

RNNP

HOVEDRAPPORT
UTVIKLINGSTREKK 2016
NORSK SOKKEL
RISIKONIVÅ I NORSK
PETROLEUMSVIRKSOMHET



*Risikonivå i petroleumsvirksomheten
norsk sokkel*

2016

Rev. 2

RAPPORTTITTEL		GRADERING	
Risikonivå i petroleumsvirksomheten Hovedrapport, utviklingstrekk 2016, norsk sokkel		Offentlig	☒
		Unntatt off.	☐
		Begrenset	☐
		Fortrolig	☐
		Strengt fortrolig	☐
		RAPPORTNUMMER	
FORFATTER/SAKSBEHANDLER			
Petroleumstilsynet			
ORGANISASJONSENHET		GODKJENT AV/DATO	
P-Risikonivå		Finn Carlsen Direktør	
SAMMENDRAG			
NORSKE EMNEORD			
Risiko, HMS, hendelser, arbeidsmiljø, beredskap, norsk sokkel			
PROSJEKTNUMMER	ANTALL SIDER	OPPLAG	
992305	225		
PROSJEKTTITTEL			
Utvikling i risikonivå – norsk petroleumsvirksomhet			

Forord

Utviklingen av risikonivået i petroleumsnæringen opptar alle parter som er involvert i næringen, og er også av allmenn interesse. Det var derfor naturlig og viktig å etablere et instrument for å måle effekten av det samlede HMS-arbeidet i virksomheten.

RNNP som verktøy har utviklet seg mye i fra starten i 1999/2000 (første rapport kom ut i 2001). Utviklingen har skjedd i et partssamarbeid, der en har vært enige om at den valgte utviklingsbanen er fornuftig og rasjonell med tanke på å danne et grunnlag for en felles oppfatning av HMS nivået og dets utvikling i et industriperspektiv. Arbeidet har fått en viktig posisjon i næringen ved at det er med på å danne en omforent forståelse av risikonivået. I 2010 ble den første RNNP rapporten relatert til akutte utslipp til sjø publisert. Rapporten er basert på RNNP data i kombinasjon med data fra EPIM-databasen til OLF (tidligere Environment Web (EW)). På grunn av perioden for datainnsamling i EPIM blir ikke RNNP-rapporten om akutte utslipp publisert før høsten.

Petroleumsnæringen har høy kompetanse innenfor HMS. Vi har benyttet denne kompetansen ved å legge opp til åpne prosesser og invitert ressurspersoner fra både operatørselskaper, helikopteroperatører, konsulentselskaper, forskning og undervisning til å bidra.

Objektivitet og troverdighet er nøkkelord når man med tyngde skal mene noe om sikkerhet og arbeidsmiljø. En er derfor avhengig av at partene er omforent i forståelsen av at den anvendte metoden er fornuftig og at resultatene skaper verdi. Partenes eierskap til prosessen og resultatene er derfor viktig.

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

Stavanger, 27. april 2017

Finn Carlsen,
Fagdirektør, Ptil

Oversikt kapitler

0. Sammendrag og konklusjoner	12
1. Bakgrunn og formål.....	16
2. Analytisk tilnærming, omfang og begrensninger.....	24
3. Data- og informasjonsinnhenting	29
4. Risikoindikatorer for helikoptertransport	37
5. Risikoindikatorer for storulykker	52
6. Risikoindikatorer for barrierer relatert til storulykker	86
7. Personskader og dødsulykker	128
8. Endrede betingelser for risiko	140
9. Andre indikatorer	165
10. Anbefaling om videre arbeid	212
11. Referanser	213
VEDLEGG A: Aktivitetsnivå	217
VEDLEGG B: Bakgrunn – Endrede betingelser for risiko	221

Innhold

0.	Sammendrag og konklusjoner	12
1.	Bakgrunn og formål	16
1.1	Bakgrunn for prosjektet	16
1.2	Formål	16
1.3	Gjennomføring	16
1.4	Utarbeidelse av rapporten	17
1.5	HMS faggruppe	17
1.6	Sikkerhetsforum	18
1.7	Partssammensatt rådgivingsgruppe	18
1.8	Bruk av konsulenter	18
1.9	Samarbeid om helikoptersikkerhet	19
1.10	Definisjoner og forkortelser	19
1.10.1	Sikkerhet, risiko og usikkerhet	19
1.10.2	Definisjoner	20
1.10.3	Forkortelser	21
2.	Analytisk tilnærming, omfang og begrensninger	24
2.1	Risikoindikatorer	24
2.1.1	Hendelsesindikatorer – storulykkesrisiko	24
2.1.2	Barriereindikatorer – storulykkesrisiko	25
2.1.3	Indikator arbeidsulykker/dykkerulykker	25
2.1.4	Indikator arbeidsmiljø	25
2.1.5	Indikator andre forhold	25
2.2	Sammenheng mellom data	26
2.3	Analytisk tilnærming	26
2.3.1	Risikoanalytisk tilnærming	26
2.4	Omfang	27
2.5	Begrensninger	27
3.	Data- og informasjonsinnhenting	29
3.1	Data om aktivitetsnivå	29
3.1.1	Innretningsår	29
3.1.2	Rørledninger	29
3.1.3	Produksjonsvolumer	30
3.1.4	Brønner	30
3.1.5	Arbeidstimer	31
3.1.6	Dykketimer	32
3.1.7	Helikoptertransport	32
3.1.8	Oppsummering av utviklingen	33
3.2	Innretninger	33
3.3	Hendelses- og barrieredata	36
3.3.1	Videreføring av datakilder	36
3.3.2	Satsingsområder for innsamling og bearbeiding av data	36
4.	Risikoindikatorer for helikoptertransport	37
4.1	Omfang og begrensninger	37
4.2	Definisjoner og forkortelser	37
4.3	Rapportering av hendelser	39
4.4	Hendelsesindikatorer	39
4.4.1	Hendelsesindikator 1 – Hendelser med liten eller middels gjenværende sikkerhetsmargin	40
4.4.2	Hendelsesindikator 2 – Hendelser med sikkerhetseffekt i tilbringertjeneste og skytteltrafikk	41
4.4.3	Hendelsesindikator 3 – Helidekk forhold	45
4.4.4	Hendelsesindikator 4 – ATM-aspekter	46
4.4.5	Hendelsesindikator 5 – Kollisjon med fugl	46
4.5	Aktivitetsindikatorer	47
4.5.1	Aktivitetsindikator nr.1: Volum tilbringertjeneste	47
4.5.2	Aktivitetsindikator nr.2: Volum skytteltrafikk	48

4.6	Forbedringsforslag.....	49
4.6.1	Status tidligere forbedringsforslag	49
4.6.2	Nye forbedringsforslag	51
5.	Risikoinndikatorer for storulykker	52
5.1	Oversikt over indikatorer.....	52
5.1.1	Normalisering av totalt antall hendelser	53
5.1.2	Datausikkerhet, rapporteringskriterier, trender, vektorer	54
5.2	Hydrokarbonlekkasjer i prosessområdet	55
5.2.1	Prosesslekkasjer	55
5.2.2	Antente hydrokarbonlekkasjer	59
5.2.3	Årsaker til lekkasjer.....	60
5.3	Andre utslipp av hydrokarboner, andre branner	62
5.3.1	Brønnkontrollhendelser	62
5.3.2	Brønnintegritet.....	67
5.3.3	Lekkasjer fra og skader på stigerør, rørledninger og undervanns produksjonsanlegg	70
5.3.4	Andre branner	72
5.4	Hendelser med konstruksjoner og maritime systemer	73
5.4.1	Kollisjon med fartøyer som ikke er feltrelaterte	73
5.4.2	Drivende gjenstand på kollisjonskurs	75
5.4.3	Kollisjoner med feltrelatert trafikk	75
5.4.4	Konstruksjonsskader	76
5.5	Storulykkesrisiko på innretning – totalindikator.....	81
5.5.1	Produksjonsinnretninger.....	84
5.5.2	Flyttbare innretninger	84
6.	Risikoinndikatorer for barrierer relatert til storulykker	86
6.1	Oversikt over indikatorer for barrierer.....	86
6.1.1	Datainnsamling	86
6.1.2	Overordnede vurderinger	87
6.2	Data for barrieresystemer og elementer	87
6.2.1	Barrierer knyttet til hydrokarboner, produksjonsinnretninger	87
6.2.2	Beredskapsforhold.....	106
6.2.3	Barrierer knyttet til marine systemer, produksjonsinnretninger	108
6.2.4	Barrierer knyttet til marine systemer, flyttbare innretninger	111
6.2.5	Analyse av testdata for bore-BOP fra flyttbare innretninger	113
6.2.6	Analyse av testdata for brønnoverhaling- og intervensjon-BOP.....	114
6.2.7	Vedlikeholdsstyring	115
6.3	Analyser av forskjeller mellom operatører	125
6.3.1	Operatørers resultater etter test av barrierer	125
6.3.2	Forskjeller i andel feil, vedlikeholdstimer per tusen klassifiserte tag og lekkasjer for de fem største operatørene.....	126
7.	Personskader og dødsulykker	128
7.1	Innrapportering av personskader	128
7.1.1	Personskader på produksjonsinnretninger	128
7.1.2	Personskader på flyttbare innretninger.....	129
7.2	Alvorlige personskader.....	131
7.2.1	Alvorlige personskader på produksjonsinnretninger	131
7.2.2	Alvorlig personskade på flyttbare innretninger	134
7.3	Dødsulykker	138
7.4	Utviklingen av dødsfrekvenser – arbeidsulykker og storulykker	138
8.	Endrede betingelser for risiko	140
8.1	Innledning	140
8.2	Sentrale begreper	141
8.3	Målsetting	141
8.4	Materiale og metode	142
8.4.1	Litteratursøk.....	142
8.4.2	Datagrunnlag.....	142
8.4.3	Stillingsbetegnelser	142
8.4.4	Analyser.....	143
8.4.5	Styrker og begrensninger	145
8.5	Hva sier forskningen om mulige negative konsekvenser av omstilling og nedbemanning for arbeidsmiljø, sikkerhet og helse.	145

8.6	Har det i perioden med betydelig økt omorganisering og nedbemanning også skjedd endringer knyttet til psykososialt arbeidsmiljø, sikkerhetsklima, helse og arbeidsskader?	146
8.6.1	Endringer i demografi, omorganisering og nedbemanning.....	146
8.6.2	Fører omorganisering og nedbemanning til endringer i det psykososiale arbeidsmiljøet?.....	154
8.7	Fører omorganisering og nedbemanning til endringer i sikkerhetsklima?	156
8.7.1	Jobbkategorier	157
8.8	Fører omorganisering og nedbemanning til endring i skader, helseplager og sykefravær?	157
8.8.1	Skader.....	157
8.8.2	Helseplager og sykefravær	159
8.9	Er det ulikheter i psykososiale faktorer, i risikoen for skader, sykefravær og helseplager blant dem som har opplevd nedbemanning og omorganisering i petroleumsvirksomhet, sammenliknet med dem som ikke har opplevd slike endringer?	160
8.10	Kan forskjeller knyttet til det psykososiale arbeidsmiljøet og sikkerhetsklima bidra til å forklare sammenhengen mellom nedbemanning/omorganisering i petroleumsnæringen og økt risiko for arbeidsulykker med personskade?	162
8.10.1	Arbeidsulykker med personskade	162
8.11	Konklusjoner	163
9.	Andre indikatorer.....	165
9.1	Oversikt.....	165
9.2	Rapportering av hendelser til petroleumstilsynet	165
9.3	DFU11 Evakuering.....	166
9.4	DFU13 Mann over bord	166
9.5	DFU16 Full strømsvikt.....	167
9.6	DFU18 Dykkerulykker	168
9.7	DFU19 H2S-utslipp	169
9.8	DFU20 Kran- og løfteoperasjoner	169
9.8.1	Innledning	169
9.8.2	Utvikling av totalt antall hendelser	170
9.8.3	Type løfteutstyr, arbeidsprosesser og årsaker	171
9.8.4	Hendelser med personskade	182
9.8.5	Type løfteutstyr	186
9.8.6	Skadepotensiale.....	190
9.8.7	Årsaksanalyse.....	192
9.8.8	Hendelser med ukjent årsak	195
9.9	DFU21 Fallende gjenstander	197
9.9.1	Innledning.....	197
9.9.2	Utvikling av totalt antall hendelser	197
9.9.3	Generelt om arbeidsprosesser og årsaker	198
9.9.4	Hendelser med personskade	199
9.9.5	Arbeidsprosesser.....	201
9.9.6	Skadepotensiale.....	206
9.9.7	Hendelser med ukjent årsak	208
9.10	Bolter	209
9.11	Hendelser ved lossing av olje til tankskip	210
10.	Anbefaling om videre arbeid.....	212
10.1	Videreføring av prosjektet	212
11.	Referanser	213
VEDLEGG A: Aktivitetsnivå		217
A1.	Antall innretninger.....	217
A2.	Arbeidstimer flyttbare innretninger.....	217
A3.	Arbeidstimer produksjonsinnretninger.....	217
A4.	Antall brønner.....	218
A5.	Produsert volum.....	218
A6.	Dykkertimer	218
A7.	Rørledninger.....	219
A8.	Helikoptertransport, tilbringertjeneste.....	219
A9.	Helikoptertransport, skytteltrafikk	220

VEDLEGG B: Bakgrunn – Endrede betingelser for risiko	221
B1. Multivariat logistisk regresjon, potensielle risikofaktorer for å bli utsatt for en arbeidsulykke med personskafe, blant dem som har vært berørt av nedbemanning, 2015, hele utvalget, (OR=Odds Ratio)	221
B2. Multivariat logistisk regresjon, potensielle risikofaktorer for å bli utsatt for en arbeidsulykke med personskafe, blant dem som ikke har vært berørt av nedbemanning, 2015, hele utvalget, (OR=Odds Ratio)	222
B3 Multivariat logistisk regresjon, potensielle risikofaktorer for å bli utsatt for en arbeidsulykke med personskafe, blant dem som har vært berørt av omorganisering, 2015, hele utvalget, (OR=Odds Ratio)	223
B4. Multivariat logistisk regresjon, potensielle risikofaktorer for å bli utsatt for en arbeidsulykke med personskafe, blant dem som ikke har vært berørt av omorganisering, 2015, hele utvalget, (OR=Odds Ratio)	224
B5.Multippel logistisk regresjon: Sammenheng mellom nedbemanning og skader og effekten av å justere for psykososiale faktorer og sikkerhetsklime 2015, hele utvalget.....	225
B6. Multippel logistisk regresjon: Sammenhengen mellom omorganisering og skader og effekten av å justere for psykososiale faktorer og sikkerhetsklime, 2015, hele utvalget (OR=odds ratio; 95 % CI)	225

Oversikt over tabeller

Tabell 1	DFUer - storulykker	24
Tabell 2	DFUer arbeidsulykker og dykkerulykker	25
Tabell 3	Andre DFUer	26
Tabell 4	Installasjonsår for produksjonsinnretninger på norsk sokkel	35
Tabell 5	Oversikt som viser hvor data for hendelser i hovedsak er hentet fra	36
Tabell 6	Gjenværende sikkerhetsmargin/barrierer	41
Tabell 7	Gjennomsnittlig antall lekkasjer per år for de innretninger som ligger over gjennomsnittet	59
Tabell 8	Kriterier for kategorisering av brønner med hensyn til brønnintegritet	68
Tabell 9	Testdata for barriereelementene branndeteksjon, gassdeteksjon, stigerørs-ESDV, ving- og master (juletre) og DHSV, 2002-2016	90
Tabell 10	Testdata for barriereelementene trykkavlastningsventil (BDV), sikkerhets-ventil (PSV), isolering med BOP, delugeventil og starttest, 2002-2016	90
Tabell 11	Overordnede beregninger og sammenligning med bransjekrav for barriereelementene	95
Tabell 12	Antall tester og antall feil for barriereelement knyttet til marine systemer	109
Tabell 13	Total andel feil for isolering med bore-BOP, flyttbare innretninger	113
Tabell 14	Andel feil for isolering med overflate bore-BOP, flyttbare innretninger	114
Tabell 15	Andel feil for isolering med havbunn bore-BOP, flyttbare innretninger	114
Tabell 16	Andel feil for isolering med brønnoverhaling- og intervensjon-BOP, flyttbare innretninger	115
Tabell 17	Andel av perioden 2006-2016 ² der bransjekravet overskrides, vist per barriere og operatør	126
Tabell 18	Operatørenes vedlikeholdstimer per tusen klassifiserte tag sammenlignet med gjennomsnittet i perioden 2010-2016 ¹⁾	127
Tabell 19	Antall omkomne i ulike typer ulykker, norsk sokkel, 1967-2016	138
Tabell 20	Antall omkomne i ulike typer aktiviteter, norsk sokkel, 1967-2016	138
Tabell 21	Prosentandel som rapporterer om arbeidsulykker med personskaade, offshore (RNNP 2013-2015)	158
Tabell 22	Oversikt over DFUer som ikke er storulykkesrelatert	165
Tabell 23	Type løfteutstyr	172
Tabell 24	Arbeidsprosesser	173
Tabell 25	Oversikt over kategorisering av bakenforliggende og utløsende årsaker benyttet for DFU20 og DFU21	175
Tabell 26	Antallet innrapporterte hendelser totalt, samt hendelser med personskaader fordelt på innretningstype	182
Tabell 27	Beskrivelse av arbeidsprosesser	198
Tabell 28	Koder for arbeidsprosesser	199

Oversikt over figurer

Figur 1	Utvikling i antall innretninger, 2000-2016.....	29
Figur 2	Utvikling i akkumulert antall km rørledninger, 2000-2016	30
Figur 3	Utvikling i produksjonsvolumer per år 2000-2016.....	30
Figur 4	Utvikling i antall brønner boret per år lete-/produksjonsbrønner 2000-2016	31
Figur 5	Utvikling i antall brønner boret per år produksjons-/flyttbare innretninger 2000-2016	31
Figur 6	Utvikling i arbeidstimer per år for produksjons- og flyttbare innretninger 2000-2016	32
Figur 7	Utvikling i dykketimer per år 2000-2016.....	32
Figur 8	Helikopter flytimer per år 2000-2016.....	33
Figur 9	Helikopter personflytimer tilbringertjeneste og antall passasjerer skytteltrafikk per år 2000-2016	33
Figur 10	Antall produksjonsinnretninger per kategori per år 1972-2016.....	34
Figur 11	Rapporterte hendelser per år, 2000-2016.....	39
Figur 12	Hendelsesindikator 1 per år fordelt på årsakskategorier, ikke normalisert, 2007-2016	40
Figur 13	Hendelsesindikator 1 per 100.000 flytimer og per 1.000.000 personflytimer i 2006 - 2016	41
Figur 14	Hendelsesindikator 2 per år fordelt på tilbringertjeneste og skytteltrafikk, ikke normalisert, 2000-2016	42
Figur 15	Hendelsesindikator 2 prosentvis fordelt på hendelseskategorier, 2013-2016	43
Figur 16	Hendelsesindikator 2 per 100.000 flytimer per år, 2000-2016.....	43
Figur 17	Hendelsesindikator 2 per 1.000.000 personflytimer per år, 2000-2016.....	44
Figur 18	Hendelsesindikator 2 prosentvis fordelt på fase av flyging, 2009-2016.....	44
Figur 19	Hendelsesindikator 3 ikke normalisert, 2008-2016	45
Figur 20	Hendelsesindikator 4 ikke normalisert, 2008-2016	46
Figur 21	Hendelsesindikator 5 ikke normalisert, 2008-2016	47
Figur 22	Flytimer og personflytimer med tilbringertjeneste per år, 2000-2016.....	48
Figur 23	Flytimer og personflytimer med skytteltrafikk per år, 2000-2016.....	48
Figur 24	Oversikt over alle DFUer med storulykkespotensial på innretninger.....	52
Figur 25	Hovedkategori av DFUer for storulykkesrisiko, produksjonsinnretninger	53
Figur 26	Hovedkategori av DFUer for storulykkesrisiko, flyttbare innretninger	53
Figur 27	Totalt antall hendelser DFU1-10 normalisert i forhold til arbeidstimer	54
Figur 28	Antall lekkasjer, alle innretninger, norsk sokkel.....	55
Figur 29	Risikobidrag fra lekkasjer vektet ut fra risikopotensial.....	56
Figur 30	Trender lekkasjer, ikke normalisert.....	56
Figur 31	Trender lekkasjer, normalisert i forhold til arbeidstimer.....	57
Figur 32	Trender lekkasjer, produksjon, DFU1, normalisert innretningsår.....	57
Figur 33	Lekkasje over 1 kg/s, ikke normalisert	58
Figur 34	Fordeling av kategorier initierende hendelser, 2001-2016.....	62
Figur 35	Antall brønnkontrollhendelser i lete- og produksjonsboring, 2000-2016.....	63
Figur 36	Brønnkontrollhendelser per 100 brønner, lete- og produksjonsboring, 2000-2016	64
Figur 37	Leteboring, brønnkontrollhendelser i perioden 2000-2016	65
Figur 38	Produksjonsboring, brønnkontrollhendelser i perioden 2006-2016	65
Figur 39	Fordeling av brønnkontrollhendelser på områder, 2000-2016. Med Barentshavet og Norskehavet menes oljeprovinsene, og ikke de geografiske havområdene.	66
Figur 40	Risikoindikatorer for brønnkontrollhendelser ved lete- og produksjonsboring, 2000-2016	66
Figur 41	Risikoindikator for leteboring, 2000-2016	67
Figur 42	Risikoindikator for produksjonsboring, 2000-2016	67
Figur 43	Brønnkategorisering	68
Figur 44	Brønnkategorisering, fordelt på operatører, 2016	69
Figur 45	Brønnkategorisering - fordelt på brønnstatus, 2016	70
Figur 46	Brønnkategorisering for periode 2008-2016	70
Figur 47	Antall lekkasjer fra stigerør, rørledninger og undervanns produksjonsanlegg innenfor sikkerhetssonen, 2000-2016.....	71
Figur 48	Antall "major" skader på stigerør, rørledninger og undervanns produksjonsanlegg, 2000-2016	72
Figur 49	Andre branner, norsk sokkel, 2000-2016.....	73
Figur 50	Utviklingen i antall skip på mulig kollisjonskurs, 2000-2016	73
Figur 51	Antall skip på kollisjonskurs i forhold til antall innretninger overvåket fra Sandsli TTS	74
Figur 52	Utviklingen i antall drivende gjenstand på mulig kollisjonskurs, 2000-2016	75
Figur 53	Antall kollisjoner mellom fartøyer og innretninger på norsk sokkel i perioden 2000 til 2016.	76
Figur 54	Antall innmeldte hendelser og skader på konstruksjoner og maritime systemer som tilfredsstiller kriteriene til DFU8	77
Figur 55	Antall online- og tolinebrudd på norsk sokkel.	78
Figur 56	Innmeldte hendelser knyttet til ankerliner og tilhørende utstyr.....	78
Figur 57	Antall alvorlige hendelser med posisjoneringssystemer som er med i DFU 8.	79
Figur 58	Antall alvorlige hendelser relatert til stabilitet og som er med i DFU8.	80
Figur 59	Konstruksjonsskader og hendelser som er tatt med i DFU8.....	81
Figur 60	Totalindikator for storulykker på norsk sokkel for 2000-2016, normalisert mot arbeidstimer.....	82
Figur 61	Prosentvis bidrag til totalindikatoren på norsk sokkel for 2000-2016.....	83
Figur 62	Totalindikator for storulykker per år, normalisert mot arbeidstimer.....	83
Figur 63	Totalindikator, storulykker, produksjonsinnretninger, normalisert mot arbeidstimer, sammenlignet med tre års rullerende gjennomsnitt	84
Figur 64	Totalindikator, storulykker, flyttbare innretninger, normalisert mot arbeidstimer, sammenlignet med tre års rullerende gjennomsnitt.....	85
Figur 65	Midlere og total andel feil i 2016	88

Figur 66	Total andel feil presentert per barriereelement for 2016	92
Figur 67	Total andel feil per år for hvert barriereelement	93
Figur 68	Total andel feil per år presentert per barriereelement	93
Figur 69	Midlere andel feil per år presentert per barriereelement	94
Figur 70	Midlere andel feil per år presentert per barriereelement	94
Figur 71	Midlere andel feil med 3 års rullerende gjennomsnitt	96
Figur 72	Midlere andel feil med 3 års rullerende gjennomsnitt	97
Figur 73	Andel feil for brannndeteksjon	98
Figur 74	Andel feil for gassdeteksjon	98
Figur 75	Andel feil lukketest stigerørs-ESDV	100
Figur 76	Andel feil lekkasjetest stigerørs-ESDV	100
Figur 77	Andel feil lukketest ving- og masterventil	101
Figur 78	Andel feil lekkasjetest ving- og masterventil	101
Figur 79	Andel feil for DHSV	102
Figur 80	Andel feil for trykkavlastningsventil, BDV	103
Figur 81	Andel feil for sikkerhetsventil, PSV	103
Figur 82	Andel feil for isolering med BOP, produksjonsinnretninger	104
Figur 83	Andel feil for delugeventil	105
Figur 84	Andel feil for starttest av brannpumper	105
Figur 85	Antall øvelser og antall øvelser som har møtt mønstringskrav i 2016	106
Figur 86	Andel øvelser som ikke oppfyller krav til mønstringstid fordelt på operatør	107
Figur 87	Andel mønstringsøvelser som ikke oppfyller kravene som er satt til øvelsen.	107
Figur 88	Andel feil for marine systemer, produksjonsinnretninger	109
Figur 89	Andel feil lukking av vanntette dører	110
Figur 90	Andel feil ventiler i ballastsystemet	110
Figur 91	Antall feil delt på antall funksjonstester, henholdsvis for vanntette dører og for ventiler i ballastsystemer	111
Figur 92	Prinsippskisse som viser "G" som vekttyngdepunkt, "O" som oppdriftssenter og "M" som metasenteret	112
Figur 93	Gjennomsnittlig og laveste metasenterhøyder (i meter) på flytende flyttbare innretninger	112
Figur 94	Gjennomsnittlig og laveste dekkshøyde (i meter) på oppjekkbare innretninger 31. desember hvert år	113
Figur 95	Merket og klassifisert utstyr for de permanent plasserte innretningene på norsk sokkel per 31.12.2016.	116
Figur 96	Merket og klassifisert utstyr totalt for de permanent plasserte innretningene på norsk sokkel i perioden 2010-2016	117
Figur 97	Etterslepet i FV for 2016 for de permanent plasserte innretningene på norsk sokkel	117
Figur 98	Det totale etterslepet i FV per år i perioden 2010-2016 for de de permanent plasserte innretningene på norsk sokkel	118
Figur 99	KV per 31.12.2016 for de de permanent plasserte innretningene på norsk sokkel. Figuren viser også tallene for 2015	119
Figur 100	Det totale KV per operatør på norsk sokkel per 31.12.2016	119
Figur 101	Det totale utestående HMS-kritiske KV per år i perioden 2010-2016 for de permanent plasserte innretningene på norsk sokkel	120
Figur 102	Totalt antall timer for det utførte vedlikeholdet, modifikasjonene og revisjonsstansene for de permanent plasserte innretningene i perioden 2010-2016. Ikke alle aktørene rapporterte tall for 2010	121
Figur 103	Merket og klassifisert utstyr per innretninger per 31.12.16. To operative innretninger har ikke rapportert inn data for 2016	122
Figur 104	Fordelingen av klassifisert utstyr per innretning for 2016	123
Figur 105	Merking og klassifisering av utstyr per innretning på norsk sokkel i perioden 2010-2016	123
Figur 106	Etterslepet i FV per innretning i 2016	124
Figur 107	Det utestående KV per innretning i 2016	124
Figur 108	Personskader per million arbeidstimer, produksjonsinnretninger	129
Figur 109	Personskader per million arbeidstimer, flyttbare innretninger	130
Figur 110	Alvorlige personskader per million arbeidstimer – norsk sokkel	131
Figur 111	Alvorlig personskader på produksjonsinnretninger per million arbeidstimer	132
Figur 112	Alvorlige personskader på produksjonsinnretninger per million arbeidstimer fordelt på funksjoner	133
Figur 113	Alvorlig personskader per millioner arbeidstimer for operatør- og entreprenøransatte på produksjonsinnretninger	133
Figur 114	Alvorlige personskader per million arbeidstimer, flyttbare innretninger	135
Figur 115	Alvorlige personskader på flyttbare innretninger per millioner arbeidstimer fordelt på funksjoner	136
Figur 116	Alvorlige personskader innen bore- og brønnoperasjoner på produksjons- og flyttbare innretninger per millioner arbeidstimer fordelt på funksjoner	137
Figur 117	Alvorlige personskader per million arbeidstimer på produksjons- og flyttbare innretninger fordelt på funksjoner	137
Figur 118	Omkomne per 100 million arbeidstimer produksjons- og flyttbare innretninger fra 1990-2016 innen Ptils myndighetsområde på sokkelen	139
Figur 119	Andel av ansatte offshore som oppgir omorganisering av moderat eller stor betydning	147
Figur 120	Andel av ansatte offshore som oppgir nedbemanning eller oppsigelse	147
Figur 121	Andel av ansatte offshore som oppgir jobbusikkerhet	148
Figur 122	Andel av ansatte som oppgir moderat eller stor grad av omorganisering, og nedbemanning etter område, produksjonsinnretning	149

Figur 123	Andel av ansatte som oppgir moderat eller stor grad av omorganisering, og nedbemanning etter område, flyttbar innretning.....	149
Figur 124	Andel og prosentvis endring (prosentpoeng) i stor eller moderat omorganisering, jobbkategorier offshore. 151	
Figur 125	Andel og prosentvis endring (prosentpoeng) i nedbemanning (2013-2015), jobbkategori offshore. 153	
Figur 126	Andel av ansatte som rapporterer høye jobbkrav, offshore	154
Figur 127	Andel av ansatte som rapporterer lav jobbkontroll, offshore	154
Figur 128	Andel av ansatte som rapporterer kombinasjonen av høye jobbkrav og lav jobbkontroll, offshore 155	
Figur 129	Andel som tilhører gruppen dårligst sikkerhetsklima (Skår ≤ 2.05), offshore 2007-2015, (Høyere skår indikerer dårligere sikkerhetsklima)	156
Figur 130	Andel selvrapporterte arbeidsulykker med personskader, offshore.....	158
Figur 131	Relativ risiko for psykososial eksponering og helseutfall blant de som har opplevd nedbemanning sammenliknet med de som ikke er nedbemannet. Samlet offshore og land.....	161
Figur 132	Relativ risiko for psykososial eksponering og helseutfall blant de som er omorganisert sammenliknet med de som ikke er omorganisert. Samlet offshore og land	162
Figur 133	Utvikling i antall rapporterte hendelser for innretninger på sokkelen i perioden 2000-2016	166
Figur 134	Antall mann over bord hendelser, 2000-2016	167
Figur 135	Antall hendelser med full strømsvikt, 2002-2016.....	168
Figur 136	Antall dykkerhendelser og aktivitetsnivå for metningsdykk, 2000-2016.....	168
Figur 137	Antall H ₂ S-utslipp, 2001-2016.....	169
Figur 138	Antallet innrapporterte hendelser for kran- og løfteoperasjoner i perioden 2013-2016 vist for faste og flyttbare innretninger – absolutt antall og antall normalisert mot millioner arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner og til konstruksjon og vedlikehold, per type innretning	170
Figur 139	Antall personskader for kran- og løfteoperasjoner i perioden 2013-2016 vist for faste og flyttbare innretninger – absolutt antall og antall normalisert mot millioner arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner og til konstruksjon og vedlikehold, per type innretning.....	182
Figur 140	Antall personskader relatert til Løfteutstyr i boremodul, Annet løfteutstyr og Offshorekran kun for faste innretninger i perioden 2013-2016 – absolutt antall og antall normalisert mot millioner arbeidstimer relevant for det aktuelle løfteutstyret (se forklaring i figuren).....	183
Figur 141	Prosentvis fordeling av hendelser som har medført personskade fordelt på de ulike typene løfteutstyr samlet for hele perioden 2013-2016, vist for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene).....	184
Figur 142	Antall hendelser knyttet til arbeidsprosessene som omfatter bruken av Annet løfteutstyr; AL_D, samlet for faste og flyttbare innretninger, fordelt på detaljert bakenforliggende årsak for perioden 2013-2016. Både hendelser som har ført til personskade og som ikke har ført til personskade er inkludert, men kun hendelser der bakenforliggende årsak er identifisert.....	185
Figur 143	Antall hendelser knyttet til arbeidsprosessene som omfatter bruken av Løfteutstyr i boremodulene; LB_D, samlet for faste og flyttbare innretninger, fordelt på detaljert bakenforliggende årsak for perioden 2013-2016. Både hendelser som har ført til personskade og som ikke har ført til personskade er inkludert, men kun hendelser der bakenforliggende årsak er identifisert.	186
Figur 144	Antall hendelser pr år på de ulike typene løfteutstyr for perioden 2013-2016, vist for faste og flyttbare innretninger.....	187
Figur 145	Antall hendelser relatert til Offshorekran for perioden 2013-2016 vist for faste og flyttbare innretninger – absolutt antall og antall normalisert mot millioner arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner og til konstruksjon og vedlikehold, per type innretning.....	187
Figur 146	Prosentvis fordeling av hendelser relatert til Offshorekran mellom de forskjellige arbeidsprosessene, samlet for hele perioden 2013-2016 og vist for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene)	188
Figur 147	Antall hendelser knyttet til arbeidsprosessene som omfatter bruken av Offshorekran, OK, samlet for faste og flyttbare innretninger, fordelt på detaljert bakenforliggende årsak for perioden 2013-2016 189	
Figur 148	Antall hendelser relatert til løfteutstyr i boremodul for perioden 2013-2016 vist for faste og flyttbare innretninger – absolutt antall og antall normalisert mot millioner arbeidstimer relatert til (kun) bore- og brønnoperasjoner, per type innretning.....	189
Figur 149	Hendelser uten personskade, med prosentvis fordeling mellom hendelser der det er/ikke er registrert personell som er eksponert for hendelsen – for hele perioden 2013-2016 samlet, vist for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene).....	191
Figur 150	Antall hendelser per år knyttet til kran- og løfteoperasjoner som har medført fallende gjenstand, inndelt i de ulike energiklassene og vist for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene)	191
Figur 151	Antall hendelser per år knyttet til kran- og løfteoperasjoner som ikke medfører fallende gjenstand, inndelt i gule og røde hendelser og vist samlet for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene)	192
Figur 152	Prosentvis fordeling av hendelser knyttet til kran- og løfteoperasjoner fordelt på hovedkategorier av bakenforliggende årsak, vist for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene) 193	
Figur 153	Prosentvis fordeling av hendelser knyttet til kran- og løfteoperasjoner fordelt på hovedkategorier av utløsende årsak, vist for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene).....	194
Figur 154	Antall hendelser knyttet til kran- og løfteoperasjoner, samlet for faste og flyttbare innretninger, fordelt på detaljert bakenforliggende årsak for perioden 2013-2016	195
Figur 155	Antall hendelser knyttet til kran- og løfteoperasjoner, samlet for faste og flyttbare innretninger, fordelt på detaljert utløsende årsak for perioden 2013-2016	195

Figur 156	Antall hendelser med fallende gjenstand og ukjent årsak, fordelt på energiklasser og vist per år (antall hendelser er angitt i søylene).....	196
Figur 157	Antall hendelser uten fallende gjenstand og med ukjent årsak, fordelt på gule/røde hendelser og vist per år (antall hendelser er angitt i søylene)	196
Figur 158	Antall hendelser og hendelser pr. million arbeidstimer klassifisert som fallende gjenstand, fordelt mellom faste og flyttbare innretninger, i perioden 2013-2016.	198
Figur 159	Totalt antall hendelser med fallende gjenstand som har ført til personskade, i perioden 2013-2016.	200
Figur 160	Totalt antall hendelser med fallende gjenstand og personskade fordelt på hovedkategori av arbeidsprosess (antall hendelser er angitt i søylen), i perioden 2013-2016.	200
Figur 161	Totalt antall hendelser skilt mellom faste og flyttbare innretninger og fordelt på hovedkategorier av arbeidsprosesser (antall hendelser er angitt i søylene), for perioden 2013-2016.....	201
Figur 162	Antall hendelser på faste innretninger knyttet til montering/demontering og bruk av stillas, samt normalisert mot arbeidstimer for konstruksjon og vedlikehold, for perioden 2013-2016.	202
Figur 163	Prosentvis andel hendelser innen arbeidsprosess Stillas for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene), for perioden 2013-2016.	202
Figur 164	Antall fallende gjenstander i boreområder fordelt på faste og flyttbare innretninger, samt normalisert på bore og brønntimer pr år, for perioden 2013-2016	203
Figur 165	Antall hendelser knyttet til arbeidsprosess Andre områder for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene), for perioden 2013-2016.	203
Figur 166	Fordeling av bakenforliggende årsaker for hendelser innen arbeidsprosess Andre områder, for perioden 2013-2016.	204
Figur 167	Fordeling av utløsende årsaker for totalt antall hendelser innen arbeidsprosess Andre områder, for perioden 2013-2016.	205
Figur 168	Hendelser uten personskade, med prosentvis fordeling mellom hendelser der det er/ikke er registrert personell som er eksponert for hendelsen, vist for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene), samlet for perioden 2013-2016.....	207
Figur 169	Fordeling av hendelser på energiklasser, for faste og flyttbare innretninger, for perioden 2013-2016.	208
Figur 170	Totalt antall hendelser med fallende gjenstander med ukjente årsaker, fordelt på faste og flyttbare innretninger samt energiklasser, for perioden 2013-2016.	209
Figur 171	Antall hendelser med bolter som er rapportert til Ptil, fordelt på innretningstype. Faste innretninger er bunnfaste innretninger uavhengig av om de står i et kompleks.	210
Figur 172	Hendelser med lossing av olje til tankskip	211

0. Sammendrag og konklusjoner

Ptil søker å måle utvikling i sikkerhet, arbeidsmiljø og ytre miljø ved å benytte en rekke indikatorer. Basisen for vurderingen er trianguleringsprinsippet, det vil si å vurdere utviklingstrekk ved å benytte flere måleinstrumenter som måler utvikling i risikonivå.

Hovedfokuset er trender. En må forvente at noen indikatorer, spesielt innen et begrenset område, viser til dels store årlige variasjoner. Petroleumsnæringen bør derfor, spesielt sett i lys av Stortingets mål om at norsk petroleumsvirksomhet skal være verdensledende innen HMS, fokusere på en positiv utvikling av langsiktige trender.

Ideelt bør en komme fram til en sammenfattet konklusjon der informasjon fra alle måleinstrumentene som benyttes, danner grunnlaget. I praksis er dette komplisert, blant annet fordi indikatorene reflekterer HMS forhold på til dels svært forskjellig nivå. Denne rapporten ser spesielt på risikoindikatorer knyttet til:

- Storulykker, inkludert helikopter
- Utvalgte barrierer knyttet til storulykker
- Alvorlige personskader
- Endrede betingelser for risiko

Det er ikke rapportert data til indikatorer for støy, kjemisk arbeidsmiljø og ergonomiske risikofaktorer for 2016 på grunn av svakheter ved disse arbeidsmiljøindikatorene. Det blir arbeidet med alternative modeller for arbeidsmiljøindikatorer. Petroleumstilsynet vil legge fram endelig forslag til RNNP arbeidsmiljøindikatorer våren 2017.

Storulykker

Helikopter ulykken ved Turøy den 29.4.16 krevde 13 liv. Ulykken har satt preg på virksomheten og viser med all tydelighet at petroleumsvirksomheten er en virksomhet med storulykkesrisiko.

I 2016 ble det registrert 11 hydrokarbonlekkasjer større enn 0,1 kg/s. Dette er på samme nivå som i 2015. Av disse var fem lekkasje i kategorien 1-10 kg/s i 2016. De andre seks lekkasjene var mellom 0,1 og 1 kg/s. Risikobidraget i 2016 er blant de høyeste i år uten lekkasjer over 10kg/s. Det relativt sett høye risikobidraget i 2016 kommer av at man har seks hendelser i kategorien 1-10 kg/s hvor en lekkasje er i det øver sjiktet med en rate på 8 kg/s.

I 2016 ble det registrert 14 brønnkontrollhendelser, 12 i laveste risikokategori (nivå 3), en i middels kategori (nivå 2) og en i kategori høy alvorlighet. Alle knyttet til produksjonsboring. Det ble ikke registrert noen brønnkontrollhendelser i forbindelse med leteboring i 2016. Antall brønnkontrollhendelser per 100 produksjonsbrønner i 2016 er på et relativt høyt nivå, sammenlignet med de siste fem årene og er den høyeste siden 2010, men ikke signifikant høyere.

Det er registrert to skip på kollisjonskurs i 2016, og dette er en nedgang fra 2015. Vurdert opp mot antall innretninger overvåket fra Sandsli, observeres et signifikant lavere nivå sammenlignet med perioden 2006-2015. Vi ser at kontrollerte havområder rundt innretningene fra dedikerte trafikkssentraler har hatt effekt i flere år.

Det er registret en hendelse knyttet til en større drivende gjenstand i 2016. Svikt i slepet av en leker i sør-vestlige Nordsjøen førte til at lekteren drev mot Gjåa. Standbyfartøyet fikk etablert slep og manøvrert objektet bort fra sikkerhetssonen.

Det var ingen kollisjoner mellom innretning og feltrelaterte fartøy (forsyningsfartøy) i 2016, kun en hendelse under fjerning, men da uten risiko for personskade. Det har ikke vært noen alvorlige kollisjoner de siste fem år.

I 2016 var det fire hendelser knyttet til konstruksjoner og maritime systemer. Én av hendelsene er knyttet til linebrudd på flyttbar innretning og tre hendelser knyttet til bølgeslag på halvt nedsenkbare innretninger. Det er en liten reduksjon i hendelser, som er knyttet til nedgangen i antall flyttbare innretninger.

Det ble ikke rapportert noen lekkasjer fra stigerør på produksjonsinnretninger eller fra rørledninger i 2016. For 2016 ble det innrapportert en alvorlige skade på et fleksibelt stigerør. Det var ingen rapporterte alvorlige skader på undervannsanlegg i 2016.

Det var to branner på sokkel i 2016, en brann i maskinrom på en flyttbar enhet og en mindre brann i skafet på en fast installasjon.

De andre indikatorene som reflekterer tilløpshendelser med storulykkespotensial viser et stabilt nivå med relativt små endringer fra 2015 til 2016.

Totalindikatoren som reflekterer potensial for tap av liv dersom registrerte tilløpshendelser utvikler seg til reelle hendelser er et produkt av antall registrerte hendelser og potensiell konsekvens. En risikoindikator basert på historikk uttrykker ikke risiko, men kan benyttes til å vurdere utvikling i forhold som bidrar til risiko. En positiv utvikling i en underliggende trend på denne type indikator gir derfor en indikasjon på at en får større kontroll med bidragsyttere til risiko. Eller med andre ord – at risikostyringen blir bedre.

Totalindikatoren for 2016 er lavere enn 2015, men likevel høyere enn i 2013 og 2014. Indikatoren er ikke signifikant høyere eller lavere sammenlignet med gjennomsnittet i perioden 2006-2015. Størst bidrag har brønnehendelser, som igjen domineres av en enkelthendelse. Når det totalt er få hendelser blir totalindikatoren følsom for enkelthendelser med stort potensiale for å lede til tap av liv.

Helikopterrisiko utgjør en stor del av den totale risikoeksponeringen arbeidstakere på sokkelen utsettes for. Hensikten med risikoindikatorene som benyttes i dette arbeidet er å fange opp risiko forbundet med hendelsene som inngår i undersøkelsen og identifisere områder med potensial for forbedring. Blant annet er det etablert en ekspertgruppe i regi av RNNP som vurderer risikoen forbundet med de mest alvorlige hendelsene. Ekspertgruppen består av personell med pilot-, teknisk-, ATM- og risikokompetanse.

I den perioden RNNP har samlet inn helikopterrelatert data er Turøyulykken i 2016 den eneste helikopterulykken med dødelig utfall. Den forrige helikopterulykken med omkomne på norsk sokkel, skjedde med et helikopter på vei til Nornefeltet i 1997. En konsekvens av metodikken som benyttes i RNNP er at reelle ulykker håndteres på samme måte som tilløpshendelser. Ulykker med omkomne vil påvirke eventuelle vekt faktorer som benyttes for å vurdere framtidige tilløpshendelsers potensiale med tanke på å medføre tap av liv. Turøyulykken blir derfor inkludert i hendelsesindikator 1 som en hendelse med ingen gjenværende barrierer.

I ekspertgruppens vurdering av hendelser for 2016 var det to hendelser med ingen gjenværende barrierer. Den ene er Turøyulykken og den andre er en hendelse under taksing, hvor rotoren til et helikopter kom borti og skadet en parkert lastebil på Stavanger Lufthavn. En hendelse i 2014 ble vurdert til å ha "liten gjenværende sikkerhetsmargin", mens de de fem foregående årene bare har blitt registrert hendelser med "middels gjenværende sikkerhetsmargin".

Barrierer

Industrien fokuserer i stadig større grad på indikatorer som kan si noe om robustheten med tanke på å motstå hendelser – såkalte ledende indikatorer. Barriereindikatorer er et eksempel på slike. Barriereindikatorene viser at det er store nivåforskjeller mellom innretningene. Man ser over tid en positiv trend for flere av barrierene som har ligget over

bransjekravet de siste årene. Stigerørs-ESDV lukketest viser en nedgang fra 2011 til 2014 og ligger relativt stabilt på samme nivå i 2015 og 2016. Stigerørs-ESDV lekkasjetest og Deluge kommer i 2016 under bransjekravet på 0,01. BDV viser en nedgang fra 2012 til 2015 og ligger omtrent på samme nivå i 2016. DHSV har imidlertid en stigende tendens fra 2013 til 2016. Øvrige barrierer holder seg stabilt under gjeldende bransjekrav. Dette kan bety at de siste års fokus på barrierestyring i næringen også gir resultater innen dette området.

Det er samlet inn data om vedlikeholdsstyring i over fem år. Tallmaterialet for de permanent plasserte innretningene viser at det er få timer etterslep i det forebyggende vedlikeholdet, men at flere innretninger ikke har utført HMS-kritisk forebyggende vedlikehold i henhold til satte frister.

Noen innretninger har fremdeles et betydelig antall timer korrigerende vedlikehold som ikke er utført, men timeantallet er til dels betydelig redusert i 2016 sammenlignet med året før. Det er også en nedgang i det totale utestående HMS-kritiske korrigerende vedlikeholdet i 2016 (vedlikehold som ikke er utført i henhold til de satte fristene) sammenlignet med årene før.

Utførte timer forebyggende vedlikehold er gått betydelig ned i 2016 sammenlignet med de seneste årene. Timer utført korrigerende vedlikehold er også noe lavere i 2016 enn året før, men reduksjonen er mye mindre enn for det forebyggende vedlikeholdet.

Tallmaterialet for de flyttbare innretningene viser en viss økning for noen innretninger når det gjelder antall merket og klassifisert utstyr. Dataene viser store variasjoner for etterslepet i det forebyggende vedlikeholdet og i det utestående korrigerende vedlikeholdet per innretning. Dette tilsvarer det vi har sett de siste årene. I fjor tok vi dette opp med aktørene, og vi vil følge det videre opp i år.

Personskader og ulykker

Det var ingen dødsulykke innen Ptils myndighetsområde på sokkelen i 2016, men 29. april 2016 omkom 13 personer da et Super Puma helikopter styrtet under transport av oljearbeidere fra Gullfaks B til Flesland.

I 2016 ble det registrert 191 rapporteringspliktige personskader på norsk sokkel, 16 av disse ble klassifisert som alvorlige.

På lang sikt har det i perioden 2006 til 2016 vært en nedadgående trend i frekvensen av alvorlige personskader. Skadefrekvensen i 2016 er det laveste (0,46) i perioden. De to foregående årene så vi en økning i frekvensen. Frekvensen for 2016 ligger under forventningsnivået basert på de ti foregående år. Fra og med 2013 viste skadefrekvensen på flyttbare innretninger en økende tendens, men med betydelig nedgang i 2016.

Endrede betingelser for risiko

I offshore virksomhet er det noen endringer knyttet til psykososialt arbeidsmiljø og sikkerhetsklima i perioden 2013-2015. En større andel av de ansatte på flyttbare innretninger rapporterer om høye jobbkrav og lav jobbkontroll og kombinasjon av disse, og på produksjonsinnretninger rapporterer en større andel av de ansatte om lav jobbkontroll og dårligere sikkerhetsklima. Dette kan muligens sees i sammenheng med de pågående endringsprosessene. Nivået på selvrapporterte arbeidsulykker med personskader, helseplager og sykefravær har vært rimelig konstant i perioden.

Resultatene viser imidlertid nokså entydig at ansatte som har opplevd omorganisering og nedbemanning rapporterer høyere risiko for skader, sykefravær, helseplager og dårligere sikkerhetsklima og psykososialt arbeidsmiljø sammenliknet med ansatte som ikke rapporterer om slike endringer. Analysene indikerer at den høyere risikoen for skader som rapporteres av de som har blitt berørt av nedbemanning og omorganisering i næringen

sett under ett, kan ha en sammenheng med dårligere sikkerhetsklima og psykososialt arbeidsmiljø.

1. Bakgrunn og formål

1.1 Bakgrunn for prosjektet

RNNP ble igangsatt i 1999/2000 for å utvikle og anvende et måleverktøy som viser utviklingen i risikonivået på norsk sokkel. RNNP-prosjektet overvåker både personrisiko og risiko for akutte utslipp for å oppnå et mer helhetlig bilde av ulykkesrisiko. Arbeidet har en viktig posisjon i næringen ved at det bidrar til en omforent forståelse av utviklingen i risikonivå blant partene.

Norsk petroleumsvirksomhet er i dag i en fase der drift av petroleumsinnretninger dominerer. Som følge av lavere oljepris og høye kostnader har vi de siste årene sett et stort fokus i næringen på effektiviseringsarbeid og kostnadsreduksjon. Vi mener det er spesielt viktig i tider med mange omstillingsprosesser å videreføre arbeidet med å måle effekten av det samlede sikkerhetsarbeidet i petroleumsvirksomheten.

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 vært. Det er allment akseptert at dette kun dekker en begrenset del av det totale sikkerhetsbildet. De senere årene har vi sett en utvikling i industrien der flere indikatorer benyttes for å måle utviklingen i flere viktige HMS forhold.

Petroleumstilsynet ønsker å fremskaffe et bilde av risikonivået basert på et komplementært sett med informasjon og data fra flere sider av petroleumsvirksomheten slik at en kan måle effekten av det samlede sikkerhetsarbeidet, slik denne rapporten søker å gjøre.

1.2 Formål

Formålet med arbeidet er:

- 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 Gjennomføring

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.

Resultatene fra RNNP presenteres i årlige rapporter. Denne rapporten dekker året 2016. Arbeidet med rapporten er gjennomført i perioden desember 2016 – april 2017.

Detaljert målsetting for 2017 har vært å:

- Videreføre arbeidet gjennomført i forgående år.
- Videreføre og videreutvikle metoden for å vurdere risikonivået på landanleggene innen Ptils forvaltningsområde.
- Gjennomføre analyse – "Endrede betingelser for risiko"
- Videreutvikle modellen for barrierers ytelse i relasjon til storulykker.
- Videreføre indikatorer for arbeidsbetinget sykdom relatert til eksponering av støy, kjemisk arbeidsmiljø og ergonomi.
- Vurdere sammenhenger i datasettene.

1.4 Utarbeidelse av rapporten

Rapporten er utarbeidet av Petroleumstilsynets arbeidsgruppe med støtte fra innleide konsulenter.

Ptils arbeidsgruppe består av: Øyvind Lauridsen, Mette Vintermyr, Tore Endresen, Arne Kvitrud, Narve Oma, Morten Langøy, Trond Sundby, Hilde Nilsen, Inger Danielsen, Elisabeth Lootz, Sigvart Zachariassen, Brit Gullesen, Anne Sissel Graue, Anne Mette Eide, Hans Spilde, Semsudin Leto, Eivind Jåsund, Bente Hallan, Bjørnar Heide og Torleif Husebø.

1.5 HMS faggruppe

For å dra nytte av kompetansen som finnes i næringen, er det 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 kvalitetssikringen.

For Ptil 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
- Erik Hamremoen, Statoil
- Frank Firing, Statoil
- Stian Antonsen, SINTEF
- Jakob Nærheim, Statoil
- Stein Knardahl, Stami
- Arne Jarl Ringstad, Statoil
- Knut Haukelid, UiO
- Jan Erik Vinnem, Preventor

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

1.6 Sikkerhetsforum

Høsten 2000 ble det opprettet et forum bestående av representanter fra DSO, Lederne, SAFE, Norsk Industri, NR, BNL, LO, IE, Felles Forbundet, OLF (nå Norsk Olje og Gass) og Ptil. Ptil leder forumet og ivaretar sekretærfunksjonen. Arbeids- og Sosialdepartementet deltar som observatør. Mandatet til Sikkerhetsforum er som følger:

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

1.7 Partssammensatt rådgivingsgruppe

Etter anbefaling fra Sikkerhetsforum ble det i 2009 etablert en partssammensatt rådgivingsgruppe for RNNP.

Gruppens formål er å gi råd til Ptil vedrørende utvikling og gjennomføring av RNNP.

Hovedfokus skal være på:

- Valg av nye satsingsområder
- Tilpasning av eksisterende områder for å sikre at de er formålstjenlige med tanke på å måle risikofaktorer
- Bistand i forbindelse med valg av arbeidsmetode for gjennomføring av kvalitative undersøkelser
- Bidra til å skape motivasjon for deltakelse i RNNPs spørreskjemaundersøkelse
- Bidra til å identifisere deltakere til arbeidsgrupper, for eksempel i forbindelse med tilpasning av spørreskjema, gjennomføring av kvalitative undersøkelser og lignende.

Gruppen består av følgende medlemmer:

- Inge Magnar Halsne, Norsk Olje&Gass
- Halvor Erikstein, SAFE
- Ingar Lindheim, ExxonMobil
- Henrik Solvorn Fjeldsbø, IE
- Owe Erik Helle, Lederne
- Astrid Aadnøy, NI
- Mohammad Afzal, Fellesforbundet

1.8 Bruk av konsulenter

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

Terje Dammen, Jorunn Seljelid, Beate Riise Wagnild, Torleif Veen, Trine Holde, Marie H.Saltnes, Trond Stillaug Johansen, Asbjørn Gilberg, Kai Roger Jensen, Ragnar Aarø, Rolf Johan Bye, Nathaniel John Edwin og Olav Brautaset, Safetec
Cecilie Aagestad, Tom Sterud, Tore Tynes, Eva Løvseth og Berit Bakke, STAMI

1.9 Samarbeid om helikoptersikkerhet

Medio 2002 ble et samarbeid mellom Luftfartstilsynet, helikopteroperatørene og Ptil etablert. Målet var å inkludere hendelsesdata og produksjonsdata for all persontransport med helikopter i petroleumsvirksomheten på norsk kontinentalsokkel, etablere hendelsesindikatorer og aktivitetsindikatorer.

Følgende personer har bidratt i arbeidet med indikatorer for helikopterrisiko:

Erling Munthe-Dahl, Norsk olje og gass ved LFE
Egil Bjelland, Morten Haugseng, Trond Arild Nilsen, CHC Helikopter Service
Ole Morten Løge, Caspar Cappelen Smith, Bristow Norway AS

1.10 Definisjoner og forkortelser

1.10.1 Sikkerhet, risiko og usikkerhet

Sikkerhetsbegrepet som er lagt til grunn i arbeidet 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 bidragsyttere til risiko.

Ptil har revidert veiledningen til ramreforskriften som innebærer en videreutvikling av risikobegrepet, der usikkerhetsdimensjonen i risikobegrepet tydeliggjøres.

Refleksjon av usikkerhet kan i den statistiske angivelsen av risikonivå konkretiseres ved å angi kunnskapsstyrke i underlaget for vurderingene og robusthet av de valgte indikatorer.

Historisk informasjon (for eksempel antall hendelser) uttrykker ikke risiko direkte. Denne type informasjon reflekterer heller forhold som, dersom de oppstår på nytt, bidrar til fremtidig risiko.

Kunnskapsstyrke innebærer bl.a. hvor godt faglig fundament det er for å påvise en sterk sammenheng mellom en indikator som benyttes (eksempelvis antall tilløpshendelser) og risikonivået. Det er vår vurdering at det er en klar og sterk sammenheng (statistisk signifikant) mellom antallet tilløpshendelser og risikonivået knyttet til storulykker, særlig der det er et betydelig antall tilløpshendelser per år. Dette er slik sett et eksempel på en indikator der kunnskapsstyrken i modelleringen er god. Enkelte andre indikatorer i RNNP har lavere kunnskapsstyrke.

Robusthet er en mulig tilleggsdimensjon av usikkerhet med hensyn til angivelse av risikonivået. Dette innebærer at indikatorene som benyttes i størst mulig grad bør vise signifikante endringer kun når det er underliggende vesentlige endringer i teknologi og/eller drift og vedlikehold, og omvendt at når slike endringer skjer, bør det resultere i endringer i indikatorene. Dette har vært et fokusområde i RNNP fra starten av, og det er gjort vurderinger av robusthet fortløpende. Eksempelvis er det enkelte barriereindikatorer som har gjentagende ganger vist det som framstår som signifikante endringer uten at det er mulig å påvise endringer i teknologi og/eller drift og vedlikehold, og gjerne slik at det annethvert år framstår med signifikant økning etterfulgt av signifikant reduksjon det påfølgende år. Slike endringer er tilfeldige og misvisende, og illustrerer en indikator som ikke har høy robusthet. Robusthet er slik sett særlig viktig i innværende arbeid, som søker

å finne statistisk signifikante trender. Vurderinger av indikatorenes robusthet har vært gjort fra starten av prosjektet, men ikke på en omfattende og systematisk måte. Slike vurderinger er på samme måte gjort i innværende rapport.

De statistiske risikoindikatorne beregnes på basis av inntrufne historiske hendelser og antagelser om gyldighet av denne erfaringen for framtidige operasjoner. Indikatorene 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 risikoindikatorne predikerer framtidig antall hendelser med usikkerhetsintervall (prediksjonsintervall), med utgangspunkt i historiske tall. Usikkerhetsintervallene brukes også for å avdekke trender i materialet. I delkapittel 6.1 i metoderapporten (Petroleumstilsynet; 2017) blir bruk av prediksjonsintervall forklart.

1.10.2 Definisjoner

De mest aktuelle begreper kan forklares som følger:

Barriere	Brukes i vid forstand som i regelverket, og omfatter tekniske, operasjonelle og organisatoriske tiltak. Barrierer – Tekniske, operasjonell og organisatoriske elementer som enkeltvis eller til sammen skal redusere muligheten for at feil, fare- og ulykkessituasjoner inntreffer, eller som begrenser eller forhindrer skader/ulemper.
Definerte fare- og ulykkessituasjoner (DFU)	Fare- og ulykkessituasjoner som legges til grunn for å etablere virksomhetens beredskap.
Etterslep (av FV)	Mengde FV som ikke er utført innen fastsatt dato.
Forebyggende vedlikehold (FV)	Vedlikehold som utføres etter forutbestemte intervaller eller ifølge forutbestemte kriterier, og som har til hensikt å redusere sannsynligheten for svikt eller funksjonsnedsetting (degradering).
HMS-kritisk	Feil (tap av funksjon) som har konsekvenser for helse, miljø eller sikkerhet.
Inspeksjon	Aktivitet utført periodisk for å vurdere skadeutvikling/tilstand av en enhet.
Klassifisering	Plassering av et objekt i et sett av kategorier/klasser, basert på egenskaper til objektet. (En av klassene er "HMS-kritisk" eller tilsvarende).

Korrigerende vedlikehold (KV)	Vedlikehold som utføres etter at en feil (tilstand) er oppdaget, og som har til hensikt å bringe en enhet tilbake i en tilstand som gjør det mulig å utføre en krevd funksjon.
Modifikasjon	Kombinasjon av alle tekniske, administrative og styringsmessige aktiviteter som har til hensikt å endre funksjonen til en enhet.
Opplevd risiko	Reflekterer aktørenes opplevelse av risikoforhold, usikkerhet og forebyggende arbeid, holdninger, kommunikasjon, kulturelle aspekter, samarbeidsforhold, samt statistisk risiko.
Prosjekt	Et tiltak som har karakter av et engangsforetagende med et gitt mål og avgrenset omfang, som gjennomføres innenfor en tids- og kostnadsramme.
Revisjonsstans	En samling av vedlikeholdsaktiviteter, modifikasjoner og/eller nyinstallasjoner som krever stopp av hele produksjonslinjer eller deler av denne i et bestemt tidsrom. For flyttbare innretninger vil det her være snakk om verftsopphold.
Risikonivå	Angivelse av risiko som reflekterer statistisk risiko, opplevd risiko og usikkerhet.
Statistisk risiko	Risiko beregnet på basis av inntrufne historiske hendelser og antagelser om gyldighet av denne erfaringen for framtidige operasjoner. Statistisk risiko kommuniserer ikke usikkerhetsdimensjonen av risikobegrepet, ettersom den er basert på inntrufne hendelser. Den må derfor suppleres med særskilt uttrykk for usikkerhet, eksempelvis uttrykt som underliggende kunnskapsstyrke og robusthet av indikatorer.
Storulykke	Det finnes flere alternative definisjoner på dette begrepet, de to mest anvendte er: Storulykke er en ulykke (dvs. innebærer et tap) der minst fem personer kan eksponeres. Storulykke er en ulykke forårsaket av feil på en eller flere av systemets innbygde sikkerhets- og beredskapsbarrierer. I rapporten benyttes i hovedsak den siste tolkningen.
Tag	En unik kode som definerer den funksjonelle plasseringen og funksjonen til en fysisk komponent i et anlegg. "Funksjonell plassering" henviser kun til hvor komponenten inngår i et system, ikke den presise fysiske posisjon.
Utestående (KV)	Mengde KV som ikke er utført innen fastsatt tidsfrist.
Ytelse [av barrierer]	Integritet (pålitelighet, tilgjengelighet), effektivitet (kapasitet, tid) og sårbarhet (motsatt av robusthet).

En del uttrykk og forkortelser som er spesielle for helikopter er omtalt i kapittel 4, og for vedlikeholdsstyring i kapittel 6.

1.10.3 Forkortelser

ANOVA	Variansanalyse (Analysis Of Variance)
BDV	Trykkavlastningsventil (Blowdown valve)
BOP	Utblåsningssikring (Blowout Preventor)
BORA	Barrier and operational risk analysis

BNL	Byggenæringens Landsforening
CDRS	Common Drilling Reporting System (Se DDRS)
CI	Konfidensintervall (Confidence Interval)
CODAM	Petroleumstilsynets database for skade på konstruksjoner og rørledningssystemer
DDRS	Daily Drilling Reporting System (Petroleumstilsynets database for bore og brønnaktiviteter)
DFU	Definerte fare- og ulykkessituasjoner
DHSV	Nedihullssikkerhetsventil (Downhole safety valve)
DNV	Det Norske Veritas
DP	Dynamisk posisjonering
DSYS	Petroleumstilsynets database for personskader og eksponeringstimer i dykkeraktivitet
ESDV	Nødvstegningsventil (Emergency Shutdown Valve)
FPSO	Produksjonsskip (Floating Production Storage and Offloading Unit)
FV	Forebyggende vedlikehold
GM	Metasenterhøyde
H ₂ S	Hydrogensulfid
HMS	Helse, miljø og sikkerhet
IA	Inkluderende arbeidsliv
IE	Industri Energi
KG	Avstanden fra kjølen (K) til tyngdepunktet (G) på flyttbare innretninger
KV	Korrigerende vedlikehold
LO	Landsorganisasjonen
MOB	Mann over bord
NAV	Arbeids- og velferdsforvaltningen
NORSOK	Norsk sokkels konkurranseposisjon
NR	Norges Rederiforbund
NUI	Normalt ubemannede innretninger
OD	Oljedirektoratet
OLF	Oljeindustriens Landsforening (nå Norsk Olje og Gass)
OR	Odds ratio
PIP	Petroleumstilsynets database for personskader og arbeidstimer på produksjons- og flyttbare innretninger
PSV	Sikkerhetsventil
Ptil	Petroleumstilsynet
RNNP	Risikonivå norsk petroleumsvirksomhet
SAFE	Sammenslutningen av fagorganiserte i energisektoren
SAR	Search and Rescue
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
STAMI	Statens arbeidsmiljøinstitutt
TCPA	Tid til nærmeste passering (Time to Closest Point of Approach)
TLP	Strekktagsinnretning (Tension Leg Platform)
TSP	Technical Service Provider

TTS	Trafikksentral
UPS	Uninterruptible Power Supply
WIF	Well Integrity Forum

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 gjort endringer 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 1-10 og 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 med hensyn 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	Uantent hydrokarbonlekkasje
2	Antent hydrokarbonlekkasje
3	Brønnhendelser/tap av brønnkontroll (brønnkontrollhendelser)
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-/posisjoneringsfeil
9	Lekkasje fra stigerør, rørledning og undervanns produksjonsanlegg*
10	Skade på stigerør, rørledning og undervanns produksjonsanlegg*
11	Evakuering (føre-var/ nød evakuering)**
12	Helikopterhendelse

* Inkluderer også brønnstrømsrørledning, lastebøye og lasteslange der relevant.

** Disse hendelser er prinsipielt storulykkesrelatert, men brukes ikke slik i arbeidet nå (se kapittel 7).

Det ble i 2002 (kapittel 4 i rapporten for 2002) utviklet helt nye indikatorer for helikoptertransport, både hendelses- og aktivitetsindikatorer. Dette arbeidet er fra 2002 presentert separat, se kapittel 3. Storulykkesindikatoren er begrenset til mulige storulykker på/ved innretning, det vil si DFU1-10 i Tabell 1. Dette arbeidet presenteres i kapittel 4.

2.1.2 Barriereindikatorer – storulykkesrisiko

Det ble i 2002 gjennomført et pilotprosjekt for å teste ut opplegg for innsamling og analyse av erfaringsdata for barriereelementer mot storulykker. Dette arbeidet er videreført i etterfølgende år, se kapittel 4. Fra og med 2007 er det også inkludert noen utvalgte barriereelementer for maritime systemer, se delkapittel 6.2.3 og 6.2.4. Fra 2010 er brønnbarrierene utvidet noe i omfang.

Fra og med 2008 er det også inkludert data om brønnbarrierer, i form av en enkel oversikt over status på brønnbarrierer i hver enkelt brønn, se delkapittel 5.3.2. Indikatoren er utviklet i samarbeid med "Well Integrity Forum" i NOROG.

Fra 2009 ble det samlet inn vedlikeholdsdata for de permanente plasserte og flyttbare innretningene.

2.1.3 Indikator 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 hendelser over mange år, kan en få realistiske prediksjoner av risiko for dødsulykker som følge av arbeidsulykker.

Tabell 2 DFUer arbeidsulykker og dykkerulykker

DFU	Beskrivelse
14	Alvorlig personskade + dødsulykker
18	Dykkerulykke

2.1.4 Indikator arbeidsmiljø

Det er ikke rapportert data til indikatorer for støy, kjemisk arbeidsmiljø og ergonomiske risikofaktorer for 2016. På bakgrunn av mange innspill og egne vurderinger, besluttet Petroleumstilsynet å ikke be om rapportering for 2016. Sintef har også gjennomført en studie som påviser svakheter ved arbeidsmiljøindikatorene. Usikkerhet i datagrunnlaget, ulik forståelse av rapporteringskriterier, ulike faglige vurderinger samt at indikatorene i begrenset grad har faglig legitimitet og i liten grad blir brukt i selskapene, var de viktigste grunnene til at en ikke ønsket å videreføre indikatorene i nåværende form. Det har i samspill med fagmiljøene i selskapene og partene blitt arbeidet med ulike alternative modeller for arbeidsmiljøindikatorer og det har vært stor interesse for og mange bidragsytere til dette arbeidet. Petroleumstilsynet legger fram endelig forslag til RNNP arbeidsmiljøindikatorer våren 2017.

2.1.5 Indikator 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 (H₂S), tap av kontroll med radioaktiv og fallende gjenstander kilde ble rapportert inn. Det er ikke utarbeidet noen sammenfattende indikator for disse forholdene. I 2015 er kran- og løfteoperasjoner (DFU 20) skilt ut fra DFU 21 fallende gjenstander, disse er analysert i hhv. kapittel 9.8 og 9.9.

Tabell 3 Andre DFUer

DFU	Beskrivelse
13	Mann over bord
16	Full strømsvikt
19	H ₂ S-utslipp
20	Kran- og løfteoperasjoner
21	Fallende gjenstand

2.2 Sammenheng mellom data

I forbindelse med de seneste års rapporter er det gjennomført noen nye analyser med hensyn til sammenhenger mellom omfanget av vedlikehold, alder på innretning, andel feil på barrierer og lekkasjer. Følgende statistiske analyser er blitt utført:

- T-tester
- ANOVA-tester
- Krysstabellanalyse (overlappende konfidensintervall for fordelinger)

Analysene i årets rapport i forbindelse med presentasjonene av resultatene for fallende gjenstand omfatter:

- Korrespondanseanalyser
- Krysstabellanalyse (overlappende konfidensintervall for fordelinger)
- Logistisk regresjon
- Prinsipiell komponentanalyse

2.3 Analytisk tilnærming

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

2.3.1 Risikoanalytisk tilnærming

Analysen av data baseres på definerte fare- og ulykkesituasjoner (DFUer), hvor:

- Antall hendelser innen den enkelte DFUen er valgt som indikator for frekvens (se kapittel 4).
- Ytelsen av sikkerhets- og beredskapsbarrierer er valgt som indikatorer for barrierenes godhet (se kapittel 4).

Selskapenes data kvalitetskontrolleres og vektas etter den enkelte DFUens potensial for å resultere i dødsfall.

Trendene 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 parametere for normalisering. I de fleste sammenhenger er det valgt å normalisere mot arbeidstimer.

Som følge av vår videreutvikling av risikobegrepet med vektlegging av usikkerhet er det sentralt å vurdere indikatorene. I noen grad er dette gjort i RNNP siden starten, men ikke på en omfattende og systematisk måte. Delkapittel 1.10.1 utdyper disse forholdene, og forklarer hvordan dette er behandlet fra starten av arbeidet.

På sikt vil vi styrke og systematisere vurderingen av kunnskapsnivået og robustheten av indikatorene i RNNP. Denne rapporten viderefører bruken av statistiske risikoindikatorer og undersøkelser basert på subjektiv vurdering av risiko.

Delkapittel 2.3.4 i pilotprosjektrapporten beskriver behovet for og bruken av normalisering, mens delkapittel 2.3.5 beskriver bruken av prediksjonsintervall.

2.4 Omfang

De kvantitative analysene av storulykkesindikatorer omfatter rapporterte hendelser i henhold til fastsatte kriterier i tidsperioden 2000 til 2016. De første barrieredataene ble innsamlet i 2002, og omfanget av slike data har vært gradvis utvidet, fra 2009 ble også vedlikeholdsdata inkludert. For alvorlige arbeidsulykker omfatter analysen hendelser i perioden 2000-2016.

Arbeidet innbefatter alle produksjons- og flyttbare innretninger på norsk sokkel, rørledninger på norsk sokkel, og fartøyer (inkludert helikopter) som inngår i person-, vare- og produkttransport. Helikoptertransport er inkludert for hele flygningen mellom land og innretningene (og mellom innretninger). Øvrige fartøyer inngår kun når de er innenfor sikkerhetssonen rundt innretningene.

Følgende aktiviteter på norsk sokkel inngår i arbeidet:

- Produksjon av olje og gass til havs (landanlegg, se nedenfor)
- Rørledningstransport mellom felt samt til strandsonen ved ilandføring
- Persontransport mellom land og innretninger og mellom innretningene
- All borevirksomhet og annen brønnaktivitet på norsk sokkel, men med unntak av grunne (geotekniske) borer og lette brønnintervensjonsinnretninger
- Konstruksjonsskader under forflytning av flyttbare innretninger på norsk sokkel.

Petroleumsanlegg på land inngår i arbeidet fra 1.1.2006. Det er utarbeidet egne rapporter for landanleggene for perioden 2006–2016 (Ptil, 2007, 2008, 2009, 2010a, 2011a, 2012a, 2013a, 2014a, 2015a, 2016a, 2017a).

Indikatorer for akutte utslipp til sjø av råolje, andre oljer og kjemikalier er utgitt i egen rapport fra og med 2010 for perioden 2001–2009 (Ptil, 2010b), de påfølgende årene har den blitt utgitt med nye data (Ptil, 2011b, 2012b, 2013b, 2014b, 2015b, 2016b). Rapporten for perioden 2001–2016 (Ptil, 2017b) utgis senere i 2017.

Ved sammenslåing (fusjon) av selskap presenteres data for de sammenslåtte selskapene sammen. Dette innebærer at data samlet inn før fusjonen også presenteres for det sammenslåtte selskapet, slik at selskapet er framstilt som ett selskap også før fusjonen, for å gi mulighet for å identifisere eventuelle langsiktige trender.

2.5 Begrensninger

Fartøy (eksklusive helikopter, se delkapittel 2.4) som inngår i vare- og produkttransport (herunder skytteltankere) og andre fartøyer som er tilknyttet virksomheten (beredskapsfartøyer, rørledningsfartøyer, mv.) er kun inkludert når de er innenfor sikkerhetssonen rundt innretningene, eventuelt også dersom de utgjør en kollisjonsrisiko som kan true innretningene. For øvrig er ikke fartøyer som inngår i transport til/fra innretningene 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.

Arbeidet har siden starten vært begrenset til risiko knyttet til personellets arbeidsmiljø, helse og sikkerhet, slik at risiko for akutte utslipp og materielle tap ikke er inkludert. I 2009 ble det igangsatt en videreutvikling av RNNP med sikte på også å kunne overvåke utviklingen i risiko for akutte utslipp til sjø på norsk sokkel. Det resulterte i en årlig

utgivelse av Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet – Akutte utslipp (RNNP-AU) som supplement til denne rapporten.

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. Informasjonen er i hovedsak hentet fra databaser og oversikter i Ptil som igjen er basert på regelmessig innrapportering fra aktørene.

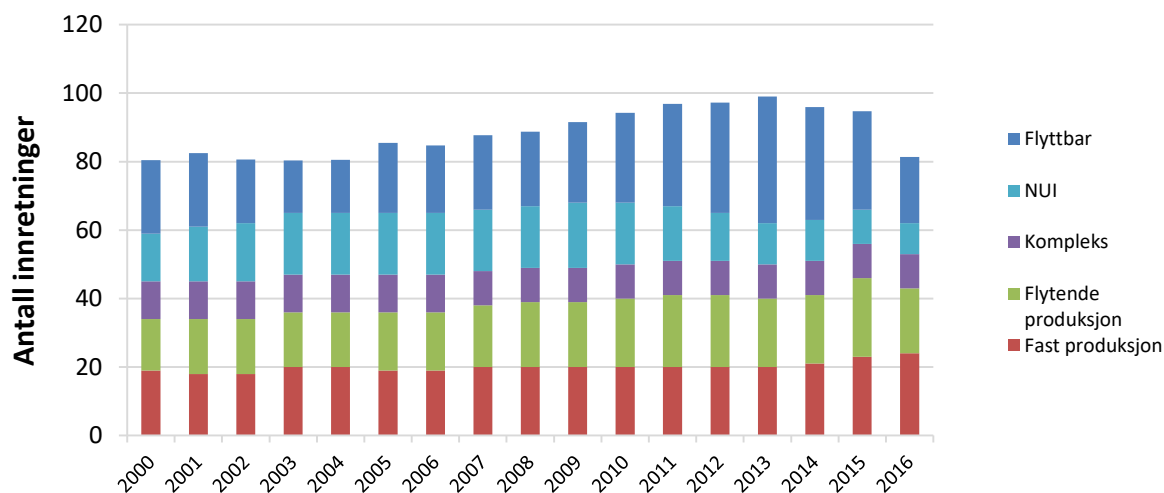
Figurene nedenfor er oppdatert med data fra 2016.

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 3.2).
- Produksjonskomplekser: To eller flere innretninger med broforbindelse.
- Normalt ubemannede innretninger (NUI): Brønnhodeinnretninger.
- Flyttbare innretninger: Halvt nedsenkbar innretning, jackup, boreskip og floteller (for bore- og boligformål).

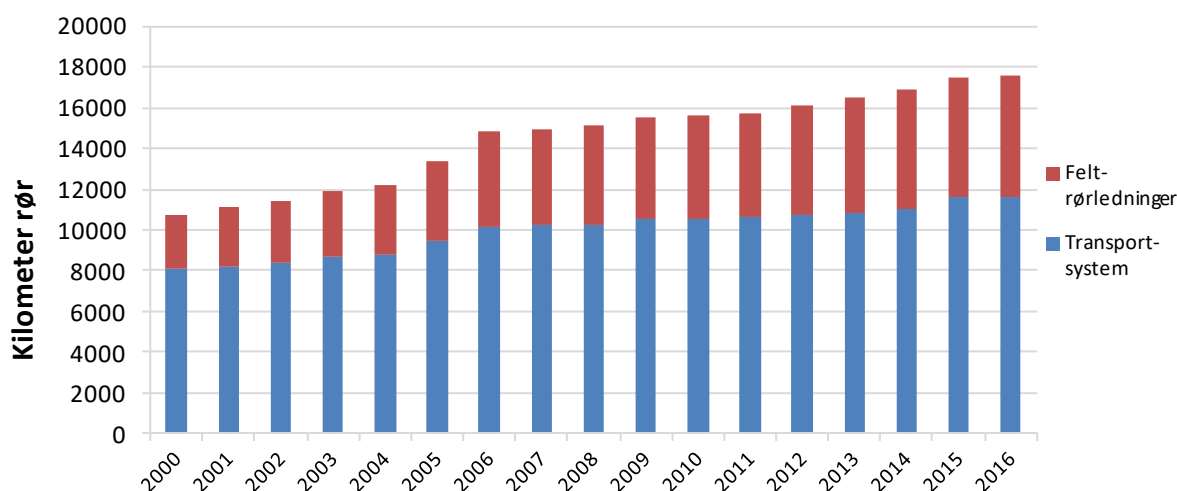
Delkapittel 3.2 gir en detaljert oversikt over produksjonsinnretninger. Figuren under gir en oversikt over utvikling i antall innretningsår per år per hovedkategori. Merk at et kompleks er regnet som én innretning i denne oversikten. Antall innretningsår har vært svakt stigende fra 2006 og frem til 2013, og synkende fra 2013 til 2016. Det er antall innretningsår relatert til flyttbare innretninger som synker fra 2013 til 2016. I tillegg er det en nedgang i antall flytende produksjonsinnretninger fra 2015 til 2016.



Figur 1 Utvikling i antall innretninger, 2000-2016

3.1.2 Rørledninger

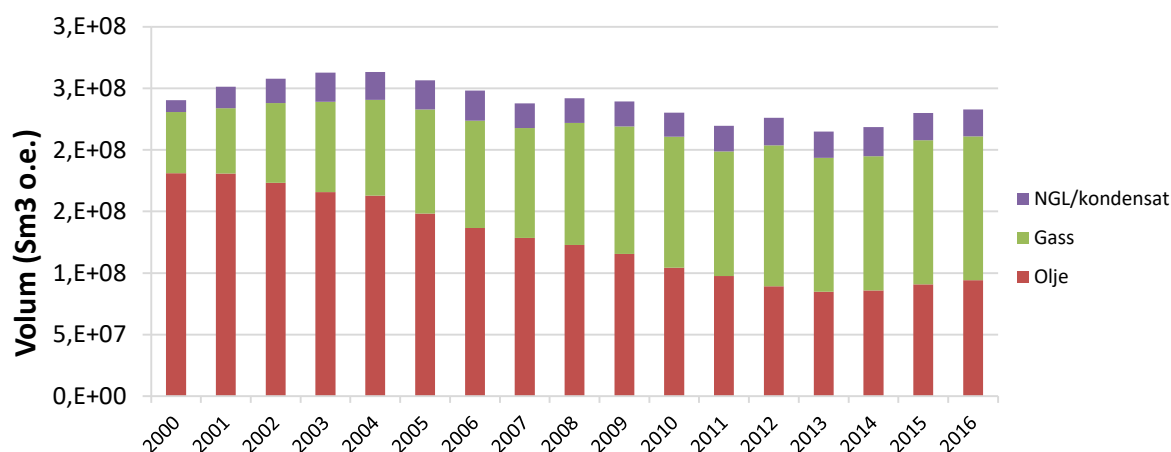
Antall kilometer rørledninger er framstilt akkumulert. Figuren viser en svak økning det siste året, i tråd med jevn økning også tidligere. Det er antall km med feltrørledninger som øker fra 2015 til 2016.



