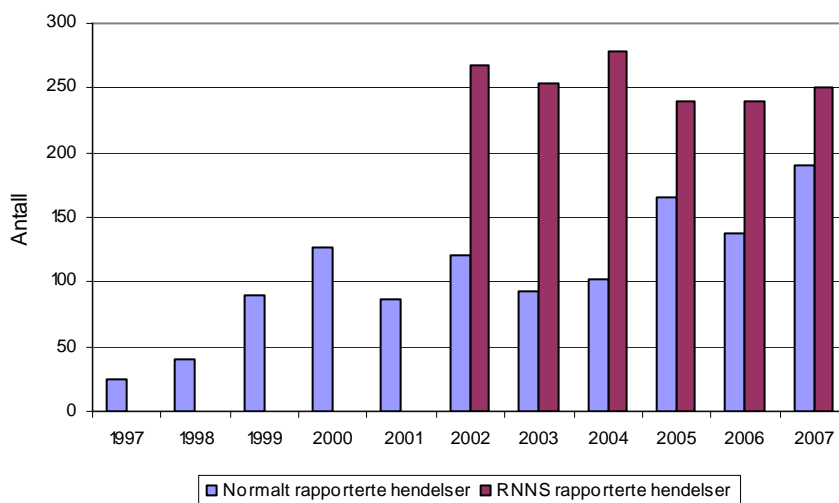
Fra 2005 til 2006 økte operatør 3 antall rapporterte hendelser relativt likt i hver av de fire energiklassene. I 2007 ser en økning i klassen b (10-100) J, med en tilsvarende reduksjon for de andre.



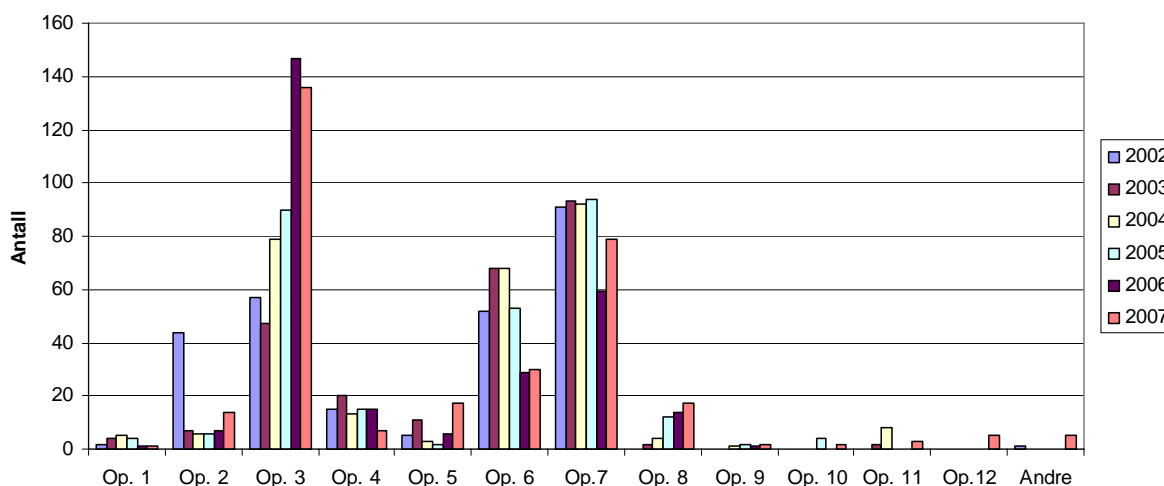
Antallet hendelser er fortsatt noe høyere i 2007 enn for perioden 2002-2005. Det kan understreke inntrykket fra 2006 om at operatør 3 har fått en bedre rapporteringskultur.

Fra 2005 til 2006 reduserte operatør 6 antall rapporteringer relativt likt i hver energiklasse. Det kan enten tyde på at operatør 6 har redusert antall fallende gjenstander eller at de har fått en dårligere rapporteringskultur. 2007 følger 2006 både i antall og fordeling av hendelser.

I 2006 rapporterte operatør 7 kun om færre fallende gjenstander i de tre laveste energiklassene i samme periode. I 2007 har det vært økning i de samme kategoriene, og størst i den nest laveste kategorien. Totalt antall hendelser har økt igjen fra 59 i 2006 til 79 i 2007.



**Figur 138** Antall hendelser klassifisert som fallende gjenstand i perioden 1997-2007



**Figur 139** Oversikt over antall rapporterte hendelser per operatørselskap, 2002-2007

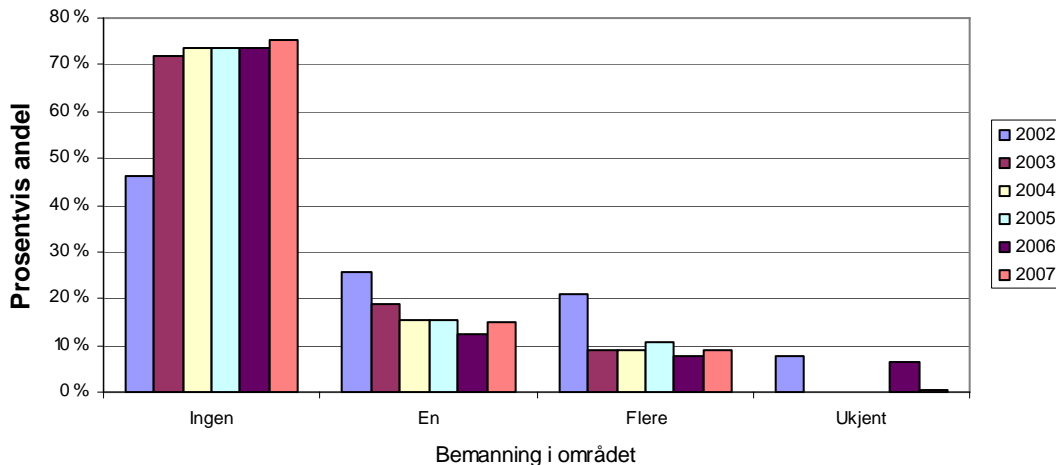
En fallende gjenstand kan resultere i personskade, materiell skade, produksjonsstans, eller en kombinasjon av disse. I år 2002 ble to dødsfall (17.4.2002 på Byford Dolphin og 1.11.2002 på Gyda) og 18 personskader registrert relatert til fallende gjenstand. I 2003 ble det registrert 7 personskader, i 2004 9 personskader, i 2005 3 personskader, i 2006 13 personskader og i 2007 14 personskader.

Fra og med fase 3 omfatter DFU 21 en vurdering av bemanning, involvert arbeidsprosess, energi (vekt og fallhøyde) og barrierebrudd. Målet er å være i stand til å vurdere potensialet i hendelsene.



Hendelser registrerte under DFU 21 Fallende gjenstand har potensial til å resultere i personskade. Figur 140 viser registrert bemanning i området hvor gjenstanden treffer i perioden 2002-2007. Bemanningsfordelingen er Ingen, En, Flere eller Ukjent.

I 76 % av tilfellene i 2007 er det ingen personer i området. Potensialet for skade er her begrenset. For de resterende 24 %, er det en eller flere personer i området, og potensialet er dermed relativt stort avhengig av type objekt, fallbane, energi (vekt og fallhøyde), osv.



**Figur 140 Bemanning i området hvor gjenstanden treffer, 2002-2007**

I tillegg til direkte skade på personell, kan det oppstå kritiske følgeskader hvis en fallende gjenstand fører til lekkasje på hydrokarbonførende utstyr. Ingen hendelser klassifisert som DFU 21 har ført til lekkasjer på hydrokarbonførende systemer i 2007. Det er registrert en hendelse som hadde potensial for lekkasje på hydrokarbonførende systemer. Dette kan være en indikasjon på at de barrierer som er etablert for å beskytte mot denne type følgeskader er effektive.

## 11.9.2 Hendelsesindikatorer

I de påfølgende kapitlene vurderes indikatorene arbeidsprosesser og energiklasse.

### 11.9.2.1 Arbeidsprosesser

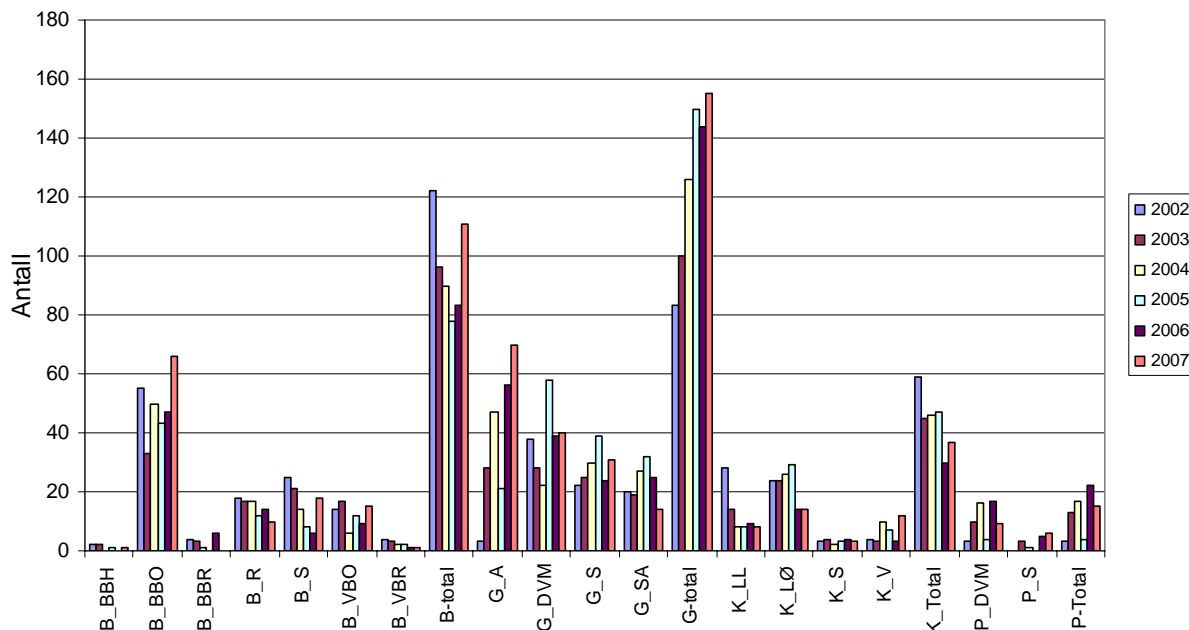
Figur 141 viser hvilken arbeidsprosess som pågikk da hendelsen inntraff eller som forårsaket at hendelsen inntraff. Det benyttes en inndeling av arbeidsprosesser som presentert i Tabell 33.

Det er arbeidsprosesser som ikke er borerelatert, kranrelatert eller prosessrelatert (G\_total) som involveres i flest hendelser i 2007, og de foregående årene tilbake til 2003. Som Figur 142 viser utgjør de 49% av alle hendelsene i 2007. Antall hendelser relatert til denne arbeidsprosessen variert rundt 150 de siste tre årene. For 2007 er det arbeidsprosesser relatert til G\_A (annet) og G\_DVM (drift, vedlikehold og modifikasjon) som er de største bidragsyterne.

Borerelaterte arbeidsprosesser (B\_total) har relativt mange hendelser også i 2007. 2007 er det året med nest høyest antall hendelser siden 2002. Arbeidsprosesser relatert til boring og brønn på boredekk eller i boreområdet er fortsatt den største bidragsyteren. Som Figur 142 viser utgjør borerelaterte arbeidsprosesser 35% av alle hendelsene i 2007.

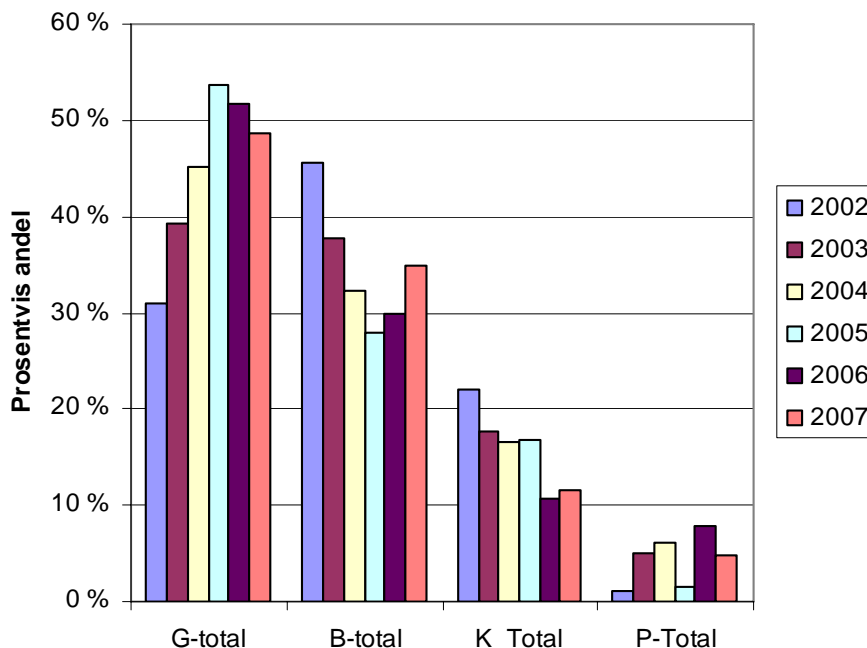
Innenfor kranrelaterte arbeidsprosesser (K\_total) skjer de fleste hendelsene i 2007 i forbindelse med løfteoperasjoner internt på innretningen, tett fulgt av vedlikeholdsoperasjoner knyttet til kran.





**Figur 141 Arbeidsprosesser, 2002-2007**

Innenfor prosessrelaterte arbeidsoperasjoner (P\_total) skjer de fleste hendelsene i forbindelse med vedlikeholdsoperasjoner.



**Figur 142 Prosentvis andel av hendelsene fordelt på arbeidsprosesser, 2002-2007**

Indikatoren kan benyttes for måling av effekten av anbefalingene som Samarbeid for Sikkerhet (SfS) har etablert for å redusere ulykker og hendelser forårsaket av fallende gjenstand i boreområdet, eksempelvis Anbefaling 01/2001 "Rense boretårnet for potensielle fallende gjenstander samt å flytte utstyr inn i sikre områder". Her er følgende arbeidsoperasjoner relevant:



**Tabell 33 Arbeidsprosesser**

<i>Arbeidsprosesser</i>	<i>Kode</i>	<i>Kommentar</i>
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 brønnehodeområdet
	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 brønnehodeområdet, 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
	K_S	Inkluderer struktur (passiv) som kranstruktur
Prosessrelaterte arbeidsprosesser	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

- Arbeidsprosesser relatert til boring og brønn på boredekk eller i boreområdet (B\_BBO)  
Antall hendelser hvor denne arbeidsprosessen er involvert har variert fra 55 i 2002, 33 i 2003, 50 i 2004, 43 i 2005, 47 i 2006 til 66 i 2007. Antall hendelser for 2007 tyder på en økning, også når en ser på prosentvise fordelingen av hendelser, se Figur 142.
- Arbeidsprosesser relatert til vedlikehold i boretårn, boredekk eller i boreområdet (B\_VBO)  
Antall hendelser hvor denne arbeidsprosessen er involvert har variert fra 14 i 2002, 17 i 2003, seks i 2004, 12 i 2005, 9 i 2006 til 15 i 2007. Det kan ikke observeres noen markant endring i perioden.
- Arbeidsprosesser (passiv) relatert til struktur som boretårn og boredekk med tilhørende permanent utstyr (B\_S). Antall hendelser hvor denne arbeidsprosessen er involvert har variert fra 25 i 2002, 21 i 2003, 14 i 2004, 8 i 2005, 6 i 2006 til 18 i 2007.

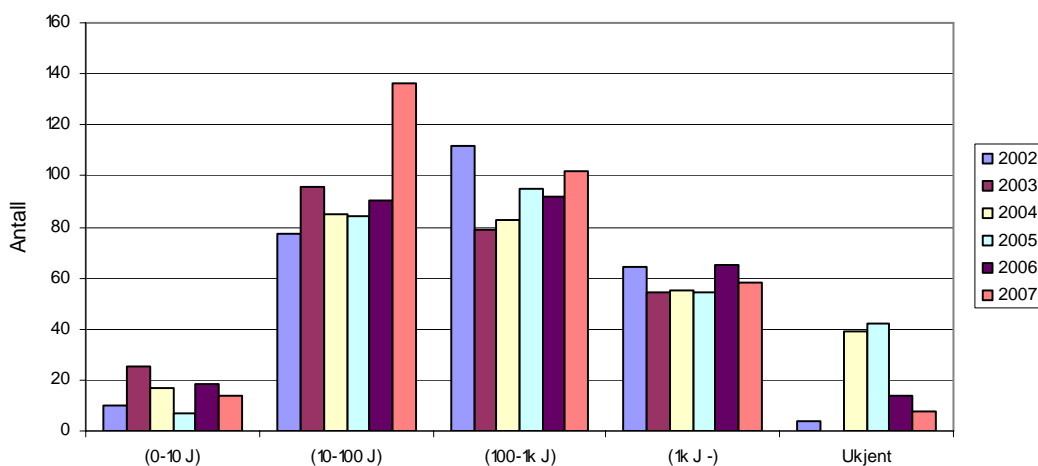


## 11.9.2.2 Energiklasser

I dette kapittelet måles potensialet her ved bruk av energiklasser ((0-10 J), (10-100 J), (100-1kJ) og (over 1kJ)) en gjenstand har i det den lander.

I Figur 143 framstilles antall hendelser per energiklasse per år i perioden 2002-2006. Kategorien "ukjent" er ytterligere redusert i 2007 sammenlignet med de foregående årene, noe som forsterker inntrykket av at det er bedre rapportering av hendelsene. Med "ukjent" menes hendelser hvor en mangler opplysninger om fallhøyde eller vekt på gjenstanden.

I 2007 er 4,4 % av totalt antall hendelser i energiklasse (0-10) J. Hendelser i denne kategorien er av type "skiftenøkkel falt ned på boredekk" og "bolt falt ned fra ny traverskran". Det vil si at det i all hovedsak er gjenstander med liten vekt (< 1 kg) og fallhøyde (< 10 meter) som inngår i denne kategorien. Dersom gjenstandene treffer personell kan de medføre skade eller dødsfall avhengig av treffsted, mens de ikke kan medføre store materielle skader.



**Figur 143 Fallende gjenstand fordelt på energiklasse, 2002-2007**

42,8 % av hendelsene i 2007 inngår i energiklasse (10-100) J. Hendelsene i denne kategorien er av type "isolasjonskasse falt ned på gangvei" og "skiftenøkkel falt 7 meter fra kran". Gjenstandene har en vekt på mellom 0-5 kg, mens det er stor variasjon i fallhøyde. Hvis gjenstandene treffer personell vil de kunne medføre dødsfall, og de vil kunne medføre lokale materielle skader. I 2007 har det vært flere tilfeller av at skiftenøkkel har truffet personell og medført skade.

32,1 % av hendelsene i 2007 inngår i energiklasse (100-1000) J. Det er stor variasjon i hendelsene i denne kategorien både når det gjelder vekt og fallhøyde. I tillegg til å skade personell vil slike hendelser kunne medføre materielle skader, men sjelden penetrere dekk og tak.

Den største energiklassen er fra 1 kJ og over, og utgjør 18,2 % av hendelsene i 2007. I denne kategorien inngår hendelser som "container falt 4 meter ned på dekk". Dette er hendelser som kan medføre betydelige materielle skader, avhengig av treffsted, og driftsstans i tillegg til at de har potensial for å skade flere personer.

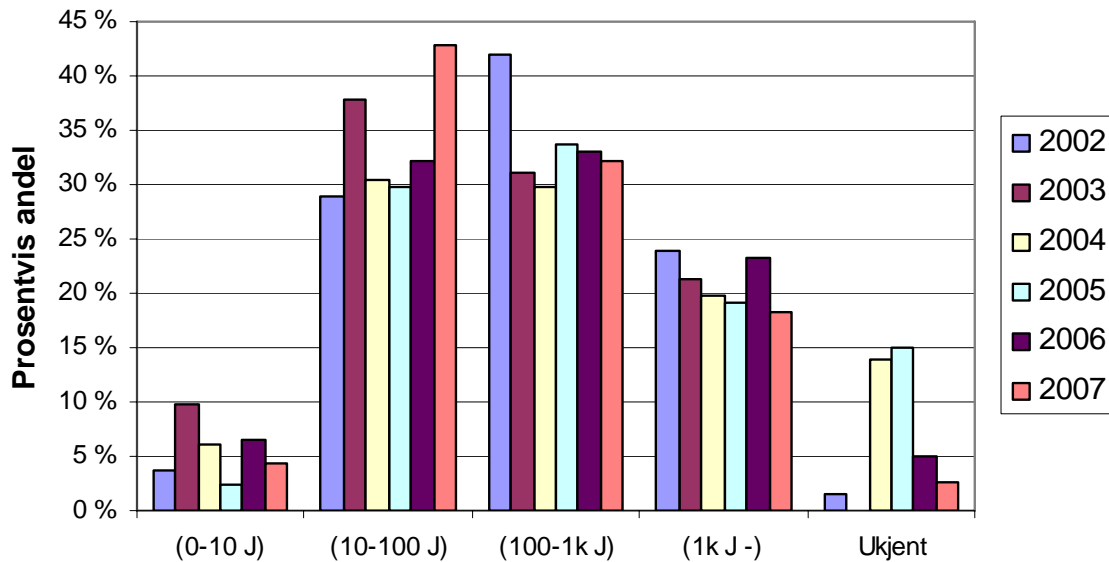
I Figur 144 framstilles prosentvis andel per energiklasse per år i perioden 2002-2007.