Figur 2 Utvikling i akkumulert antall km rørledninger, 2000-2016

3.1.3 Produksjonsvolumer

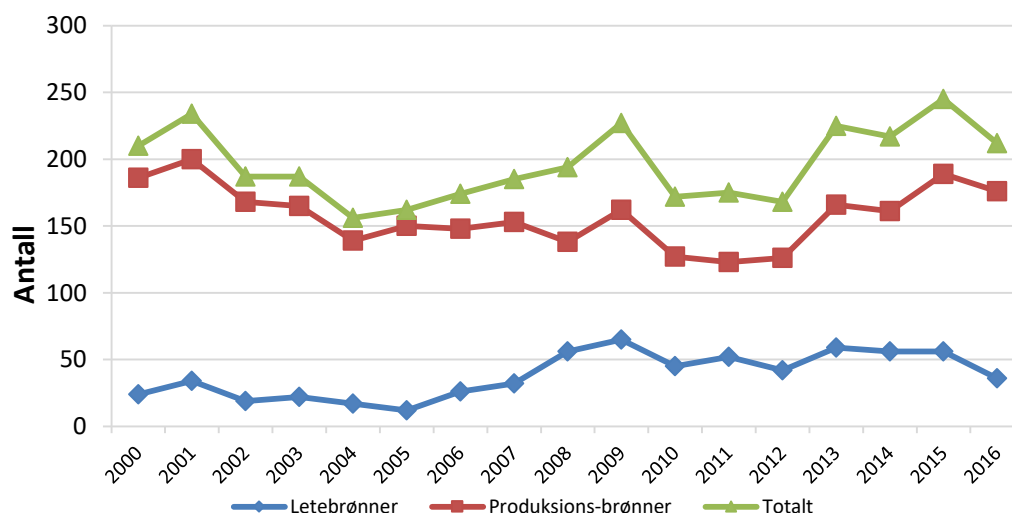
Det har vært en nedgang i oljeproduksjon i perioden 2000-2013 med en liten økning i perioden 2013-2016. Mens det har vært en nedgang i oljeproduksjon har gassproduksjonen økt gradvis. Totalt produksjonsvolum hadde en økning i perioden 2000 – 2004, med en gradvis nedgang i perioden 2004 – 2010 og med utflating siden. For normalisering er det ikke skilt mellom olje/gass/kondensat.



Figur 3 Utvikling i produksjonsvolumer per år 2000-2016

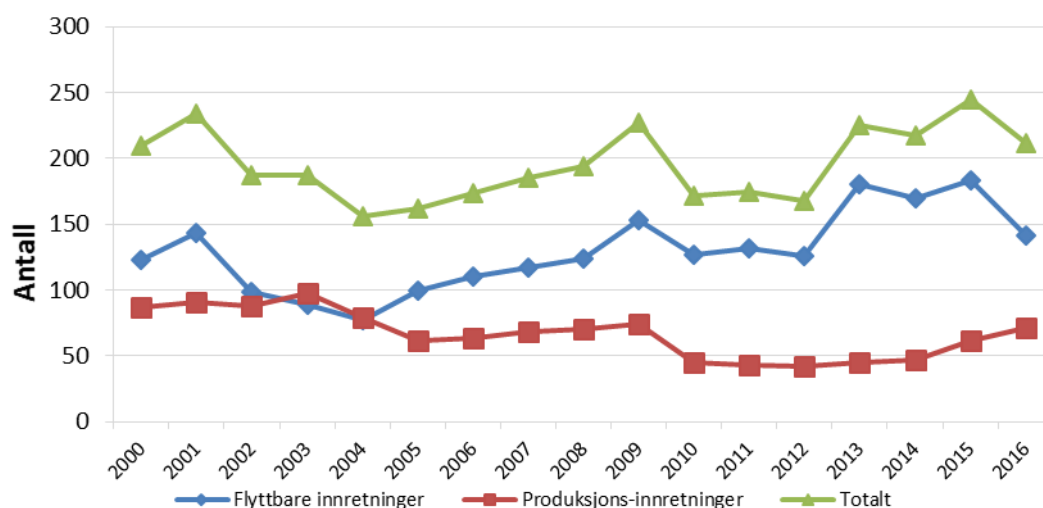
3.1.4 Brønner

Brønnene er kategorisert i letebrønner og utvinnings- (produksjons-) brønner, samt om de er boret fra en fast eller flyttbar innretning. Den enkelte brønnen er inkludert i det år den ble påbegynt. Sidesteg med unik brønnidentifikasjon/brønnbanenavn blir talt med som en brønn. Tekniske sidesteg blir ikke talt med. For multilaterale brønnbaner blir alle brønnspor talt individuelt. Tallene er hentet fra ODs databaser.



Figur 4 Utvikling i antall brønner boret per år lete-/produksjonsbrønner 2000-2016

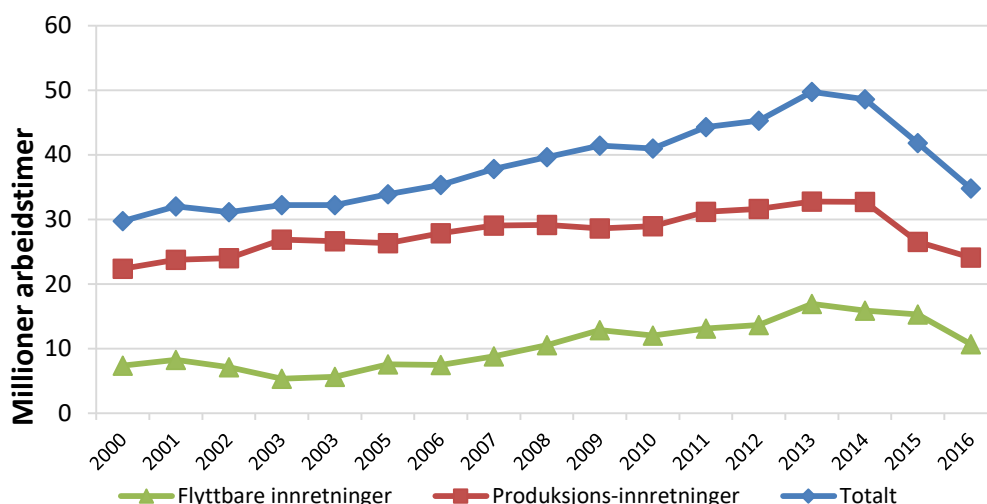
Figur 4 viser at det i perioden 2000-2016 har vært en del variasjon i antall borede brønner. Det har i 2016 vært en reduksjon i aktiviteten i forhold til 2015.



Figur 5 Utvikling i antall brønner boret per år produksjons-/flyttbare innretninger 2000-2016

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 utvikling av arbeidstimer per år. I tillegg er timene fordelt på produksjons- og flyttbare innretninger. Figuren viser en nedgang i totalt antall arbeidstimer på 17 % sammenliknet med i fjor. Antall arbeidstimer i 2016 er det laveste siden 2005. For produksjonsinnretninger er nedgangen på 9 % sammenliknet med i fjor, og er på det laveste nivået siden 2002.



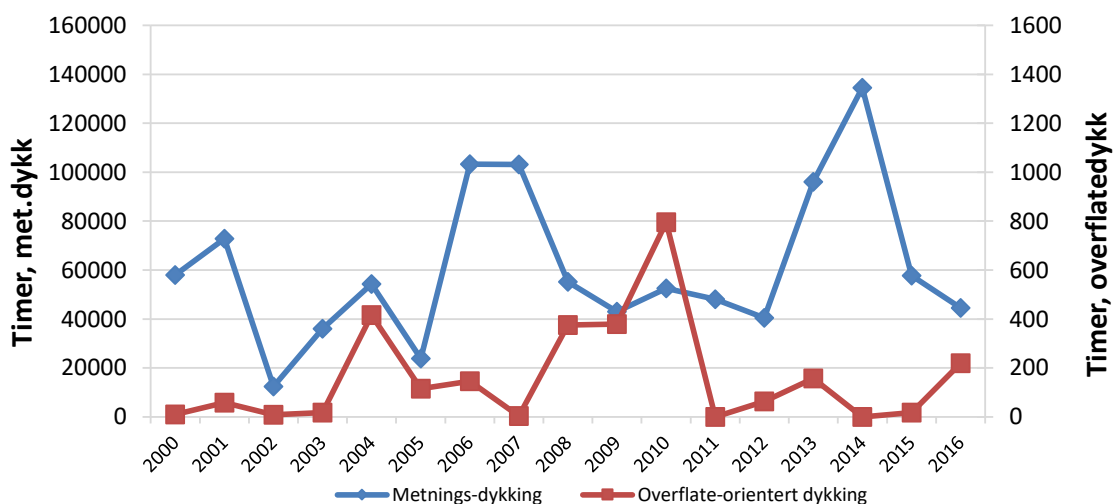
Figur 6 Utvikling i arbeidstimer per år for produksjons- og flyttbare innretninger 2000-2016

3.1.6 Dykketimer

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

Totalt hadde dykkeaktiviteten i petroleumsvirksomheten en høyt nivå i 2006–2007, og har vært på et lavere nivå i perioden 2008–2012. Det høye nivået var tilbake i 2013–2014, mens 2015 og 2016 er tilbake på nivå tilsvarende med perioden 2008–2012.

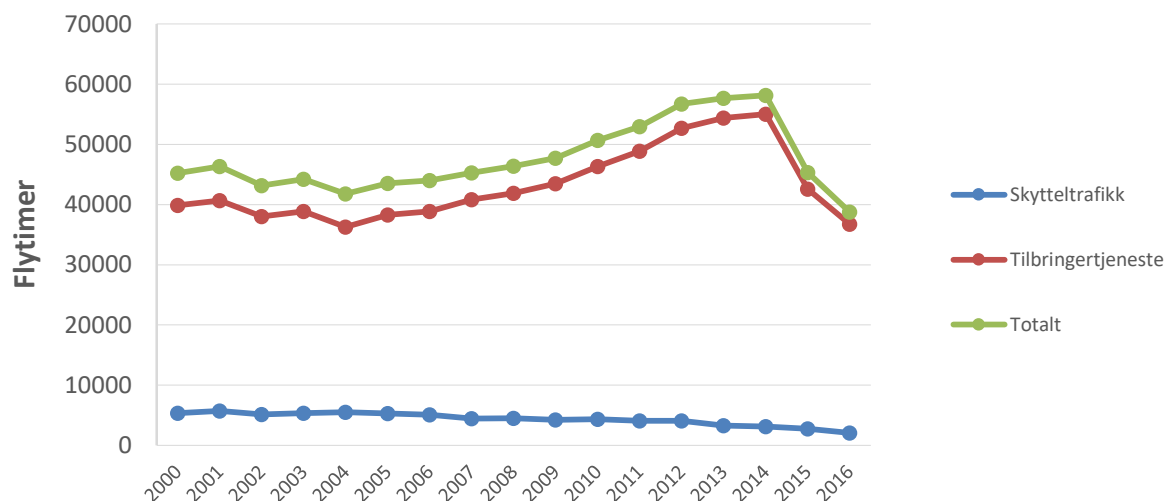
I 2016 var det 219 timer knyttet til overflateorientert dykking på norsk sokkel. Aktivitetsnivået for overflateorientert dykking er generelt lavt.



Figur 7 Utvikling i dykketimer per år 2000-2016

3.1.7 Helikoptertransport

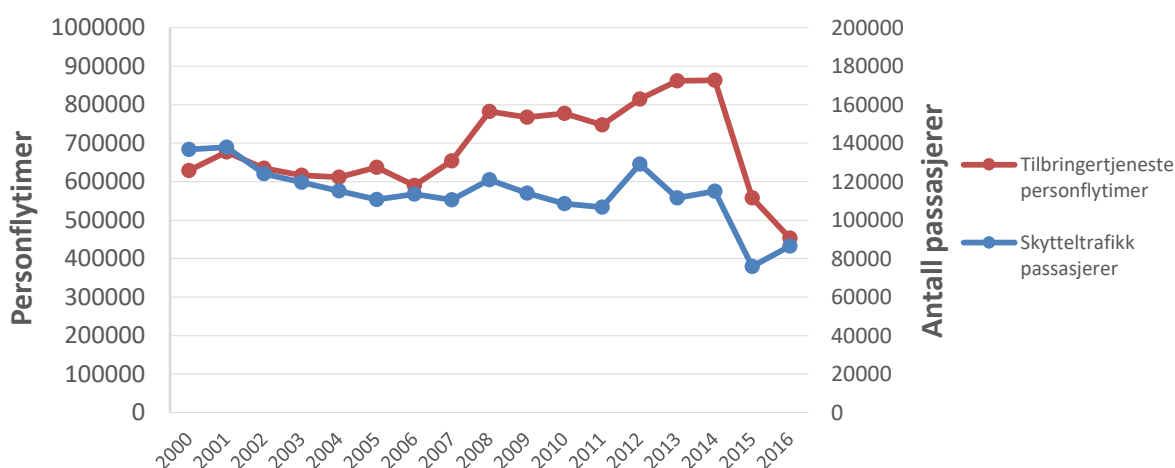
Figur 8 viser antall flytimer fordelt på type flygning samt det totale antall flytimer på norsk kontinentalsokkel i perioden 2000-2016. Trening- og overføringsflygning er ikke inkludert.



Figur 8 Helikopter flytimer per år 2000-2016

Figur 9 viser antall personflytimer fordelt på type flygning samt det totale antall personflytimer på norsk kontinentalsokkel i perioden 2000-2016.

Personflytimer for skytteltrafikk blir ikke rapportert i 2016, da det er mangelfullt registrert hos noen operatører.



Figur 9 Helikopter personflytimer tilbringertjeneste og antall passasjerer skytteltrafikk per år 2000-2016

3.1.8 Oppsummering av utviklingen

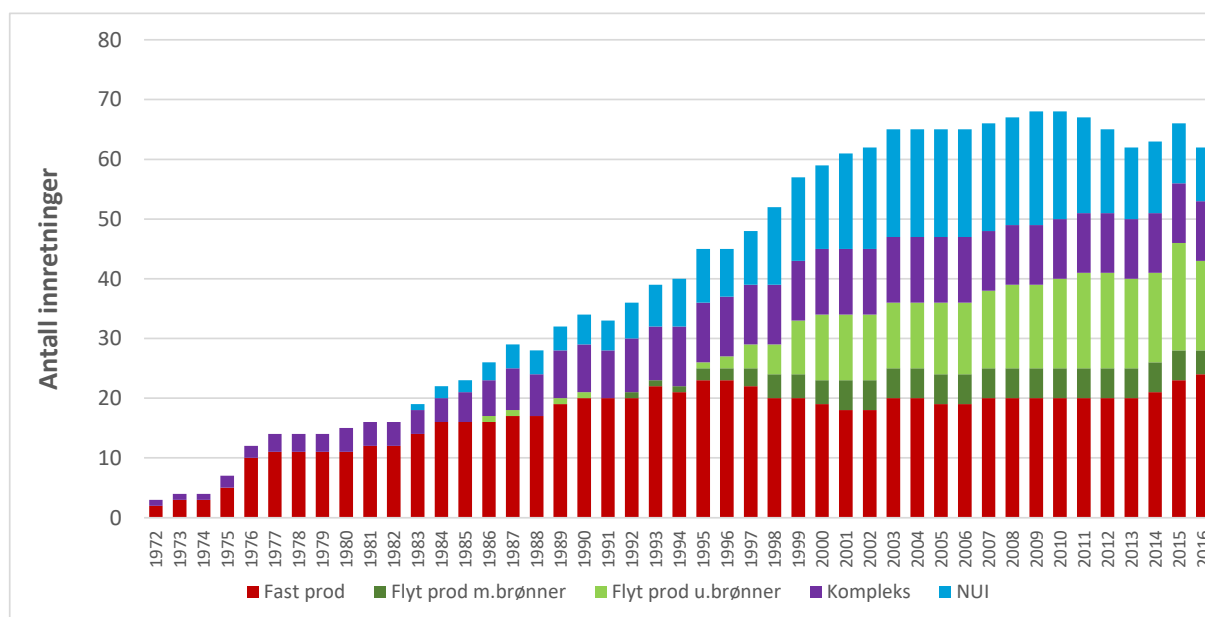
Generelt har det vært en aktivitetsnedgang innen de fleste områder de siste årene. Produksjonsvolumet som totalt sett har vist en nedadgående tendens siden 2004, men med en økning siste år. Antall arbeidstimer var på sitt høyeste nivå noensinne i 2013 og har blitt kraftig redusert i årene etter.

Det er i hovedsak valgt å normalisere med hensyn til arbeidstimer, siden dette er den mest vanlige måten å angi risiko for personell på.

3.2 Innretninger

Tabell 4 under viser innretningsår for alle produksjonsinnretninger på norsk sokkel og i hvilken kategori de er plassert, se delkapittel 3.1.1. De som er angitt med rødt (og minustegn) er fjernet, eller overført til en annen kategori.

Kategorien flytende produksjon er inndelt i to underkategorier, de som har brønner under innretningen og de som har undervanns-produksjonsanlegg på en viss avstand, se Figur 10. Flytende produksjonsinnretning med brønner under innretningen representerer risiko for personell om bord ved tap av brønnkontroll. Det har derfor vært ansett som vesentlig å skille ut disse, for å oppnå en mest mulig nyansert modell.



Figur 10 Antall produksjonsinnretninger per kategori per år 1972-2016

Tabell 4 Installasjonsår for produksjonsinnretninger på norsk sokkel

Installasjonsår	Fast produksjon	Flytende produksjon	Kompleks	NUI
1972	2/4-A, 2/4-B		2/4-C, 2/4-FTP, 2/4-W	
1973	2/4-D, 36/22-A		2/4-T, 2/4-Q	
1974	37/4-A		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) 2/4F, 2/7-B, Frigg DP2		2/7-FTP	
1977	Statfjord A		TCP2, 2/4-H	
1980			Valhall QP	
1981	Statfjord B		Valhall DP og PCP, 2/4-G	
1983	Odin, Draupner S, -37/4A			NØ-Frigg, 37/4A
1984	HMP1, Statfjord C		2/4-S	Statfjord C SPM
1985	-36/22-A		Ula DP, PP og QP	36/22A
1986	Gullfaks A, -2/4-B	Petrojarl 1	2/4-B, 2/-K	Gullfaks A SPM1
1987	Gullfaks B		Oseberg A og B	Gullfaks A SPM2
1988		-Petrojarl 1		
1989	Gyda, Gullfaks C	Petrojarl 1	2/4-TPBW, Veslefrikk A&B	
1990	Oseberg C			Hod
1991		-Petrojarl 1		
1992		Snorre A	Sleipner R	2/7-D (Embla)
1993	Brage, Draugen		Sleipner A	Draugen FLP
1994	-Draupner S		Draupner E og S	Frøy
1995	Mærsk Giant, Troll A	Troll B, Heidrun		Sleipner B
1996		Polysaga	2/4-X, Valhall WH, Sleipner T	-NØ-Frigg
1997	-Odin	Norne, Njord A og B	2/4-J	Varg A
1998	Oseberg Øst, Jotun B, -2/4-F, -1/6-A, -7/11-A, -2/4-D	Petrojarl Varg, Visund		2/4-F, 1/6-A, 7/11-A, 2/4-D
1999	Oseberg Sør, -2/7-C	Troll C, Jotun A, Balder, Åsgard A	Oseberg D, 2/7-E	2/7-C
2000	-HMP1	Åsgard B og C	HMP1, HRP	
2001	-Mærsk Giant,	Snorre B, Petrojarl 1 -Polysaga	-2/4-S	Tambar WH, Huldra
2002	-Jotun B, Ringhorne			Jotun B, Valhall flanke sør, -Frøy
2003	Grane, Kvitebjørn			Valhall flanke nord
2004			Valhall IP	
2005	-Frigg DP2	Kristin	2/4-M	
2007	Mærsk Inspirer (Volve), -H-7	Navion Saga	-Frigg TCP2	H-7
2008		Alvheim		
2009			-2/4-W, -2/4-R	2/4-W, -36/22-A, -37/4-A
2010		Gjøa	Valhall VRD, -2/4-P,	-2/4-F
2011		Skarv		Yme, - 2/4D (topside), - 2/7C (topside), -2/4-W
2012				- Statfjord C SPM, - Draugen FLP
2013		-Petrojarl 1	2/4-L, 2/4-Z, -2/4H	- (H7), -1/6A, -7/11-A
2014	Gudrun		-2/4 Q	
2015	Valemon, Edvard Grieg	Petrojarl Knarr*, Heidrun FSU, Goliat	2/7-S	-Gullfaks A SPM1, - Gullfaks A SPM2
2016	Ivar Aasen, Gina Krog, - Mærsk Inspirer (Volve)	-Petrojarl Varg, Navion Saga -Njord A og B	-2/4 G	- Yme

Rød skrift og minus foran navnet viser at innretning er utgått fra den aktuelle klassifiseringen. H-7, B-11, 36/22-A, og 37/4-A ligger ikke på norsk sokkel og telles ikke med i statistikk om innretninger.

* Petrojarl Knarr kom på feltet i slutten av 2014, men startet ikke produksjon før i 2015. Det er bestemt å inkludere denne fra og med 2015 siden den kun var på feltet en liten andel av 2014.

3.3 Hendelses- og barrieredata

3.3.1 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 det til rapporten for 2005-data, kapittel 3.2.2.

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

DFU	Beskrivelse	Database
1	Uantent hydrokarbonlekkasje	Næringen
2	Antent hydrokarbonlekkasje	Næringen
3	Brønnhendelser/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-/posisjoneringsfeil	Ptil + næringen
9	Lekkasje fra stigerør, rørledning og undervanns produksjonsanlegg*	Ptil
10	Skade på stigerør, rørledning og undervanns produksjonsanlegg*	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	H ₂ S-utslipp	Næringen
20	Kran- og løfteoperasjoner	Ptil/Næringen
21	Fallende gjenstander	Ptil/Næringen

* Inkluderer også brønnstrømsrørledning, lastebøye og lasteslange der relevant.

Kriterier for hva som skal innrapporteres av hendelser er omtalt i rapport for 2000 for alle DFUene, med unntak av DFU12 som beskrives i kapittel 4 i rapporten for 2002-data (OD; 2003).

3.3.2 Satsingsområder for innsamling og bearbeiding av data

I 2013 ble de igangsatt arbeid for å se på sammenhenger i datasettene. Det ble gjennomført flere tester med hensyn til sammenhenger mellom spørreundersøkelsen (fra 2011), DFUer, vedlikehold, fallende last og barrieredata samt sammenhenger i de enkelte datasettene isolert.

Dette arbeidet er delvis videreført med data fra 2014 - 2016. For 2016 har vi særlig sett på sammenhengene mellom vedlikeholdsdata, barrieredata og hendelsesdata (DFU).

4. Risikoindikatorer for helikoptertransport

DFU12 Helikopterhendelse, omfatter all persontransport ved bruk av helikopter relatert til petroleumsvirksomheten på norsk kontinentalsokkel. Luftfartstilsynet er ansvarlig myndighet for helikoptertransport i Norge.

Samarbeidet mellom Luftfartstilsynet og, 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 arbeidet med risikoindikatorer for 2016. Helikopteroperatørene har bidratt aktivt med data om hendelser og produksjon. Operatørene samt Norsk Olje og Gass ved Luftfartsfaglig Ekspertgruppe har vært aktivt involvert i prosessen med vurdering av etablerte hendelsesindikatorer og aktivitetsindikatorer.

I perioden det er samlet inn data er Turøyulykken i 2016 den eneste helikopterulykken med dødelig utfall. Den forrige helikopterulykken med omkomne på norsk sokkel, skjedde med et helikopter på vei til Nornefeltet i 1997. En konsekvens av metodikken som benyttes i RNNP er at reelle ulykker håndteres på samme måte som tilløpshendelser. Ulykker med omkomne vil påvirke eventuelle vekt faktorer som benyttes for å vurdere framtidige tilløpshendelsers potensiale med tanke på å medføre tap av liv. Turøyulykken er inkludert i hendelsesindikator 1 som en hendelse med ingen gjenværende barrierer og i hendelsesindikator 2.

Helikopterrelatert risiko utgjør en stor del av den totale risikoeksponering en arbeider på sokkelen utsettes for. Turøyulykken og hendelsene på verdensbasis de siste årene viser med all tydelighet viktigheten av å ha fokus på helikoptersikkerhet.

4.1 Omfang og begrensninger

Det ble i Hovedrapporten for 2009 foretatt flere endringer i omfang og begrensninger for DFU12 Helikopterhendelse sammenliknet med tidligere rapporter. Videre ble det gjort endringer i eksisterende og tilføyd nye hendelsesindikatorer. Dette er beskrevet i rapporten for 2009 og videreført i senere rapporter. Grunnet flere endringer av risikomatriser hos helikopteroperatørene er det i to omganger gjort enkelte justeringer av datautvalg, noe som påvirker hendelsesindikator 2-5. Dette er beskrevet i Hovedrapportene for 2008 og 2010.

Helikopteroperatørene kategoriserer hendelsene i hendelsesklasser og rapporterer til Luftfartstilsynet og Statens Havarikommisjon for Transport (SHT) i henhold til BSL A 1-3 (Samferdselsdepartementet, 2016) og interne operasjonsmanualer. Disse rapportene innhentes og til RNNP, og inneholder blant annet informasjon om alvorlighetsgrad, type flygning, fase flygning og utfyllende beskrivelse av hendelsen. Se metoderapporten for detaljer om hva som rapporteres.

I 2016 var det tre helikopteroperatører som opererte på norsk sokkel. Det er innhentet hendelsesdata og produksjonsdata fra alle de tre operatørene. Produksjonsdata er inndelt i type flyging (tilbringertjeneste og skytteltrafikk) og inkluderer informasjon om flytimer, personflytimer, antall turer, antall passasjerer og antall landinger. Passasjerer og besetning er vurdert samlet. Antall landinger for skytteltrafikk er mangelfullt rapportert og dermed er antall personflytimer for skytteltrafikk utelatt fra statistikken fra og med 2016.

4.2 Definisjoner og forkortelser

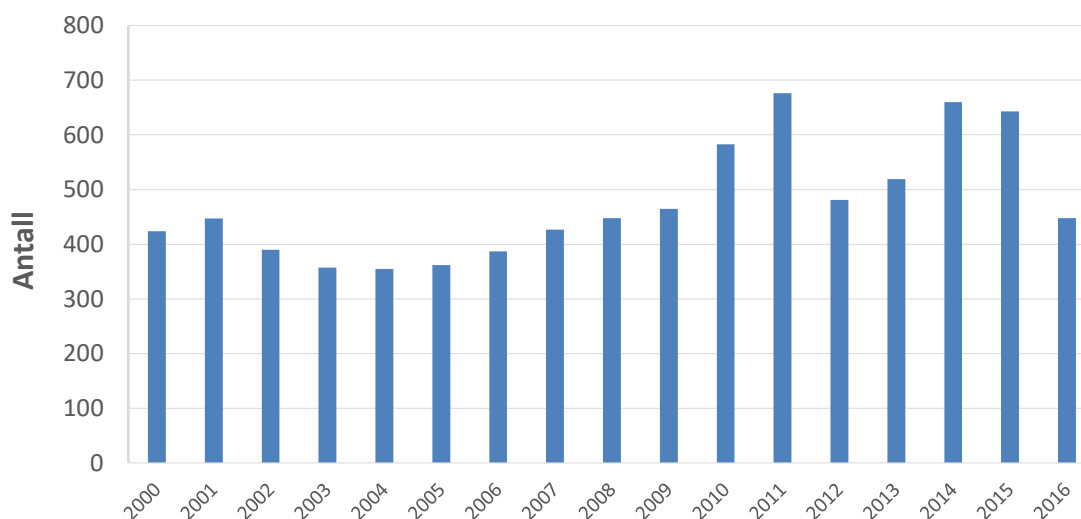
De mest aktuelle definisjoner og forkortelser relatert til DFU12 Helikopterhendelse er:

Alvorlighetsgrad	Alvorlighetsgrader benyttet i RNNP; 5 (Katastrofal): Resulterer i flere omkomne og/eller tap av luftfartøy 4 (Hasardiøs): Reduserer luftfartøyets eller operatørens evne til å takle ugunstige forhold i et omfang som gir; • Stor reduksjon i sikkerhetsmarginer eller funksjonell evne • Ekstra arbeidsmengde/psykisk stress for mannskap slik at man ikke kan stole på at nødvendige oppgaver utføres nøyaktig og fullstendig • Alvorlig eller fatal skade på et lite antall av luftfartøyets ombordværende (ikke mannskap) • Fatal skade på bakkepersonell og/eller allmennheten 3 (Større): Reduserer systemets eller operatørens evne til å takle ugunstige operative forhold i et omfang som gir; • Signifikant reduksjon i sikkerhetsmarginer eller funksjonell evne • Signifikant økning i operatørs arbeidsmengde • Forhold som svekker operatørens effektivitet eller skaper signifikant ubehag • Psykisk stress for luftfartøyets ombordværende (unntatt mannskap) inkludert skader • Alvorlig yrkesmessig sykdom og/eller stor skade på miljø og/eller stor skade på eiendom 2 (Mindre): Reduserer ikke systemets sikkerhet signifikant. Nødvendige oppgaver for operatørene er godt innenfor deres evne. Inkluderer; Svak reduksjon i sikkerhetsmarginer eller funksjonell evne • Svak økning i arbeidsmengde slik som endringer i rutinemessig flygeplan • Noe psykisk ubehag for luftfartøyets ombordværende (unntatt mannskap) • Mindre yrkesmessig sykdom og/eller liten skade på miljø og/eller liten skade på eiendom 1 (Ingen sikkerhetseffekt): Har ingen effekt på sikkerheten
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
ATM	(Air Traffic Management) Lufttrafikkledelse. Sammenfatning av de luft- og bakkebaserte funksjoner (lufttrafikkteneste, lufttomsorganisering og trafikkflytledelse) som kreves for å sikre at luftfartøyet kan operere sikkert og effektivt i alle faser av flygingen.
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
Fase	Fase tilhørende DFU12 omfatter <i>avgang</i> , <i>ankomst</i> , <i>underveis</i> og <i>parkert</i> .
LFE	Luftfartsfaglig ekspertgruppe som er fagnettverket i Norsk olje og gass

Parkert (fase)	Fasen <i>Parkert</i> er begrenset til tidsperioden fra helikopteret sikres på landingsstedet til sikringen fjernes
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 første avgang og endelige ankomst er på en base på land
Underveis (fase)	Fasen <i>underveis</i> er begrenset til tidsperioden hvor helikopteret er over 300 meter eller 1000 fot

4.3 Rapportering av hendelser

I figuren under inngår det totale antall registrerte hendelser på norsk kontinentalsokkel per år i perioden 2000-2016.



Figur 11 Rapporterte hendelser per år, 2000-2016

Totalt sett ble det i 2016 innrapportert 741 hendelser, 448 av disse anses relevante for RNNP. Hendelser i forbindelse med treningsflyging, forsinkelser osv. er ikke relevante for RNNP. I perioden 2000-2016 er det gjennomsnittlig 475 hendelser av denne type på norsk kontinentalsokkel per år. På grunn av justering av datautvalg er indikatorene fra og med 2009 ikke direkte sammenliknbare med tidligere rapporter. Endringer av rapporteringssystem hos operatørene medfører og en del variasjon i antall rapporter fra år til år.

Aktivitetsnivået på norsk sokkel har i 2016 en nedgang på 17% sammenliknet med 2015, antall rapporterte hendelser har en nedgang på 30%, mens antall rapporterte hendelser med sikkerhetseffekt har en nedgang på 35%, se delkapittel 4.4.2.

4.4 Hendelsesindikatorer

Det ble for 2009 gjort flere endringer i hendelsesindikatorer for DFU12 Helikopterhendelse. Endringene er beskrevet i hovedrapporten for 2009 og videreført i denne rapporten. Den enkelte hendelsesindikator beskrives i de påfølgende kapitlene.

4.4.1 Hendelsesindikator 1 – Hendelser med liten eller middels gjenværende sikkerhetsmargin

For å søke og finne en tilstrekkelig god indikator for helikoptersikkerhet, særlig i forhold til de forbedringer av redundans og robusthet som de nye helikoptrene har, gjennomføres en ekspertvurdering av de mest alvorlige hendelsene.

Ekspertgruppen i 2016 besto av to piloter og fire representanter med teknisk erfaring fra operatørenes sikkerhetsavdelinger og LFE i *Norsk olje og gass*. I sekretariatet var det i tillegg personell med generell risikokompetanse.

Det er utarbeidet en metodebeskrivelse som gruppen arbeidet etter. Hver enkelt hendelse ble vurdert i forhold til barrierer og redundans, samt barrierenes godhet/robusthet. Det ble ansett å være viktig at den nye klassifiseringen måtte passe for alle typer hendelser:

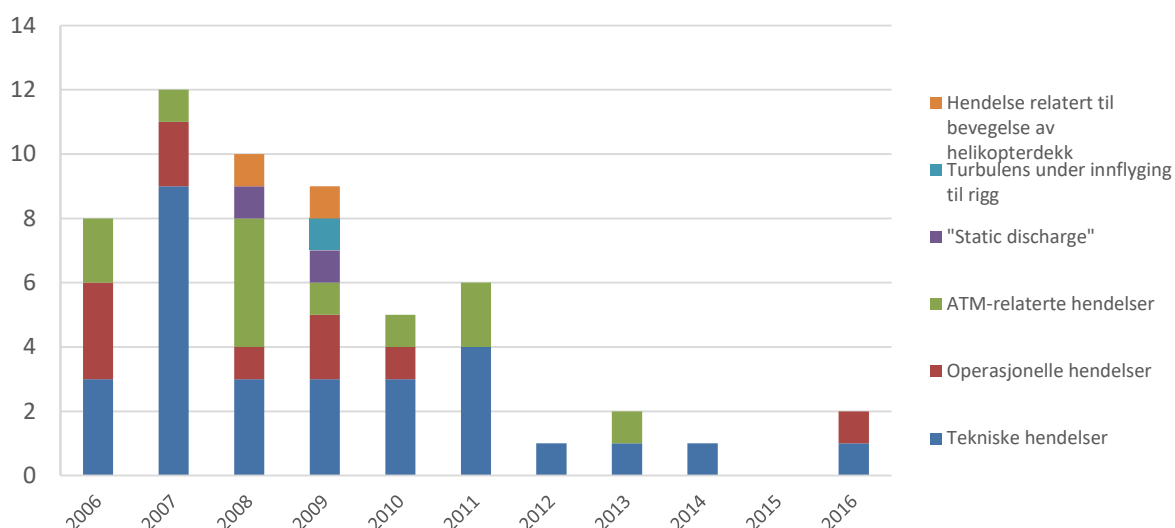
- Tekniske feil
- Operasjonelle feil
- ATM feil

Hendelsene vurdert for hendelsesindikator 1 er inndelt som følger:

- Ingen gjenværende barrierer - Liten gjenværende sikkerhetsmargin mot fatal ulykke
- En gjenværende barriere - Middels gjenværende sikkerhetsmargin mot fatal ulykke
- To (eller flere) gjenværende barrierer - Stor gjenværende sikkerhetsmargin mot fatal ulykke

Ekspertgruppens uavhengige vurdering av alvorlighetsgrad reflekteres i hendelsesindikator 1 som omfatter hendelser med liten eller middels gjenværende sikkerhetsmargin mot fatal ulykke (ingen eller 1 gjenværende barriere), se Figur 12. Hendelser i parkert fase på land er ikke inkludert.

Tabell 6 under viser fordelingen på liten og middels gjenværende sikkerhetsmargin.



Figur 12 Hendelsesindikator 1 per år fordelt på årsakskategorier, ikke normalisert, 2007-2016

I ekspertgruppens vurdering av hendelser for 2016 var det to hendelser med ingen gjenværende barrierer. Den ene er en hendelse under taksing, hvor rotoren til et helikopter kom borti og skadet en parkert lastebil på Stavanger Lufthavn. I verste tilfelle kunne denne hendelsen ført til at helikopteret gikk rundt.

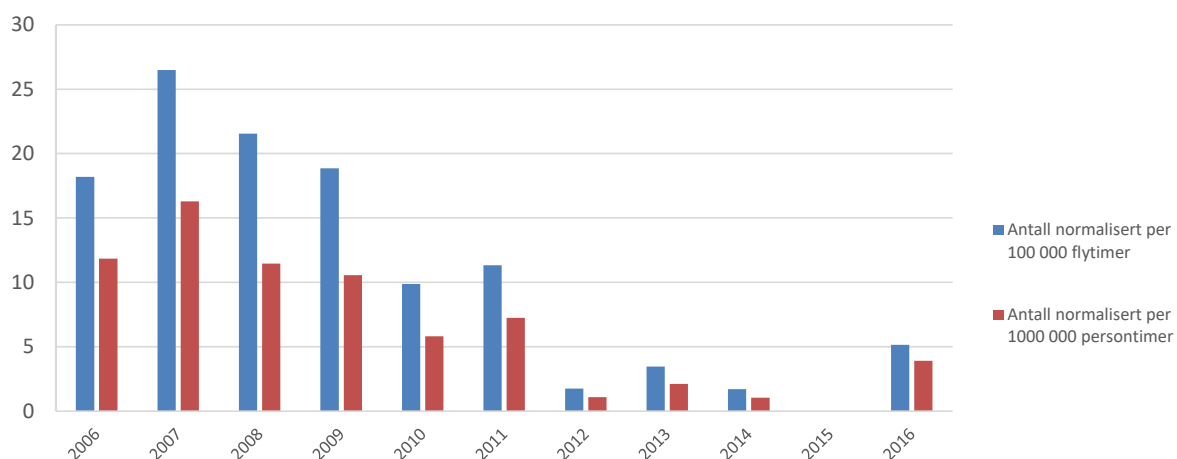
Den andre hendelsen er Turøyulykken som inntraff 29. april 2016 ved Turøyna i Fjell kommune i Hordaland og samtlige 13 personer, 2 piloter og 11 passasjerer omkom i ulykken. Helikopteret var av typen Airbus EC225 LP Super Puma fra CHC Helikopter Service og var på vei fra Gullfaks B til Bergen lufthavn Flesland. Det styrtet etter å ha mistet hovedrotoren og årsaken er mest sannsynlig utmattingsbrudd i et planetgir i girboksen. Hendelsen er fortsatt under etterforskning av Statens Havarikommisjon for Transport.

Tabell 6 Gjenværende sikkerhetsmargin/barrierer

<i>Hendelsesår</i>	<i>Middels gjenværende sikkerhetsmargin 1 barriere</i>	<i>Liten gjenværende sikkerhetsmargin 0 barrierer</i>
2006	7	1
2007	12	1
2008	8	2
2009	9	0
2010	5	0
2011	6	0
2012	1	0
2013	2	0
2014	0	1
2015	0	0
2016	0	2

Hendelsen som inngikk i hendelsesindikator 1 for 2014 relaterte seg til en gjenglemt lommelykt i nærheten av en girboks. Vurderingen av hendelsen var konservativ da lommelykten ble lokalisert etter flyging uten at det var synlig skade på girboksen. Den kunne imidlertid ha forvoldt stor skade om den hadde flyttet seg og kommet i kontakt med girboksen.

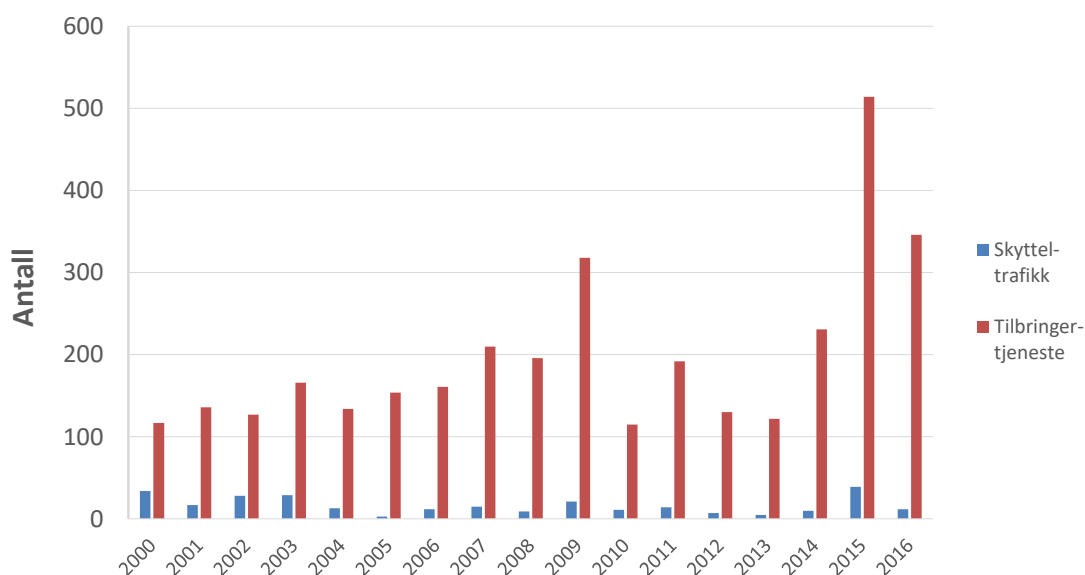
Figur 13 viser antall hendelser som inngår i hendelsesindikator 1 per 100.000 flytimer og per 1.000.000 personflytimer per år.



Figur 13 Hendelsesindikator 1 per 100.000 flytimer og per 1.000.000 personflytimer i 2006 - 2016

4.4.2 Hendelsesindikator 2 – Hendelser med sikkerhetseffekt i tilbringertjeneste og skytteltrafikk

Hendelsesindikator 2 omfatter antall hendelser med alvorlighetsgrad 2 og høyere og dekker tidsperioden 2000-2016.



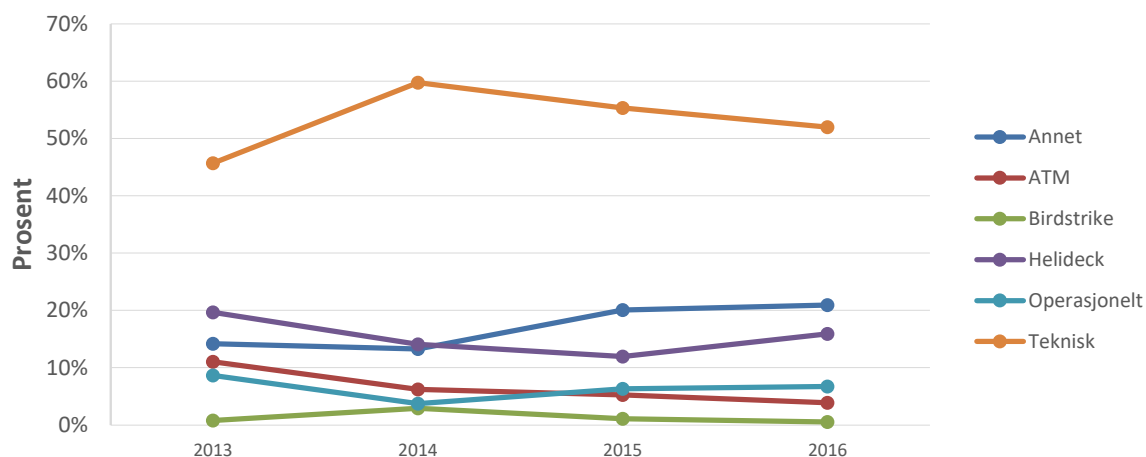
Figur 14 Hendelsesindikator 2 per år fordelt på tilbringer-tjeneste og skytteltrafikk, ikke normalisert, 2000-2016

Det har vært til dels store svingninger i hendelsesindikator 2 for tilbringer-tjeneste tidligere år, uten at noen enkeltårsaker pekte seg ut. Medvirkende årsaker er sannsynligvis justeringer av datagrunnlaget, endringer i metode for vurdering av alvorlighetsgrad hos operatørene, rapporteringskampanjer og endringer i rapporteringskulturen hos operatørene. Rapporteringssystemene til operatørene er og blitt endret flere ganger, og vil gi forskjeller fra år til år, se metoderapporten for detaljer.

Økningen fra 2013 til 2014 skyldes økt rapportering fra en enkelt operatør. Tilsvarende er en stor andel av økningen fra 2014 til 2015 forårsaket av økt rapportering fra en enkelt operatør. Disse økningene er mest trolig forårsaket av at hendelser blir scoret med høyere alvorlighetsgrad enn før. Dette understøttes av at fordelingen mellom de ulike kategoriene hendelser er tilnærmet uendret fra 2013 til 2015, se Figur 15, og at antall totalt rapporterte hendelser kun har hatt en liten økning i perioden.

Videre kan den kraftige økningen i antall rapporterte hendelser med sikkerhetseffekt i 2015 ha sammenheng med at det er benyttet en samlet vurdering av alvorlighet for hendelsene og ikke bare for personellsikkerhet, som tidligere beskrevet i dette delkapittelet. En operatør rapporterer også at de har justert metode for vurdering av hendelser. Dette medfører at hendelser som tidligere ikke ville inngått i datagrunnlaget nå regnes med i indikatoren.

Figur 15 viser den prosentvise fordelingen av hendelser som inngår i hendelsesindikator 2 på forskjellige hendelseskategorier. I "Teknisk" inngår hendelser relatert til alarmer og tekniske feil på helikopter mens helikopter benyttes til personelltransport. "Operasjonelt" gjelder feilhandlinger hos piloter. I gruppen "Annet" finnes hendelser relatert til statiske utladninger og lynnedslag (uten tekniske feil), planlegging, flyplasstjeneste og utstyrsfeil (for eksempel på overlevingsdrakter).

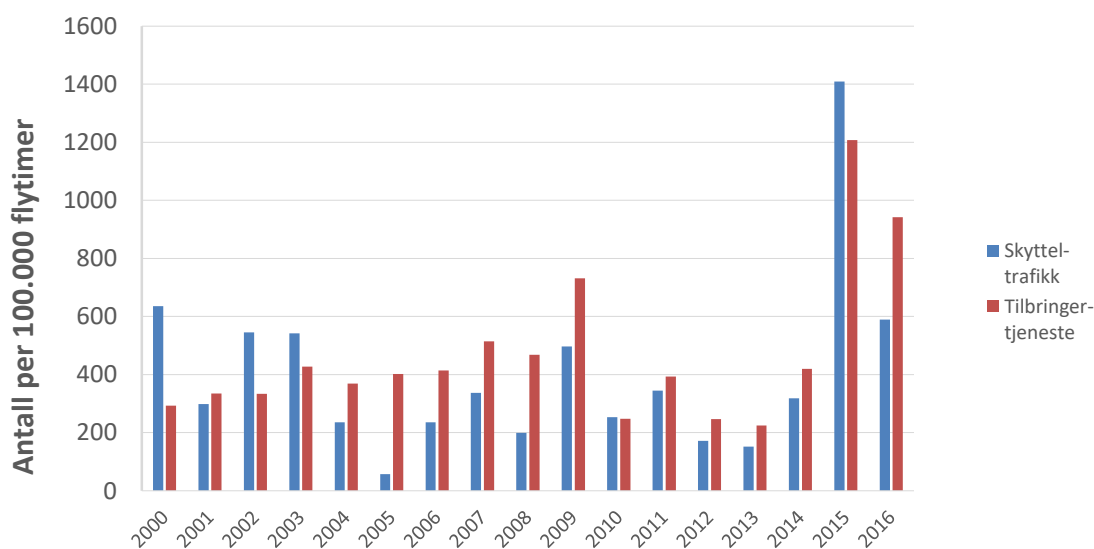


Figur 15 Hendelsesindikator 2 prosentvis fordelt på hendelseskategorier, 2013-2016

Hendelser relatert til tekniske alarmer og feil er den absolutt største bidragsyteren til hendelsene som inngår i hendelsesindikator 2. Den nye generasjons helikoptertyper har flere sensorer og sikkerhetsbarrierer som gir alarmer dersom parameter registreres utenfor forhåndssette verdier. Slike alarmer vil medføre at det rapporteres en uønsket hendelse, men årsaken kan i mange tilfeller være en falsk alarm.

Hendelser relatert til helikopterdekk er en annen stor bidragsyter til hendelsesindikator 2. Dette er nærmere behandlet i delkapittel 4.4.3.

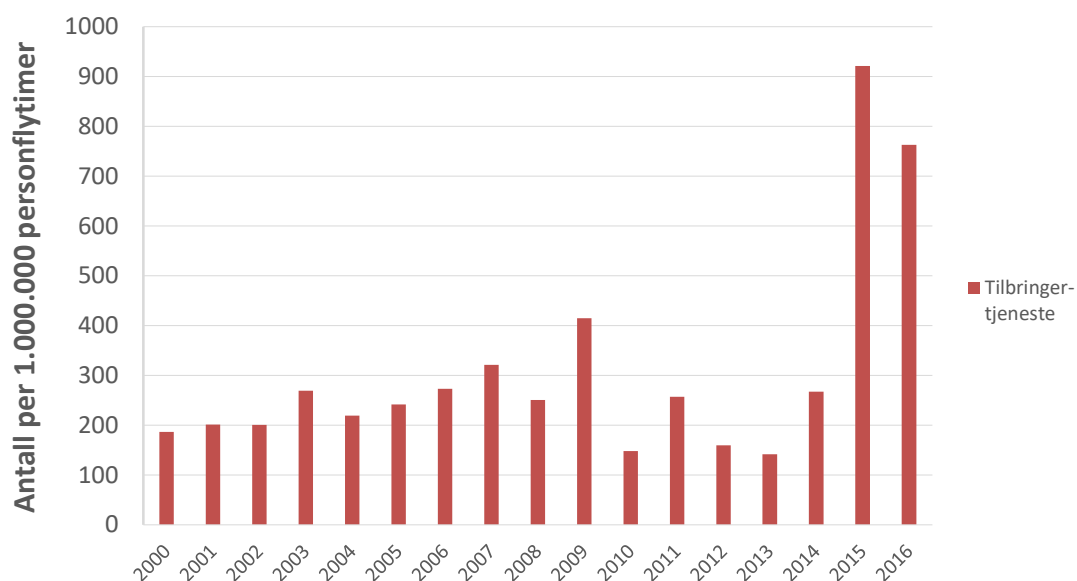
Figur 16 viser antall hendelser som inngår i hendelsesindikator 2 per 100.000 flytimer, for henholdsvis skytteltrafikk og tilbringertjeneste.



Figur 16 Hendelsesindikator 2 per 100.000 flytimer per år, 2000-2016

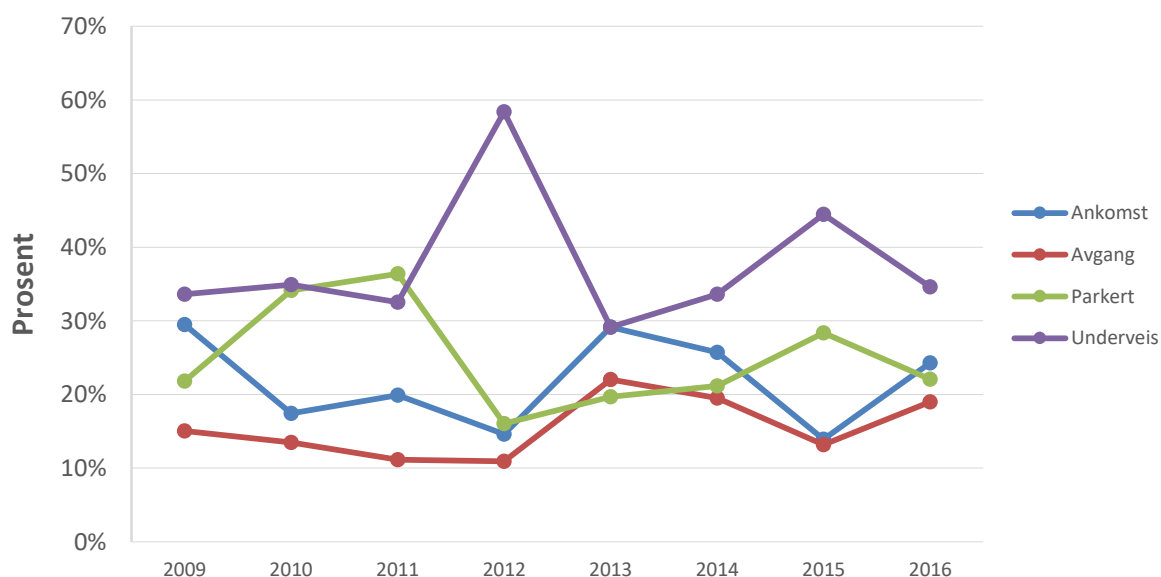
Antall hendelser relatert til tilbringertjeneste og skytteltrafikk normalisert mot 100.000 flytimer øker kraftig fra 2014 til 2015, spesielt for skytteltrafikk. Det var stor nedgang i antall flytimer i 2015, samtidig som antall hendelser med sikkerhetseffekt økte. Nedgangen i antall flytimer var spesielt stor for skytteltrafikk. Det er likevel få hendelser relatert til skytteltrafikk.

Figur 17 viser antall hendelser for tilbringertjeneste som inngår i hendelsesindikator 2 normalisert mot 1.000.000 personflytimer i tidsperioden 2000-2016. Skytteltrafikk er utelatt, da antall landinger for skytteltrafikk er mangelfullt registrert de siste årene.



Figur 17 Hendelsesindikator 2 per 1.000.000 personflytimer per år, 2000-2016

Figur 18 viser rapporterte hendelser for hendelsesindikator 2, prosentvis fordelt på fase av flyging.



Figur 18 Hendelsesindikator 2 prosentvis fordelt på fase av flyging, 2009-2016

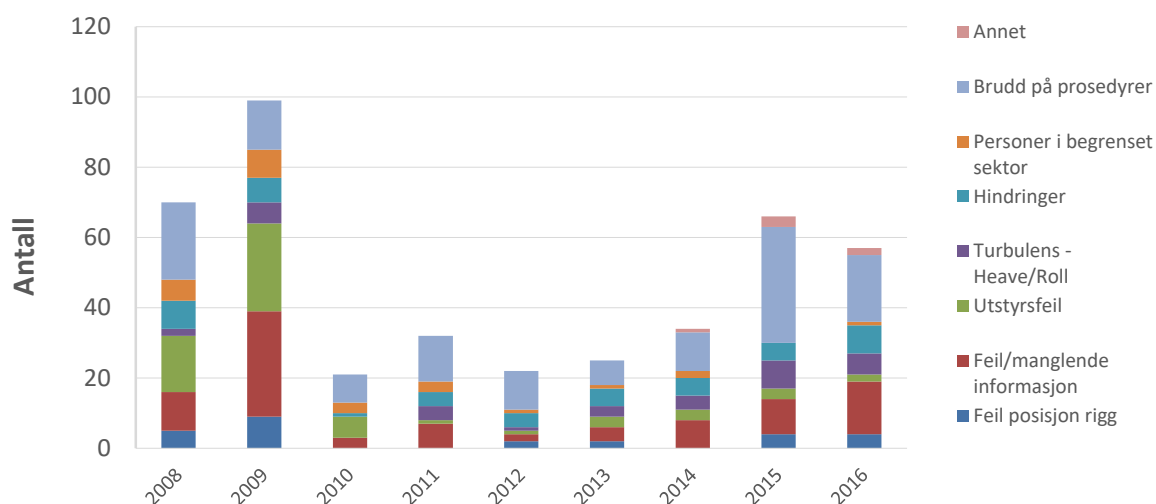
Den store variasjonen i fordelingen av hendelser på ulike faser er vanskelig å forklare. Økningen av underveis hendelser og parkert hendelser i 2015 forekommer hos alle operatørene, og i alle hendelseskategoriene. Det antas at omkring 80% av flytiden er knyttet til underveisfasen. Eksponeringstiden i denne fasen er dermed langt høyere enn i de andre fasene til sammen. Figuren representerer kun perioden 2009 - 2016 grunnet endringene i datagrunnlaget i 2009.

4.4.3 Hendelsesindikator 3 – Helidekk forhold

Det har vært ønskelig å skille ut noen områder hvor man kan fokusere på å bedre sikkerheten gjennom RNNP arbeidet. Det er derfor valgt å se nærmere på hendelses og årsakskategorier på en del hendelser.

I arbeidet med RNNP for 2008 ble det registrert at det var til dels mange av de rapporterte hendelsene som relaterte seg til helikopterdekk og grensesnittet mellom oljeoperatører og helikopteroperasjoner. En hendelsesindikator som omfatter hendelser relatert til helikopterdekk ble derfor introdusert i rapporten for 2009. SINTEF diskuterer i "Helikopter Safety Study 3"(2010) bruk av reaktive indikatorer som signaler på områder som har behov for forbedring og foreslår å videreutvikle RNNP til også å omfatte indikatorer for spesifikke hendelser. Hendelsesindikator 3 vil kunne oppfylle anbefalingene for flere av eksemplene som nevnes i studien.

Figur 19 viser antall hendelser som inngår i hendelsesindikator 3 og er ikke normalisert. Indikatoren omfatter hendelser med samme alvorlighetsgrad som hendelsesindikator 2.



Figur 19 Hendelsesindikator 3 ikke normalisert, 2008-2016

I 2009 var 29% av de rapporterte hendelsene med sikkerhetseffekt relatert til helikopterdekk, og RNNP ga flere tilrådinger relatert til dette. Bransjen svarte ut deler av tilrådingene med innføring av ny Helidekkrapport og oppdatering av Helidekkmanualen, noe som har vist gode resultater på produksjonsinnretninger ved at man ser en betydelig reduksjon i rapporterte hendelser med sikkerhetseffekt. I 2015 og 2016 er det en økning i antall hendelser, men dette er sammenfallende med økningen i total antall hendelser med sikkerhetseffekt i hendelsesindikator 2. Prosentvis bidrar hendelsesindikator 3 i 2016 med vel 12% av hendelser med sikkerhetseffekt.

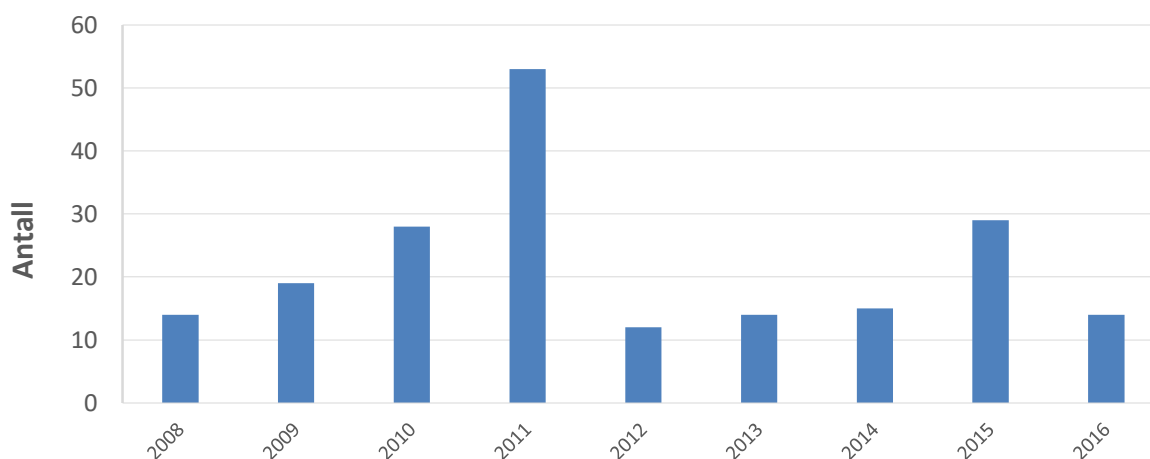
Den største bidragsyteren i hendelsesindikator 3 i 2016 er som de seks foregående årene brudd på prosedyrer. RNNP er kjent med at det har vært gjennomført kampanjer med fokus på innrapportering av hendelser relatert til brudd på prosedyrer. De fleste hendelsene i indikatoren er relatert til flyttbare innretninger, til tross for at de fleste flygningene er til faste innretninger. Dette har vært tilfelle i flere år, to av de åpne forbedringsforslagene i delkapittel 4.6.1 omfatter helidekk på flyttbare innretninger.

I datagrunnlaget for 2016 er det, som tidligere år, registrert flere hendelser der det har vært hindringer som for eksempel kraner i innflygingssektoren. Det er også registrert en rekke hendelser relatert til manglende eller feil informasjon til pilotene, for eksempel om status på passasjerer ved skade eller sykdom, og feil posisjon på innretningen.

4.4.4 Hendelsesindikator 4 – ATM-aspekter

Et av områdene RNNP har valgt å se nærmere på når det gjelder hendelses og årsakskategorier er hendelser relatert til ATM. Nærpasseringer er inkludert i hendelsesindikator 4 og slike hendelser har potensial til å bli svært alvorlige. Andre type hendelser som omfattes av hendelsesindikator 4 er blant annet tap av kommunikasjon, misforståelser i kommunikasjon, utilsiktet betydelig avvik fra flygehastighet, påtenkt bane eller høyde, ikke-autorisert inntrenging i luftrom, rullebaneinntrenging og klareringer som ikke kan etterfølges.

Figur 20 viser antall hendelser som inngår i hendelsesindikator 4 og er ikke normalisert. Indikatoren omfatter hendelser med samme alvorlighetsgrad som hendelsesindikator 2.



Figur 20 Hendelsesindikator 4 ikke normalisert, 2008-2016

Hendelser som inngår i hendelsesindikator 4 økte kraftig fra 2010 til 2011 noe man så i sammenheng med et økt fokus på manglende radiokommunikasjon, som var den absolutt største enkeltbidragsyteren i hendelsesindikator 4 i 2011. Etter 2014 er hendelser knyttet til manglende radiokommunikasjon med lufttrafikktenesten nærmest helt borte.

Den største bidragsyteren i 2016 er relatert til misforståelser mellom lufttrafikktenesten og pilotene, spesielt i forbindelse med retning eller høydeforandring. Det var også tre hendelser i forbindelse med nærpassering, hvor en av dem var to helikoptre som var på kollisjonskurs.

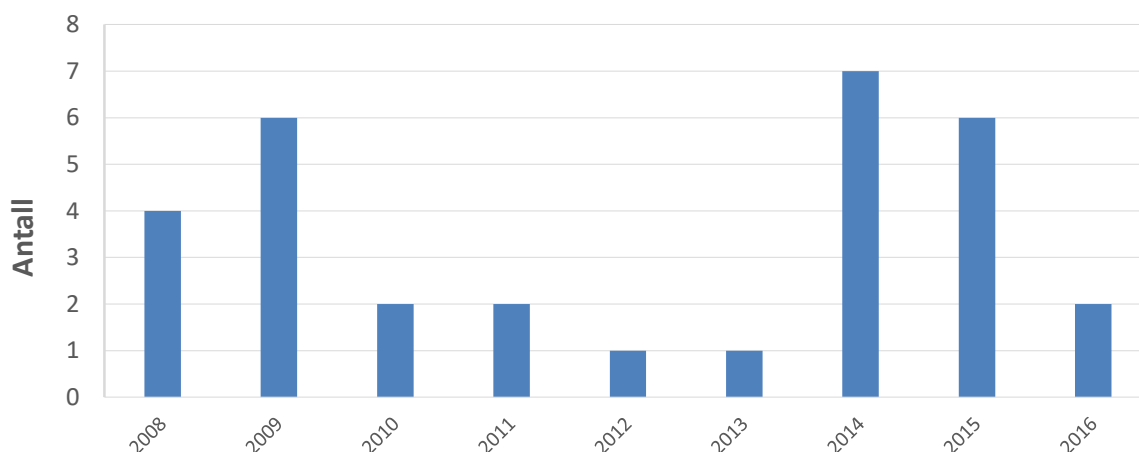
En hendelse involverte to helikopter i 1000 fots høyde på vei ut og inn til Ekofiskfeltet fra Stavanger. Flygninger under 1500 fots høyde er ikke regulert av lufttrafikktenesten, men gjennom årene har likevel lufttrafikktenesten ofte overvåket denne trafikken og gitt beskjed hvis to helikopter var på kollisjonskurs. Dette ble ikke gjort i dette tilfelle, men pilotene oppdaget hverandre tidsnok og la om kurs. Denne hendelsen har endret interne retningslinjer hos helikopteroperatørene, slik at de nå flyr i ulik høyde ut og inn, for å unngå at lignende hendelser kan skje i fremtiden.

4.4.5 Hendelsesindikator 5 – Kollisjon med fugl

Kollisjon med fugl er en gjentagende hendelse som er rapportert i RNNP. Slike kollisjoner har sjelden en alvorlig konsekvens for helikopteroperasjoner. På verdensbasis har det derimot vist seg at enkelte havarier skyldes kollisjon med fugl. Siden helikoptertransporten offshore foregår i et område der det er mye fugl, har RNNP valgt å følge utviklingen på dette området.

Den siste generasjons helikoptre skal være mer robuste med tanke på kollisjon med fugl. Det kan derfor vurderes om denne indikatoren kan utgå når hele helikopterflåten på norsk sokkel består av siste generasjon.

Figur 21 viser antall hendelser som inngår i hendelsesindikator 5 og er ikke normalisert. Indikatoren omfatter hendelser med samme alvorlighetsgrad som hendelsesindikator 2.



Figur 21 Hendelsesindikator 5 ikke normalisert, 2008-2016

4.5 Aktivitetsindikatorer

Det er etablert to aktivitetsindikatorer for DFU12 Helikopterhendelse som beskrives i de påfølgende kapitlene.

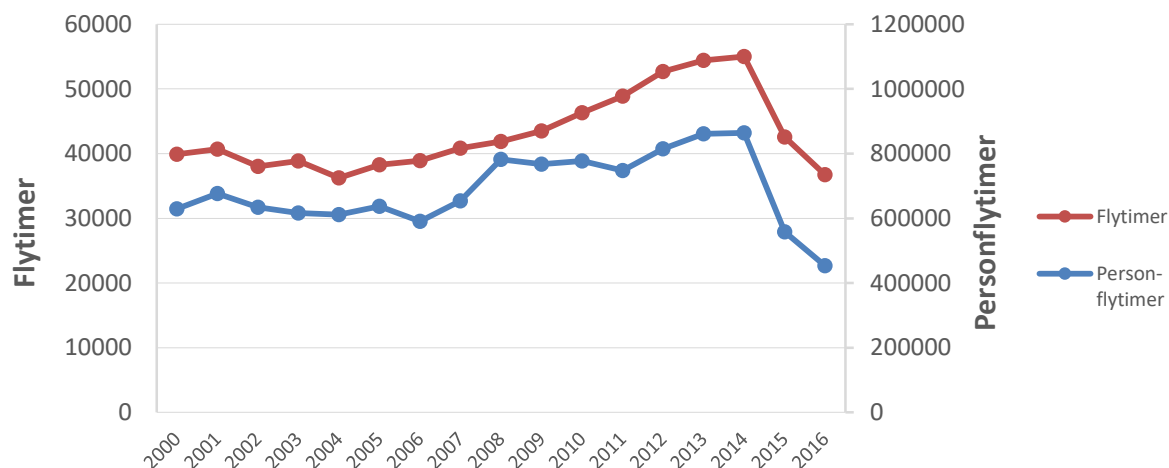
4.5.1 Aktivitetsindikator nr.1: Volum tilbringertjeneste

Aktivitetsindikator nr.1 omfatter volum tilbringertjeneste per år i tidsperioden 2000-2016.

Tilbringertjeneste omfatter persontransport hvor helikopterets første avgang og endelige ankomst er på en base på land, i praksis innebærer dette at flygningen har turnummer. Flere aktører har innført en begrensning hvor maksimalt to mellomlandinger per passasjer per tur er tillatt for tilbringerflygninger.

Figur 22 viser aktivitetsindikator 1 som omfatter volum tilbringertjeneste i antall flytimer og antall personflytimer per år i tidsperioden 2000-2016. Den kraftige reduksjonen i antall flytimer og personflytimer fra 2014-2016 har sammenheng med reduksjonen i antall arbeidstimer på kontinentalsokkelen.

Volum tilbringertjeneste per år må ses i sammenheng med aktivitetsnivået på norsk kontinentalsokkel, se kapittel 3. Antall passasjerer fra 2014 til 2016 er redusert med 40%, antall personflytimer er redusert med 47% mens antall arbeidstimer er redusert med 28%. Det er i utgangspunktet konstant behov for transport per arbeidstime. Nedgang i både flytimer og personflytimer slik vi ser i indikatoren er likevel større enn det nedgangen i arbeidstimer skulle tilsi.



Figur 22 Flytimer og personflytimer med tilbringertjeneste per år, 2000-2016

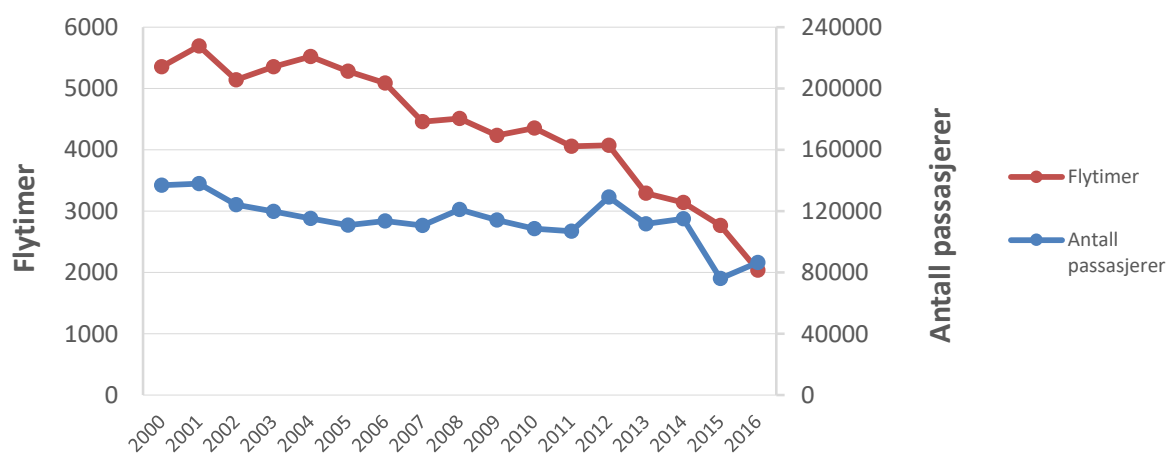
Generelt sett har det i hele perioden vært større variasjoner i personflytimer enn i flytimer. En av årsakene tidligere år var mest sannsynlig innfasing av nye helikoptertyper og bedre utnyttelse av plassene i helikopteret. En annen forklaring er forskjellen i antall mellomlandinger fra år til år.

4.5.2 Aktivitetsindikator nr.2: Volum skytteltrafikk

Aktivitetsindikator 2 omfatter volum skytteltrafikk per år i tidsperioden 2000-2016. Skytteltrafikk omfatter persontransport hvor helikopterets avgang og ankomst er på en innretning. I henhold til definisjonen inngår ingen mellomlandinger på en base på land. 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 passasjerer per år i perioden 2000-2016. Fram til og med 2015 ble antall personflytimer rapportert, men da registreringen av dette de siste årene er mangelfull er det bestemt å kun rapportere antall passasjerer.

Det at antall passasjerer kun har hatt en svak nedgang i perioden 2000-2016, mens antall flytimer er mer enn halvert forklares med at helikoptrene har flere passasjerer ved hver skyttling og at det skyttles kortere distanser og med færre mellomlandinger.



Figur 23 Flytimer og personflytimer med skytteltrafikk per år, 2000-2016

Redusert vedlikeholdsaktivitet kan være medvirkende til at nedgangen blir så stor i 2015. På flere innretninger har det tidligere vært plassmangel og derfor ble skytteltrafikk en del av hverdagen. Det kan også tenkes at lavere aktivitet har medført bedring i sengekapasitet, og dermed et redusert behov for skytting.

Det har i perioden 2007-2016 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.

4.6 Forbedringsforslag

Helikopteroperatørene og flere operatørselskaper arbeider kontinuerlig med å følge opp den enkelte uønskede hendelse og sette inn korrigerende tiltak der det er nødvendig. Gjennom arbeidet med RNNP har man muligheten til å identifisere områder med forbedringspotensial fordi hendelser gjentar seg, og gjerne hos de forskjellige operatørene.

4.6.1 Status tidligere forbedringsforslag

Oppfølging av forslag 1, 2 og 3 i rapporten for 2009 er ferdigstilt og beskrevet i rapporten for 2010. Oppfølging av forslag 5 og 9 (nummering iht. 2012 rapporten) er ferdigstilt og beskrevet i rapporten for 2014.

Helidekkmanualen ble oppdatert i 2016 og er nå en del av Norsk olje og gass retningslinje 074. Forslag 11 kan dermed lukkes.

Følgende forslag til tiltak står fremdeles åpne:

I RNNP rapporten for 2009 ble følgende forslag til tiltak beskrevet:

- 4. Turbulensforhold og nærhet til hindringer er et annet forhold som peker seg ut. Operatørselskapene bør vurdere å oppdatere turbulensanalyser og fjerne sikkerhetskritiske hindringer i nærheten av helidekket.*

Ptil har fått opplyst at Statoil har ferdigstilt arbeidet med anbefaling nr. 4 i forhold til turbintemperatur over helidekket. Innspill er dessuten gitt til oppdatering av NORSOK-C004, og oppdateringen er implementert. Andre operatører jobber nå med enkle studier relatert til helidekk. Det forventes at de operatørene som ikke har påbegynt slike studier, tar opp arbeidet med denne tilrådingen.

I RNNP rapporten for 2011 ble følgende forslag til tiltak beskrevet:

- 6. Det anbefales å redusere eksponeringstiden hvor det er behov for to motorer til et absolutt minimum.*

Den siste tids innføring av siste generasjon helikopterteknologi (S-92 og EC225) ivaretar denne tilrådingen i stor grad. Det jobbes med å redusere eksponeringstiden ytterligere, men først må man få på plass det verktøyet som er nødvendig. Dette er i prosess fra fabrikantene og vil bli tatt i bruk så fort det er tilgjengelig.

- 7. Helikopteroperatørene bør påse at også de flyttbare boreriggene følger Helidekkmanualen, eller tilsvarende retningslinjer. Videre bør Samarbeidsforum for helikoptersikkerhet vurdere om det er andre tiltak som kan overveies for å bedre sikkerheten på helikopterdekk på disse innretningene.*

Denne anbefalingen jobbes det fortløpende med, men det er krevende å kunne påvirke driften av helikopterdekkene på de rederteide og omstreifende leteriggene. Følgelig er dette

en kontinuerlig prosess som det må jobbes videre med i årene som kommer og da trolig mest effektivt styrt gjennom Samarbeidsforum for helikoptersikkerhet (SF). Ptil har fått opplyst at dette nå er innmeldt til SF som egen sak.

Helikopteroperatørene opplyser at de har hatt fokus på dette området i 2016. Det er blant annet gjennomført kampanjer for å øke oppmerksomhet på helidekksikkerhet og på rapportering av brudd på helidekkprosedyrer. Avvik tas opp direkte med riggene. Andelen hendelser relatert til helikopterdekk kan tyde på at arbeidet bør videreføres.

I RNNP rapporten for 2012 ble følgende forslag til tiltak beskrevet:

- 8. Det anbefales at de oljeoperatører som tar i bruk et av de nye helikopterselskapene på NCS sørger for tett oppfølging for å sikre at eventuelt nye aktører blir delaktige i det eksisterende sikkerhetssamarbeidet mellom helikopteroperatørene.*

Helikopteroperatørene på norsk sokkel har utviklet et godt samarbeid om sikkerhet, der også RNNP bidrar. Ikke minst gjelder dette det engasjement og involvering i datainnsamling og deltakelse i ekspertgruppevurdering av hendelser. De kommende årene forventes det at nye helikopteroperatører etablerer seg i norsk sektor. De nye aktørene vil ikke fra starten være en del av nevnte samarbeid om sikkerhet. Dette vil forandre at oljeoperatørene bruker krefter og energi å følge opp nye aktører, spesielt relatert til sikkerhetskultur.

En mulig innføring av nye felleseuropeiske krav kan i større grad åpne for inntreden av helikopteroperatører med godkjenning (AOC) fra andre europeiske land. Norske myndigheter vil trolig kun få begrenset tilsynsansvar for slike operatører. Det er i dag en del av oljeselskapenes kontraktskrav gjennom NOROG 066 (gitt at disse knyttes til kontrakten) at helikopteroperatørene som opererer på norsk sokkel skal inneha norsk godkjenning (AOC). Norsk olje og gass har offisielt uttalt at de ønsker å verne om retningslinjen og med det kravet til norsk AOC. SF har i brev til Ptil anmodet om at retningslinjen forankres i Ptils regelverk. Samferdselsdepartementet gjennomførte i 2016 en konsekvensanalyse av dette (Safetec, "Konsekvensutredning regelverksendringer offshore helikopteroperasjoner").

I RNNP rapporten for 2013 ble følgende forslag til tiltak beskrevet:

- 9. Det anbefales at Samarbeidsforum for Helikoptersikkerhet og Olje og gass operatørene intensiverer arbeidet med å påvirke reder til å etterleve prosedyrene i Helidekkmanualen. Samme forhold ble kommentert i forbindelse med RNNP rapporten 2011 (anbefaling 7).*

Den relative økningen i bidrag fra hendelser relatert til helikopterdekk, herunder bidraget fra flyttbare innretninger viser at det er behov for en større innsats for implementering og kunnskap om Helidekkmanualen på disse innretningene. Ptil har fått opplyst at dette er en pågående aktivitet. Se for øvrig kommentarer til forbedringsforslag 7.

- 10. Det anbefales at helikopterselskapene og olje og gass operatørene fokuserer mer på tekniske hendelser og feilhandlinger, og vurderer hvilke tiltak som kan settes inn for å bedre sikkerheten på dette området.*

Andelen hendelser relatert til tekniske forhold viser at det er behov for fokus på tekniske forhold.

Økning i andel hendelser med sikkerhetseffekt relatert til tekniske forhold i 2014 og 2015 forsterker behovet for en innsats på dette området.

I RNNP rapporten for 2014 ble følgende forslag til tiltak beskrevet:

12. Det anbefales at helikopteroperatørene og Samarbeidsforum for Helikoptersikkerhet (SF) intensiverer arbeidet med å redusere hendelser som følge av «pilot complacency».

Det har de siste årene vært registrert flere hendelser der operative prosedyrer utelates eller glemmes. Dette er noe bransjen er opptatt av og jobber fokusert med. Ny teknologi med flere sensorer og sikkerhetsbarrierer, samt lengre flyturer kan bidra til en økt risiko relatert til det bransjen kaller «pilot complacency». Det er ikke noe godt norsk begrep for dette som betegner slike situasjoner der piloter overser, glemmer, ikke er fullt fokusert eller årvåkne. Årsakene kan blant annet være; tretthet, rutinemessig oppgaver eller økt automatisering.

Det er en pågående prosess relatert til dette temaet. Samtidig gjør markedssituasjonen at krav til effektivitet øker, kostnader må kuttes, pilotene må fly mer og er under større press. Dette understreker viktigheten av at fokus opprettholdes på dette forbedringsforslaget.

4.6.2 Nye forbedringsforslag

Helikopteroperatørene uttrykker en bekymring for manglende fokus på sikringstiltak ved de delene av lufthavnene hvor helikoptrene er lokalisert. Spesielt gjelder dette mangelfull kontroll av passasjerer til ikke offshore relatert helikoptertrafikk.

13. Det anbefales at sikringstiltakene på lufthavnene rundt ikke offshore-relaterte helikoptertrafikk gjennomgås sammen med partene.