Figur 145 viser prosentvis andel av hendelsene fordelt på arbeidsprosesser og energiklasser.

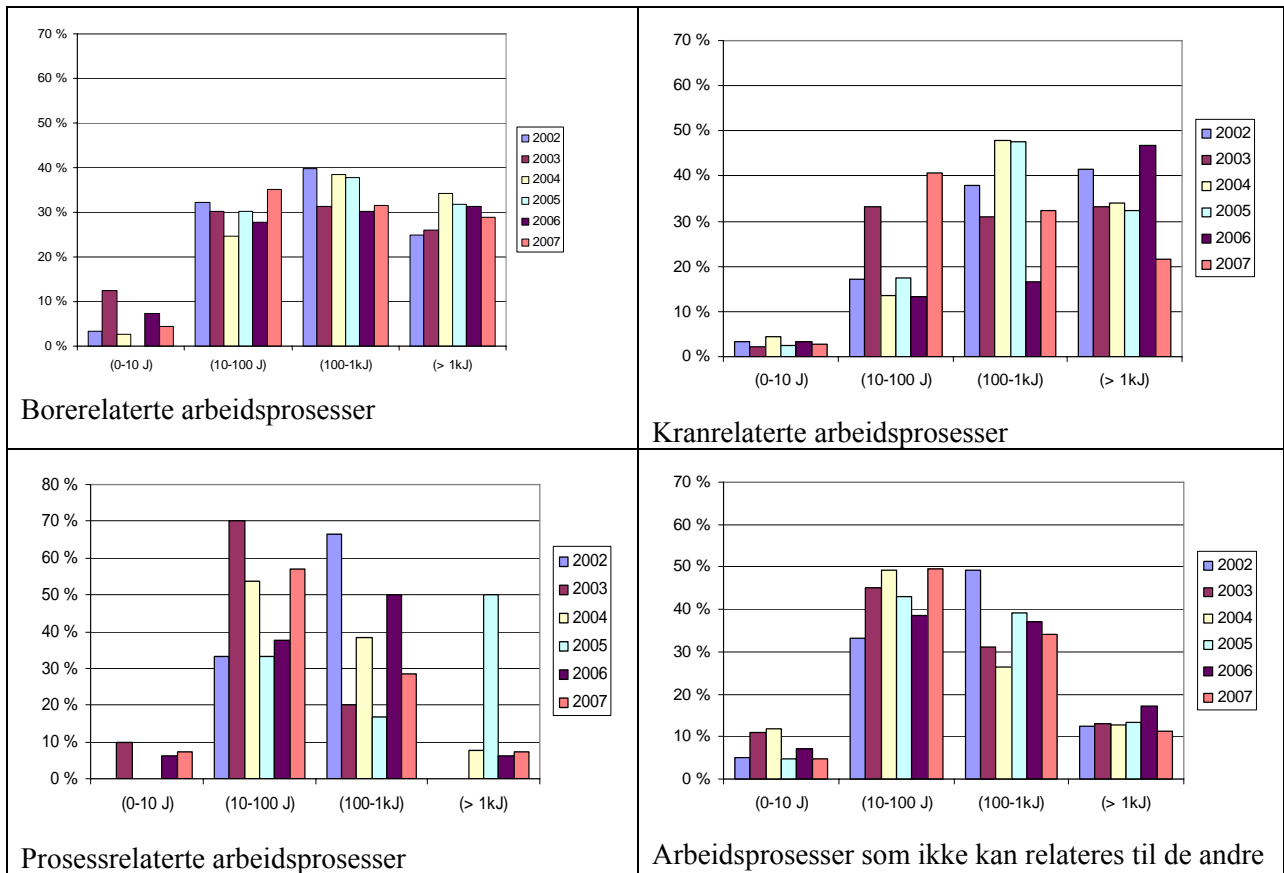
I perioden 2002-2006 har det vært fallende gjenstand relatert til kranrelaterte arbeidsoperasjoner som oftest har medført last med energi over 100 J. I 2007 er det en endring i dette forholdet. Nå er det



fallende gjenstand relatert til borerelaterte arbeidsoperasjoner som oftest har medført last med energi over 100 J.



**Figur 144 Prosentvis andel fordelt på energiklasser, 2002-2007**



**Figur 145 Prosentvis andel av hendelsene relatert til arbeidsprosesser per energiklasse, 2002-2007**

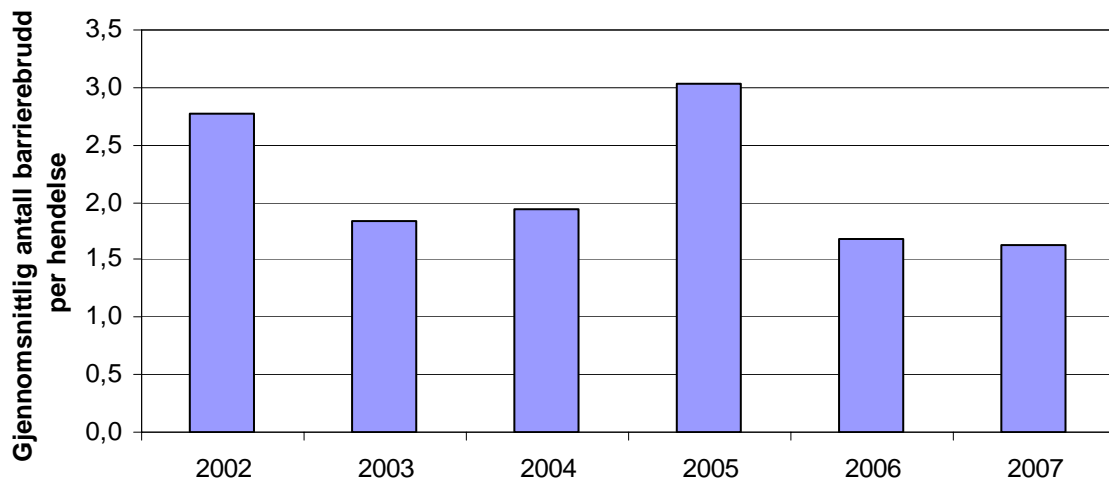


## 11.9.3 Barrierer, barriereelementer og påvirkende forhold

Diskusjonen i dette kapitlet er basert på hendelsesbeskrivelser, innrapporterte barrierebrudd og resultater i granskingsrapporter. Her benyttes begrepet "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 prosedyrer, organisering, teknisk utforming, osv.

For å identifisere barrierebrudd har en gjennomgått 93 av de totalt 267 (34,8 %) i 2002, 131 av de totalt 254 hendelsene (51,6 %) i 2003, 90 av de totalt 279 hendelsene (32 %) i 2004, 175 av de totalt 282 hendelsene (62 %) i 2005, 173 av de totalt 279 hendelsene (62 %) og 198 av de totalt 318 i 2007 (62 %).

Figur 146 viser gjennomsnittlig antall barrierebrudd per hendelse. Figuren kan tolkes som at enten viser granskningene av hendelsene til færre barrierebrudd, eller så kreves det færre barrierebrudd for å få hendelser.



**Figur 146** Gjennomsnittlig antall barrierebrudd per hendelse, 2002-2007

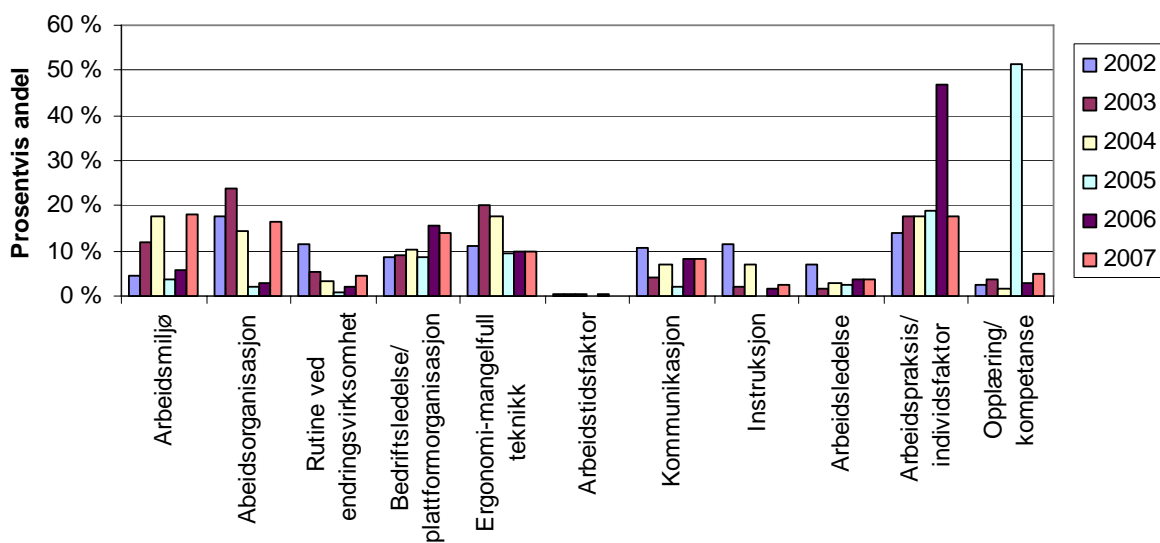
Antall barrierebrudd per hendelse er redusert fra 2,8 i snitt i 2002 til 1,7 i snitt i 2007.

Oversikt over barrierebrudd for fallende gjenstand for perioden 2002-2007 er vist i Figur 147.

Som en ser av figuren over er dominerende årsaker for hendelser i 2007 følgende:

- Arbeidspraksis/individfaktor
- Arbeidsorganisasjon
- Arbeidsmiljø
- Bedriftsledelse/plattformorganisasjon
- Ergonomi – mangelfull teknikk

"Arbeidspraksis/individfaktor" dekker manglende bruk av prosedyrer eller avvik fra disse, manglende forberedelser og egenkontroll, og individsfaktor slik som trøtthet, sykdom, motivasjon med mer. Denne hadde en markant økning i 2006, men er nå i 2007 tilbake på nivå med de andre årene. En har grunn til å tro at det høye antallet i 2006 skyldes i all hovedsak at det kan være vanskelig å kategorisere barrierebruddene entydig. Dette gjelder spesielt barrierebrudd rapportert gjennom RNNP prosjektet, og hvor det ikke er gjennomført granskninger.



**Figur 147 Oversikt over barrierebrudd for DFU21 fallende gjenstand, 2002-2007**

”Arbeidsorganisasjon” dekker mangelfull planlegging, mangelfull arbeidsforberedelse, utilstrekkelig tid til forberedelser og gjennomføring mv.

Med "bedriftsledelse/plattformorganisasjon" menes for eksempel mangelfullt vedlikeholdsprogram, kvalitetssikringsprogram og testprogram, mangelfull erfaringsoverføring og risikoanalyse mv. Med "arbeidsmiljø" menes mangelfull belysning eller dårlig sikt, manglende rengjøring, trangt eller stressende arbeidsmiljø, ubekvem temperatur eller fukt, sterk vind eller høye bølger eller høyt lydnivå. I 2007 er det mange hendelser som grunngir sterk vind som en årsak til at hendelsen inntraff.

Med "ergonomi – mangelfull teknikk" menes manglende eller dårlig indikering, manglende eller dårlig merking av komponenter, vanskelig tilgjengelighet, dårlig ergonomi eller teknisk løsning. Den største andelen hendelser som inngår i denne kategorien kan relateres til teknisk utforming.

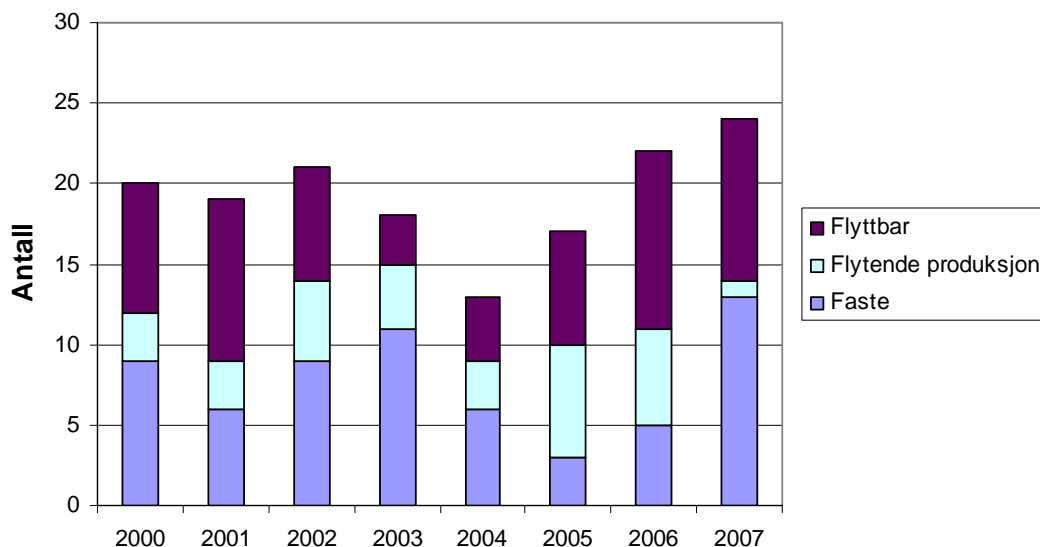
Det er og verd å merke seg at "arbeidstidsfaktor" som dekker omfattende overtid, trøtthet og stress svært sjelden blir registret som en årsak til en hendelse i perioden 2002-2007.

Anbefalingene etablert av SfS for å redusere ulykker og hendelser som er forårsaket av fallende gjenstand i boreområdet kan måles ved å se på utviklingen over tid for barrierebrudd. Eksempelvis så er barrierene "bedriftsledelse/plattformorganisasjon" og "kommunikasjon" relevant i forbindelse med Anbefaling 02/002 "Etablere prosedyre for informasjons- og erfaringsoverføring slik at design-forutsetningene for sikker drift av boretårn med utstyr blir opprettholdt i alle faser over tid".

### 11.9.4 Bolter

Datagrunnlaget og representativiteten av dataene er drøftet i fase 4 rapporten side 105-106, og anses som gyldige også i år.

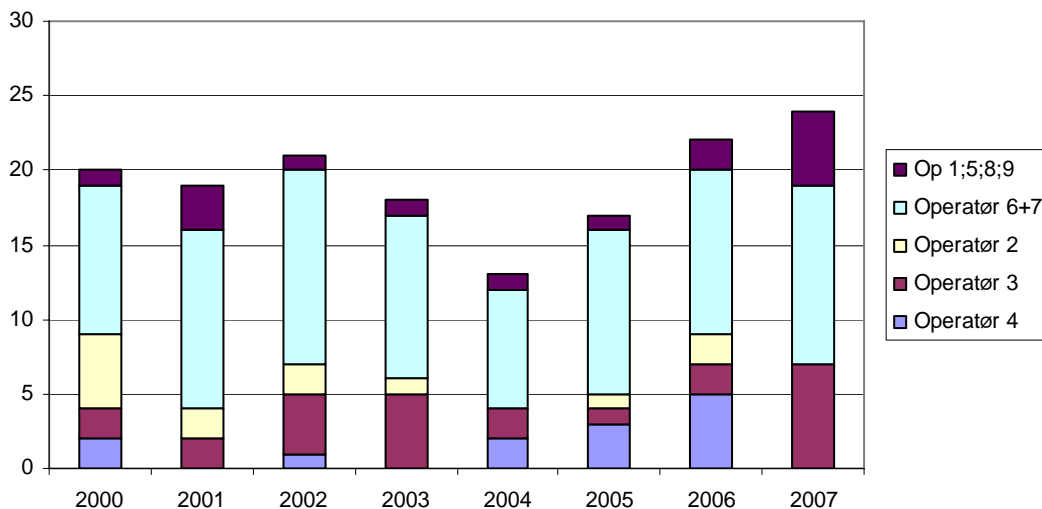
Figur 148 illustrerer utviklingen i antall rapporterte hendelser på sokkelen, og som er rapportert til Ptil. Antall hendelser knyttet til bolter har vært stabilt i perioden 2000 til 2006, mens antallet i 2007 er det høyeste som er registrert. Før år 2000 kan det være underrapportering, og tallene er derfor ikke med i figuren.



**Figur 148** Antall hendelser med bolter som er rapportert til Ptil, 2000-07, fordelt på innretningstype

For å få bedre kontroll med hendelsene knyttet til bolter, har Ptil i 2004, 2005 og 2006 foretatt kompetanseoppbygging i samarbeid med DNV, hatt flere møter med operatører og utført tilsyn. Vi har videre gjort en gjennomgang av hendelser de siste årene og klassifisert dem. I 2008 vil vi delta i et standardiseringsarbeid for tiltrekking av bolter, og arbeide videre med å systematisere årsakene til alle boltehendelsene.

Statoil har videreført tiltak med aksjonen ”Stopp fallende gjenstander i Tampen”, som også har blitt utvidet til andre områder enn Tampen. Inspektører med tilkomstteknikk har undersøkt en rekke boretårn, for å oppdage blant annet defekte bolter før de blir et problem. Videre er det planlagt en økt oppfølging mot leverandører. Typiske feil ved bolter er doble eller grunne gjenger i mutrer, dimensjonsavvik mellom mutrer og gjenger (ofte knyttet til galvanisering av gjenger), blanding av stålkvaliteter som ga korrosjon, feil valg av bolter og feil ved tiltrekking. Ofte er kvalitetskontrollen under fabrikasjon liten. For Statoil ser vi også at antall hendelser er redusert noe de siste årene, jmfør Figur 149.



**Figur 149** Antall hendelser med bolter som er rapportert til Ptil, 2000-07, fordelt på operatører



## 12. Overordnet vurdering av risikonivå

### 12.1 Status

Prosjektet belyser utviklingen i risikonivået ved hjelp av flere tilnærminger ved bruk av ulike former for statistiske risikoinndikatorer og samfunnsvitenskapelige metoder til kartlegging av risikonivå, opplevd risiko, atferd og kultur.

#### 12.1.1 Datakvalitet

Datakildene som danner basis for indikatorene benyttet i prosjektet er heftet med usikkerhet i varierende grad. Det kan for eksempel dreie seg om underrapportering eller feilrapportering av hendelser. I risikonivåprosjektet har en søkt å redusere effektene av eventuell underrapportering ved å legge inn rapporteringsgrenser for hendelsesrelaterte indikatorer. For eksempel er det bare hydrokarbonlekkasjer større enn 0,1 kg/sek som inkluderes i statistikken. Slike lekkasjer er store og vil under normale omstendigheter være synlige og resultere i alarm/mønstring på innretningen. Tilsvarende fokuseres det primært på alvorlige personskader i prosjektet. Dette er større skader som det vil være vanskelig å la være å rapportere. Ved bruk av slike "grenseverdier" mener vi at eventuell feilkilder ikke vil endre på prosjektets vurderinger og konklusjoner.

#### 12.1.2 Bruk av risikoinndikatorer

Det har i lang tid vært benyttet risikoinndikatorer 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 hydrokarbonlekkasjer og antall branner, men på en lite systematisk måte.

Dette prosjektet har som målsetting å reflektere en større del av risikobildet. Inneværende fase (fase 8) er i all hovedsak en videreføring av fase 7. En hovedaktivitet i fase 8 har vært å gjennomføre en spørreskjemaundersøkelse på sokkelen og landanleggene. Resultatet for landanleggene presenteres i en egen rapport. I fase 8 har en gjennomført seminarer der en har sett på enkelte forhold relatert til arbeidssituasjonen for overflatebehandlere og elektrikere som jobber på sokkelen og på landanleggene.

Totalt er 19 DFUer inkludert i fase 8. Dette er som i foregående fase. Dataomfanget av enkelte DFUer er til dels variabelt. Innsamling i en lengre periode er nødvendig for å kunne si noe om verdien av 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 8.

Kvaliteten på rapporterte data fra aktørene er økende. Dette begrunnes blant annet med fokus på data i næringen, rapporteringskrav i forbindelse med risikonivåprosjektet og barrierenes sentrale posisjon i 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 til stede et betydelig forbedringspotensial når det gjelder bruk av erfaringsdata i risikostyring. Hovedansvaret for bruk av erfaringsdata ligger i næringen, men myndighetene har også et ansvar for å påse at utviklingen går i riktig retning.