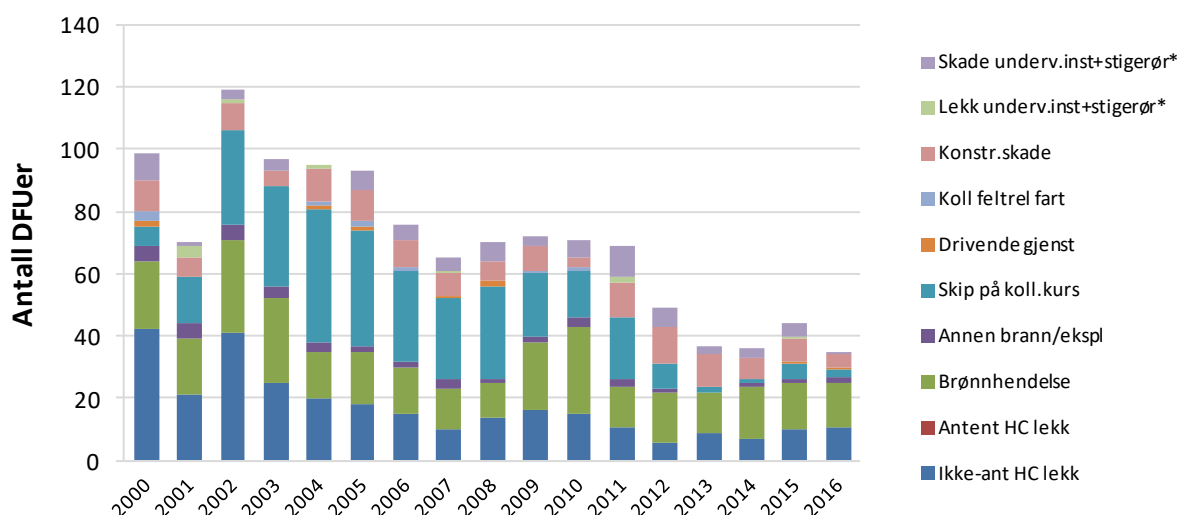
5. Risikoindikatorer for storulykker

5.1 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 DFU1-10, for perioden 2000-2016, uten normalisering i forhold til eksponeringsdata.

Indikatorene for DFU12, helikopterhendelser er presentert separat i kapittel 4. Indikatoren dekker all persontransport med helikopter, både tilbringer- og skytteltrafikk.

Dataene i Figur 24 er direkte sammenliknbare med tilsvarende figur i rapportene utgitt i perioden 2006-2016 (Petroleumstilsynet, 2006; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014; 2015; 2016), ettersom det ikke er gjort endringer i kriteriene som benyttes for noen av indikatorene. Det er noen mindre endringer i enkelte av DFUene pga. feil, og sent innrapporterte data.



*Innenfor sikkerhetssonen

Figur 24 Oversikt over alle DFUer med storulykkespotensial på innretninger

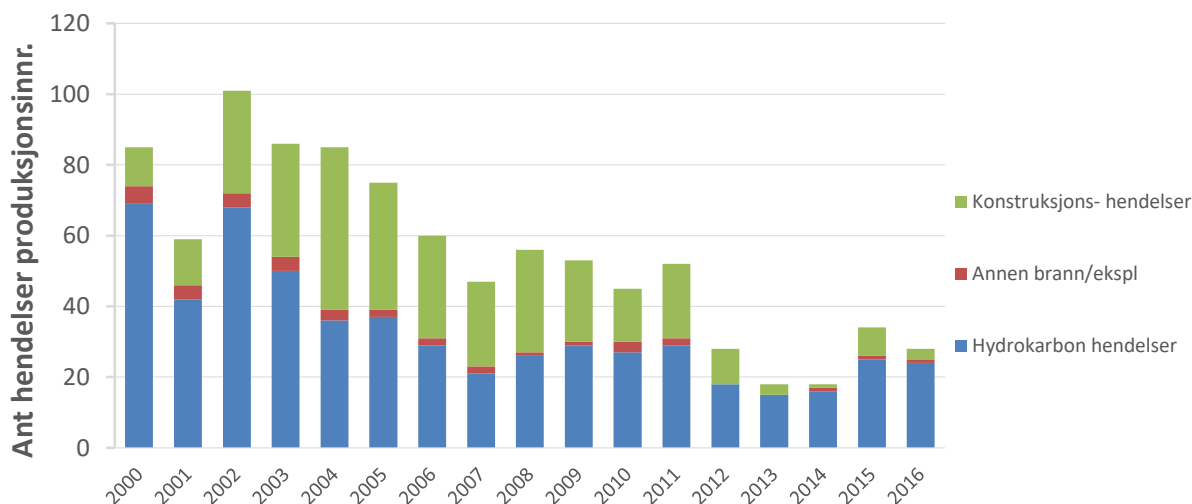
Etter en tilsynelatende topp i antall hendelser i 2002 ses en gradvis reduksjon i antall hendelser med storulykkespotensial. Antall rapporterte hendelser i 2016 er det laveste som er registret i perioden.

Figur 25 og Figur 26 viser en oppdeling av DFU1-10 i hovedkategorier som vil bli diskutert nærmere. Det har tidligere vært en betydelig større andel hendelser på produksjonsinnretninger enn på flyttbare, denne forskjellen har imidlertid minsket de siste årene. Det er en reduksjon både for flyttbare innretninger og produksjonsinnretninger i 2016 i forhold til 2015. En medvirkende årsak til reduksjonen i antall hendelser kan være at antall innretninger er redusert i 2016 i forhold 2015. En vurdering av tidligere år viser at det ikke er en åpenbar sammenheng mellom endringen i totalt antall hendelser og det totale aktivitetsnivået. Det må påpekes at det er en viktig forskjell mellom reduksjon i antall innretninger og reduksjon i antall arbeidstimer med samme antall innretninger. Hvis det utvikler seg trender, vil disse følges opp i kommende RNNP rapporter.

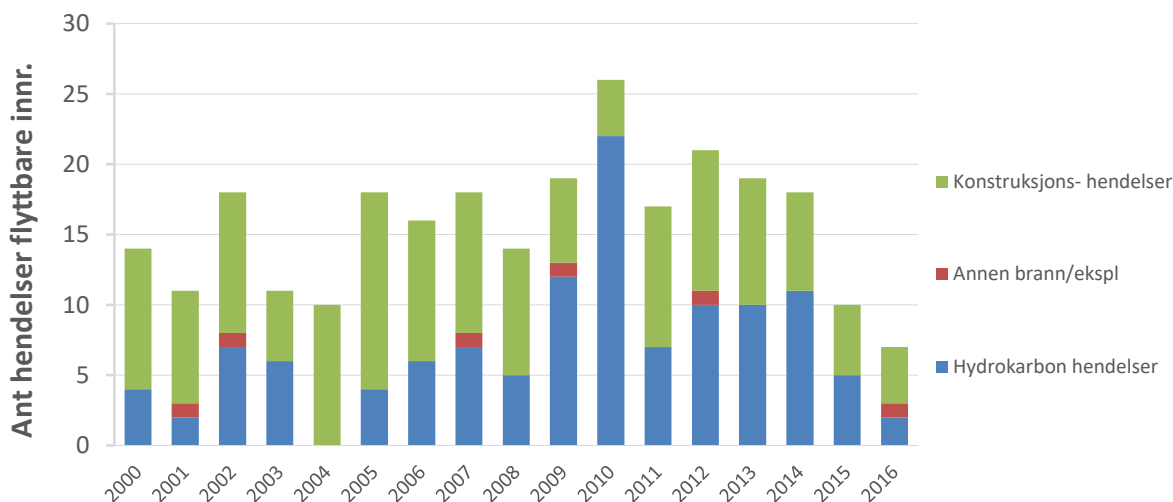
Det har vært en nedgang i antall hendelser som involverer hydrokarbonsystemer (brønner, prosesssystemer, rørledninger og stigerør) i perioden 2002–2007. I 2002 var det 75 hendelser, mens det i 2007 var 28 hendelser. Med unntak av 2009 og 2010, hvor det var registrert henholdsvis 41 og 49 hendelser, har antall hydrokarbonhendelser i etterkant av 2007 variert fra 25-36 hendelser. I 2016 er det 26 hendelser knyttet til

hydrokarbonsystemer, hvorav 11 er ikke-antente HC lekkasjer, 14 er knyttet til brønnkontrollhendelser og en skade på stigerør.

Som kan sees i Figur 26 så ligger antall hendelser for flyttbare innretninger i perioden 2005-2014 på et høyere nivå enn i perioden 2000-2004 og 2015-2016. En synkende trend kan imidlertid ses fra 2012. For produksjonsinnretninger kan det ses en nedadgående trend fra 2002 til 2014, før det ses et høyere antall de to siste årene.



Figur 25 Hovedkategori av DFUer for storulykkesrisiko, produksjonsinnretninger



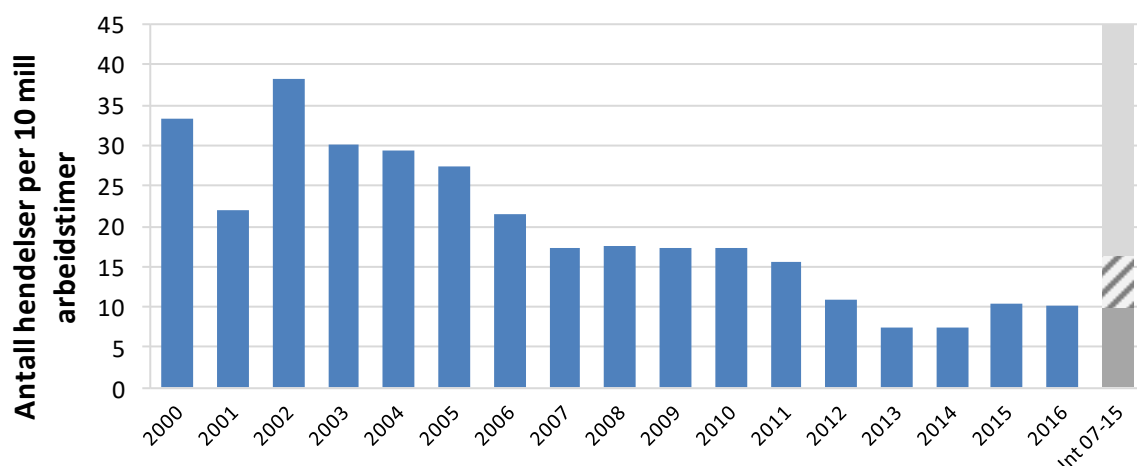
Figur 26 Hovedkategori av DFUer for storulykkesrisiko, flyttbare innretninger

5.1.1 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 2016 er noe lavere enn verdien i 2015, men er betydelig høyere enn verdiene i 2014, som har den laveste verdien i denne perioden.

I Figur 27 er det benyttet et 90 % prediksjonsintervall for år 2016 basert på gjennomsnittsverdi for perioden 2007–2015. Dette innebærer at observasjonene i 2016 blir sammenliknet med prediksjonsintervallet basert på perioden 2007-2015. Valget av antall år i perioden som brukes til sammenligning vil kunne variere basert på en vurdering

av relevansen av tilgjengelig data. Perioden vil normalt ikke være lengre enn 10 år. Beregning av prediksjonsintervall er nærmere forklart i metoderapporten (Petroleumstilsynet, 2017). Som Figur 27 viser ligger verdien i 2016 innenfor det skraverte området, noe som betyr at verdien i 2016 ikke er signifikant forskjellig fra gjennomsnittet de ni foregående årene. Verdien i 2016 ligger imidlertid helt på grensen mot å være signifikant lavere enn gjennomsnittet de ni foregående årene.



Figur 27 Totalt antall hendelser DFU1-10 normalisert i forhold til arbeidstimer

5.1.2 Datausikkerhet, rapporteringskriterier, trender, vekter

Ved arbeid med 2001-data ble enkelte av indikatorene noe endret for å øke robustheten. De samme definisjoner er brukt i de etterfølgende årene, uten ytterligere endringer. Det har flere ganger vært gjort endringer i indikatorene for helikopterhendelser, slik det er diskutert i metoderapporten (Petroleumstilsynet; 2017). De fleste av figurene i dette kapitlet 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 ved arbeid med 2004-data, se delkapittel 7.3.1.3 i [rapporten for 2004-data](#) (Petroleumstilsynet; 2005).

Hvert år er det oppdaget noen mindre feil og unøyaktigheter i data om DFUer, eller i tolkningen av data. Slike feil rettes umiddelbart, også tilbake i tid når det er relevant.

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 rapporteringsrutiner. 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 (OD; 2001). Vektene som har vært benyttet i rapporten for 2016-data er de samme som de som ble brukt i rapporten for 2015-data. De mest alvorlige hendelsene gis vekter som reflekterer de aktuelle omstendigheter i hendelsen. I 2016 er det én DFU3 hendelse, en alvorlig brønnkontrollhendelse, som er gitt individuell vekt.

Det må forventes at underrapportering forekommer. Tidligere års undersøkelser av rapporteringsgrad har indikert at graden av underrapportering ikke er stor nok til å endre rapportens konklusjoner.

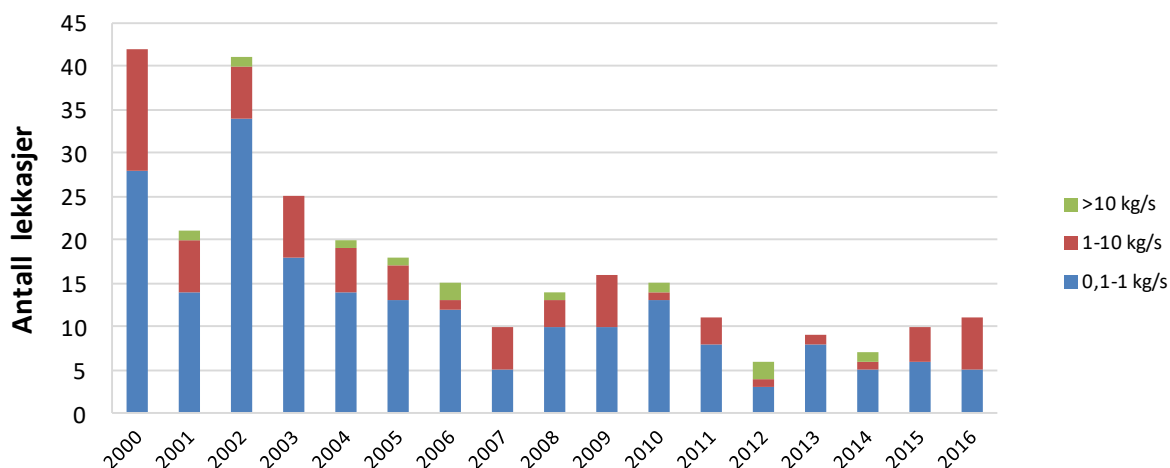
5.2 Hydrokarbonlekkasjer i prosessområdet

5.2.1 Prosesslekkasjer

Data for hydrokarbonlekkasjer er beskrevet i metoderapporten (Petroleumstilsynet; 2016).

5.2.1.1 Lekkasjer for alle innretninger

Figur 28 viser en oversikt over hydrokarbonlekkasjer for perioden 2000-2016, oppdelt etter kategori av lekkasjerate. Det er registrert 11 hydrokarbonlekkasjer i 2016, der seks lekkasjer er i kategorien 1-10 kg/s mens fem lekkasjer er i kategorien 0,1-1 kg/s.



Figur 28 Antall lekkasjer, alle innretninger, norsk sokkel

Dersom en betrakter hele perioden, 2000–2016, observeres en klar reduksjon i antall lekkasjer per år. Det ses imidlertid en økning i antall lekkasjer i 2015 og 2016 i forhold til 2014.

Figur 29 viser utviklingen når lekkasjer vektes ut fra risikopotensialet forbundet med lekkasjeratene. Det vil si at hver lekkasje har blitt tildelt en individuell vekt relatert til potensial for tap av liv, slik at store lekkasjer vektes sterkere enn mindre lekkasjer, se delkapittel *Grunnlagsdata og vektorer for DFU1* i metoderapporten for nærmere beskrivelse av hvordan dette blir gjort.

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

Det relativt sett høye risikobidraget i 2016 kommer av at man har seks hendelser i kategorien 1-10 kg/s hvor en lekkasje er i det øver sjiktet med en rate på 8 kg/s.



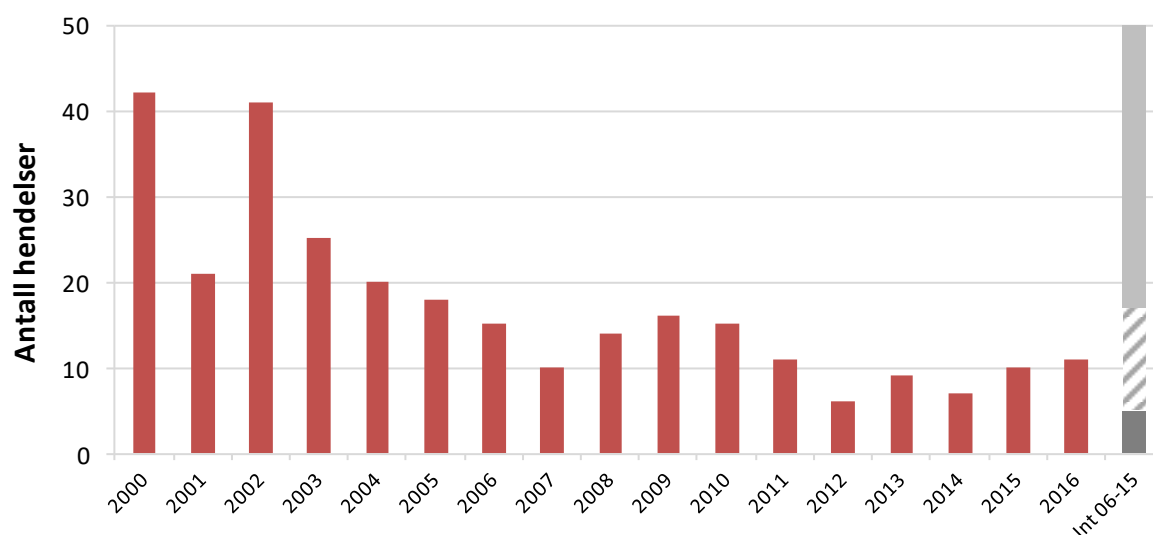
Figur 29 Risikobidrag fra lekkasjer vektet ut fra risikopotensial

I kategorien >10 kg/s benyttes det individuelle vektor basert på en grundig vurdering av lekkasjen, noe som kan føre til store variasjoner i vekt per hendelse.

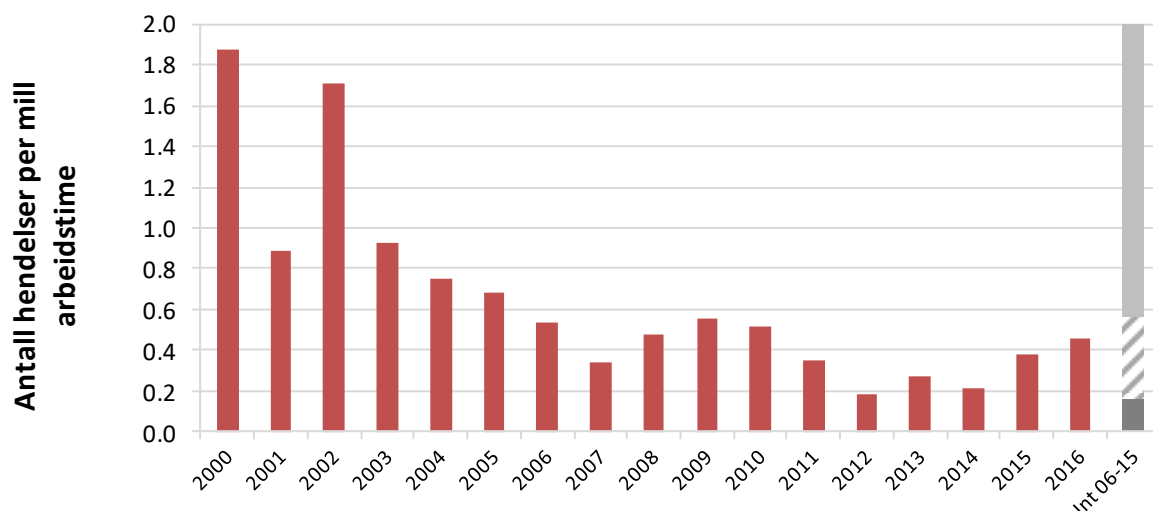
5.2.1.2 Vurdering av trender

I metoderapporten er det beskrevet en metode for å bedømme om endringer er så vesentlige at det er grunn til å regne de som holdbare ("signifikante" i statistisk språkdrakt). Denne metoden er benyttet i de følgende diagrammene.

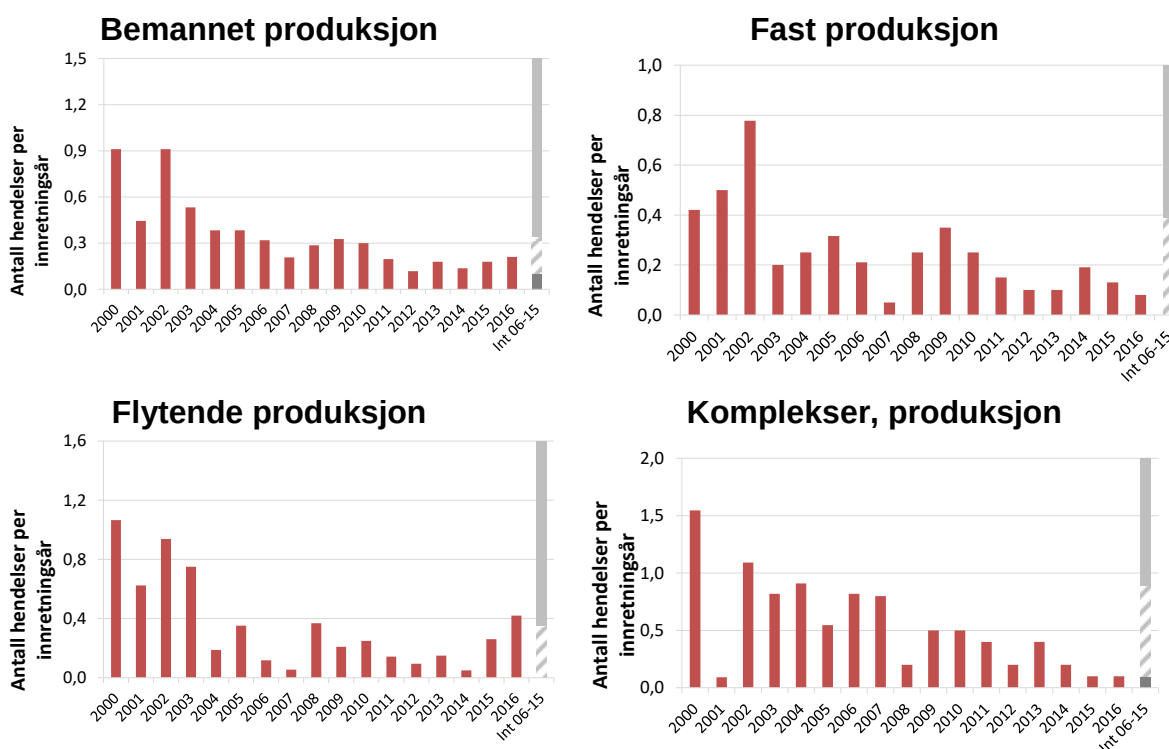
I de tre følgende trendfigurene angir søylen lengst til høyre tre områder: mørk grå, skravert grå og lys grå. Ved å sammenholde siste året, år 2016, med denne søylen kan man lese av om nivået siste året viser en signifikant økning (lys grå), en signifikant reduksjon (mørk grå), eller om tallmaterialet er slik at en signifikant endring ikke kan påvises (skravert grå). Disse sammenlikningene er gjort basert på observerte data i perioden 2006-2015 (gjennomsnittet).



Figur 30 Trender lekkasjer, ikke normalisert



Figur 31 *Trender lekkasjer, normalisert i forhold til arbeidstimer*



Figur 32 *Trender lekkasjer, produksjon, DFU1, normalisert innretningsår*

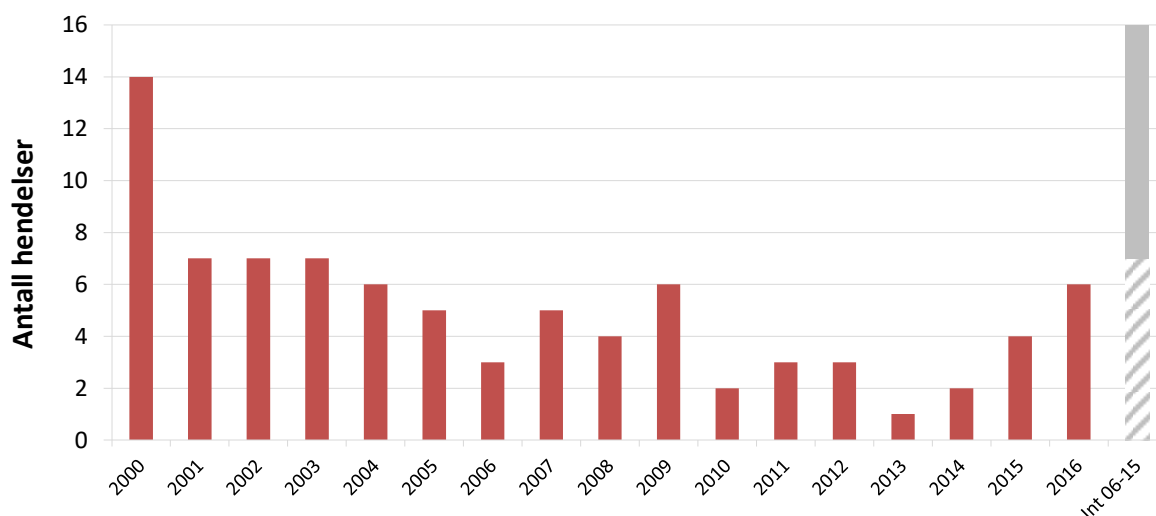
Figurene viser at det ikke er en signifikant endring antall lekkasjer, eller i antall lekkasjer per arbeidstimer. Dette gjelder og når antall lekkasjer telles separat for de ulike innretningstypene. For komplekser er reduksjonen i antall hendelser per innretningsår nesten signifikant.

5.2.1.3 Lekkasje over 1 kg/s

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

- Det var lite tenkelig at det skulle være noen underrapportering for perioden 1996-1999
- Det ga en god anledning til å kunne sammenlikne med engelsk sokkel.

Figur 33 viser en oversikt for de lekkasjene som er over 1 kg/s. År 2000 skiller seg ut, med dobbelt så mange hendelser som i årene med nest flest lekkasjer. Figuren viser at antallet lekkasjer varierer mellom en og syv lekkasjer per år for de andre årene.



Figur 33 Lekkasje over 1 kg/s, ikke normalisert

I 2013 ble det laveste antallet i hele perioden registrert med kun en lekkasje over 1 kg/s. I etterkant av 2013 ses en økende trend. I 2016 er det registrert seks lekkasjer over 1 kg/s, noe som er høyere enn gjennomsnittet de ti foregående årene. Antall lekkasjer over 1 kg/s i 2016 er imidlertid ikke statistisk signifikant høyere gjennomsnittet for perioden 2005-2015 (Figur 33). Som nevnt i kapittel 5.2.1.1 bidrar lekkasjer over 1 kg/s sterkt til indikatoren for lekkasjer vektet i forhold til risikopotensial.

5.2.1.4 Forskjeller mellom selskaper og innretninger

Sammenligning av antall lekkasjer per innretning per år viser at faste innretninger eldre enn 20 år har signifikant færre lekkasjer sammenlignet med innretninger som har vært i drift fra 0 til 5 år. Denne sammenhengen står seg også når man kontrollerer for innsamlingsåret (f.eks. at det var mange hendelser generelt i visse tidsperioder), men blir ikke signifikant når man kontrollerer for operatørforskjeller.

Det er også interessant å se på lekkasjefrekvens per innretningsår, uavhengig av selskap. Tabell 7 viser en oversikt over de innretninger (anonymisert) som har høyere gjennomsnittlig antall lekkasjer per år i de siste fem år, enn gjennomsnittet. Gjennomsnitt for perioden 2012–2016 er ca. 13 lekkasjer per 100 innretningsår. Dette medfører at alle innretninger som har hatt en eller flere lekkasjer i løpet av de siste fem årene vil ha høyere gjennomsnittlig antall lekkasjer per år enn gjennomsnittet for alle innretningene.

De syv innretningene som hadde to eller flere lekkasjer (de syv første i Tabell 7) utgjør til sammen 47 % av samtlige hydrokarbonlekkasjer i femårsperioden. De 30 innretningene som er vist i Tabell 7, har et høyere antall lekkasjer per år enn gjennomsnittet på norsk sokkel. På grunn av liten datamengde, er det ikke mulig å si noe om forskjellene mellom de ulike innretningene er statistisk signifikante.

Tabell 7 Gjennomsnittlig antall lekkasjer per år for de innretninger som ligger over gjennomsnittet

Innretning (Anonymiseringskode)	Gjennomsnittlig antall lekkasjer per år, 2012- 2016
CÆ	1
AÆ	0,8
BC	0,6
AU	0,4
AL	0,4
BK	0,4
BW	0,4
G	0,2
AP	0,2
AW	0,2
BA	0,2
CU	0,2
AG	0,2
CC	0,2
S	0,2
CV	0,2
AY	0,2
AR	0,2
BH	0,2
BL	0,2
BØ	0,2
AV	0,2
F	0,2
AM	0,2
BB	0,2
AZ	0,2
CW	0,2
AJ	0,2
AA	0,2
BJ	0,2
Gjennomsnitt norsk sokkel, 2012-2016	0,14

I den andre enden av skalaen finnes det en del innretninger, av varierende størrelse og kompleksitet, som ikke har rapportert hydrokarbonlekkasjer > 0,1 kg/s i hele perioden 2012-2016. De betydelige variasjonene er en ytterligere understrekning av et stort forbedringspotensial.

5.2.2 Antente hydrokarbonlekkasjer

5.2.2.1 Norsk sokkel

Betydelige ressurser legges ned 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 som har vært rapportert i løpet av RNNP perioden har blitt antent. Kontrollen med tennkilder har vært vellykket i alle tilfellene der

hydrokarbonlekkasjer har forekommet i denne perioden. 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 6.

5.2.3 Årsaker til lekkasjer

5.2.3.1 Arbeidsoperasjoner når lekkasjer skjer

Det ble i rapporten for 2006-data 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 en lekkasje skjer (Vinnem, Seljelid, Haugen og Sklet, 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. Prosessforstyrrelser
- E. Innebygde designfeil
- F. Ytre årsak

Forklaringer på kategoriene og oversikt over initierende hendelser som inngår i hver kategori (betegnet med et tall etter bokstaven som angir hovedgruppen) var omtalt utførlig i rapport for 2006 på side 70. I det etterfølgende blir det presentert hvilke hovedgrupper lekkasjene i 2016 er plasserte i og hvilken initierende hendelse disse blir kategorisert til å tilhøre.

A: Teknisk degradering av utstyr, ingen hendelser i 2016

B: Menneskelig inngripen som introduserer en latent feil, syv hendelser i 2016:

- Et løst gassrør (tube) inne i varmeveksler hadde ligget og gnisset mot tilstøtende rør inntil veggtykkelsen var blitt så tynn at gassrøret begynte å lekke og deretter sprakk. Årsaken var feilmontering/feil metode ved reparasjon i 2015.
- En rørkobling til en trykkmåler hoppet av, årsaken til dette var feilmontering av fitting.
- En PVR montert på en ventil åpner seg og slipper gass rett ut i prosessområdet. PVR'en er stilt inn feil i forhold til når den skal åpne seg, noe som gjør at den er ustabil og kan åpne på tilfeldig trykk.
- Lufttilførselen til aktuator var ikke blokket på en XSV som skulle være en barriere mot trykk fra en scrubber ved en operasjon på en annen ventil. XSV'en var programmert til

å åpne på 50 % nivå. Dette medfører at i løpet av operasjonen så åpner XSV'en seg og det blir en lekkasje. Årsaken var at det stod luft til aktuatoren.

- Det var en ekstern lekkasje fra en pumpe som skyldtes for dårlig montert drenrør i bunn av pumpehus.
- Det var en lekkasje fra en dobbel ekspanderende sluseventil, den var brukt som barriere ved en jobb på annet utstyr. Ventilen var ikke riktig sikret for å hindre uønskede operasjoner, dette medførte en lekkasje.
- Lekkasje som følge av at man ikke hadde tilstrekkelig med barrierer.

C: Menneskelig inngripen som medfører umiddelbar lekkasje, en hendelse i 2016

- Ved en operasjon på ringrom stod ringromsventil åpen uten at man var klar over det og man var ikke klar over at det var trykk i ringrom. Blindpluggen ble skutt løs når man begynte å åpne den. Årsaken til hendelsen var at ringromsventil ikke ble stengt.

D: Prosessforstyrrelser, to hendelser i 2016

- En tank skulle dreneres, for å få ut siste rest ble det bestemt å drener ut via sjøvannretur. Det ble brukt gass for å få ut væsken. Når all væske var drenert ut ble ventilen stengt, men den brukte 40 s på å lukke. Dette medførte så mye gass at det ble overtrykk i linjen og gassen ble blåst ut i vacuum breaker i området
- Fakkalgass kommer ut gjennom åpen drain pga ødelagt sprengblekk mellom i sjøvannsystemet og åpen drain, som gjør at fakkalgass kommer ut via åpen drain. Årsaken til at sprengblekket ødelegges er høyt trykk.

E: Innebygde designfeil, en hendelse i 2016:

- Boltene som holdt en anti-surge ventilen på plass røk og noe som medførte en gasslekkasje. Årsaken til at boltene røk var som følge av høyfrekvent vibrasjoner med lav amplitude. Disse vibrasjonene skyldtes feil design av en ventil.

F: Ekstern last, ingen hendelser i 2016

Figur 34 viser fordelingen på hovedkategoriene av initierende hendelser for hvert år i perioden 2001-2016. Andelen feil av de ulike typene varierer mye, men det er tekniske og latente feil som er de dominerende årsakene til lekkasjer alle år.

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 ligger mellom 55 og 83 % i perioden 2005-2011. I 2012 er det kun en latent feil, som utgjør 17 %, mens i 2016 er andelen økt til 55 %. I perioden 2001 til 2016 skyldes gjennomsnittlig 46 % av lekkasjene manuell inngripen i systemet (kategori B eller C).



Figur 34 Fordeling av kategorier initierende hendelser, 2001-2016

Det er verd å merke seg at de lekkasjer som skjer i forbindelse med manuell inngripen sannsynligvis er de enkleste 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 rapport for 2006 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 rapporten for 2006 anses fortsatt å være dekkende.

5.3 Andre utslipp av hydrokarboner, andre branner

5.3.1 Brønnkontrollhendelser

Det var 14 brønnkontrollhendelser i 2016, alle innen produksjonsboring. Totalt sett er det en nedgang i antall brønnkontrollhendelser i 2016 i forhold til de to foregående årene, se Figur 35. Figur 36 viser andel brønnkontrollhendelser per borede brønn. Som en kan se av denne figuren har det vært en økning i antall brønnkontrollhendelser per borede brønn for produksjonsboring de siste tre årene, og antallet i 2016 er det høyeste som er registrert siden 2010. Generelt har antall brønnkontrollhendelser per borede brønn vært høyere for leteboring enn for produksjonsboring. 2016 skiller seg derfor ut med null hendelser innen leteboring.

Figur 37 viser at det er en nedgang i brønnkontrollhendelser per 100 brønner for leteboring da det ikke er registrert noen hendelser i 2016. Nedgangen er statistisk signifikant i forhold til de 10 foregående årene. Figur 38 viser at det er en økning i antall brønnkontrollhendelser per 100 brønner for produksjonsboring, men økningen er ikke statistisk signifikant i forhold til de 10 foregående årene.

Figur 40 viser en stor økning i vektet risiko for tap av menneskeliv innen boring i 2016 i forhold til foregående år. Verdien i 2016 er den høyeste som er registrert siden 2004.

5.3.1.1 Datagrunnlag

Inngangsdata er i hovedsak hentet fra følgende kilder:

- Ptils database Common Drilling Reporting System (CDRS/DDRS)
- Ptils registeret med innrapporterte hendelser fra 1996
- Ptils arkiv
- Tilbakemelding fra operatørselskapene.

Alle funn ble kvalitetssikret i faggruppen for bore- og brønntechnologi i Ptil. Det er også innhentet tilbakemeldinger fra operatørselskapene. Alle inngangsdata i databasen er således kvalitetssikret på flere nivåer.

Se kapittel 3.1.4 for hvordan antall brønner telles.

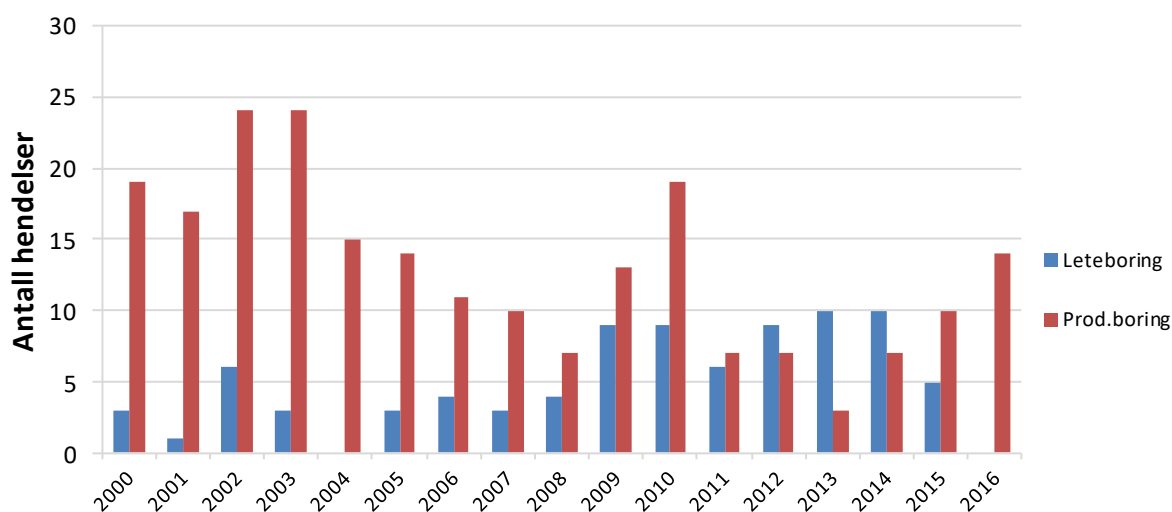
5.3.1.2 Kvalifiserte brønnkontrollhendelser

Klassifiseringen av brønnkontrollhendelser er utført i henhold til Norsk olje og gass retningslinje 135.

5.3.1.3 Antall brønnkontrollhendelser

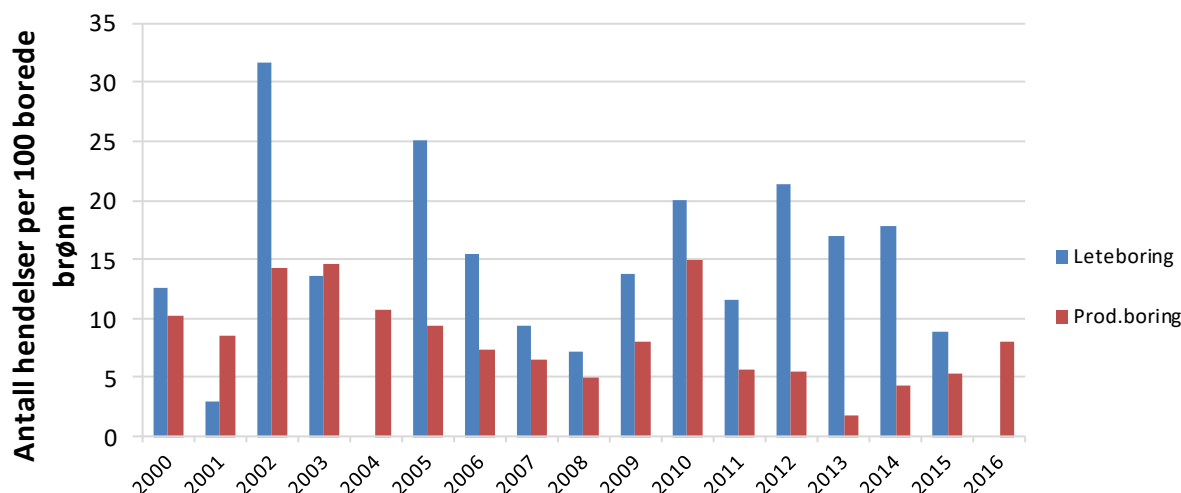
Brønnkontrollhendelsene er i brønnenes konstruksjons- og kompletteringsfaser og omfatter ikke hendelser under driftsfasen.

Figur 35 viser antall brønnkontrollhendelser fordelt på leteboring og produksjonsboring i tidsperioden 2000 til 2016. Med unntak av årene 2012-2014 har det vært rapportert flest brønnkontrollhendelser innen produksjonsboring for hele perioden. Dette kan forklares ved at det er høyere aktivitet knyttet til produksjonsboring enn til leteboring.



Figur 35 Antall brønnkontrollhendelser i lete- og produksjonsboring, 2000-2016

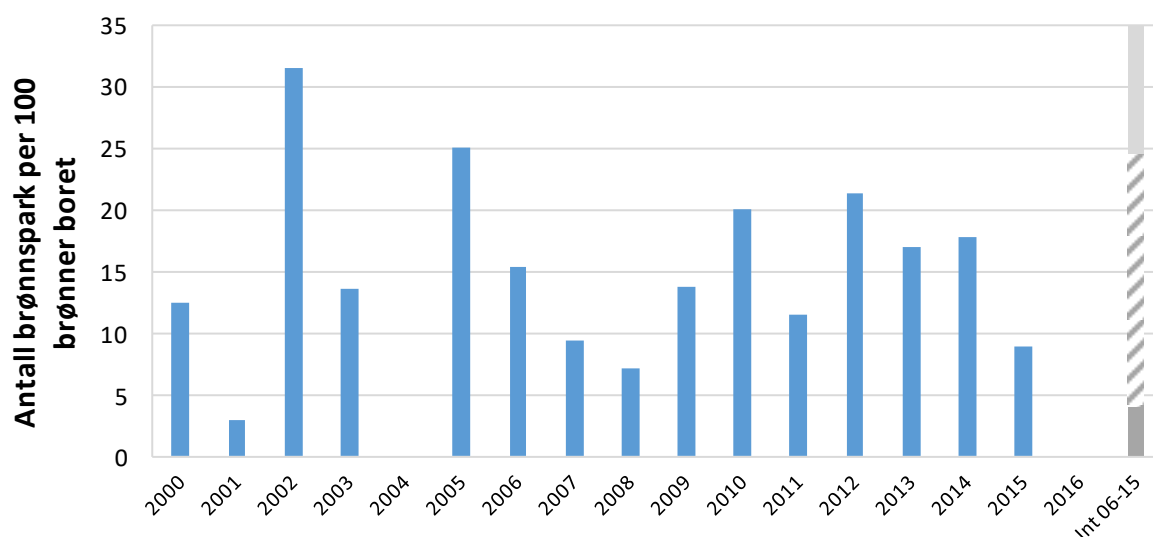
Figur 36 viser antall brønnkontrollhendelser normalisert per 100 borede brønner. Normalisering skjer mot antall påbegynte brønner. Det ble påbegynt totalt 36 letebrønner og 176 produksjonsbrønner i 2016. Figuren viser at det gjennom perioden er registrert høyest andel hendelser innen leteboring per 100 borede brønner. Årene 2004 og 2016 skiller seg imidlertid ut ved at det ikke har blitt registrert noen brønnkontrollhendelser innen leteboring disse årene.



Figur 36 Brønnkontrollhendelser per 100 brønner, lete- og produksjonsboring, 2000-2016

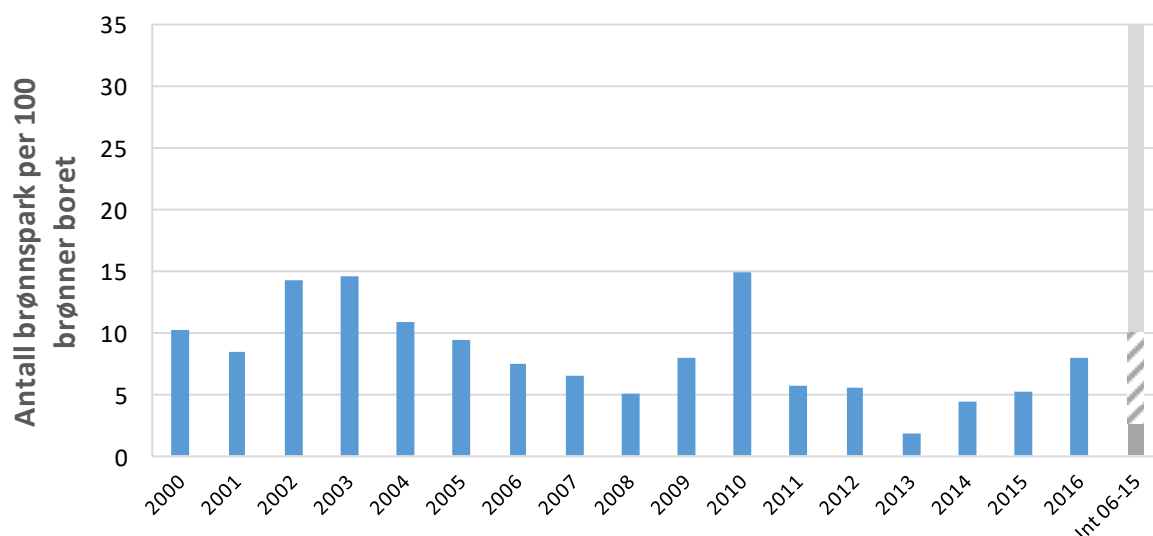
I 2016 forekom totalt 14 brønnkontrollhendelser, hvorav 12 hendelser er klassifisert som brønnkontrollhendelse på nivå 3 lav alvorlighet, en hendelse på nivå 2 middels alvorlighet og en på nivå 1 høy alvorlighet. (se metoderapporten for beskrivelse av kategoriene for brønnhendelser). Hendelsen med høy alvorlighet inntraff på den flyttbare boreinnretningen Songa Endurance i forbindelse med arbeid på en produksjonsbrønn på Trollfeltet i Nordsjøen, hvor Statoil er operatør. I forbindelse med trekking av produksjonsrørhenger (tubing hanger) ble top-drive med kompletteringsstrengen plutselig løftet ukontrollert opp seks meter. Samtidig strømmet det store mengder væske og gass ukontrollert opp gjennom boredekket. Utstrømningen løftet opp både hydraulisk slips på 2,5 tonn og kastet føringene på til sammen to tonn flere meter på boredekket. Væskesøylen nådde toppen av boretårnet, cirka 50 meter over boredekk. Utslag på flere gassdetektorer førte til lokal nedstengning av utstyr. Utblåsningsventil ble aktivert av borepersonell like etter observasjon av stigende væskesøyle på boredekk og etter at strengen skjød opp. Estimert utstrømningsrate er 50-70kg/s og utstrømningen varte i ca. 1 minutt.

Figur 37 viser antall brønnkontrollhendelser per 100 brønner for leteboring. Frekvensen av brønnkontrollhendelser innen leteboring er den laveste som er registrert siden 2004. Verdien i 2016 er statistisk signifikant lavere enn verdiene registrert de ti foregående årene (2006-2015).



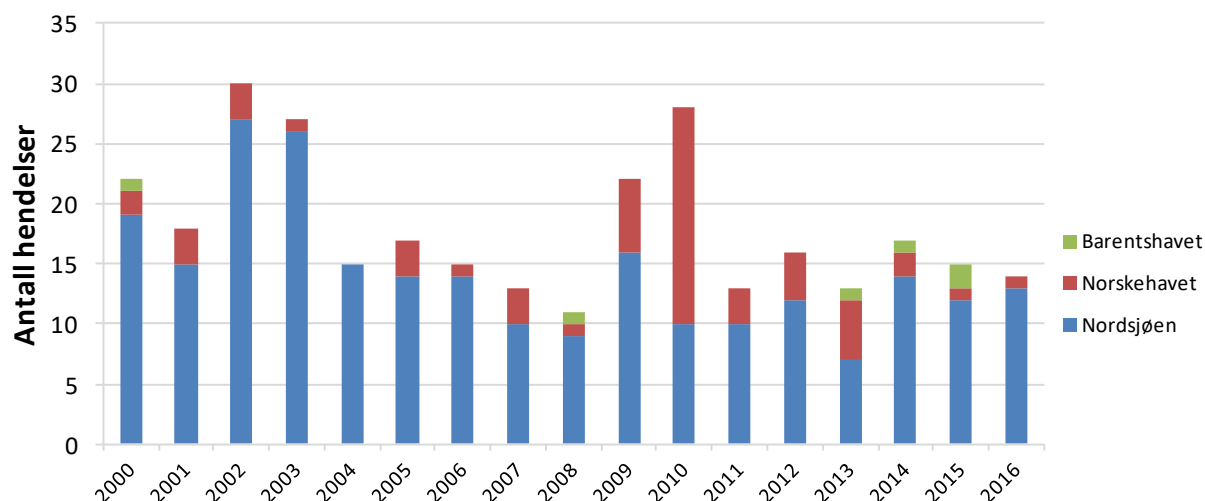
Figur 37 Leteboring, brønnkontrollhendelser i perioden 2000-2016

Figur 38 viser at antall brønnkontrollhendelser per 100 produksjonsbrønner i 2015 er på et relativt høyt nivå, og verdien i 2016 er den høyeste som er registrert siden 2010. Det kan ses en økende trend etter år 2013. Antall hendelser per 100 produksjonsbrønn er imidlertid ikke signifikant høyere enn i perioden 2006-2015.



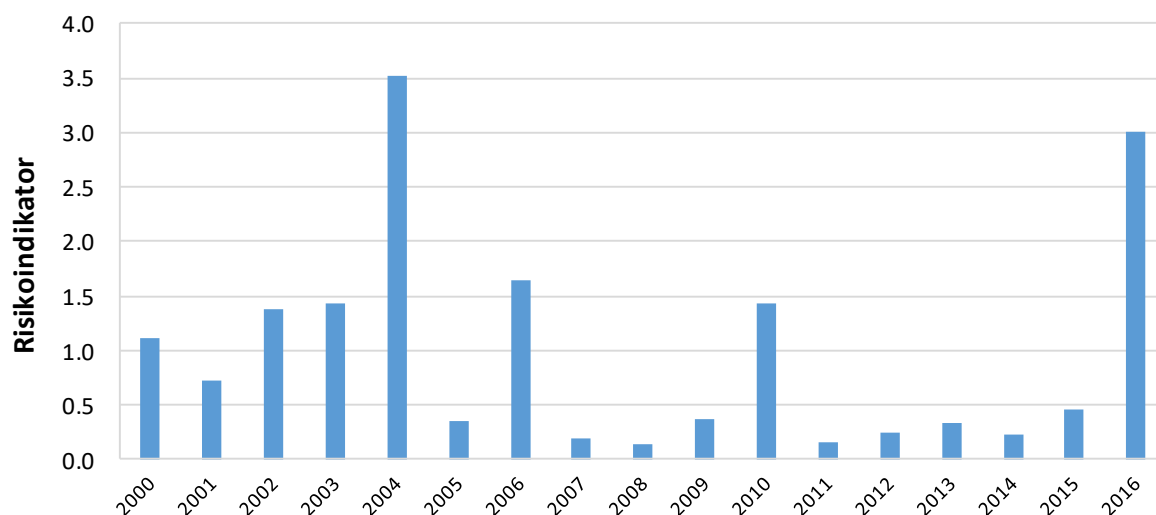
Figur 38 Produksjonsboring, brønnkontrollhendelser i perioden 2006-2016

Figur 39 viser en oversikt over hvilke områder brønnkontrollhendelsene for lete- og produksjonsbrønner har inntruffet. Områdeinndelingen samsvarer med inndelingen som gitt i Oljedirektoratets sokkelkart. 13 av 14 hendelser i 2016 skjedde i Nordsjøen og en hendelse inntraff i Norskehavet.



Figur 39 Fordeling av brønnkontrollhendelser på områder, 2000-2016. Med Barentshavet og Norskehavet menes oljeprovinsene, og ikke de geografiske havområdene.

Figur 40 viser utviklingen i vektet risiko for tap av liv normalisert mot arbeidstid i observasjonsperioden for produksjons- og leteboring samlet. Figuren viser at det i 2016 var meget høy risiko knyttet til brønnkontrollhendelser. Denne høye risiko er hovedsakelig knyttet til brønnkontrollhendelsen på Trollfeltet som er klassifisert som nivå 1 høy alvorlighet. Til tross for en nedgang i antall hendelser de siste to årene ses altså en økning i risiko som følge av at en av hendelse i 2016 hadde høy sannsynlighet for å utvikle seg til en utblåsning.

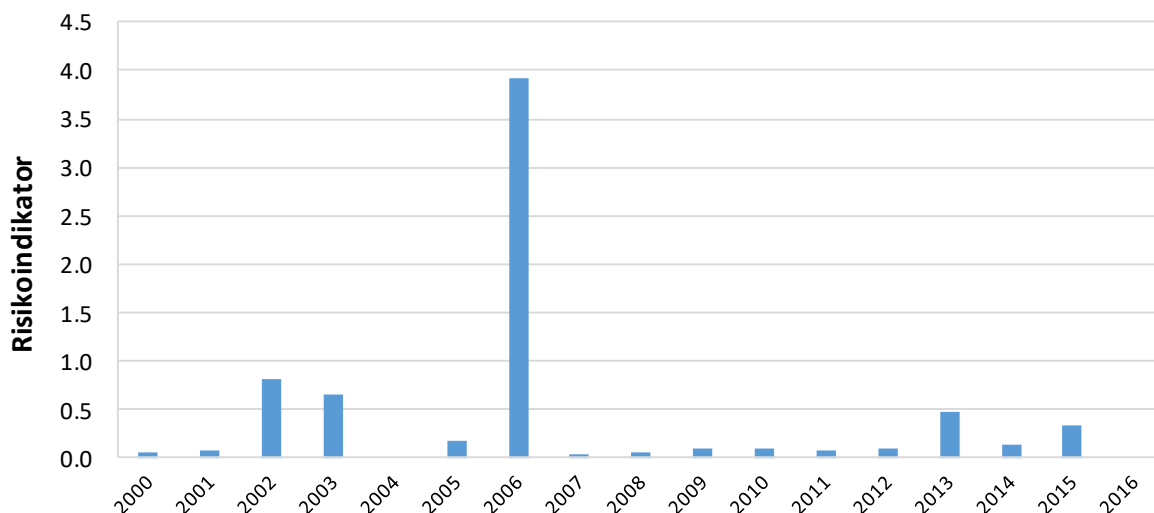


Figur 40 Risikoindikatorer for brønnkontrollhendelser ved lete- og produksjonsboring, 2000-2016

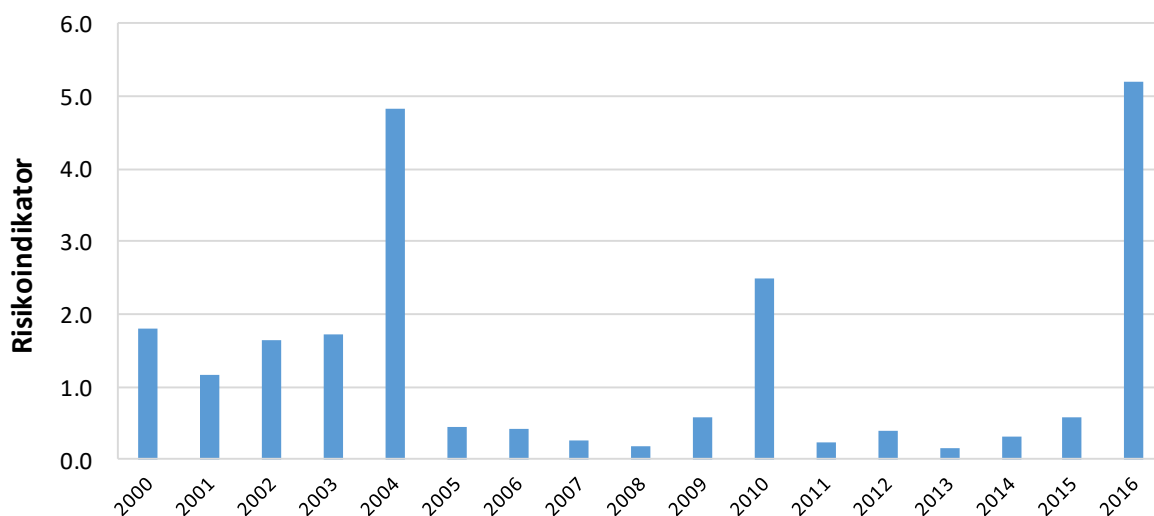
Figur 41 viser at risikoindikator for leteboring er lav som følge av at det ikke har inntruffet noen hendelser under leteboring. Verdien i 2006 skiller seg ut som mye høyere enn de andre årene. Den høye verdien i 2006 kommer av en hendelse på Nivå 1.3 (grunn gass) som har høy vekt.

Figur 42 viser at risikoindikatoren for produksjonsboring har ligget på et stabilt nivå de siste fem årene, før en ser en stor økning i 2016. Generelt domineres risikoindikatoren av hendelser som inngår i nivå 1 alvorlig hendelse:

2004: Brønnkontrollhendelse nivå 1.2 under brønnoverhaling.
2006: Brønnkontrollhendelse nivå 1.3 alvorlig grunn gass under leteboring
2010: Brønnkontrollhendelse nivå 1.2 under boring
2016: Brønnkontrollhendelse nivå 1.2 under arbeid på en produksjonsbrønn (P&A).



Figur 41 Risikoindikator for leteboring, 2000-2016



Figur 42 Risikoindikator for produksjonsboring, 2000-2016

5.3.2 Brønnintegritet

Norsk olje og gass har videreført arbeidet med utfordringene innen brønnintegritet gjennom Well Integrity Forum (WIF), som er en undergruppe av Drilling Managers Forum. Dette er et samarbeidsprosjekt for operatørselskapene på sokkelen med produksjonsbrønner i drift.

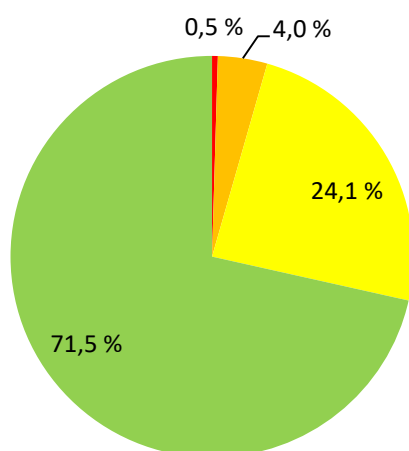
Retningslinjen Norsk olje og gass 117 om brønnintegritet omhandler også anbefalinger som omfatter opplæring, dokumenter ved overlevering av brønner mellom ulike avdelinger i selskapene, deriblant brønnbarriereskitser og kriterier for kategorisering av brønner.

Tabell 8 viser kriteriene for kategorisering av brønner med hensyn til brønnintegritet i henhold til retningslinje 117.

Tabell 8 Kriterier for kategorisering av brønner med hensyn til brønnintegritet

Kategori	Prinsipp
Rød	Feil på en barriere og den sekundære er degradert/ikke kontrollert, eller lekkasje til overflaten.
Oransje	Feil på en barriere og den sekundære er intakt, eller single feil som kan føre til lekkasje på overflaten.
Gul	En barriere degradert, den sekundære intakt.
Grønn	Skadefri brønn- ingen eller minimale avvik.

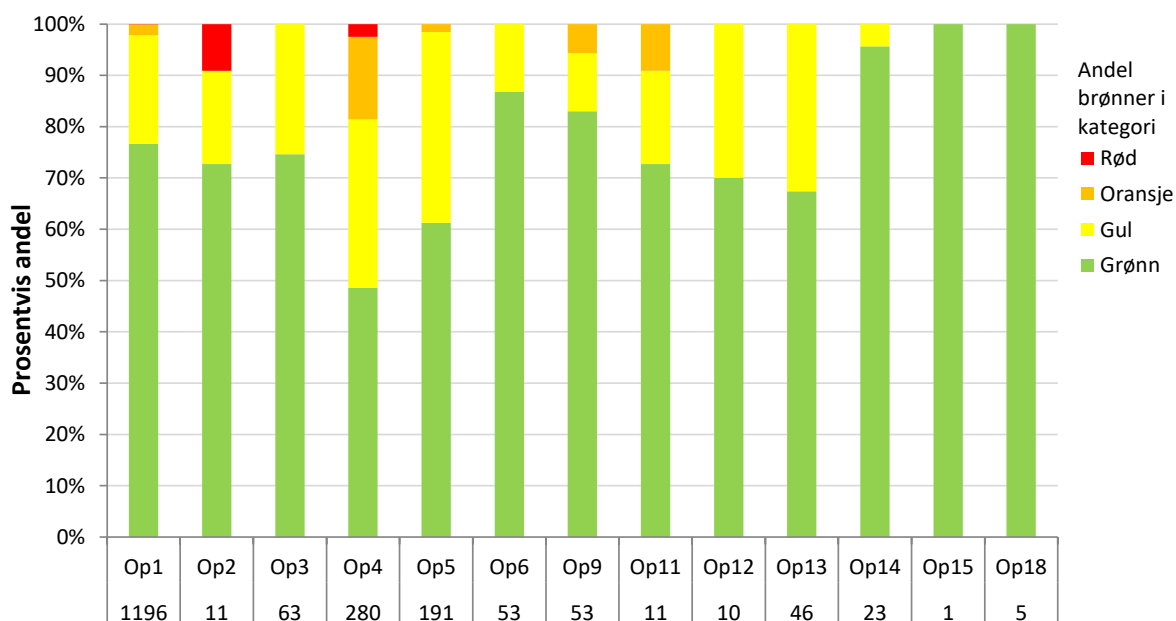
Kartlegging av brønner i drift ble gjennomført første gang i 2008. Det er tilført en harmonisering av kriteriene i 2010 og selskapene har iverksatt omfattende vedlikehold av brønner med lekkasje og barrieresvikt. Kartleggingen består av totalt 1943 brønner og omfatter 13 operatører i 2016.



Figur 43 Brønnkategorisering

Kartleggingen i Figur 43 viser en oversikt over brønnkategorisering fordelt på prosentandel av totalt 1943 brønner.

Kategoriseringen viser at 28,5 % av brønnene som er inkludert i kartleggingen har grader av integritetssvekkelse. Brønner i kategori rød og oransje har redusert kvalitet i henhold til kravet om to barrierer. Det er registrert 9 brønner (0,5%) i kategorien rød og 77 brønner (4 %) i kategorien oransje. Det er injeksjons- og produksjonsbrønner som inngår i rød kategori, mens i oransje kategori inngår også midlertidig pluggede brønner med overvåkning. Brønner i kategori gul har redusert kvalitet i henhold til krav om to barrierer, men selskapene har ved ulike tiltak kompensert forholdet på en slik måte at de anses å ivareta regelverkskravet til to barrierer. Det er 468 brønner (24%) som inngår i gul kategori.

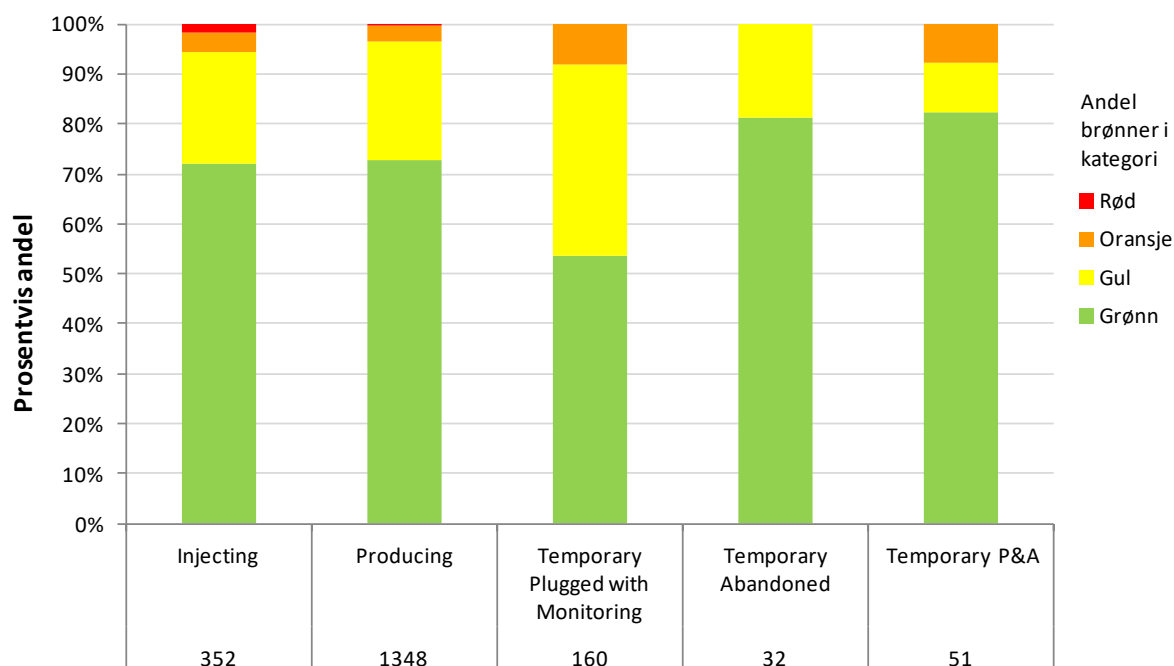


Figur 44 Brønnskategorisering, fordelt på operatører, 2016¹

Figur 44 viser de 13 operatørene og brønnene i integritetskategori rød, oransje, gul og grønn. Det er tre operatører som har brønner i kategori rød (operatør 1, 2 og 4). Operatør 4 har syv brønner i kategori rød og er den operatøren som har færrest andel brønner i kategori grønn da en høy andel brønnene inngår i kategorien gul og oransje (33 % og 16 %). Seks av 13 operatører har over 75 % av sine brønner i kategori grønn. To av disse rapporterer alle sine brønner i kategori grønn.

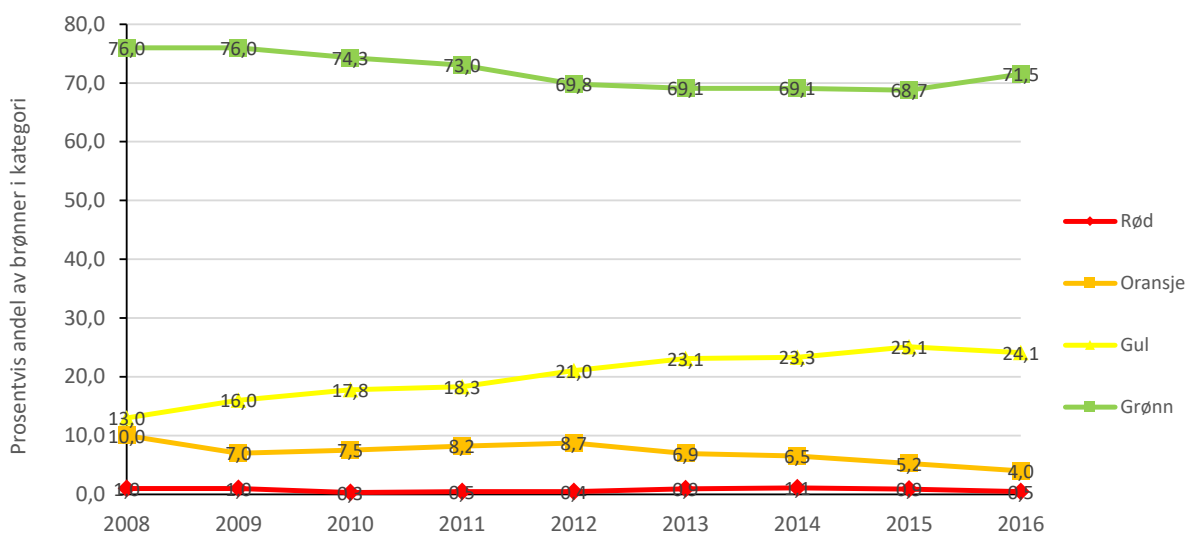
Figur 45 viser prosentvis andel brønner i integritetskategori rød, oransje, gul og grønn fordelt på brønnstatus. Figuren viser at ventende (temporary plugged with monitoring) har størst andel integritetsproblemer, mens seks av de ni brønnene i kategori rød er injeksjonsbrønner.

¹ Antall brønner som inngår for hver operatør er oppgitt under Op1, Op2, osv.



Figur 45 Brønnkategorisering - fordelt på brønnstatus, 2016²

Figur 46 viser utviklingen i andel brønner i de ulike kategoriene for perioden 2008-2016. For andel grønne brønner kan det ses en nedadgående trend fra 2008-2015, før man i 2016 observerer en høyere andel brønner i denne kategorien. Det kan også ses en nedgang i andel brønner i kategori oransje og andelen i 2016 er det laveste som er registrert i perioden. Andel gule brønner har imidlertid økt i perioden, og andelen i 2016 er 85% høyere enn verdien i 2008. Det kan ikke ses noen trend for andel brønner i rød kategori. Andel brønner i rød kategori har imidlertid alltid vært under 1,1%.



Figur 46 Brønnkategorisering for periode 2008-2016

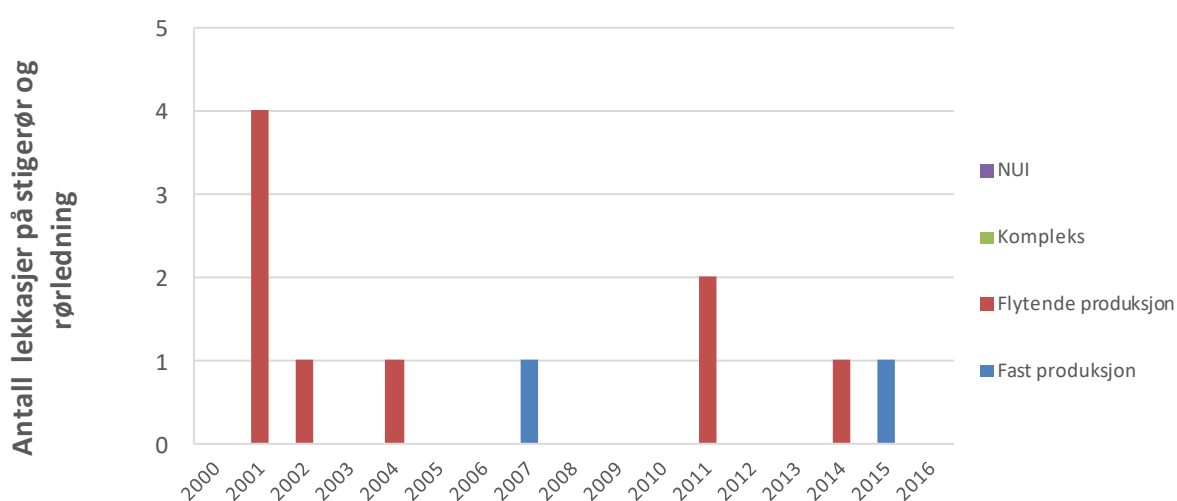
5.3.3 Lekkasje fra og skader på stigerør, rørledninger og undervanns produksjonsanlegg

Lekkasje fra stigerør og rørledninger har et betydelig potensial for storulykker. Dette er tidligere demonstrert ved blant annet Piper Alpha ulykken i 1988. Slike hendelser blir derfor gitt stor vekt. Dette skyldes;

² Antall brønner som inngår i hver brønnstatus er oppgitt under hver status

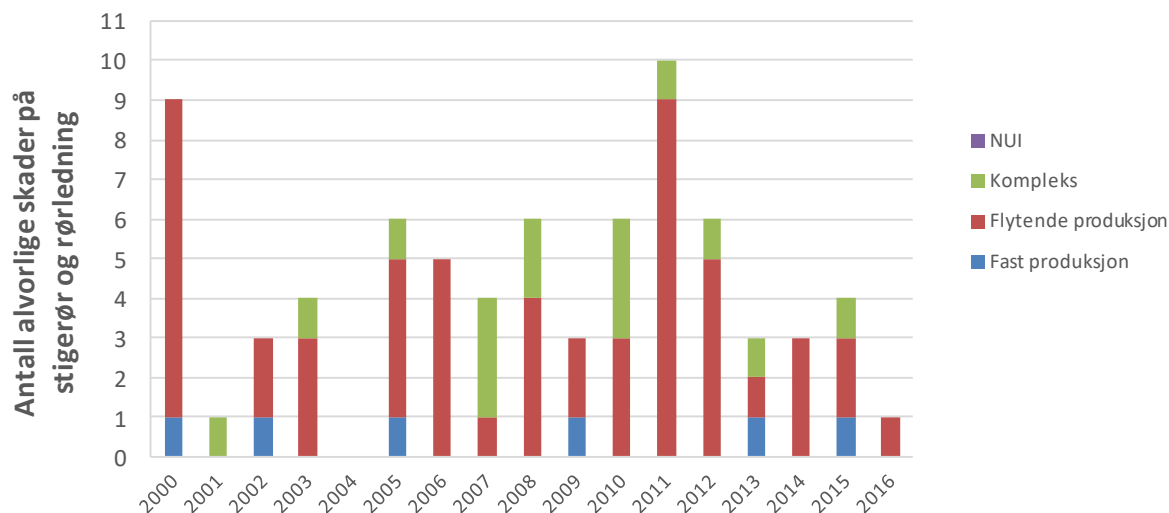
- Det store innholdet av hydrokarboner i selve stigerøret og i rørledningen som vil føde en eventuell lekkasje;
- De høye trykkene og de store dimensjonene som benyttes på norsk sokkel;
- Ny teknologi i form av fleksible stigerør som er introdusert ved utviklingen av flytende produksjonsinnretninger;
- Lekkasjen kan komme opp under innretningen og slik sett medføre en større fare for antennelse enn andre lekkasjer på innretningen.

I 2016 ble det ikke rapportert noen lekkasjer fra stigerør på produksjonsinnretninger. Det ble heller ikke rapportert lekkasjer fra rørledninger i 2016. For undervannsanlegg er det rapportert inn noen mindre utslipp av hydraulikkvæske og enkelte små lekkasjer av hydrokarboner. Disse utslippene har imidlertid inntruffet utenfor sikkerhetssonen og vil ikke medføre personellrisiko. Figur 47 gir en oversikt over lekkasjer fra stigerør og rørledninger fra år 2000 til og med 2016 på norsk sokkel.



Figur 47 Antall lekkasjer fra stigerør, rørledninger og undervanns produksjonsanlegg innenfor sikkerhetssonen, 2000-2016

Alvorlige skader inngår i beregningen av totalindikator, men er gitt lavere vekt enn lekkasjer. I 2016 var det rapportert inn en alvorlig skade på rørledninger og stigerør. Dette var på et 16" fleksibelt produksjonsstigerør for olje/gass der det ble identifisert en skade på ytterkappe i lederør. Det var ingen rapporterte alvorlige skader på undervannsanlegg. Figur 48 viser oversikt over de alvorligste skadene i perioden 2000-2016.



Figur 48 Antall "major" skader på stigerør, rørledninger og undervanns produksjonsanlegg, 2000-2016

Det blir fortsatt rapportert inn skader / hull på ytterkappe for fleksible stigerør som medfører degradering av integriteten til røret, men det er på flere innretninger installert system som kan detektere slike hendelser tidlig. Eksempel på slik teknologi er system for kontinuerlig overvåking av ringrom. Det medfører umiddelbar deteksjon av eventuell skade og gjør at alvorligheten i slike hendelser kan bli nedgradert da man kjenner skadetidspunkt og dermed kan vurdere degraderingsmekanismene mer presist.

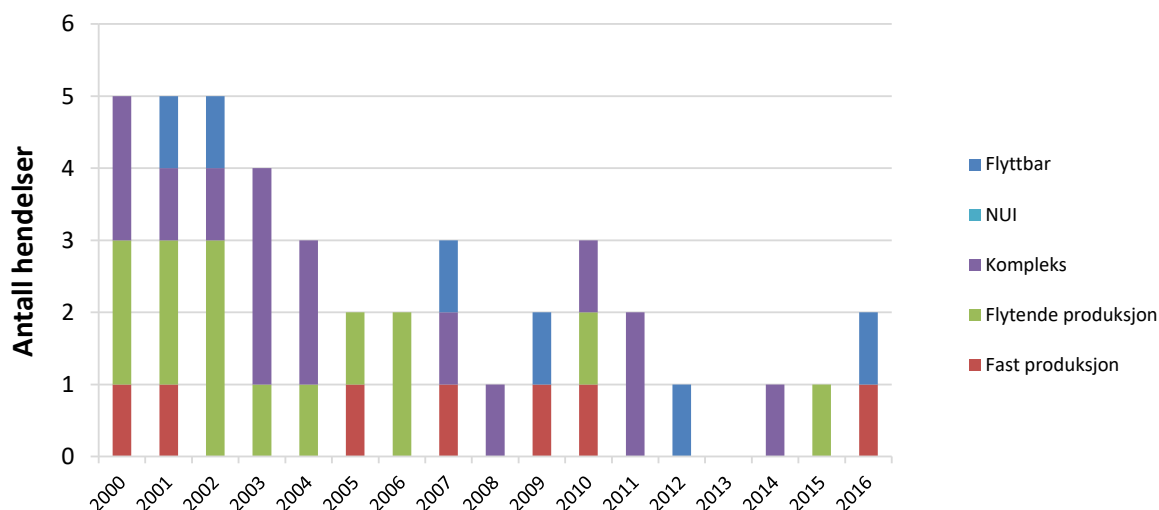
Det har vært enkelte mindre lekkasjer fra undervannsanlegg både innenfor og utenfor sikkerhetssonen i 2016. Lekkasjene har hovedsakelig vært hydraulikkvæske, men og noe lekkasje av olje og gass. På grunn av plassering, rater og type lekkasje representerte disse lekkasjene liten eller ingen risiko for personell og slår derfor ikke ut på statistikk over alvorlige lekkasjer i denne delen av RNNP-oppsummeringen.

I 2016 har bransjeorganisasjonen Norsk olje og gass og operatørselskaper jobbet videre med å etablere et prosjekt knyttet til læring, erfaringsdeling og rapportering av hendelser for fleksible rør på norsk sokkel – FlexShare. FlexShareprosjektet har som mål å opprette en database over hendelser og skader knyttet til fleksible rør og dermed sikre en bedre erfaringsdeling og læring. Prosjektet har deltakelse fra de fleste operatørselskapene med fleksible stigerør på norsk sokkel.

5.3.4 Andre branner

Figur 49 viser antallet branner i perioden 2000-2016. Det er små endringer fra år til år, men fra 2002 kan en se en nedadgående trend. 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. Det er kun branner med et farepotensial som kan skade mennesker eller utstyr som er tatt med i oversikten.

Figur 49 presenterer bidraget for de forskjellige typer innretninger og viser at brannene fordeler seg på alle typer innretninger. Normaliserte diagrammer er ikke tatt med da de ikke endrer bildet i særlig grad.



Figur 49 Andre branner, norsk sokkel, 2000-2016

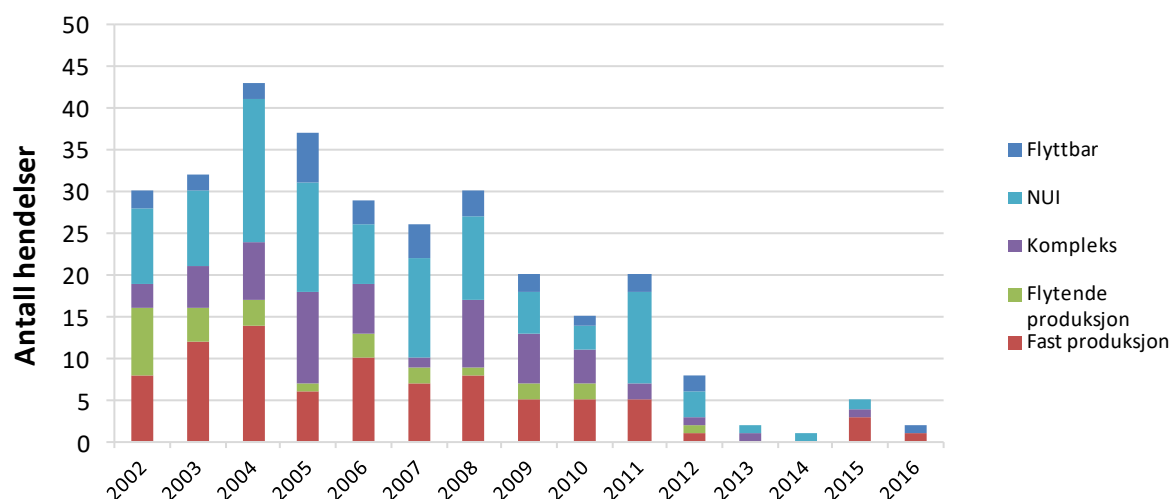
5.4 Hendelser med konstruksjoner og maritime systemer

5.4.1 Kollisjon med fartøyer som ikke er feltrelaterte

Rapporteringskriteriene er de samme som i rapporten for [2007-data](#), kapittel 7.4.1 (Petroleumstilsynet; 2008). Sist det var sammenstøt mellom ikke-feltrelaterte fartøy og innretninger var i 1995.