## 12.1.3 Statistisk risikonivå, storulykker

I pilotprosjektet ble det definert et sett med indikatorer for storulykkesrisiko, og det ble vist hvordan disse kan benyttes til å bedømme status og trender for risiko. I de følgende prosjektfasene 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 12.2 er reelle trender eller skyldes økt rapportering. Slike usikkerheter bør etter hvert få mindre betydning.

For en del av DFUene er rapporteringen allerede stabil, men det kan være noe usikkerhet om klassifiseringen basert på alvorlighet.

## 12.1.4 Spørreskjemaundersøkelsen

Spørreskjema ble første gang benyttet i regi av risikonivåprosjektet i 2001, den gang som en begrenset undersøkelse. Den er gjentatt i 2003, 2005 og nå i 2007/08. I inneværende fase har en gjennomført to spørreskjemaundersøkelser, en blant alle som arbeider på sokkelen samt en tilpasset de som jobber på landanleggene. Spørreskjemaet har blitt videreutviklet hele tiden, men en har beholdt en basis som gjør det mulig å følge utvikling over tid.

Spørreskjemaundersøkelsen har tidligere hatt en estimert svarprosent på ca 50. I forbindelse med gjennomføringen av årets spørreskjemaundersøkelse fikk vi rapportert en god del problemer relatert til utdeling av skjemaene på heliporten. Etter vår mening er dette en medvirkende faktor til at vi har mottatt et lavere antall besvarelser enn forventet. Dersom vi legger antall rapporterte arbeidstimer til grunn for hvor mange som jobbet på sokkelen i perioden spørreskjemaet pågikk får vi en beregnet svarprosenten på ca 28. En svarprosent på 28 er lav. Likevel er antall besvarelser tilstrekkelig stort nok til å kunne utføre statistiske analyser og splitte datamaterialet opp i ulike grupperinger. Til sammenlikning kan det opplyses at i de nasjonale leveårsundersøkelsene som gjennomføres av Statistisk Sentralbyrå hvert tredje år, er det 176 tilfeldig utvalgte personer som representerer hele petroleumsnæringen.

Hovedkonklusjonene kan oppsummeres slik:

For HMS klimaet observeres det generelt at den positive trenden fra 2003 til 2005 fortsetter i 2008. I alt er det 11 utsagn som vurderes signifikant mer positive i 2008. Det er blant annet flere i år som er enige i at de kan påvirke HMS-forholdene på egen arbeidsplass, systemet med arbeidstillatelse blir i høyere grad etterlevd og ulykkesberedskapen vurderes som bedre i år enn alle foregående år. Flere har tilgang på utstyr de trenger for å arbeide sikkert, og flere er enige i at de har fått tilstrekkelig opplæring innen arbeidsmiljø enn i 2005, men fortsatt vurderes opplæring i sikkerhet som mye bedre enn i arbeidsmiljø, og blant de nye spørsmålene om kjennskap til kjemikalieeksponering og risikoen knyttet til dette er det en relativ stor del som vurderer dette negativt.

Selv om en del utsagn er uendret eller viser en forbedring, er det til sammen sju utsagn med signifikant dårligere resultat i år sammenlignet med 2005. Utsagnet om dårligere sikkerhet som følge av mangelfullt vedlikehold, som hadde en oppsving (dvs. bedre resultater) i 2005, er nå tilbake på samme nivå som i 2001 og 2003. Det er færre nå enn i 2005 som synes det er lett å finne frem i styrende dokumenter (krav og prosedyrer), og det er færre som mener at de har fått tilstrekkelig opplæring innen sikkerhet. Også det å stoppe å arbeide dersom det er farlig for en selv eller andre, har dårligere resultater nå enn i 2003 og 2005. Det er dessuten færre vet hvem i organisasjonen en skal rapportere til. I tillegg er det flere som er uenige i at det er lett å melde fra om plager og sykdommer knyttet til jobben.



Opplevelsen av fare forbundet med ulike ulykkesscenarier øker fra 2005 til 2008. Dette gjelder samtlige ni scenarier, men endringen er signifikant kun for seks av dem. Faren for kollisjoner med skip/fartøy/drivende gjenstander og utslipp av giftige gasser/stoffer/kjemikalier vurderes som høyere (dårligere) enn helt tilbake til 2001-nivået, og vurderinger av fare for utblåsning nærmer seg 2001 nivået, mens for de øvrige scenariene er resultatene fremdeles bedre enn i 2001.

Når det gjelder fysisk arbeidsmiljø, er det flere som opplever støy og mangelfull belysning i år enn ved forrige måling, mens en mindre andel rapporterer hudkontakt med kjemikalier og farlige stoffer. Flere opplever seg utsatt for dårlig inn klima enn i 2005. Det er derimot flere som mener at arbeidsplassen er godt tilrettelagt for de arbeidsoppgaver de skal utføre.

Det har vært en forbedring for de fleste forhold som angår psykososialt arbeidsmiljø. Mulighet til å påvirke eget arbeidstempo og andre forhold rundt eget arbeid har økt. Støtte fra leder og kolleger har også økt, og i tillegg opplever flere at deres arbeidsresultater blir verdsatt av lederen sammenlignet med 2005.

Respondentene er generelt godt fornøyd med mat- og drikke kvaliteten og andre forhold relatert til fritid og rekreasjon. Vurderingen av helikoptertransporten har imidlertid endret seg lite, og ligger fortsatt på et lavt (negativt) nivå. Noen respondenter har pekt på at kombinasjonen av overlevelseshdrakter og bratte helikopterseter bidrar til dette resultatet..

Når det gjelder søvnkvalitet før, under og etter offshore-opphold er det små endringer fra 2005 og til i dag. Det er imidlertid færre som må dele lugar med andre når de skal sove nå enn ved forrige måling, noe som er et positivt resultat. Samtidig er det flere som opplever sjenerende støy og dårlig inn klima i lugaren sammenlignet med 2005. Det er en signifikant sammenheng mellom graden av samsøving og opplevelsen av støy og dårlig inn klima i lugaren, samt dårlig søvnkvalitet offshore, slik at det er de som samsover som opplever dette i størst grad.

Oppfatningen av generell helse er god, men signifikant dårligere enn i 2005, noe som kan skyldes forskyvningen i alder; respondentene i årets undersøkelse har høyere alder enn tidligere år. Vi finner også en signifikant økning i plager knyttet til hørsel, øresus, hodepine og øyne i år sammenlignet med 2005, mens det er mindre forekomst av allergiske reaksjoner og overfølsomhet.

Det har vært en liten oppgang i antall arbeidsulykker fra 2005, men det er en liten nedgang i alvorlige personskader i år enn tidligere (3,5 prosent av skadene til 3,0 prosent). En større andel har vært borte fra jobben på grunn av sykdom nå enn i 2005, samtidig som færre rapporterer om langtidsfravær og fravær som er arbeidsrelatert. Kvinner har høyere sykefravær enn menn, men det er ingen aldersmessige forskjeller.

Når det gjelder resultatene til ulike arbeidsområder, er det brønnservice og prosess som skiller seg ut med mer negative verdier på flere av indeksene som omhandler HMS-klima, risiko og forhold ved arbeidet, samt søvn. Ansatte innen brønnservice rapporterer imidlertid svært positivt på indeksen om sosial støtte, og begge deler er gjenkjennelig fra tidligere år. De som har best resultater på flest indekser om HMS-klima, risiko og forhold rundt arbeid/fritid er administrasjon og forpleining. Når det gjelder helseindekser, har ansatte innen vedlikehold mest hørselsplager, mens forpleiningsansatte har minst. Administrasjonsansatte har minst muskel-, skjelett- og hudplager, mens ansatte innen forpleining er mest plaget av dette.

## 12.2 Trender

Trender som diskuteres i dette delkapitlet 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 brønnehendelser.



## 12.2.1 Storulykker

Fase 8 av prosjektet har videreført kartleggingen av storulykkesrisiko ved hjelp av indikatorer.

Siste storulykke som medførte omkomne var i 1997 i forbindelse med helikopterulykken utenfor Brønnøysund.

Noen indikatorer er med fordi de har betydning for det statistiske risikonivået for ansatte på innretningene, selv om de kun i beskjeden grad er påvirkbare gjennom HMS-styring i næringen. Et eksempel på en slik indikator er antall skip på kollisjonskurs.

I prosjektet har en søkt å belyse risikoen for en storulykke bl.a. ved å bruke indikatorer knyttet til DFUer med storulykkespotensial samt den såkalte totalindikatoren som veier hendelsene med potensiell konsekvens knyttet til tap av liv, dersom hendelsen skulle inntreffe. Totalindikatoren er følsom for enkelt hendelser med stort potensial. For eksempel ble bildet i 2004 preget av et fåtall hendelser. I 2005 var der ingen hendelser eller tilløp med tilsvarende stort potensial. Mens i 2006 var det igjen noen få hendelser som bidro sterkt. Fra fase 6 ble det innført et 3 års rullerende gjennomsnitt for totalindikatoren. En slik fremstilling vil jevne ut store årlige variasjoner og vil gi et bedre bilde av utviklingen over tid, spesielt siden totalindikatoren er en beregnet indikator som ikke uttrykker risikonivået eksplisitt.

For produksjonsinnretninger viser totalindikatoren i 2007 en reduksjon av 3-års gjennomsnittverdien i forhold til forrige periode. Reduksjonen er statistisk signifikant i forhold til gjennomsnittet 2001-06. En statistisk signifikant reduksjon kan kalles en reell reduksjon. De statistisk sett viktigste bidragsyterne til storulykkesrisiko på produksjonsinnretninger, hydrokarbonlekkasjer, brønnehendelser og skip på kollisjonskurs viser også en reduksjon.

For flyttbare innretninger er det en større årlig variasjon i rapporterte verdier. Totalindikatoren for flyttbare innretninger, basert på 3 års rullerende gjennomsnitt, viser også en statistisk signifikant reduksjon i siste periode sammenlignet med snittet i perioden 2001-2006. På flyttbare innretninger er det konstruksjonsrelaterte hendelser som bidrar mest.00.

Totalt sett viser de fleste indikatorer knyttet til DFUer, og knyttet til storulykker, en nedgang fra 2006.

## 12.2.2 Hydrokarbonlekkasjer

Hydrokarbonlekkasjer med storulykkespotensial på norsk sokkel har nesten utelukkende vært gasslekkasjer. Diskusjonen i rapporten vil derfor stort sett fokusere på gasslekkasjer.

Hydrokarbonlekkasjer er en av de DFUene som gir størst bidrag til risiko for tap av liv ved storulykker. Siden 2002 observeres det en reduksjon i antall lekkasjer. Antall lekkasjer i 2007 (10) viser en klar nedgang fra 2006 (15). Antallet lekkasjer i 2007 er statistisk signifikant lavere enn gjennomsnittet i perioden 2001-2006. Antall lekkasjer > 1 kg/s viser en liten oppgang i 2007.

Dersom en sorterer hydrokarbonlekkasjene i perioden 1996-2007 på operatør observeres det at det er signifikante forskjeller i frekvens (antall lekkasjer per plattformår) mellom operatørene. Dette er en klar indikasjon på at det eksisterer et reduksjonspotensial.

Sammenliknes antall hydrokarbonlekkasjer > 1kg/s på norsk og britisk sokkel nord for 59°N, observeres det at en på britisk sokkel de siste årene, basert på 3-års rullerende gjennomsnitt, har hatt en nedadgående trend i antall hydrokarbon lekkasjer siden 1996 i deres kategorier "major" og "significant" (HSE, 2001). På norsk sokkel har en hatt en reduksjon fra 2002. Lekkasjefrekvensen på norsk sokkel er 2,3 ganger høyere enn på britisk sokkel.

På norsk sokkel er det ikke registrert noen antent hydrokarbonlekkasje (> 0,1 kg/s) siden 1992, knyttet til produksjons- og prosessanleggene. Antall gasslekkasjer > 0,1 kg/s siden 1992 er sannsynligvis større enn 390. Det er påvist at dette er signifikant lavere enn på britisk sokkel, der ca 1,5 % av hydrokarbonlekkasjene siden 1992 har vært antent.



## 12.2.3 Brønnkontroll problemer

Brønnkontroll problemer, eller brønnhendelser, har vært rapportert til myndighetene i mange år, i forbindelse med databasen CDRS. En vurdering av dataene i CDRS viser et stort forbedringspotensial med tanke på kvalitet i rapportering. Dette har også vært påpekt i korrespondanse mellom myndighetene og aktørene. Det er nødvendig med omfattende kvalitetssikring for å kunne benytte CDRS dataene for analyse.

Dataene for 2007 viser færre brønnkontrollhendelser innen produksjons- og leteboring sammenlignet med foregående år. Hendelses frekvensen er høyest innen leteboring med ca 12 hendelser per 100 brønner. For produksjonsboring er frekvensen i 2007 ca 8 hendelser per 100 brønner. Denne type hendelses bidrag til risiko relatert til tap av liv visere store variasjoner fra år til år, spesielt innen leteboring. Nivået i 2007 er klart lavere enn gjennomsnittet de siste 5 år.

Ser en hvordan brønnhendelsene fordeler seg geografisk observeres det at de siste årene har vært preget av at de fleste brønnhendelsene opptrer i såkalte modne områder (Ekofiskområdet og Gullfaks/-Statfjordområdet). I 2006 og 2007 har imidlertid nye området også bidratt, Sleipner/Balder området og Norskehavet.

## 12.2.4 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. Registrerte branner de siste årene har stort sett hatt et lavt potensial relatert til storulykke.

## 12.2.5 Konstruksjonsrelaterte hendelser

Alvorlige konstruksjonsskader på produksjonsinnretninger (herunder feil på marine systemer for flytende produksjonsinnretninger) viser en klar nedgang sammenliknet med data fra tidlig på 1990-tallet. For perioden 2000 – 2007 er nivået stabilt, rundt tre hendelser per år.

Antall alvorlige konstruksjonsskader (herunder feil på marine systemer) for flyttbare innretninger viser et stabilt nivå i perioden 2000 - 2007. Antall hendelser på flyttbare innretninger er om lag dobbelt så høyt som for produksjonsinnretninger. I 2007 var det sfem alvorlige hendelser i denne kategori relatert til flyttbare innretninger.

Overvåking av skipstrafikken på sokkelen blir stadig bedre. Indikatoren for skip på kollisjonskurs ble i 2004 endret slik at antallet registrerte skip på kollisjonskurs blir normalisert med antall innretninger overvåket fra overvåkingssentralen på Sandsli. Denne indikatoren viser en jevn, årvisst, nedgang fra 2002. Endringen i 2007 er statistisk signifikant i forhold til perioden 2001 - 2006. Vi mener denne indikatoren gir et godt bilde av situasjonen.

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. I perioden 2002 til 2004 hadde en ca tre kollisjoner per år. Dette er en klar indikasjon på at tiltakene næringen har iverksatt har hatt en god effekt. Ser en kun på de mest alvorlige kollisjonene er antallet i perioden lavt. Det var ingen kollisjoner i denne kategorien i 2007.

## 12.2.6 Lekkasje fra stigerør, rørledninger og undervanns produksjonsutstyr

I desember 2007 inntraff det er fullt brudd på en lasteslange som er en del av lastesystemet for råolje på Statfjord A. Om lag 4400 tonn råolje lakk ut. Lekkasjen representerte ikke noen direkte trussel for personellet på Statfjord A.

## 12.2.7 Totalindikator relatert til storulykkesrisiko

Totalindikatoren knyttet til storulykkesrisiko, aka storulykkesindikatoren benyttet i prosjektet har sin basis i DFUene 1 til 10. Disse blir vektet for å angi deres bidrag til dødsrisiko for personell. Vektene



er basert på hendelsens potensial for å gi omkomne. Det vises ellers til delkapittel 7.5. Fra og med fase 3 er bidraget fra helikopter hendelser innenfor sikkerhetssonen ikke med i indikatoren.

Storulykkesindikatoren 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.

Fornuftig bruk av en slik indikator vil være å vurdere langsiktige eller underliggende trender. For å få dette klarere frem har en fra og med 2005 endret indikatoren til å vise et treårlig rullerende gjennomsnitt. Da vil for eksempel nivået i 2006 være gjennomsnittet av årene 2003 til 2006. Denne teknikken midler ut årlige variasjoner og gjør indikatoren mer robust med tanke på å identifisere en eventuell underliggende trend. Industriens målsetning bør være å vise en klar nedadgående trend for en slik indikator.

Ser vi på alle innretninger på norsk sokkel, så er nivået for storulykkesindikatoren stabilt i perioden 1998 til 2006. For siste treårs periode, inkludert 2007 observeres det en statistisk signifikant reduksjon. Dette er første gang, etter at 3 – års rullerende gjennomsnitt ble innført, at en observerer en signifikant reduksjon for denne indikator. En statistisk signifikant endring vurderes som en reell endring, og ikke bare en statistisk tilfeldig variasjon.

For produksjonsinnretninger observeres det ingen klar trend i perioden 1998 – 2006. I siste 3 års periode er reduksjonen statistisk signifikant. De årlige variasjonene kan i all hovedsak forklares ut fra faktorer som kan påvirkes på innretningen. Dette kan forklares med at en i de siste år har klart å påvirke sentrale faktorer slik at en har fått til en systematisk reduksjon. Det er hydrokarbonlekkasjer, brønnehendelser, og skip på kollisjonskurs som over tid gir størst bidrag for produksjonsinnretninger.

Storulykkesindikatoren for flyttbare innretninger viser at nivået siden 2000 er lavere enn perioden før. Etter år 2000 er nivået stabilt, men en reduksjon i slutten av perioden. I siste periode, inkludert 2007 observeres det en statistisk signifikant reduksjon.

Det er konstruksjonsrelaterte skader, brønnehendelser og skip på kollisjonskurs som over tid gir størst bidrag på flyttbare innretninger.

## 12.2.8 Helikoptertransport

Fra og med fase 3 ble helikopterhendelser, DFU 12, utvidet til å omfatte all persontransport ved bruk av helikopter relatert til petroleumsvirksomheten på norsk kontinentalsokkel. En valgte å ta helikopterrelaterte hendelser ut av storulykkesindikatoren. Dette er gjort fordi DFUene ikke er direkte sammenlignbare med hensyn til eksponeringstid. Ofte brukes forholdet 30/30/40 som en indikasjon på bidrag til dødsrisiko fra storulykke, arbeidsulykker med dødelig utgang, og helikopterulykker (Vinnem, 2008).

Helikopter relaterte data er samlet inn for perioden 1999 til 2007. Data fra perioden 1996-1998 viste seg å være svært vanskelig tilgjengelige og er derfor ikke inkludert.

Helikopter relatert risiko er belyst med tre hendelsesindikatorer og to aktivitetsindikatorer. Ser en perioden under ett, observeres (hendelsesindikator 1) det at antall hendelser varierer en del. Nivået i 2007 er høyt sammenlignet med gjennomsnittet i perioden, og endringen er statistisk signifikant. Den mest åpenbare forklaringen tid økningen de siste år er at en har innført en ny helikoptertype, S92. Historisk har det vært en periode etter innføring av en ny helikoptertype der en observerer en økning i antall hendelser. Det er førts gang en observerer en signifikant endring i hendelsesindikator 1. Næringens målsetting er en betydelig risikoreduksjon over noen år, dette er en helt klar utfordring. Sammenlignes skytteltrafikk og tilbringertjeneste har hendelsesfrekvensen relatert til skytteltrafikk vært høyere enn tilbringertjeneste når det normaliseres mot henholdsvis flytimer eller personflytimer. Dette forholdet er snudd i perioden etter 2004.



## 12.2.9 Alvorlige personskader

Frekvensen for alvorlige personskader på produksjonsinnretninger viste i siste halvdel av 1990 tallet en klar oppgang. Fra toppen i 2000-2001 observeres det en reduksjon. I 2005 ble den positive trenden brutt, mens en i 2006 og 2007 igjen observerer en reduksjon. Nivået i 2007 er statistisk signifikant lavere enn gjennomsnittet i perioden 1997-2005. Konstruksjon og vedlikehold har den høyeste skadefrekvens på produksjonsinnretninger. I 2007 var skadefrekvensen 0,8 alvorlig personskade per million arbeidstimer. Frekvensen for entreprenøransatte er høyere enn for operatøransatte.

Frekvensen for alvorlige personskader på flyttbare innretninger hadde også en topp i årene 2000 og 2001. Det var en markant nedgang i 2002. Fra og med 2003 til og med 2006 er nivået flatt. I 2007 er det en nedgang, og nivået er nå på sitt laveste siden 1997. Nedgangen siden 2000 har vært størst innen boring og brønn. I 2007 var skadefrekvensen 1,1 alvorlige personskader per million arbeidstimer på flyttbare innretninger.