5.4.1.1 Oversikt over registrerte fartøy på kollisjonskurs

Figur 50 viser utviklingen i antall skip rapportert på potensiell kollisjonskurs, i henhold til de kriteriene som er referert til ovenfor. Siden en topp i 2004 kan det ses en nedadgående trend i antall skip på kollisjonskurs i perioden 2005–2016. Antallet i 2015 var noe høyere enn de to foregående årene, men som figuren viser er det igjen en nedgang i 2016, hvor det kun er registret to hendelser. Siden midten av 2009 er det kun en håndfull produksjonsinnretninger som ikke overvåkes fra en trafikkentral, og noen flere flyttbare enheter.



Figur 50 Utviklingen i antall skip på mulig kollisjonskurs, 2000-2016

5.4.1.2 Indikator for passerende skip på kollisjonskurs

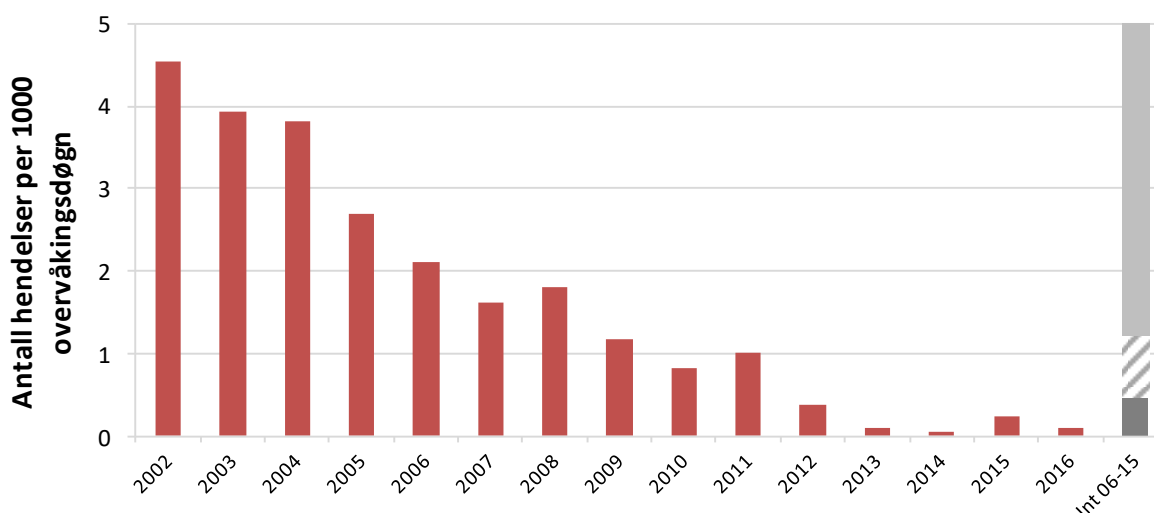
Det ble innført en ny indikator fra RNNP-rapporten med 2004-data, for å gi best mulig representasjon av forholdene rundt registrering av skip på kollisjonskurs. Forholdstallet innebærer at DFU5 først vil gi økende bidrag når registrerte skip på kollisjonskurs øker mer

enn antall innretninger som overvåkes fra Sandsli. Etter år 2000 har det ikke vært store endringer i forholdstallet, slik det var da overvåkingen fra Sandsli var i startfasen. Fra 2008 ble denne parameteren justert noe, etter forslag fra Statoil Marin, slik at parameteren for normalisering endres til antall overvåkingsdøgn. Dette er en mer presis parameter, særlig for flyttbare enheter som går ut og inn av "Sandsli-porteføljen", alt etter hvorvidt de har, og hvem de har oppdrag for.

Indikatoren er uttrykt som følger:

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

Figur 51 viser utviklingen av den justerte indikatoren fra og med 2002, der antallet skip på kollisjonskurs er normalisert mot overvåkingsdøgn regnet som 1000 døgn. Etter 2002 har det vært betydelige reduksjoner; prediksjonsintervallet for 2016 er derfor basert på data fra de ti foregående årene (2006-2015). Antall hendelser i 2016 statistisk signifikant lavere enn den gjennomsnittlige verdien i perioden 2006-2015. Statoil Marin driver i tillegg til overvåking også en betydelig forebyggende virksomhet, bl.a. ved å oppsøke de forå som fiskerne i Nordsjøen samles i. Det er trolig en av de medvirkende faktorer som kan forklare reduksjonen etter 2002.



Figur 51 Antall skip på kollisjonskurs i forhold til antall innretninger overvåket fra Sandsli TTS

5.4.1.3 Oversikt over registrerte krenkinger av sikkerhetssone

Det har ikke vært krenkinger av sikkerhetssoner på norsk sokkel i 2016. Det gjelder både fartøy og jagerfly/helikoptre. Figur 61 i rapport for 2010 er derfor fortsatt gyldig.

Antallet krenkinger av sikkerhetssonen de siste ni årene er betydelige lavere enn foregående år. Årsaken kan være bedre overvåking og bedre muligheter for oppkalling av fartøy. Slike krenkinger er oftest forbundet med fiskeriaktivitet og utgjør ikke alltid en stor kollisjonsrisiko.

5.4.1.4 Overvåking og beredskap

Overvåkingen av innretningene er viktig for at en tidligst mulig skal få varsel om fartøy på kollisjonskurs og iverksette nødvendige beredskapstiltak så tidlig som mulig. Antall skip på kollisjonskurs med TCPA mindre enn 25 min har gått ned (se Figur 51), og en trolig medvirkende faktor til reduksjonen er oppmerksomheten som har vært på overvåking.

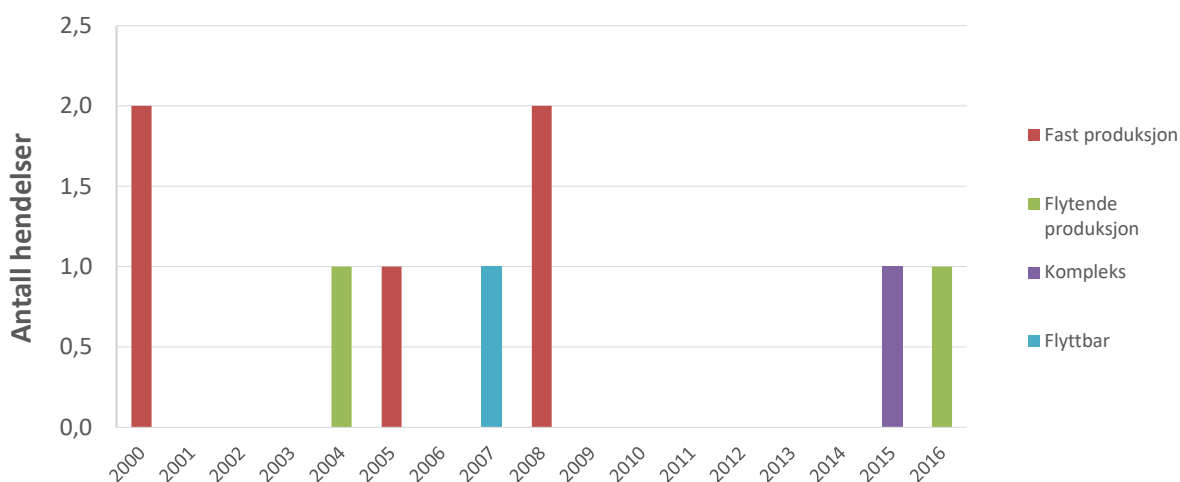
5.4.1.5 Bidrag fra fartøy på kollisjonskurs til totalindikator

Fra 2004 ble det laget en ny indikator for DFU5, som ble lagt til grunn for vektingen. Rapporten for 2004 (delkapittel 7.3.1.6) gir begrunnelsen for dette valget.

5.4.2 Drivende gjenstand på kollisjonskurs

Det har ikke vært kollisjoner mellom innretninger og drivende gjenstander på norsk sokkel, selv om det har vært en del drivende "gjenstander" på kollisjonskurs. De kan gi skade på innretninger og stigerør, men er gitt en lav vekt. Kriteriene er beskrevet i [Pilotprosjektrapporten](#), side 80.

Som figuren nedenfor viser er det registrert en hendelse i 2016. 30. juni 2016 klokka 01.55 fikk Engie beskjed om at slepefartøyet Meteor (38×9m) med en lekter på slep (103×16m), var i drift rett mot GjØa-innretningen med en hastighet på 1m/s. Klokka 02.11 var avstanden til GjØa ca. 3km. Klokka 02.28 fikk standbyfartøyet Ocean Alden satt sleper og vridde objektene bort fra GjØa. Avstanden var da ca. 200 meter og klokka 03.07 var slepet ute av sikkerhetssonen. Minsteavstanden mellom lekteren og GjØa var mellom 50 og 150 meter. Det var moderat vær med signifikant bølgehøyde på 1,5 m og 8,5 m/s vind.



Figur 52 Utviklingen i antall drivende gjenstand på mulig kollisjonskurs, 2000–2016

5.4.3 Kollisjoner med feltrelatert trafikk

Kollisjonshendelsene siden 2000 er sammenstilt i Figur 53. Datagrunnlaget, relevansen av dataene og bakenforliggende årsaker, er drøftet i pilotprosjektrapport side 78 og 79 og anses som gyldige også i år. Antall hendelser har vært rimelig stabilt siden 2002.

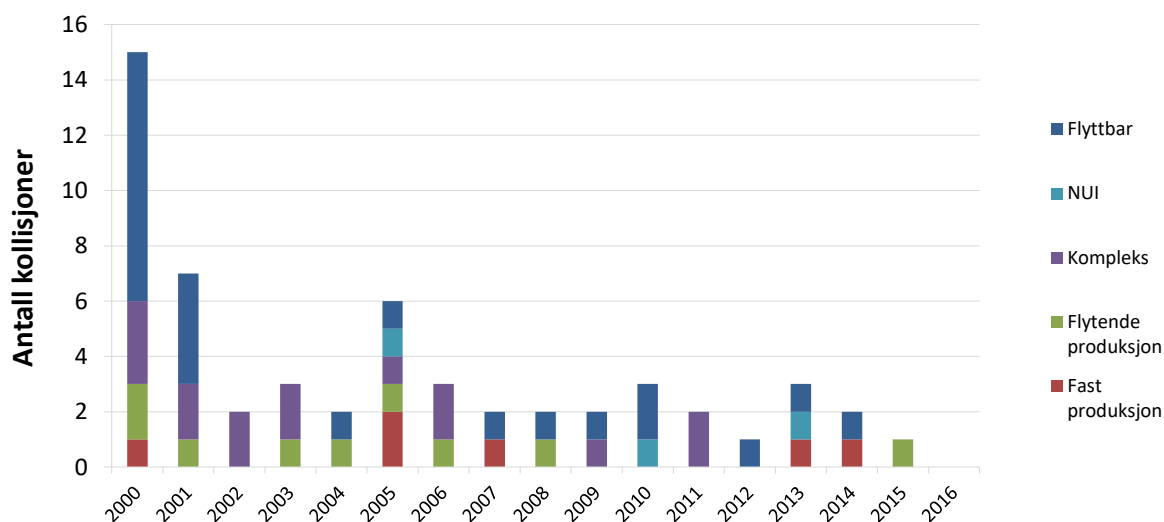
Under fjerningen av dekket på Yme MOPU kolliderte imidlertid Pioneer Spirit med innretningen. Stigerørscaissonen, med borerørene ble bøyd ut om lag 3m. Det ble i ettertid ikke funnet noen skader. Siden Yme MOPU var ubemannet under fjerningen medførte ikke hendelsen risiko for personell, slik at kollisjonen har ikke blitt regnet med som en hendelse i 2016.

Det har vært en reduksjon i antall kollisjoner siden 1998-2001, men antall alvorlige hendelser i perioden 2004-2010 økte. På grunn av et økende antall svært alvorlig hendelser sendte Ptil i 2011 ut en nyhetsmelding³ der vi ba næringen foreta forbedringer. En anmodning ble sendt til Standard Norge om å revurdere kravene i NORSOK N-003, og en liknende forespørsel ble sendt til DNV om å revurdere deres regelverk. Ptil har også publisert to artikler om emnet med flere detaljer.⁴ Det foreligger et utkast til tekst for en

³ <http://www.ptil.no/nyheter/risiko-for-kollisjoner-med-besoekende-fartoeयर-article7484-24.html>.

⁴ Kvitrud Arne (2011) Collisions between platforms and ships in Norway in the period 2001-2010, OMAE, Rotterdam og Kvitrud Arne, Harald Kleppstø and Odd Rune Skilbrei (2012): Position incidents during offshore loading with shuttle tankers on the Norwegian Continental shelf 2000-2011, ISOPE, 2012.

revisjon av NORSOK N-003, som innebærer en kraftig økning i designverdiene for kollisjoner. DNV-OSS-201 om N-notasjon (fra oktober 2013) anbefaler en kollisjonsenergi på minst 35MJ og 60MJ for tandemlasting. Norges Rederiforbunds «Guidelines for Offshore Marine Operations (GOMO)» har også blitt skjerpet for å forbygge hendelser, senest i 2013. Siden det ikke har vært alvorlige hendelser siden 2010, har trolig tiltakene hatt en positiv effekt.



Figur 53 Antall kollisjoner mellom fartøyer og innretninger på norsk sokkel i perioden 2000 til 2016.

5.4.3.1 Tankskipskollisjoner

Det har ikke vært hendelser av denne type siden 2011, slik at figur 67 i rapporten for 2011 fortsatt er gyldig.

I perioden 2000-2016 var det sju hendelser, hvorav to endte med kollisjoner (Norne i 2000 med 31MJ og Njord B i 2006 med 61MJ). Det har videre vært fire nesten-kollisjoner der en har klart å stoppe tankskipet før en kollisjon, henholdsvis 5m, 26m, 34m og 45m unna. I 2016 har det vært en rapportert hendelse. Under lasting av olje kom skytteltanker Torill Knudsen innenfor 150m-sonen til Goliat FPSO og grønn linje ble brutt, noe som medførte automatisk pumpestopp på Goliat FPSO. Kapteinen valgte å aktivere ESD 2, som automatisk frakoblet lasteslangen. Tankeren manøvrerte deretter ut av sikkerhetssonen. Tankerens framdriftsmaskineri ble ikke påvirket av hendelsen. Det var ikke fare for sammenstøt mellom tanker og FPSO.

5.4.4 Konstruksjonsskader

5.4.4.1 Innledning

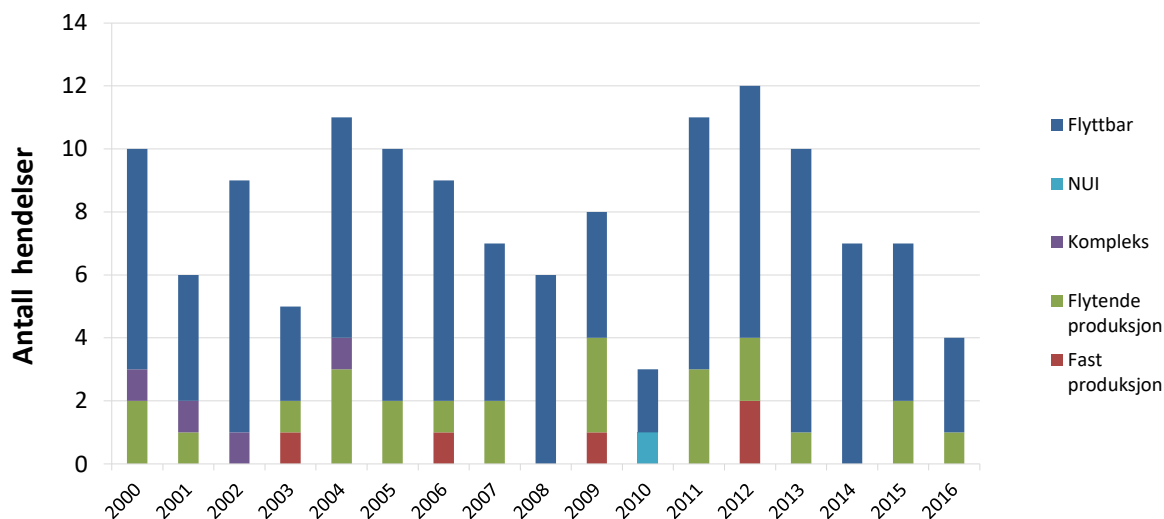
Datagrunnlaget og representativiteten av dataene ble revurdert i 2012 og nye vektter er fastsatt for konstruksjonsskader. De nye vektene er beskrevet i metoderapporten (Ptil, 2017).

5.4.4.2 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. Det er også antatt at det er en sammenheng mellom antallet av mindre hendelser og de alvorligste, se metoderapporten. I Figur 54 kan en se antall innmeldte hendelser og skader på konstruksjoner og maritime systemer som tilfredsstiller kriteriene til DFU 8 i perioden 2000-2016. De hendelsene som er regnet med for 2016 er:

- En hendelse med linebrudd på en halvt nedsenkbar flyttbar innretning.
- Tre hendelser med bølgsag i søyle og dekkskonstruksjoner på halvt nedsenkbare innretninger.

Nedgangen i antall hendelser har sammenheng med den sterke nedgangen i antall flyttbare innretninger på sokkelen.

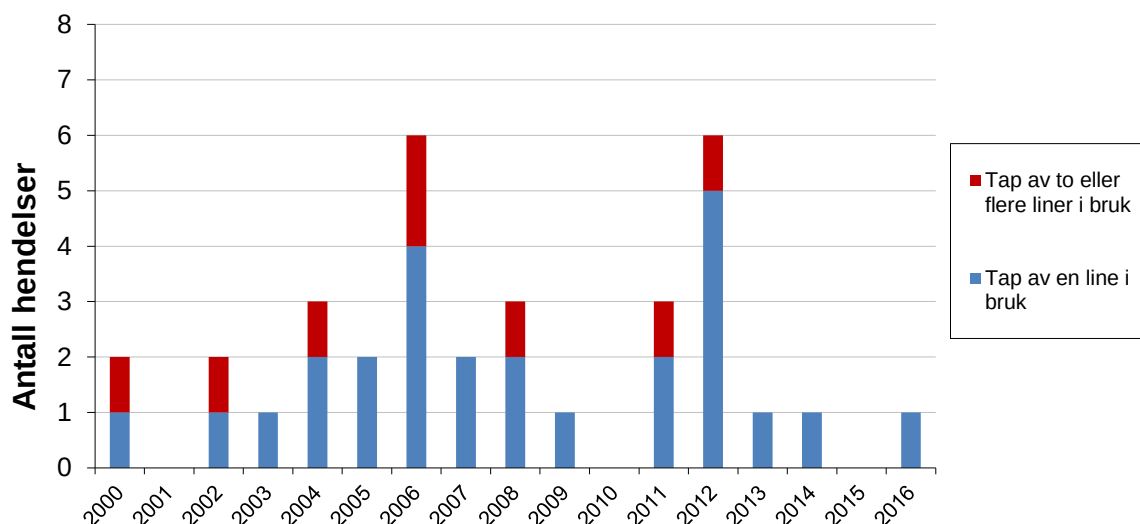


Figur 54 Antall innmeldte hendelser og skader på konstruksjoner og maritime systemer som tilfredsstillir kriteriene til DFU8

5.4.4.3 Forankringssystemer

Det er i 2016 rapportert en hendelse knyttet til forankring, med et linebrudd.

Selv om forankringssystemene er dimensjonert for å tåle ett linebrudd, er det en uønsket situasjon. Det var 16 linebrudd på norsk sokkel i perioden 2010-2014, fordelt på hendelser knyttet til overlast, utmatting, mekanisk skade og fabrikkasjonsfeil. Det var også to dobbeltlinebrudd i denne perioden. Noen av linebruddene skjedde under installering, og representerte i seg selv ikke noen fare. De er derfor ikke med i figuren nedenfor. Hendelsene viste at det var behov for en standardheving i næringen. Vi valgte i 2014 og 2015 å prioritere oppfølgingen av forankringssystemene. I 2014 laget vi en erfaringsrapport om hendelsene fra 2010 til 2014. Med den som grunnlag, ba vi næringen gjøre forbedringsaktiviteter. Vi har også videreført våre aktiviteter med kompetanseoppbygging, formidling og tilsyn i 2015. I 2016 trappet vi ned vår oppfølging.

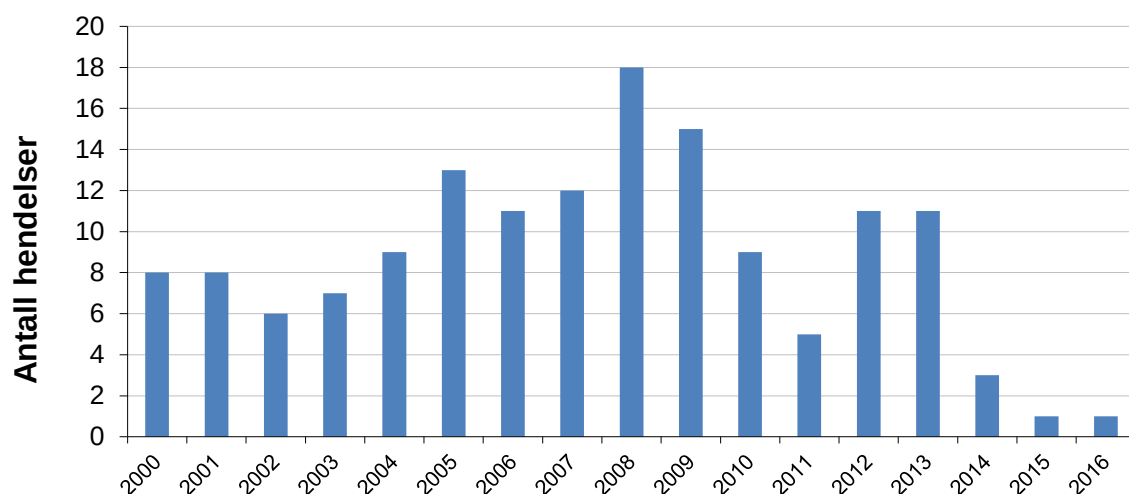


Figur 55 Antall enline- og tolinebrudd på norsk sokkel.

De tre siste årene har vi bare hatt to linebrudd; i april 2014 og i mars 2016. Næringen har tatt egne initiativer, og gjort en rekke tiltak. Etter vår vurdering kan vårt samarbeid med næringen ha bidratt til at antall hendelser har gått ned. Noe av det næringen har blitt bedre på er:

- Kompetansen i næringen er økt.
- Arbeid med å bedre analyseverktøyet for plattformbevegelser er i gang.
- Næringen har tatt i bruk en midlertidig korreksjon av bølgelastene inntil bedre analysemetoder foreligger.
- Torsjon i ankerlinene er redusert ved å bruk spesialutstyr under innstalleringen, og effekten av bruk av ståltau er bedre kjent.
- Produktutvikling for å bedre beskyttelsen av fibertau.
- Bedre kontroll med at de bruker egnet utstyr.

I perioden 2005 til 2013 lå antall hendelser omtrent på samme nivå. Det kom så en reduksjon i antall hendelser. 2015 og 2016 hadde de laveste antallene vi har hatt etter år 2000. Noe av variasjonen skyldes naturlige variasjoner, men vi er overbevist om at de lave tallene i 2015 og 2016 skyldes bevisst tiltak i næringen. Normalisering av tallene i figuren i forhold til antall innretninger med forankringssystemer endrer i liten grad hovedbildet.



Figur 56 Innmeldte hendelser knyttet til ankerliner og tilhørende utstyr

Linebruddet på Songa Delta i 2016 skjedde på Madam Felle på brønn 30/11-11 S for Statoil. Linebruddet skjedde i R4-kjetting i godt vær. Som bruddårsak ble det vist til at stålmaterialet ikke var i henhold til DNV-OS-E302-standarden med hensyn til Charpy V-verdier, og at hardheten var svært høy. En slipeskade ved reparasjonsarbeid, laget trolig startpunktet for sprekkutviklingen. Hydrogensprøhet ga sannsynligvis bidrag til den videre sprekkutviklingen.

Bruddene i 2014 og i 2016 hadde begge sine årsaker i feil gjort under produksjonen av kjettingene. Kjettingene var sertifiserte av det samme selskapet.

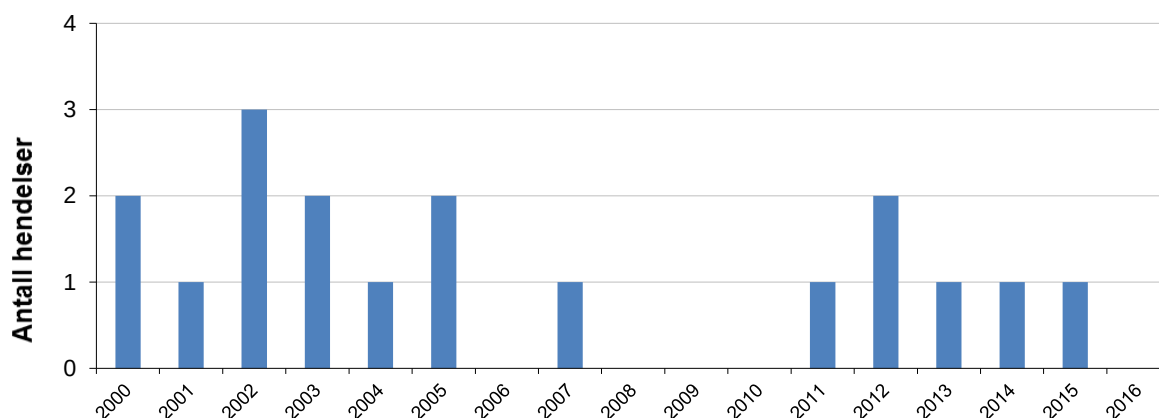
5.4.4.4 Operasjon av ankerliner og anker

Ankerhåndtering er svært risikofylte operasjoner for personell, med dødsulykker på ankerhåndteringsfartøyer i 1996, 2000 og i 2001. Fem dødsulykker gir en høy dødsulykkesfrekvens også i forhold til skadefrekvens. Figur 71 i RNNP-rapporten for 2004 er fortsatt gyldig for norsk sokkel. Automatisert ankerhåndtering er siden den gang blitt innført. Selv om det ikke har vært dødsulykker eller personskader av denne typen i Norge siden 2001, var det i 2011 likevel en nestenulykke, som var nær ved å gi en alvorlig ulykke. Storbritannia hadde sine siste ulykker i 2007, tre døde på et fartøy og åtte døde på et annet fartøy som kantret.

5.4.4.5 Posisjons- og retningskontroll (DP-systemer)

Det har etter hvert blitt 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 57 er antall alvorlige hendelser med posisjon- og retningskontroll fra 2000-2016 vist. Alvorlige (røde) hendelser er definert som hendelser med posisjonssystemer som gir "drift off", "drive off", "forced off" eller tap av mer enn en truster for DP-basert operasjon. I 2016 er der ikke rapportert inn alvorlige hendelser innen denne kategorien.



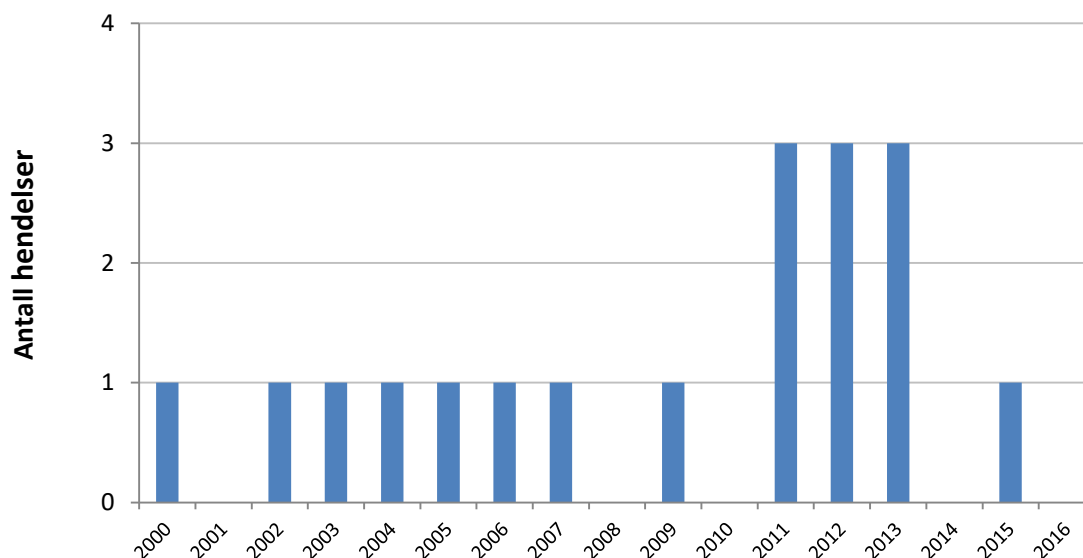
Figur 57 Antall alvorlige hendelser med posisjoneringssystemer som er med i DFU 8.

5.4.4.6 Forflytning av flyttbare innretninger

Forflytning av innretninger er bare petroleumsvirksomhet dersom en har forflytning på et felt. Det er 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. Der har ikke vært hendelser med flyttbare innretninger i 2016.

5.4.4.7 Stabilitet, ballastering og lukningsmidler

Det har vært rapportert inn én hendelser i denne kategorien for norsk sokkel i 2016, med vann på avveie, men fyllingsraten var såpass liten at den ikke kvalifiserer til å bli inkludert som rapporterbar, se Figur 58.



Figur 58 Antall alvorlige hendelser relatert til stabilitet og som er med i DFU8.

5.4.4.8 Konstruksjonsskader

Datagrunnlaget og representativiteten av dataene og bakenforliggende årsaker er drøftet i RNNP rapporten for 2003, side 106-107, og anses som gyldige også for 2016. Antallet "major" hendelser i CODAM har gått ned over tid. Årsaken kan være at en etter hvert har blitt bedre til å vurdere mulige konsekvenser av skader, og at mulige sprekker derfor har fått en lavere konsekvensklassifisering enn før.

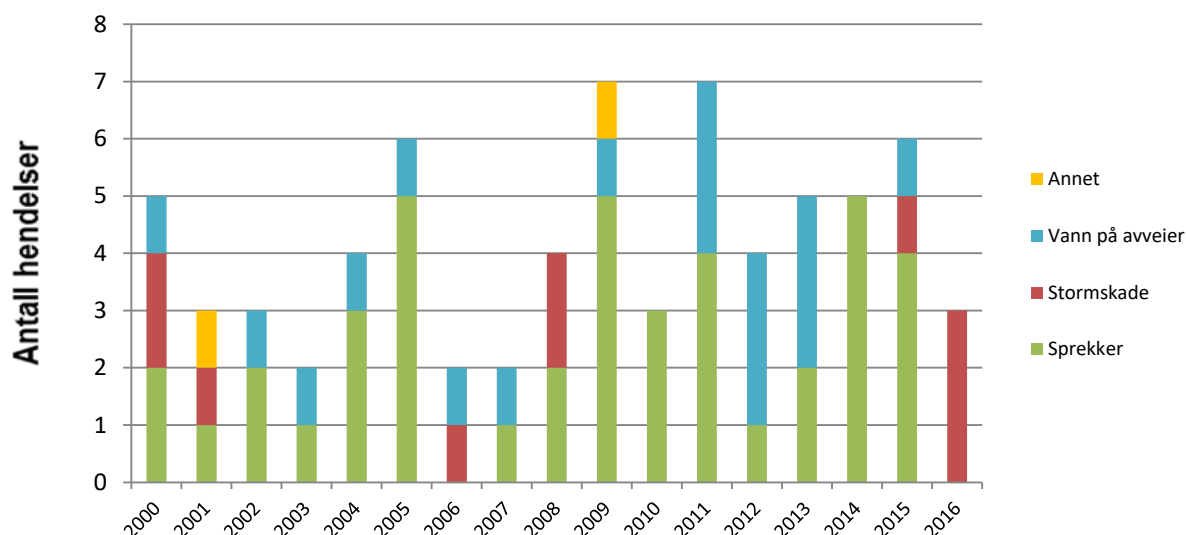
Konstruksjonsskader og hendelser som er tatt med i DFU 8 i perioden 2000-2016, er vist i Figur 59. De fleste er klassifisert som utmattingsskader (sprekker), men en ser også at vann på avveie bidrar en del til hendelsene. Av sprekker er det kun tatt med gjennomgående sprekker gjennom godstykkelsen eller antatt alvorlige sprekker. Erfaringene med Alexander Kielland gjør at en i ettertid har håndtert sprekker svært alvorlig i Norge. 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 på flytende enheter 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 skrog. I de fleste tilfellene var det bølger som gjorde skader.

Det er i 2016 ikke rapportert hendelser med gjennomgående sprekker gjennom godstykkelsen eller antatt alvorlige sprekker i hovedkonstruksjoner.

Der er i 2016 rapportert inn tre større hendelser med stormskader. To hendelser på flyttbare innretninger (Bideford Dolphin og Leiv Eiriksson), og en hendelse på en flytende produksjonsinnretning (Visund). Hendelsen på Bideford Dolphin resulterte blant annet i skader på helikopterdekket, på gangveier og på skott inn til boligmodul. Hendelsen på Leiv

Eiriksson resulterte i deformasjon i bunnplate under maskinrom, i et område på 2,5 x 7 meter. Hendelsen på Visund resulterte blant annet i bule på nederste dekk, med tilhørende deformasjoner og sprekker ved dekkstivere.

Antall gjennomgående sprekker som er registrert i perioden 2000 til 2016 holder seg på relativt konstant nivå. En må imidlertid tilbake til 2006 for å finne et år uten rapporterte alvorlige sprekkhendelser.



Figur 59 Konstruksjonsskader og hendelser som er tatt med i DFU8.

5.5 Storulykkesrisiko på innretning – totalindikator

Som i tidligere RNNP rapporter har DFUene 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 og 10 blitt vektet for å angi deres bidrag til tap av liv for personell. DFU2 representerer antente hydrokarbonlekkasjer (over 0,1 kg/s), noe det ikke har vært i perioden som betraktes.

Vektene er i hovedsak uendret siden 2004, og er faste for ulike typer hendelser. De største hendelsene vurderes individuelt, for å fastsette en realistisk vekt i fra de aktuelle forholdene ved innretningen og hendelsen. I 2016 har én alvorlig brønnkontrollhendelse fått individuell vekt.

Verdien for år 2000 er som tidligere år satt lik 100. Deretter er verdiene for etterfølgende år beregnet i forhold til denne verdien. Det normaliseres mot arbeidstimer.

Det er ikke gjort endringer i vektene i 2016. Hele presentasjonen av den overordnede indikatoren gjentas derfor fra tidligere års rapporter, for å vise det oppdaterte risikobildet. Trendene diskuteres separat for produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger i delkapitlene 5.5.1 og 5.5.2. Følgende kategorier utgjør hovedbidragene til totalindikatoren:

- Hydrokarbonlekkasjer, konstruksjonsskader og skader på maritime systemer
- 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.

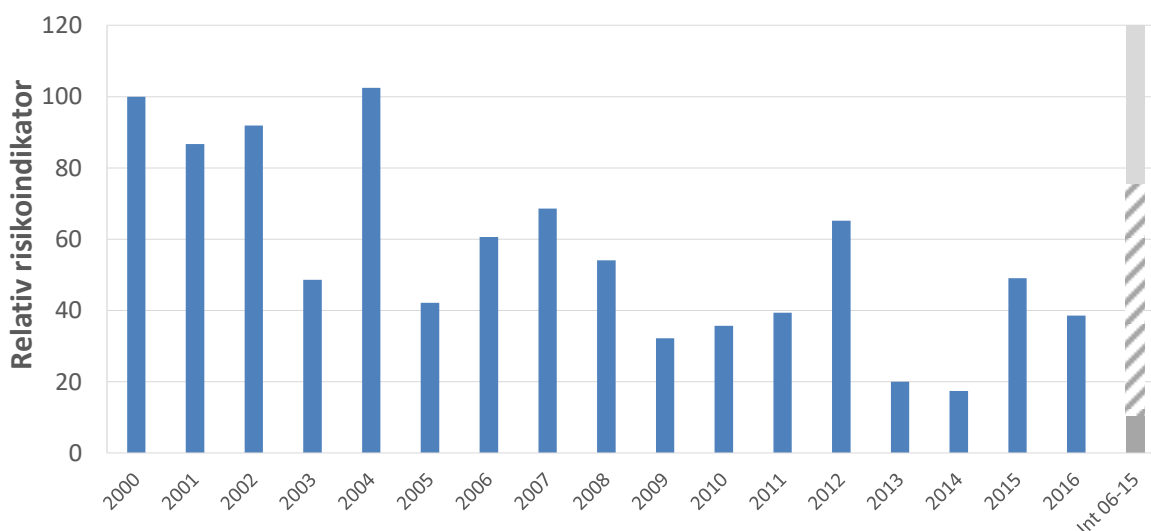
Det må understrekes at totalindikatoren ikke uttrykker risikonivå eksplisitt, men er en indikator basert på inntrufne hendelser og tilløpshendelser. Den vil være utsatt for relativt

store årlige variasjoner, pga variasjon i antall hendelser og alvorligheten av de inntrufne tilfeller. En positiv utvikling kan tyde på at en er blitt bedre til å styre bidragsytere til risiko.

Risiko av denne type handler alltid om en subjektiv vurdering av framtiden, mens indikatorverdiene beskriver fortiden. Når man uttrykker risikonivå, kan man allikevel bruke historiske tall dersom de anses som relevante; for eksempel gjennomsnittet av historiske utfall som prediksjon av framtidige utfall. På grunn av variasjon fra år til år vil man typisk observere større eller mindre avvik mellom prediksjon og faktisk utfall, og derfor blir en slik prediksjon gjerne supplert eller erstattet med et intervall, slik høyre søyle i Figur 60 viser. Dette muliggjør også å vurdere om utviklingen siste år kan anses å være overraskende (unormal variasjon), eller om utviklingen ikke er sterk nok til å kalles statistisk signifikant som beskrevet metoderapporten (Petroleumstilsynet; 2017).

Videre er det ønskelig å systematisk uttrykke kunnskapsstyrken disse indikatorene og prediksjonene er basert på. Det jobbes for tiden med å finne godt egnede metoder for å uttrykke kunnskapsstyrke, og intensjonen er at kunnskapsstyrken skal uttrykkes eksplisitt i framtidige RNNP-rapporter.

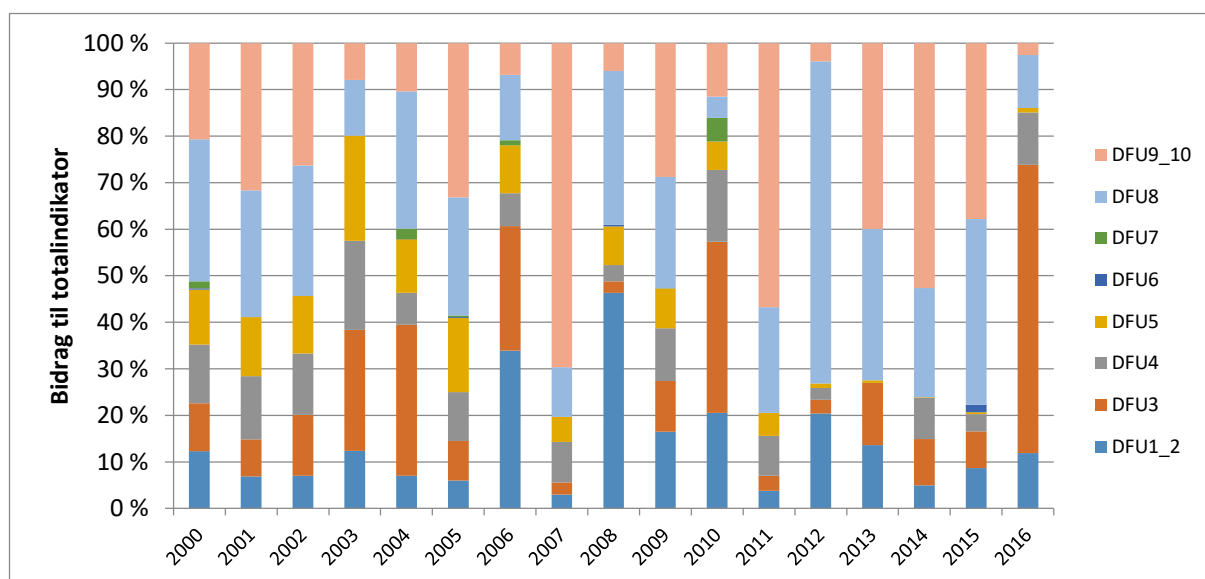
Indikatoren i Figur 60 har minst like store årlige variasjoner som før, og dette gjør det vanskelig å se klart hva som er de langsiktige trender. Trendene blir klarere når en betrakter rullerende gjennomsnitt over tre år.



Figur 60 Totalindikator for storulykker på norsk sokkel for 2000-2016, normalisert mot arbeidstimer.

Totalindikatoren i 2016 er noe lavere enn indikatoren i 2015, men den er mer enn dobbelt så høy som i 2014. Totalindikatoren i 2016 er ikke signifikant høyere eller lavere sammenlignet med perioden 2006-2015. Prediksjonsintervallet er bredt grunnet store variasjoner i perioden. Tendensen for risikonivået ser imidlertid ut til å være lavere de siste ti årene sammenlignet med begynnelsen av 2000-tallet.

Figur 61 viser hvor mye de ulike DFUene bidrar til risikoindikatoren per år.

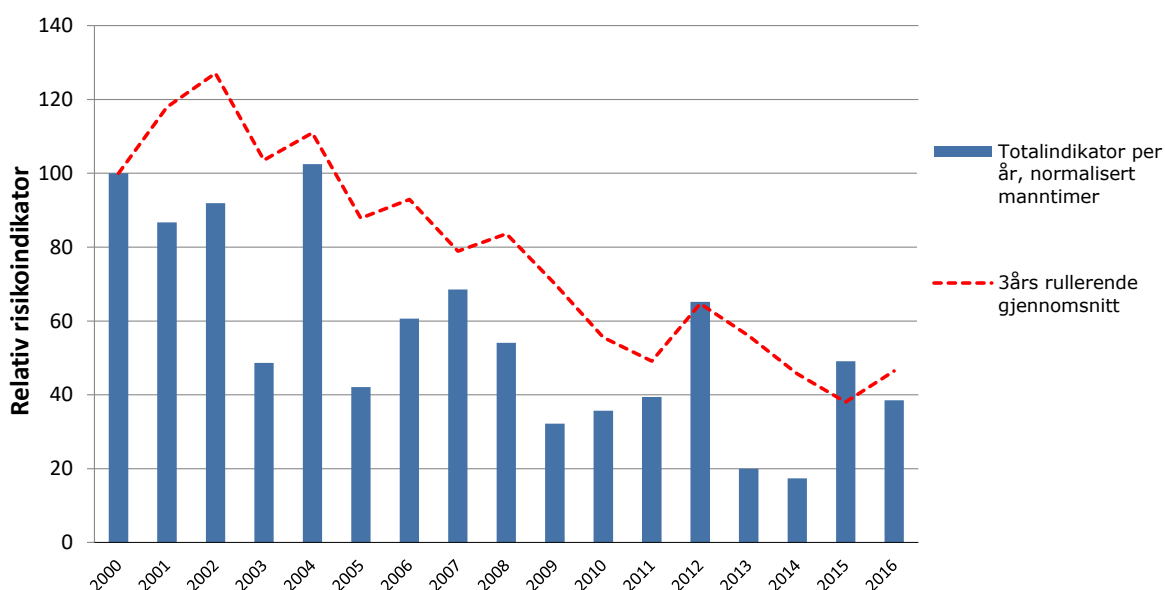


Figur 61 Prosentvis bidrag til totalindikatoren på norsk sokkel for 2000-2016

Som figuren viser varierer det hvilke DFU som er hovedbidragsyteren til totalindikatoren. I 2016 bidrar brønnkontrollhendelser med rundt 62 % av risikobidraget, hvor brønnkontrollhendelsen (nivå 1.1.2) på Songa Endurance bidrar med nesten 50 % av det totale risikobidraget i 2016. Uantente hydrokarbonlekkasjer, branner og konstruksjonsskader bidrar alle mellom 11% og 12% til den risikoindikatoren i 2016.

Figur 62 viser forskjellen mellom årlige verdier og tre års midlede verdier. Tre års midlede verdier varierer mindre enn årlige verdier og virker å ha en nedadgående trend siden 2002. Tre års midlede verdi i 2016 er imidlertid høyere enn tilsvarende verdi i 2015, så det kan stilles spørsmål om den nedadgående trenden er i ferd med å snu.

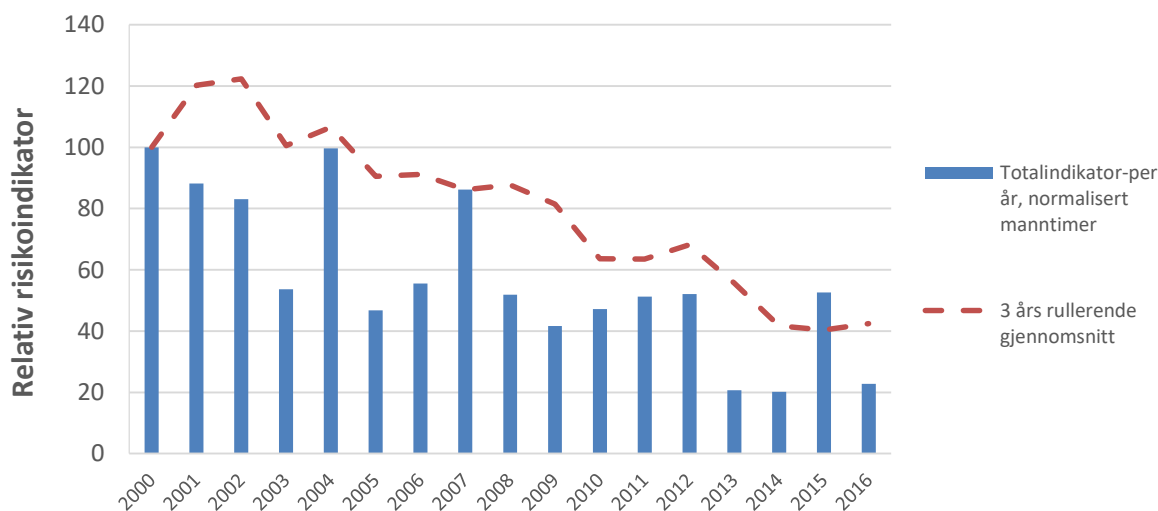
Trendene diskuteres separat for produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger i delkapitlene 5.5.1 og 5.5.2.



Figur 62 Totalindikator for storulykker per år, normalisert mot arbeidstimer.

5.5.1 Produksjonsinnretninger

Figur 63 viser utviklingen av totalindikatoren for storulykker for produksjonsinnretninger, normalisert i forhold til arbeidstimer. Verdiene i år 2000 er satt lik 100.



Figur 63 Totalindikator, storulykker, produksjonsinnretninger, normalisert mot arbeidstimer, sammenlignet med tre års rullerende gjennomsnitt

Figur 63 viser at totalindikatoren (tre års rullerende) har hatt en synkende tendens siden 2002, før det ses utflating de siste tre årene. Dersom en ser på verdiene per år, så ligger verdien i 2016 på samme nivå som 2013 og 2014.

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

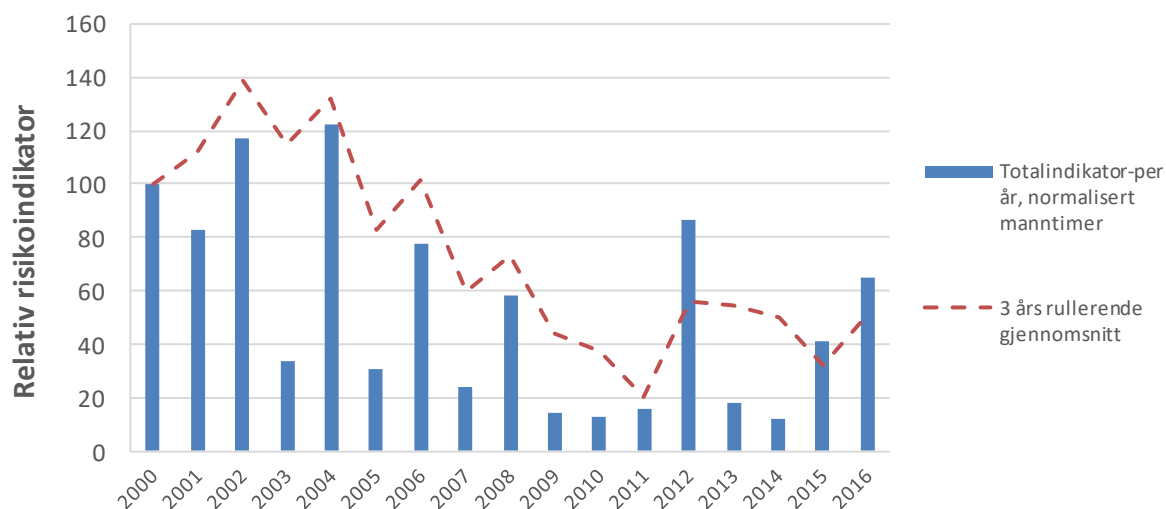
- Den vektete indikatoren for risiko forbundet med hydrokarbonlekkasjer fra prosessområdet har siden 2000 variert betydelig fra år til år, men viser over tid et forholdsvis stabilt nivå med noen år som skiller seg ut. Risikobidraget var på sitt laveste nivå i 2014 og verdiene i 2015 og 2016 ligger betraktelig over verdien dette året.
- Det ses en økende trend for risikoindikatoren knyttet til brønnkontrollhendelser frem til 2004. Verdien i 2004 er den høyeste som er registrert i perioden noe som skyldes den alvorlige brønnkontrollhendelsen på Snorre A. Med unntak av 2010 (Gullfaks C hendelsen), ligger verdiene i etterkant av 2004 på et generelt lavere nivå. Verdien i 2016 er imidlertid en del høyere enn verdien de fem foregående årene, noe som skyldes en alvorlig brønnkontrollhendelse på Visund A.
- Risikobidraget fra skader og lekkasjer på stigerør, rørledninger og undervanns produksjonsanlegg økte i perioden 2012 til 2015, før en ser en kraftig reduksjon i 2016. I 2016 er det kun registrert en skade på stigerør på produksjonsinnretning.

5.5.2 Flyttbare innretninger

Figur 64 viser utviklingen av totalindikatoren for storulykker for flyttbare innretninger, samt rullerende 3-års gjennomsnitt, begge normalisert i forhold til arbeidstimer. Verdien for 2000 er satt lik 100.

Figuren viser kun totalverdien for indikatoren. Den viser at verdien varierer betydelig fra år til år, men at dersom en ser på tre års rullerende gjennomsnitt har en hatt en synkende tendens i perioden 2002-2011. I perioden 2012-2016 ligger en på et jevnt høyere nivå enn 2011(se 3 års rullerende gjennomsnitt). Dersom en ser på verdiene per år kan det observeres at verdien i 2016 ligger høyere enn verdien de tre foregående årene. Den høye verdien i 2015 skyldes høyt risikobidrag fra bølgen som slo inn vinduet på COSLInnovator

og en person omkom. Bidraget fra konstruksjonsskader og hendelser med maritime systemer har i mange år vært høyt for flyttbare innretninger. I 2016 er det imidlertid brønnkontrollhendelser som er hovedbidragsyteren. Det skyldes den alvorlige brønnkontrollhendelsen på Songa Endurance.



Figur 64 Totalindikator, storulykker, flyttbare innretninger, normalisert mot arbeidstimer, sammenlignet med tre års rullerende gjennomsnitt

6. Risikoindikatorer for barrierer relatert til storulykker

Fra starten av var indikatorer for storulykkesrisiko i hovedsak basert på indikatorer som reflekterer hendelser, dvs. tilløp til ulykker og nestenulykker, som uantente hydrokarbonlekkasjer, brønnsplask, skip på mulig kollisjonskurs osv.

I 2002 ble perspektivet utvidet til også å inkludere barrierer knyttet til å beskytte mot storulykker, og i 2009 ble rapporten utvidet slik at barriereindikatorene inkluderer indikatorer knyttet til vedlikeholdsstyring. Ifølge notatet *Prinsipper for barrierestyring i petroleumsvirksomheten* (Petroleumstilsynet, 2013c) er ikke vedlikehold i seg selv å betrakte som en barriere, men vedlikehold er en nødvendig forutsetning for at ytelsen til en barriere skal kunne opprettholdes over tid.

Delkapitlene 6.1 og 6.2 diskuterer barrierer i all hovedsak mot ulykkeshendelser knyttet til hydrokarboner og marine systemer. I delkapittel 6.3 er det trukket enkelte konklusjoner for status på barrierer i næringen.

6.1 Oversikt over indikatorer for barrierer

6.1.1 Datainnsamling

Det har vært mindre endringer i prosedyrene for datainnsamling siden en startet å samle inn testdata i 2002. Endringene som er gjort er listet opp under:

- Innsamling av data for trykkavlastningsventil (BDV) og sikkerhetsventil (PSV) ble startet i 2004
- Pumpetimer ble tatt ut i 2004
- Fra 2007 deles testing av stigerørs-ESDV og ving- og masterventil (juletre) opp i henholdsvis lukke- og lekkasjetest
- I 2008 ble det startet innsamling av data for brønnintegritet (se kapittel 5.3.2)
- I 2009 ble det startet innsamling av vedlikeholdsdata (se kapittel 6.2.7)
- I 2010 ble det samlet inn data for GM-høyde (metasenterhøyde) også for marine produksjonsinnretninger, mens det ikke lenger samles inn data for forankringssystemet slik det ble gjort i 2009.
- Helt siden 2002 har det vært vanskelig å få rapporter på "isolering med utblåsningssikring(BOP)" fra operatørene da slike data ofte finnes hos borekontraktør/redere og ikke hos de som tidligere har rapportert til RNNP. Fra andre halvår 2010 ble det startet innsamling av mer nyanserte data for tester av BOP (i første omgang med skille på overflate-BOP og havbunns-BOP, dernest skille på bore-BOP, kveilerør-BOP, trykkrør-BOP, kabeloperasjon-BOP). Dette er kun videreført i rapportering av BOP-data fra eier eller den ansvarlige for vedlikehold av BOP (reder/borekontraktør). I 2011-2014 er det rapportert BOP-data av operatør for produksjonsinnretninger der denne inndelingen ikke er anvendt. I 2014-2015 fikk borekontraktører ansvar for rapportering av BOP-data der de har et dedikert vedlikeholdsansvar, og fra 2015 er kun data fra eier eller ansvarlig for vedlikehold av BOP (reder/borekontraktør) benyttet i datagrunnlaget. Mer nyanserte data er derfor tilgjengelig også for produksjonsinnretninger fra og med 2015.

Dataene presentert i dette kapittelet er skilt mellom produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger. Merk at testdata for isolering med brønnoverhaling- og intervensjon-BOP

(kveilerør-BOP, trykkrør-BOP og kabeloperasjon-BOP) ikke er skilt på produksjons-innretninger og flyttbare innretning på grunn av varierende kvalitet i rapportering av disse. Brønnoverhaling- og intervensjon-BOP er diskutert i kapittel 6.2.6.

Fra produksjonsinnretninger blir det samlet inn data for følgende barrierer og ytelsespåvirkende forhold:

- Branndeteksjon (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)
- Brønnintegritet (se kapittel 5.3.2)
- Marine systemer
 - Ventiler i ballastsystemet
 - Lukking av vanntette dører
- Vedlikeholdsstyring
- Mønstringstid (evakueringsøvelser)

For flyttbare innretninger blir det samlet inn data for følgende barrierer:

- Isolering med BOP
- Marine systemer
 - Ventiler i ballastsystemet
 - Lukking av vanntette dører
 - Referansesystemer
 - Metasenterhøyden
 - Dekkshøyden på oppjekkbare innretninger
- Vedlikeholdsstyring

6.1.2 Overordnede vurderinger

De overordnede vurderinger av barrierer er i 2016 gjort av prosjektgruppen på basis av innsendte data, møter med operatørselskapene, og barrieretilsyn som har vært gjennomført av Petroleumstilsynet i perioden 2002 til 2016.

6.2 Data for barrieresystemer og elementer

6.2.1 Barrierer knyttet til hydrokarboner, produksjonsinnretninger

På tilsvarende måte som i 2005-2015 har det blitt sett på to ulike beregningsmetoder for andel feil i studie av barrieredataene; total andel feil og midlere andel feil:

$$\text{Total andel feil} = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{\sum_{j=1}^n y_j}$$

$$\text{Midlere andel feil} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{x_j}{y_j}$$

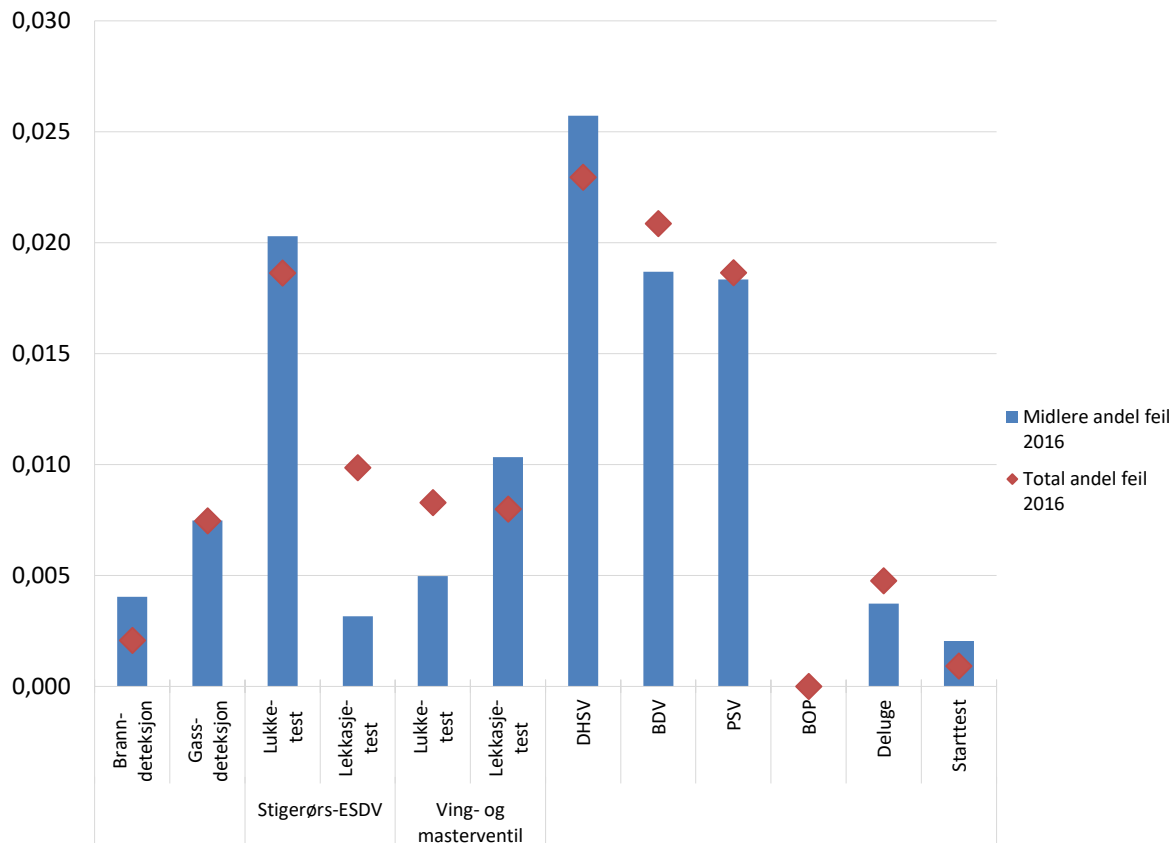
Symbolet n representerer antall innretninger som har utført tester for barriereelementet. Antall feil på innretningen j er gitt ved x_j og antall tester er gitt ved y_j . I årene før 2005 ble det kun sett på total andel feil.

Det må bemerkes at det i industrien generelt benyttes ulike uttrykk for hvor ofte feil inntreffer, for eksempel utilgjengelighet, andel feil, sviktrater, failure fraction osv. I RNNP benyttes uttrykket andel feil.

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 reflektere godheten av barrieren på innretningene med mange tester, ikke nødvendigvis for sokkelen.

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 introduseres problemet med statistiske dårlige data på innretningene med få utførte tester.

Figur 65 viser midlere og total andel feil for 2016 for barriereelementene knyttet til hydrokarboner presentert i kapittel 6.1.1. Figuren baseres på barrieredata fra operatørene på norsk sokkel som har avgitt rapporter. Midlere andel feil er beregnet som et gjennomsnitt av andel feil per barriere basert på det samme datagrunnlaget som for total andel feil.



Figur 65 Midlere og total andel feil i 2016

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 være lavere enn midlere andel feil for de fleste barriereelementene. Imidlertid ser man i Figur 65 at total andel feil ligger høyere enn midlere andel feil for seks av barrierene. Det har tyder på at det for de aktuelle barrierene er observert en høyere feilandel for innretningene med høyest antall tester.

Testdata fra næringen for perioden 2002-2016 er presentert i Tabell 9 og Tabell 10.

Tabell 9 Testdata for barriereelementene brann-deteksjon, gassdeteksjon, stigerørs-ESDV, ving- og master (juletre) og DHSV, 2002-2016⁵

Barriere/ år	Brann- deteksjon		Gass-deteksjon		Stigerørs- ESDV		Ving- og master (juletre)		DHSV	
	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil
2002	59.275	196	27.282	244	800	8	3.062	22	3.851	31
2003	50.794	346	30.042	370	364	9	4.967	47	3.098	46
2004	50.278	196	30.922	275	545	19	4.669	29	3.566	67
2005	50.915	200	29.588	210	1.087	20	3.395	42	3.322	80
2006	46.503	141	32.072	204	1.510	28	5.150	49	4.787	95
2007	52.654	129	30.980	197	2.196	12	10.358	46	5.290	153
2008	52.695	176	30.763	302	2.071	7	10.707	101	5.863	130
2009	50.542	143	31.519	166	3.127	33	9.963	111	4.993	156
2010	52.605	122	31.167	113	1.575	34	12.280	80	4.993	135
2011	52.965	141	28.225	128	1.602	25	15.364	114	8.248	149
2012	56.043	114	27.300	141	1.256	27	15.780	75	8.848	135
2013	58.407	119	29.974	201	1.535	22	17.191	130	8.782	149
2014	56.227	90	26.957	196	1.704	22	16.695	126	6.811	169
2015	50.517	44	24.820	128	1.523	19	17.451	137	7.410	168
2016	47.307	98	26.824	200	1.312	20	16.221	132	8.714	200

Tabell 10 Testdata for barriereelementene trykkavlastningsventil (BDV), sikkerhets-ventil (PSV), isolering med BOP, delugeventil og starttest, 2002-2016

Barriere/ år	Trykk- avlastnings- ventil (BDV)		Sikkerhets- ventil (PSV)		Isolering med BOP		Delugeventil		Starttest	
	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil
2002	-	-	-	-	217	7	3.028	48	4.621	16
2003	-	-	-	-	342	19	3.438	55	7.298	50
2004	3.114	177	4.488	267	217	8	3.058	19	6.983	40
2005	2.538	45	11.292	551	463	27	2.660	35	7.087	18
2006	3.391	47	12.301	526	2.351	24	2.861	21	6.364	16
2007	3.481	34	12.617	397	6.002	22	2.664	13	7.228	16
2008	2.868	50	12.649	485	8.681	19	2.603	19	6.094	20
2009	2.772	48	12.370	422	4.571	23	2.792	26	7.568	10
2010	3.675	75	11.863	264	4.718	70	2.720	17	6.668	13
2011	4.147	100	14.419	257	2.782	12	2.390	21	7.260	11
2012	3.653	79	11.990	248	3.462	24	2.021	10	8.319	17
2013	3.695	61	12.867	316	2.734	4	2.238	18	8.808	12
2014	3.808	64	9.720	241	2.994	2	2.135	18	7.282	6
2015	3.414	41	12.160	322	3.124	0	2.148	17	7.574	14
2016	3.594	75	11.212	209	3.469	0	2.311	11	7.691	7

⁵ Det vises til kapittel 6 i rapporten fra 2002 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 2004. Systemgrenser for marine systemer er presentert i kapittel 8.2.2 i rapporten fra 2006.

Antall tester for barriereelementene brann- og gassdeteksjon har vært relativt stabilt siden 2002. Sammenlignet med årene før er antall tester for branndeteksjon i 2016 noe lavere enn 2015, og det laveste siden 2006. For gassdeteksjon er antall tester omtrent på samme nivå som i 2014 og 2015. De tre siste årene har det laveste antallet tester siden oppstart av rapporteringen. Reduksjonen kan i hovedsak knyttes til endring i rutiner for hva som rapporteres som tester av enkelte operatører, samt endringer i det forebyggende vedlikeholdsprogrammet for enkelte operatører.

For barriereelementet stigerørs-ESDV var det en klar økning i antall tester i perioden 2005-2009 sammenlignet med de foregående årene, men en betydelig reduksjon i 2010. Nivået på antall tester har holdt seg relativt stabilt fra 2010-2016. Det høye nivået før 2010 kan ha bakgrunn i at en operatør rapportert inn data for alle ESDV-er, og ikke bare for stigerørs-ESDV-er, i 2008 og 2009.

Antall tester for ving- og masterventil har hatt en jevn økning fram mot 2013. I perioden 2013-2016 er antall tester på samme nivå. Antall tester for barriereelementet DHSV toppet seg i perioden 2011-2013, men i 2014 ble det rapportert betydelig færre tester. I 2015 har antall tester økt, og i 2016 er antallet tester tilbake på samme nivå som i perioden 2011-2013.

Innsamling av barrieredata for trykkavlastningsventil begynte i 2004. Antall tester har vært relativt stabilt i perioden 2010-2016.

Antall tester for sikkerhetsventil var sterkt økende fra 2004 til 2005, deretter har det vært nokså stabilt, med unntak av en topp i 2011 og en nedgang i 2014. Nedgangen i 2014 kom av at en operatør, som tidligere har rapportert for alle sikkerhetsventiler, kun rapporterte for sikkerhetsventiler som stod i hydrokarbonservice dette året. Antall tester for 2016 ligger omtrent på samme nivå som årene før. Vi vet fra tidligere innrapportering at operatørene har noe ulik feildefinisjon bla knyttet til settpunkt for åpning av PSVer. Dette vil medføre noe variasjon relatert til registrerte feil.

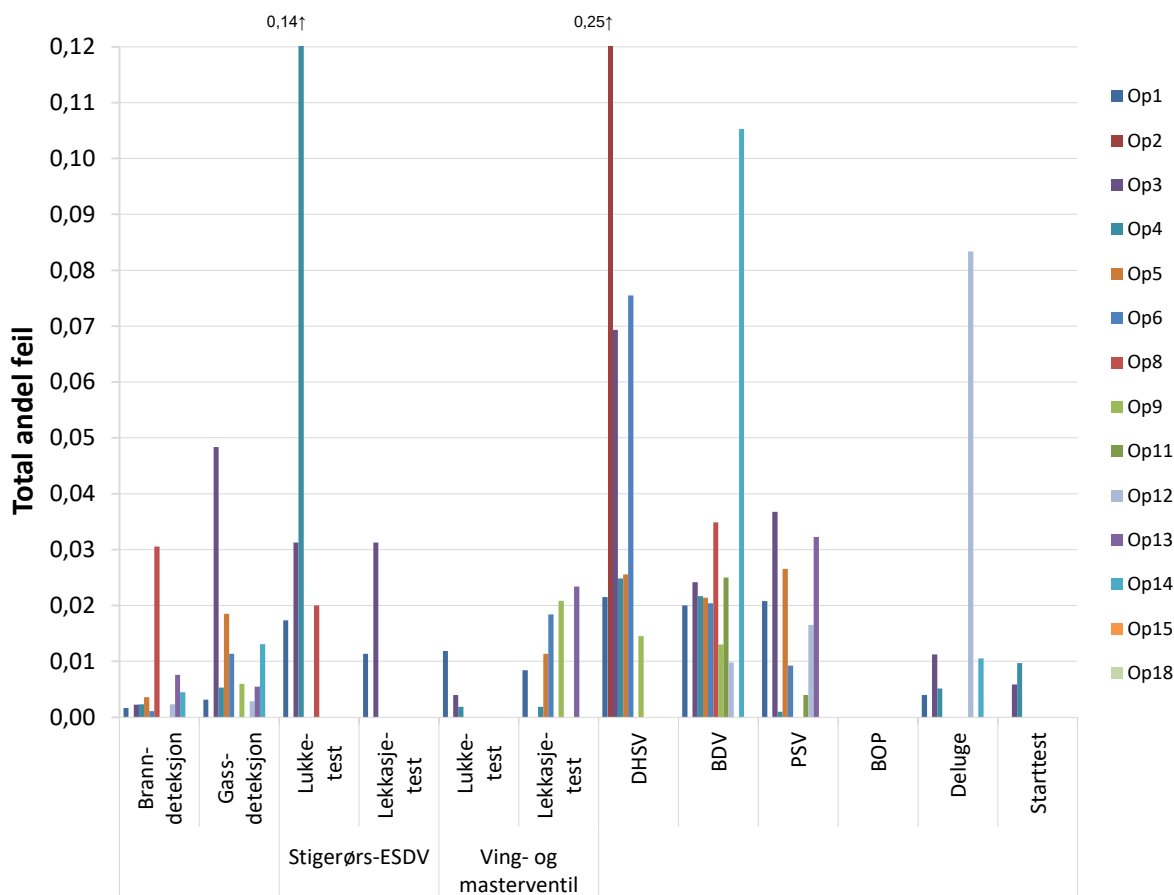
Deler av testdata for isolering med BOP for operatør 1 er ikke tatt med i analysen for 2005 og 2006 etter en kvalitetsvurdering i samarbeid med operatøren. Antall tester har økt kraftig siden de første årene, og i 2008 var antall tester omtrent 15 ganger så høyt som i 2005. I 2009 igjen har antall tester blitt nesten halvert i forhold til nivået i 2008. Årsaken til denne nedgangen er ukjent. Antall tester i perioden 2011-2016 er nokså stabilt, men betydelig lavere enn foregående år. Noe av dette kan kanskje skyldes at en nå rapporterer inn på flyttbare innretninger, og at noen av disse tidligere var rapportert med installasjonen de boret for tidligere.

Antall tester for barriereelementet delugeventil lå i overkant av 3.000 tester i perioden 2002-2004. I perioden 2005-2010 reduserte antall tester seg til rundt 2.600. Siden 2011 har antallet tester ligget mellom 2.000-2.400.

Starttest av brannpumper lå stabilt på rundt 6.000-7.500 tester i perioden 2003-2011. I 2012 og 2013 var det en økning til omkring 8.500 tester. I 2014-2016 har det vært en tilbakegang til omkring 7.500 tester.

Figur 66 viser total andel feil per barriereelement for de 14 operatørene som har rapportert testdata for innretninger i 2016. Merk at operatør 2, 15 og 18 kun har subsea-innretninger og rapporterer derfor bare på barriereelementene ving- og masterventil samt DHSV. Figuren viser at det er betydelig variasjon i andel feil mellom de ulike operatørene. Variasjonen kan skyldes flere faktorer:

- *Forskjell i testintervall.* Total andel feil er beregnet som X/N hvor X er antall feil og N antall tester. Dersom feilraten, dvs. antall feil per tidsenhet, antas å være konstant, er det rimelig å anta at total andel feil vil minke dersom hyppigheten på testene øker. 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.
- *Forskjell i antall tester.* Variasjonen er normalt størst for barriereelement som har relativt få tester.



Figur 66 Total andel feil presentert per barriereelement for 2016

For øvrig kan man også merke seg at, med unntak av PSV (0,04), er bransjekrav eller industrikrav til feilandel for barriereelementene 0,02 eller lavere. Mange operatører har total andel feil på flere barriereelement som er betydelig dårligere enn industristandard, se kapittel 6.3.1.

Ut fra Figur 66 kan en se at branndeteksjon utmerker seg med lave feilandeler, med unntak av operatør 8 som ligger over bransjekravet på 0,01. For gassdeteksjon har operatør 3, 5, 6 og 14 en feilandel høyere enn bransjekravet på 0,01 i 2016.

For stigerørs-ESDV er det operatør 4 som har høyest feilandel for lukketest med en feilandel opp mot 0,14. Operatør 1, 3, og 8 ligger også over bransjekravet på 0,01 for lukketest. Operatør 3 har den høyeste feilandelen for lekkasjetest, med en andel feil på 0,03. Operatør 1 ligger også over bransjekravet på 0,01 for lekkasjetest.

For lukketest av ving- og masterventil ligger samtlige operatører under bransjekravet på 0,02. For lekkasjetest er operatør 9 og 13 over bransjekravet på 0,02. For DHSV har

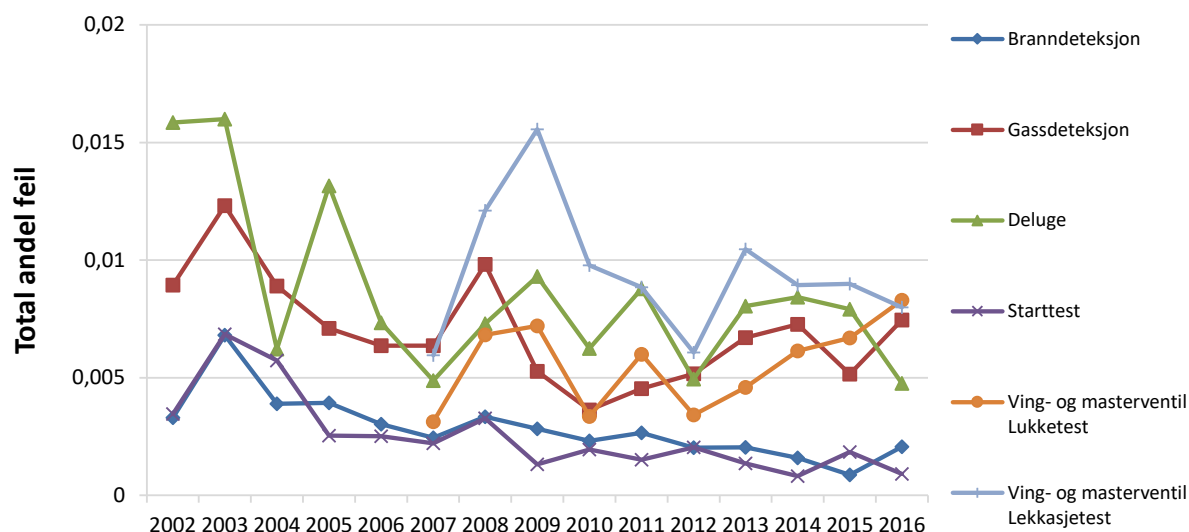
operatør 2 høyest total andel feil, opp mot 0,25. Operatør 1, 3, 4, 5, og 6 ligger også over bransjekravet på 0,02.

Bransjekravet for BDV er fra 2016 satt opp fra 0,005 til 0,01. Til tross for dette har samtlige operatører, med unntak av operatør 12 og 13, som har rapportert tester på BDV, en feilandel som ligger over bransjekravet. Operatør 14 har en høyere andel feil enn øvrige operatører med en feilandel på 0,11. Det bemerkes imidlertid at det gjennomføres generelt få tester på BDV, og få feil gir dermed stor utslag på andel feil.

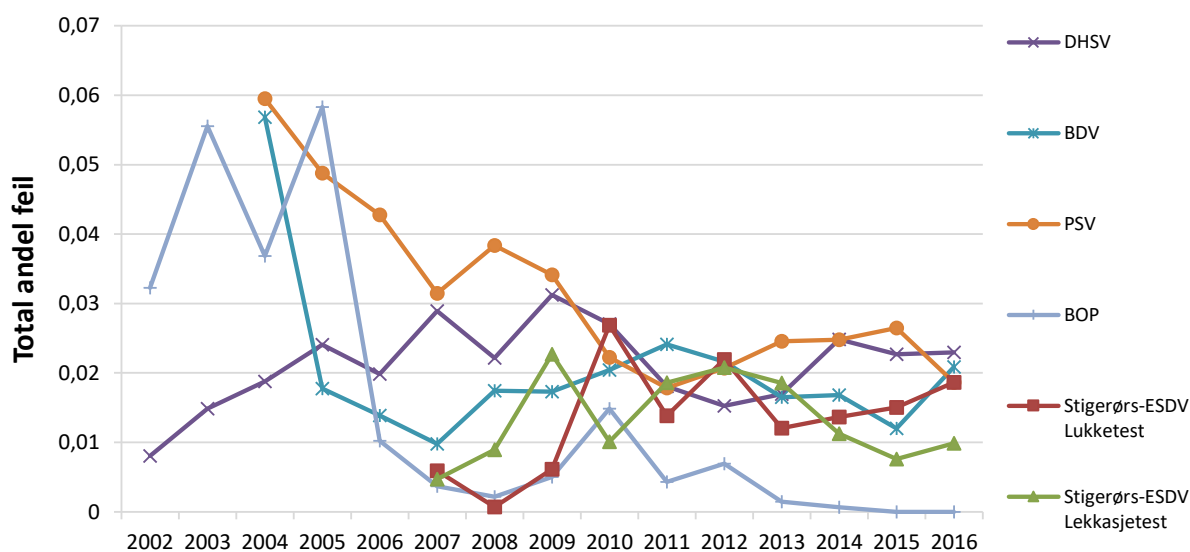
Barriereelementet PSV har et bransjekrav på 0,04. Samtlige operatører som har rapportert på PSV i 2016 ligger under bransjekravet. For barriereelementet BOP er det ikke rapportert feil i de to siste årene (2015-2016).

For deluge har operatør 12 en feilandel over 0,08, mens 3 og 14 har en feilandel like over bransjekravet på 0,01. For starttest er det kun operatør 3 og 4 som har rapportert feil. Få tester gjør at disse får en feilandel over bransjekravet på 0,005.

Figur 67 og Figur 68 viser historisk total andel feil ved testing av de utvalgte barriereelementer, basert på de operatørene som har rapportert data i innsamlingsperioden.



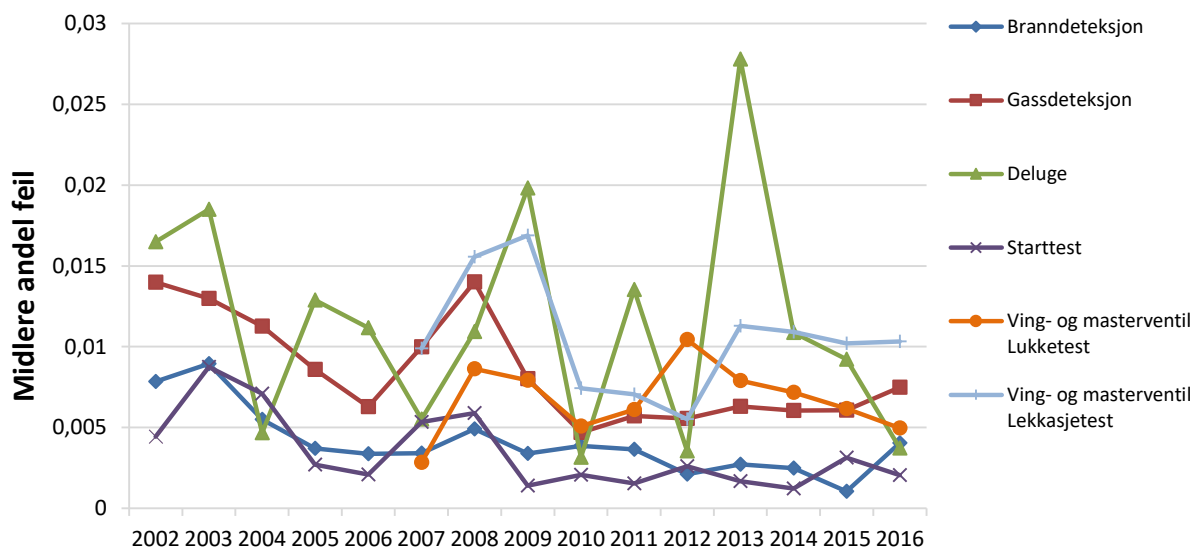
Figur 67 Total andel feil per år for hvert barriereelement



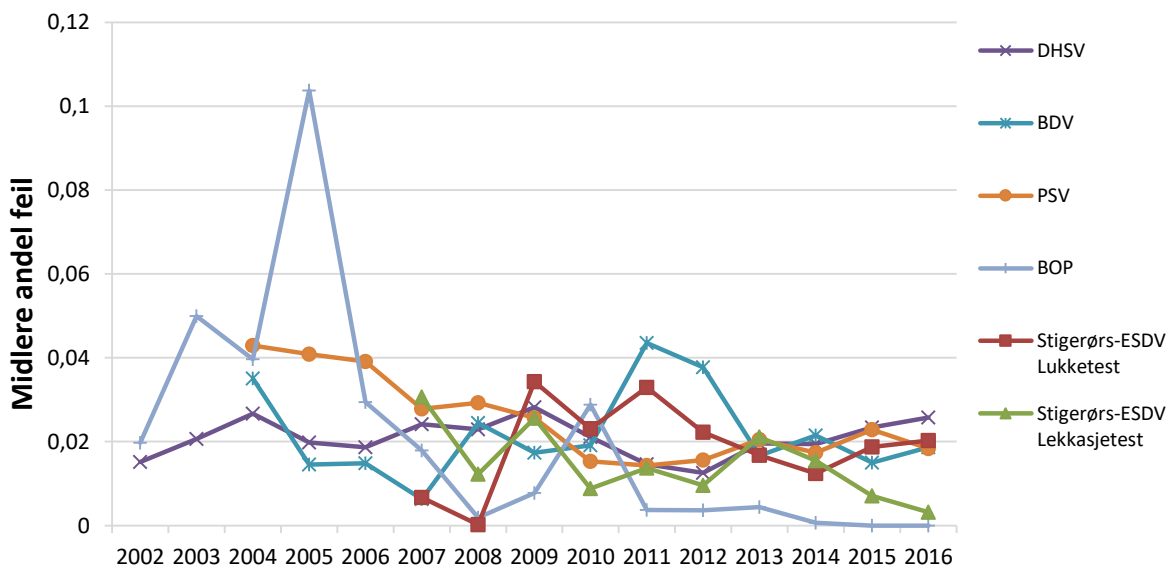
Figur 68 Total andel feil per år presentert per barriereelement

Figurene viser at det har vært en økning i tallverdien til total andel feil for syv av tolv barriereelement i 2016 sammenlignet med 2015, mens det er en nedgang, eller ingen endring, for de fem resterende barriereelementene.