## 12.2.10 Støy og kjemisk arbeidsmiljø

Risikoindikatorer for støy og kjemisk arbeidsmiljø har blitt utviklet i samarbeid med fagpersonell fra næringen. Det er lagt vekt på at indikatorene skal uttrykke risikoforhold tidligst mulig i årsakskjeden som leder til en yrkesbetinget skade eller sykdom.

Indikator for støy er et uttrykk for eksponering for et utvalg stillingskategorier og innrapporterte data representerer i underkant av 2000 personer. Ser en på risiko for støybetingede hørselskader så er risikoen stort sett på samme nivå som i 2006.

Det er stillingsgruppen overflatebehandler som skiller seg ut med et høyt støynivå. Denne gruppen er vurdert særskilt i kapittel 5.

Det observeres også i år at de fleste stillingskategorier er utsatt for et høyere støynivå enn kravet i HMS-regelverket og derfor er avhengig av hørselsvern for å forebygge hørselsskade. I år er det registrert mer enn en dobling i antall hørselsskader i forhold til det som har vært nivået tidligere. Dette understreker behovet for risikoreducerende tiltak.

Når det gjelder indikator for kjemisk arbeidsmiljø, er det i år gjennomført noen endringer som følge av manglende robusthet. Resultatene indikerer at det fremdeles er et stort potensial for substitusjon av farlige kjemikalier. Data om gjennomførte eksponeringsmålinger ble innrapportert i år. I stor grad bekrefter tallene Ptils konklusjoner fra arbeid med kjemikalier de siste årene om mangelfull kunnskaper om eksponering. Gjennomføring av flere målinger er nødvendig for å heve kvaliteten av risikovurderinger og sikre at riktige og tilstrekkelige tiltak blir iverksatt.

## 12.3 Barrierer mot storulykker

Det er samlet inn en betydelig mengde data om barrierer mot storulykker, hovedsakelig knyttet til å unngå konsekvenser av hydrokarbonlekkasjer. Hensikten med å samle inn data relatert til barrierer er å kunne vurdere barrierenes robusthet i forhold til å redusere sannsynligheten for at en hendelse oppstår samt å begrense konsekvensene gitt at hendelsen oppstår.

Barriereindikatorer kalles gjerne "proaktive indikatorer", ettersom de sier noe om systemenes muligheter for å unngå eller begrense konsekvensene av tilløp til ulykker.

Som i tidligere faser er det også i fase 8 samlet inn test- og tilsvarende data for en del utvalgte sentrale barriereelementer. Antall barriereelementer er ikke endret i forhold til forrige fase. Rapporteringsgraden er for de fleste barriereindikatorerne på samme nivå, eller noe høyere enn i 2006.

Korrigert for skjevheter i datasettene så viser midlere andel feil for barriereindikatorerne et relativt stabilt nivå.



Det observeres til dels store forskjeller mellom operatører og mellom innretninger for flere av barriereindikatorene. Noen innretninger har en andel feil for noen barriereindikatorer som til dels er langt over hva en vil forvente for denne type sikkerhetskritiske barrierer.

Vi har i år undersøkt om det kan registreres noen sammenheng mellom antall hydrokarbonlekkasjer > 0,1 kg/seg og andel feil på relevante barriereindikatorer. I perioden 2001-2007 har 57% av alle innretningene hatt lekkasjer. Dersom vi ser på innretningen som i snitt over alle barriereindikatorer har høyeste feilrate så har 73% av disse innretningene hatt lekkasjer.

Dette resultatet kan være en indikasjon på at der er en korrelasjon mellom antall hydrokarbonlekkasjer og robustheten av de barrierene prosjektet måler på.

## 12.4 Konklusjoner fra seminarene

Som en del av Risikonivåprosjektet fase 8 ble det gjennomført to heldagsseminarer som omhandlet arbeidstakergruppene overflatebehandlere og elektrikere. Målet for seminarene var å øke kunnskapen om risikoforhold til to arbeidstakergrupper som jobber både på landanleggene i petroleumsvirksomheten og på sokkelen, samt å rette søkelys på hva som kan gjøres for å redusere risiko for disse to gruppene.

Vi vet at risiko for arbeidsbetinget sykdom og skade er ulikt fordelt blant grupper av arbeidstakere. For en del grupper finnes det god kunnskap om eksponeringsforhold, for andre grupper er slik kunnskap mangelfull, og det er trolig ikke tilfeldig hvor kunnskapshullene er størst. Et av målene for arbeidsseminarene var å utvikle et helhetlig bilde av risiko for arbeidsbetinget sykdom og skade for to arbeidstakergrupper. Vi har ikke bare fokusert på faktiske eksponeringsforhold, men også betydningen av rammebetingelser og andre forhold som kan påvirke risiko.

Resultatene fra arbeidsseminaret om overflatebehandlere gir, sammen med foreliggende data over sykdoms- og skadeforekomst og relevante vitenskapelige undersøkelser, grunn til å fremheve denne gruppen som en av de mest risikoutsatte i petroleumsvirksomheten. Overflatebehandlere har høyere eksponering for en rekke fysisk/kjemiske faktorer (ergonomi, støy, vibrasjoner, støv og kjemikalier) i sitt arbeidsmiljø enn andre grupper. I tillegg er barrierene som skal beskytte overflatebehandlerne mot skade og sykdom hovedsakelig i form av personlig verneutstyr. Verneutstyret gir ikke alltid fullgod beskyttelse. Overflatebehandlerne har også utfordringer knyttet til rammebetingelser og organisatoriske forhold blant annet ved at de i stor grad flytter mellom innretninger og anlegg, de driver kampanjevedlikehold og de har en usikker jobbsituasjon. Risiko for gruppen kunne ifølge deltakerne vært redusert dersom næringen hadde satset mer på kunnskapsutvikling innen kjemikalieksposering, utvikling av mindre helseskadelige produkter, utvikling av nye materialer (som krever mindre vedlikehold), utvikling av verneutstyr og bruk av nye metoder innen overflatebehandling.

Det som kjennetegnet elektrikere som gruppe – sammenlignet med overflatebehandlerne – er de store ulikehetene internt i gruppen. Entreprenøransatte og operatøransatte elektrikere har veldig ulik arbeidshverdag både når det gjelder arbeidsoppgaver og rammevilkår. Det kom fram på seminaret at de entreprenøransatte elektrikerne har flere HMS-utfordringer enn de operatøransatte. De entreprenøransatte elektrikerne flytter mellom innretninger/anlegg og driver, som overflatebehandlerne, kampanjevedlikehold. Det er ergonomisk belastning og utvikling av muskelskjellett lidelser som ble trukket fram den største risikofaktoren for gruppen. Gruppen er også utsatt for å få støyskader. Samordning av prosedyrer og praksis på ulike innretninger/anlegg, reduksjon av samsoving og bedre planlegging for vedlikeholdsarbeid (spesielt i forhold til tilkomst) ble trukket fram som viktige tiltak for denne gruppen.



## 13. Anbefalinger for videre arbeid

Risikonivåprosjektet har vist at den valgte metodikken er gjennomførbar og at det er mulig å etablere bilder av risikonivået som muliggjør identifikasjon av potensielle forbedringsområder.

Fase 8 av prosjektet er basert på arbeidet som ble startet i 1999 (pilotprosjektet). Anbefalingene gitt i fase 7 er gjennomført.

Arbeidet med å utvide modellen til å bedre inkludere ytelsen av barrierer mot storulykker er videreført. Det er foreløpig besluttet å ikke knytte ytelsen til barrierene opp mot storulykkesindikatoren, da modellene ikke er robuste nok til å forsvare en slik kopling.

### 13.1 Videreføring av prosjektet

Basis for neste fase av prosjektet, fase 9 (medio 2008 – medio 2009), vil være arbeidet gjennomført i fase 8. Metodene benyttet i prosjektet vurderes fortløpende med tanke på videreutvikling. Av spesielle aktiviteter i fase 9 nevnes:

#### Sokkelen:

- Søke å implementere indikatorer for ytre miljø
  - Akutte utslipp til sjø
- Utvide barriereindikatorene til å dekke vedlikeholdsrelaterte forhold

For landanleggene henvises det til hovedrapport for landanleggene.





## 14. Referanser

Arbeids- og inkluderingsdepartementet (AID). 2006. *Stortingsmelding nr. 12 (2005-2006) Helse, miljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten*

British Airways Plc. 2003. WinBasis modul Air Safety Reports (ASR) Versjon 2.1.481

Emery, M. og Purser, R.E. 1996. *The search conference – a method for planning organizational change and community action*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers

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, 2003. Offshore hydrocarbon releases statistics and analysis, 2002, HID Statistics report HSR 2002 002, Februar 2003

HSE, 2005. epost fra Neville Edmundson, HSE, 20. januar 2005 15:50 til T Husebø, Ptil

Høivik, D., Tharaldsen, J.E., Baste, V., Moen, B.E (under review); Does the location on offshore installations have higher impact on safety climate than the company belonging? Submitted to *Journal of Safety Research*.

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>

Jack R L, M J R Hoyle og N P Smith, 2001. The facts behind jack-up accident statistics, The eighth international conference - The jack-up platform, design, construction & operation, London, 2001.

Kongsvik, T & R. Bye, 2004. Alienation as an Explanatory Factor for Increased Risk on Service Vessels in the North Sea. Probabilistic Safety Assessment and Management vol 3 – Spitzer, Schmocker & Dang (eds.) London: Springer

Lamvik, G.M. & R. Bye (2004) National culture and safe work practice – A comparison between Filipinos and Norwegian seafaring professionals. Probabilistic Safety Assessment and Management vol 3 – Spitzer, Schmocker & Dang (eds.) Springer, London

Lamvik, GM & Ravn, JE, 2004. Living Safety in Drilling: How does national culture influence HES and working practice?, SINTEF Report STF38 A04020, Trondheim, Norway

Morken, T., Bråtveit, M. og Moen, B.E. 2005. Rapportering av hørselsskader i norsk offshoreindustri 1992-2003. *Tidsskrift for Den norske legeforening*, 125 (23), 3272-3274

Morken, T., Mehlum, I.S. og Moen, B.E. 2007. Work-related musculoskeletal disorders in Norway's offshore petroleum industry. *Occupational Medicine*, 57, 112-117

NOU 2001:21. Helikoptersikkerheten på norsk kontinentalsokkel, Delutredning nr 1: Organisering av det offentliges engasjement. Statens forvaltningstjeneste 2001.

NOU 2002:17. Helikoptersikkerheten på norsk kontinentalsokkel, Delutredning nr.2: Utviklingstrekk, målsettinger, risikopåvirkende faktorer og prioriterte tiltak. Statens forvaltningstjeneste 2002.

Næss T.I., Nilsen L.R., Kvitrud A. og Vinnem J.E. 2005: (in Norwegian), Petroleum Safety Authority, Stavanger, 2005, <http://www.ptil.no/NR/rdonlyres/B186B607-98EB-4F25-8B8D-71447322B48B/10306/2005Rapport-Forankring.pdf>

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
- Oljedirektoratet, 2003. Utvikling i risikonivå på norsk sokkel, Fase 3 rapport – 2002.
- Petroleumstilsynet, 2004. Utvikling i risikonivå på norsk sokkel, Fase 4 rapport – 2003.
- Petroleumstilsynet, 2005. Utvikling i risikonivå på norsk sokkel, Fase 5 rapport – 2004.
- Petroleumstilsynet, 2006. Utvikling i risikonivå på norsk sokkel, Fase 6 rapport – 2005.
- Petroleumstilsynet, 2007. Utvikling i risikonivå på norsk sokkel, Fase 7 rapport – 2006.
- Rømyhr, O., Bratt, U., Nyfors, A., Smedbold, H.T., Aasen, T.B. og Leira, H.L. 2000. *Omfang av hud- og luftveissykdommer blant overflatebehandlere – Rapport etter 2 års oppfølging*. Rapport nr. 02.2002. Trondheim: Arbeidsmedisinsk avdeling, Regionsykehuset i Trondheim
- Rømyhr, O., Bratt, U., Fredriksen, I., Nyfors, A., Smedbold, H.T., Aasen, T.B. og Leira, H.L. 2003. *Omfang av hud- og luftveissykdommer blant overflatebehandlere – Sluttrapport etter 4 års oppfølging*. Rapport nr. 03.2003. Trondheim: Arbeidsmedisinsk avdeling, St. Olavs hospital
- Samferdselsdepartementet, 2006. Forskrift om varslingsplikt ifm. luftfart. Forskrift om varslings- og rapporteringsplikt i forbindelse med luftfartsulykker og luftfartshendelser mv. [FOR-2006-12-08-1393](#) (2006-12-08).
- Safetec, 2003. Pilotprosjekt, DFU05 Skip på kollisjonskurs, Safetec Rapport ST-20325-AC-1-Rev01, Februar, 2003
- Safetec, 2004. RNNS DFU5 – Beregning av totalindikator, Notat 22.12.2004
- SINTEF, 1999. Helicopter Safety Study 2, Volume 1: Main report, Volume 2: Appendices, SINTEF Industrial Management, Trondheim, desember 1999
- Sivesind Mehlum og Kjuus. 2005: Omfang og konsekvenser av arbeidsskader og arbeidsbetinget sykdom på norsk kontinentalsokkel, STAMI, 2005
- Sjøfartsdirektoratet, 2005. Brev fra Sjøfartsdirektoratet datert 2.3.2005 med vedlegg
- Sklet, S., Vinnem, J.E., and Aven, T. 2006: Barrier and operational risk analysis of hydrocarbon releases (BORA-Release); Part II Results from a case study, Journal of Hazardous Materials, to appear
- Sten, T. og Jersin, E. 1997. *Risikobasert tilsyn - konseptstudie for Arbeidstilsynet*. Rapport nr. STF38 A97418. Trondheim: SINTEF Sikkerhet og Pålitelighet
- Sørhaug, Tian, 1996: Om ledelse Makt og tillit i moderne organisering Universitetsforlaget
- Tharaldsen, Jorunn, 2004. Communities of practice and High Reliability Theory meeting reality? Discussed in the light of empirical examples from the Norwegian oil industry, Paper delivered to a doctoral course in Risk Management and Societal Safety
- Tharaldsen, J, Olsen, E. og Rundmo, T. (2008); A longitudinal study of safety climate on the Norwegian Continental Shelf. *Safety Science* 46, 427-439.
- Vinnem, J.E. 1998. Risk levels on the Norwegian Continental shelf, Preventor rapport 19708-03, Bryne, 25.8.1998
- Vinnem, J.E. 2006: On the analysis of operational barriers on offshore Petroleum installations, to be presented at PSAM8, New Orleans, 14-19 May, 2006
- Vinnem, J.E., Seljelid, J., Aven, T. and Sklet, S., 2006: Analysis of barriers in operational risk assessment – a case study, to be presented at ESREL2006, Estoril, 18-22 September, 2006
- Vinnem, J.E. 2008. On the risk to personnel in the offshore industry to be presented at PSAM9, 18-23 May 2008, Hong Kong



## VEDLEGG A: Aktivitetsnivå

### A1. Antall innretninger

Parameter	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Antall innretninger, fast produksjon*	25	24	26	27	26	25	25	26	26	25
Antall innretninger, flytende produksjon	2	4	5	9	11	12	12	11	11	12
Antall innretninger, flytende produksjon med brønnerisiko	2	3	4	4	4	5	5	5	5	5
Antall komplekser**	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11
Antall NUIer*	9	10	10	10	10	12	13	15	15	15
Antall flyttbare innretninger	16,5	21,2	20,4	21,1	21,5	21,4	21,4	15,3	15,5	19,0
Totalt	65	72	75	81	83	85	84	83	83	87
Produksjonseenheter totalt	48	51	54	59	62	64	65	68	68	68

Parameter	2006	2007
Antall innretninger, fast produksjon*	25	26
Antall innretninger, flytende produksjon	12	13
Antall innretninger, flytende produksjon med brønnerisiko	5	5
Antall komplekser**	11	10
Antall NUIer*	15	15
Antall flyttbare innretninger	19,6	21,6
Totalt	88	91
Produksjonseenheter totalt	68	69

\* 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	2003	2004
Administrasjon	690 701	749 263	872 153	1 279 423	1 526 917	1 943 652	1 792 531	1 133 287	1 001 302
Boring / brønn	2 806 013	3 853 805	4 005 261	3 567 841	3 043 032	3 435 115	2 519 441	2 206 405	2 325 553
Forpleining	438 943	572 419	607 413	708 142	640 958	710 562	712 021	474 587	505 709
Drift/vedlikehold	1 054 329	1 366 133	1 543 528	1 846 031	2 170 858	2 162 400	2 071 657	1 547 439	1 793 944
Totalt	4 989 985	6 541 619	7 028 355	7 401 436	7 381 765	8 251 729	7 095 650	5 361 718	5 626 508

FUNKSJON	2005	2006	2007
Administrasjon	1 341 908	1 176 930	1 438 043
Boring / brønn	3 372 707	3 435 154	3 885 481
Forpleining	691 180	735 719	767 431
Drift/vedlikehold	2 177 030	2 136 795	2 692 954
Totalt	7 582 825	7 484 598	8 783 909



## A3. Arbeidstimer produksjonsinnretninger

FUNKSJON	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Administrasjon	6 550 953	5 076 156	5 433 920	5 686 709	5 706 722	6 256 441	6 630 055	7 300 114
Boring / brønn	4 670 118	4 913 477	4 967 799	4 418 068	4 696 224	5 168 486	5 196 429	5 827 361
Forpleining	2 060 454	2 172 383	2 348 508	2 286 628	2 166 261	2 044 806	2 294 143	2 262 509
Konstruksjon/-vedlikehold	7 842 335	9 175 921	10 976 511	9 579 291	9 818 294	10 293 676	9 905 088	11 490 368
<b>Totalt</b>	<b>21 123 859</b>	<b>21 337 937</b>	<b>23 726 737</b>	<b>21 970 696</b>	<b>22 387 501</b>	<b>23 763 409</b>	<b>24 025 715</b>	<b>26 880 352</b>

FUNKSJON	2004	2005	2006	2007
Administrasjon	8 026 293	7 912 258	8 915 814	9 193 310
Boring / brønn	6 248 973	6 300 161	6 391 301	6 556 149
Forpleining	2 177 108	2 178 852	2 281 117	2 182 479
Konstruksjon/-vedlikehold	10 167 463	9 923 557	10 288 651	11 096 764
<b>Totalt</b>	<b>26 619 837</b>	<b>26 314 828</b>	<b>27 876 883</b>	<b>29 028 702</b>

## A4. Antall brønner

Parameter	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Prod.brønner boret, på innretning	84	71	58	61	82	84	76	89	71	58
Prod.brønner boret, undervanns	58	62	75	87	91	96	73	44	46	67
Prod.brønner boret	142	133	133	148	173	180	149	133	117	125
Lete- og avgrensingsbrønner boret	30	50	26	22	27	34	19	22	17	12
<b>Totalt boret</b>	<b>172</b>	<b>183</b>	<b>159</b>	<b>170</b>	<b>200</b>	<b>214</b>	<b>168</b>	<b>155</b>	<b>134</b>	<b>137</b>

Parameter	2006	2007
Prod.brønner boret, på innretning	58	61
Prod.brønner boret, undervanns	65	63
Prod.brønner boret	123	124
Lete- og avgrensingsbrønner boret	26	32
<b>Totalt boret</b>	<b>149</b>	<b>156</b>

## A5. Produsert volum

Volum (Sm <sup>3</sup> 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
<b>Totalt</b>	<b>222 144 314</b>	<b>229 547 523</b>	<b>223 103 407</b>	<b>226 786 714</b>	<b>240 351 205</b>	<b>251 413 427</b>	<b>257 745 000</b>

Volum (Sm <sup>3</sup> o.e.)	2003	2004	2005	2006	2007
Olje	165 700 000	162 802 000	148 400 000	136 700 000	128 500 000
Gass	73 400 000	77 896 000	84 400 000	87 100 000	89 300 000
NGL/kondensat	23 600 000	22 747 000	23 700 000	24 500 000	20 000 000
<b>Totalt</b>	<b>262 700 000</b>	<b>263 445 000</b>	<b>256 500 000</b>	<b>248 300 000</b>	<b>237 800 000</b>



## A6. Dykkertimer

Parameter	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Dykkertimer, overflate dykking	78	527	256	640	10	58	8	18	416	115
Dykkertimer, metningsdykking	33 662	101 000	80 000	57 000	58 000	72 781	12 426	36 047	54 340	23 773
Dykkertimer totalt	33 740	101 527	80 256	57 640	58 010	72 839	12 434	36 065	54 756	23 888

Parameter	2005	2006	2007
Dykkertimer, overflate dykking	115	145	3
Dykkertimer, metningsdykking	23 773	103 220	103 112
Dykkertimer totalt	23 888	103 365	103 115

## 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
2003	8 410	230	3 030	220
2004	8 640	140	3 250	130
2005	8 780	690	3 380	560
2006	9 470	705	3 940	684
2007	10 175	25	4 624	111

## A8. Helikoptertransport, tilbringertjeneste

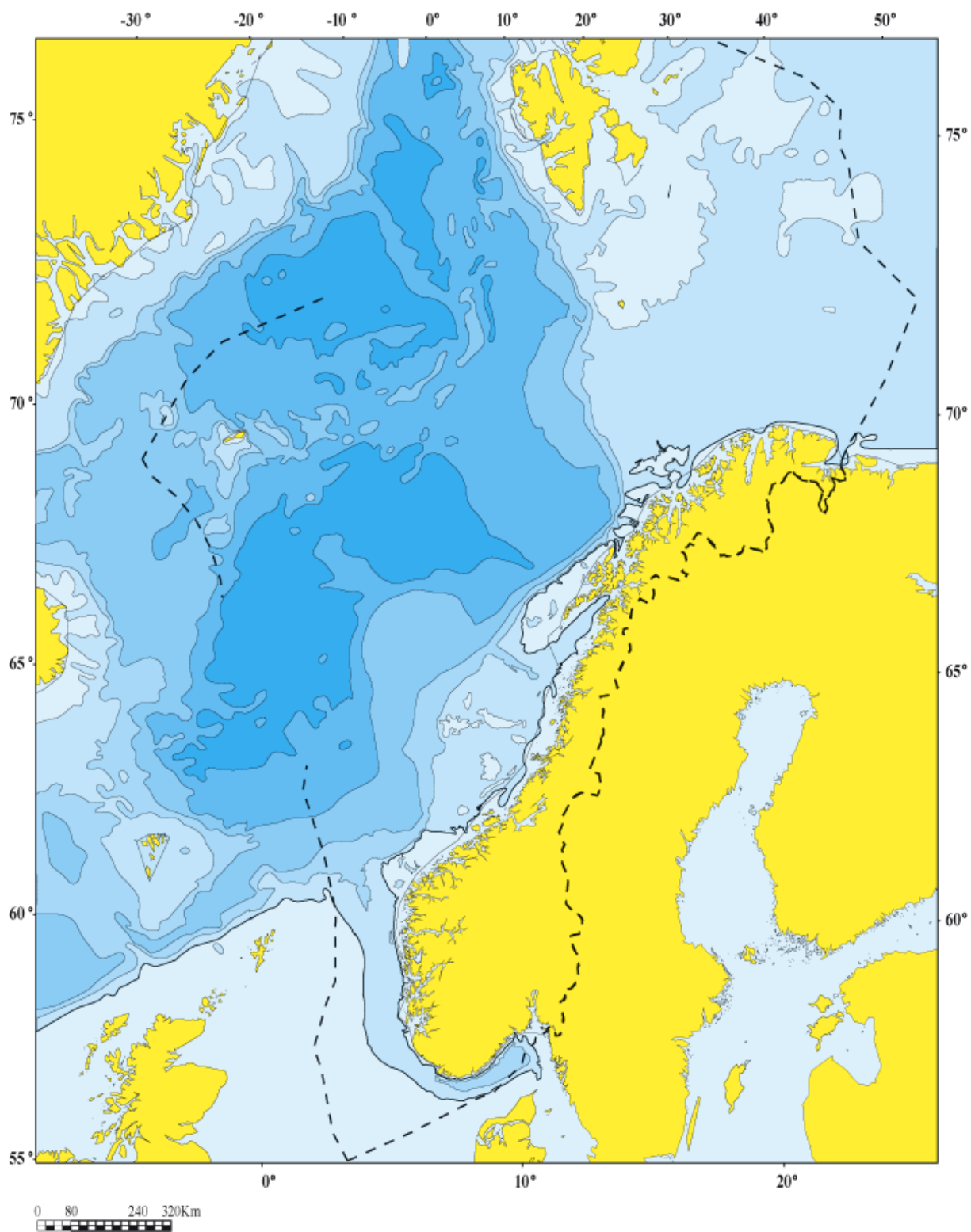
År	Flytimer	Personflytimer
1999	37 912	618 087
2000	39 887	629 000
2001	40 670	676 821
2002	38 016	634 513
2003	38 877	616 559
2004	36 269	611 811
2005	38 280	637 282
2006	39 207	647 201
2007	39 848	658 771



## 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
2003	5 356	89 394
2004	5 517	85 996
2005	5 279	83 086
2006	5 608	91 518
2007	5 092	88 109