Figur 69 og Figur 70 viser historisk midlere andel feil ved testing av de utvalgte barriereelementer, basert på de operatørene som har rapportert data i innsamlingsperioden.



Figur 69 Midlere andel feil per år presentert per barriereelement



Figur 70 Midlere andel feil per år presentert per barriereelement

Som diskutert i starten av kapittelet er det forventet at total andel feil vil returnere mindre verdier enn midlere andel feil for de fleste barriereelementene siden innretningene med mange tester vil dominere den totale andelen feil. Dette kan man se ved å sammenligne Figur 67 og Figur 68 med Figur 69 og Figur 70. Endringen fra år til år generelt større for midlere andel feil enn for gjennomsnittlig andel feil. Endringen fra 2015 til 2016 indikerer imidlertid en større endring for flere av barriereelementene for total andel feil enn midlere andel feil. Det tyder på at det for de aktuelle barrierene er observert en høyere feilandel for innretningene med høyest antall tester.

Når det gjelder antall tester på hver innretning må det bemerkes at det her er store variasjoner. Dette kan skyldes forskjeller i testintervall, og forskjeller i antall komponenter

som testes. Hvis det for eksempel er en innretning som i løpet av året bare gjennomfører én test av en barriere, og denne testen feiler, vil dette slå svært uheldig ut for denne innretningen når man sammenligner med andre innretninger med større antall tester for samme barriere.

Tabell 11 viser hvor mange innretninger som har utført tester for hvert barriereelement, gjennomsnittlig antall tester for de innretningene som har utført tester, antall innretninger som har andel feil over bransjekrav i 2016, og med gjennomsnitt i perioden 2002-2016 over bransjekrav. Midlere andel feil for 2016 og for perioden 2002-2016 er også tatt med. Dette kan så sammenlignes med tilgjengelighetskrav for sikkerhetskritiske systemer, hvor det er referert til Statoils interne retningslinjer definert i dokumentet «*Safety critical failures*», GL0114 versjon 3.01 (Statoil, 2012). Uthevet tall angir at andel feil ligger over bransjekrav.

Tabell 11 Overordnede beregninger og sammenligning med bransjekrav for barriereelementene

Barriereelementer	Antall innretninger hvor det er utført tester i 2016	Gjennomsnitt, antall tester, for innretninger hvor det er utført tester i 2016	Antall innretninger med andel feil 2016 høyere enn bransjekrav (og gj.snitt 2002-2016)* ⁶	Midlere andel feil i 2016	Midlere andel feil 2002-2016	Bransjekrav til tilgjengelighet (Statoil)
Branneteksjon	72	657	2 (4)	0,004	0,004	0,01
Gassdeteksjon	73	367	14 (16)	0,007	0,008	0,01
Nedstengning:						
· Stigerørs-ESDV	61	22	11 (28)	0,012	0,019	0,01
Lukketest	60	13	8 (20)	0,020	0,019	0,01
Lekkasjetest	60	8	3 (16)	0,003	0,014	0,01
· Ving og master (juletre)	73	222	7 (6)	0,010	0,010	0,02
Lukketest	72	109	5 (4)	0,005	0,007	0,02
Lekkasjetest	73	115	8 (8)	0,010	0,011	0,02
· DHSV	73	119	25 (28)	0,026	0,021	0,02
Trykkavlastnings-ventil (BDV)	61	59	27 (36)	0,019	0,022	0,01
Sikkerhetsventil (PSV)	69	162	9 (13)	0,018	0,025	0,04
Isolering med BOP	17	204		0,000	0,017	* ⁷
Aktiv brannsikring:						
· Delugeventil	72	32	8 (23)	0,004	0,011	0,01
· Starttest	62	124	7 (13)	0,002	0,003	0,005

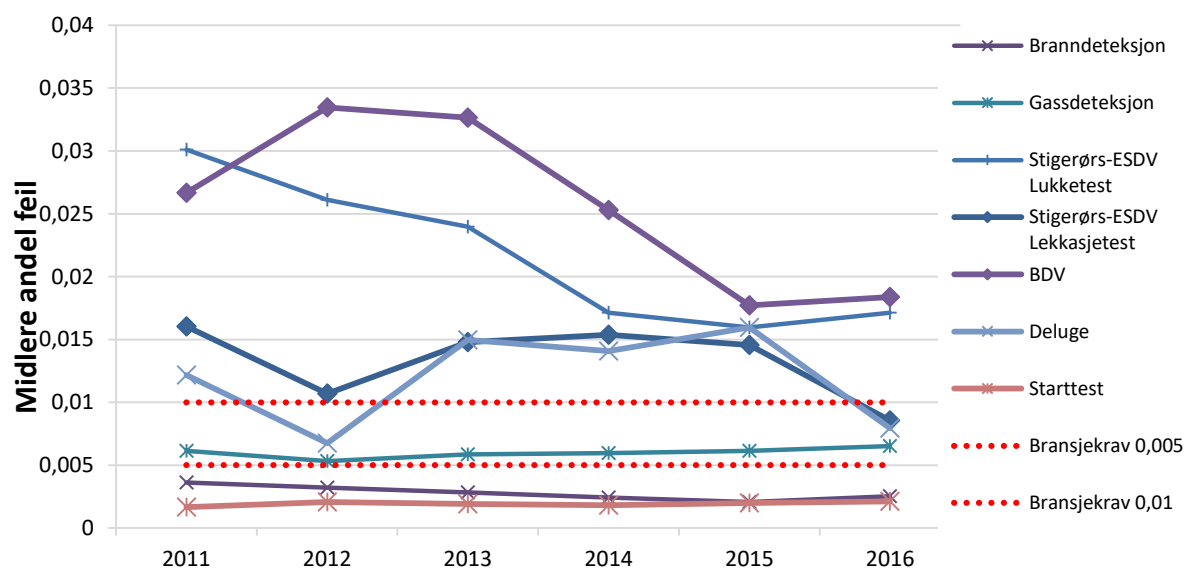
Tabell 11 viser at flere av barriereelementene totalt sett ligger under eller tilnærmet på bransjekravet til tilgjengelighet. I RNNP 2011 startet man å sammenligne overordnede beregninger mot bransjekrav. Midlere andel feil for året og midlere andel feil for perioden

⁶ For lukketest og lekkasjetest for stigerørs-ESDV og ving- og masterventil er gjennomsnittet fra 2007, for PSV og BDV er gjennomsnittet fra 2004.

⁷ For isolering med BOP har man ikke noe krav å sammenligne med da tilgjengelighetskrav ikke anses som egnet. I de interne retningslinjene til Statoil anbefales det å følge opp feil på denne barrieren ved hjelp av trendanalyser.

for Stigerørs-ESDV, DHSV og trykkavlastningsventil (BDV)⁸ har ligget over bransjekravet hvert år siden 2011. Midlere andel feil for perioden 2002-2016 for Deluge har også ligget over bransjekravet hvert år. Midlere andel feil for årene 2015 og 2016 har imidlertid ligget under bransjekravet for Deluge.

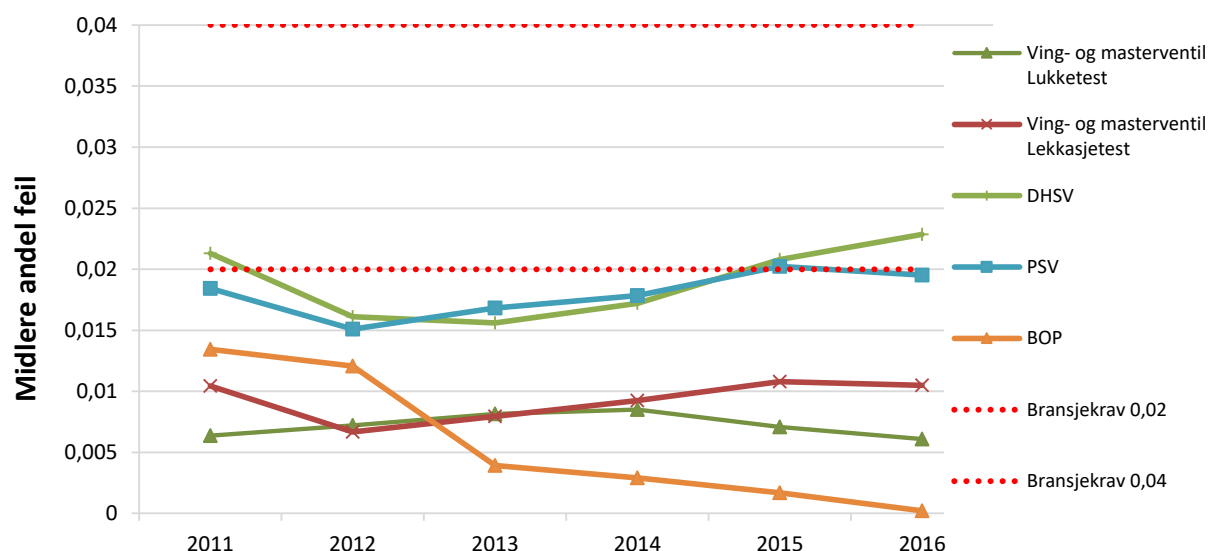
Enkelte innretninger påvirker i større grad feilandelen enn andre, men bransjen har likevel et forbedringspotensial for flere av barrierene. I Figur 71 og Figur 72 sammenligner man midlere andel feil for tre års rullerende⁹ gjennomsnitt fra 2011 til 2016. Her ser man en nedadgående tendens for flere av barrierene som har ligget over bransjekravet de siste årene. Stigerørs-ESDV lukketest viser en nedgang fra 2011 til 2014 og ligger relativt stabilt på samme nivå i 2015 og 2016. Stigerørs-ESDV lekkasjetest og Deluge kommer i 2016 under bransjekravet på 0,01. BDV viser en nedgang fra 2011 til 2014 og ligger omtrent på samme nivå i 2015 og 2016. DHSV har imidlertid en stigende tendens fra 2013 til 2016. Øvrige barrierer holder seg stabilt under gjeldende bransjekrav.



Figur 71 Midlere andel feil med 3 års rullende gjennomsnitt

⁸ Bransjekravet for BDV er fra 2016 endret fra 0,005 til 0,01. Likevel ligger antall innretninger fortsatt langt over bransjekravet. Se for øvrig Figur 89.

⁹ Tre års rullende gjennomsnitt: Verdien som vises er gjennomsnittet av midlere gjennomsnitt de tre siste årene. For eksempel er det gjennomsnittet for perioden 2014-2016 som vises for 2016.



Figur 72 Midlere andel feil med 3 års rullerende gjennomsnitt

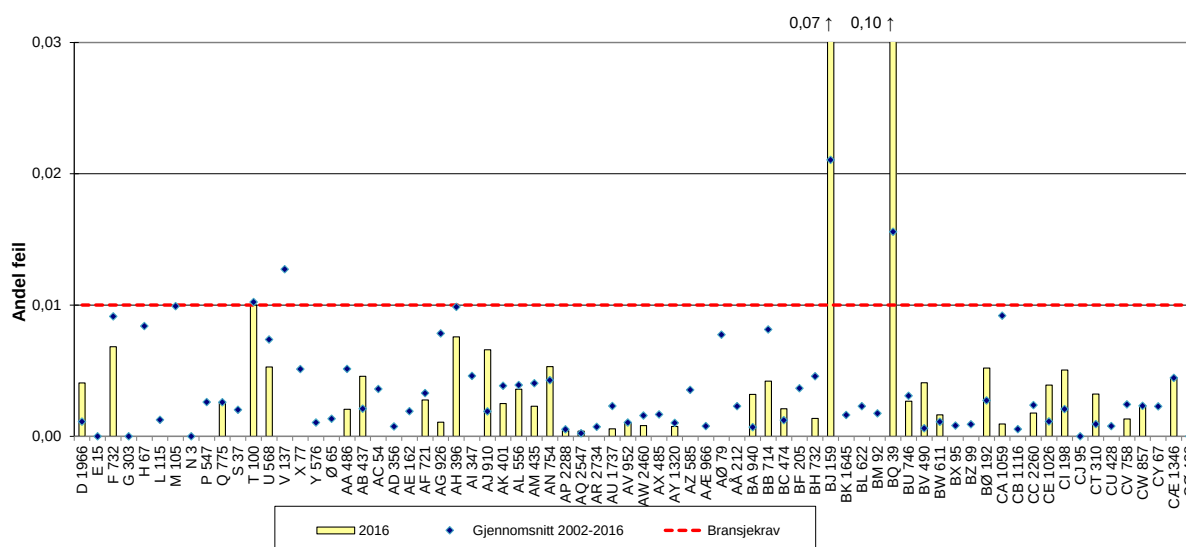
I de påfølgende delkapitler er detaljerte resultater for 2016 presentert. I figurene er antall tester i 2016 presentert for hver innretning. Der det står AZ 585, betyr dette 585 tester for innretning med anonymiseringskode AZ i 2016. Det bemerkes at antall tester per innretning ikke forventes å være likt, siden 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 figurene av de ulike barriereelementene, er innretningene som enten har utført null tester eller som ikke har levert noen data for 2016 fjernet. I flere tilfeller skyldes dette at innretninger er faset ut eller at det har vært begrenset aktivitet i 2016. Flere innretninger har ikke operasjoner eller aktivitet som krever alle barrierene som testes. Spesielt gjelder dette for BOP og marine systemer. For enkelte barriererelement er det også et forbedringspotensial hos flere operatører når det gjelder testing og rapportering.

6.2.1.1 Branndeteksjon

Figur 73 viser andel feil per innretning for branndeteksjon i 2016, samt gjennomsnitt for perioden 2002-2016. Med branndeteksjon menes her røykdetektorer, flammedetektorer og varmedetektorer.

Bransjekravet for branndeteksjon er feilandel lavere enn 0,01, og figuren viser at to innretninger ligger over bransjekravet for andel feil i 2016, mens fire innretninger ligger over bransjekravet hvis en ser på gjennomsnittet i perioden 2002-2016. Som i RNNP 2015 er det få innretninger innenfor bransjekravet. I hovedsak ser man en tendens til at samtlige innretninger som har rapportert nærmer seg bransjekravet.



Figur 73 Andel feil for branneteksjon

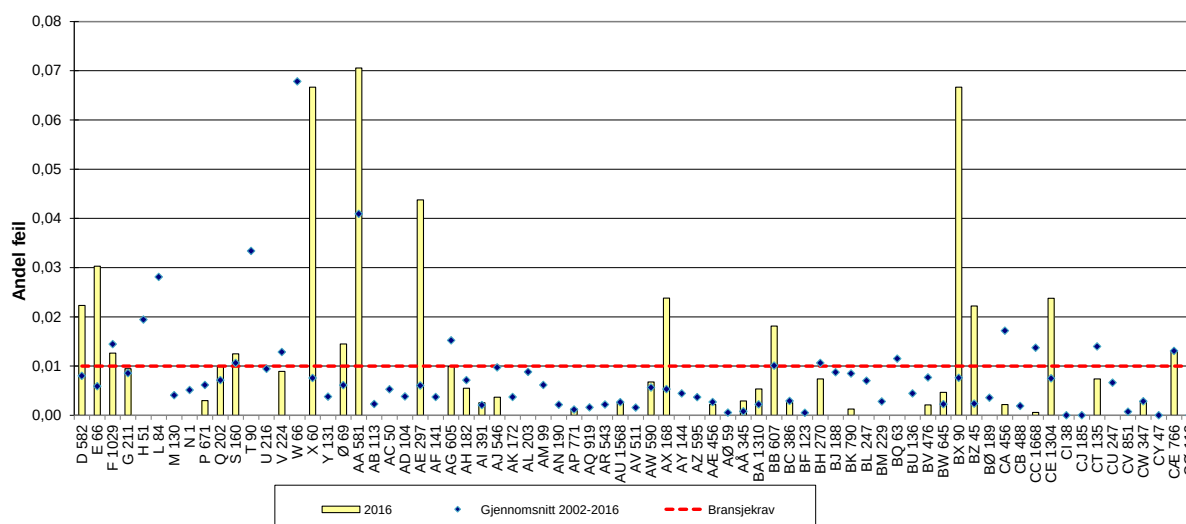
Hvis man ser perioden 2011-2016 under ett er det statistisk signifikante forskjeller i gjennomsnittlig andel feil mellom installasjoner tilhørende ulike alderskategorier (antall år i drift). Nyere installasjoner (0-5 år i drift) har rapportert lavere andel feil enn gjennomsnittet, og tilsvarende har eldre installasjoner (20 år og lengre år i drift) rapportert høyere andel feil.

Det er ingen signifikante forskjeller mellom installasjoner som har hatt lekkasjer i løpet av det året testene har blitt utført eller ikke. Det er heller ingen signifikante forskjeller mellom operatørenes gjennomsnittlig andel feil.

6.2.1.2 Gassdeteksjon

Figur 74 viser andel feil per innretning for gassdeteksjon. Med gassdeteksjon mener en her alle typer gassdetektorer.

Bransjekravet for gassdeteksjon er 0,01, og figuren viser at 14 innretninger ligger over bransjekravet for andel feil i 2016, mens 16 innretninger ligger over bransjekravet hvis en ser på gjennomsnittet i perioden 2002-2016. Antall innretninger over kravet er omtrent på samme nivå som i RNNP 2015.



Figur 74 Andel feil for gassdeteksjon

Installasjoner som har vært i drift i 11-20 år har en statistisk signifikant lavere gjennomsnittlig andel feil sammenlignet med yngre og eldre installasjoner for perioden 2011-2016.

Det er ingen statistisk signifikante forskjeller mellom installasjoner som ikke har hatt lekkasjer i løpet av det året testene har blitt utført og installasjoner med lekkasjer.

Én av operatørene utmerker seg med en statistisk signifikant lavere gjennomsnittlig andel feil sammenlignet med alle andre (operatør 1).

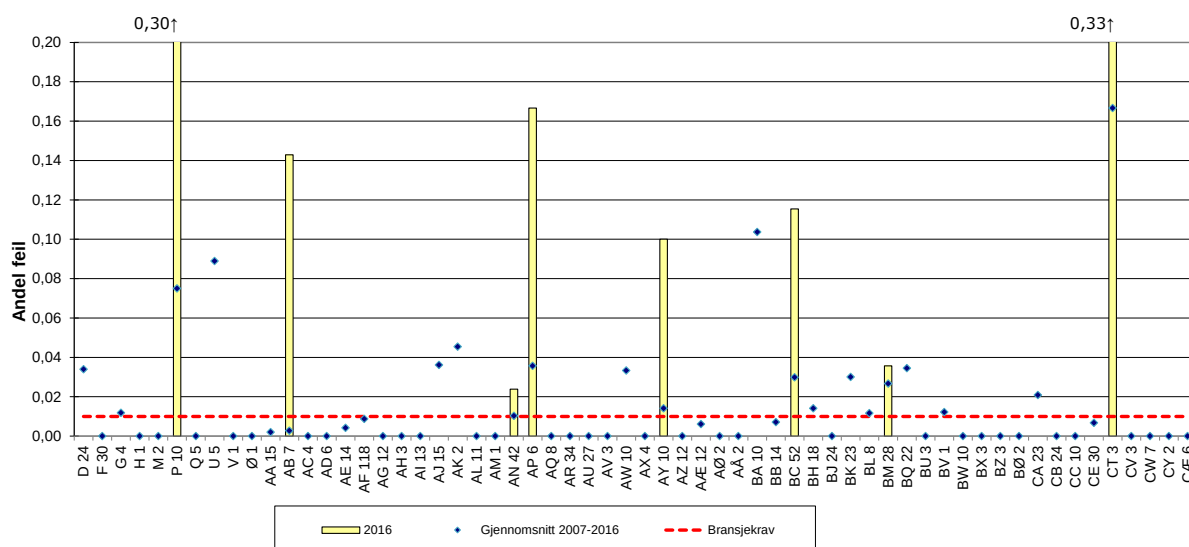
6.2.1.3 Nedstenging

For nedstenging er det rapportert data for tre ulike barriereelementer. To av disse, stigerørs-ESDV og ving- og masterventil, er fra 2007 delt inn i lukke- og lekkasjetest.

- Stigerørs-ESDV
 - Lukketest
 - Lekkasjetest
- Ving- og masterventil
 - Lukketest
 - Lekkasjetest
- DHSV

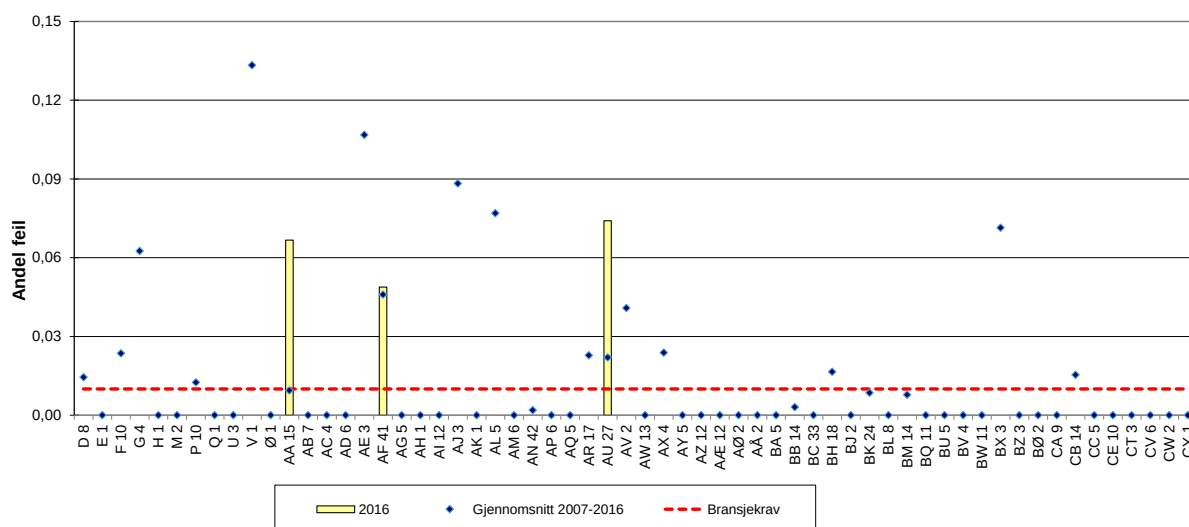
Som en ser av Figur 75 til Figur 79, er det relativt store variasjoner for antall tester per innretning. Det varierer fra noen få tester til flere hundre tester for ulike innretninger. En ser videre at de fleste av innretningene har en feilandel som er null, mens enkelte innretninger har en høy feilandel. Denne store variasjonen kan delvis forklares med at de fleste innretningene har gjennomført et lavt antall tester av disse ventilene, som igjen betyr at antall ventiler er tilsvarende lavt (eller enda lavere dersom hver ventil testes flere ganger årlig). Generelt vil sviktsannsynligheten over et år være lav for den enkelte ventil. Med et lavt antall ventiler per innretning er det dermed normalt at kun et fåtall av innretningene vil oppleve ventilfeil i løpet av et år. Til gjengjeld vil én enkelt feil gi et stort utslag i andel feil, ettersom antall feil deles på et lavt antall tester. Statistikk basert på et lavt antall komponenter vil altså generelt gi en tilsvarende stor variasjon i andelen observerte feilandeler.

Antall tester per år for en enkelt komponent vil i liten grad påvirke antall observerte feil for denne komponenten, med forutsetning om at antallet tester er flere ganger høyere enn antall observert feil per komponent. Dette skyldes at antall feil per tidsenhet (feilraten) er tilnærmet konstant. Om hyppigheten av tester dobles, vil man altså ikke forvente å observere flere feil i løpet av et år. Det betyr igjen at feilandelen vil halveres dersom testhyppigheten dobles for den enkelte komponent.



Figur 75 Andel feil lukketest stigerørs-ESDV

Figur 75 viser at det, med noen unntak, er registrert få feil på stigerørs-ESDV lukketest i 2016. Bransjekravet for stigerørs-ESDV lukketest er 0,01, og figuren over viser at åtte innretninger ligger over bransjekravet for andel feil i 2016, mens 20 innretninger ligger over bransjekravet hvis en ser på gjennomsnittet i perioden 2007-2016. Flere innretninger rapporterer relativt få tester. Dette medfører høy feilandel i de tilfeller der en feil blir registrert. Dette gir særlig utslag for innretning P hvor det er utført 10 tester med 3 feil, og for innretning CT med 3 tester og 1 feil.



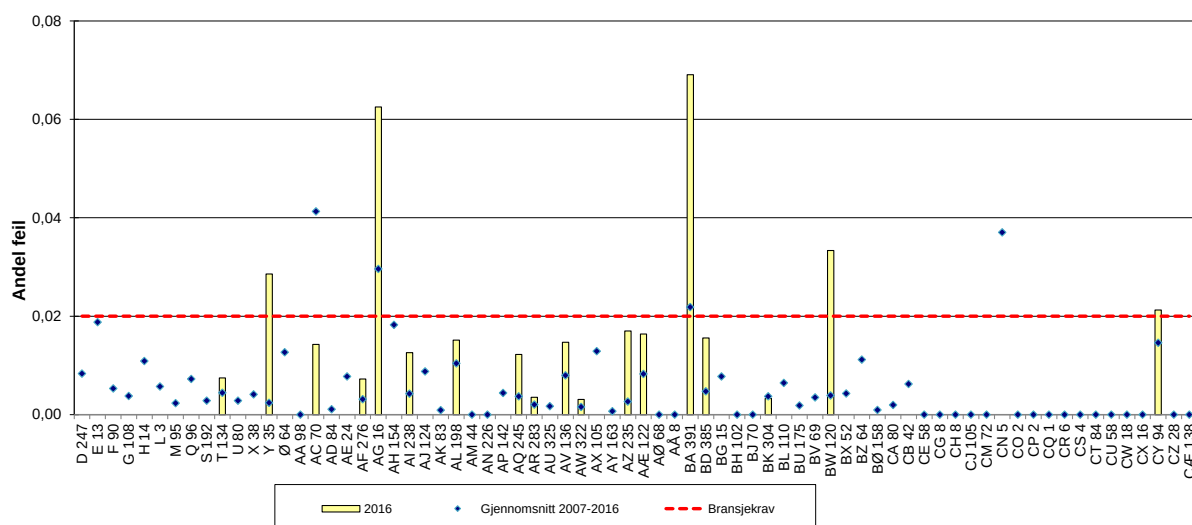
Figur 76 Andel feil lekkasjetest stigerørs-ESDV

For stigerørs ESDV lekkasjetest er det rapportert få tester per innretning. Figur 76 viser at det kun er tre innretninger med registrert feil på stigerørs-ESDV lekkasjetest i 2016. Disse tre innretninger ligger også over bransjekravet på 0,01 for andel feil i 2016. Totalt 16 innretninger ligger over bransjekravet for midlere andel feil i perioden 2007-2016.

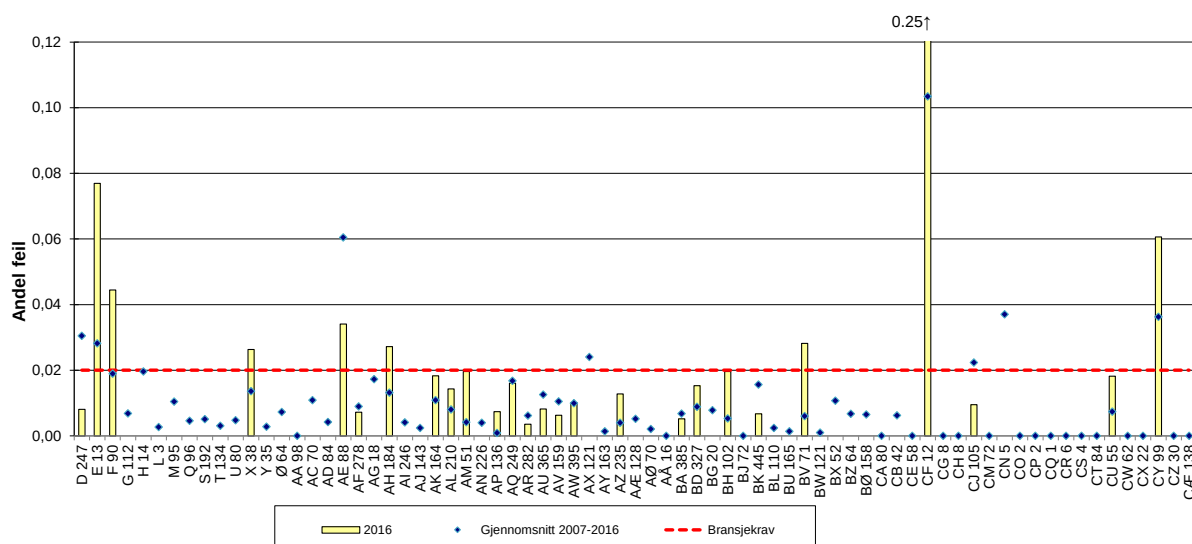
Når en ser samlet på lukketest og lekkasjetest er det ingen statistisk signifikante forskjeller mellom installasjoner som ikke har hatt lekkasjer i løpet av det året testene har blitt utført og installasjoner med lekkasjer.

Det er heller ingen signifikant forskjeller i gjennomsnittlig andel feil mellom ulike aldersintervall på innretninger.

Én av operatørene (operatør 3) utmerker seg med å ha en statistisk signifikant lavere gjennomsnittlig andel feil enn øvrige operatører i løpet av perioden 2011-2016.



Figur 77 Andel feil lukketest ving- og masterventil

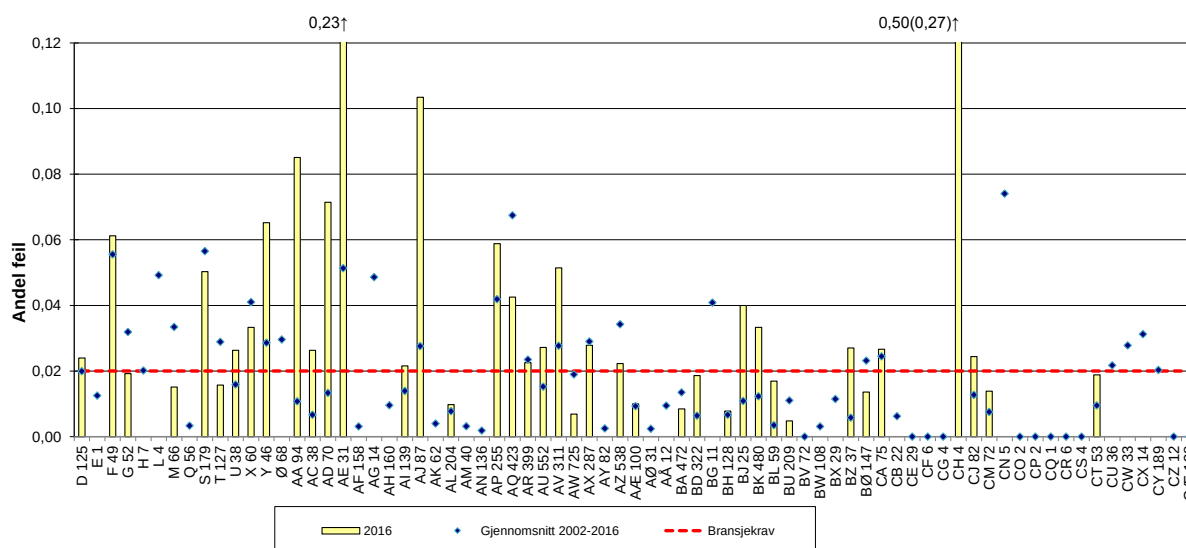


Figur 78 Andel feil lekkasjetest ving- og masterventil

Figur 77 viser total andel feil per innretning for lukketester av ving- og masterventil, og Figur 78 viser total andel feil for lekkasjetester av ving- og masterventil. Bransjekravet for ving- og masterventil er 0,02 for både lukke- og lekkasjetest. Figurene viser at henholdsvis fem og åtte innretninger ligger over bransjekravet for 2016 for både lukke- og lekkasjetest, mens henholdsvis fire og åtte innretninger ligger over bransjekravet hvis en ser på gjennomsnittet i perioden 2007-2016. Innretning CF utmerker seg med en høy andel feil for lekkasjetest. Dette er signifikant høyere enn bransjekravet, både under ett for perioden 2007-2016 og for 2016 alene.

Når en ser samlet på lukketest og lekkasjetest er det ingen statistisk signifikante forskjeller mellom installasjoner som ikke har hatt lekkasjer i løpet av det året testene har blitt utført og installasjoner med lekkasjer. Installasjoner som har vært 6-10 år i drift har en signifikant lavere andel feil på ving- og masterventil, hvis en ser på perioden 2011-2016 samlet.

Én av operatørene (Operatør 3) utmerker seg med å ha en statistisk signifikant lavere gjennomsnittlig andel feil sammenlignet med øvrige operatører i løpet av perioden 2011-2016.



Figur 79 Andel feil for DHSV

Figur 79 viser andel feil per innretning for DHSV, samt gjennomsnitt for perioden 2002-2016. Bransjekravet for DHSV er 0,02, og figuren viser at 25 innretninger ligger over bransjekravet for andel feil i 2016, mens 28 innretninger ligger over bransjekravet hvis en ser på gjennomsnittet i perioden 2002-2016. Totalt ligger omkring en tredjedel av innretningene over bransjekravet for 2016. Videre ligger omkring 40 % av innretningene over bransjekravet for perioden 2002-2016. Særlig høyt ligger innretning CH med en feilandel på 0,50 (2 feil av 4 tester) for 2016. Andre innretninger som ligger over bransjekravet har utført et betydelig høyere antall tester. Dette gjelder særlig innretning AE, som har hatt 7 feil på 31 tester. Det høye antallet tester på innretningene gjør at den høye feilandelen ikke kan tilskrives naturlig variasjon som følge av et lavt antall observasjoner. I stedet viser dataene at en stor andel av innretningene har en feilandel som er betydelig over bransjekravet med et høyt signifikansnivå. Som tidligere nevnt viser feilandelen på DHSV en stigende tendens sammenlignet med tidligere år.

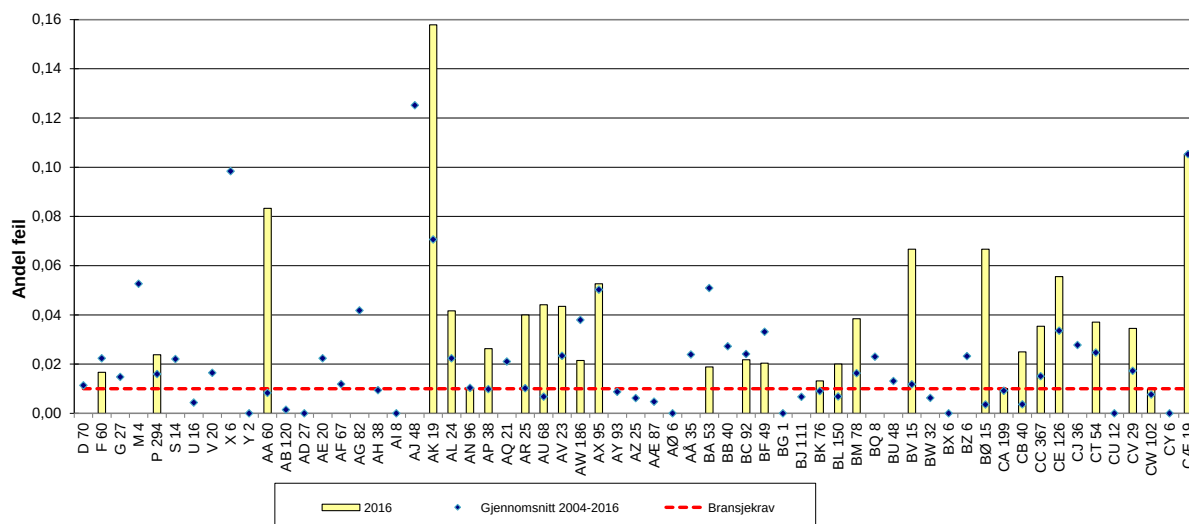
Installasjoner som har vært i drift i 20 år og mer har en statistisk signifikant høyere gjennomsnittlig andel feil sammenlignet med yngre installasjoner for perioden 2011-2016. Videre har installasjoner som har vært 11-19 antall år i drift signifikant lavere gjennomsnittlig andel feil sammenlignet med de øvrige kategoriene.

Det er ingen statistisk signifikante forskjeller mellom installasjoner som ikke har hatt lekkasjer i løpet av det året testene har blitt utført og installasjoner med lekkasjer.

For perioden 2011-2016 sett under ett er det ingen signifikante forskjeller mellom operatørene hva gjelder andel feil for DHSV.

6.2.1.4 Trykkavlastningsventil, BDV

Figur 80 viser andel feil per innretning for trykkavlastningsventil, samt gjennomsnitt for innretningen i perioden 2004-2016.



Figur 80 Andel feil for trykkavlastningsventil, BDV

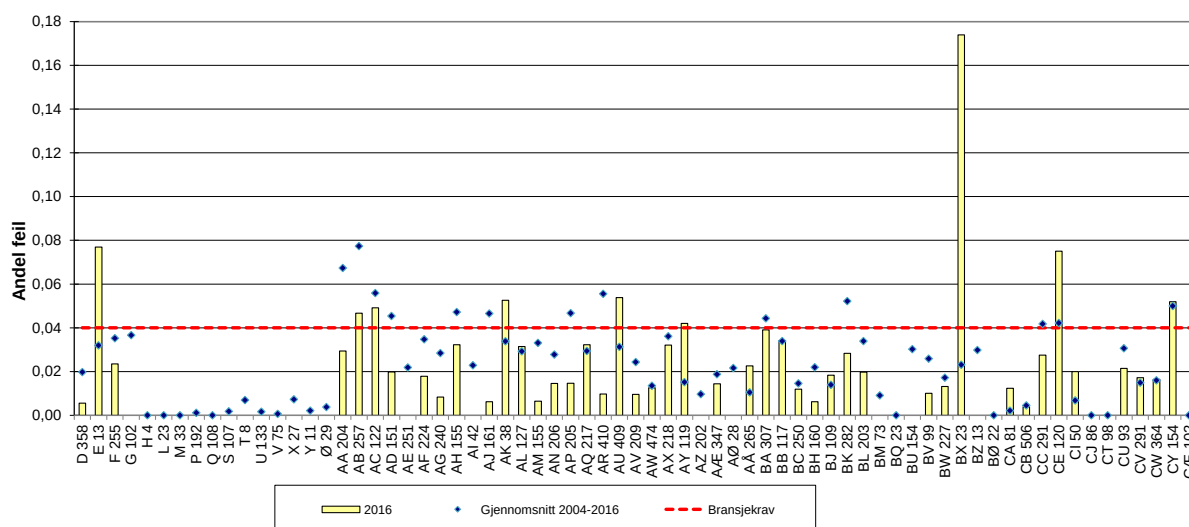
Bransjekravet for BDV er 0,01, og Figur 80 viser at 27 innretninger har en feilandel over bransjekravet i 2016. De fleste av disse ligger betydelig over bransjekravet. Hele 36 av innretningene ligger over bransjekravet når det gjelder gjennomsnittsverdien i perioden 2004-2016. Dette utgjør omkring 60 % av innretningene som har rapportert på BDV i 2016. Det høye antallet tester gjør at den høye feilandelen sammenlignet med bransjekravet har et høyt signifikansnivå.

Det er ingen statistisk signifikante forskjeller mellom installasjoner som ikke har hatt lekkasjer i løpet av det året testene har blitt utført og installasjoner med lekkasjer. Når det gjelder hvor lenge installasjonene har vært i drift er det heller ingen signifikant forskjell.

Operatør 3 utmerker seg med å ha en statistisk signifikant lavere gjennomsnittlig andel feil enn øvrige operatører i løpet av perioden 2011-2016, og Operatør 1 har en statistisk signifikant høyere andel feil.

6.2.1.5 Sikkerhetsventil, PSV

Figur 81 viser andel feil per innretning for sikkerhetsventil, samt gjennomsnitt for perioden 2004-2016.



Figur 81 Andel feil for sikkerhetsventil, PSV

Total andel feil og midlere andel feil for en sikkerhetsventil er gjengitt i Tabell 11. Vi vet fra tidligere innrapportering at operatørene har noe ulik feildefinisjon blant annet knyttet

til settpunkt for åpning av PSV-er. Dette vil medføre noe variasjon relatert til registrerte feil.

Bransjekravet for PSV er 0,04, og Figur 81 viser at enkelte innretninger ligger noe over bransjekravet; 9 for andel feil i 2016 og 13 for gjennomsnittsverdi for perioden 2004-2016. Dette er en liten nedgang sammenlignet med RNNP 2015.

Det er ingen statistisk signifikante forskjeller mellom installasjoner som ikke har hatt lekkasjer i løpet av det året testene har blitt utført og installasjoner med lekkasjer. I likhet med dette er det ingen statistisk signifikante forskjeller mellom ulike aldre på installasjoners andel feil på PSV-ventilene.

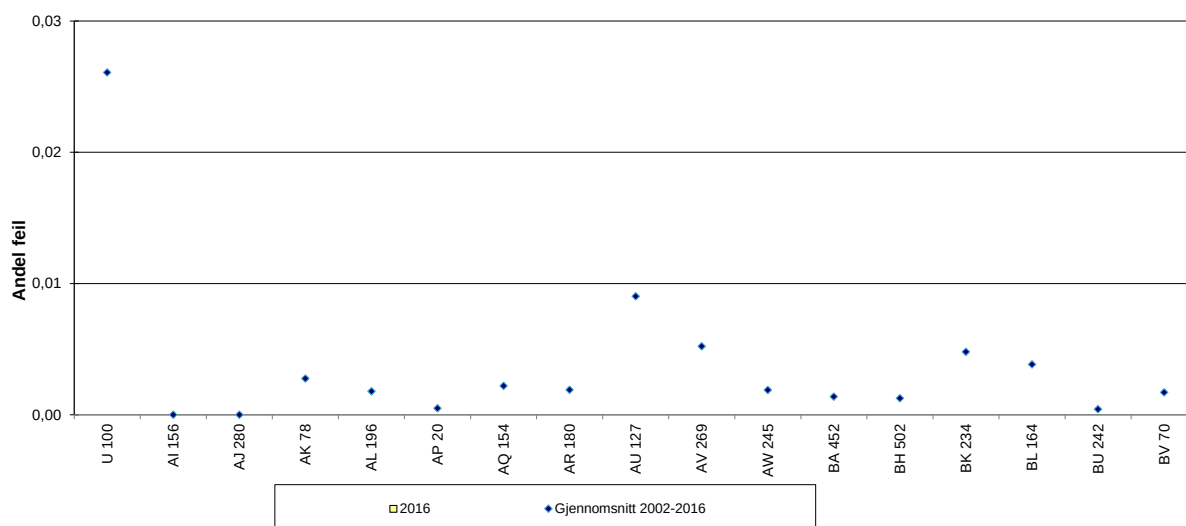
Én av operatørene (operatør 4) har en statistisk signifikant lavere gjennomsnittlig andel feil sammenlignet med øvrige operatørene. To operatører har en statistisk signifikant høyere gjennomsnittlig andel feil (operatør 1 og 3) for PSV-ventilene.

6.2.1.6 Isolering med BOP

Figur 82 viser gjennomsnitt av andel feil per innretning for isolering med BOP i perioden 2002-2016. Det er ikke rapportert feil for isolering med BOP i 2016.

Tabell 9 og Tabell 10 viser at antall tester har variert betydelig i innsamlingsperioden. Man så en økning i løpet av de første innsamlingsårene, mens antall tester i perioden 2011-2016 er betydelig lavere enn foregående år. En mulig årsak til nedgangen kan skyldes at en nå rapporterer inn på flyttbare innretninger, og at noen av disse tidligere var rapportert med installasjonen de boret for.

Det er rapportert BOP-data for 17 produksjonsinnretninger i år. Dette er en nedgang sammenliknet med 2015, der det ble rapportert for 29 innretninger. Vurdering av BOP-data for flyttbare innretninger er diskutert i kapittel 6.2.5, mens en egen vurdering av BOP-data for brønnoverhaling- og intervensjon-BOP blir diskutert i kapittel 6.2.6.

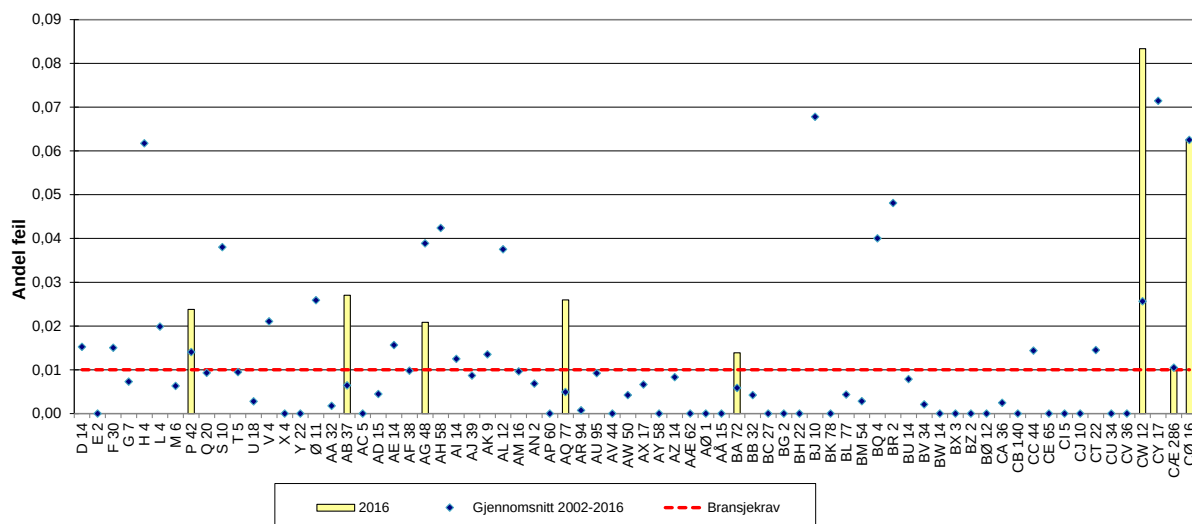


Figur 82 Andel feil for isolering med BOP, produksjonsinnretninger

6.2.1.7 Aktiv brannsikring

For aktiv brannsikring er det rapportert data for to ulike barriereelementer fra 2002:

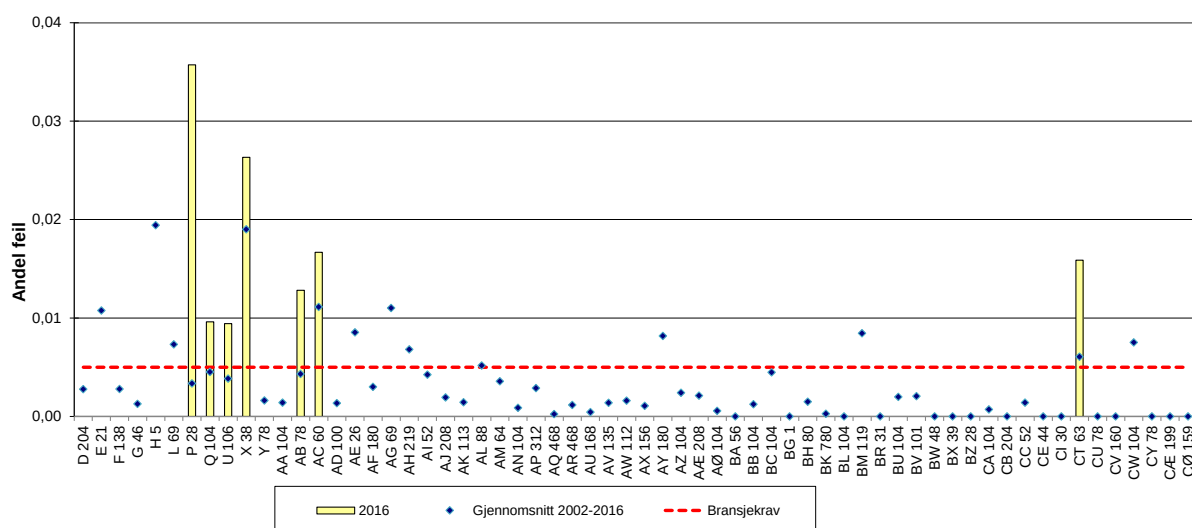
- Delugeventil
- Starttest



Figur 83 Andel feil for delugeventil

Figur 83 viser andel feil per innretning for delugeventiler for 2016, samt gjennomsnitt for perioden 2002-2016. Bransjekravet for delugeventil er 0,01, og 8 innretninger har en feilandel over dette i 2016. Totalt 23 innretninger har en gjennomsnittlig feilandel for perioden 2002-2016 som ligger høyere enn bransjekravet.

Det er ingen statistisk signifikante forskjeller i gjennomsnittlige andel feil for delugeventil mellom installasjoner som ikke har hatt lekkasjer i løpet av det året testene har blitt utført og installasjoner med lekkasjer, og mellom installasjoner tilhørende ulike alderskategorier (antall år i drift). Det er heller ikke statistisk signifikante forskjeller mellom operatørenes resultater på dette barriereelementet.



Figur 84 Andel feil for starttest av brannpumper

Figur 84 viser andel feil per innretning for starttest av brannpumper. Det er ikke skilt mellom elektrisk-, hydraulisk- og dieseldrevne pumper. Bransjekravet for starttest av brannpumper er 0,005, og figuren viser at 7 innretninger ligger over bransjekravet på andel feil i 2016 og 13 innretninger ligger over bransjekravet for perioden 2002-2016.

Det er ingen statistisk signifikante forskjeller i gjennomsnittlige andel feil for starttest av brannpumper mellom installasjoner som ikke har hatt lekkasjer i løpet av det året testene har blitt utført og installasjoner med lekkasjer.

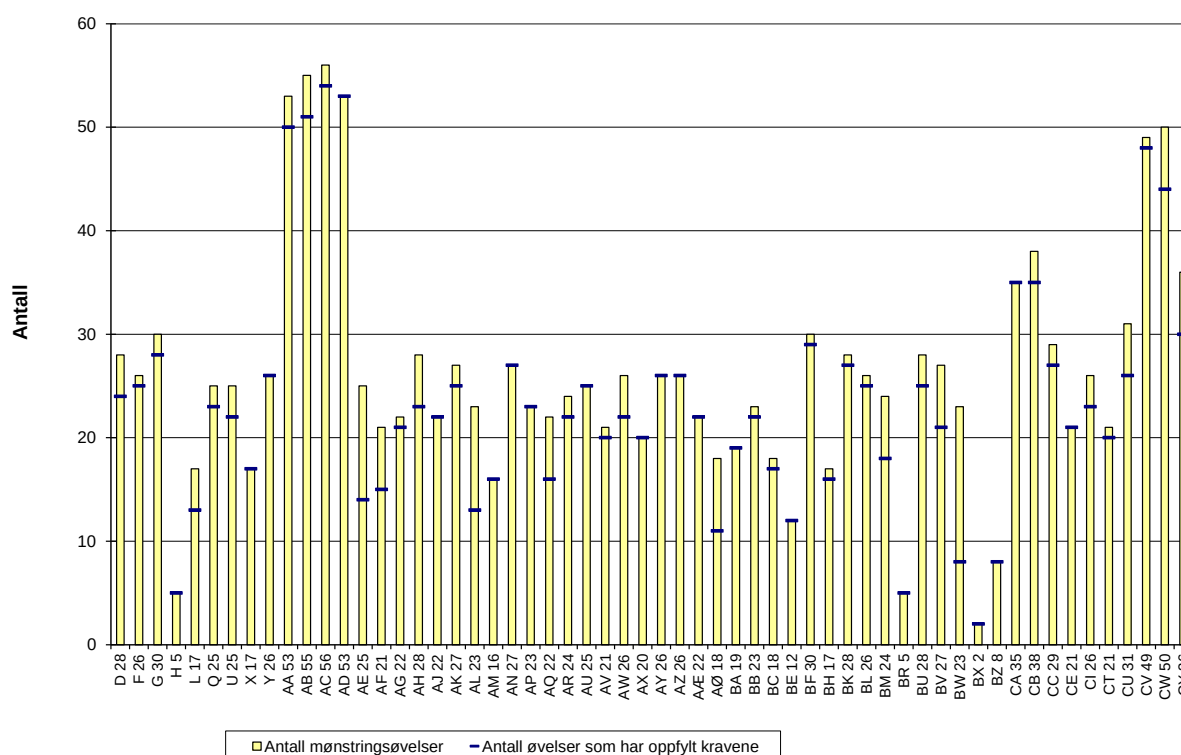
Installasjoner som har vært 6-10 år i drift har en signifikant lavere andel feil for starttest av brannpumper i perioden 2011-2016.

Det er ingen signifikante forskjeller mellom operatørenes gjennomsnittlig andel feil for starttest av brannpumper i perioden 2002-2015.

6.2.2 Beredskapsforhold

Det er innrapportert informasjon over beredskapsforhold i perioden 2002-2016. Dataene fra 2002 er ikke med av den grunn at de er sett på som mindre pålitelige enn data fra senere år. Næringen har rapportert følgende forhold knyttet til beredskap:

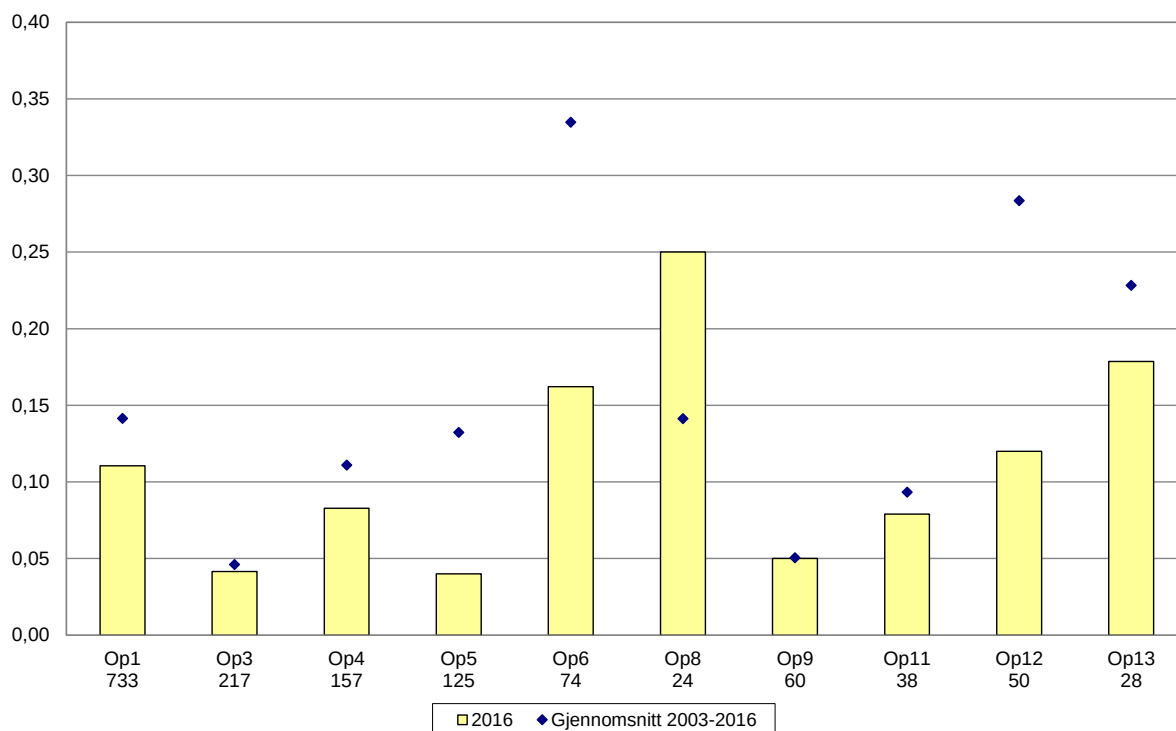
- Mønstringskrav
- Antall øvelser
- Hvor mange innretninger som møter kravene
- Gjennomsnittlig bemanning



Figur 85 Antall øvelser og antall øvelser som har møtt mønstringskrav i 2016

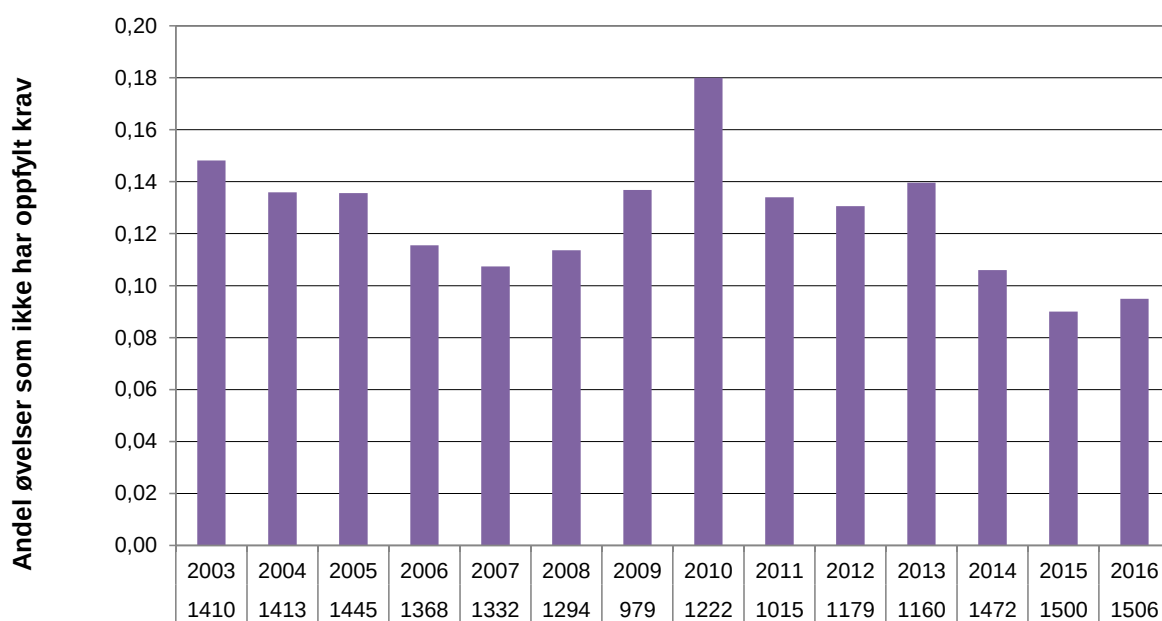
Figur 85 viser antall mønstringsøvelser per innretning i 2016, samt hvor mange som har møtt mønstringskrav. Av totalt 1506 øvelser har 1363 møtt kravet, altså en andel på 91 %. Antallet mønstringsøvelser i 2016 ligger på samme nivå som i 2015 (da det var 1500 øvelser).

Det er grunn til å tro at tid til mønstring i reelle ulykkessituasjoner ikke blir noe kortere enn under øvelser. Mønstringskravene varierer fra 10 til 25 minutter, mens gjennomsnittlig mønstringstid varierer fra 3 til 20 minutter. Noen operatører har faste krav til mønstringstid uavhengig av innretning, mens andre har spesifikke innretningskrav.



Figur 86 Andel øvelser som ikke oppfyller krav til mønstringstid fordelt på operatør

Figur 86 viser andel mønstringsøvelser som ikke har møtt kravet for 2016, samt gjennomsnitt for perioden 2003-2016, for alle de elleve operatørene som inngår i datamaterialet. Antall mønstringsøvelser som er gjennomført i 2016 er angitt under operatørnummeret på horisontal akse. Operatør 8 skiller seg ut som den eneste operatøren med høyere andel ikke oppfylte øvelser sammenlignet med tilsvarende gjennomsnitt for perioden 2003-2016. Operatør 8 har også en betydelig større andel øvelser som ikke møter krav til mønstringstid sammenlignet med øvrige operatører i 2016. Øvrige operatører har alle en lavere andel ikke oppfylte øvelser enn for perioden 2003-2016.



Figur 87 Andel mønstringsøvelser som ikke oppfyller kravene som er satt til øvelsen.

Figur 87 viser andel mønstringsøvelser som ikke har oppfylt kravene for alle innretninger i perioden fra 2003-2016. Antall mønstringsøvelser som er gjennomført er angitt under årstallet på den horisontale aksene. I 2016 er det totalt sett gjennomført flere øvelser enn noen gang tidligere, og andelen øvelser som ikke oppfyller kravene er nest etter 2015 det laveste i hele perioden.

6.2.3 Barrierer knyttet til marine systemer, produksjonsinnretninger

6.2.3.1 Beskrivelse av datainnsamlingen

Fra 2006 har det blitt samlet inn marine systemer data for produksjonsinnretninger, 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

Rapportering knyttet til forankringssystemet har ikke fungert i 2007-2009, og dette er derfor ikke lenger en del av analysen. Data for 2006 anses også som så mangelfull for vanntette dører og ventiler i ballastsystemet at den er tatt ut av underlaget.

6.2.3.2 Lukking av vanntette dører

Det er siden 2006 blitt 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, § 39 og § 41.

6.2.3.3 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.

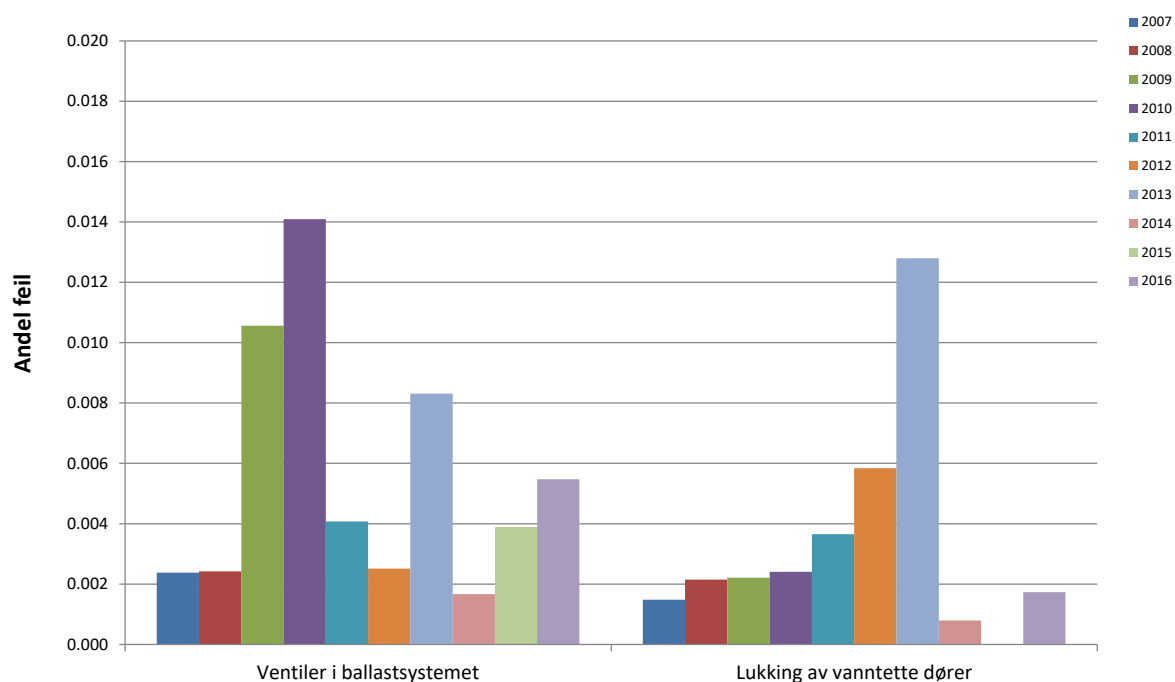
6.2.3.4 Resultater, produksjonsinnretninger

Tabell 12 viser innrapporterte data for barrierer knyttet til marine systemer for perioden 2007-2016. Merk at én innretning er ekskludert fra datamaterialet i 2010 da den alene stod for 9999 tester og null feil. Det utgjør omkring dobbelt så mange tester som alle de andre innretningene til sammen dette året, og man har derfor god grunn til å tro at den spesifikke innrapporteringen må ha vært feil. Figur 88 viser total andel feil for barriereelementene knyttet til marine systemer for perioden 2007-2016. Man kan merke seg at det i 2016 er henholdsvis 20 og 13 innretninger som har rapportert inn data for tester av ventiler i ballastsystemet og lukking av vanntette dører. Antallet innretninger som har rapportert siden 2011 har vært relativt stabilt, men med variasjon mellom innretningene i antall tester. Dette gir et begrenset datagrunnlag, og resultatene bør derfor brukes med varsomhet.

Tabell 12 Antall tester og antall feil for barriereelement knyttet til marine systemer

Barriere- elementer	2007		2008		2009		2010		2011	
	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil
Ventiler i ballast-systemet	1683	4	4129	10	3882	41	4754	67	6138	25
Lukking av vanntette dører	674	1	1862	4	1357	3	1246	3	1368	5

Barriere- elementer	2012		2013		2014		2015		2016	
	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil
Ventiler i ballast-systemet	6768	17	8061	67	5995	10	6455	25	6029	33
Lukking av vanntette dører	1028	6	1016	13	1259	1	1199	0	1154	2

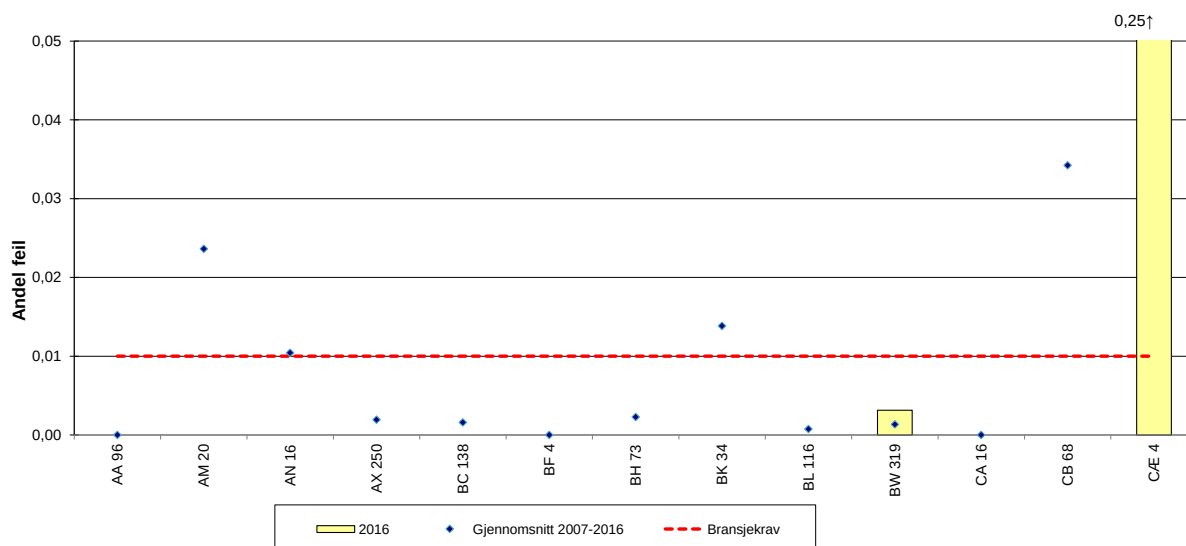


Figur 88 Andel feil for marine systemer, produksjonsinnretninger

Figur 88 viser at andel feil for ventiler i ballastsystemet i 2015 og 2016 har steget noe fra nivået i 2014, samtidig som det er betydelig lavere enn det høye nivået i 2013. Antall tester for ventiler i ballastsystemet er omtrent på samme nivå som i 2014 og 2015. Andelen feil for lukking av vanntette dører har hatt en økning for hvert år fra 2013. I 2014 sank andel feil betraktelig, og har holdt seg på samme lave nivå påfølgende år. Det er kun tre registrerte feil i treårsperioden 2014-2016.

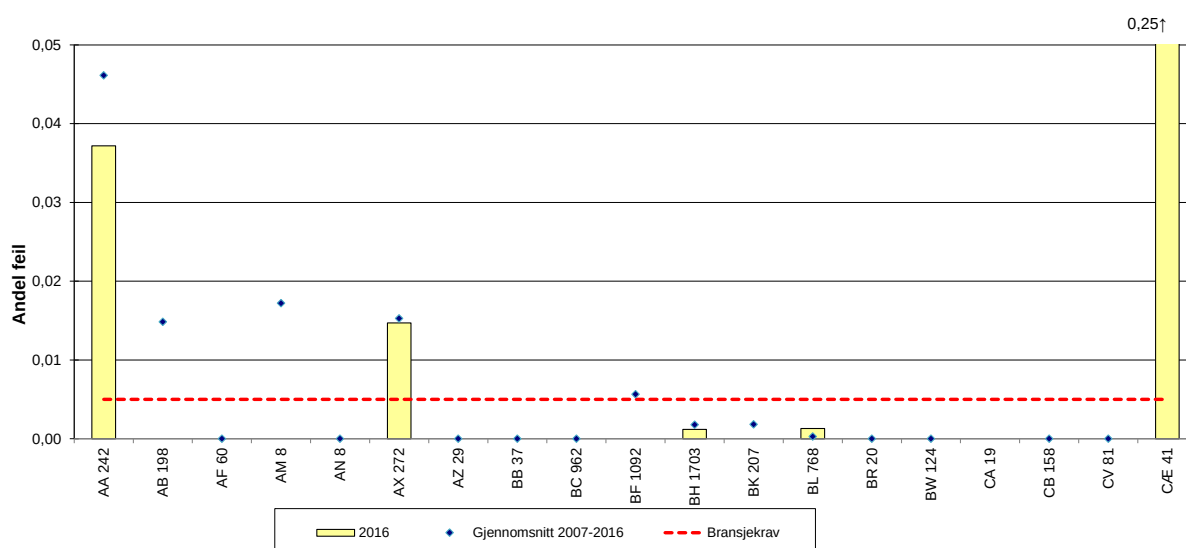
For 2016 er andelen feil for ventiler i ballastsystemet 0,005. Dette er innenfor tilgjengelighetskravet som benyttes i industrien for ventiler i ballastsystemet, hvor Statoils interne retningslinjer indikerer et nivå på 0,02. Tilsvarende er andelen feil for lukking av vanntette dører 0,002. Dette ligger også innenfor tilgjengelighetskravet som benyttes i industrien. Her indikerer Statoils interne retningslinjer et nivå på 0,01.

Figur 89 viser andel feil per innretning for lukking av vanntette dører for 2016, samt gjennomsnitt for perioden 2007-2016. En innretning har en feilandel over bransjekravet i 2016. Totalt fem innretninger har en gjennomsnittlig feilandel for perioden 2007-2016 som ligger høyere enn bransjekravet.



Figur 89 Andel feil lukking av vanntette dører

Figur 90 viser andel feil per innretning for ventiler i ballastsystemet for 2016, samt gjennomsnitt for perioden 2007-2016. Henholdsvis tre og seks innretninger har en feilandel over bransjekravet i 2016 og for perioden 2007-2016.



Figur 90 Andel feil ventiler i ballastsystemet

6.2.4 Barrierer knyttet til marine systemer, flyttbare innretninger

Det har i 2016 blitt samlet inn data for følgende maritime barrierer på flyttbare innretninger:

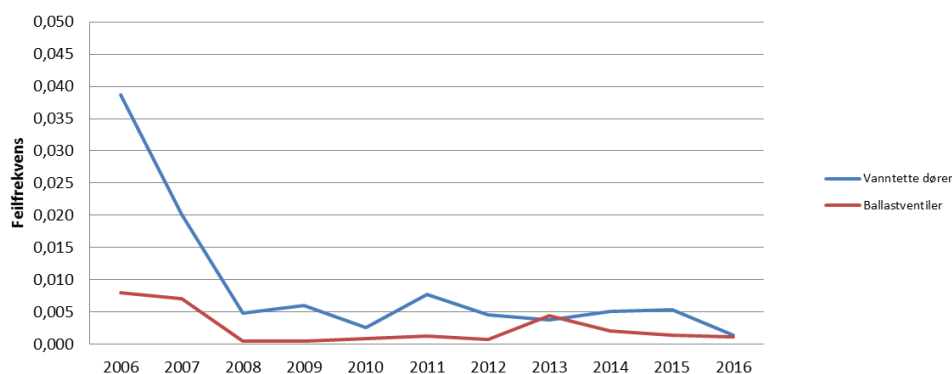
- Vanntette dører
- Ventiler i ballastsystemet
- Dekkshøyde (airgap) for oppjekkbare innretninger
- GM-verdier for flytende innretninger ved årsskiftet
- KG-verdier er også samlet inn men vil ikke bli brukt før en har mer grunnlagsdata.

Systemgrensene for de ulike barrierene framgår av RNNP-rapporten for 2007 side 140.

Figur 91 viser antall feil delt på antall funksjonstester av vanntette dører og ventiler i ballastsystemer. Det er store variasjoner i antall tester per innretning, noen innretninger har daglige tester mens andre har tester to ganger i året.

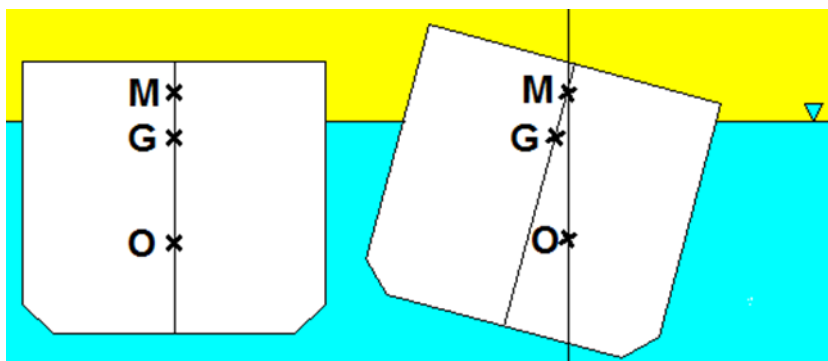
Det er i 2016 gjort omkring 10000 tester av vanntette dører og omkring 20000 tester av ballastventiler. Feilandelen på disse systemene i 2016 er på 0,001 for tester av vanntette dører, som er en stor nedgang fra 2015, og på 0,001 for tester av ballastventiler. Feilandelen for testing av vanntette dører har vist årlig reduksjon og er nå lavere enn for produksjonsinnretninger, som er 0,002. Feilandelen for testing av ventiler i ballastsystemet er også lavere for flyttbare innretninger sammenlignet med feilandelen for produksjonsinnretninger, som er 0,005.

I datagrunnlaget inngår kun feil i forbindelse med testing, presentert i Figur 91. For vanntette dører er det større variasjoner fra år til år.

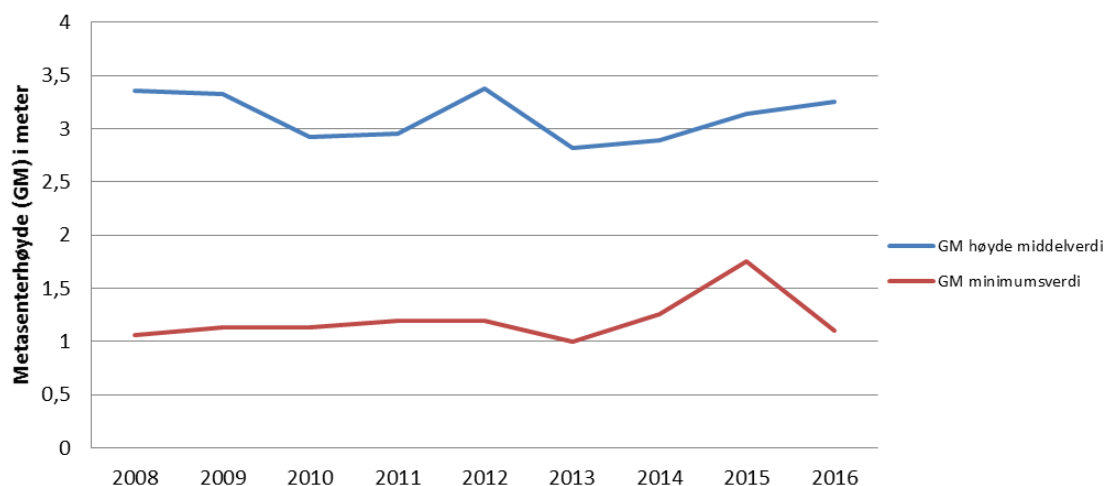


Figur 91 Antall feil delt på antall funksjonstester, henholdsvis for vanntette dører og for ventiler i ballastsystemer

Det er også for 2016 spurt etter metasenterhøyden (GM). Dette er avstanden fra metasenteret (M) til tyngdepunktet (G) på innretningen, se Figur 92. Når en innretning heller, flytter oppdriftspunktet seg. Skjæringspunktet mellom en vertikal linje gjennom oppdriftssenteret (O) når innretningen heller, og en linje gjennom det opprinnelige oppdriftssenteret uten helning er metasenteret. En stor positiv verdi tilsier god intaktstabilitet. Innretningen er stabil når metasenterhøyden er positiv og den er ustabil med negative verdier. Denne verdien vil i hovedsak fange opp vektendringer på innretningene, men også om det er gjort endringer av oppdriftsvolumer. Den laveste metasenterhøyde har vært rimelig stabil. Minimumskravene i Sjøfartsdirektoratets stabilitetsforskrift § 20 er for halvt nedsenkable innretninger 1,0m for alle operasjons- og forflytningstilstander, og 0,3m i temporære faser. Figur 93 viser utviklingen av middelverdien for GM, og 2015 på samme nivå som tidligere år.

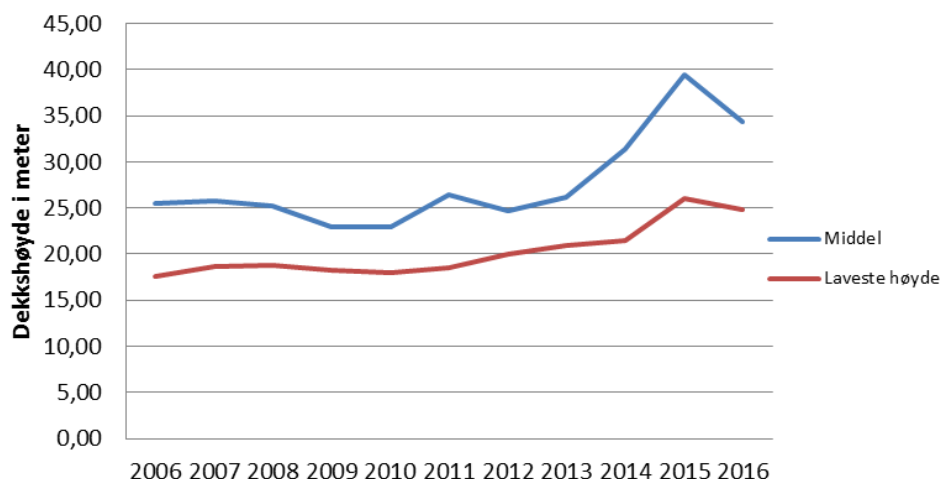


Figur 92 Prinsippskisse som viser "G" som vekttyngdepunkt, "O" som oppdriftssenter og "M" som metasenteret



Figur 93 Gjennomsnittlig og laveste metasenterhøyder (i meter) på flytende flyttbare innretninger

Vi har etterspurt hvilke dekkshøyder oppjekkbare innretninger har hatt over laveste astronomiske tidevann. De har varierende høyder over havflaten for hver lokasjon, som er avhengig av de mulighetene de har til å jekke opp, vandypet, de klimatiske forhold på det aktuelle stedet og når på året oppjekkingen foregår. Middelværdien er middelet av den laveste dekkshøyden hver enkelt plattform har hatt i løpet av året. Figur 94 viser at trenden (gjennomsnitt for siste tre år) for både middelværdiene og de laveste verdiene har vært økende siden 2006.