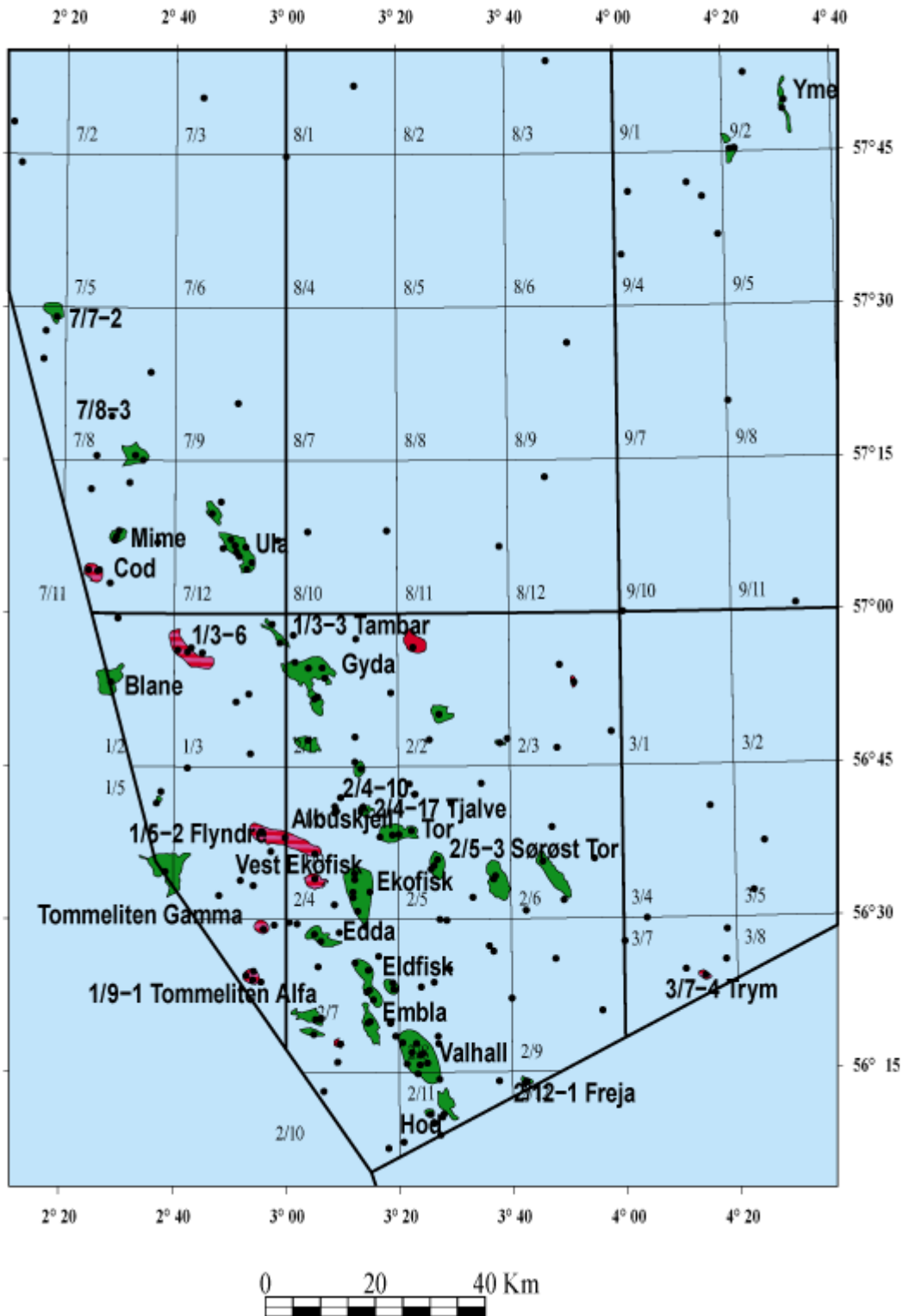
## VEDLEGG B: Sokkelkart



Figur 150 Sokkelkartet



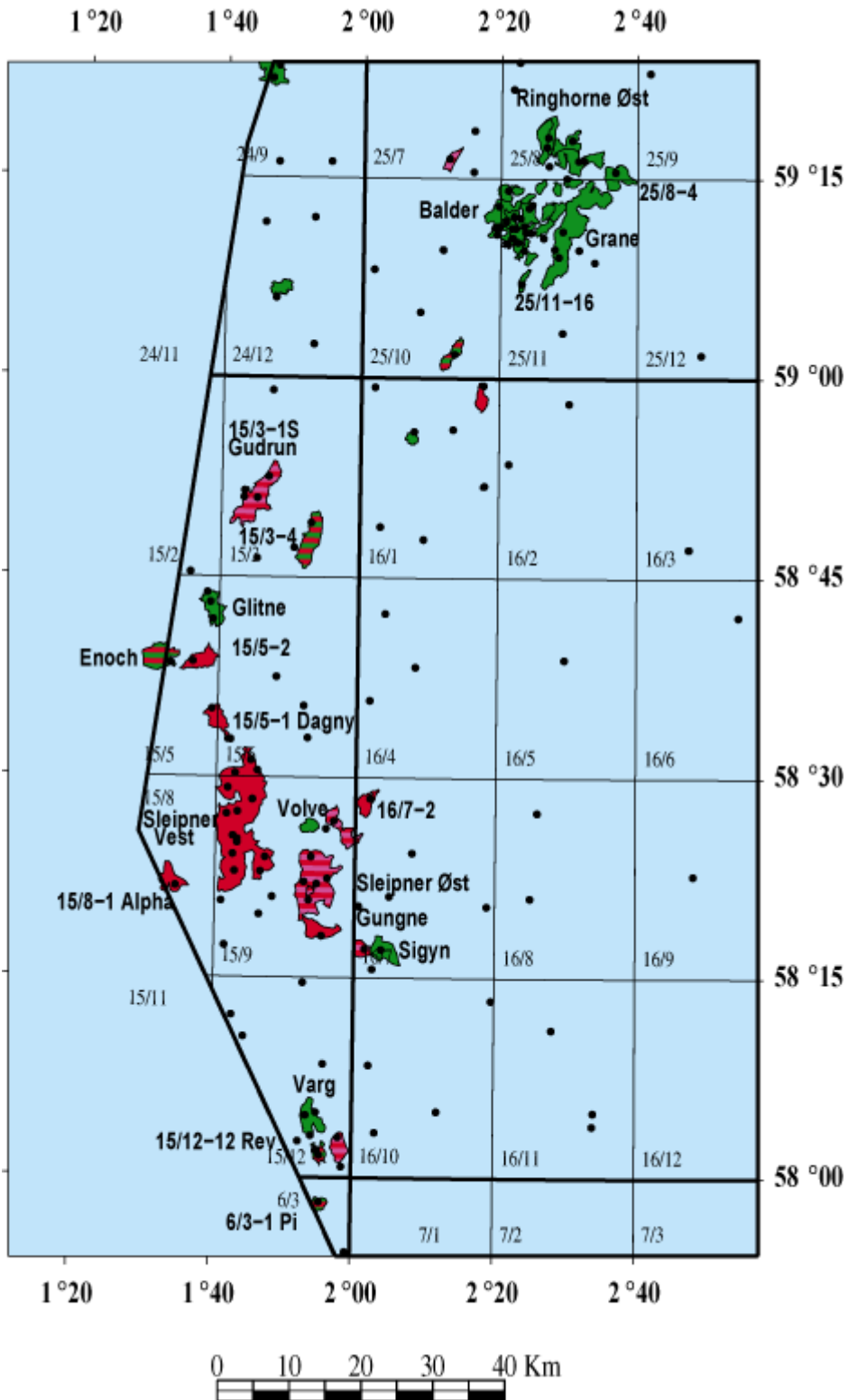
## EKOFISKOMRÅDET



Figur 151 Ekofiskområdet

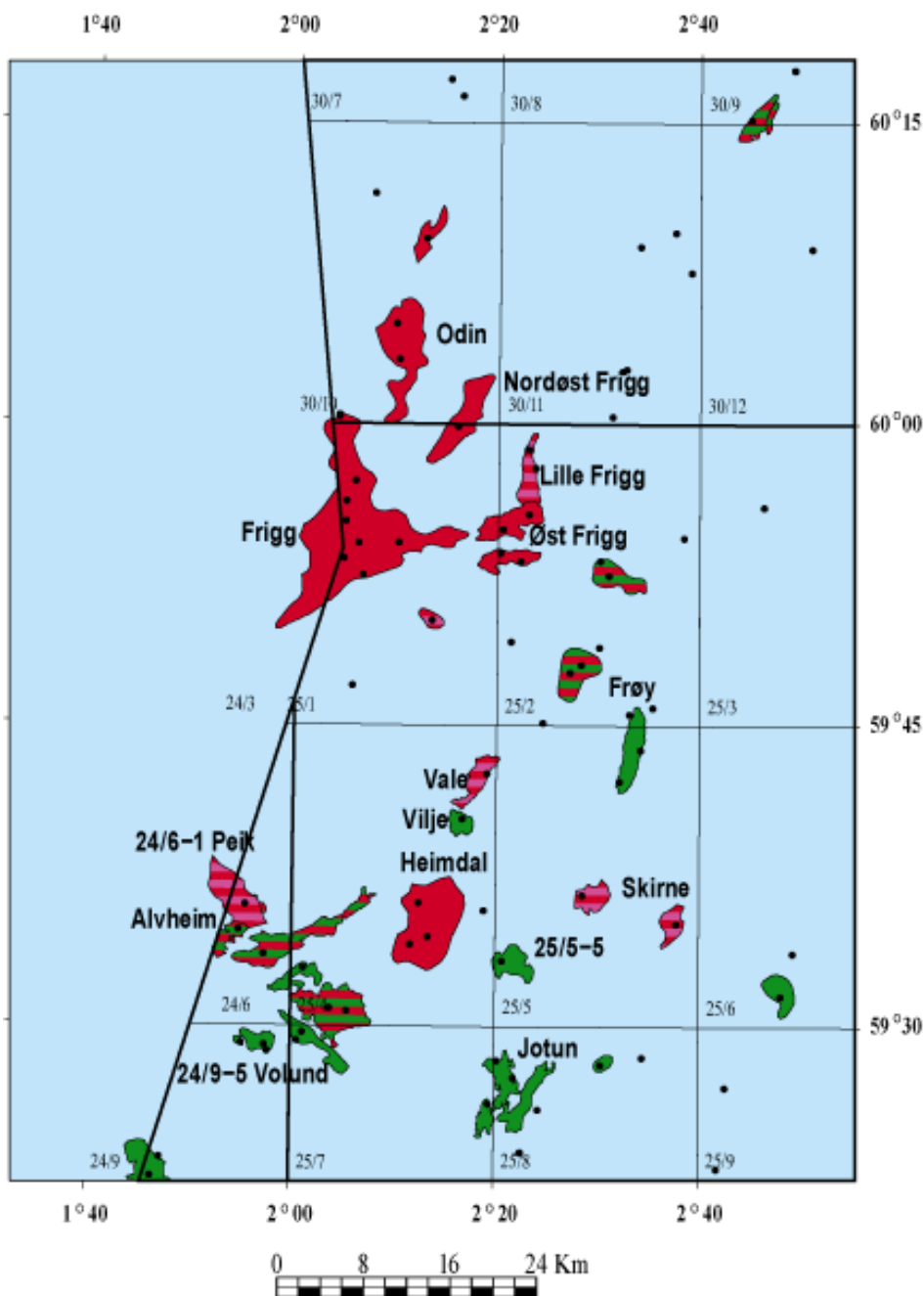


### SLEIPNER- OG BALDEROMRÅDET



Figur 152 Sleipner- og Balderområdet

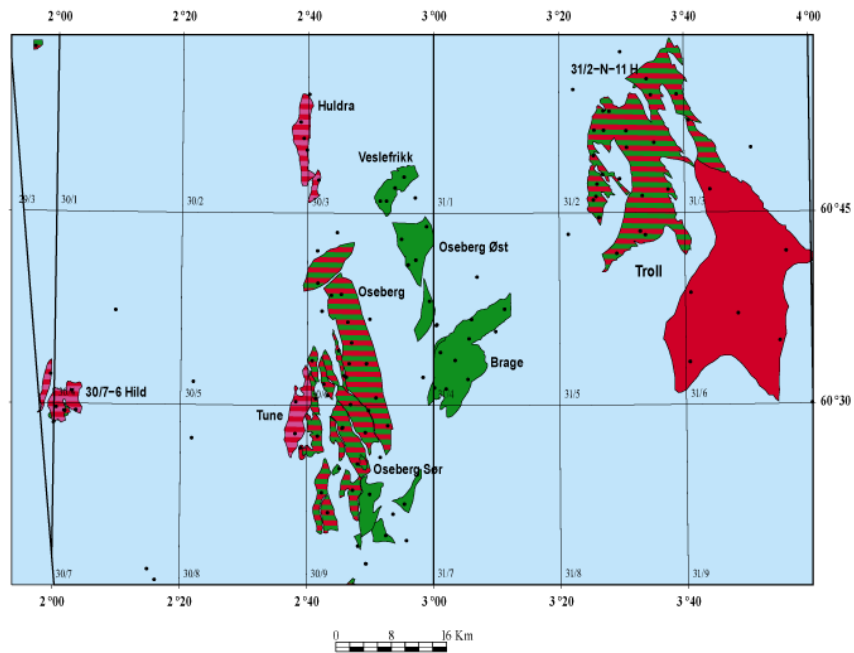
## FRIGGOMRÅDET



Figur 153 Friggområdet

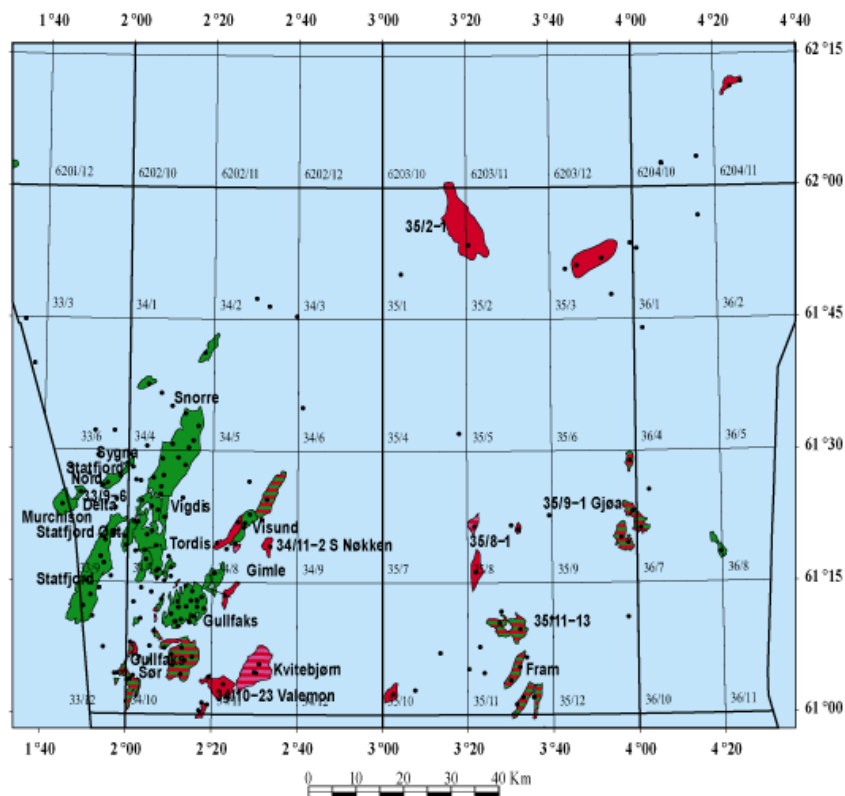


OSEBERG- OG TROLLOMRÅDET



Figur 154 Oseberg- og Trollområdet

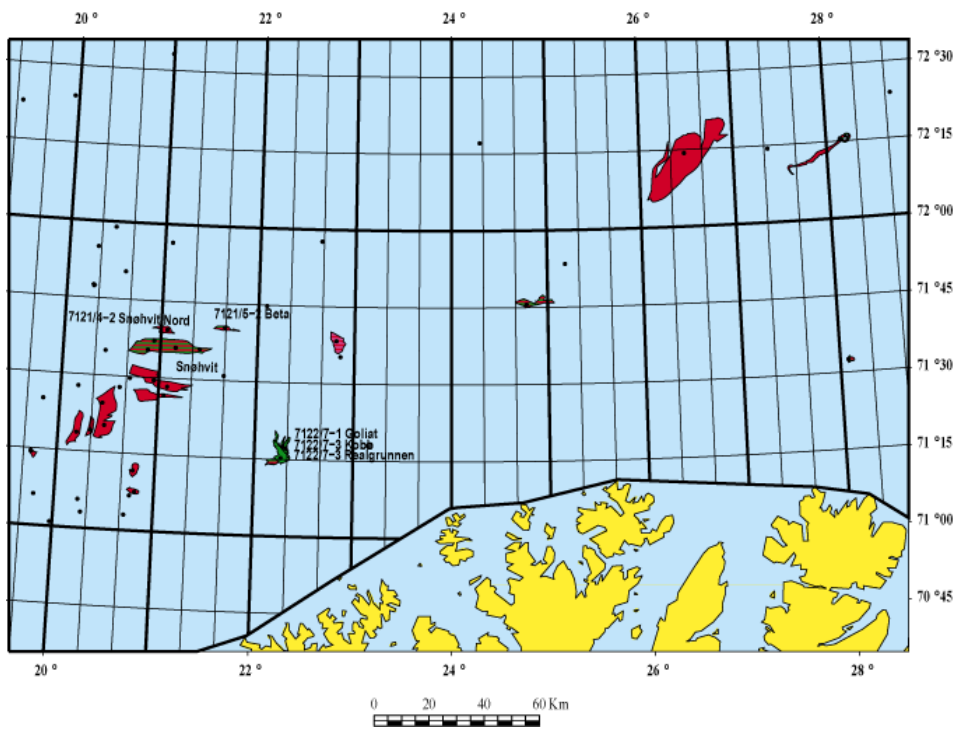
GULLFAKS-, STATFJORD- OG SNORREOMRÅDET



Figur 155 Gullfaks-, Statfjord-, og Snorreområdet

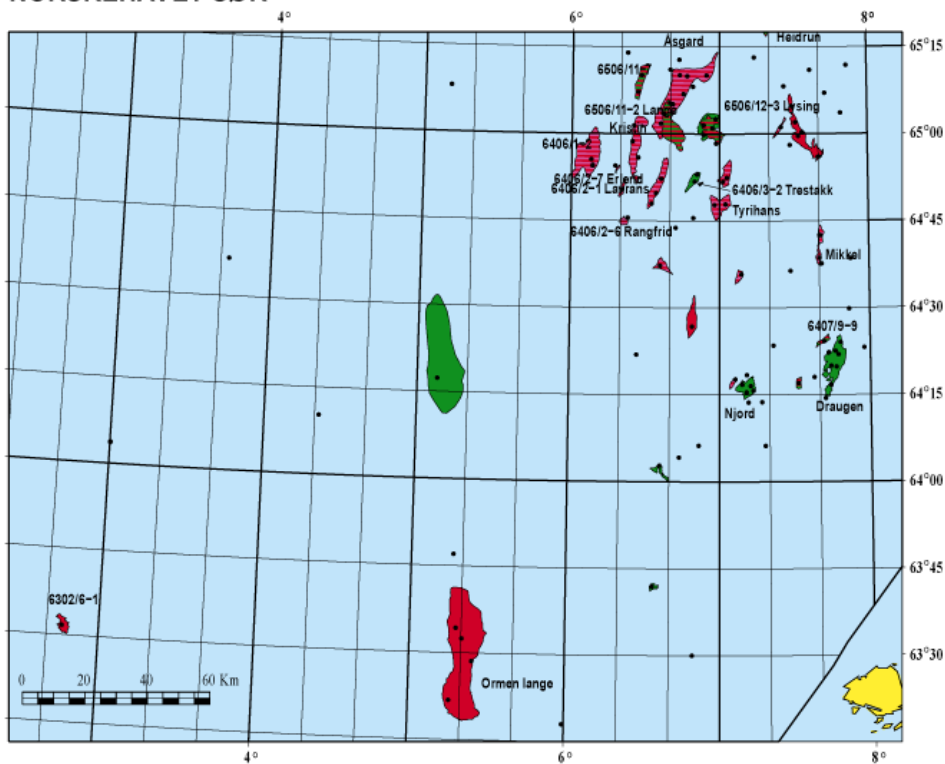


### BARENTSHAVET



Figur 156 Barentshavet

### NORSKEHAVET SØR



Figur 157 Norskehavet



---

## **VEDLEGG C: Spørreskjema**



*(Siden blank)*

KONFIDENSIELT

# UTVIKLING I RISIKONIVÅ PÅ NORSK SOKKEL



SPØRRESKJEMA



## Kjære offshoreansatte

Petroleumstilsynet har siden 2000 gjennomført et prosjekt – Risikonivåprosjektet – for å kartlegge HMS-tilstanden i norsk petroleumsvirksomhet. Prosjektet gjennomføres i nært samarbeid med Sikkerhetsforum som består av representanter fra myndighetene og partene i arbeidslivet. Følgende organisasjoner er med i Sikkerhetsforum: DSO, Fellesforbundet, IE, Lederne, LO, Norges Rederiforbund, Norsk Industri, OLF og SAFE.

Hensikten med prosjektet er å følge utviklingen av HMS-tilstanden over tid, og på den bakgrunn iverksette tiltak som kan rette opp eventuelle uheldige utviklingstendenser og generelt bidra til en bedring av HMS i industrien.

Som en del av prosjektet gjennomføres det annethvert år en spørreskjemaundersøkelse blant alle som arbeider offshore. Spørreskjemaet omhandler HMS-arbeidet offshore, inkludert:

- Sikkerhet
- Arbeidsmiljøforhold
- Opplevelse av egen helse

Vi ber deg besvare spørsmålene på de neste sidene i løpet av offshoreoppholdet.

**Ferdig utfylt skjema puttes i den vedlagte konvolutten og legges i returkassene som er satt frem på innretningen. Når returkassene er fulle, forsegles de og sendes til International Research Institute of Stavanger (IRIS), som er ansvarlig for den praktiske gjennomføringen av spørreskjemaundersøkelsen. Skjemaene er konfidensielle, og resultater vil ikke bli presentert på en måte som gjør det mulig å identifisere enkeltpersoner. Alle ved IRIS som arbeider med undersøkelsen er underlagt taushetsplikt.**

**Spørreskjemaet kan også besvares via internett. Vi oppfordrer alle som har anledning til å benytte seg av denne muligheten. For å komme fram til undersøkelsen skriver du inn følgende adresse i nettleseren:**

**<http://www.iris.no/websurveys>**

**Du blir da bedt om å skrive inn et nummer, og nummeret du skal skrive inn er det som står med rød skrift øverst på denne siden. Nummeret er til administrativ bruk, og øker dessuten sikkerheten med denne måten å fylle ut skjema på. Det kobles ikke til navn eller annet som gjør det mulig å identifisere deg. Fyller du ikke inn hele skjemaet med en gang, må du bruke nummeret for å komme inn i skjemaet igjen.**

**Fyller du ut skjemaet på nett skal ikke papirskjemaet sendes inn av deg selv eller andre. Behold derfor skjemaet for egen del eller kast det.**

Eventuelle spørsmål kan rette til

Brita Gjerstad, IRIS, (tlf 51 87 50 84, e-post bg@iris.no)

Thomas Lorentzen, (tlf 55 54 38 65, e-post thl@iris.no)

Øyvind Lauridsen, Petroleumstilsynet (tlf 51 87 60 21, e-post: oyvind.lauridsen@ptil.no)

På forhånd tusen takk for hjelpen!

**Viktig:** Skjemaet skal leses maskinelt. Det er derfor viktig at utfyllingen blir nøyaktig utført.

Bruk helst blå eller svart penn.

Sett kryss innenfor ruten, slik:  Hvis kryss i feil rute, stryk ut feil svar slik:

Bruk blokkbokstaver ved utfylling av tekstfelt, slik:

M	E	K	A	N	I	K	E	R
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tall skrives slik:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---





12. Innenfor hvilket område arbeider du? Dersom du arbeider innen flere områder, velg det du synes passer best for din stilling.

- Prosess     Boring     Brønnservice     Forpleining     Konstruksjon/modifikasjon  
 Vedlikehold     Kran/dekk     Administrasjon     Annet

13. For deg som svarte "annet", vennligst spesifiser. Bruk store bokstaver.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

14. Har du lederansvar?

- Nei     Ja, med personalansvar     Ja, uten personalansvar

15. Arbeider du fast offshore-turnus?

- Ja     Nei

16. Hvilken arbeidstid har du?

- Fast dagskift     Fast nattskift     Helskift  
 Svingskift med først 7 natt, så 7 dag     Svingskift med først 7 dag, så 7 natt     Skiftordningen varierer

17. Hva heter installasjonen du er på nå?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

18. Arbeider du fast på denne installasjonen?

- Ja, hver tur     Ja, stort sett     Nei, det varierer

19. Under en typisk arbeidsperiode, hvor ofte benytter du helikopter mellom arbeidssted og innkvarteringssted ("shuttling" til annet overnattingssted offshore eller pendling til land for overnatting på hotell)?

- Alltid/nesten alltid     Noen ganger i løpet av perioden     Aldri/nesten aldri     Varierer sterkt fra periode til periode

20. Er du pålagt en eller flere beredskapsfunksjoner?

- Ja     Nei

21. Hvis ja, kryss av for hvilke/-n beredskapsfunksjon du er pålagt.

- Livbåtfører     Brannlag     Mann-over-bord båt (MOB-båt)     Førstehjelp  
 Helikopterlandings-offiser (HLO)     Skadestedsledelse     Beredskapsledelse     Annet

22. For deg som svarte "annet", vennligst spesifiser. Bruk store bokstaver.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

23. Har du for tiden verv som ...

	Ja	Nei
Tillitsvalgt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verneombud?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medlem av arbeidsmiljøutvalg?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

24. Har du det lovpålagte 40-timers grunnkurs for verneombud og medlemmer av arbeidsmiljøutvalg?

Ja  Nei

25. Har du i løpet av det siste året opplevd omorganiseringer som har hatt betydning for hvordan du planlegger og/eller utfører dine arbeidsoppgaver når du er på innretningen?

- Har opplevd omorganisering med stor betydning
- Har opplevd omorganisering med moderat betydning
- Har opplevd omorganisering uten at den har ført til endringer av betydning for mitt arbeid
- Har ikke opplevd omorganisering

26. Har det på din arbeidsplass blitt foretatt nedbemanning eller oppsigelser det siste året?

Ja  Nei

27. Har du det siste året opplevd endringer i din arbeidssituasjon som et resultat av at hav og land er bundet tettere sammen ved hjelp av moderne informasjonsteknologi?

(for eksempel integrerte operasjoner, flytting av arbeidsoppgaver til land, fjernstyring, fjernstøtte, fjernovervåking eller lignende)

Ja  Nei

28. Under er det listet opp en del utsagn som har betydning for helse, arbeidsmiljø og sikkerhet (her forkortet HMS). Noen utsagn gjelder bare arbeidsmiljø eller sikkerhet. Basert på erfaringer fra din arbeidsplass, angi hvor enig du er i de ulike utsagnene ved å krysse av i en boks for hvert utsagn.

	Helt enig	Delvis enig	Verken enig eller uenig	Delvis uenig	Helt uenig
Risikofylte arbeidsoperasjoner blir alltid nøye gjennomgått før de påbegynnes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg er av og til presset til å arbeide på en måte som truer sikkerheten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Min manglende kjennskap til ny teknologi kan av og til føre til økt ulykkesrisiko	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bemanningen er tilstrekkelig til at HMS ivaretas på en god måte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg har den nødvendige kompetansen til å utføre min jobb på en sikker måte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg har lett tilgang til nødvendig personlig verneutstyr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg har god kjennskap til HMS-prosedyre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Innspill fra verneombudene blir tatt seriøst av ledelsen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Det er ofte rotete på min arbeidsplass	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg synes det er ubehagelig å påpeke brudd på sikkerhetsregler og prosedyrer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Helt enig	Delvis enig	Verken enig eller uenig	Delvis uenig	Helt uenig
Systemet med arbeidstillatelser (AT) blir alltid etterlevd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg kan påvirke HMS-forholdene på min arbeidsplass	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Det hender at jeg bryter sikkerhetsregler for å få jobbenfort unna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Man kan lett bli oppfattet som en krangleveren person dersom man påpeker farlige forhold	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I praksis går hensynet til produksjonen foran hensynet til HMS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informasjon om uønskede hendelser blir effektivt benyttet for å hindre gjentakelser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg benytter påbudt verneutstyr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg deltar ikke aktivt på HMS-møter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Karrieremessig er det en ulempe å være for opptatt av HMS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kommunikasjonen mellom meg og mine kolleger svikter ofte på en slik måte at farlige situasjoner kan oppstå	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lov- og offentlig regelverk knyttet til HMS er ikke godt nok	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg diskuterer helst ikke HMS-forhold med min nærmeste leder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mangelfullt vedlikehold har ført til dårligere sikkerhet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg stopper å arbeide dersom jeg mener at det kan være farlig for meg eller andre å fortsette	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Min leder setter pris på at jeg påpeker forhold som har betydning for HMS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg har fått tilstrekkelig opplæring innen sikkerhet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg har fått tilstrekkelig opplæring innen arbeidsmiljø	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mine kolleger stopper meg dersom jeg arbeider på en usikker måte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg tviler på om jeg klarer å utføre mine beredskapsoppgaver i en krisesituasjon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ofta pågår det parallelle arbeidsoperasjoner som fører til farlige situasjoner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ulykkesberedskapen er god	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rapporter om ulykker eller farlige situasjoner blir ofte "pyntet på"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Helt enig	Delvis enig	Verken enig eller uenig	Delvis uenig	Helt uenig
Jeg ber mine kolleger stanse arbeid som jeg mener blir utført på en risikabel måte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Selskapet jeg arbeider i tar HMS alvorlig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mangelfullt samarbeid mellom hovedbedrift og leverandør fører ofte til farlige situasjoner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg melder fra dersom jeg ser farlige situasjoner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sikkerhet har første prioritet når jeg gjør jobben min	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Min leder er engasjert i HMS-arbeidet på innretningen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Det er lett å melde fra til bedriftshelsetjenesten om plager og sykdommer som kan være knyttet til jobben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mine kolleger er svært opptatt av HMS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg er usikker på min rolle i beredskapsorganisasjonen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verneombudene gjør en god jobb	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg synes det er lett å finne fram i styrende dokumenter (krav og prosedyrer)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg vet alltid hvem i organisasjonen jeg skal rapportere til	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HMS-prosedyrene er dekkende for mine arbeidsoppgaver	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ulike prosedyrer og rutiner på ulike installasjoner kan være en trussel mot sikkerheten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg føler meg tilstrekkelig uthvilt når jeg er på jobb	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Utstyret jeg trenger for å arbeide sikkert er lett tilgjengelig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg har enkel tilgang til prosedyrer og instruksjoner som gjelder mitt arbeid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Økt samarbeid mellom innretning og land gjennom bruk av IT-systemer har ført til mindre sikre operasjoner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg opplever gruppepress som går utover HMS-vurderinger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg har tilgang til den informasjon som er nødvendig for å kunne ta beslutninger som ivaretar HMS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Det oppstår farlige situasjoner på grunn av at ikke alle snakker samme språk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg er kjent med hvilke kjemikalier jeg kan bli eksponert for	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg er blitt informert om risikoen knyttet til de kjemikaliene jeg arbeider med	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Farlige situasjoner har oppstått som følge av at folk er ruset på jobben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

29. Under er det listet opp en del fare- og ulykkessituasjoner som kan oppstå på innretningene. Vennligst angi hvor stor fare du opplever at de ulike situasjonene utgjør for deg. Kryss av i en boks for hver situasjon.

	Svært liten fare (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Svært stor fare (6)
Helikopterulykke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gasslekkasje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brann	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eksplisjon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Utblåsning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Utslipp av giftige gasser/stoffer/ kjemikalier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Radioaktive kilder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kollisjoner med skip/fartøy/drivende gjenstander	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sabotasje/terror	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sammenbrudd i installasjonens bærende konstruksjoner eller tap av oppdrift/flyteevne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alvorlige arbeidsulykker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fallende gjenstander	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Svikt i IT-systemer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

30. Under er det listet opp en del forhold som angår friperioder offshore. Angi hvor ofte du er sjenert av de ulike forholdene ved å krysse av i en boks for hvert spørsmål.

	Meget sjelden eller aldri	Nokså sjelden	Av og til	Nokså ofte	Meget ofte eller alltid
Er det sjenerende støy i oppholdsområdene i boligkvarteret?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er det sjenerende støy i din lugar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Opplever du inneklimate i oppholdsområdene i boligkvarteret som dårlig?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Opplever du inneklimate i din lugar som dårlig?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er det rent og ryddig i boligkvarteret?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

31. Angi i hvilken grad du er fornøyd eller misfornøyd med de ulike forholdene ved å krysse av i en boks for hvert forhold.

	Svært fornøyd	Fornøyd	Verken fornøyd eller misfornøyd	Misfornøyd	Svært misfornøyd
Mat/drikkekvalitet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lugarforholdene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Treningsmuligheter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Øvrige rekreasjonsmuligheter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Komfort under helikoptertransport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

32. Under er det listet opp en del spørsmål som angår arbeidssituasjonen din offshore. Angi hvordan du opplever de ulike forholdene ved å krysse av i en boks for hvert spørsmål.

	Meget sjelden eller aldri	Nokså sjelden	Av og til	Nokså ofte	Meget ofte eller alltid
Er du utsatt for så høyt støynivå at du må stå inntil andre og rope for å bli hørt eller benytte headset?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er du utsatt for vibrasjoner i hender/ armer fra maskiner eller verktøy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeider du i kalde værutsatte områder?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er du utsatt for dårlig inneklima?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Har du vanskeligheter med å se det du skal pga mangelfull, svak eller blendende belysning?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er du utsatt for hudkontakt med f.eks olje, boreslam, rengjøringsmidler eller andre kjemikalier?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kan du lukte kjemikalier eller tydelig se støv eller røyk i luften?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Utfører du tunge løft?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Utfører du gjentatte og ensidige bevegelser?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeider du i belastende arbeidsstillinger (f.eks. med armer over skuldre, bøyd/vridd rygg/nakke)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er det nødvendig å arbeide i et høyt tempo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Opplever du skiftordningen som belastende?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jobber du så mye overtid at det er belastende?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Får du tilstrekkelig hvile/avkobling mellom arbeidsdagene?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Får du tilstrekkelig hvile/avkobling mellom arbeidsperiodene?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er arbeidsplassen godt tilrettelagt for de arbeidsoppgaver du skal utføre?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Krever arbeidet ditt så stor oppmerksomhet at du opplever det som belastende?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er arbeidet ditt utfordrende på en positiv måte?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Krever jobben din at du lærer deg nye kunnskaper og ferdigheter?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Meget sjelden eller aldri	Nokså sjelden	Av og til	Nokså ofte	Meget ofte eller alltid
Blir dine arbeidsresultater verdsatt av din nærmeste leder?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kan du selv bestemme ditt arbeidstempo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kan du påvirke beslutninger som er viktige for ditt arbeid?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kan du påvirke hvordan du skal gjøre arbeidet ditt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om du trenger det, kan du få støtte og hjelp i ditt arbeid fra kolleger?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om du trenger det, kan du få støtte og hjelp i ditt arbeid fra din nærmeste leder?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Opplever du samarbeidsklimaet i din arbeidsenhet som oppmuntrende og støttende?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Har du så mange oppgaver at det blir vanskelig å konsentrere seg om hver enkelt oppgave?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Får du tilbakemeldinger på hvordan du har utført jobben fra din nærmeste leder?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Får du den nødvendige opplæring i bruk av nye IT-systemer?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gir IT-systemene du bruker nødvendig støtte i utførelsen av dine arbeidsoppgaver?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

33. Er du trygg på at du vil ha en jobb som er like god som den du har nå om to år?

Svært trygg  Nokså trygg  Noe trygg  Nokså lite trygg  Svært lite trygg

34. Har du blitt utsatt for gjentakende mobbing eller trakassering på arbeidsplassen i løpet av de siste seks måneder?

Ja  Nei

35. Hvis ja, av hvem har du blitt mobbet? Her kan du sette flere kryss.

Kolleger  Leder(e)  Underordnede  Andre på innretningen

36. Angi hvor ofte du synes at de ulike utsagnene passer for deg ved å krysse av i en boks for hvert utsagn.

	Meget ofte eller alltid	Nokså ofte	Av og til	Nokså sjelden	Meget sjelden eller aldri
Jeg sover godt når jeg er offshore	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg sover godt de siste nettene før jeg reiser offshore	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg sover godt de første nettene etter en offshoreetur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Støy er et problem for meg når jeg skal sove offshore	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg må dele lugar med andre når jeg skal sove	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



37. Hvor mange timer

... var du våken før du gikk på din første vakt?