Figur 94 Gjennomsnittlig og laveste dekkshøyde (i meter) på oppjekkbare innretninger 31. desember hvert år

6.2.5 Analyse av testdata for bore-BOP fra flyttbare innretninger

Tabell 13 viser andel feil per BOP-enhet for isolering med bore-BOP, for rapporterte testdata i perioden 2011-2016. Tallene i tabellen inkluderer data for overflate og havbunn bore-BOP-enheter. Det er kun funksjonstest som inngår i datagrunnlaget; lekkasjetest er ikke inkludert. Det første året det ble samlet inn og analysert BOP-data for flyttbare innretninger var i 2011. De siste årene har det vært et økt fokus på rapporteringen for BOP-data for flyttbare innretninger, og en ser en betraktelig økning i antall innrapporterte BOP-enheter og tester i 2014 og 2015. I 2016 er antall rapporterte BOP-enheter igjen redusert til 2013-nivå, mens antall tester er omtrent som i 2015. Data for brønnoverhaling- og intervensjon-BOP er diskutert i kapittel 6.2.6.

For 2016 er det rapportert inn 11466 tester og 5 feil fordelt på 27 BOP-enheter. Dette gir en feilandel på kun 0,0004. Både antall og andel feil er det laveste som er registrert i perioden 2011-2016. Sammenlignet med 2014 og 2015, er andelen feil redusert med hele 95 %. Mesteparten av denne reduksjonen kan forklares med at de tre innretningene som sto for flest feil i 2015 ikke har rapportert data for 2016. Disse tre innretningene sto for hele 90 % av feilene i 2015.

Før 2014 var det stor variasjon på hvordan BOP-data ble rapportert. Enkelte rapporterte samlet antall tester og feil per BOP-enhet, mens andre rapporterte detaljerte tall for ulike elementer av BOP-enheten. Uten en enhetlig form for rapportering har det vært vanskelig å gjøre sammenligninger mellom enheter og redere/borekontraktører. En antar at datakvaliteten for BOP-data er svak, særlig for årene 2011-2013, og det må derfor utvises forsiktighet ved bruk av disse dataene. I 2014-2016 er variasjonen i rapporteringen av testdata for flyttbare innretninger for bore-BOP betydelig redusert.

Tabell 13 Total andel feil for isolering med bore-BOP, flyttbare innretninger

Isolering av bore-BOP	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Antall tester	699	649	1904	17025	12416	11466
Antall feil	15	19	12	150	119	5
Antall BOP-enheter	18	18	25	47	34	27

Total andel feil	0,0215	0,0293	0,0063	0,0088	0,0096	0,0004
------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

I Tabell 14 og Tabell 15 er testdata for 2014-2016 presentert for henholdsvis overflate bore-BOP og havbunn bore-BOP.

Tabell 14 Andel feil for isolering med overflate bore-BOP, flyttbare innretninger

Isolering av overflate bore-BOP	2014	2015	2016
Antall tester	4184	2733	2956
Antall feil	1	17	2
Antall BOP-enheter	22	13	10
Andel feil	0,0002	0,0062	0,0007

For 2016 er det rapportert inn 2956 tester og 2 feil fordelt på 10 overflate bore-BOP-enheter. Dette gir en feilandel på 0,0007, som er en sterk nedgang sammenlignet med 2015 og er på samme nivå som i 2014.

Tabell 15 Andel feil for isolering med havbunn bore-BOP, flyttbare innretninger

Isolering av havbunn bore-BOP	2014	2015	2016
Antall tester	12841	9683	8510
Antall feil	149	102	3
Antall BOP-enheter	25	21	17
Andel feil	0,0116	0,0105	0,0004

For 2016 er det rapportert inn 8510 tester og 3 feil fordelt på 17 havbunn bore-BOP-enheter. Dette gir en feilandel på 0,0004, som er en sterk nedgang sammenlignet med 2014 og 2015. Nedgangen kan i stor grad tilskrives at én enkelt innretning sto for 90 % av alle feil på havbunn bore-BOP i 2015 og at denne innretningen ikke har rapportert feildata for 2016.

6.2.6 Analyse av testdata for brønnoverhaling- og intervensjon-BOP

Tabell 16 viser andel feil per BOP-enhet for isolering med brønnoverhaling- og intervensjon-BOP, for rapportert testdata i perioden 2011-2016. Tallene i tabellen inkluderer data for både produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger. Som beskrevet i kapittel 6.1.1, har det vært noe varierende rapportering av testdata for brønnoverhaling- og intervensjon-BOP i 2011-2013. Det er en betraktelig økning i antall innrapporterte tester for brønnoverhaling- og intervensjon-BOP i 2015 og 2016 i forhold til tidligere år. Antall innrapporterte BOP-enheter går imidlertid sterkt tilbake i 2016 etter en økning i perioden 2013-2015.

Tabell 16 Andel feil for isolering med brønnoverhaling- og intervensjon-BOP, flyttbare innretninger

Isolering av overhaling- og intervensjon-BOP	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Antall tester	614	437	637	596	2344	4047
Antall feil	9	1	8	4	5	6
Antall BOP-enheter	52	32	40	41	71	33
Andel feil	0,015	0,002	0,013	0,007	0,002	0,001

For 2016 er det rapportert inn 4047 tester og 6 feil fordelt på 33 brønnoverhaling- og intervensjon-BOP-enheter. Dette gir en feilandel på 0,001, som er en nedgang sammenliknet med 2014 og 2015. Det er fortsatt noe varierende kvalitet i hvordan BOP-data blir rapportert, særlig for brønnoverhaling- og intervensjon-BOP. Et lavt antall innrapporterte tester i 2011-2014 gjør at det er større usikkerhet i datagrunnlaget for denne perioden, sammenliknet med 2015 og 2016. Dette vil bli fulgt opp i neste års rapport, med en ny vurdering av relevansen av rapportert data, særlig for perioden 2011-2013.

6.2.7 Vedlikeholdsstyring

Globalt har mangelfullt og manglende vedlikehold ofte vist seg å være en medvirkende årsak til storulykker. Det er storulykkepotensialet som gjør at sikkerhetsarbeidet generelt og vedlikehold av sikkerhetskritisk utstyr spesielt er blitt lagt så stor vekt på i petroleumsvirksomheten.

Målet med vedlikeholdsstyring er blant annet å identifisere kritiske funksjoner og sikre at sikkerhetskritiske barrierer fungerer når det er behov for dem.

Vedlikeholdet er således en viktig del av barrierestyringen. Det er en nødvendig forutsetning for å opprettholde ytelsen til en barriere og for å kunne forbedre tilstand/ytelse over tid. Dette gjøres ved

- verifisering av ytelsen til barriereelementene (funksjonstesting og tilstandsovervåkning)
- forebyggende vedlikehold (FV) for å forhindre at sikkerhetskritiske feil oppstår
- korrigerende vedlikehold (KV) for å gjenvinne funksjon når en feil har oppstått eller er under utvikling

HMS-regelverket krever at innretninger (med alt av systemer og utstyr) skal holdes ved like på en slik måte at de er i stand til å utføre sine krevde funksjoner i alle faser av levetiden. Vedlikeholdet skal bidra til å forhindre at det oppstår feil som får negative følger for personell, ytre miljø, driftsregularitet og materielle verdier.

Regelverket sier blant annet at innretninger skal *klassifiseres* med hensyn til konsekvensene for helse, miljø og sikkerhet av potensielle funksjonsfeil, og at klassifiseringen skal *legges til grunn* ved valg av vedlikeholdsaktiviteter og vedlikeholdsfrekvens, ved prioritering av ulike vedlikeholdsaktiviteter og ved vurdering av reservedelsbehov.

Datainnsamlingen reflekterer det som er sagt ovenfor, da vi ønsker å kartlegge statusen for vedlikeholdsstyringen over tid. Vi konsentrerer oss derfor om:

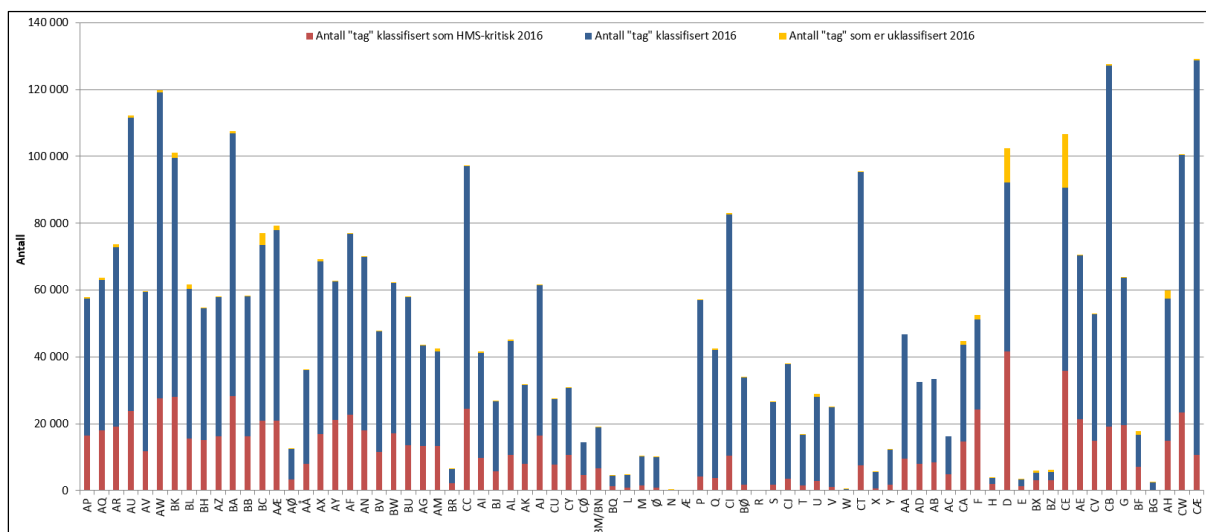
- *underlaget for vedlikeholdsstyringen*, som merking av systemer og utstyr, klassifisering av det som er merket, og hvor stor del av det som er HMS-kritisk
- *statusen for utført vedlikehold*, som timer brukt til forebyggende og korrigerende vedlikehold, etterslep i forebyggende vedlikehold og utestående korrigerende vedlikehold.

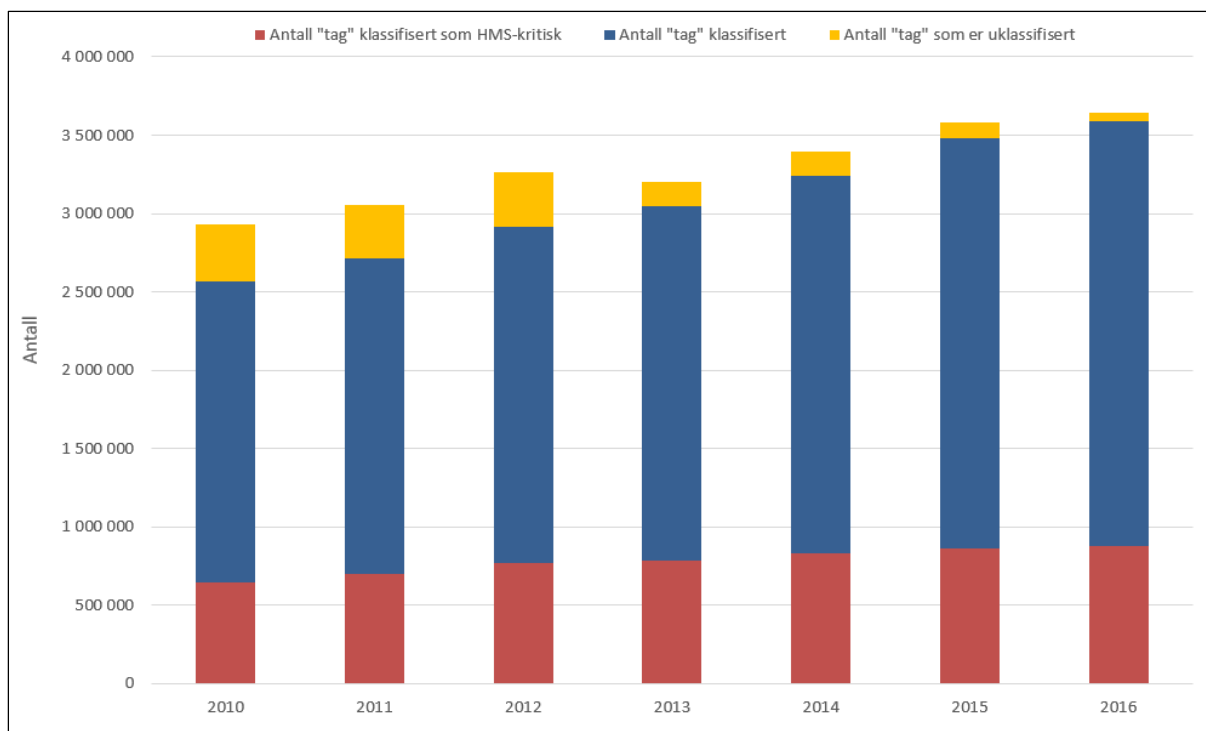
Se kapittel 1.10.2 for definisjoner av vedlikeholdsbegreper.

I kapitlene nedenfor viser og vurderer vi et utvalg av de innrapporterte dataene. Ved å få fram sider ved dagens situasjon og utviklingen over tid kan vi konsentrere oss om utvalgte områder i det videre arbeidet. Det er ellers den enkelte aktøren som har ansvaret for å oppfylle regelverket og sørge for et systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid, slik at risikoen for uønskede hendelser og storulykker reduseres.

6.2.7.1 Styring av vedlikehold på de permanent plasserte innretningene

Figur 95 og Figur 96 viser *merket og klassifisert* utstyr.

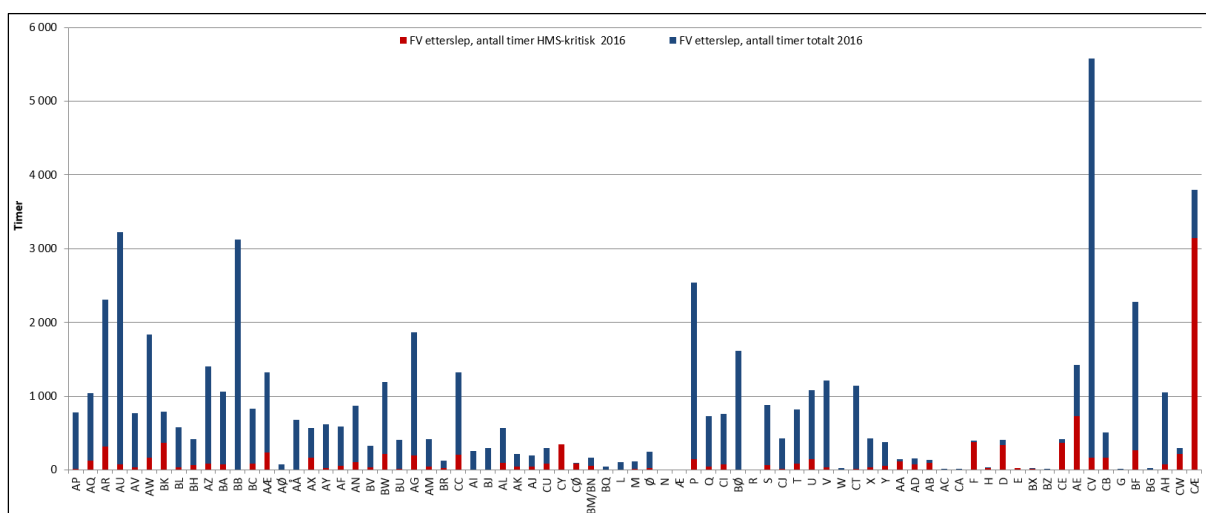




Figur 96 Merket og klassifisert utstyr totalt for de permanent plasserte innretningene på norsk sokkel i perioden 2010-2016

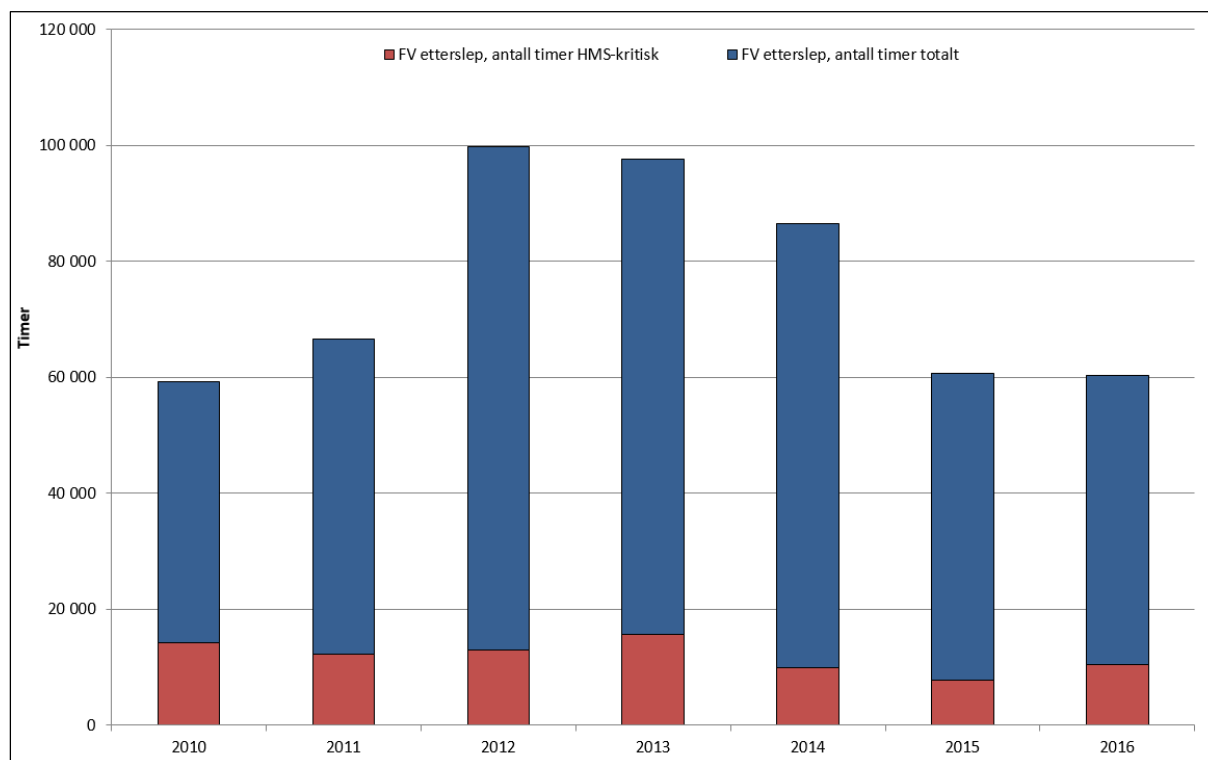
Figur 95 viser at noen av innretningene ikke har klassifisert en del av det merkede utstyret. Figur 96 viser imidlertid en jevn økning for antallet merket og klassifisert utstyr på hele sokkelen i perioden 2010-2016. En stor del av økningen kan tilskrives nye innretninger som er kommet til (cirka 140 000 for 2016), men noen er også gått ut av oversikten. Noe av det merkede utstyret er ikke klassifisert, jamfør figur 1, men andelen er redusert i perioden. Regelverket sier at anlegg, systemer og utstyr skal merkes og klassifiseres slik at det legges til rette for en sikker drift og et forsvarlig vedlikehold, deriblant opprettholdelse av barrierenes ytelse.

Figur 97 viser etterslepet i det forebyggende vedlikeholdet for de permanent plasserte innretningene i 2016.



Figur 97 viser få timer etterslep i det forebyggende vedlikeholdet, men flere innretninger har ikke utført HMS-kritisk forebyggende vedlikehold i henhold til satte frister. Dette kan bidra til økt usikkerhet med hensyn til teknisk tilstand og dermed økt risiko, jamfør vedlikeholdets betydning for opprettholdelse av kritiske funksjoner og sikring av at HMS-kritisk utstyr fungerer når det er behov for det

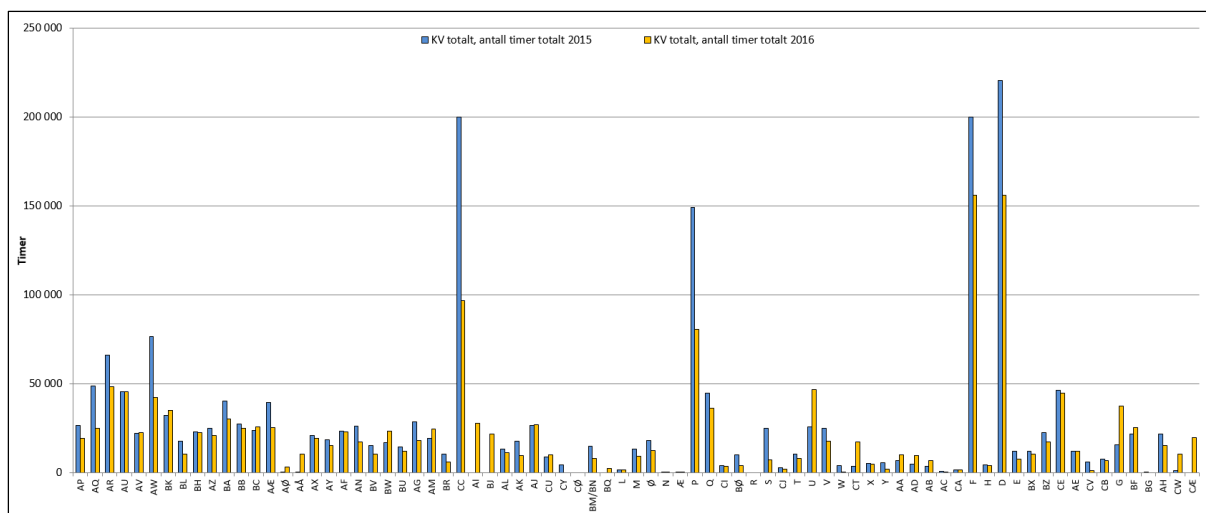
Figur 98 viser det *totale etterslepet i forebyggende vedlikehold* per år.



Figur 98 *Det totale etterslepet i FV per år i perioden 2010-2016 for de de permanent plasserte innretningene på norsk sokkel*

Figur 98 viser at det totale etterslepet i det forebyggende vedlikeholdet for 2016 er om lag som for 2015, men det er en liten økning i etterslepet for det HMS-kritiske utstyret.

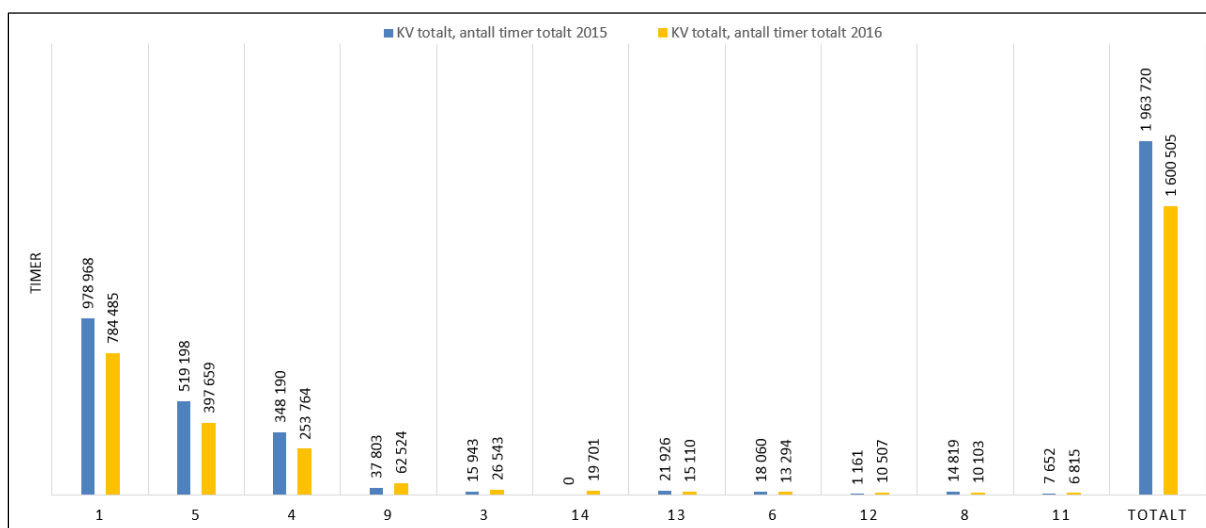
Figur 99 viser det *korrigerende vedlikeholdet* for de permanent plasserte innretningene som er identifisert per 31.12.2016, men ikke utført. Figuren viser også tallene for 2015.



Figur 99 KV per 31.12.2016 for de de permanent plasserte innretningene på norsk sokkel. Figuren viser også tallene for 2015

Figur 99 viser at noen innretninger fremdeles har et betydelig antall timer korrigerende vedlikehold som ikke er utført per 31.12.2016, men vi ser også at timetallet er til dels betydelig redusert sammenlignet med året før.

Figur 100 viser det totale korrigerende vedlikeholdet per operatør per 31.12.2016.

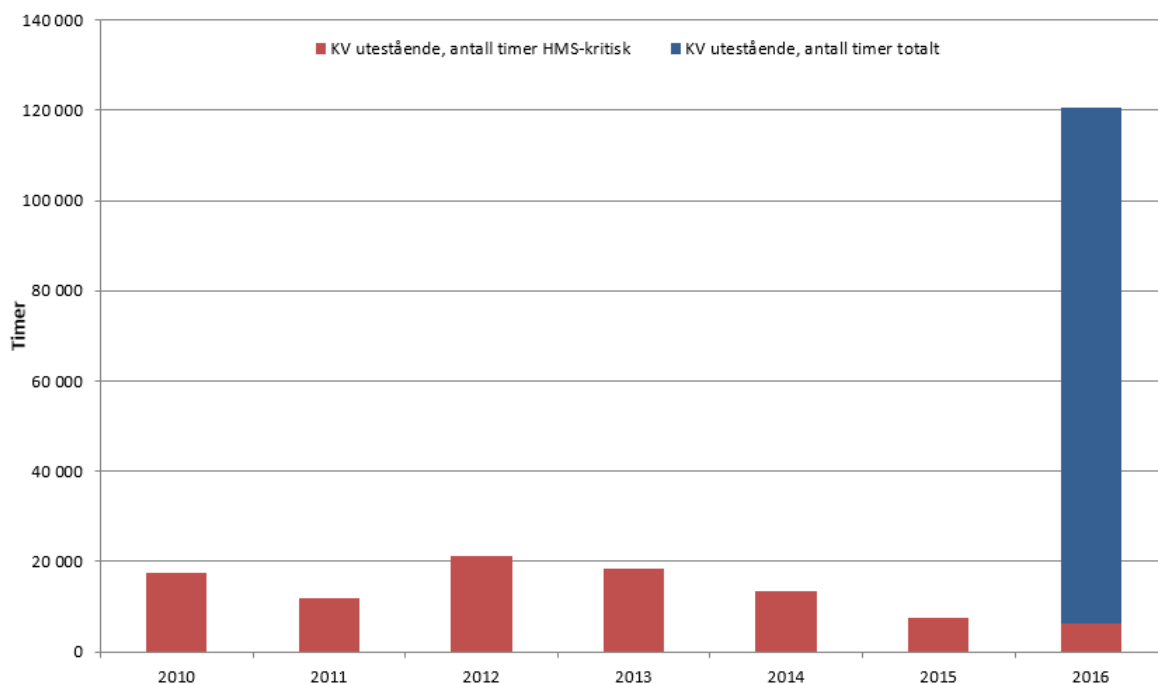


Figur 100 Det totale KV per operatør på norsk sokkel per 31.12.2016

Figur 100 viser at tre operatører fremdeles har et betydelig antall timer korrigerende vedlikehold som ikke er utført per 31.12.2016, men tallene viser også en vesentlig reduksjon i det totale korrigerende vedlikeholdet i 2016 sammenlignet med året før.

Vi har ved flere anledninger understreket viktigheten av at aktørene vurderer betydningen av korrigerende vedlikehold, både enkeltvis og samlet. Vurderingen er avgjørende for i hvilken grad det identifiserte korrigerende vedlikeholdet bidrar til økt risiko.

Figur 101 viser det totale utestående HMS-kritiske korrigerende vedlikeholdet i perioden 2010-2016.

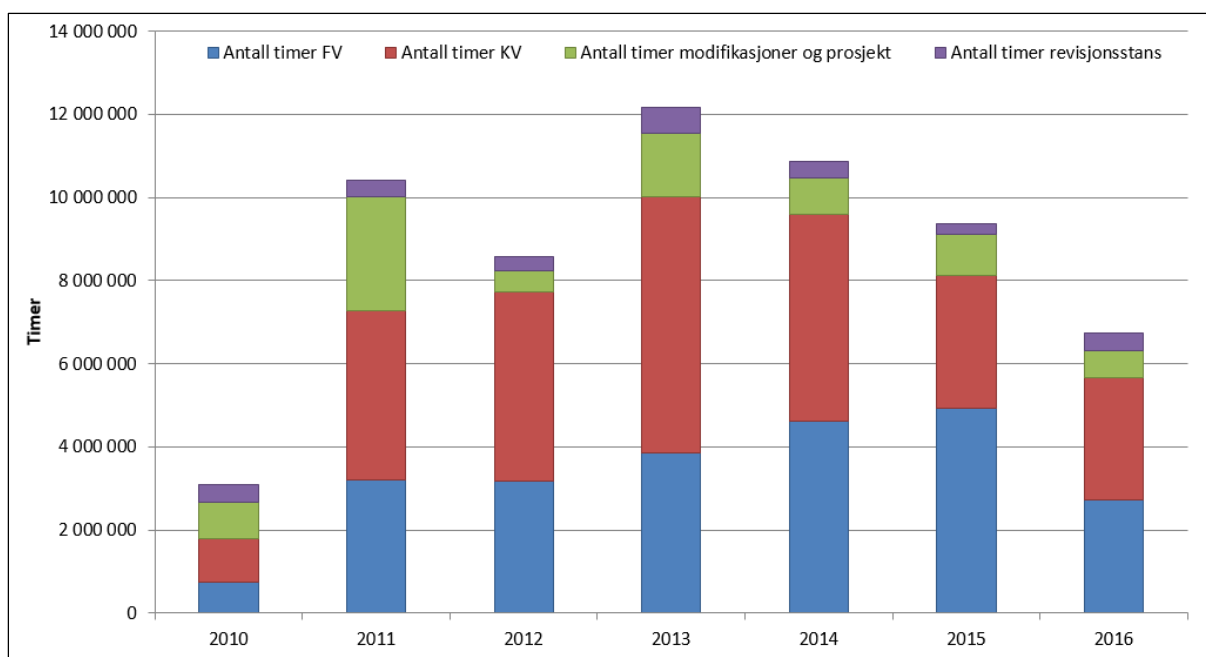


Figur 101 *Det totale utestående HMS-kritiske KV per år i perioden 2010-2016 for de permanent plasserte innretningene på norsk sokkel*

Figur 101 viser en nedgang i det totale utestående HMS-kritiske korrigerende vedlikeholdet for 2016 sammenlignet med årene før. Vedlikehold av denne typen utstyr bør ikke overskride de satte fristene siden det HMS-kritiske utstyret skal hindre eller begrense de definerte fare- og ulykkessituasjonene.

I møte med utvalgte operatørselskaper i november 2015 kom det frem at noen selskaper hadde rapportert inn tall for det utestående korrigerende vedlikeholdet på en måte som gjorde det vanskelig å sammenligne tallene på tvers av innretninger og operatørselskaper. I årets datainnsamling er dette kommet med og vises i Figur 101 som en blå søyle.

Figur 102 viser totalt antall timer for *det utførte vedlikeholdet, modifikasjonene og revisjonsstansene* for de permanent plasserte innretningene i perioden 2010-2016.



Figur 102 Totalt antall timer for det utførte vedlikeholdet, modifikasjonene og revisjonsstansene for de permanent plasserte innretningene i perioden 2010-2016. Ikke alle aktørene rapporterte tall for 2010

Figur 102 er særlig ment å vise *fordelingen* av aktivitetene. Vi ser at timer utført forebyggende vedlikehold er gått betydelig ned i 2016 sammenlignet med de seneste årene. Timer utført korrigerende vedlikehold er også noe lavere i 2016 enn året før, men reduksjonen er mye mindre enn for det forebyggende.

6.2.7.2 Oppsummering

Vi observerer at

- noe av det merkede utstyret ikke er klassifisert, men at denne andelen er gradvis redusert i perioden 2010-2016
- det er få timer etterslep i det forebyggende vedlikeholdet, men at flere innretninger ikke har utført HMS-kritisk forebyggende vedlikehold i henhold til satte frister
- noen innretninger fremdeles har et betydelig antall timer korrigerende vedlikehold som ikke er utført per 31.12.2016, men at timeantallet er til dels betydelig redusert i 2016
- det er en nedgang i det totale utestående HMS-kritiske korrigerende vedlikeholdet i 2016 sammenlignet med årene før
- timer utført forebyggende vedlikehold er gått betydelig ned i 2016 sammenlignet med de seneste årene. Timer utført korrigerende vedlikehold er også noe lavere i 2016 enn året før, men reduksjonen er mye mindre enn for det forebyggende vedlikeholdet

Disse observasjonene må ses i forhold til at

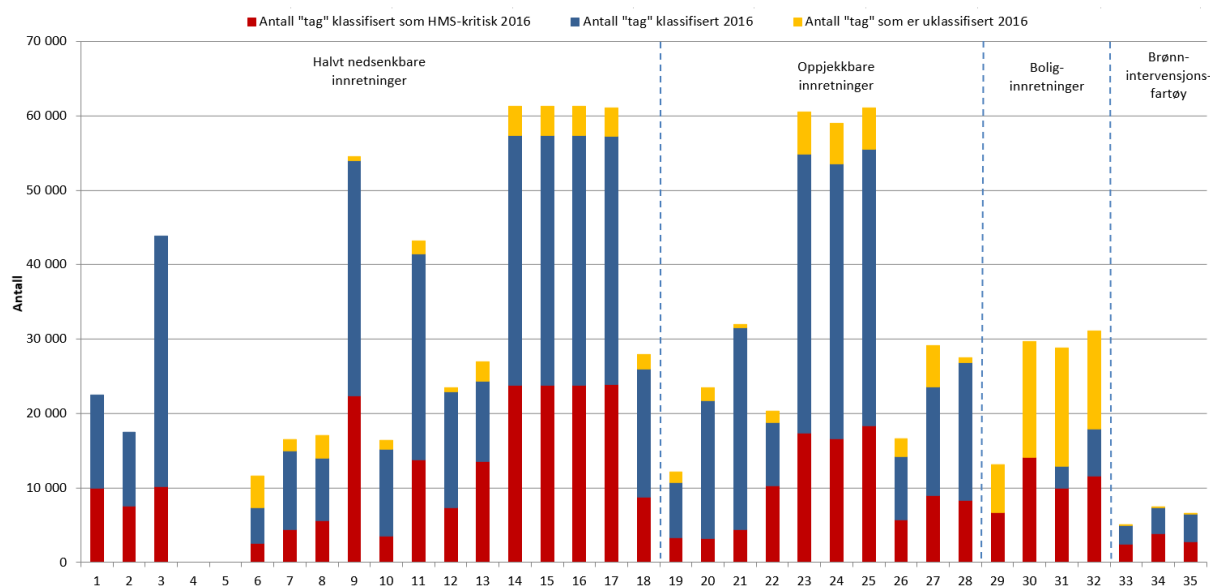
- anlegg, system og utstyr skal merkes og klassifiseres slik at det legges til rette for en sikker drift og et forsvarlig vedlikehold, deriblant opprettholdelse av barrierenes ytelse
- aktivitetsnivået på innretningen skal ta hensyn til statusen for utføring av vedlikeholdet. Med status menes blant annet etterslepet av det forebyggende vedlikeholdet og det utestående korrigerende vedlikeholdet
- betydningen av ikke utført vedlikehold skal vurderes, både enkeltvis og samlet. Vurderingen er avgjørende for i hvilken grad det ugjorte vedlikeholdet bidrar til økt risiko

- etterslepet i det HMS-kritiske forebyggende vedlikeholdet kan bidra til økt usikkerhet med hensyn til teknisk tilstand og dermed økt risiko
- korrigerende vedlikehold av HMS-kritisk utstyr bør ikke overskride de satte fristene siden det er det HMS-kritiske utstyret som skal hindre eller begrense de definerte fare- og ulykkessituasjonene

6.2.7.3 Styring av vedlikehold på flyttbare innretninger

Innrapporteringen for 2016 viser at flere av de flyttbare innretningene er i opplag. Disse innretningene har vi ikke fått data for.

Figur 103 gir en oversikt over merket og klassifisert utstyr per innretning for 2016.

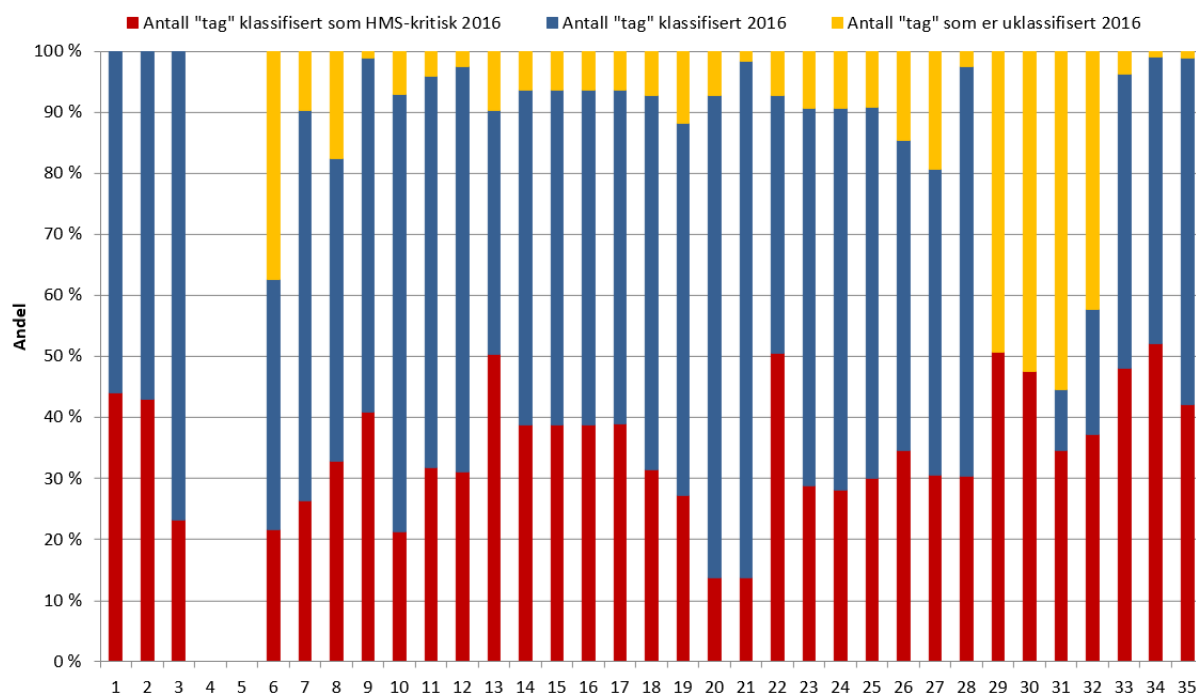


Figur 103 Merket og klassifisert utstyr per innretninger per 31.12.16. To operative innretninger har ikke rapportert inn data for 2016

Figur 103 viser at det er stor variasjon i grad av merking og klassifisering av innretningenes systemer og utstyr.

Nyere innretninger har generelt et høyere antall merket og klassifisert utstyr enn eldre. Enkelte innretninger har en stor andel merket utstyr som ikke er klassifisert. Regelverket sier at alt av utstyr, deriblant det HMS-kritiske, skal merkes og klassifiseres. Det er et viktig grunnlag for prioritering og styring av vedlikehold, inkludert oppfølging av ytelse på barrierer.

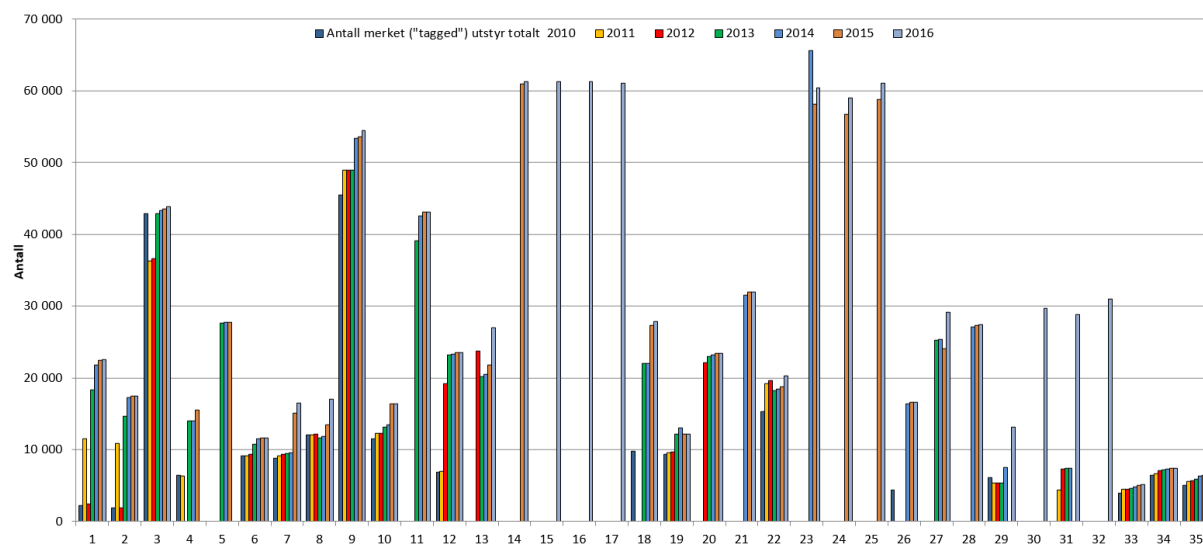
Figur 104 viser fordelingen av klassifisert utstyr per innretning for 2016.



Figur 104 Fordelingen av klassifisert utstyr per innretning for 2016

Figur 104 viser stor variasjon i andelen av HMS-kritisk utstyr for de flyttbare innretningene. Regelverket sier at klassifiseringen skal legges til grunn ved valg og prioritering av vedlikeholdsaktiviteter og ved vurdering av reservedelsbehov.

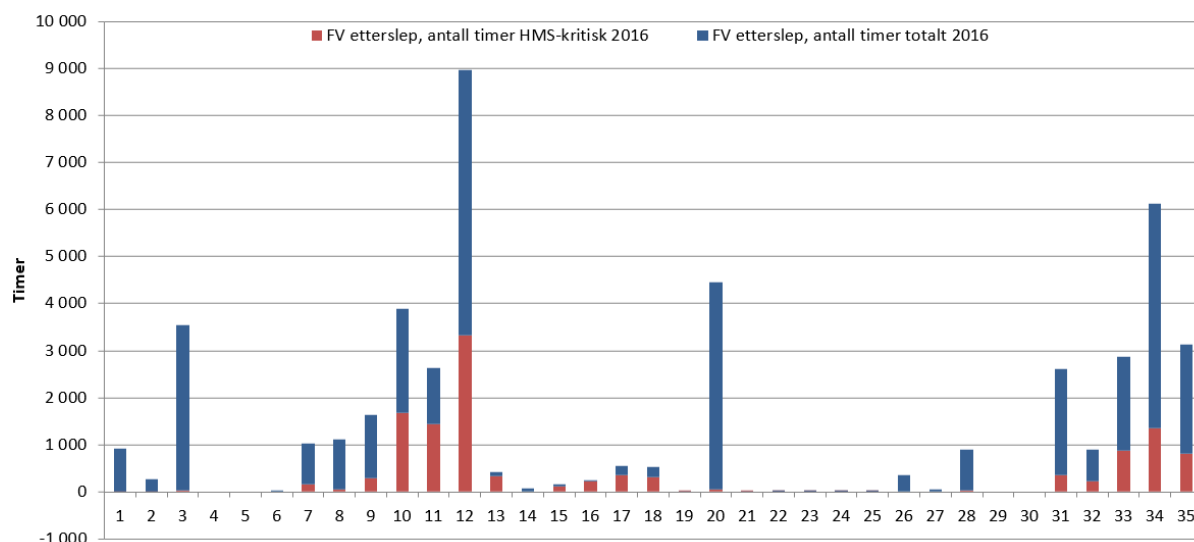
Figur 105 gir en oversikt over *merking og klassifisering av utstyr* i perioden 2010-2016.



Figur 105 Merking og klassifisering av utstyr per innretning på norsk sokkel i perioden 2010-2016

Figur 105 viser de innretningene som var på norsk sokkel i 2016. Vi ser at noen innretninger har en viss økning i antallet merket og klassifisert utstyr.

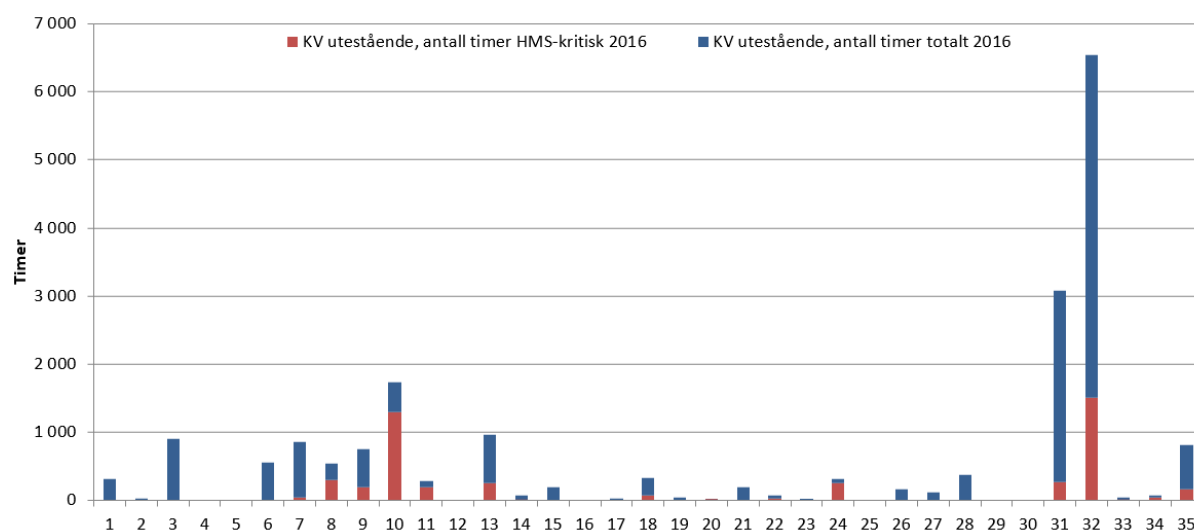
Figur 106 viser *etterslepet i det forebyggende vedlikeholdet* per innretning i 2016.



Figur 106 Etterslepet i FV per innretning i 2016

Figur 106 viser store variasjoner for etterslepet i det forebyggende vedlikeholdet for de flyttbare innretningene. Dette tilsvarer det vi har sett de siste årene. Flere innretninger har ikke utført HMS-kritisk forebyggende vedlikehold i henhold til satte frister. Dette kan bidra til økt usikkerhet med hensyn til teknisk tilstand og dermed økt risiko, jamfør vedlikeholdets betydning for opprettholdelse av kritiske funksjoner og sikring av at HMS-kritisk utstyr fungerer når det er behov for det.

Figur 107 viser det *utestående korrigerende vedlikeholdet* per innretning i 2016.



Figur 107 Det utestående KV per innretning i 2016

Figur 107 viser store variasjoner for det utestående korrigerende vedlikeholdet for de flyttbare innretningene. Dette tilsvarer det vi har sett de siste årene. Flere innretninger har ikke utført HMS-kritisk korrigerende vedlikehold i henhold til satte frister. Vedlikehold av denne typen utstyr bør ikke overskride de satte fristene siden det HMS-kritiske utstyret skal hindre eller begrense de definerte fare- og ulykkesituasjonene.

Vi har derfor ved flere anledninger understreket viktigheten av at aktørene vurderer betydningen av det utestående korrigerende vedlikeholdet, både enkeltvis og samlet. Vurderingen er avgjørende for i hvilken grad det utestående vedlikeholdet bidrar til økt risiko.

6.2.7.4 Oppsummering

Tallmaterialet for vedlikeholdsstyringen på flyttbare innretninger viser en viss økning for noen innretninger når det gjelder antall merket og klassifisert utstyr. Dataene viser store variasjoner for etterslepet i det forebyggende vedlikeholdet og i det utestående korrigerende vedlikeholdet per innretning. Dette tilsvarer det vi har sett de siste årene. I fjor tok vi dette opp med aktørene, og vi vil følge det videre opp i år.

6.3 Analyser av forskjeller mellom operatører

Vi har utført analyser for å undersøke om det er statistisk signifikante forskjeller mellom operatører for andel feil på barriereelementer, antall lekkasjer og omfanget av vedlikeholdsaktiviteter, modifikasjoner og revisjonsstanser. Alle data om vedlikehold er hentet fra kapittel 6.2.7 og gjelder de permanent plasserte innretningene. Data om vedlikehold er normalisert mot antall klassifiserte tag. Det vi har sammenliknet er

- antall timer forebyggende vedlikehold per tusen klassifiserte tag
- antall timer korrigerende vedlikehold per tusen klassifiserte tag
- antall timer modifikasjon og revisjonsstans per tusen klassifiserte tag
- antall timer etterslep i forebyggende vedlikehold per tusen klassifiserte tag
- antall timer etterslep i forebyggende vedlikehold, klassifisert som HMS-kritisk, per tusen klassifiserte tag
- utestående timer korrigerende vedlikehold per tusen klassifiserte tag
- utestående timer korrigerende vedlikehold, klassifisert som HMS-kritisk, per tusen klassifiserte tag
- antall timer korrigerende vedlikehold som ikke er utført ved utgangen av rapporteringsperioden (ny for 2015) per tusen klassifiserte tag
- antall lekkasjer over 0,1 kg/s
- andel feil på barriereelementene PSV, DHSV, stigerørs-ESDV, BDV, ving- og masterventiler, branndeteksjon, gassdeteksjon, deluge samt starttest av brannpumper

6.3.1 Operatørers resultater etter test av barrierer

Barrierenes pålitelighet varierer mye mellom de fem største operatørene på norsk sokkel. Ved testing av en barriere skal andelen feil ikke overskride et angitt bransjekrav. Tabell 17 viser hvor ofte andelen feil overskrider dette bransjekravet per operatør. Dette er basert på antall innretninger der årlig andel feil har overskredet bransjekravet, telt i perioden 2006-2016. Hvert tall i tabellen angir antall innretningsår hvor feilandelen har overskredet bransjekravet, delt på antall innretningsår totalt.

I tabellen er det kun oppgitt verdier når en operatørs barriereytelse skiller seg *vesentlig* (statistisk signifikant) fra øvrige operatører. Symbolet ▲ angir da at operatøren har hatt vesentlig *flere* innretninger som overskrider bransjekravet enn øvrige operatører. Symbolet ▼ angir tilsvarende at operatøren har hatt vesentlig *færre* innretninger som overskrider bransjekravet enn øvrige operatører.

Operatør 1 har for eksempel vesentlig færre innretninger som har overskredet bransjekravet for gassdeteksjon enn øvrige operatører. Dette er angitt med «▼9 %» i tabellen. Det betyr at i et gjennomsnittlig år for perioden har 9 prosent av operatørens innretninger overskredet bransjekravet for gassdeteksjon. Dette tallet er vesentlig lavere enn for øvrige operatører.

Tabell 17 Andel av perioden 2006-2016² der bransjekravet overskrides, vist per barriere og operatør

Op	Brann-det	Gass-det	Stigerør	Juletre	DHSV	BDV	Deluge	Starttest	PSV
1	▼ 5 %	▼ 9 %				▲ 39 %			▲ 25 %
4	▲ 14 %	▲ 32 %			▲ 46 %	▼ 14 %		▲ 28 %	▼ 1 %
5				▼ 0 %				▼ 4 %	¹
3		▲ 36 %			▼ 17 %				¹
Andre									▼ 7 %
Totalt	8 %	23 %	24 %	10 %	54 %	47 %	16 %	18 %	26 %

¹⁾ Operatør 3 og 5 har andre krav til PSV og er derfor utelatt.

²⁾ Vist ved prosentandel av totalt antall innretningsår med andel feil over bransjekravet.

Operatør 4 har vesentlig flere overskridelser av bransjekravet enn øvrige operatører for fire barriereelement (brann-deteksjon, gassdeteksjon, DHSV, og starttest av brannpumper). Samtidig har operatør 4 vesentlig færre overskridelser av bransjekravet enn øvrige operatører for to barriereelement. Dette gjelder sikkerhetsventil PSV og BDV.

Operatør 3 har vesentlig flere overskridelser av bransjekravet enn øvrige operatører for et barriereelement. Dette gjelder barriereelementet gassdeteksjon (36 prosent). Operatør 4 har også vesentlig færre overskridelser av bransjekravet enn øvrige operatører for sikkerhetsventil DHSV (17 prosent).

Operatør 1 har vesentlig færre overskridelser av bransjekravet enn øvrige operatører for barriereelementene brann-deteksjon (5 prosent) og gassdeteksjon (9 prosent). Operatør 1 har også vesentlig flere overskridelser av bransjekravet enn øvrige operatører for barriereelementene BDV (39 prosent) og sikkerhetsventil PSV (25 prosent).

Totalt 47 % av innretningsårene i hele i løpet av perioden 2006 til 2016 har overskredet bransjekravet for andel feil på barriereelementet BDV. Det er også enkelte av de andre barriereelementene som har høyt antall innretningsår over bransjekravet til andel feil, for eksempel har 46 % av innretningene til operatør 4 overskredet bransjekravet til andel feil på DHSV i et gjennomsnittlig år.

6.3.2 Forskjeller i andel feil, vedlikeholdstimer per tusen klassifiserte tag og lekkasjer for de fem største operatørene

Ved å sammenligne resultatene om statistisk signifikante forskjeller mellom de fem største operatørene for omfang av vedlikeholdsaktiviteter (herunder også modifikasjoner og revisjonsstanser), lekkasjer, og andel feil på barriereelementer, ser vi noen systematiske forskjeller operatørene imellom, se Tabell 17 og Tabell 18. Merk at vedlikeholdstimerne er normalisert mot antall klassifiserte tags.

Operatør 1 skiller seg fra de øvrige operatørene med et høyere antall timer utført forebyggende vedlikehold, og korrigerende vedlikehold, samt lavere antall utestående korrigerende vedlikehold for HMS-kritisk utstyr. Operatør 1 har signifikant flere lekkasjer enn alle andre operatører i perioden 2006-2016. For barriereelementer ser vi at operatør 1 har et vesentlig høyere andel innretningsår over bransjekravet for BDV og PSV, men vesentlig lavere for brann-deteksjon og gassdeteksjon.

Operatør 4 skiller seg ut fra de øvrige operatørene med et høyere antall modifikasjons- og revisjonsstanstimer, høyere etterslep for forebyggende vedlikehold og utestående korrigerende vedlikehold for HMS-kritisk utstyr. Samtidig har operatør 4 et vesentlig lavere antall timer forebyggende vedlikehold enn operatørgjennomsnittet. Operatør 4 har signifikant færre lekkasjer i perioden 2006-2016 sammenlignet med de øvrige operatørene. Samtidig har denne operatøren en høy andel innretninger som overskrider bransjekravet når det gjelder barriereelementene brann-deteksjon, gassdeteksjon, DHSV

og starttest av brannpumper. For barriereelementene PSV og BDV, har operatør 4 en signifikant lavere andel innretninger som overskrider bransjekravet.

Operatør 5 har signifikant lavere antall timer per tusen klassifiserte tag for alle vedlikeholdsdatagruppene nevnt i Tabell 18, med unntak av KV totalt. Operatøren har også et høyere antall innretningsår med andel feil over bransjekravet for barriereelementene juletre og starttest av brannpumper, men har et lavere antall lekkasjer enn øvrige operatører.

Vi vil ellers videreføre diskusjonen om tallene og tallenes betydning med selskapene.

Tabell 18 Operatørenes vedlikeholdstimer per tusen klassifiserte tag sammenlignet med gjennomsnittet i perioden 2010-2016¹⁾.

OPERATØR	UTFØRT VEDLIKEHOLD, MODIFIKASJON, PROSJEKT OG REVISJONSSTANS			ETTERSLEP, UTESTÅENDE OG IKKE UTFØRT				
	FV	KV	MOD & REV	FV	FV HMS-KRITISK	KV	KV HMS-KRITISK	KV TOTALT (NY 2015) ²⁾
1	▲	▲	▼				▼	
4	▼		▲	▲			▲	
5	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	
3	▼	▼		▼		▼	▼	
Andre	▼	▼				▼		
Totalt	1050	1434	718	29	4	547	9	513

¹⁾ ▲ angir at verdiene er vesentlig høyere sammenliknet med de øvrige operatørene. Symbolet ▼ angir at verdiene er vesentlig lavere sammenliknet med de øvrige operatørene, og tomme felter angir at verdiene ikke er statistisk signifikant forskjellig fra de øvrige operatørene. Dette gjelder hele perioden 2010-2016 sett under ett.

²⁾ KV totalt er her totalt korrigierende vedlikehold per tusen klassifiserte tag ved 31.12.2015/2016 som ikke er utført. Se kapittel 6.2.7 for nærmere informasjon.

Vi har samlet inn barrieredata for de fleste barrierene i mer enn ti år for de permanent plasserte innretningene. Dataene viser at det er store forskjeller mellom innretningene. Vi ser at trenden for flere av barrierene, som har ligget over bransjekravet de siste årene, er positiv.

Dataene for andel barrierefeil, vedlikehold, og lekkasjer viser at

- det er signifikante forskjeller mellom operatører når det gjelder om de er innenfor bransjekravene for de ulike barriereelementene eller ikke
- det er signifikante forskjeller mellom de ulike operatørene når det gjelder omfanget av vedlikehold per tusen klassifiserte tag, etterslep i forebyggende vedlikehold og utestående korrigierende vedlikehold per tusen klassifiserte tag, timer brukt på modifikasjoner og prosjekt per tusen klassifiserte tag, lekkasjer og feil på barrierer

Tidligere år har vi sammenlignet operatørene ved å normalisere mot antall *HMS-kritiske tag*. I årets analyser har vi i stedet brukt *antall tag* som normaliseringsvariabel, noe som gir et annerledes resultat. Vi er usikre på hva som er den mest egnede normaliseringsvariabelen for vedlikeholdstimer. Det er også sannsynlig at nyere innretninger klassifiserer flere tags enn eldre innretninger.

7. Personskader og dødsulykker

7.1 Innrapportering av personskader

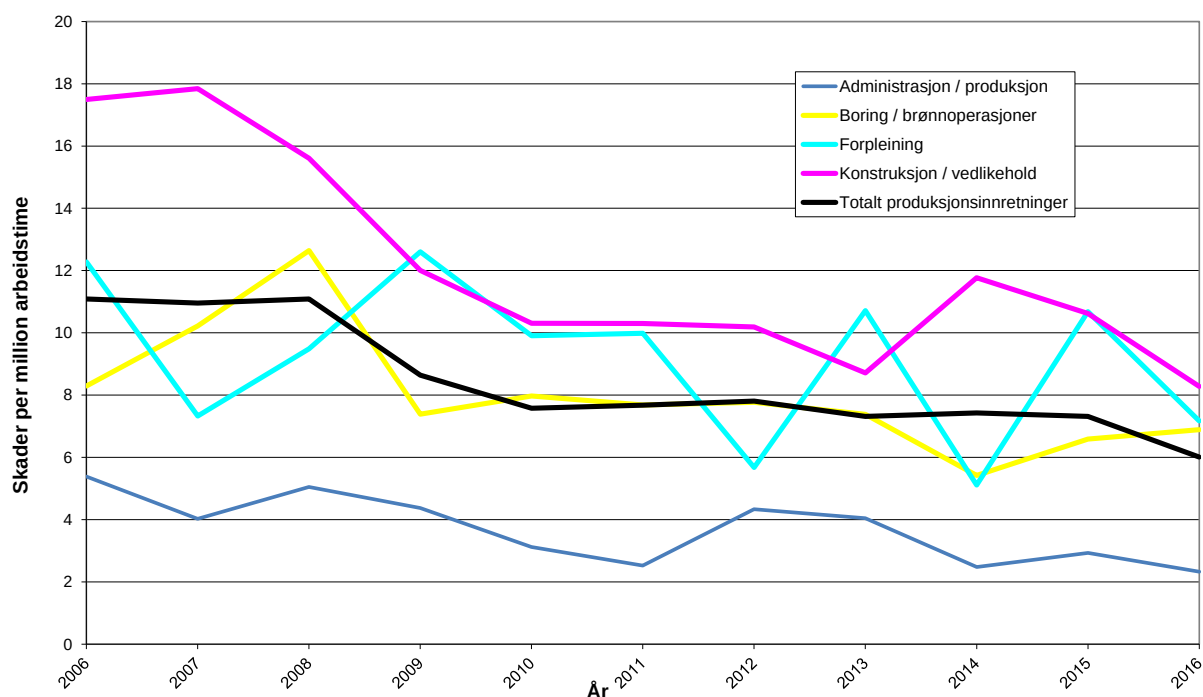
Det var ingen dødsulykke innen Ptils myndighetsområde på sokkelen i 2016, men 29. april 2016 omkom 13 personer da et Super Puma helikopter styrtet under transport av oljearbeidere fra Gullfaks B til Flesland. For 2016 har Ptil registrert 191 personskader på innretninger i petroleumsvirksomheten på norsk sokkel som oppfyller kriteriene død, fravær inn i neste skift eller medisinsk behandling. I 2015 ble det rapportert 258 personskader.

Det er i tillegg rapportert 25 skader klassifisert som fritidsskader og 25 førstehjelpsskader i 2016. I 2015 var det til sammenlikning 34 fritidsskader og 32 førstehjelpsskader. Førstehjelpsskader og fritidsskader inngår ikke i figurer og tabeller i dette kapitlet.

I de senere år har vi sett en reduksjon i antall innrapporterte skader på NAV skjema og denne tendensen fortsetter i 2016. 38 % av skadene er ikke rapportert til oss på NAV skjema. Disse skadene er derfor registrert basert på opplysninger mottatt i forbindelse med kvalitetssikringen av data. Det er også alvorlige personskader blant skadene som ikke er rapportert på NAV skjema.

7.1.1 ***Personskader på produksjonsinnretninger***

I 2016 ble det registrert 146 personskader på produksjonsinnretninger mot 194 i 2015. Figur 108 viser personskadefrekvenser per million arbeidstimer de siste 11 årene på produksjonsinnretninger. . Skadefrekvensen ble i 2016 redusert fra 7,3 til 6,1 skader per million arbeidstimer. Figuren viser også skadefrekvenser for de forskjellige hovedaktivitetsområdene på innretningene. Skadefrekvensene i 2016 ligger på et lavere nivå enn for 10 års siden. Det er store variasjoner fra år til år for noen av aktivitetsområdene.



Figur 108 Personskader per million arbeidstimer, produksjonsinnretninger

Det er kun hovedaktiviteten boring og brønn som har hatt en negativ utvikling i skadefrekvensen fra 2015 til 2016. Over lengre tid viser skadefrekvensen innen boring og brønn en positiv trend. I 2016 er frekvensen 6,9 per millioner arbeidstimer. Aktivitetsnivået innen boring og brønn ble redusert med 0,4 millioner arbeidstimer fra 2015 til 2016.

Konstruksjon og vedlikehold ligger høyest med 8,4 skader per million arbeidstimer. Over lengre tid har det vært en positiv utviklingen. Sammenlignet med 2006 og 2007 er frekvensen mer enn halvert. I 2016 noterer vi den laveste skadefrekvensen som er registrert innen konstruksjon og vedlikehold. Aktivitetsnivået for konstruksjon og vedlikehold ble redusert med 0,9 millioner arbeidstimer fra 2015 til 2016.

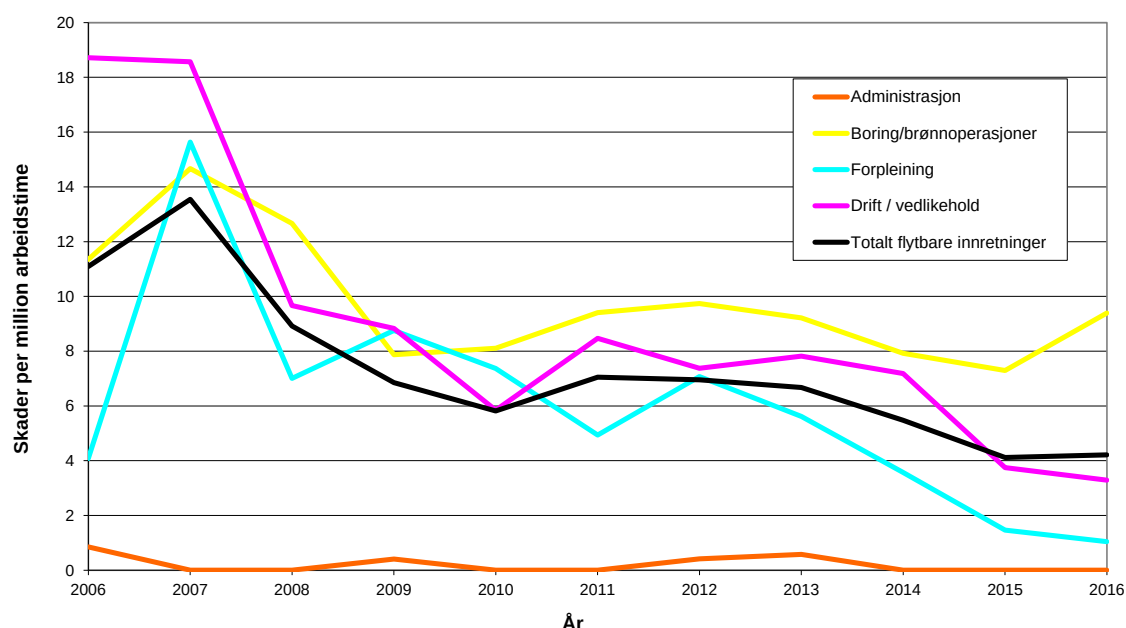
Frekvenskurven for forpleining har det siste året hatt den mest positive utviklingen. Skadefrekvensen i 2016 var 7,2 per millioner arbeidstimer og er redusert betydelig i forhold til nivået i 2015. Skadefrekvensen har imidlertid hatt store utslag fra år til år over lengre tid. Innen forpleining er det kun en marginal nedgang i aktivitetsnivået i 2016 sammenlignet med 2015 (ned 0,06 millioner timer).

Administrasjon og produksjon ligger fortsatt lavest i 2016 sammenlignet med de andre hovedfunksjonen. Det var 2,3 personskader per million arbeidstimer og dette er det laveste nivået som er notert. Over lengre tid har skadefrekvensen variert enkelte år, men har totalt sett hatt en nedadgående trend fra 2006. Nivået i 2016 er mer enn halvert i forhold til for ti år siden. Aktivitetsnivået innen administrasjon og produksjon viser en nedgang i 2016 med 1,1 millioner arbeidstimer.

7.1.2 Personskader på flyttbare innretninger

Figur 109 viser skadefrekvenser samlet og innenfor hovedaktivitetene på flyttbare innretninger de siste 11 år. I 2016 var det 45 personskader på flyttbare innretninger mot 64 i 2015. Skadefrekvensen i 2016 holder seg på samme nivå som i 2015, og er på 4,2 per million arbeidstimer. Over lengre tid har flyttbare innretninger i likhet med produksjonsinnretninger hatt en positiv utvikling. Sammenligner vi frekvensen i 2016 med 2007 (13,5), er skadefrekvensen i 2016 i underkant av en tredel i forhold til nivået i 2007.

Aktivitetsnivået på flyttbare innretninger har hatt en betydelig reduksjon fra 2015 til 2016. Timetallet er redusert med 4,6 millioner arbeidstimer.



Figur 109 Personskader per million arbeidstimer, flyttbare innretninger

Det har vært en betydelig reduksjon i aktivitetsnivået innen flyttbare innretninger i 2016 (ned ca. 30 %). Tilsvarende var det i 2016 også en nedgang i antall innrapporterte arbeidstimer på permanent plasserte innretninger, men denne nedgangen var mindre (ca. 9 %).

I likhet med permanent plasserte er det også på de flyttbare innretninger kun innen aktivitetsområde boring og brønn vi finner en negativ utvikling i skadefrekvensen i 2016, hvor den er på 9,4 per millioner arbeidstimer. Sammenlignet med de andre hovedaktivitetene har boring og brønn også det høyeste skadenivået i 2016. Over lengre tid har skadefrekvensen innen boring og brønn hatt en positiv utvikling. Hyppigheten av personskader på flyttbare innretninger i 2016 er nesten tre ganger så stort innen boring og brønn sammenlignet med drift og vedlikehold. Aktivitetsnivået innen boring og brønn ble redusert med vel 2,5 millioner arbeidstimer fra 2015 til 2016.

Innen drift og vedlikehold har skadefrekvensen sett over lengre tid gått betydelig ned og er i 2016 på 3,3 per millioner arbeidstimer. Skaderaten i 2016 er den laveste i perioden. Det har vært en nedgang sammenlignet med nivået i 2015. Aktivitetsnivået siste året innen drift og vedlikehold er redusert med 1,1 millioner arbeidstimer.

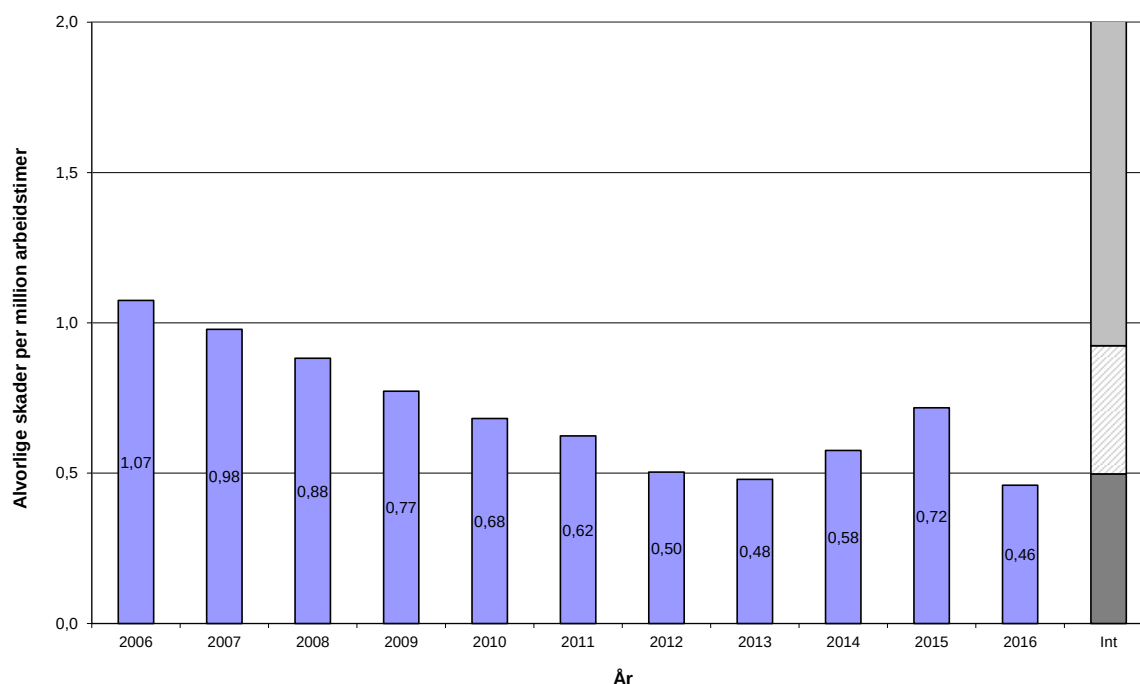
I 2016 er skadenivået innen forpleining på flyttbare innretninger redusert med en tredjedel. På lang sikt har skadefrekvensen for forpleining vist en positiv trend helt fra 2007 og er i 2016 på 1,0 skade per million arbeidstimer. Dersom vi sammenligner forpleining med samme funksjon på produksjonsinnretninger finner vi store forskjeller i skadenivå. Det inntreffer sjeldnere en personskade på de flyttbare innretningene.

Det var ingen skader på Administrasjon i 2016. Vi må tilbake til 2013 sist det var registret skader innen Administrasjon.

7.2 Alvorlige personskader

Alvorlige personskader er definert i veiledningen til styringsforskriftens § 31, denne definisjon er lagt til grunn ved klassifiseringen av alvorlige personskader.

Figur 110 viser frekvensen av alvorlige personskader på produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger samlet. Det ble i 2016 innrapportert totalt 16 alvorlige personskader mot 30 i 2015. Det var ingen omkomne i 2016. Vi hadde en tragisk ulykke i april 2016 da et helikopter på vei fra Gullfaks B havarerte utenfor Turøy. Helikopterets oppdrag var personelltransport fra Gullfaks B til Flesland, men denne ulykken skjedde utenfor vårt myndighetsområde og inngår derfor ikke i statistikken over arbeidsulykker (se kapittel 4 om helikoptertransport).



Figur 110 Alvorlige personskader per million arbeidstimer – norsk sokkel

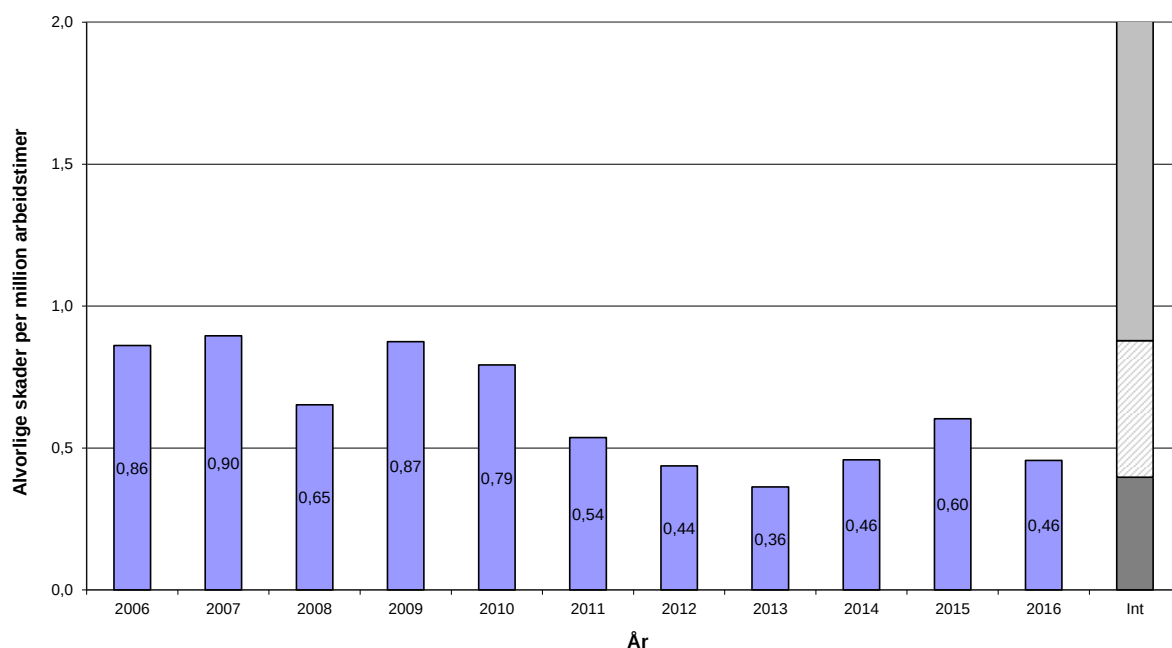
Det framgår av figuren at frekvensen for 2016 er redusert i forhold til forventningsverdien basert på de foregående 10 år. Fra 2015 til 2016 har det vært nedgang i frekvensen av alvorlige personskader per million arbeidstimer fra 0,7 til 0,5. Frekvensen i 2016 er på sitt laveste nivå. Ser vi over lengre tid har det vært en stadig positiv utvikling i frekvensen av alvorlige personskader, men med en negativ utvikling i 2014 og 2015. I 2016 får vi en signifikant nedgang. Aktivitetsnivået på norsk sokkel siste år er redusert med syv millioner arbeidstimer.

I likhet med de siste årene har vi fortsatt samarbeidet med næringen for å sikre at alvorlige personskader blir rapportert og klassifisert korrekt. Det er gjennomført en grundig kvalitetssjekk av klassifiseringen av alvorlige personskader de enkelte årene, men vi kan ikke utelukke at det kan forekomme underrapportering eller at skader kan være feil klassifisert.

7.2.1 Alvorlige personskader på produksjonsinnretninger

Figur 111 viser frekvensen av alvorlige personskader på produksjonsinnretninger per million arbeidstimer. Ser vi på perioden er nivået i første del av tiåret høyere enn siste del. Fra 2009 har det vært en nedadgående trend frem til 2013. I 2013 er skadefrekvensen på produksjonsinnretninger på sitt laveste nivå (0,4). I de to påfølgende år får vi en økende

trend før den igjen går ned i 2016 til 0,5 per million arbeidstimer og vi er tilbake på samme nivå som i 2014. Nivået i 2016 er ikke signifikant lavere enn gjennomsnittet i den foregående 10 årsperiode. På produksjonsinnretninger har det skjedd 11 alvorlige personskader i 2016 mot 16 i 2015. Antall arbeidstimer er redusert med 2,4 millioner timer fra 26,5 millioner i 2015 til 24,1 millioner i 2016.



Figur 111 Alvorlig personskader på produksjonsinnretninger per million arbeidstimer

Figur 112 viser skadefrekvenser for alvorlige personskader, for produksjonsinnretninger, fordelt på aktivitetsområder. 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.

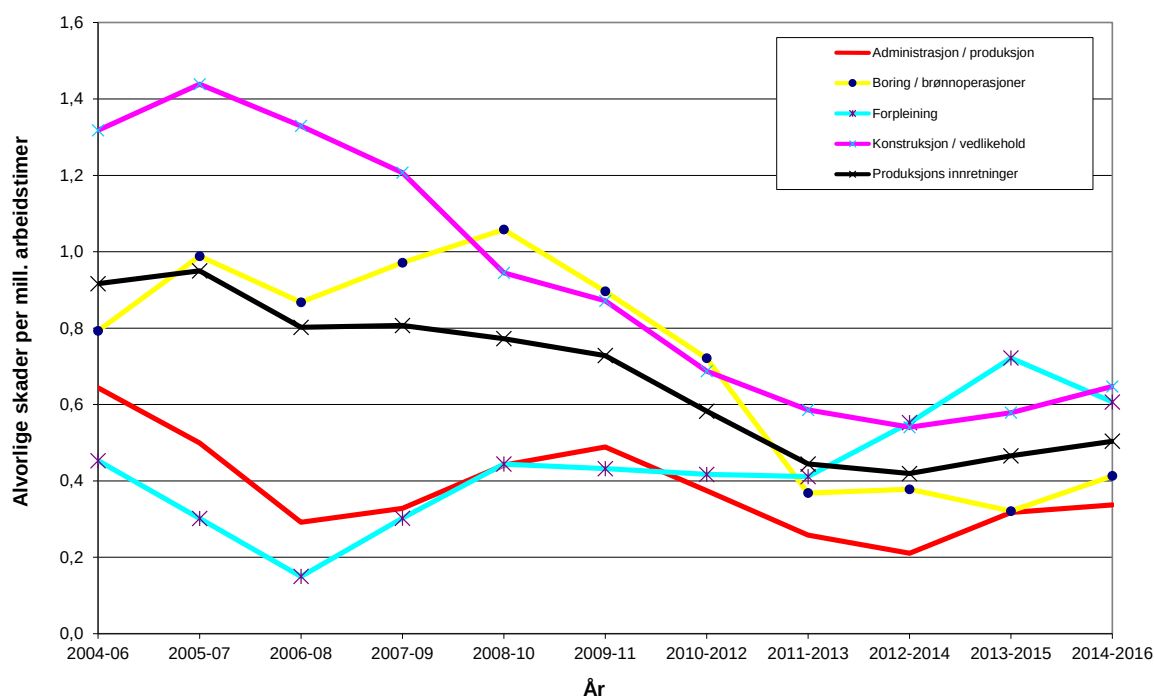
Sammenligner vi nivåene på frekvensen av alvorlige personskader for konstruksjon og vedlikehold fra første halvdel av årtiet med andre halvdel finner vi en meget positiv utvikling. Konstruksjon og vedlikehold har hatt det høyeste skadenivå, men de i de seneste årene faller frekvensen til tilnærmet samme verdi som for boring og brønn. I 2016 var det seks alvorlige personskader innen konstruksjon og vedlikehold mot syv i 2015. Frekvensen av alvorlige personskader innen konstruksjon og vedlikehold er 0,6 i 2016. Antall arbeidstimer er redusert fra 10,6 millioner i 2015 til 9,8 millioner i 2016.