Timer  

--	--

... jobbet du overtid på siste tur?

--	--

38. Hvor mange dager var du offshore på din siste tur?

--	--

39. Har du en eller flere ganger det siste året arbeidet mer enn 16 timer i løpet av et døgn offshore?

Ja       Nei

41. Ble du i løpet av siste offshoretur vekket på fritiden for å utføre en arbeidsoppgave?

Ja       Nei

42. Har du normalt en eller flere bijobber på land i periodene mellom offshoreturene?

Ja       Nei

**HELSE**

43. Har du i løpet av det siste året vært borte fra arbeidet på grunn av egen sykdom?

Ja       Nei

De neste to spørsmålene skal du bare besvare dersom du svarte "ja" på forrige spørsmål.

44. Hvor mange dager i løpet av det siste året har du vært borte fra arbeidet på grunn av sykdom?

1-14 dager       Mer enn 14 dager

45. Mener du at din siste sykefraværperiode var helt eller delvis forårsaket av din arbeidssituasjon?

Ja       Nei

46. Har du i løpet av det siste året vært utsatt for en arbeidsulykke med personskade mens du var på innretningen?

Ja       Nei

47. Hvis ja, ble skaden rapportert til din leder?

Ja       Nei

48. I så fall: Hvordan ble skaden klassifisert?

Førstehjelp       Medisinsk behandling       Alternativt arbeid  
 Fraværsskade       Alvorlig fraværsskade

49. Arbeidsevne

	Meget god	Ganske god	Moderat	Ganske dårlig	Meget dårlig
Hvordan vurderer du din egen arbeidsevne i forhold til fysiske krav ved jobben?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hvordan vurderer du din arbeidsevne i forhold til psykiske krav ved jobben?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

50. Har du i løpet av de tre siste månedene vært plaget av følgende:

	Ikke plaget	Litt plaget	Ganske plaget	Svært plaget	Sett kryss dersom du mener at plagen helt eller delvis er forårsaket av din arbeidssituasjon
Svekket hørsel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Øresus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hodepine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smerter i nakke /skuldre/ arm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smerter i rygg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smerter i knær/ hofter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Øyeplager	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hudlidelser (eksem, utslett)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hvite fingre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Allergiske reaksjoner/overfølsomhet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mage/tarm-problemer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plager i luftveiene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hjerte-/karlidelser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Psykiske plager (angst, depresjon, tristhet, uro)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

51. Hvordan vil du generelt sett beskrive helsen din?

- Svært god     God     Verken spesielt god eller dårlig     Dårlig     Svært dårlig

52. Vi har nå stilt alle spørsmålene vi ønsker svar på. Dersom du har synspunkt eller kommentarer til tema som har blitt tatt opp i skjemaet eller til det du har svart, kan du skrive det her. Vennligst bruk store bokstaver!

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



## **VEDLEGG D: Tillegg til kapittel 8**



---

*(Siden blank)*



## TILLEGG TIL KAPITELL 8

### 8.1.1 Innledning

Dette er et vedlegg til kapitel 8 i RNNS rapporten. Vedlegget inneholder mer detaljerte beskrivelser og vurderinger av de ulike regresjonsmodellene og korrelasjonsberegningene som er utført som bakgrunn for trendundersøkelsene i kapitel 8 av RNNS rapporten. Resultatene av analysene er presentert i detalj her, bl.a. med figurer som viser regresjonslinjene til de ulike modellene.

#### 8.1.1.1 *Trender forklart ved tid og hyppighet*

For å se nærmere på om det er utvikling i andel feil for de ulike barrierene over tid er det i fase 8 blitt utført en rekke regresjonsanalyser. Analysene undersøker om det er en lineær sammenheng mellom innsamlingsår i forhold til total andel feil de ulike årene for alle operatører. I analysene vil grensen for forkastning av nullhypotesen ligge på 90 %. Nullhypotesen er at det ikke er utvikling over tid.

Responsvariabelen (variabelen som blir forklart av tid) i regresjonsanalysene er total andel feil. Total andel feil blir beregnet ved å dividere antall feil en operatør har registrert på en barriere ved sine innretninger et år, på antall tester. Denne sannsynligheten vil heretter bli referert til som  $p$ . Analysene er utført både for hver enkelt operatør og samlet for alle operatørene.

#### **Valg av modell**

Lineær regresjon har som forutsetning at residualene er normalfordelt med forventning 0 og konstant varians. Vi kan i mange tilfeller slå fast at vår responsvariabel (total andel feil) er tilnærmet normalfordelt ut fra sentralgrenseteoremet (da dette ikke er tilfelle vil det bli bemerket), hovedusikkerheten ligg i om variansen er lik for de ulike  $p$  verdiene. For at dette skal stemme må antall tester variere i takt med  $p$  verdien, det vil sjelden være tilfelle. Ettersom  $p$ -verdien påvirker variansen kan vi forvente en viss variasjon, av den grunn benyttes også robust regresjon som er mindre sårbar for heteroskedastisitet (ulik varians). Robust regresjon er også å foretrekke i tilfeller der et eller flere av datapunktene avviker fra mønsteret til de andre. Da vil vanlig regresjon bli påvirket av dette ene punktet, mens robust regresjon bruker vektning som nedprioriterer disse observasjonene. Robust regresjon er også bedre i tilfeller der fordelingen til residualene ikke er normalfordelt. På den andre side kan vektning av enkelte observasjoner gjøre at verdifull informasjon blir borte, av den grunn blir begge metoder brukt. I de tilfeller da regresjonsmetodene gir ulike resultat vil det bli kommentert.

Det er et viktig å merke seg at det er få, nærmere bestemt 5 datapunkt som danner bakgrunnen for analysen. Dette blir veid noe opp for ved at vi har svært mange observasjoner bak de fleste av disse punktene. Analysen bør her ses på som en grov metode for å se om det er en trend over tid eller hyppighet og må ses i lys av en begrenset mengde data. Den vil gi en indikator på om det har vært en reell utvikling i den perioden en faktisk har data fra. Som prediksjonslinje for framtidige verdier vil linjene ikke ha stor verdi, men den vil si oss i hvilken retning vi forventer at utviklingen vil ha videre.

#### **Korrelasjon (Spearman rank korrelasjonskoeffisient)**

For hver type barriere blir korrelasjonen (Spearman rank korrelasjonskoeffisient ( $r_{sp}$ )) regnet ut og hypotesetestet, ut fra punktene til samtlige operatører og samlet data. Denne undersøkelsen vil også se på sammenhengen mellom antall tester per innretning (testhyppighet) og  $p$ . Testen oppfylder sine forutsetninger og kan ses på som pålitelig i de tilfeller der det er over 20 datapunkter, der det ikke er tilfelle vil det bli bemerket. Korrelasjonsindikatoren måler ikke bare lineær sammenheng. Tolkningen av

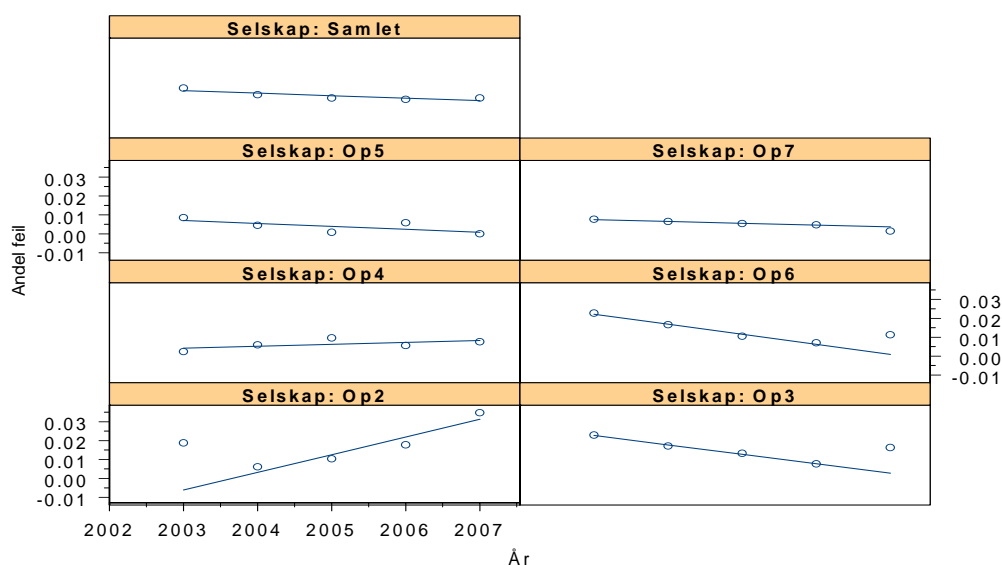


korrelasjonen er at en positiv verdi indikerer en sammenheng mellom store verdier av begge variabler, dess nærere 1 denne verdien er jo sterkere er sammenhengen. En negativ verdi indikerer det motsatte.

## 8.1.1.1 Branndeteksjon

Verken de lineære regresjonsanalysene eller korrelasjonen gav signifikante resultater for innsamlingsår.

## 8.1.1.2 Gassdeteksjon



**Figur 1 Robust lineær regresjon for gassdeteksjon forklart av innsamlingsår**

Operatør 2,3,6, 7 og "samlet" viser alle signifikante endringer i andel feil over tid. Operatør 2 har en negativ utvikling i forhold til innsamlingsår på denne barrieren. De 4 andre har en positiv utvikling. Også linjen ut fra de samlede dataene viser statistisk signifikant nedgang.

Samtlige av disse modellene har en  $r^2$  over 90 %, denne tolkes til at over 90% av variasjonen i responsvariabelen blir forklart av en lineær sammenheng mellom respons- og forklaringsvariabel.

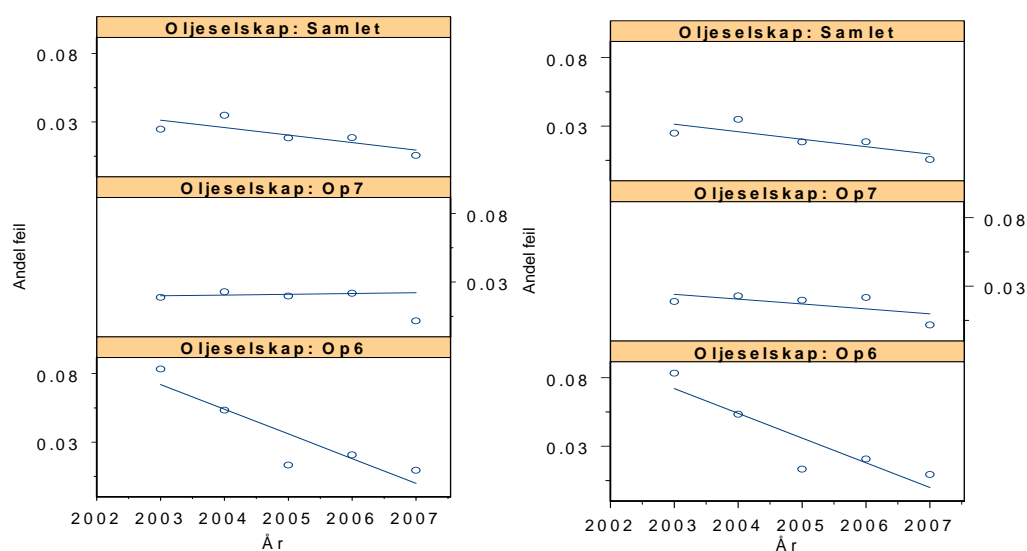
For variabelen innsamlingsår er ikke korrelasjonen signifikant ulik 0, det er den derimot for testhyppighet med en verdi på -0,54. Det er en sammenheng mellom høy testhyppighet og lav andel feil for gassdeteksjon.

## 8.1.1.3 Stigerør ESDV

Innsamlingsår er signifikant ulik null for Op6 og "samlet" i vanlig regresjon, men ikke robust regresjon selv om de også her er nært. Dette tyder på at det er en positiv utvikling for disse. I disse resultatene er det kun analysen av de samlede dataene som oppfyller betingelsene for å være tilnærmet normalfordelt. Figur 2 gir grunn til å tro at trenden er nedgang over tid for gassdeteksjon, da 5 av 6 linjer viser nedgang.



Korrelasjonen gav i dette tilfellet signifikant sammenheng mellom høye verdier både av innsamlingsår og testhyppighet, og lave verdier av andel feil. Vel og merke er det 15, altså ikke fullt 20 observasjoner som ligg til grunn for hypotesetesten og tilnærmet normalfordeling er dermed usikkert.



**Figur 2 Robust og vanlig lineær regresjon for stigerør ESDV forklart av innsamlingsår**

#### 8.1.1.1.4 Juletre

For juletre har vi ikke tilstrekkelig grunnlag for å si at responsvariabelen til Operatør 2 og 6 er tilnærmet normalfordelt.

Operatør 5 har signifikant nedgang av andel feil i forhold til innsamlingsår. Utviklingen til de andre operatørene kommer dessverre dårlig fram i Figur 3 da Op5 begynte med en svært høy andel feil i 2003. Stigningsparametrene for de resterende operatørene var negative i 3 av 5 tilfeller. Det er med andre ord ikke en klar utvikling i retning, det kommer også frem av at stigningen er svært lav for alle utenom operatør 5 noe som tyder på at det ikke har vært noen utvikling for disse 4. Operatør 5 har til tross for positiv utvikling de siste årene ikke kommet helt ned på nivået til de andre operatørene. Begge metoder for regresjon gav her det samme resultat.

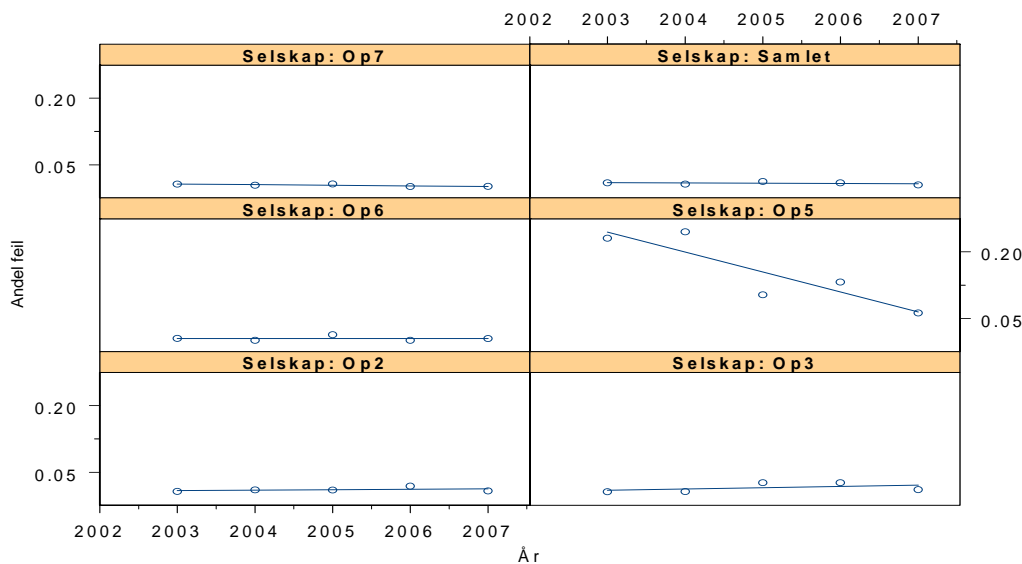
Korrelasjonen var 0,24 for innsamlingsår og -0,60 for hyppighet, sistnevnte er signifikant ulik 0. Det er altså som forventet en viss sammenheng mellom høy testhyppighet og lav andel feil operatørene sett under ett. At korrelasjonen indikerer stigning av andel feil ved innsamlingsår er mer overraskende, men dette er ikke signifikant.

# Risikonivå i petroleumsvirksomheten

Hovedrapport, norsk sokkel - 2007



PETROLEUMSTILSYNET



Figur 3 Lineær regresjon for juletre forklart av innsamlingsår

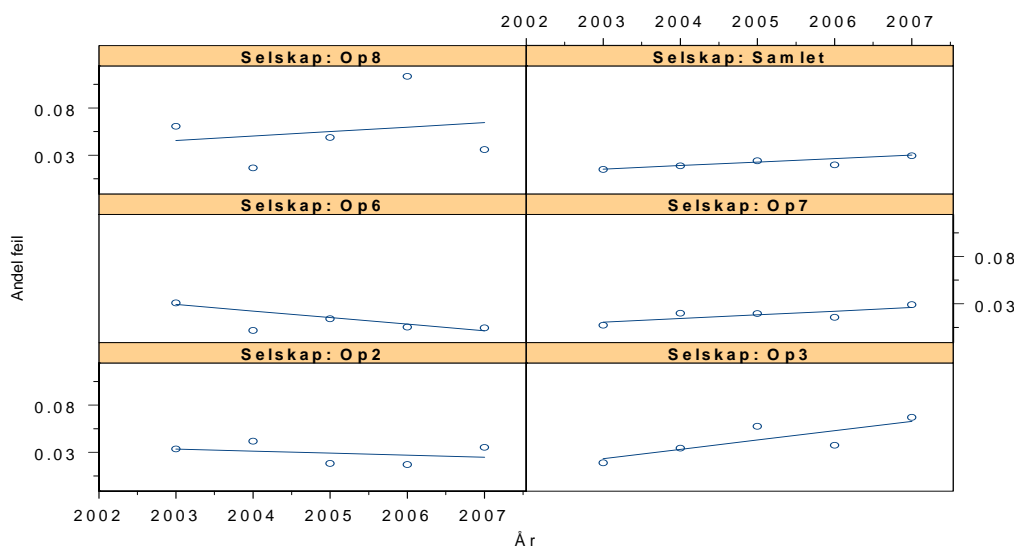
## 8.1.1.1.5 DHSV

Operatør 6 og 8 oppfyller ikke tilnærmet normalfordeling her.

Resultatene bak Figur 4 viser flere signifikante endringer. Operatør 3 og 6 har signifikant nedgang over tid. Ingen har signifikant oppgang. Samlet er det signifikant oppgang, det indikerer at det generelt er en negativ utvikling eller en endring i rapportering av data de siste årene.

Korrelasjonen ble beregnet til henholdsvis 0,12 og -0,07 for innsamlingsår og testhyppighet, ingen grunn til å tro at disse er korrelert med andel feil.





**Figur 4 Robust lineær regresjon for DHSV forklart av innsamlingsår**

### 8.1.1.1.6 BDV og PSV

Barrierene BDV og PSV er det ikke tatt med regresjonslinjer for på grunn av kortere innsamlingsperiode. Korrelasjonskoeffisienten er beregnet ettersom at den oppfyller sine betingelser og kan ses på som pålitelig.

Korrelasjonen er beregnet til henholdsvis  $-0.72$  og  $0.027$  for innsamlingsår og testhyppighet for BDV. Tendensen lav andel feil og sent innsamlingsår har til å høre i lag er sterk og selvsagt signifikant ulik 0. Analysen baserer seg på 20 observasjoner.

Korrelasjonen er beregnet til henholdsvis  $-0,018$  og  $0,40$  for innsamlingsår og testhyppighet for PSV. Det er overraskende at høye verdier av testhyppighet har en signifikant tendens til å høre i lag med høye verdier av andel feil.

### 8.1.1.1.1 BOP

For BOP er det gjort få tester, resultatene er dermed mer usikre en flere av de andre barrierene, men de samlede dataene for alle operatører har selvsagt materiale. Denne gav signifikant nedgang for andel feil over tid på 90 %.

Korrelasjonen ble beregnet til henholdsvis  $-0,02$  og  $-0,63$  for innsamlingsår og testhyppighet. Testhyppighet er signifikant på 95 %. Likevel er det viktig å presisere at denne analysen bare er beregnet ut fra 15 datapunkt og oppfyller dermed ikke tommelfingerregelen for slik hypotesetesting. Resultatet er med andre ord usikkert, men indikerer en viss sammenheng mellom høy testhyppighet og lav andel feil.

### 8.1.1.1.2 Deluge

Ingen av enkeltoperatørene kan bevises at har tilnærmet normalfordelte punkt. De ble ikke avdekket noen signifikant utvikling hos noen av operatørene for barrieren deluge.