Fra første halvdel til andre halvdel av tiårsperioden har frekvensen av alvorlige personskader innen boring og brønn blitt mer enn halvert. Det var to alvorlige personskader innen boring og brønnoperasjoner både i 2015 og 2016. Det har vært en svak økning de siste to årene og skadefrekvensen er i 2016 på 0,4 per millioner arbeidstimer. Timeantallet har hatt en nedgang fra 4,9 i 2015 til 4,5 millioner timer i 2016.

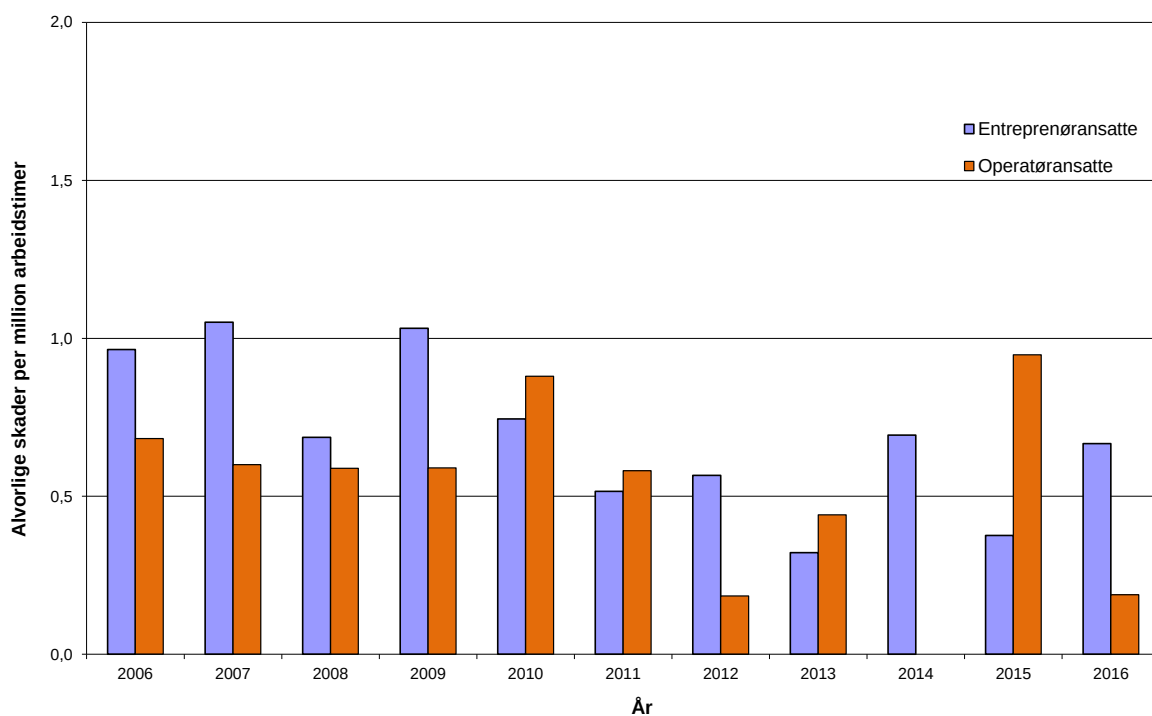
I 2016 var det ingen alvorlige personskader innen forpleining. Dette er en nedgang fra 2015 hvor frekvensen var 1,4 per millioner arbeidstimer. Det er kun en marginal reduksjon i aktivitetsnivået for forpleining fra 2,2 i 2015 til 2,1 millioner arbeidstimer i 2016.

På lang sikt har vi hatt en positiv utvikling innen administrasjon og produksjon i frekvensen av alvorlige personskader. Antall alvorlige skader er redusert i 2016 i forhold til 2015, fra fire til tre, og frekvensen er i 2016 på 0,4 per millioner arbeidstimer. Den største

reduksjonen i timetallet på produksjonsinnretninger finner vi innen administrasjon og produksjon. Timeantallet har hatt en nedgang fra 8,8 i 2015 til 7,7 millioner timer i 2016.



Figur 112 Alvorlige personskader på produksjonsinnretninger per million arbeidstimer fordelt på funksjoner



Figur 113 Alvorlig personskader per millioner arbeidstimer for operatør- og entreprenøransatte på produksjonsinnretninger

Figur 113 viser frekvensen av alvorlig personskader per million arbeidstimer for operatør- og entreprenøransatte på produksjonsinnretninger. Skadefrekvensen for operatøransatte fra 2007 til 2011 med unntak av 2010 har vært på samme nivå, med ca. 0,6 skade per million arbeidstimer. I de påfølgende år har skadefrekvensen for operatøransatte på produksjonsinnretninger hatt et svært varierende valør år for år. I 2016 er skadefrekvensen omtrent tilbake på 2012 nivå. Det har skjedd to alvorlige personskader for de operatøransatte i 2016. I 2015 var det 10 alvorlige skader blant operatøransatte.

Antall timer utført av operatøransatte har økt med ca. 0,06 millioner timer fra 2015 til 2016.

Frekvensen av alvorlig personskader per million arbeidstime for entreprenøransatte har variert fra år til år, men spesielt fra 2009 til 2013 så vi en nedadgående trend og i 2013 var frekvensen av alvorlig personskade på sitt laveste. De fire siste årene har det vært store variasjoner i frekvensene. I 2016 er frekvensen av alvorlige personskader for entreprenøransatte på 0,7 per millioner arbeidstimer.

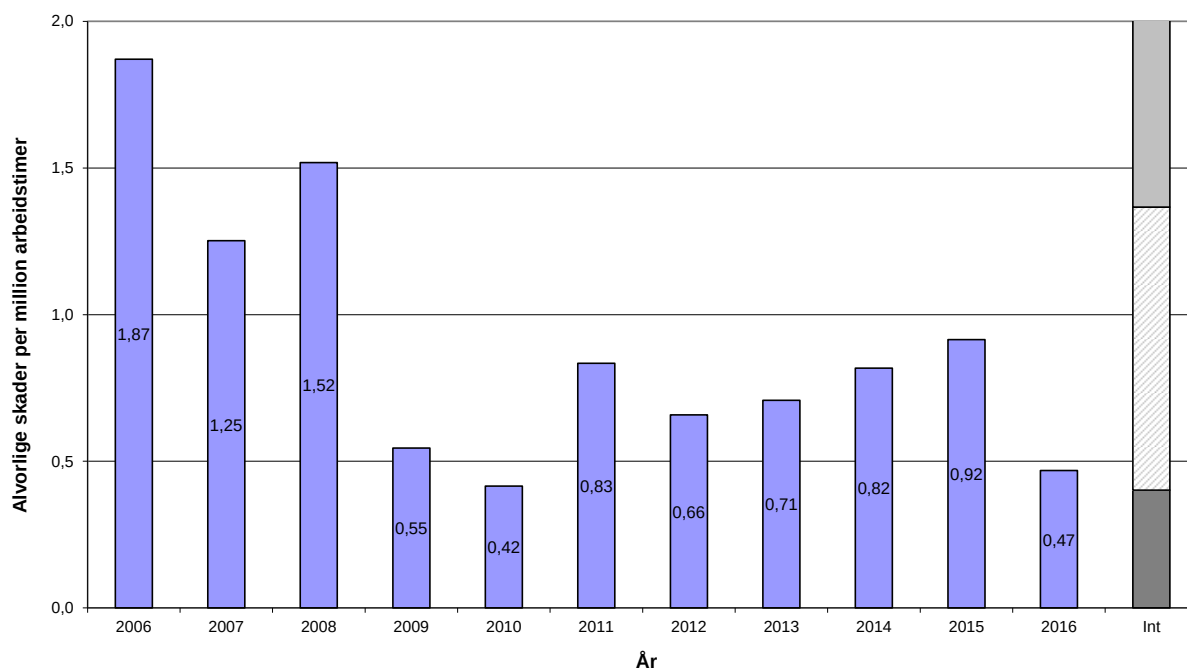
Antall timer utført av entreprenøransatte er redusert med ca. 2,5 millioner timer. I 2016 ble 13,5 millioner av arbeidstimer utført av entreprenører mot i underkant av 16 millioner i 2015.

I 2016 dominerer de entreprenøransatte skadefrekvensen på produksjonsinnretninger. Skadefrekvensen for alvorlig personskade per million arbeidstimer for entreprenøransatte var mer enn tre ganger større enn skadenivået for operatøransatte. 56 % av totalt antall arbeidstimer på produksjonsinnretninger er i 2016 utført av entreprenøransatte. Det har skjedd ni alvorlige personskader for entreprenøransatte på produksjonsinnretninger i 2016 mot seks i 2015.

7.2.2 **Alvorlig personskade på flyttbare innretninger**

Figur 114 viser frekvensen for alvorlige personskader per million arbeidstimer på flyttbare innretninger. Vi har hatt en markert nedgang de siste årene sammenlignet med 2006. Etter 2008 ser vi en meget positiv utvikling og noterer det laveste nivå noensinne i 2010. Fra 2012 ser vi igjen en oppadgående trend de neste årene, men i 2016 får vi en markant reduksjon i frekvensen for alvorlige personskader med 0,4 skader per million arbeidstimer til 0,5 per million arbeidstimer. Skadefrekvensen ligger innenfor forventningsverdien basert på de foregående 10 årene.

Timeantallet som er rapportert for de flyttbare innretninger er i 2016 redusert med 4,6 millioner fra 15,3 millioner i 2015 til 10,7 millioner i 2016. Antallet av alvorlige personskader er fem i 2016 mot 14 i 2015.



Figur 114 Alvorlige personskader per million arbeidstimer, flyttbare innretninger

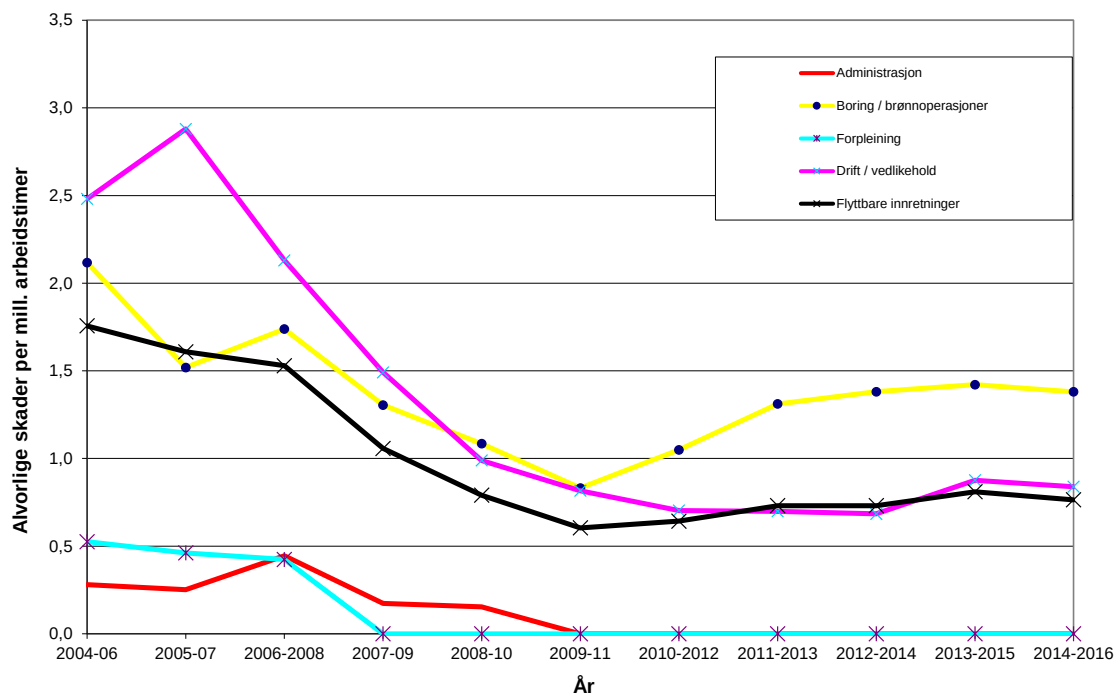
Figur 115 viser frekvensen for alvorlige personskader på flyttbare innretninger per million arbeidstimer, fordelt per hovedaktivitet. Frekvensene for hovedaktivitetene er basert på relativt få skader og enkelte forskyvninger mellom gruppene kan gi store utslag, derfor er det benyttet 3 års rullerende gjennomsnitt.

Figuren viser at det har vært en nedgang innen boring og brønnoperasjoner siden starten av perioden, med unntak av noen mindre oppganger. De siste årene stabiliserer skadefrekvensen seg. Antallet alvorlige personskader innen boring og brønn er redusert fra åtte i 2015 til tre i 2016, slik at frekvensen i 2016 er 0,9 per millioner arbeidstimer. Timeantallet har hatt en nedgang fra 5,7 i 2015 til 3,3 millioner timer i 2016.

Innen drift og vedlikehold har det vært en jevn nedgang skadefrekvensen. De siste årene har frekvensen stabilisert seg. I begynnelsen av tiårsperioden var det drift og vedlikehold som dominerte skadebilde, men de seneste årene er det flere som skader seg alvorlig innen boring og brønn. Antallet alvorlige personskader innen drift og vedlikehold var to i 2016 mot seks i 2015. Frekvensen er 0,5 alvorlige personskader per millioner arbeidstimer i 2016. Aktivitetsnivået har hatt en reduksjon fra 5,1 i 2015 til 4 millioner arbeidstimer i 2016.

Innen forpleining og administrasjon har det ikke vært alvorlige personskader i 2016. Innen forpleining skjedde den siste i 2006 og for administrasjon må vi tilbake til året 2008 da var det sist registrert en alvorlig skade. Innen Administrasjon har vi hatt en nedgang i rapporterte arbeidstimer (fra 3,1 i 2015 til 2,5 millioner timer i 2016). Også innen forpleining har vi hatt redusert aktivitet i 2016 (ca. 1 mill.) sammenlignet med 2015 (1,4 mill.).

På flyttbare innretninger utgjør andelen operatøransatte en svært liten del, og det er derfor ikke vist fordelingen av skader mellom entreprenør- og operatøransatte som på produksjonsinnretninger.

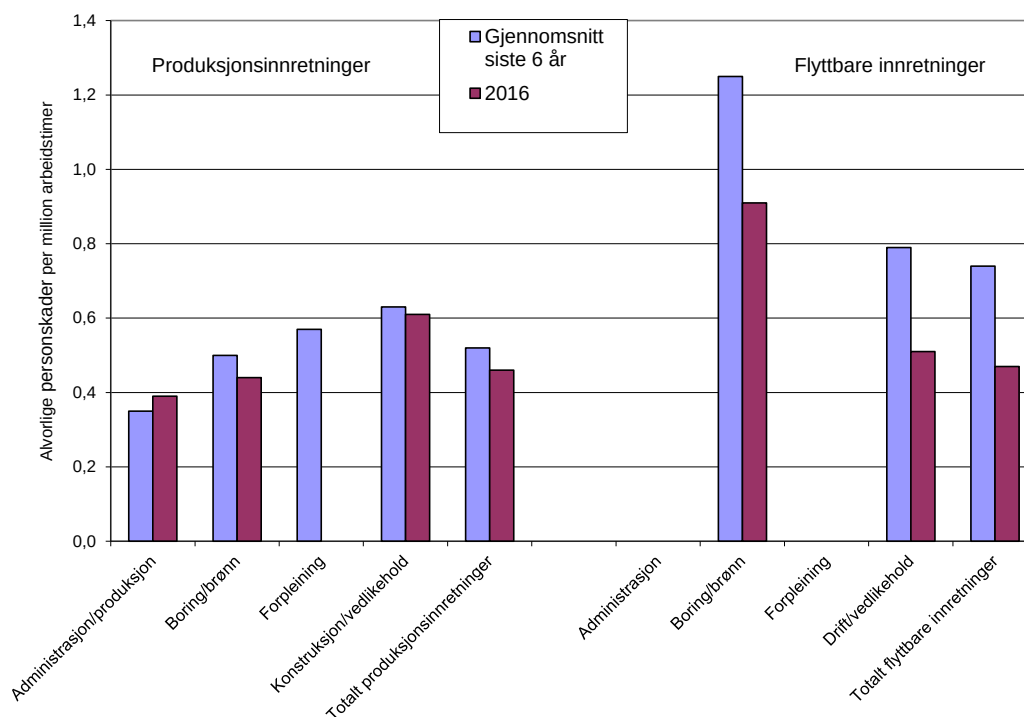


Figur 115 Alvorlige personskader på flyttbare innretninger per millioner arbeidstimer fordelt på funksjoner

Figur 116 viser utviklingen i alvorlige personskader innen bore- og brønnoperasjoner per million arbeidstimer, sammen med den totale gjennomsnittlige frekvensen for produksjons- og flyttbare innretninger. I de siste årene har flyttbare innretninger hatt en positive utvikling innen boring og brønn, og gapet mellom dem minker når vi sammenlignet gjennomsnittlig frekvens de foregående 10 årene. I 2016 er frekvensen for alvorlig personskade for boring og brønnoperasjoner på produksjonsinnretninger ca. halvparten av tilsvarende funksjon på flyttbare innretninger. I perioden 2009 og 2010 var det flyttbare som kom best ut.



Figur 116 Alvorlige personskader innen bore- og brønnoperasjoner på produksjons- og flyttbare innretninger per millioner arbeidstimer fordelt på funksjoner



Figur 117 Alvorlige personskader per million arbeidstimer på produksjons- og flyttbare innretninger fordelt på funksjoner

Figur 117 viser frekvensen av alvorlige personskader per million arbeidstimer i 2016 mot gjennomsnittet for de siste 10 årene for produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger fordelt på hovedaktivitet. Figuren viser et sammendrag av de foregående figurer og kommenteres derfor ikke i detalj her.

7.3 Dødsulykker

Det var ingen dødsulykke i 2016 innen Petroleumstilsynet sitt myndighetsområde på norsk sokkel. Forrige dødsulykke skjedde i 2015. Men som tidligere nevnt omkom 13 personer i forbindelse med helikoptertransport i 2016.

Pilotprosjektrapporten presenterte frekvensen av dødsulykker i et lengre tidsperspektiv (kapittel 3) og i detalj for perioden 1990-2000 (delkapittel 5.7).

7.4 Utviklingen av dødsfrekvenser – arbeidsulykker og storulykker

I Pilotprosjektrapporten var utviklingen i antall omkomne fordelt på arbeidsulykker og storulykker diskutert i detalj. Her er presentasjonene oppdatert uten å gjenta detaljer med hensyn til kilder osv. Tabell 19 viser en totaloversikt over antall omkomne i forbindelse med petroleumsvirksomheten på norsk sokkel både innenfor og utenfor Petroleumstilsynet sitt forvaltningsområde. For antall omkomne utenfor vårt forvaltningsområde er det en viss usikkerhet med hensyn til om alle omkomne har kommet med.

Tabell 19 Antall omkomne i ulike typer ulykker, norsk sokkel, 1967-2016

Type ulykke	Antall omkomne	%
Arbeidsulykker	71*	25,1 %
Storulykker	139	49,1 %
Dykkerulykker	14	5,0 %
Helikopterulykker	59*	20,8 %
Totalt	283	100 %

* Tre omkomne i 1991 da et helikopter forulykket under utskifting av en del på en fakkell er regnet som arbeidsulykke siden helikoptret ikke var involvert i persontransport, ulykken faller imidlertid inn under Luftfartstilsynets myndighetsområde.

Det framgår at 49 % av alle ulykkene har inntruffet som følge av storulykker. 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 39 % omkommet i forbindelse med arbeidsulykker. Helikopterulykkene utgjør 37 %, mens storulykker utgjør 11 % og dykkerulykker står for ca. 6 % siden 1981. Flotell ulykken med Alexander L Kielland i 1980 med 123 omkomne dominerer i storulykkene på innretninger, se også Tabell 2.

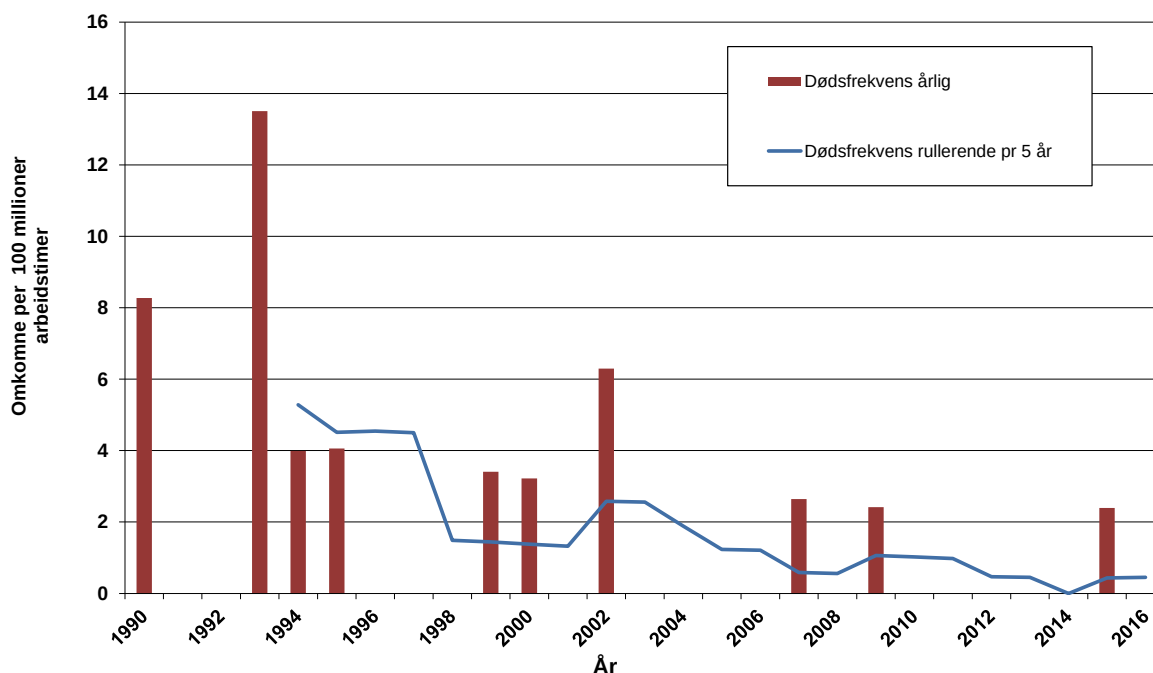
Tabell 20 viser en totaloversikt over antall omkomne i forskjellige typer aktiviteter på norsk sokkel for perioden 1967-2016.

Tabell 20 Antall omkomne i ulike typer aktiviteter, norsk sokkel, 1967-2016

Type aktivitet	1967-2016	%
Produksjonsinnretninger	33*	11,7 %
Floteller	123	43,5 %
Flyttbare innretninger	25	8,8 %
Dykking	14	4,9 %
Helikopter	59*	20,8 %
Fartøyer	26	9,2 %
Rørleggingsfartøyer	2	0,7 %
Skytteltanker (petroleumsvirksomhet)	1	0,4 %
Totalt	283	100 %

* Tre omkomne i 1991 da et helikopter forulykket under utskifting av en del på en fakkell er regnet som arbeidsulykke siden helikoptret ikke var involvert i persontransport, ulykken faller imidlertid inn under Luftfartstilsynets myndighetsområde.

Figur 118 viser utviklingen i antall omkomne per 100 millioner arbeidstimer innen Petroleumstilsynet myndighetsområde på sokkelen fra 1990 til 2016. I perioden har 15 omkommet i ulykker og det er utført 925,5 millioner arbeidstimer, dette gir i gjennomsnitt 1,6 omkomne per 100 millioner arbeidstimer. Ser en på perioden fra 1990-1999 så er frekvensen 3,3 mens den i perioden 2000-2016 er på 0,92 omkomne per 100 millioner arbeidstimer. Forskjellen er signifikant. Frekvens for antall omkomne de fem siste årene (2012-2016) er i gjennomsnitt 0,45.



Figur 118 Omkomne per 100 million arbeidstimer produksjons- og flyttbare innretninger fra 1990-2016 innen Ptils myndighetsområde på sokkelen

8. Endrede betingelser for risiko

8.1 Innledning

Petroleumsindustrien i Norge er preget av omfattende og raske endringer styrt blant annet av variasjoner i oljepris. Nedbemanning, omorganiseringer og sammenslåinger skjer gjerne i flere runder, og store endringer skjer parallelt på mange områder i selskapene. Både i næringen selv og fra myndighetenes side fremmes det bekymring og usikkerhet knyttet til hvilken innvirkning disse endringene kan ha på helse-, miljø- og sikkerhetsrisiko.

Omstillinger er utbredt i norsk arbeidsliv sett i en i en europeisk målestokk (Aagestad, C2012). Nasjonale data (LKU 2013) viser at om lag 14 %, dvs. nærmere 340 000 personer, opplevde nedbemanning i egen avdeling i løpet av treårsperioden 2010–2013. En av fem, dvs. nærmere 700 000 personer rapporterte om omorganisering av betydning for egen arbeidssituasjon (STAMI-rapport Årg.16, NR.3, 2015). Omorganisering og nedbemanning er ulikt fordelt mellom næringer og yrkesgrupper, og spesielt i de siste årene har det vært store endringer i petroleumssektoren.

Annethvert år gjennomføres det en spørreskjemaundersøkelse i regi av RNNP blant alle som arbeider på petroleumsinnretninger til havs og på petroleumsanlegg på land. I 2016 ble hovedresultatene fra spørreskjemaundersøkelsen, som ble gjennomført i oktober–november 2015, beskrevet i to rapporter –en for landanlegg og en for offshore innretninger. I 2015 hadde omstillings og nedbemanningsprosessene pågått en stund på landanlegg, mens endringsprosessene på petroleumsinnretninger til havs akkurat hadde startet. I dette kapitlet vil data fra de foregående års undersøkelser analyseres nærmere med det formål å belyse hvilken innvirkning nedbemannings- og omorganiseringsprosessene har hatt for ansattes opplevelse av det psykososiale arbeidsmiljøet, sikkerhetssklima og helse.

I perioden 2013–2015 viser data fra RNNP-spørreskjemaundersøkelsen at andelen ansatte som har opplevd omorganisering av moderat eller stor betydning økte fra 32 til 49 % for ansatte på offshore-innretninger og fra 39 til 50 % for ansatte på landanlegg. En mer markant økning så man for nedbemanning og oppsigelser. Andelen av de ansatte offshore som rapporterte at de hadde opplevd nedbemanning og oppsigelser økte fra 19 % til 74 % i løpet av toårs-perioden. Tilsvarende tall for landanlegg var en økning fra 41 til 71 % (Petroleumstilsynet 2015).

I samme periode rapporterte også de ansatte at enkelte faktorer i det psykososiale arbeidsmiljøet har endret seg i negativ retning. I rapporten «Risikonivå i petroleumsvirksomheten norsk sokkel 2015» vises det til at de ansatte rapporterer om høyere arbeidstempo og flere oppgaver, samtidig som de også opplever lavere selvbestemmelse over arbeidstempo og dårligere muligheter til å påvirke viktige beslutninger for ens arbeid, sammenlignet med 2013. Rapporten konkluderer at samlet sett viser resultatene et mer utfordrende psykososialt arbeidsmiljø, med økte krav og mindre kontroll (selvbestemmelse) (Petroleumstilsynet 2015).

Mot dette bakteppet skal vi med utgangspunkt i videre analyser av data fra RNNP-spørreskjemaundersøkelsen se nærmere på flere spørsmål.

- Er det slik at de pågående endringsprosessene har ført til et mer utfordrende psykososialt arbeidsmiljø i næringen?
- Er det en sammenheng mellom omstilling og nedbemanning og risiko for skader, sykefravær og helseplager i næringen?
- Er det forskjell i arbeidsmiljø og risiko for skader, sykefravær og helseplager blant dem som har opplevd nedbemanning og omorganisering sammenliknet med dem som ikke har opplevd slike endringer?

8.2 Sentrale begreper

Psykososialt og organisatorisk arbeidsmiljø er et sammensatt begrep. For det første dreier det seg om hvordan organiseringen av arbeidet påvirker den yrkesaktive, om arbeidet gir faglig og personlig vekst, eller er lite motiverende og nedbrytende. For det andre omhandler det hvorvidt de sosiale relasjonene på arbeidsplassen er gode eller dårlige. Til slutt uttrykker det samspillet mellom arbeidsoppgavene og personen, altså i hvilken grad kravene som stilles i jobben, er forenlig med den yrkesaktives kunnskaper og ferdigheter. Med andre ord, hvor stor er arbeidsbelastningen, og hvordan legger arbeidsgiver til rette for tilstrekkelig kapasitet og kompetanse i form av for eksempel tilstrekkelig bemanning, opplæring og trening, tilpasset aktivitetsnivå og så videre. Her inngår også de mer formelle organisatoriske forholdene på arbeidsplassen som arbeidstid, skiftarbeid og ansvarsforhold. En rekke faktorer i det psykososiale arbeidsmiljøet har en dokumentert effekt på helse, sykefravær og skader.

Omstillinger blir ofte definert som strategiske endringer i måten de ansatte jobber på. Endringene kan være mer eller mindre omfattende og kan for eksempel gå på arbeidsoppgaver og arbeidsmåter, organisasjonens struktur, hvem man jobber med og hvem man jobber for. En positiv konsekvens av omorganiseringen kan være at arbeidet blir bedre organisert og tilrettelagt for arbeidstakerne, men en utbredt konsekvens er også økt usikkerhet blant de ansatte. Opplevelsen av usikkerhet kan imidlertid reduseres ved å gi ansatte mulighet og ressurser til å medvirke ved endringer på arbeidsplassen, både individuelt og kollektivt. Det foreligger mye forskning som har dokumentert at medvirkning og opplevelse av kontroll er viktige betingelser for å kunne mestre potensielt stressfulle hendelser på en god måte.

Nedbemanning er en prosess hvor virksomheten reduserer arbeidsstyrken gjennom naturlig avgang, førtidspensjonering eller oppsigelser. I forskningslitteraturen skiller man mellom strategisk nedbemanning og reaktiv nedbemanning. Strategisk nedbemanning viser til en prosess som er velbegrunnet og planlagt med tanke på å understøtte virksomhetens langsiktige strategi. Reaktiv nedbemanning betraktes derimot som en respons på ytre hendelser og kortsiktige behov, som for eksempel økonomiske nedgangstider og redusert etterspørsel. Forskningen på helsemessige konsekvenser av nedbemanning er i alle hovedsak knyttet til reaktive nedbemanninger (Ferrie JE, 2001).

Jobbusikkerhet defineres ofte som subjektiv oppleves av at man har en mindre trygg ansettelse enn man skulle ønske, og opplevelsen av usikkerhet rundt egen framtidige jobbsituasjon vil naturlig bre om seg i perioder med større nedbemanning. For mange handler ikke usikkerheten bare om usikkerheten knyttet til nåværende stilling, men også hvorvidt man ser det som sannsynlig å kunne finne en tilsvarende betalt jobb som den man har. En nylig publisert systematisk litteraturgjennomgang, konkluderte med at det foreligger indikasjoner på en mulig sammenheng mellom jobbusikkerhet og hjerte- og karsykdom (Virtanen M, Nyberg ST, Batty GD, et al., 2013). De negative helsemessige konsekvensene av jobbusikkerhet vil ofte være knyttet til den enkeltes opplevelse av hvor sannsynlig, og hvor alvorlig det vil være å miste jobben (Virtanen M, Nyberg ST, Batty GD, et al., 2013).

8.3 Målsetting

De siste årene har det skjedd flere endringer i petroleumssektoren, blant annet som følge av krav til effektivisering og reduksjon av kostnader. Dette har tvunget fram store omstillings- og nedbemanningsprosesser. Basert på det vi vet fra forskningen på feltet er det grunn til å anta at dette kan bidra til økt påkjenning på menneskene som jobber i petroleumssektoren. Dette har medført en usikkerhet i bransjen knyttet til hvorvidt de store endringene også påvirker arbeidsmiljøet, sikkerhetsklimaet og helsen til de som fortsetter å jobbe i næringen. RNNP-spørreskjemaundersøkelsen er en datakilde som kan bidra til å belyse sentrale spørsmål knyttet til disse bekymringene.

Hovedspørsmål 1: Har det i perioden med betydelig økt omorganisering/nedbemannings også skjedd endringer i det psykososiale arbeidsmiljøet, i sikkerhetsklima og i selvrapporterte helseplager og skader i petroleumsnæringen?

- Er noen arbeidsområder, eller yrkesgrupper (jobbkategorier) mer utsatt for omorganisering/nedbemannings enn andre, og har disse gruppene et dårligere psykososialt arbeidsmiljø og sikkerhetsklima og er mer utsatt for skader, sykefravær og helseplager sammenliknet med øvrige?
- Er nedbemanning og omorganisering like utbredt på landanlegg og offshore? Hvilken betydning har omorganisering/nedbemannings for psykososialt arbeidsmiljø, sikkerhetsklima og helse/arbeidsskader på landanlegg og offshoreinnretninger?
- Har det vært noen vesentlige endringer i alderssammensetningen, og i ansettelsesforhold i perioden, og i hvilken grad har dette påvirket arbeidsmiljø, sikkerhet og helse i sektoren?

Hovedspørsmål 2: Er det en sammenheng mellom nedbemanning/omorganisering og psykososialt arbeidsmiljø, sikkerhetsklima og arbeidsskader?

- Kan forskjeller knyttet til det psykososiale arbeidsmiljøet og sikkerhetsklima bidra til å forklare eventuell sammenheng mellom nedbemanning/omorganisering i petroleumsnæringen og arbeidsskader og andre helseutfall? Hvilke faktorer bidrar i så fall mest?

8.4 Materiale og metode

8.4.1 Litteratursøk

Det er blitt gjennomført et litteratursøk i databasen Medline for perioden 1990 til oktober 2016 for å oppsummere relevant forskning på nedbemanning, omorganisering og sammenheng med helse, sykefravær og skader. I alt 330 artikler ble identifisert. To personer vurderte disse artiklene uavhengig av hverandre og identifiserte totalt 53 artikler som relevante. En overvekt av studiene var gjennomført i nordiske land, disse studiene har blitt vektlagt i kunnskapsoppsummeringen. I kapittel 8.5 er det gitt ett kort resyme av denne gjennomgangen.

8.4.2 Datagrunnlag

Vi har i dette kapittelet benyttet data fra RNNP spørreskjemaundersøkelsen. Denne utføres som en tverrsnittsundersøkelse hvert annet år, første gang i 2001 og foreløpig siste gang i 2015. Dataene som ligger til grunn er besvarelser fra alle år hvor undersøkelsen er utført, første gang i 2007. Hovedanalysene er basert på data fra de to siste undersøkelsene offshore (dvs 2013 og 2015), og på landanlegg undersøkelsene fra 2011, 2013 og 2015 undersøkelsen, dvs perioden da endringsprosessene i næringen tiltok. Totalt inneholder SPSS-datafilen som ble utlevert av Ptil 69111 besvarelser. For en nærmere beskrivelse av utvalget i de ulike årgangene se RNNP-rapporten fra 2015 (Petroleumstilsynet, 2015). Svarprosenten i 2015 er omlag 30 %. Svarprosenten er beregnet ut fra antall arbeidstimer som selskapene har rapportert inn til Petroleumstilsynet. Selv om dette er en relativt lav svarprosent, er antall besvarelser likevel tilstrekkelig stort til å kunne utføre statistiske analyser og splitte datamaterialet opp på ulike grupperinger.

8.4.3 Stillingsbetegnelser

I RNNP spørreskjemaundersøkelsen besvarer respondentene spørsmål om nåværende stilling i fritekstfelt. Disse håndskrevne stillingsbetegnelsene overføres deretter fra papir til datamaskin ved optisk lesing. Inklusiv stavefeil, optisk lesefeil, ulike betegnelser på det samme (engelsk/norsk/ulike forkortelser/selskapsinterne særbetegnelser) var det 22 951 ulike stillingsbetegnelser. Alle stillingsbetegnelser med mindre enn ti like oppføringer ble tatt ut. Da gjenstod det 678 ulike benevnelser for stillingsbetegnelser. Disse ble videre av Petroleumstilsynet slått sammen til 97 stillingsbetegnelser, som analysene tar utgangspunkt i.

For å kunne gi en beskrivelse av nedbemanning, omorganisering, psykososialt arbeidsmiljø, sikkerhetsklima og helse for ulike stillingsbetegnelser var det nødvendig å redusere antall stillingsbetegnelser ytterligere for å få et tilstrekkelig antall observasjoner per stillingskategori. Dette ble utført på følgende måte:

Prosjektmedarbeidere i Ptil og STAMI grupperte hver for seg de 97 stillingskategoriene til 46 kategorier basert på egne kunnskaper og tilgjengelig materiale om stillingene etter følgende kriterier 1) arbeidsoppgavene skulle være tilnærmet like, 2) tilnærmet lik eksponering (særlig knyttet til kjemisk/fysisk/mekanisk eksponering), 3) tilnærmet lik risiko for skade, og 4) minimum 50 observasjoner i hver kategori. Listene med stillingskategorier fra begge gruppene ble deretter sammenliknet. Der hvor det var avvik mellom listene ble det gjennomført en konsensusdiskusjon slik at det ble enighet om en endelig liste av 46 stillingsbetegnelser. I den videre fremstillingen vil stillingsbetegnelser omtales som jobbkategorier.

8.4.4 Analyser

Innledningsvis analyseres data fra flere årganger (2007-2015) av RNNP-spørreskjemaundersøkelsen for å se på utvikling over tid når det gjelder omorganisering, nedbemanning, utvalgte psykososiale faktorer, helseutfall, arbeidsskader og sykefravær på gruppenivå. Analysene beskriver sentrale utviklingstrekk i næringen sett under ett og for landanlegg og offshore innretninger.

Det gjøres en rekke tverrsnittsanalyser, dvs. analyser hvor vi i hovedsak baserer oss på det mest oppdaterte datamaterialet fra RNNP-undersøkelsene i 2013 og 2015 på offshore innretninger. På landanlegg benytter vi data fra RNNP-undersøkelsene i 2011, 2013 og 2015. Resultatene som presenteres for landanlegg vil hovedsakelig være fra undersøkelsene i 2011 og 2015, med den begrunnelse at endringene startet tidligere i denne delen av næringen. I rapporten gjøres det separate analyser for ulike arbeidsområder og jobbkategorier, hvor hensikten er å se på hvordan nivået av omorganisering, nedbemanning, psykososiale faktorer, arbeidsskader, sykefravær og helseplager varierer i ulike undergrupper, og hvorvidt det har vært en endring mellom måletidspunktene.

Til sist analyserer vi nærmere sammenhengene mellom omorganisering/ nedbemanning, psykososialt arbeidsmiljø og sikkerhetsklima på den ene siden og arbeidsskader, helseplager, arbeidsrelaterte helseplager, sykefravær og arbeidsrelatert sykefravær på den andre siden. Disse utfallsmålene analyseres med to verdier 1=ja «syk» og 0=nei «frisk». Sammenhengen mellom arbeidsmiljø og arbeidsskader beregnes som odds ratio (OR) med 95 % konfidensintervall.¹⁰ Noe forenklet fortalt, gjøres en logistisk regresjon og man får et forholdstall, kalt "odds ratio" (OR) som sier noe om sannsynligheten for at utfallet vil skje i en gruppe sammenlignet med en annen gruppe (kalt referansegruppen). Hvilken gruppe som blir referansegruppe er opp til den som analyserer datamaterialet å bestemme, den velges som regel etter hva som i de enkelte analysene utgjør et mest hensiktsmessig referansemål. Når en setter sammen en modell med flere variabler vil alle variablene bli tatt hensyn til når dette forholdstallet beregnes for hvor sannsynlig det er at utfallet skal skje.

I analysene undersøker vi følgende utfallsvariabler:

- Arbeidsulykker med personskader (selvrapportert)
- Arbeidsrelatert sykefravær (selvrapportert)
- Arbeidsrelaterte helseplager (selvrapportert)

¹⁰ Kontrollering for potensielle konfunderende variable vil gjøres ved å benytte multiple logistiske regresjonsmodeller i SPSS Statistics for Windows, version 23.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA).

Følgende arbeidsmiljøindikatorer vil inngå i analysene:

- Omorganisering
- Nedbemanning
- Psykososiale arbeidsmiljøfaktorer
- Sikkerhetsklima

Omorganisering, nedbemanning og jobbusikkerhet måles med følgende spørsmål

Omorganisering	Har du i løpet av det siste året opplevd omorganisering som har hatt betydning for hvordan du planlegger og/eller utfører dine arbeidsoppgaver når du er på innretningen? Har opplevd omorganisering med stor betydning (ja/nei) Har opplevd omorganisering med moderat betydning (ja/nei) Har opplevd omorganisering uten at den har ført til endringer av betydning for mitt arbeid (ja/nei) Har ikke opplevd omorganisering (ja/nei)
Nedbemanning	Har det på din arbeidsplass blitt foretatt nedbemanning eller oppsigelser det siste året? (ja/nei)
Jobbusikkerhet	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)

Psykososiale faktorer måles med følgende spørsmål¹¹.

Jobbkraav	Krever arbeidet ditt så stor oppmerksomhet at du opplever det som belastende?
	Har du så mange oppgaver at det blir vanskelig å konsentrere seg om hver enkelt oppgave?
	Er det nødvendig å arbeide i et høyt tempo?
Jobbkontroll	Kan du selv bestemme ditt arbeidstempo?
	Kan du påvirke beslutninger som er viktige for ditt arbeid?
	Kan du påvirke hvordan du skal gjøre arbeidet ditt?
Støttende lederskap	Blir dine arbeidsresultater verdsatt av din nærmeste leder?
	Om du trenger det kan du få støtte og hjelp i ditt arbeid fra din nærmeste leder?
	Får du tilbakemeldinger på hvordan du har utført jobben fra din nærmeste leder?
Kollegastøtte	Om du trenger det kan du få støtte og hjelp i ditt arbeid fra kolleger?
	Opplever du samarbeidsklimaet i din arbeidsenhet som oppmuntrende og støttende?

Svarskalaen til samtlige psykososiale spørsmål er «meget sjelden eller aldri, nokså sjelden, av og til, nokså ofte, meget ofte eller alltid».

¹¹ De psykososiale faktorene er tidligere identifisert ved faktoranalyse i RNNP sin rapport fra 2014. Med unntak av jobbkraav er de psykososiale faktorene snudd, slik at høy skår indikerer et mer belastende arbeidsmiljø. Videre er 5 kategorier konvertert til følgende tre kategorier: Lav (1,0-2,0), medium (2,1-3,0), og høy (3,1-5,0).

Sikkerhetsklima måles ved en indeks bestående av tre dimensjoner hvor 11 spørsmål inngår (Nielsen MB, Eid J, Hystad SW, Sætrevik B, Saus ER, 2013)¹²

Individets motivasjon og intensjon	Jeg stopper å arbeide dersom jeg mener at det kan være farlig for meg eller andre å fortsette
	Jeg ber mine kolleger stanse arbeid som jeg mener blir utført på en risikabel måte
	Jeg melder fra dersom jeg ser farlige situasjoner
	Sikkerhet har første prioritet når jeg gjør jobben min
Ledelsens prioritering av sikkerhet	I praksis går hensynet til produksjonen foran hensynet til HMS
	Mangelfullt vedlikehold har ført til dårligere sikkerhet
	Ofte pågår det parallelle arbeidsoperasjoner som fører til farlige situasjoner
	Rapporter om ulykker eller farlige situasjoner blir ofte pyntet på
Sikkerhetsrutiner	Jeg har den nødvendige kompetansen til å utføre min jobb på en sikker måte
	Innspill fra verneombud blir tatt seriøst av ledelsen
	Utstyret jeg trenger for å arbeide sikkert er lett tilgjengelig

Svarskalaen til samtlige sikkerhetsklima spørsmål «helt enig, delvis enig, verken enig eller uenig, delvis uenig, helt uenig»

8.4.5 Styrker og begrensninger

En styrke ved denne undersøkelsen er at spørreskjemaundersøkelsen RNNP inneholder spørsmål som dekker mange bakgrunnsvariabler som potensielt kan sees i sammenheng med nedbemanning/omorganisering og HMS-utfall. Utvalget er også såpass stort at det muliggjør analyser på jobbkategorinivå, petroleumsnæringen sett under ett og i offshorevirksomhet. Utvalget i landanlegg er mindre, slik at her vil analysene på undergrupper først og fremst ta utgangspunkt i områder og i ulike risikoutsatte grupper definert i RNNP-rapporten fra 2014 (Petrolestilsynet, 2015).

En begrensning ved datamaterialet er imidlertid at RNNP-spørreskjemaundersøkelsen er utformet som en tverrsnittundersøkelse, dvs. at all informasjon er samlet på et og samme tidspunkt. Dette begrenser mulighetene for å kunne si noe om retningen på sammenhenger som observeres mellom eksponering (for eksempel nedbemanning og omorganisering) og effekt (for eksempel sykefravær), og hvorvidt eksponering kommer før effekt (for eksempel sykefravær) i tid. En annen viktig begrensning er at de som er fraværende fra jobb grunnet sykdom-, helseplager, eller skade i tidsrommet hvor undersøkelsen blir foretatt ikke er inkludert i datamaterialet. Det er også viktig å påpeke at det å studere mulige konsekvenser av nedbemanning eller oppsigelse er utfordrende, fordi de som faktisk har blitt nedbemannet eller oppsagt ikke inngår i datamaterialet. Det er med andre ord de som er gjenværende etter en nedbemanningsprosess som inngår i datamaterialet.

8.5 Hva sier forskningen om mulige negative konsekvenser av omstilling og nedbemanning for arbeidsmiljø, sikkerhet og helse.

Nedbemanning er rapportert å kunne utløse stressreaksjoner hos de ansatte på grunn av økt arbeidsmengde, økt jobbusikkerhet og redusert selvbestemmelse (kontroll) blant de som blir igjen på arbeidsplassen. I forskningslitteraturen har man sett på negative helsekonsekvenser i form av psykisk uhelse, redusert fysisk helse og sykefravær og uførhet. Det foreligger imidlertid lite forskning som direkte belyser sammenhengen mellom nedbemanning og arbeidsskader. Kort oppsummert viser forskningen på helsemessige

¹²Med unntak av spørsmålene som måler «individets motivasjon og intensjon» er de øvrige spørsmålene snudd slik at høyere skår indikerer dårligere sikkerhetsklima. Indeksen som måler sikkerhetsklima er videre kategorisert på følgende måte. Materialet er delt ved 66.66 percentilen. Det vil si at respondenter som er blant den tredjedelen i materialet som skårer høyest på indeksen, inngår i kategorien «dårligst» sikkerhetsklima. Indeksen er konvertert til følgende kategorier: Best (1,00-1,53), middels (1,54-2,04), dårligst (2,05-5)

konsekvenser knyttet til reaktive nedbemanninger, dvs. raske nedbemanninger relatert til ytre hendelser og kortsiktige behov, at nedbemanning gir økt risiko for å utvikle psykiske plager blant de ansatte. Flere studier viser også at nedbemanning fører til økt langtidssykefravær blant gjenværende ansatte, mens effekten på korttidssykefraværet synes å ha motsatt fortegn. Foreliggende forskning gir nokså entydig støtte til at det å miste jobben gir en relativt sterk økning i sannsynligheten for å motta helserelaterte ytelser utover sykepenger og for å bli uførepensjonert. Det foreligger imidlertid lite forskning som direkte belyser sammenhengen mellom nedbemanning og arbeidsskader. Også bakenforliggende faktorer som den generelle arbeidsmarkedssituasjonen, trekk ved næringene som rammes og egenskaper ved de ansatte som rammes kan ha betydning for hvilke konsekvenser som observeres i tilknytning til nedbemanningsprosesser (Referanser fra litteraturoppsummering er i kapittel 11)

8.6 Har det i perioden med betydelig økt omorganisering og nedbemanning også skjedd endringer knyttet til psykososialt arbeidsmiljø, sikkerhetsklima, helse og arbeidsskader?

8.6.1 Endringer i demografi, omorganisering og nedbemanning

I perioder med store endringer i form av nedbemanning og omorganiseringsprosesser vil også sammensetningen av ansatte i petroleumsvirksomheten kunne endres. Endringer i demografiske forhold i utvalget i spørreskjemaundersøkelsen vil kunne ha betydning for utviklingstrekkene som observeres, særlig når det gjelder skader, sykefravær og helseplager. Det er enkelte endringer i utvalget i 2015, sammenliknet med 2013. Det er en tendens til at utvalget har blitt litt eldre. Når det gjelder selskapstilknytning har tallene endret seg mer fra 2013. Andelen i utvalget tilknyttet et entreprenørselskap er endret fra 71 % til 61%, mens andelen som arbeider i et operatørselskap har endret seg tilsvarende fra 29 % til 39 %. I samme periode har andelen i utvalget som arbeider på flyttbar innretninger endret seg (fra 36 % til 31 %), mens andelen som oppgir at de jobber på produksjonsinnretninger har endret seg tilsvarende fra (64 % til 69 %). Når det gjelder arbeidsområde er det en mindre andel som arbeider innenfor konstruksjon og modifikasjon (9,9% mot 6,1 %), mens andelen som arbeider i prosess er endret fra 11% til 15 % (Petrolestilsynet, 2015).

Endringene gjenspeiles også i arbeidstimer rapportert inn til Ptil per innretning, per innretningstype og per funksjon. Disse dataene viser at det har vært en reduksjon i antall arbeidstimer på om lag 20 % i perioden 2013-2015, (50 millioner i 2013, mot 42 millioner i 2015). Reduksjonen har vært størst innenfor konstruksjon/vedlikehold (48 %), og innenfor administrasjon (40 %). I samme periode har det vært ni prosent reduksjon i antall arbeidstimer blant operatører og 36 % reduksjon blant entreprenørene på produksjonsinnretninger. Det er særlig blant entreprenørene i konstruksjon og i vedlikehold at reduksjonen i antall arbeidstimer har vært størst (om lag 74 %).

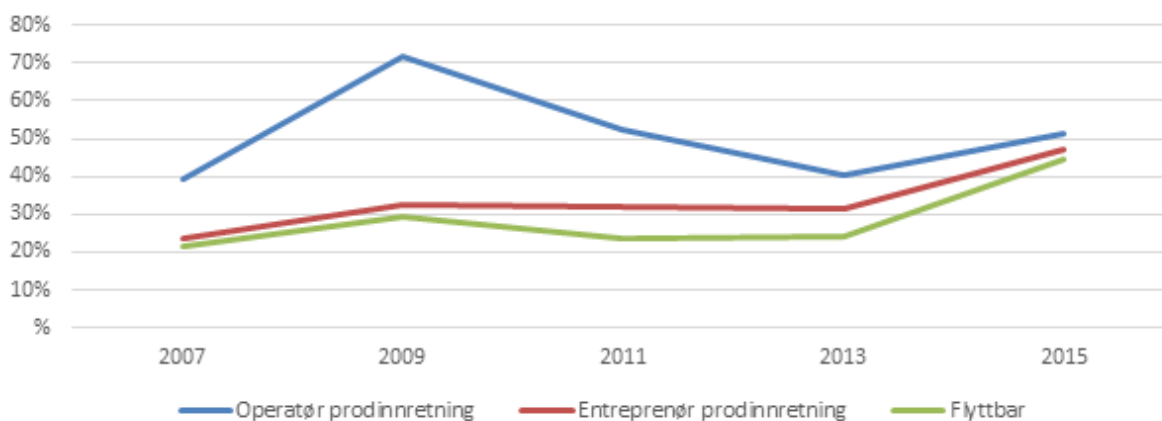
Det er viktig å ta høyde for at endringene som har skjedd i næringen med flere flyttbare innretninger i opplag og færre prosjekt- og modifikasjonsaktiviteter kan påvirke utviklingstrekkene som observeres, særlig når det gjelder skader, sykefravær og helseplager i næringen. Unge arbeidstakere, entreprenører og ansatte på flyttbare innretninger har i tidligere analyser av RNNP-data blitt identifisert som grupper som er særlig utsatt for skader. Når disse gruppene utgjør en mindre del av alle sysselsatte i næringen vil man kunne forvente at antall skader som rapporteres i næringen sett under ett vil kunne gå ned. I analysene vil vi derfor se nærmere på endringer også i utvalgte undergrupper i næringen, for å se om mulige endringer i kjølvannet av omstillingsprosesser varierer innenfor ulike grupper av ansatte.

8.6.1.1 Omorganisering og nedbemanning

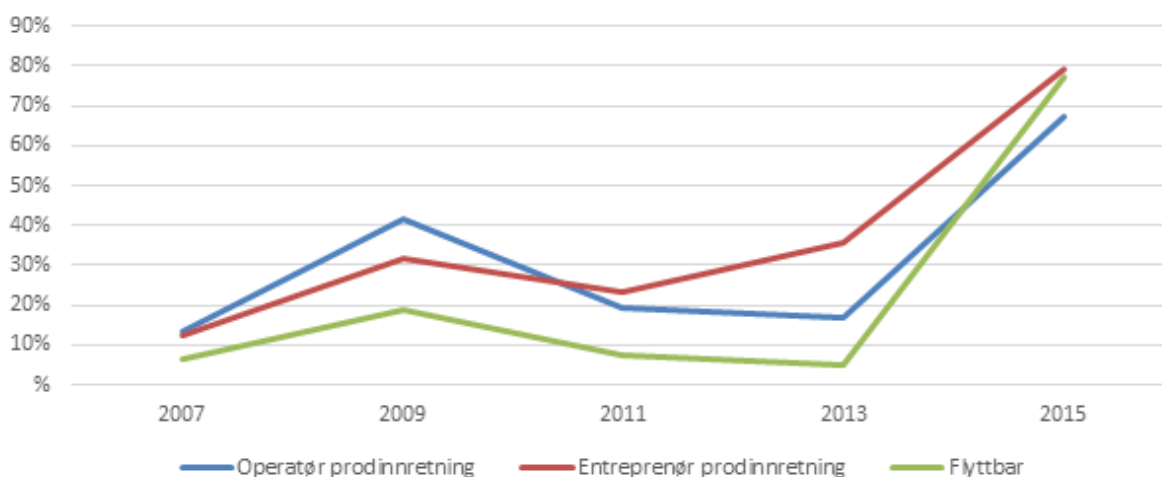
RNNP- spørreskjemaundersøkelsen viser at det har vært en betydelig økning i andelen som rapporterer om omorganisering og nedbemanning eller oppsigelser i perioden 2013-2015. I samme periode viser dataene at ansettelsesusikkerheten har økt betydelig. En stor del

av de ansatte i næringen opplever at de er svært eller nokså lite trygg på at de har en jobb som er minst like god som nåværende jobb om to år, og denne andelen har økt.

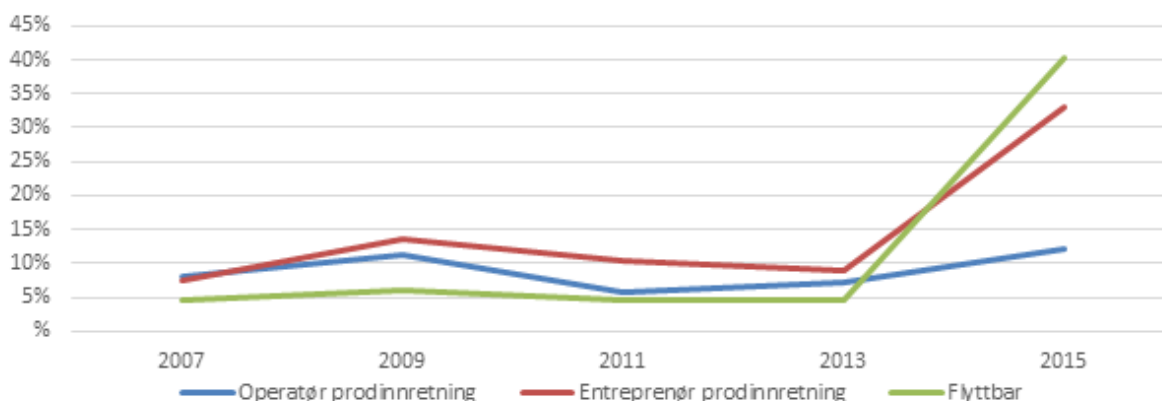
Figur 119, Figur 120 og Figur 121 viser endringer i perioden 2013-2015. Når det gjelder nedbemanning eller oppsigelser, samt jobbusikkerhet er dette mer uttalt blant ansatte på flyttbar innretning og blant entreprenører, mens omorganisering er noe mer utbredt blant operatører på produksjonsinnretning.



Figur 119 Andel av ansatte offshore som oppgir omorganisering av moderat eller stor betydning



Figur 120 Andel av ansatte offshore som oppgir nedbemanning eller oppsigelse



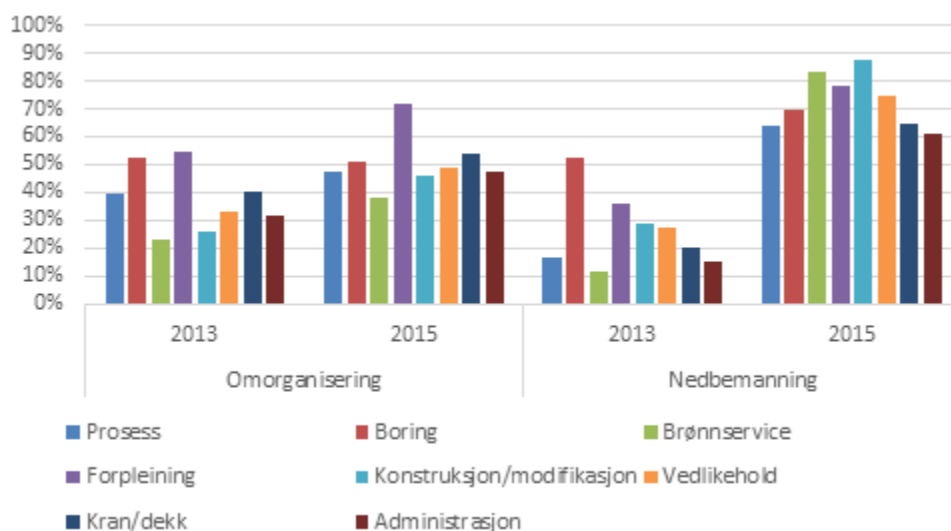
Figur 121 Andel av ansatte offshore som oppgir jobbusikkerhet

8.6.1.2 Produksjonsinnretning

På produksjonsinnretninger har andelen som oppgir at de har opplevd omorganisering av moderat eller stor betydning økt fra om lag 36 % i 2013 til 50 % i 2015. Figur 119 viser at for operatørsansatte har andelen økt fra 40 % i 2013 til 51 % i 2015, og tilsvarende for entreprenører så observeres en økning i omorganisering fra om lag 32 % til 47 %.

Nedbemanning eller oppsigelser blant ansatte på produksjonsinnretninger har økt fra om lag 27 % i 2013 til nærmere 73 % i 2015. Hvis vi ser nærmere på gruppen av operatør- og entreprenørsansatte viser Figur 120 at nedbemanning med oppsigelser har endret seg fra om lag 36 % i 2013, til 79 % i 2015 blant entreprenørene. Blant operatørene har andelen endret seg fra 17 % i 2013 til 67 % i 2015. Figur 120 viser at nedbemanningsprosessene begynte i 2011 blant entreprenørene, mens for operatøransatte og ansatte på flyttbare innretninger, begynte nedbemanningsprosessene først i forkant av 2013 undersøkelsen. Figur 121 viser at 9 % blant både operatører og entreprenører rapporterte jobbusikkerhet i 2013. I 2015 er imidlertid andelen som rapporterer jobbusikkerhet langt høyere blant entreprenører (33 %), sammenliknet med operatører (12%).

Figur 122 viser at det er særlig innenfor konstruksjon/modifikasjon (26 % i 2013 og 46 % i 2015), at endringer i andelen som oppgir at de har opplevd omorganisering har vært størst. Endringer i andelen som rapporterer om nedbemanning er særlig høy blant ansatte innenfor brønnservice, nærmere 12 % i 2013, mot 83 % i 2015. Et annet område hvor nedbemanning er utbredt er innenfor konstruksjon/modifikasjon, hvor andelen er henholdsvis 28 % i 2013, og 87 % i 2015. Både i brønnservice og i konstruksjon/modifikasjon er det i all hovedsak entreprenørsansatte.

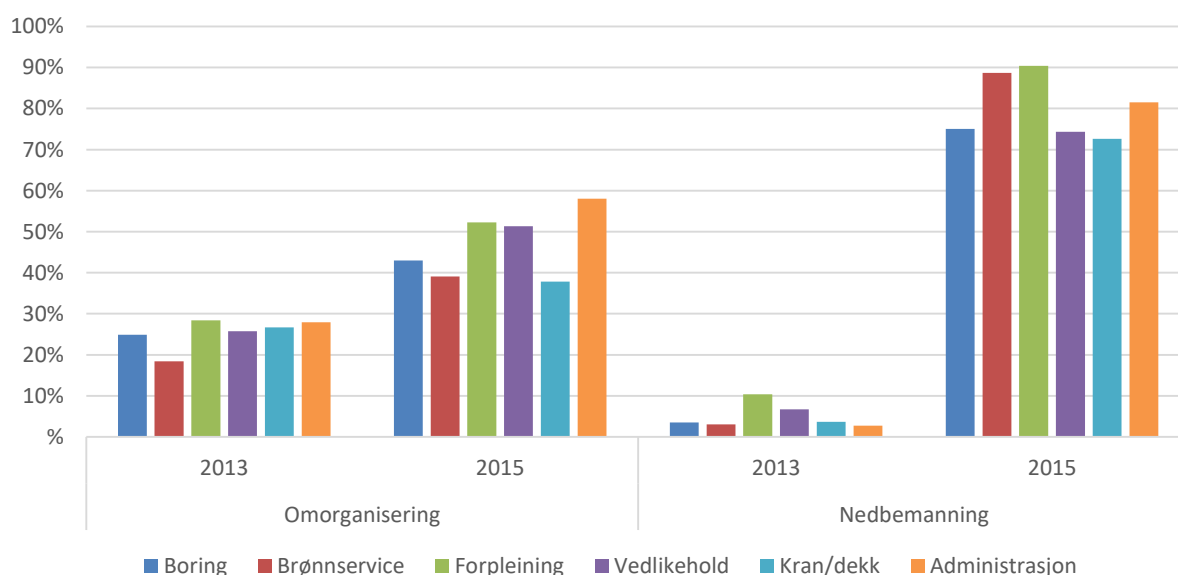


Figur 122 Andel av ansatte som oppgir moderat eller stor grad av omorganisering, og nedbemanning etter område, produksjonsinnretning

8.6.1.3 Flyttbar innretning

Figur 119 viser at andelen på flyttbare innretninger som rapporterer om omorganisering av moderat eller stor betydning har endret seg fra om lag 24 % i 2013 til om lag 45 % i 2015. Figur 120 viser at nedbemanning eller oppsigelser har endret seg fra om lag 5 % i 2013 til 77 % i 2015. Samtidig observeres en økning i andelen som rapporterer om jobbusikkerhet fra 5 % i 2013 til om lag 40 % i 2015 som vist i Figur 121.

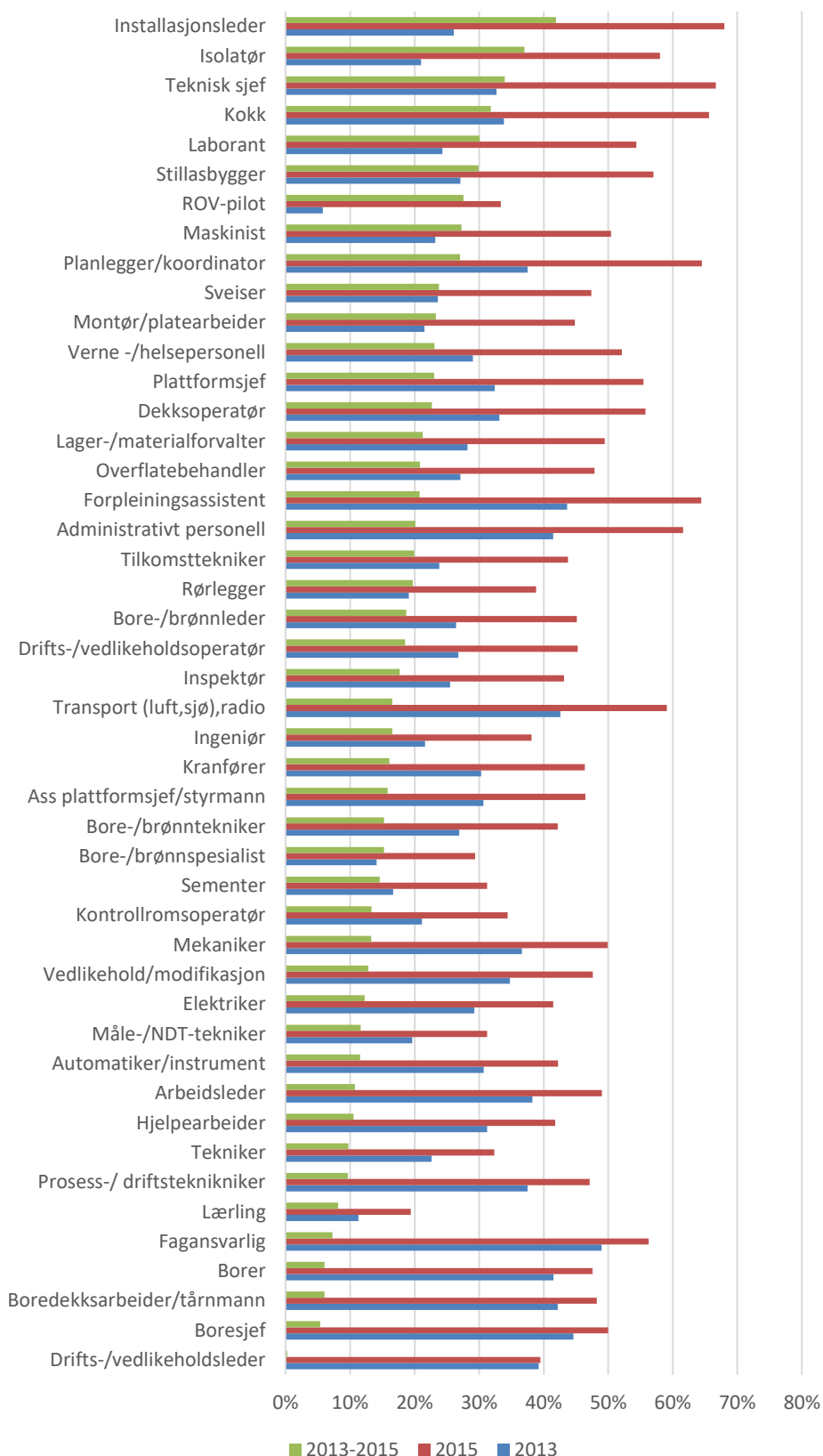
Figur 123 viser at det har vært uttalte endringer på de fleste områdene både når det gjelder nedbemanning og omorganisering på flyttbar innretning. Blant ansatte i brønnservice har andelen som rapporterer om nedbemanning økt fra 3,1 % i 2013 til 89 % i 2015. Innenfor vedlikehold har endringene vært særlig store både når det gjelder omorganisering (26 % i 2013 og 51 % i 2015) og nedbemanning (7 % i 2013 og 74 % i 2015).



Figur 123 Andel av ansatte som oppgir moderat eller stor grad av omorganisering, og nedbemanning etter område, flyttbar innretning

8.6.1.4 Omorganisering og nedbemanning i ulike jobbkategorier, hele utvalget offshore

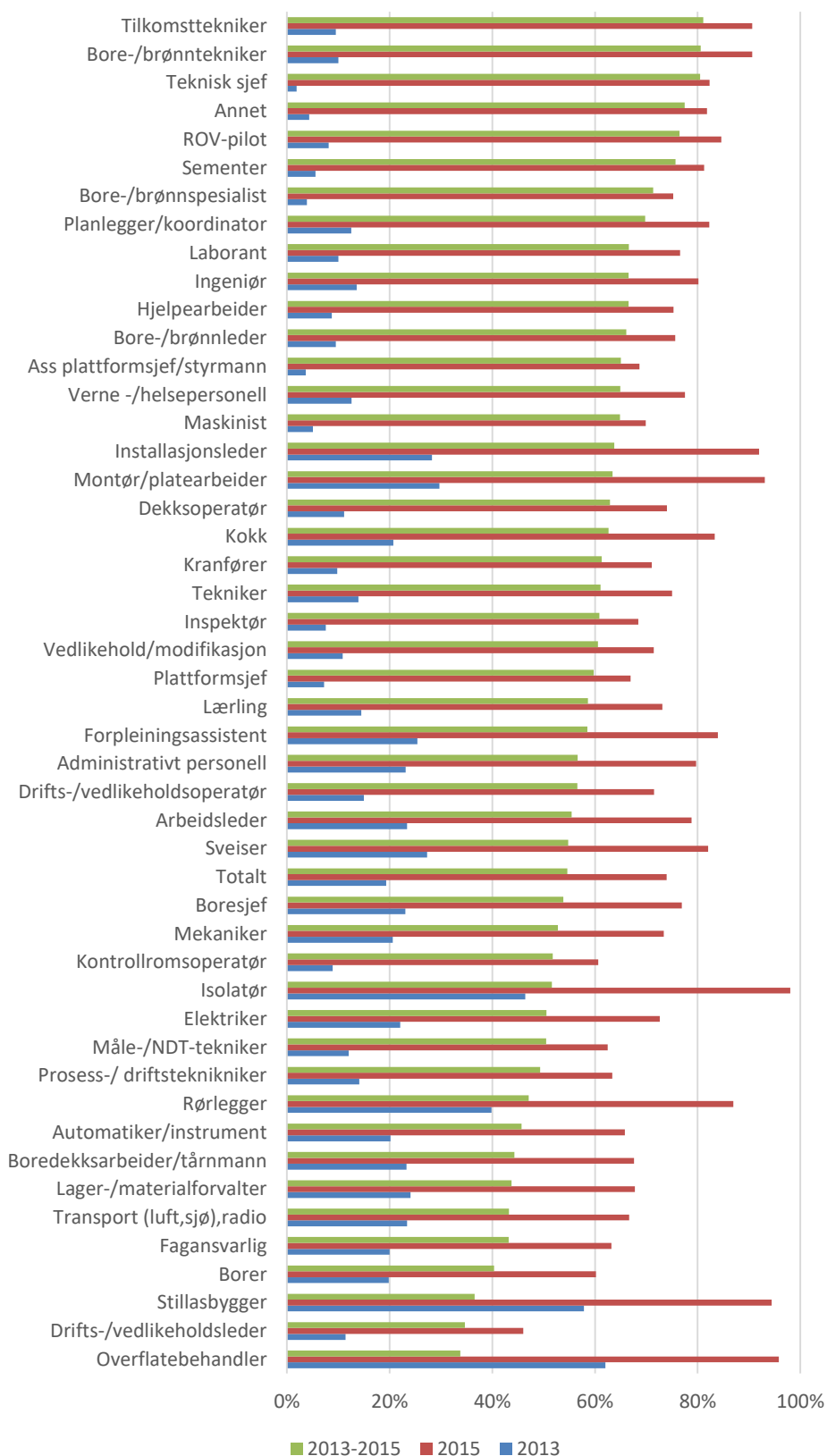
Hvis vi ser på endringer i nedbemanning og omorganisering for hele offshore utvalget samlet, blir det mulig å se på endringer innenfor spesifikke jobbkategorier. Figur 124 er sortert etter høyest endring (prosentpoeng) i omorganisering i perioden 2013-2015 (grønt felt). I jobbkategorier hvor det har vært mer enn 30 % endring i andelen som rapporterer om omorganisering, finner vi installasjonsleder, isolatør, teknisk sjef og kokk. I jobbkategorier med lavest endring i omorganisering (prosentpoeng) finner vi ulike stillinger innenfor boring. Når vi ser nærmere på dataene for 2013 (blått felt) ser vi at mer enn 40 % oppgir at de har opplevd moderat eller stor omorganisering i følgende jobbkategorier: boresjef, boredekksarbeider/tårnmann, borer, fagansvarlig, transport (luft/sjø), adm.personell og forpleiningsassistent. Flere av disse jobbkategoriene oppgir også stor grad av omorganisering i 2015 (rødt felt), og flere enn 60 % i jobbkategoriene forpleiningsassistent og administrativt personell oppgir omorganisering i 2015. Dette antyder at i enkelte jobbkategorier har omorganiseringsprosessene pågått en stund, mens i andre jobbkategorier har endringsprosessene startet først i 2015.



Figur 124 Andel og prosentvis endring (prosentpoeng) i stor eller moderat omorganisering, jobbkategorier offshore.

Figur 125 er sortert etter høyest endring (i prosentpoeng) i nedbemanning i perioden 2013-2015. Jobbkategorier hvor det har vært mer enn 70 % endring i andelen som rapporterer

om nedbemanning er, tilkomsttekniker, bore-/brønnteknikker, teknisk sjef, ROV-pilot. Jobbkategoriene der det er lavest prosentvis endring er stillasbygger, drifts-/vedlikeholdsleder og overflatebehandler. Hvis vi imidlertid ser på andel ansatte i ulike jobbkategorier hvor mer enn 40 % rapporterer om nedbemanning med oppsigelser i 2013, finner vi overflatebehandler, stillasbygger og isolatør. Disse gruppene av ansatte er også blant de gruppene hvor flere enn ni av ti rapporterer om nedbemanning eller oppsigelser i 2015. Dette kan antyde at nedbemanningsprosessene blant overflate behandlere, stillasbyggere og isolatører begynte tidligere, og dermed at nedbemanningsprosessene har begynt til ulike tidspunkt i ulike jobbkategorier.



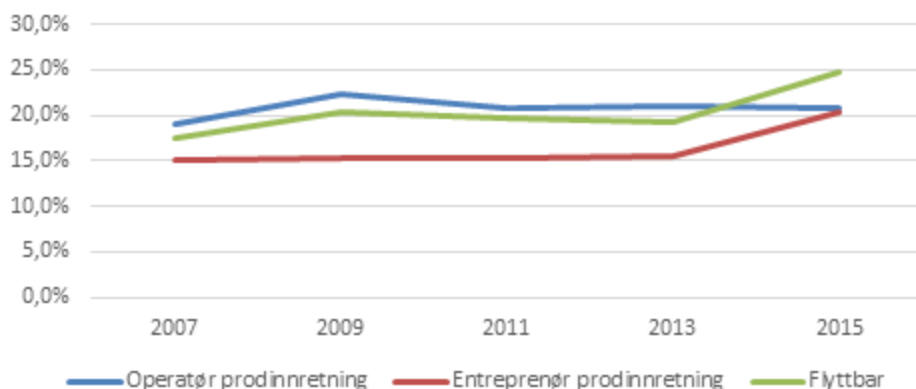
Figur 125 Andel og prosentvis endring (prosentpoeng) i nedbemanning (2013-2015), jobbkategori offshore.

8.6.2 Fører omorganisering og nedbemanning til endringer i det psykososiale arbeidsmiljøet?

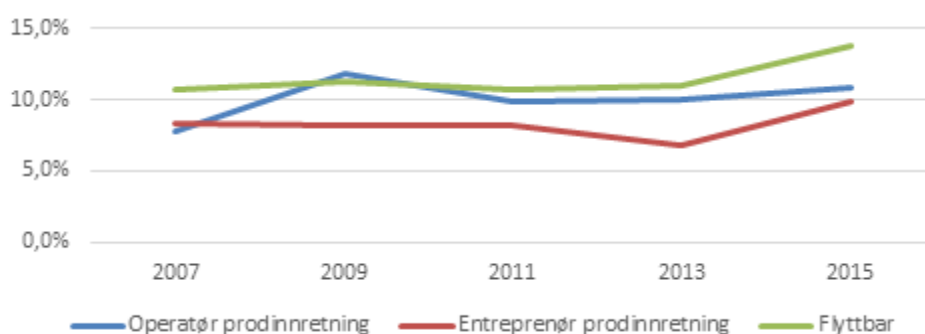
De deskriptive analysene viser at det i perioden 2013-2015, hvor det har vært en signifikant økning i omorganisering, nedbemanning og i jobbusikkerhet, har vært en signifikant endring i andelen som rapporterer høye jobbkrav (fra 19 % til 22%), lav jobbkontroll (fra 10 % til 12 %) og kombinasjonen av høye jobbkrav og lav kontroll (fra om lag 4 % til nærmere 6 %), næringen sett under ett¹³.

8.6.2.1 Produksjonsinnretning

I perioden 2013- 2015 er det en signifikant endring i andelen som rapporterer lav jobb kontroll blant entreprenøransatt (fra 6,8 % til 9,8 %). Blant operatøransatte observeres imidlertid ingen endring i samme periode, og om lag 10 % rapporterer om lav jobbkontroll i 2015. Figur 126 viser at det har vært en signifikant endring blant entreprenørene i andelen som rapporterer om høye jobb krav (fra 16 % til 20 %), blant operatørene observeres ingen endring i samme periode. En signifikant endring observeres også i andelen som rapportere om kombinasjonen høye jobb krav og lav jobb kontroll blant entreprenørene (fra 2,8 % til 5,4%). Blant operatøransatte er det ingen endring og om lag 5 % rapporterer dette i 2015, se Figur 128. Det er imidlertid små forskjeller i det psykososiale arbeidsmiljøet mellom entreprenører og operatører på produksjonsinnretning i 2015 (Figur 126, Figur 127 og Figur 128).

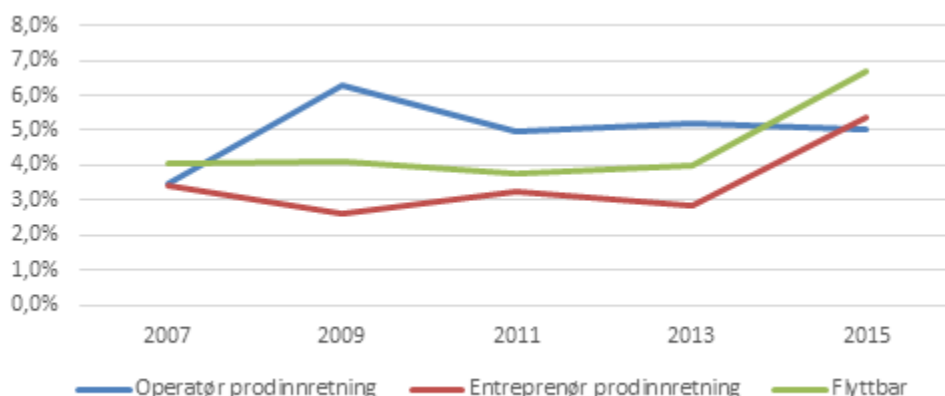


Figur 126 Andel av ansatte som rapporterer høye jobbkrav, offshore



Figur 127 Andel av ansatte som rapporterer lav jobbkontroll, offshore

¹³ Hvordan de psykososiale faktorene er konstruert beskrives i fotnote 11



Figur 128 Andel av ansatte som rapporterer kombinasjonen av høye jobbkrav og lav jobbkontroll, offshore¹⁴

Når vi ser nærmere på de ulike arbeidsområdene på produksjonsinnretninger, er det en signifikant endring i lav jobb kontroll blant ansatte i konstruksjon og modifikasjon (fra 3,5 % til 8,7 %), og blant ansatte i vedlikehold (fra 6 % til 7,7 %). En signifikant endring i andelen som rapporterer om kombinasjonen høye jobbkrav og lav kontroll observeres blant ansatte i konstruksjon/modifikasjon (fra 1,4 % til 4,1%). Det er ingen signifikant endring i andelen som rapporterer om høye jobbkrav totalt sett, men en signifikant økning ses i vedlikehold (fra 14 % i 2013 til 18 % i 2015). Det er ingen endring i andelen som rapporterer om lite støttende lederskap, lav sosial støtte fra kollegaer, eller en arbeidssituasjon som karakteriseres av høye krav i kombinasjon med lav kontroll. Alt i alt så er det få endringer i det psykososiale arbeidsmiljøet på produksjonsinnretninger totalt sett, men i perioden 2013-2015 observeres en forverring i det psykososiale arbeidsmiljøet blant entreprenører og arbeidsområder med en stor andel entreprenører.