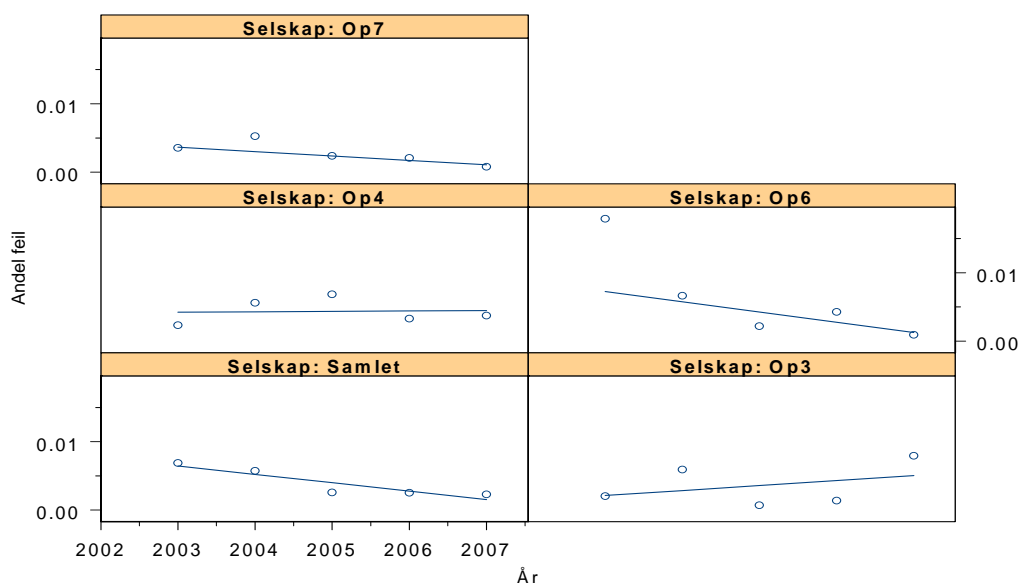
Korrelasjonen ble beregnet til  $-0,30$  for innsamlingsår og  $0,005$  for testhyppighet. Innsamlingsår er akkurat på grensen til å være signifikant på 90 % , så det er grunn til å tro at det er en viss sammenheng mellom høye verdier av denne variabelen og lav andel feil. Det er ikke grunn til å si at denne sammenhengen er sterk ut fra denne testen.

### 8.1.1.1.3 Starttest

Det er ingen enkeltoperatører som tilfredsstillir kravene for tilnærmet normalfordeling.

Robust regresjon gir signifikant nedgang over tid for alle operatørene samlet. I vanlig lineær regresjon ble også operatør 6 og 7 signifikante, spesielt operatør 6 er tvilsom i så måte da observasjonen for 2003 avviker mye fra de resterende og dermed påvirker vanlig regresjon mye. Ut fra disse resultatene er det sannsynlig at operatørene samlet har hatt en positiv utvikling de siste årene.

Korrelasjonen ble beregnet til henholdsvis  $-0,36$  og  $0,017$  for innsamlingsår og testhyppighet. Innsamlingsår har en signifikant sammenheng med andel feil, selv om denne ikke er sterk. Ettersom at resultatene fra regresjonsmodellen gav så klare resultat for operatørene samlet er det ikke overraskende at korrelasjonen verifiserer dette.



Figur 5 Robust lineær regresjon for starttest forklart av innsamlingsår

### 8.1.1.2 Barrieregrupper

I dette kapitlet vil en undersøke nærmere de fire barrieregruppene deteksjon, trykkavlastning, isolering og deluge. Gruppene består av følgende barrierer:

- Deteksjon
  1. Branndeteksjon
  2. Gassdeteksjon
- Trykkavlastning



1. BDV
2. PSV
- Isolering
  1. ESDV
  2. Juletre
  3. DHSV
  4. BOP
- Deluge
  1. Deluge
  2. Starttest

I denne analysen blir andel feil beregnet for hver innretning samlet for de barrierene som tilhører gruppen. Samtlige innretninger med mer enn 50 tester til sammen et år er inkludert i analysen. I tilfeller der ingen feil er registrert er innretningen tildelt 0,5 feil og vil dermed få mindre andel feil de flere tester som er utført.

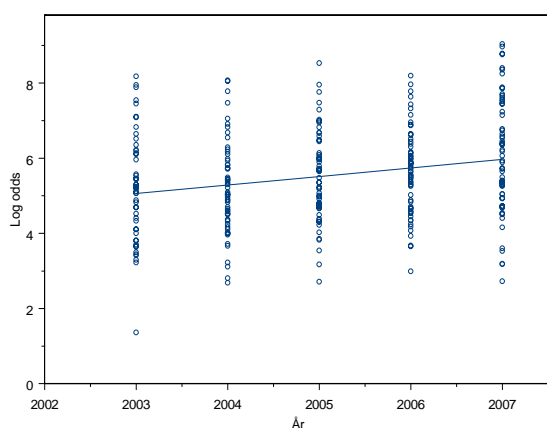
Det vil bli sett på total utvikling over tid for gruppene med regresjonsanalyse, så vil hver enkelt operatør bli undersøkt. Den opprinnelige dataen oppfylte ikke forutsetningen for lineær regresjon, det er av den grunn regnet ut antall tester per feil istedenfor andel feil som deretter er logtransformert (naturlig logaritme). I antall tester per feil vil en høy verdi tilsvare en lav verdi i andel feil, forholdet mellom verdiene vil ikke endre seg, men logtransformasjonen fungerer bare hensiktsmessig i antall tester per feil av den grunn at observasjonene som bryter med forutsetningene er de med svært få feil. En logtransformasjon av andel feil vil skape enda større gap ned til observasjonene med svært liten andel feil, denne effekten blir reversert ved å logtransformere antall tester per innretning innretning. Etter denne omformingen gir undersøkelse av forutsetningene generelt gode resultat. Regresjonslinjen kan ses på som rimelig pålitelig, i de tilfellene forutsetningene ser mindre gode ut vil det bli kommentert.

I figurene i dette kapitlet vil en se Op x som overskrift på enkelte rubrikker, det er kun ment som en samlebetegnelse på de operatørene med minst data tilgjengelig for barrieren.

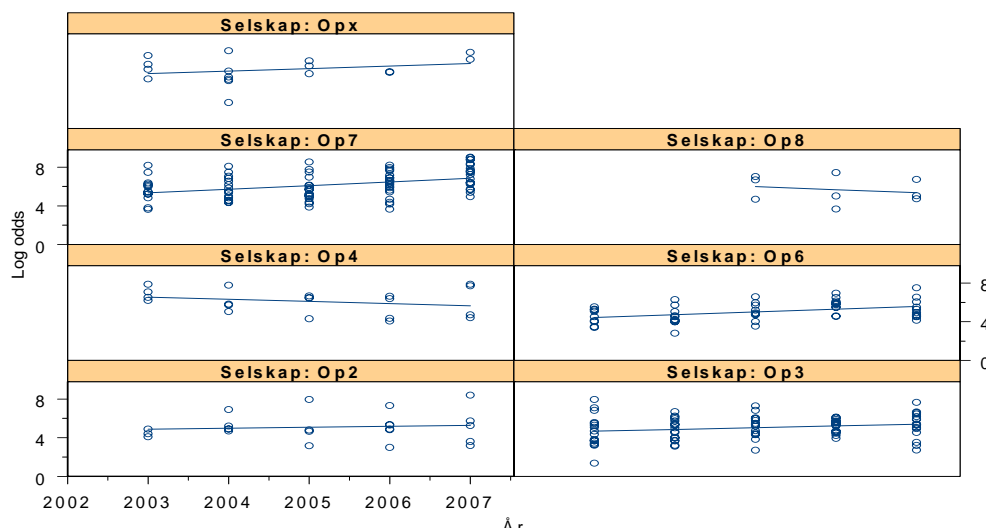
Det er viktig å merke seg at ved transformasjonen av dataen vil økning av de transformerte verdiene i plottet i nyere tid, i realiteten bety at andel feil minker over tid og omvendt.

### 8.1.1.2.1 Deteksjon

Figur 6 viser at det er en positiv utvikling hvis en ser på alle innretningene i gruppen deteksjon, vi ser og at variasjonen er stor hvert år mellom ulike innretninger. Hypotesetesten gav helt klart signifikant stigning. Det blir videre bekreftet av korrelasjonen som ble beregnet til 0,22 som med dette datasettet er klart signifikant ulikt null.



Figur 6 Lineær regresjon for deteksjon

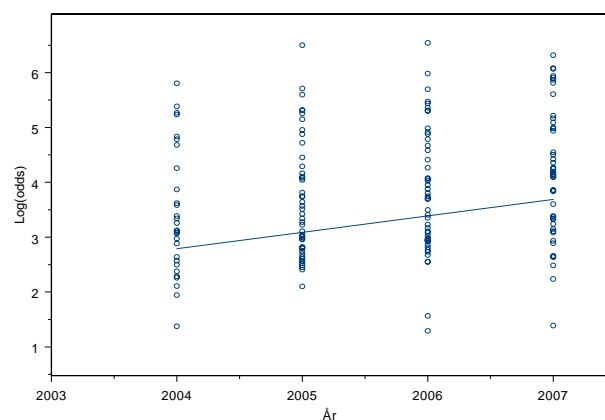


**Figur 7** Lineær regresjon for gruppen deteksjon

Barrieren deteksjon har hatt en positiv utvikling blant innretningene i perioden 2003-2007.

To av operatørene vist i Figur 7 viser motsatt resultat av det samlede, begge disse har usikre modeller på grunn av få datapunkter. Ingen av de gir signifikante resultat. De tre operatørene som gir signifikant bedring over tid er operatør 3, 6 og 7. Resultatene fra kapittel 8.2.3.1 -2 der de tre operatørene som her viser signifikant nedgang kun hadde det for gassdeteksjon, tyder på at gassdeteksjon er den viktigste faktoren til nedgangen. På den andre side kan ikke disse resultatene sammenlignes for grundig ettersom at mindre innretninger har større innvirkning på denne analysen.

### 8.1.1.2.2 Trykkavlastning



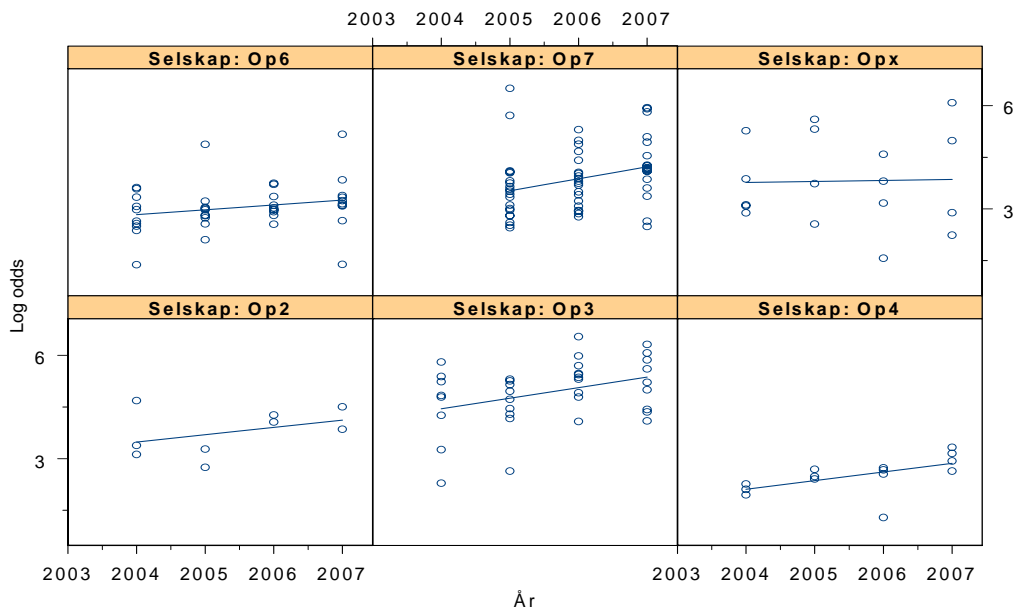
**Figur 8** Lineær regresjon for trykkavlastning

Trykkavlastning har også en signifikant nedgang over tid når en ser på samtlige innretninger på norsk sokkel. Korrelasjonen indikerer også dette med en signifikant ulik 0 verdi på 0,20. På den andre side forklarer modellen vår kun ca 4 % av variasjonen i datasettet og også korrelasjonen er relativt lav. Dette tyder på at det er andre variabler som også er med og forklarer nedgangen, eller som gjør innsamlingsår overflødig. Det kan være tid fra oppstart, personell, operatør osv. Uansett bakgrunnen er det likevel god grunn til å si at det har vært nedgang.

I regresjonsanalysen av de ulike operatørselskapene har operatør 2, 4 og x for få observasjoner til å undersøke forutsetningene



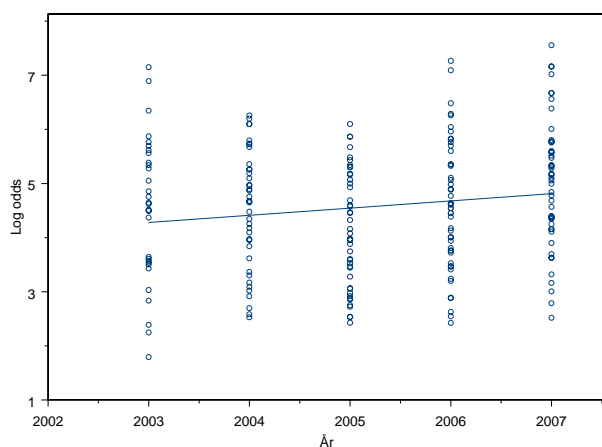
skikkelig og operatør 3,6 og 7 har noen verdier som avviker fra resten. Det er av den grunn utført robust regresjon for disse tre operatørene noe som førte til at den signifikante nedgangen til operatør 3 ble forkastet som resultat av enkelte avvikende verdier.



**Figur 9** Lineær regresjon for gruppen trykkavlastning

Operatør 6 er den eneste som gir signifikant forbedring over tid av de enkelte operatørene. Helheten viser tydelig at tendensen over hele linjen er forbedring over tid. Også for hver enkelt operatør er variasjonen stor og andelen av den som blir forklart av modellen relativt liten.

### 8.1.1.2.3 Isolering



**Figur 10** Lineær regresjon for deteksjon

Figur 10 Lineær regresjon for deteksjon viser at gruppen isolering har en positiv utvikling over tid. Det blir bekreftet av hypotesetesten som gir signifikant resultat. Det ble utført en robust regresjon for denne variabelen på grunn av mistanke om heteroskedastisitet, denne gav også signifikant oppgang. Spearman gir også en signifikant sammenheng mellom innsamlingsår og andel feil. Graden er derimot ikke spesielt sterk da den er beregnet til 0,14. Det er ikke overraskende at det kommer slike resultat når vi ikke tar hensyn til verken operatør eller andre forklaringsvariabler/faktorer som sannsynligvis forklarer mye av variasjonen. Det vi er ute etter i denne undersøkelsen er den generelle utviklingen.

# Risikonivå i petroleumsvirksomheten

Hovedrapport, norsk sokkel - 2007

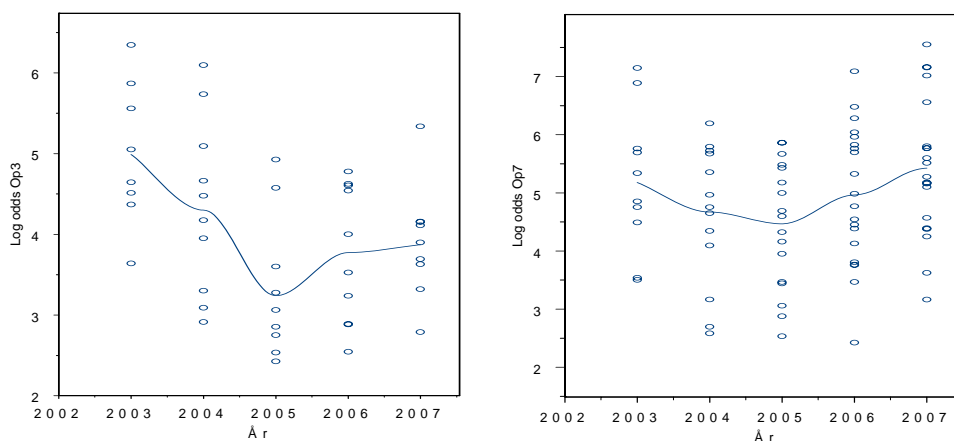


PETROLEUMSTILSYNET



**Figur 11** Lineær regresjon for gruppen isolering

Samtlige operatører gir signifikant resultat utenom 6 og 7. Vel og merke er det litt få datapunkt på operatør 4 og x. Operatør 3 sin nedgang er interessant. Det er viktig å merke at denne og operatør 7 viste sterke tegn på en ikke lineær utvikling som residualplottene viste og ikke minst som en ser fra Figur 11. Av den grunn er et plott med Loess glattingskruve vist i Figur 12 (Op3 til høyre og 7 til venstre), denne type kurve fanger opp mønstrene i datasettet kontinuerlig og er da ikke lineær. Denne indikerer tydelig at både operatør 3 og 7 i starten hadde en negativ utvikling som nå ser ut til å snu. Selv om operatør 3 til sammen har hatt en negativ utvikling alle årene sett under ett ser vi at det er sterke indikatorer på at operatøren har positiv utvikling de to siste årene.

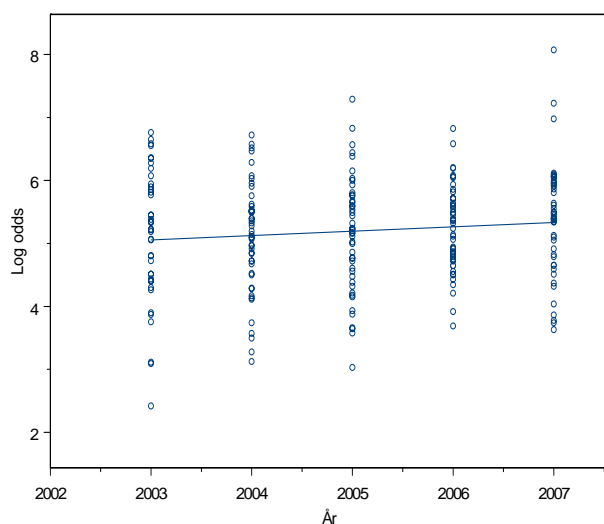


**Figur 12** Loess glattingskruve for isolering



## 8.1.1.2.4 Deluge

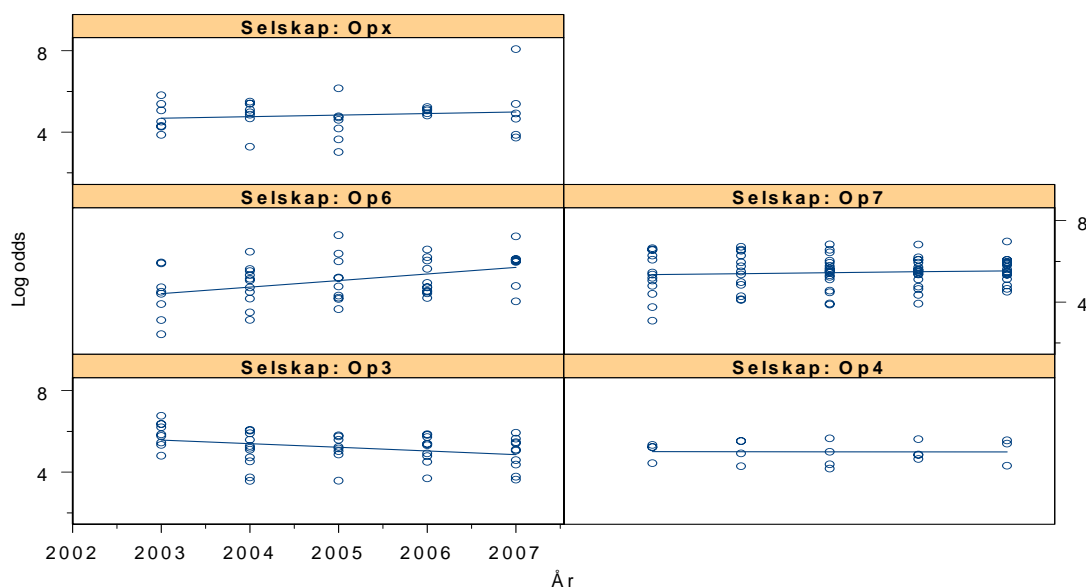
Samlet viser Figur 13 en viss stigning, denne stigningen blir vurdert som akkurat signifikant på 90 % i regresjonsmodellen. På den andre side er ikke Spearman signifikant her, da måtte signifikansnivået vært satt til 85%. Begge metoder peker altså mot at det er en viss positiv utvikling, men konkluderer ulikt.



Figur 13 Lineær regresjon for deluge

De ulike operatørene har ulik utvikling, operatør 3 og 4 viser negativ utvikling, mens resten av linjene indikerer en positiv utvikling over tid. I denne analysen er det usikkerhet rundt forutsetningene til modellene til operatør 3, 4 og 7. Det er av den grunn utført robust regresjon for disse. Operatør 7 snudde utviklingen fra Figur 14 ved robust regresjon. Hvilken retning operatør 7 har utviklet seg i er dermed svært uklart.

Operatør 6 har en signifikant positiv utvikling over tid. I denne modellen forklarer innsamlingsåret 17 % av variasjonen. Mens operatør 3 har en signifikant negativ utvikling over tid for denne gruppen, det vil si at andel feil øker i nyere tid for denne.



Figur 14 Lineær regresjon for gruppen deluge