8.6.2.2 Flyttbar innretning

Endringene er imidlertid noe mer uttalt på flyttbare innretninger. Figur 126 viser at det totalt sett er en signifikant høyere andel som rapporterer om høye jobb krav fra 19 % i 2013 til 25 % i 2015. Figur 127 viser at lav jobb kontroll har endret seg fra 11 % i 2013 til 14 % i 2015. Figur 128 viser at kombinasjonen av høye jobbkrav og lav jobb kontroll er endret fra 4,0 % i 2013 til 6,7 % i 2015. Det har ikke vært noen endringer i lite støttende lederskap, eller sosial støtte fra kollegaer i perioden. Antall respondenter i de ulike arbeidsområdene er få, slik at det ikke er mulig å trekke sikre konklusjoner når det gjelder endringer i psykososialt arbeidsmiljø innenfor de ulike arbeidsområdene. På flyttbare innretninger rapporterer de ansatte særlig om høyere grad av jobbusikkerhet, og det er indikasjoner på at det psykososiale arbeidsmiljøet har blitt forverret i perioden med omorganisering og nedbemanningsprosesser.

8.6.2.3 Jobbkategorier

En negativ utvikling observeres i andelen som rapporterer om lav jobb kontroll både på produksjonsinnretninger og på flyttbare innretninger. RNNP-data muliggjør å se nærmere på om andelen som rapporterer lav jobbkontroll har endret seg vesentlig i enkelte jobbkategorier sammenliknet med andre. Her bryter vi tallene ned på små grupper, og ser derfor på offshore virksomhet samlet, altså både produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger. Signifikante endringer i andelen som rapporterer lav jobbkontroll observeres i gruppen automatiker/instrument (fra 5,6 % i 2013 til 9,3 % i 2015), blant ingeniører (fra 11 % i 2013 til 13 % i 2015), og blant mekanikere (fra 3,7 % i 2013 til 11 % i 2015). Det er imidlertid ingen klar sammenheng mellom omorganisering/nedbemanning og endrede psykososiale forhold når man ser på ulike jobbkategorier.

¹⁴ For å konstruere variabelen høye jobbkrav og lav jobbkontroll har vi todelt variablene jobbkontroll (lav =1, medium og høy =0) og jobbkrav (høy =1, medium og lav =0), deretter konstruerte vi variabelen kombinasjonen av høye jobbkrav og lav jobbkontroll, med verdien 1=ja og 0=nei.

8.7 Fører omorganisering og nedbemanning til endringer i sikkerhetsklima?

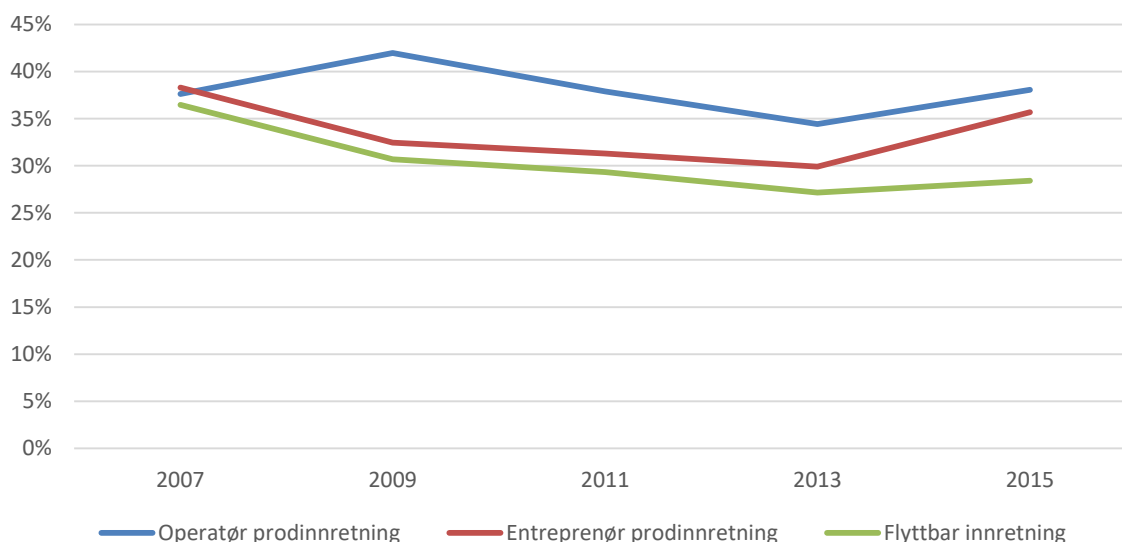
Sikkerhetsklima er et mål på arbeidstakernes opplevelse av i hvilken grad det foreligger gode rutiner for ivaretagelse av sikkerheten til de ansatte og hvordan sikkerhet prioriteres av ansatte og ledelse i egen virksomhet. Sikkerhetsklima ses gjerne på som en viktig indikator for hvordan sikkerheten ivaretas i det daglige arbeidet og er dermed nært knyttet til den potensielle risikoen for å utsettes for skader og ulykker i virksomheten.

I denne studien måles sikkerhetsklima av en indeks som består av 11 spørsmål fordelt på tre dimensjoner. Disse dimensjonene måler de ansattes vurdering av: 1) Individets motivasjon for å ivareta egen sikkerhet, som er knyttet til egen risikoatferd 2) ledelsens prioritering av sikkerhet og 3) generelle sikkerhetsrutiner.

Svarkategoriene til spørsmålene er 1 = Helt enig 2= Delvis enig 3= Verken enig eller uenig 4 = Delvis uenig 5 = Helt uenig. Spørsmålene er både positivt og negativt rettet. Skalaene er derfor snudd på enkelte av spørsmålene (for en nærmere beskrivelse av spørsmålene se kapittel 8.4.4), og høyere verdi indikerer dårligere sikkerhetsklima.

De ansattes svar på sikkerhetsklimaindeksen viser at de aller fleste er helt eller delvis enig i at sikkerhetsklimaet er godt (på en skala fra 1-5, hvor fem er dårligst er gjennomsnittsnivået 1,84). Særlig når det gjelder individets motivasjon og intensjon, som er knyttet til egen risikoatferd (gjennomsnitt = 1,3) og sikkerhetsrutiner (gjennomsnitt=1,7) rapporteres sikkerhetsklimaet som godt. Rapporteringen på ledelsens prioritering av sikkerhet er lavere (gjennomsnitt = 2,5).

For å kunne beskrive gruppen av ansatte som opplever sikkerhetsklimaet som dårligst har vi valgt å tredele variabelen sikkerhetsklima basert på 2015-materialet for offshore og land, dvs. vi har definert tre like store grupper og definert disse som henholdsvis «best», «middels» og «dårligst» sikkerhetsklima. I «dårligst» sikkerhetsklima inngår respondenter med gjennomsnittsskår (cut-off-punktet) 2,05 eller høyere. Deretter beregner vi prosentandelen som skårer 2,05 eller høyere for hver årgang, og sammenlikner disse.



Figur 129 Andel som tilhører gruppen dårligst sikkerhetsklima (Skår ≤ 2.05), offshore 2007-2015, (Høyere skår indikerer dårligere sikkerhetsklima)

Figur 129 viser at andelen ansatte som rapporterer dårligst sikkerhetsklima (se beskrivelse) gikk ned frem til 2013 totalt sett, mens det var en signifikant økning i perioden 2013-2015 blant entreprenører (fra 30 % til 36 %) og operatører (fra 34 % til 38 %) på produksjonsinnretning, en tilsvarende endring observeres imidlertid ikke blant ansatte på flyttbar innretning (fra 27 % til 28 %). Endringer i sikkerhetsklima i de ulike

arbeidsområdene på produksjonsinnretninger er imidlertid mer uttalt i konstruksjon/modifikasjon fra 29 % i 2013, til 37 % i 2015, og i vedlikehold fra 35 % i 2013 til 42 % i 2015, enn i øvrige områder.

8.7.1 Jobbkategorier

Når vi ser nærmere på ulike jobbkategorier på produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger samlet, så er det få signifikante endringer i andelen som rapporterer dårligst sikkerhetsklima. Imidlertid observeres en signifikant endring i jobbkategoriene arbeidsleder (fra 21 % til 30 %), automatiker/instrument (fra 39,3 % til 50,3%), mekaniker (fra 36 % til 45 %), sveiser (fra 25 % – til 46 %) og teknikker (fra 27 % til 30 %). Disse jobbkategoriene er ikke blant de kategoriene som oppgir størst endringer knyttet til nedbemanning og omorganiseringsprosesser. Hvis vi imidlertid ser nærmere på de jobbkategoriene som rapporterer dårligst sikkerhetsklima i 2015 finner vi tilkomsttekniker (50 %), som er en av de jobbkategoriene som rapporterer størst endring og høyest forekomst av nedbemanning eller oppsigelse i 2015. Stillasbygger er en annen jobbkategori hvor det er en høy andel i gruppen dårligs sikkerhetsklima i 2015. Denne gruppen er og blant de med størst nedbemanning i både 2013 og 2015.

Når vi bryter ned dataene på arbeidsområder som vist for eksempel i Figur 124 og Figur 125, og jobbkategorier er det ikke entydig at de arbeidsområdene, eller jobbkategoriene hvor endringene knyttet til nedbemanning og omorganiseringsprosesser har vært størst rapporterer om en tilsvarende forverring i det psykososiale arbeidsmiljøet eller i sikkerhetsklimaet. Endringene som observeres knyttet til psykososialt arbeidsmiljø og sikkerhetsklima kan også gjenspeile generelle forskjeller i jobbinnhold og kjennetegn ved arbeidsområde, eller jobbkategori.

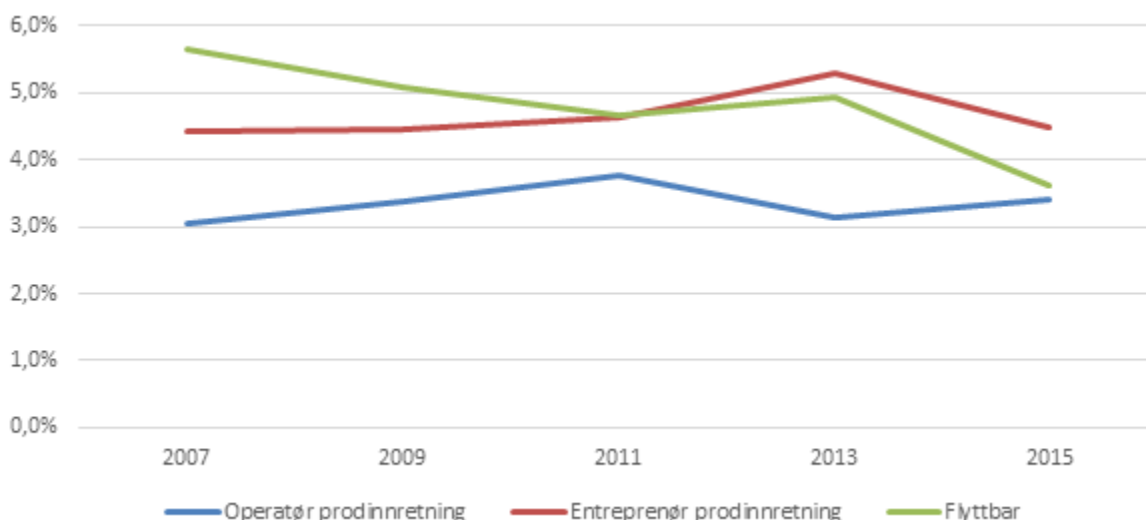
8.8 Fører omorganisering og nedbemanning til endring i skader, helseplager og sykefravær?

8.8.1 Skader

I perioden 2013-2015 viser spørreskjemaadataene at det er en nedgang i andelen som rapporterer skader i hele petroleumsnæringen sett under ett. Denne reduksjonen observeres også i personskader meldt til Ptil, disse dataene avdekker også at det er forskjell i endringen i skader mellom ulike innretninger og arbeidsområder. Se kapittel 7.

Data fra RNNP-spørreskjemaundersøkelsen viser at på produksjonsinnretning oppga totalt sett 4,5 % at de hadde vært utsatt for en arbeidsulykke med personskade i 2013, i 2015 var andelen 3,8 % (endringen er ikke signifikant). Figur 130 viser at i både 2013 og 2015 rapporterer om lag 3 % av de operatøransatte på produksjonsinnretning å ha vært utsatt for en arbeidsulykke med personskade. Blant entreprenører har andelen endret seg fra 5,3 % i 2013 til 4,5% i 2015. Hvis vi ser nærmere på de ulike områdene på produksjonsinnretninger er det små endringer. I vedlikehold observeres imidlertid en signifikant reduksjon i selvrapporterte skader (fra 5,2 % i 2013 til 3,8 i 2015).

Figur 130 viser at på flyttbare innretninger er det i perioden 2013-2015 en signifikant reduksjon i andelen som rapporterer at de har vært utsatt for en arbeidsulykke med personskade (fra 4,9 % til 3,6 %). Her er utvalget som rapporterer om skader for lite til å se nærmere på endring i ulike arbeidsområder. Selv om det i perioden 2013 til 2015 har vært små endringer i skadeforekomsten på produksjonsanlegg, og i offshore virksomhet samlet, så har tidligere analyser av RNNP- spørreskjemaadata vist at skadeforekomsten slår ulikt ut i ulike grupper av ansatte (Petroleumstilsynet, 2015).



Figur 130 Andel selvrapporterte arbeidsulykker med personskader, offshore

8.8.1.1 Skader i risikoutsatte grupper

I RNNP-rapporten for 2014 publiserte Ptil en studie av risikoutsatte grupper basert på analyse av spørreskjemadata fra 2001 og 2007-2013 (Petroleumstilsynet, 2015). En risikoutsatt gruppe kjennetegnes ved å ha høyere forekomst av skader, arbeidsrelatert sykefravær og arbeidsrelaterte helseplager sammenliknet med øvrige grupper. Følgende risikoutsatte grupper ble identifisert: Unge arbeidstakere og arbeidstakere som arbeider i en risikoutsattstilling (boredekkarbeider, tårnmann, shakeroperatør, forpleining, isolatør/jernbinder forskalingssnekker, overflatebehandler, prosess og driftstekniker, sementer, stillas, tilkomsttekniker, sveiser, platearbeider, bore- og brønnteknikker, casing-operatør, wireline operatør), midlertidig ansatte samt arbeidstakere som er ansatt som entreprenør eller av utenlandsk opprinnelse. I tillegg ble arbeidstakere som hadde vært utsatt for omorganisering/nedbemanning definert som en risikoutsatt gruppe.

RNNP-spørreskjemadata (Figur 130) viser at det har vært en nedgang i selvrapporterte skader blant ansatte på flyttbare innretninger. Andelen som rapporterer skader er imidlertid lik på produksjonsinnretning samlet sett og på flyttbar innretning i 2015. I de følgende analysene presenterer vi derfor resultater for begge innretninger samtidig. Tabell 21 viser andelen som rapporterer om arbeidsskade i perioden 2013-2015, innenfor risikoutsatte og andre grupper, offshore. Spørsmålet som stilles er hvorvidt den ansatte i løpet av det siste året har vært utsatt for en arbeidsulykke med personskade.

Tabell 21 Prosentandel som rapporterer om arbeidsulykker med personskade, offshore (RNNP 2013-2015)

	2013	2015	Endring absolutt	Relativ endring
Fast ansettelse*	4,6%	3,9%	-0,7 %	-15 %
Midlertidig ansettelse	5,1%	4,1%	-1,0 %	-20 %
Opptil 24 år*	8,2%	3,9%	-4,3 %	-52%
25-30 år	5,3%	5,6%	0,3 %	5,7%
31-40 år	5,1%	4,8%	-0,3 %	-5,9 %
41-50 år	4,7%	3,8%	-0,9 %	-19 %
51-60 år	3,6%	3,0%	-0,6 %	-17 %
61 år eller eldre	3,5%	2,0%	-1,5 %	-43 %

Omorganisering	5,5%	4,8%	-0,7 %	-13 %
Ikke omorganisering*	4,2%	3,0%	-1,2 %	-29 %
Nedbemannings*	6,5%	4,3%	-2,2 %	-34 %
Ikke nedbemanning*	4,2%	2,9%	-1,4 %	-31 %
Operatør	3,3%	3,5%	0,2 %	6,0 %
Entreprenør*	5,1%	4,2%	-0,9 %	-18 %
Risikoutsatt stilling	6,5%	4,2%	-2,4 %	-35 %
Ikke risikoutsatt stilling	5,2%	3,5%	-1,8 %	-33 %

*Endringen er signifikant $p=0,05$

Tabellen viser at andelen som rapporterer om arbeidsulykke er høyere blant yngre arbeidstakere, blant dem som har vært utsatt for nedbemanning og omorganiseringsprosesser, blant entreprenører og blant arbeidstakere i risikoutsatte stillinger. Tallene viser videre at det har vært en signifikant reduksjon i skader blant arbeidstakere i den yngste aldersgruppen, blant entreprenører, blant de som ikke har vært utsatt for omorganisering, eller nedbemanning, og blant de som har vært utsatt for nedbemanning i perioden 2013-2015. Data fra RNNP-spørreskjemaundersøkelsen og registerdata (PIP) viser at det i perioden med nedbemanning og omorganisering har vært en nedgang i skader offshore. Dette kan blant annet skyldes endringer i demografi som er beskrevet innledningsvis i dette delkapittelet. Risikoen for skader er imidlertid ujevnt fordelt, og arbeidsskader er generelt mer utbredt i risikoutsatte grupper sammenliknet med øvrige grupper i offshore virksomhet.

De som rapporterer om en arbeidsskade, blir stilt ett oppfølgingsspørsmål om hvorvidt skaden ble rapportert til leder eller sykepleier/bedriftshelsetjenesten. I 2013 svarer 77, 2 % at skaden ble rapportert, og av disse svarte 24 % at skaden ble klassifisert som en fraværsskade eller en alvorlig fraværsskade. 38 % klassifiserte skaden til kun å ha behov for førstehjelp, 34 % krevde medisinsk behandling, 4 % med behov for alternativt arbeid.

I 2015 ble 81 % at skadene rapportert og av disse ble 27 % klassifisert som en fraværsskade, eller en alvorlig arbeidsskade. Endringen i rapporterte fraværsskader er imidlertid ikke signifikant. Videre klassifiserte 37 % skaden med behov for førstehjelp, 29 % hadde behov for medisinsk behandling mens 7 % hadde behov for alternativt arbeid.

8.8.2 Helseplager og sykefravær

Ansatte som har store plager og som en følge av dette ikke er på jobb, eller er sykmeldt på grunn av plagene inngår ikke i datamaterialet. RNNP-dataene gir oss derfor ikke det hele bildet av helseplager blant ansatte offshore.

I hele perioden 2011-2015 har andelen som rapporterer at de er litt plaget eller mer av smerter i nakke/skuldre/arm og rygg ligget på om lag 60 %. Imidlertid har andelen som oppgir at plagene skyldes forhold i arbeidet økt. I 2013 rapporterte 20 % at smertene i nakke/skulder/ arm, skyldes forhold i arbeidet, mens i 2015 var denne andelen økt til 36 %. I samme periode har andelen som rapporterer om arbeidsrelaterte smerter i rygg økt fra 12 % til 21 %. Andelen som rapporterer psykiske plager har vært stabil i perioden 2013 til 2015, mens arbeidsrelaterte psykiske plager har økt fra 2,2 % til 5,1 %.

I perioden 2011-2015 observeres det samme mønsteret på flyttbar innretning som på produksjonsinnretning, -små endringer i andelen som rapporterer smerter i nakke/skulder/rygg og som rapporterte i psykiske plager. Men det er en signifikant økning i andelen som vurderer at plagene er arbeidsrelaterte. I 2013 rapporterer 55 % om arbeidsrelaterte smerter i nakke/skulder/arm, i 2015 rapporterer 57 % det samme. Andelen som rapporterer om arbeidsrelaterte ryggsmarter er henholdsvis 49 % i 2013, og

I spørreskjemaundersøkelsen blir de ansatte bedt om å vurdere hvorvidt helseplagen vurderes å være arbeidsrelatert. Når man spør om årsak til en helseplage i en arbeidsmiljøundersøkelse, er det nærliggende for de spurte å tilskrive plagene til arbeidsmiljøet. Dette kan forsterkes i en situasjon med omstillinger hvor arbeidsmiljøet får mye «negativ» oppmerksomhet. Det å vurdere hvorvidt en plage kan relateres til en bestemt årsak muliggjør at man kan tillegge årsaken mer betydning for plagen enn den reelt sett har. Det er derfor viktig å ta høyde for dette som en mulig feilkilde, når respondenter blir bedt om å vurdere hvorvidt og i hvilken grad helseplagen er arbeidsrelatert eller ikke

om lag 52 % i 2015. For arbeidsrelaterte psykiske plager har andelen økt fra 1,4 % i 2013 til 4,4 % i 2015.

Det selvrapporterte sykefraværet har også vært stabilt i perioden 2013-2015. I 2015 svarte 28 % av personene som deltok i RNNP-undersøkelsen at de hadde vært borte fra jobb på grunn av egen sykdom siste året. Denne andelen har ikke endret seg siden forrige måletidspunkt i 2013. Blant disse med fravær hadde 76 % vært borte fra jobb 14 dager eller kortere og 25 % hadde vært borte i mer enn 14 dager siste år, næringen sett under ett.

I 2015 svarte nærmere 26 % av arbeidstakerne på produksjonsinnretning at de hadde vært borte fra arbeidet på grunn av sykdom siste år. Denne andelen har ikke endret seg siden forrige måletidspunkt i 2013 (også 26%). På flyttbare innretninger har det vært en beskjeden økning i perioden (fra 23 % i 2013 til 24 % i 2015). Det er ingen forskjell i selvrapportert sykefravær i offshorevirksomheten under et mellom de som har opplevd omorganisering og nedbemanning og de

som ikke har opplevd. Det arbeidsrelaterte sykefraværet har også vært om lag uendret i begge innretningstypene offshore i perioden 2013-2015.

Det er imidlertid som nevnt viktig å ta høyde for at de som er sykmeldt når datainnsamlingen foregikk ikke er inkludert i datamaterialet. I IA-rapporten for 2016 rapporteres det om at «det har vært en viss økning i andelen arbeidstakere med legemeldt sykefravær i petroleumsrelaterte næringer i løpet av 2015» (Arbeids- og sosial departementet, 2016).

8.9 Er det ulikheter i psykososiale faktorer, i risikoen for skader, sykefravær og helseplager blant dem som har opplevd nedbemanning og omorganisering i petroleumsvirksomhet, sammenliknet med dem som ikke har opplevd slike endringer?

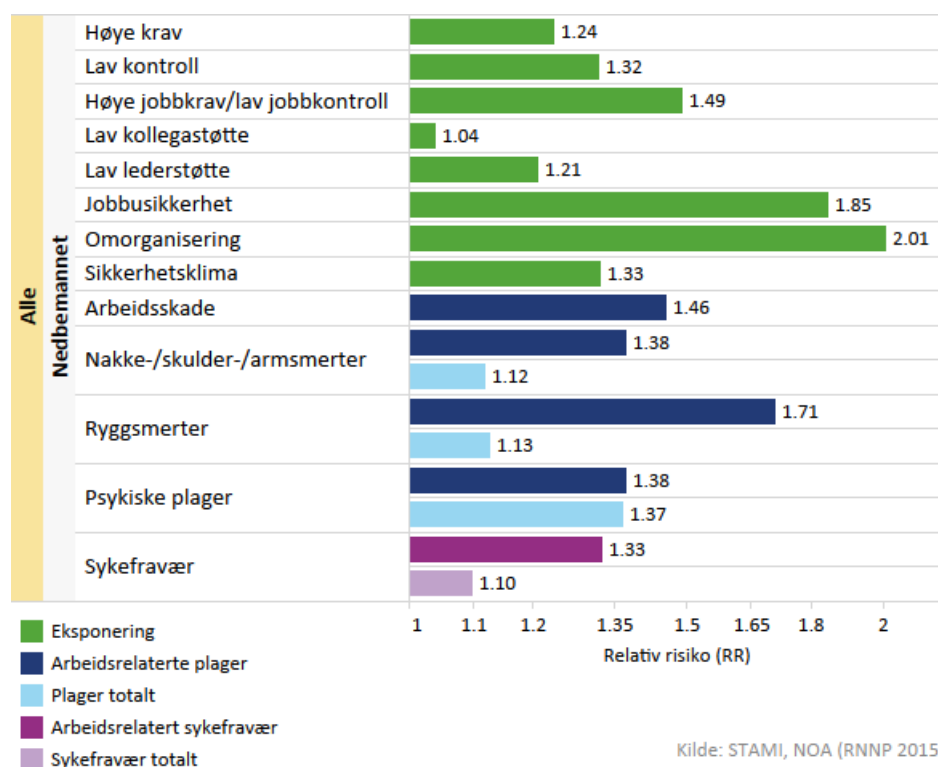
De deskriptive analysene viser at perioden 2013-2015 har vært preget av omorganisering, nedbemanning, og at det har vært enkelte endringer i det psykososiale arbeidsmiljøet og i sikkerhetsklimaet, næringen sett under ett. I de

Figur 132 og Figur 133 viser hvorvidt de som rapporterer om nedbemanning eller omorganisering rapporterer at de er mer eller mindre utsatt for skader, helseplager eller sykefravær, sammenliknet med de som ikke rapporterer om slike endringer. Sammenlikningen er gitt som en relativ risiko. Relativ risiko (RR) er et mål på om en gitt gruppe er mer eller mindre utsatt enn en annen gruppe. RR større enn 1 tilsvarer en økt risiko og RR mindre enn 1 tilsvarer en redusert risiko. For eksempel er $RR=2$ dobbel risiko og 0,5 halvert risiko

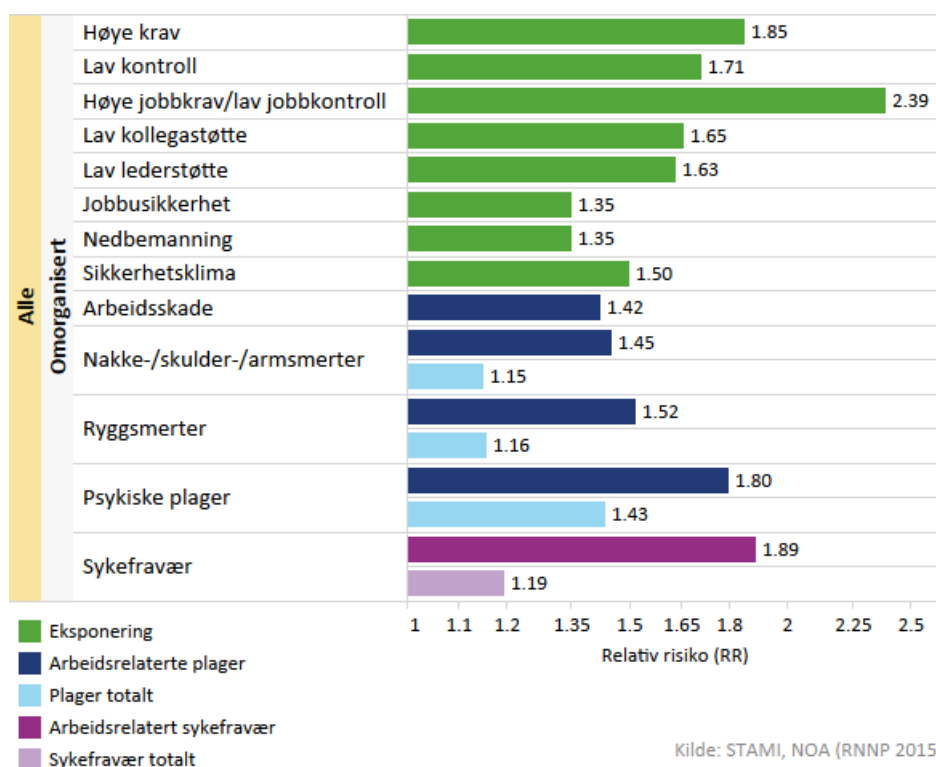
følgende analysene har vi valgt å analysere hele utvalget samlet. Begrunnelsen for det er at det er små forskjeller mellom landanlegg og offshorevirksomhet i psykososiale forhold og sikkerhetsklima, og det er små forskjeller i andelen som rapporterer om omorganisering og nedbemanning. Det er også små forskjeller mellom landanlegg og offshorevirksomhet når det gjelder selvrapporterte helseutfall.

I de følgende analysene vil vi se nærmere på psykososialt arbeidsmiljø, jobbusikkerhet, sikkerhetsklima, arbeidsskader, sykefravær og smerter i nakke/skulder/rygg og psykiske plager blant ansatte som har opplevd omorganisering eller nedbemanning, sammenliknet med ansatte som i mindre grad har opplevd slike endringer i

hele utvalget, basert på RNNP-spørreskjemadata fra 2015. Spørsmålene som skal besvares i dette delkapittelet er: Ser vi en økt risiko for arbeidsskader, sykefravær og helseplager blant disse gruppene av ansatte? Er det slik at arbeidsmiljøet og sikkerhetsklima er dårligere blant dem som har opplevd disse endringene? Kan disse forskjellene bidra til å forklare økt risiko for arbeidsskader?



Figur 131 Relativ risiko for psykososial eksponering og helseutfall blant de som har opplevd nedbemanning sammenliknet med de som ikke er nedbemannet.
Samlet offshore og land



Figur 132 Relativ risiko for psykososial eksponering og helseutfall blant de som er omorganisert sammenliknet med de som ikke er omorganisert. Samlet offshore og land

Figur 131 og Figur 132 viser at ansatte som rapporterer om nedbemanning og omorganisering har høyere risiko for arbeidsskader, nakke-/skulder-/armsmerter, ryggsmertter og psykiske plager sammenliknet med ansatte som ikke rapporterer om slike endringer. Det er imidlertid ingen signifikant forskjell i risiko for sykefravær blant de som rapporterer om nedbemanning/omorganisering og arbeidstakere som ikke rapporterer om slike endringer. Figur 131 og Figur 132 viser at de som har opplevd nedbemanning/omorganisering har høyere risiko for å oppleve høye krav, lav kontroll, kombinasjonen av høye krav og lav kontroll, lav lederstøtte og dårlig sikkerhetsklima. Det er ingen signifikant forskjell mellom arbeidstakere som rapporterer om nedbemanning og ansatte som ikke rapporterer om slike endringer i risiko for lav kollegastøtte. Risiko for å oppleve jobbusikkerhet er særlig utbredt blant de som rapporterer om nedbemanning.

8.10 Kan forskjeller knyttet til det psykososiale arbeidsmiljøet og sikkerhetsklima bidra til å forklare sammenhengen mellom nedbemanning/omorganisering i petroleumsnæringen og økt risiko for arbeidsulykker med personskade?

8.10.1 Arbeidsulykker med personskade

I analysene i dette delkapittelet skal se nærmere på hvorvidt det er forskjell mellom individer som har opplevd omorganisering, eller nedbemanning, og de som ikke har opplevd dette, og hvordan det henger sammen med psykososialt arbeidsmiljø og sikkerhetsklima og skader. I disse analysene beregner vi Odds Ratio (se kapittel 8.4.4 for nærmere beskrivelse).

I aldersgruppen under 24 år og i gruppen 25-30 år er sannsynligheten henholdsvis 2,1 og 2,9 ganger høyere for å bli utsatt for en arbeidsulykke med personskade sammenliknet med de som er 61 år eller eldre. Arbeidstakere uten personalansvar har 1,35 høyere sannsynlighet for skader sammenliknet med de som har slikt ansvar. Ansatte med utdanning på grunnskolenivå har 1,45 høyere sannsynlighet for skader sammenliknet med de med høyskole/universitets utdanning. Videre er sannsynligheten for skader blant de

som arbeider i en såkalt risikoutsatt stilling, om lag 1,7 høyere sammenlignet med de som ikke arbeider i en risikoutsatt stilling. I analysene har vi justert, eller kontrollert for disse faktorene i tillegg til kjønn for å studere direkte effekter av ulike nivåer av psykososialt arbeidsmiljø og sikkerhetsklima på skader. Hensikten er å se om faktorer i det psykososiale arbeidsmiljøet og sikkerhetsklimaet slår ulikt ut på risikoen for skader blant de som har opplevd nedbemanning eller omorganisering sammenliknet med de som ikke har opplevd slike endringer.

Det er viktig å påpeke at studien er tverrsnittdesignet, noe som begrenser mulighetene for å trekke sikre konklusjoner om årsak (betydningen av ulike nivåer av psykososiale risikofaktorer) og virkning (skader), siden begge forhold måles på samme tidspunkt.

Resultatene av disse analysene viser at både blant de som oppgir nedbemanning eller oppsigelser og blant de som ikke oppgir slike endringer er risikoen for arbeidsskade høyere blant ansatte som rapportere høyere krav, lavere kontroll, lite støttende lederskap, lav kollegastøtte og dårligst sikkerhetsklima, men sammenhengen mellom faktorer i det psykososiale arbeidsmiljøet og sikkerhetsklima og skader er noe sterkere blant de som har opplevd nedbemanning. Dette kan antyde at psykososiale faktorer bidrar til å forklare en del av sammenhengen mellom nedbemanning og risiko for skader.

Når vi sammenlikner de som har opplevd nedbemanning eller oppsigelser og ansatte som ikke har opplevd slike endringer finner vi at de som har opplevd nedbemanning har 48 % høyere risiko for skade sammenliknet med de som ikke har opplevd nedbemanning, og videre finner vi at en vesentlig del (om lag 40 %) av den økte risikoen for arbeidsskader i gruppen som har opplevd nedbemanning kan skyldes dårligere sikkerhetsklima, jobbusikkerhet og psykososiale faktorer (Tabell B5 i vedlegg B s 238)¹⁵.

I analysene hvor vi har sett på sammenhengen mellom skader og psykososialt arbeidsmiljø og sikkerhetsklima blant omorganiserte og ikke omorganiserte finner vi at faktorer i det psykososiale arbeidsmiljøet og sikkerhetsklima har betydning for skade i begge gruppene av ansatte, både blant de som har opplevd omorganisering og blant de som ikke har opplevd omorganisering (Tabell B3 side 236 og B4 side 237 i vedlegg B). Noe forskjell mellom gruppene observeres også her og det er en tendens til en forskjell, en høyere forekomst, av lav jobbkontroll og jobbusikkerhet og risiko for skade blant de som har opplevd omorganisering. Effekten av lav jobb kontroll er større på risikoen for skade blant de som er omorganisert. Det kan antyde at lav jobbkontroll og jobbusikkerhet kan forklare noe av sammenhengen mellom omorganisering og risikoen for skade.

En videre analyse av en sammenheng mellom omorganisering og arbeidsskader viser at de som har opplevd omorganisering har 46 % høyere risiko for skade, sammenliknet med de som ikke har opplevd en omorganisering (Tabell B6 i vedlegg B side 238). Forskjellen i den økte risikoen for skade blant de som er omorganisert, kan blant annet forklares med høye jobbkrav, lite støttende lederskap og lavt sikkerhetsklima. Psykososialt arbeidsmiljø og sikkerhetsklima forklarer til sammen om lag 72 % av den økte risikoen, og sikkerhetsklima som er mest betydningsfull (se fotnote 15).

8.11 Konklusjoner

Innledningsvis stiller vi spørsmål om det er slik at de pågående endringsprosessene har ført til et mer utfordrende psykososialt arbeidsmiljø, og om det er en sammenheng mellom økt omstilling og nedbemanning og risiko for skader, sykefravær og helseplager i næring?

¹⁵ I disse analysene ser vi på sammenhengen mellom nedbemanning/omorganisering og skader og effekten av å justere for psykososiale faktorer og sikkerhetsklima. Vi ser altså på endringer i opprinnelig Odds Ratio (def. odds ratio, se kap. 8.4.4), etter å ha justert for psykososiale faktorer og sikkerhetsklima og får et estimat som viser hvor mye av forskjellen i skader som kan forklares av psykososiale faktorer og sikkerhetsklima.

I offshore virksomhet er det noen endringer knyttet til psykososialt arbeidsmiljø og sikkerhetsklima i perioden 2013-2015. En større andel av de ansatte på flyttbare innretninger rapporterer om høye jobbkrav og lav jobbkontroll og kombinasjonen av disse, og på produksjonsinnretninger rapporterer en større andel av de ansatte om lav jobbkontroll og dårligere sikkerhetsklima. Dette kan muligens ses i sammenheng med de pågående endringsprosessene. Nivået på selvrapporterte arbeidsulykker med personskader, helseplager og sykefravær har vært rimelig konstant i perioden.

Resultatene viser imidlertid nokså entydig at ansatte som har opplevd omorganisering og nedbemanning rapporterer høyere risiko for skader, sykefravær, helseplager og dårligere sikkerhetsklima og psykososialt arbeidsmiljø sammenliknet med ansatte som ikke rapporterer om slike endringer. Analysene indikerer også at den høyere risikoen for skader som rapporteres av de som har blitt berørt av nedbemanning og omorganisering kan ha en sammenheng med dårligere sikkerhetsklima og psykososialt arbeidsmiljø.

9. Andre indikatorer

9.1 Oversikt

Tabell 22 viser en oversikt over de DFUer som har vært inkludert fra og med 2001 data, 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 22 Oversikt over DFUer som ikke er storulykkesrelatert

DFU nr	DFU tekst
11	Evakuering (føre-var/nødevakuering)
13	Mann over bord
14	Alvorlig personskade
15	Alvorlig sykdom/epidemi
16	Full strømsvikt
18	Dykkerulykke
19	H ₂ S-utslipp
20	Kran- og løfteoperasjoner
21	Fallende gjenstander

DFU18 er basert på databasen DSYS i Ptil. Det er gjennomført en studie av DFU20 kran- og løfteoperasjoner og DFU 21 fallende gjenstand basert på rapporterte hendelser samt innsamlet data fra næringen.

For DFUene 11, 13, 16 og 19 er det foretatt innsamling av data om hendelser fra næringen, tilsvarende som i tidligere år.

9.2 Rapportering av hendelser til petroleumstilsynet

I henhold til Opplysningspliktforordningen § 11, er operatøren forpliktet til å varsle Petroleumstilsynet dersom en fare- eller ulykkessituasjon oppstår. I tillegg er det i Styringsforordningens §§ 29-32 krav til melding om ulykke som har medført død, personskade og mulig arbeidsbetinget sykdom.

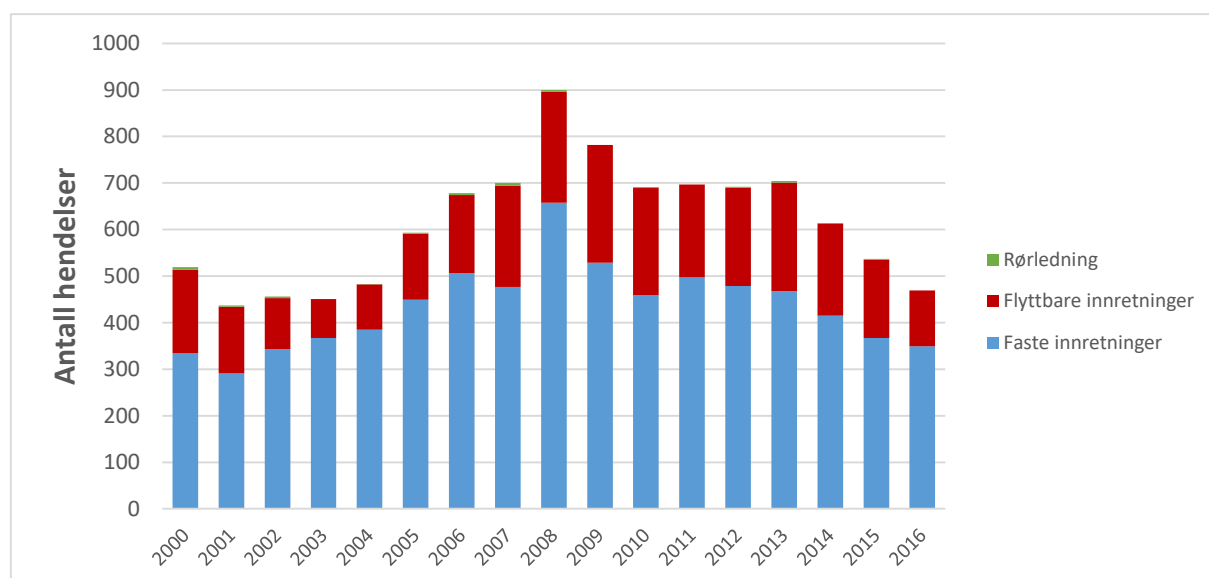
Petroleumstilsynet har ved bruk av interne databaser oversikt over hendelser i petroleumsvirksomheten. Denne oversikten inkluderer både reelle hendelser og tilløp. Hendelser blir systematisk klassifisert og registrert i databaser for mellom annet personskader (PIP), konstruksjonsskader (CODAM), og dykkerulykker (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 år 2003 er derfor til en viss grad ikke sammenliknbare med antall hendelsene som inngikk i tidligere år.

Figur 133 viser at det i perioden 2000-2008 har vært en markert økning i antall rapporterte hendelser fra ca. 400-500 i 2000-2001 til 900 i år 2008. Fra 2008 til 2013 var det en nedgang til rundt 700 hendelser per år. Fra 2013 til 2016 har det vært en ytterligere

nedgang til 469 hendelser. Det har vært nedgang for både flyttbare og produksjonsinnretninger. Det er få hendelser knyttet til rørledninger. Hendelser som angår landanlegg er ikke med i Figur 133.



Figur 133 Utvikling i antall rapporterte hendelser for innretninger på sokkelen i perioden 2000-2016

9.3 DFU11 Evakuering

Evakuering er prinsipielt storulykkesrelatert, men brukes ikke slik i arbeidet nå. Her telles kun de hendelsen som har ført til reel evakuering, dvs. ikke føre-var-evakueringer. Det har ikke vært noen reelle evakueringer på sokkelen i perioden 2000-2016.

9.4 DFU13 Mann over bord

"Mann over bord" er en DFU-hendelse for dimensjonering av beredskap for så å 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.

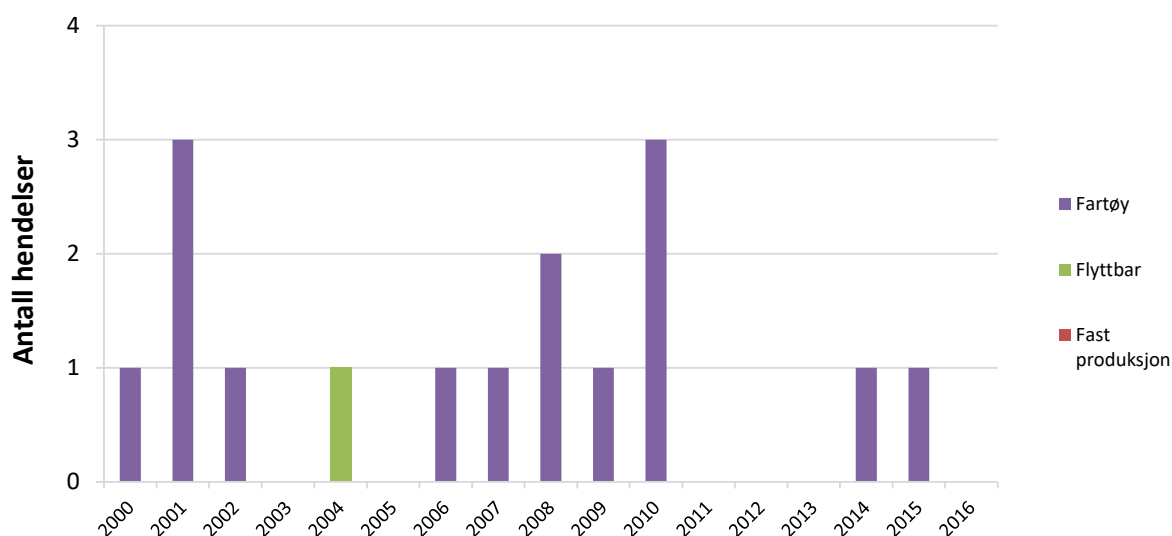
Figur 134 viser oversikt over slike hendelser på norsk sokkel siden 2000. Kildene var omtalt i rapporten fra 2001.

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 sporløst 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 senere.

I 2011 er en person bekreftet savnet på Visund-plattformen. Personen møtte ikke på jobb, og det ble umiddelbart startet søk. Søket ble avsluttet uten at den savnede ble funnet. Denne er ikke inkludert på grunn av usikkerheten knyttet til omstendighetene rundt hendelsen.

I perioden 2011 til 2013 samt i 2016 var det ingen mann-over-bord-hendelser, mens det i 2014 og 2015 er registrert en hendelse på fartøy for hvert av årene. Gjennomsnittet for perioden 2000-2016 er i underkant av én hendelse per år. I løpet av disse årene har det vært 15 hendelser fra fartøy, og én hendelse fra flyttbar innretning. Figur 134 viser at det

var flest hendelser i 2001 og 2010, og færre hendelser etter år 2010. Det er imidlertid for lite data og for mye variasjon til at man kan peke ut en statistisk holdbar trend.



Figur 134 Antall mann over bord hendelser, 2000-2016

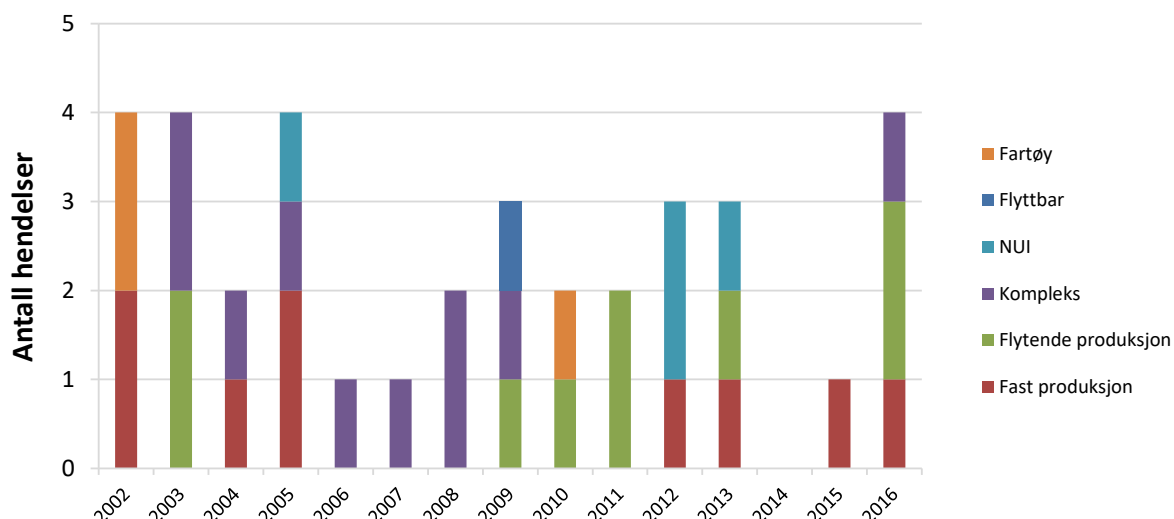
9.5 DFU16 Full strømsvikt

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 med hensyn til det å opprettholde kontrollert posisjonering og eventuelt retning. Full strømsvikt vil i en del tilfeller kunne medføre nedblåsning av prosessanlegget og aktivering av brannvann, som kan gi opphav til situasjoner med forhøyet risiko på enhver produksjonsinnretning. Det er slik sett en hendelse som det kan være grunn til å fokusere på.

Følgende kriterier er definert for utvelgelse av aktuelle hendelser i denne kategorien:

1. Både hovedkraft og nødkraft må feile og være ute av drift samtidig. Dersom det er oppgitt at UPS fungerte inkluderes ikke hendelsen.
2. Dersom sentrale funksjoner er ute av drift pga tap av hovedkraft inkluderes hendelsen uansett om UPS fungerer eller ikke.
3. Hendelser på skip inkluderes dersom tap av hovedkraft fører til DP-svikt.

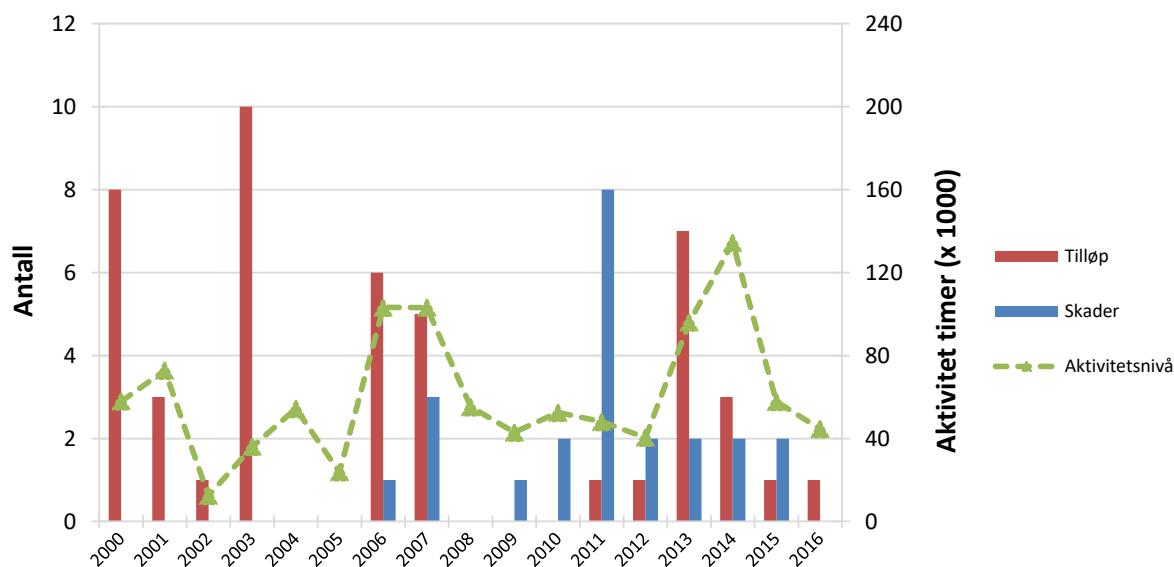
Figur 135 viser antall registrerte hendelser i perioden 2002-2016, og som figuren viser er det forholdsvis få hendelser rapportert for hele perioden som betraktes. I 2016 er det registrert fire hendelser, noe som er det høyeste antallet siden 2005. For to av de registrerte hendelsene er det oppgitt at UPS ikke fungerte, mens de to andre hendelsene er inkludert da sentrale funksjoner var ute av drift.



Figur 135 Antall hendelser med full strømsvikt, 2002-2016

9.6 DFU18 Dykkerulykker

Figur 136 viser utviklingen for metningsdykking. Antall rapporterte tilløp har variert sterkt i perioden 2000-2016. I 2003 ble det registrert ti tilløp, som er det høyeste som er registrert i perioden, mens i 2004, 2005 samt perioden 2008-2010 ble det ikke registrert tilløp. Antall registrerte skader har også variert i perioden som betraktes. Det ble ikke registrert skader i perioden 2000-2005. I perioden 2009 til 2012 har det vært 13 personskader ved metningsdykk, til tross for at aktivitetsnivået har vært forholdsvis lavt i alle disse årene. Aktiviteten er i 2016 er noe lavere enn aktiviteten i 2016, og ligger rett over nivået i perioden 2008-2012. Det var ingen skader i 2016 noe som er lavere enn de foregående årene, og antall tilløp til skader var én som var det samme som i 2015.



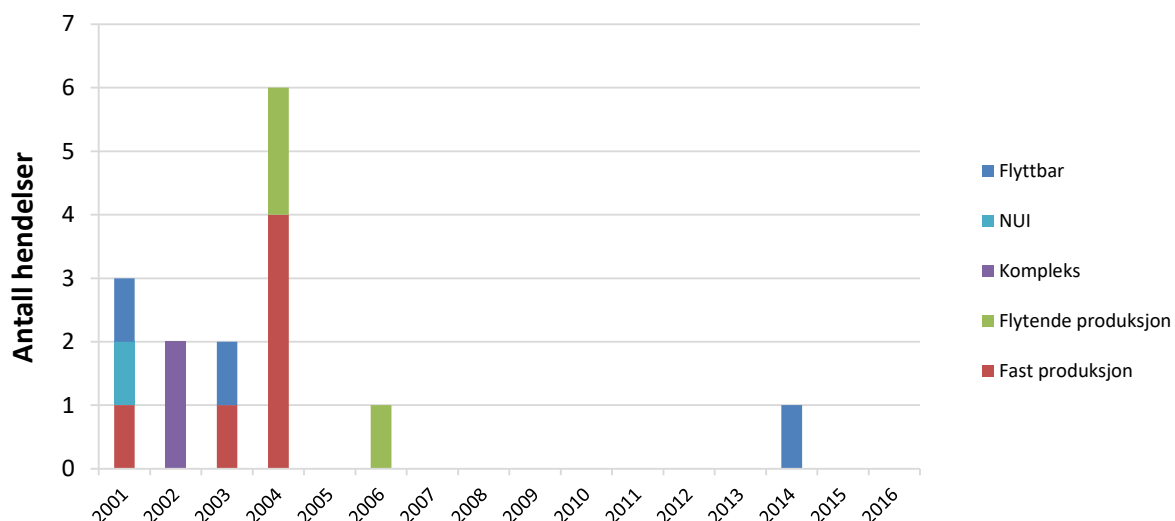
Figur 136 Antall dykkerhendelser og aktivitetsnivå for metningsdykk, 2000-2016

I 2016 ble det ved overflateorientert dykking på norsk sokkel rapportert 219 arbeidstimer i vann og ingen uønskede hendelser. Aktivitetsnivået for overflateorientert dykking er generelt lavt og det har vært slik de siste 20 årene

9.7 DFU19 H₂S-utslipp

H₂S-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 H₂S-utslipp kan resultere i dødsulykker. Følgende kriterier er definert for utvelgelse av aktuelle hendelser i denne kategorien:

- Alle med potensial for å gi helseskade.



Figur 137 Antall H₂S-utslipp, 2001-2016

Antallet rapporterte hendelser for perioden 2001-2015 er vist i Figur 137. Det har vært betydelige variasjoner i antall hendelser. De første fire årene var det i overkant av tre hendelser per år i gjennomsnitt, mens det i perioden 2005-2016 kun var én hendelse i 2006 og en hendelse i 2014. Det er registrert for få hendelser og for mye variasjon til at man kan peke ut en statistisk holdbar trend. Det kan likevel antydes at det er blitt færre hendelser.

9.8 DFU20 Kran- og løfteoperasjoner

9.8.1 Innledning

DFU20 kran- og løfteoperasjoner omfatter hendelser som involverer løfteutstyr og bruken av dette og som fører til skader på personell, miljø eller materiell.

DFU20 ble opprettet og første gang presentert fra 2015-rapporten. Dette ble gjort for å øke nytteverdien av informasjonen som tidligere år har vært rapportert inn under DFU21 fallende gjenstand. Operatørene ble da bedt om å rapportere hendelser fra 2013-2015, slik at man allerede fra opprettelsen av DFU20 kran- og løfteoperasjoner får en historisk oversikt over utviklingen. Tidsserien består fortsatt av data fra kun fire år, og i analysen er det derfor fokusert både på de fire årene samlet der hvor det er hensiktsmessig, og gjort sammenligning mellom de årene hvor dette er hensiktsmessig. Den nye DFU-en er nok fortsatt ikke fullt ut innarbeidet hos alle operatørene, noe som medfører at det er noe usikkerhet rundt fordeling av innkommende data.

Det er to nyheter i årets rapport:

- Det er **skilt mellom faste og flyttbare innretninger** der det er grunnlag for det. Der det ikke er funnet forskjeller mellom disse er det kommentert i teksten og innretningstypene er presentert samlet. Dette for å sikre kvalitet i datamaterialet.
- Det er innført **normalisering av dataene**, slik at en tar hensyn til aktivitetsnivået når data sammenlignes mellom årene. Dette er gjort ved at dataene er normalisert

mot antall arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner og antall arbeidstimer relatert til konstruksjon og vedlikehold, se også nedenfor.

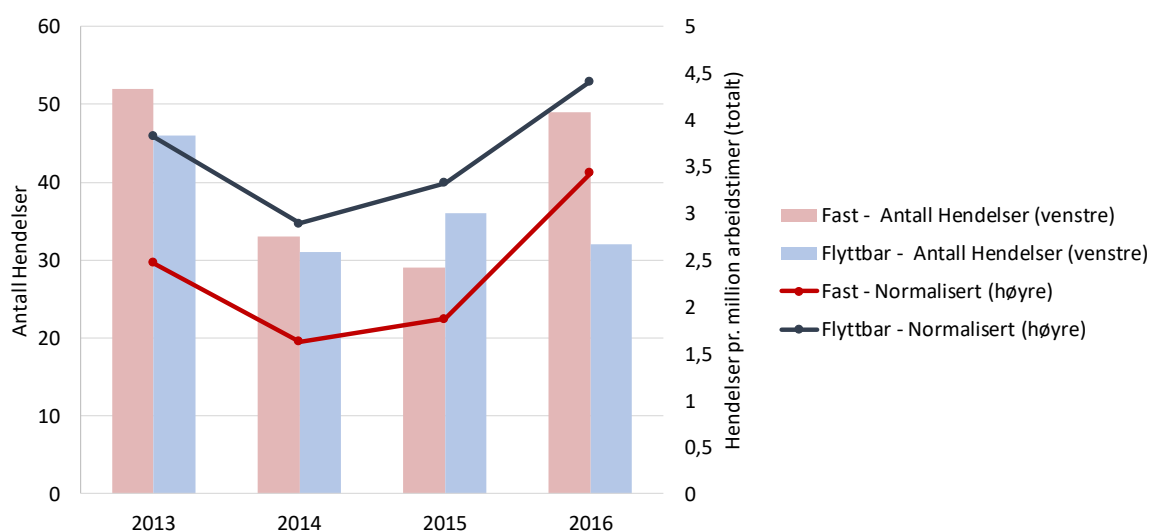
Som beskrevet ovenfor er normaliseringen gjort mot antall arbeidstimer for **bore- og brønnoperasjoner** og for **konstruksjon og vedlikehold**. Nærmere beskrivelse av hvilke av disse normaliseringsdataene (kun den ene, eller begge, kategoriene) som er benyttet er gitt i tilknytning til de enkelte figurene¹⁶.

Vurdering av DFU20 innbefatter vurdering av personskade, type løfteutstyr, arbeidsprosess, skadepotensial samt bakenforliggende og utløsende årsak. Behandlingen av de innrapporterte hendelsene viser at det bør skilles mellom følgende to typer hendelser:

1. Hendelser knyttet til kran- og løfteoperasjoner som involverer fallende gjenstand som en konsekvens av en løfteoperasjon. Der hvor informasjon om vekt og fallhøyde er oppgitt, er disse hendelsene kategorisert i henhold til energipotensiale.
2. Hendelser knyttet til kran- og løfteoperasjoner som ikke involverer fallende gjenstand, eller hvor det er manglende informasjon om vekt og fallhøyde. Disse hendelsene har potensiale for skade (f.eks. last som svinger som medfører klemskade), og disse er derfor kategorisert i henhold til Synergikategori (kun gule og røde hendelser). Denne typen hendelser har ikke vært del av RNNP tidligere. Målet er å være i stand til å vurdere årsaksforhold og å kunne utføre nærmere vurdering av de mest alvorligere hendelsene, selv om fallende gjenstand ikke er involvert.

9.8.2 Utvikling av totalt antall hendelser

Figur 138 viser antall innrapporterte hendelser i perioden 2013-2016. Figuren viser faste og flyttbare innretninger, og både absolutt og normalisert antall er vist. Normaliseringen er gjort ved å vise antall hendelser per million arbeidstimer totalt per type innretning, dvs. både antall arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner og antall arbeidstimer relatert til konstruksjon og vedlikehold.



Figur 138 Antallet innrapporterte hendelser for kran- og løfteoperasjoner i perioden 2013-2016 vist for faste og flyttbare innretninger – absolutt antall og antall normalisert

¹⁶ I tillegg til arbeidstimer for disse to kategoriene finnes tilsvarende kategorisering i timer relatert til **forpleining** og **administrasjon**. Det er imidlertid vurdert at en vil få den mest korrekte normaliseringen ved ikke å ta med disse to siste kategoriene, da en er ute etter et uttrykk for det generelle aktivitetsnivået relevant for kran- og løfteoperasjoner.

mot millioner arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner og til konstruksjon og vedlikehold, per type innretning

Totalt antall hendelser¹⁷ for 2013 (N=101) er betydelig høyere enn for 2014 (N=64) og 2015 (N=67). For 2016 er det totale antallet hendelser (N=81) høyere enn i 2014 og 2015 (økning for faste installasjoner, mens det for flyttbare kan synes å ha flatet ut). Ut fra dette kan en få inntrykk av at nedgangen i antall hendelser har stabilisert seg for flyttbare innretninger, men om en ser på normalisert antall hendelser viser det at det etter 2014 har vært et økende antall hendelser per million arbeidstimer, både for faste og flyttbare innretninger. Det finnes ikke hendelsesdata for årene forut for 2013 for en ytterligere historisk sammenligning.

9.8.3 Type løfteutstyr, arbeidsprosesser og årsaker

For blant annet å finne ut hvilke arbeidsprosesser som er mest eksponert for hendelser knyttet til kran- og løfteoperasjoner, er alle rapporterte hendelser fordelt på hvilket type løfteutstyr som var del i hendelsen. Typene løfteutstyr er videre inndelt etter hvilken arbeidsprosess disse er benyttet i da hendelsen inntraff. I tillegg analyseres hendelsene for å finne frem til bakenforliggende og utløsende årsak.

¹⁷ Inkluderer hendelser for faste og flyttbare innretninger, samt noen svært få hendelser der typen innretning ikke har vært mulig å slå fast.

9.8.3.1 Type løfteutstyr

Inndelingen i typer løfteutstyr er vist i Tabell 23.

Tabell 23 Type løfteutstyr

Løfteutstyr	Beskrivelse
Offshorekran (OK)	Hendelser som følge av bruk av løfteutstyr, vedlikehold av løfteutstyr, tekniske årsaker, fallende gjenstander fra løfteutstyr og fallende gjenstander i omkringliggende områder som en følge av bruk av eller feil på løfteutstyr. Dette inkluderer også fallende last eller bom og eller andre deler av løfteutstyret.
Løfteutstyr i boremodulene (LB)	Hendelser som følge av bruk av løfteutstyr, vedlikehold av løfteutstyr, tekniske årsaker, fallende gjenstander fra løfteutstyr og fallende gjenstander i omkringliggende områder som en følge av bruk av løfteutstyr i boremodul (rørdekk, boredekk med underliggende områder, boretårn). Dette inkluderer også fallende last eller bom og eller andre deler av løfteutstyret.
Utsettings-arrangementer (UA)	Hendelser som følge av bruk av utsettings- og opptaksarrangementer (løfteutstyr) for redningsmidler, vedlikehold av løfteutstyr, tekniske årsaker, fallende gjenstander fra løfteutstyr og fallende gjenstander i omkringliggende områder som en følge av bruk av løfteutstyr. Dette inkluderer også fallende last (livbåt/MOB-båt/flåter/strømper/personellkurv) eller og eller andre deler av løfteutstyret. Kategorien inkluderer offshorekran når denne brukes for utsetting av redningsmidler.
Annet løfteutstyr (AL)	Hendelser knyttet bruk av annen type løfteutstyr enn de tre ovennevnte. Typisk er bro og traverskraner, monorail (kranbjelker med utstyr), løftebord, lasteheiser og personellheiser, taljer, løftredskap med mer. Dette inkluderer også fallende last eller bom og eller andre deler av løfteutstyret.

9.8.3.2 Arbeidsprosesser

Den videre inndelingen etter hvilken arbeidsprosess løfteutstyret ble benyttet i da hendelsen inntraff er vist i Tabell 24.

Tabell 24 Arbeidsprosesser

Løfteutstyr	Arbeidsprosess	
	Kode	Beskrivelse
Offshorekran	OK_LØ	<i>Løfting internt på innretningen:</i> Inkluderer arbeidsprosesser relatert til løfting internt på innretningen.
	OK_LL	<i>Lossing/lasting:</i> Inkluderer arbeidsprosesser relatert til lossing/lasting mellom innretning og fartøy
	OK_V	<i>Vedlikehold:</i> Inkluderer arbeidsprosesser relatert til vedlikehold av løfteutstyr
	OK_S	<i>Ikke i bruk:</i> Inkluderer hendelser på grunn av tekniske feil og mangler når løfteutstyret ikke er i bruk
Løfteutstyr i boremodulene	LB_D	<i>Løfting:</i> Inkluderer arbeidsprosesser relatert til løfteutstyr i boremodul
	LB_V	<i>Vedlikehold:</i> Inkluderer arbeidsprosesser relatert til vedlikehold av løfteutstyr i boremodul
	LB_S	<i>Ikke i bruk:</i> Inkluderer hendelser på grunn av tekniske feil og mangler når løfteutstyret ikke er i bruk
Utsettings-arrangementer	UA_D	<i>Utsetting og opphenting:</i> Inkluderer arbeidsprosesser relatert til utsetting eller opphenting av redningsmidler ved bruk av utsettings- og opptaksarrangementer (løfteutstyr)
	UA_V	<i>Vedlikehold:</i> Inkluderer arbeidsprosesser relatert til vedlikehold av løfteutstyr for redningsmidler
	UA_S	<i>Ikke i bruk:</i> Inkluderer hendelser på grunn av tekniske feil og mangler når løfteutstyret ikke er i bruk
Annet løfteutstyr	AL_D	<i>Bruk:</i> Inkluderer arbeidsprosesser relatert til bruk av annen type løfteutstyr
	AL_V	<i>Vedlikehold:</i> Inkluderer arbeidsprosesser relatert til vedlikehold av annen type løfteutstyr
	AL_S	<i>Ikke i bruk:</i> Inkluderer hendelser på grunn av tekniske feil og mangler når løfteutstyret ikke er i bruk

9.8.3.3 Bakenforliggende og utløsende årsak

Hendelsene knyttet til kran- og løfteoperasjoner er klassifisert ut fra deres *bakenforliggende og utløsende årsak*, se Tabell 25. Hendelsene under DFU21 (fallende gjenstander) er også klassifisert på samme måte, og beskrivelsen nedenfor gjelder derfor også for disse hendelsene.

En bakenforliggende årsak kan for eksempel være en iboende designfeil eller forlagt eller gjenglemt utstyr, mens en utløsende årsak kan være overbelastning, ytre påvirkning som vind eller en feilhandling knyttet til utførelsen av en arbeidsoperasjon.

Årsaker utviklet gjennom BORA-prosjektet (Vinnem et al. 2007) er delt inn i seks hovedkategorier:

- A. Teknisk degradering eller svikt
- B. Menneskelig aktivitet som introduserer en latent fare
- C. Menneskelig aktivitet som umiddelbart utløser en hendelse
- D. Uventet avvik fra planlagt operasjon
- E. Design
- F. Ytre forhold

Hovedkategori D (Uventet avvik fra planlagt operasjon) er ikke vurdert som relevant for hendelser med kran/løft og fallende gjenstander da dette referer til interne driftsforstyrrelser ved et system, som for eksempel feil avvik ved prosessstyringssystemet (ref. kap. 6.2.3).

Hendelser som ikke er beskrevet i tilstrekkelig detalj er ikke kategorisert i henhold til BORA, men gitt benevnelsen X1 eller X2. Kategori X1 referer til last, materiell eller utstyr som "faller", "sklir" eller "kommer", men hvor er initierende årsak verken er direkte beskrevet eller antydnet i den rapporterte teksten. Hendelser der last, materiell eller utstyr blir funnet, men ikke observert fallende er samlet i kategori X2.

Tabell 25 viser en oversikt over hvordan hovedkategoriene A, B, C, E og F er operasjonalisert og delt inn i underkategorier for bruk til klassifisering av fallende gjenstander. Eksemplene i tabellen referer til virkelige hendelser, men er forkortet og tilpasset formatet av illustrasjonshensyn.

Tabell 25 Oversikt over kategorisering av bakenforliggende og utløsende årsaker benyttet for DFU20 og DFU21

Kode	Årsak	Definisjon	Eksempler – DFU20 Kran og løfteoperasjoner	Eksempler – DFU21 Fallende gjenstander
A	Teknisk degradering eller svikt	Mekanisk eller materiell forringelse som ikke er eliminert gjennom inspeksjoner og/eller periodisk vedlikehold.		
A1	Degradering	Materielle egenskaper som påskynder forringelsesraten.	Under uttrekking av borerør løsnet tannhjul og falt til riserdekk via boredekk.	1) Hylse som holder på plass ventilrattet skrudde seg ut slik at både hylsen og ventilrattet falt ned. 2) Festebolt har brukket av slik at låsebolt har løsnet og, sannsynligvis, ramlet videre ned når skip/dragchain har turnet.
A2	Utmatting	Materielle egenskaper og/eller belastning over tid som medfører utmattingsbrudd.	1) Ved undersøkelse ble det funnet at en del av en guidebrakett for kranwire hadde blitt deformert etter kontakt med krankrybben. 2) Hendelsen skjedde som følge av at boltene som holdt støyskjermen på plass ble ødelagt/revet ut av festene på grunn av vibrasjoner/-slag fra losseoperasjoner og/eller skipets bevegelser i hardt vær.	1) Skilt falt ned grunnet utmattingsbrudd. 2) Bolt falt fra sin posisjon og ned på et dekk ca. 5 m under. Bolten holdes på plass av en skive som igjen holdes på plass av en 12 mm bolt som var brukket.
A3	Korrosjon	Kjemiske reaksjoner mellom materialer og deres bruksmiljø som	Ved inspeksjon av vestre kran ble det oppdaget at bolter for innfestning av motor/gir var korroderte og knekte	1) En doblingsplate så mistenkelig ut (rustet) og mekaniker gikk ned i basket for å sjekke denne. Da han slo på den med hammer løsnet den og falt i sjøen.

Kode	Årsak	Definisjon	Eksempler – DFU20 Kran og løfteoperasjoner	Eksempler – DFU21 Fallende gjenstander
		påskynder forringelsesraten.		2) To menn var i ferd med å flytte en opphengssaks oppunder kjellerdekket, da saksen plutselig åpnet saksen seg og falt til sjø. Årsaken til at den åpnet seg ser ut til å være at en sikringssplint var korrodert og av den grunn har brukket og falt ut.
A4	Overbelastning	Overbelastning på utstyr, materiell eller struktur som medfører plutselig brudd.	Bulkslange røk da den skulle henges på plass etter overføring av boreslam da slangen hang seg opp i en konstruksjon.	1) Sjaklene som holdt elevator brøt sammen og falt ned på boredekket mens elevatoren skled ned foringsrøret. 2) Da bigbag med sandsekker var ca. 3 meter over dekk røk tre av fire fester og sandsekker falt til dekk.
B	Menneskelig aktivitet som introduserer latent fare	Latent fare som introduseres til systemet gjennom menneskelig aktivitet, og som medfører fallende gjenstander på et senere tidspunkt.		
B1	Forlagt eller gjenglemt utstyr/materiell	Last, materiell eller utstyr som legges ned under arbeid eller etterlates med potensial for å falle.	Ved arbeid på prosessdekk under kranoperasjon falt avglemt bot med mutter ned på dekk.	1) Person satte fra seg bærbar VHF radio på rekkverk ved bro da han skulle ta en telefonsamtale. Radioen gled ned mellom rekkverk og vindvegg, og falt i sjøen. 2) Under materialhandling dunket man borti en kabelgate. Oppe på kabelgaten lå en stillasclip som kom i bevegelse og falt ned.

Kode	Årsak	Definisjon	Eksempler – DFU20 Kran og løfteoperasjoner	Eksempler – DFU21 Fallende gjenstander
B2	Mangelfull sikring	Last, materiell eller utstyr som faller på grunn av utilstrekkelig sikring på et tidligere tidspunkt.	Wireline-brønnluke ble løftet og erstattet av permanent luke. Dette ble gjort uten dobbelsikring	1) Under arbeid med å installere center pile mistet man et 6 kg tungt luftdrevet torque tool til sjøen. Torque tool var ikke tilstrekkelig sikret. 2) Under stillasarbeid på gasslift kompressoren falt et rør ned på underliggende dekk.
B3	Annen latent fare introdusert ved operasjon	Annen latent fare som introduseres gjennom utførelse av ordinære driftsoperasjoner.	Del av travers kran falt ned på Spider dekk. Travers kran skulle brukes til å heise gjenstander opp fra Spider dekk. Årsak - Mangelfull risikoforståelse/feilvurdering av farepotensialet	1) Ved retur av emballasje, var det plassert kjølelementer oppi melkevogn. Da den skulle flyttes inn i heis, ramlet de gjennom rekkverk og ned en etg. 2) Under innrigging av slange skulle arbeidslaget forsere et rekkverk med slangen. Det ble lagt en treplanke på toppen av rekkverket for å beskytte slangen. Planken tålte ikke tyngden av slangen og knakk i to. Den ene biten ramlet ned på underliggende nivå.
B4	Annen latent fare introdusert ved intervensjon	Annen latent fare som introduseres gjennom intervensjon i systemet, for eksempel ved montering, inspeksjon, vedlikehold eller demontering av utstyr.	1) Den øverste gripemekanismen på PRS ble forsøkt satt for høyt oppe på casing joint, og kom derfor for nær casing collar. Når gripemekanismen ble åpnet igjen, viste det seg at en av de to klørne på gripemekanismen hadde brukket av. Denne falt ned på boredekk. 2) I forbindelse med vedlikehold av flotasjonscelle, skulle agitatorene løftes opp og settes på topp av	

Kode	Årsak	Definisjon	Eksempler – DFU20 Kran og løfteoperasjoner	Eksempler – DFU21 Fallende gjenstander
			cellen. Ved oppstramming av løfteskrev til den ene agitatorene, falt løpekatten ned. Det var ingen skade på person eller utstyr.	
C	Menneskelig aktivitet som umiddelbart utløser en hendelse	Menneskelig aktivitet som, på grunn av manglende barrierer, umiddelbart medfører fallende gjenstander.		1) Person mistet hjelm på sjø. 2) Ved utskiftning av ventil på øvre prosessdekk ble det mistet en fastnøkkel.
E	Design	Feil eller svakheter ved design av systemet som medfører latent fare for fallende gjenstander.		
E1	Ergonomi	Ergonomisk utforming av arbeidsplassen som vanskeliggjør utførelse av arbeidsoppgaven på en sikker måte.		Skulle åpne en manuell choke ved bruk av skiftenøkkel. Da nådde set-punkt slo den så kraftig tilbake at skiftenøkkelen ble slått ut av hendene på operatør og falt ned.
E2	Layout	Egenskaper ved layout av arbeidsplassen som medfører fare for fallende gjenstander.	Etter hiv skulle kranbom toppest på en trang plass. Kranfører hører da en lyd og observerer at en del faller fra kranbom.	
E3	Iboende designfeil	Feil eller svakheter ved design som det er vanskelig å kjenne til før iverksettelse av aktivitet/ arbeidsoperasjon.	Under lossing mottok vi en komprimator, SBC-141. Da denne landet på dekk falt det ut en liten stang/pinne som sannsynligvis tilhører låsmekanismen av tømmeboksen bak på komprimatoren. Årsak – design feil	1) Da ventilen ble stengt løsnet stemmen på ventilen og innmat og ventilhendel ble slengt 3-4 meter. Svikten er foreløpig knyttet til svakheter med designet der ventil stemmen kun er holdt på plass av en 4 mm setskrue.

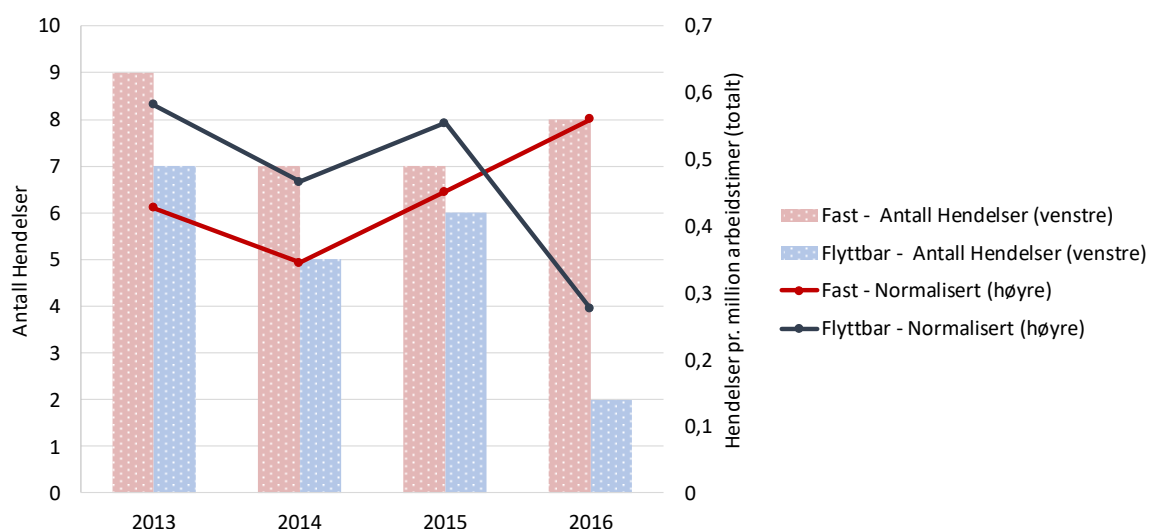
Kode	Årsak	Definisjon	Eksempler – DFU20 Kran og løfteoperasjoner	Eksempler – DFU21 Fallende gjenstander
				2) Under boring av topp hull ble det funnet en skive (washer) som hadde falt ned på boredekk. Mulig mangelfull teknisk design.
E4	Funksjonsfeil	Enkeltstående eller periodisk teknisk feil som det er vanskelig å kjenne til før iverksettelse av aktivitet/ arbeidsoperasjon.	1) ... observerte personell at mutter var i ferd med å skru seg ut. Grunnet sterk vind var det på dette tidspunkt ikke mulig å bruke kran for å senke wire og sikre sjakkel/-bolt/mutter. Det ble foretatt en ny observasjon 09.35 og da var mutter og bolt skrudd seg ut og falt til sjø. 2) I det ca. 40 meter av slangen er spolet ut oppstår det brudd i slangens weaklink som da akkurat har passert topp av trommel. Det resulterer i at slange deler seg i weaklink.	1) Under arbeid med rustfjerning ble det brukt en luftdrevet slipemaskin på rekkverket på hoveddekket. Slipeskiva skrudde seg ut og falt ned i sjøen. 2) I forbindelse med låring av hydraulikk slange fra lukedekk til brønnhodedekk, skjedde det en utrasing av slangen fra trommel. Slangen med kobling spolte ut og falt fra lukedekk og ned på hoveddekk.
F	Ytre forhold	Forhold som påvirker systemet utenfra og som vanskelig elimineres, men som kan hensyntas i design og barrierer.		
F1	Bølger, vind og temperatur	Ytre påvirkning på last/materiell/utstyr eller struktur fra bølger, vind og temperatur.	1) Vindmåler på toppen av kranens A-ramme blåste bort.	1) Skilt blåste ned på gangvei i avsperrert område. 2) En stor bølge kom gjennom moonpool området og forårsaket at støttevengen svinget inn i housingen. Bølgekraften

Kode	Årsak	Definisjon	Eksempler – DFU20 Kran og løfteoperasjoner	Eksempler – DFU21 Fallende gjenstander
				forårsaket at en guide ble brukket av og falt i sjøen.
F2	Bevegelse i flytende innretning	Ytre påvirkning på last/materiell/utstyr eller struktur fra bevegelser i flytende innretning.	1) Sekk med kjetting fra traverskran falt 6 m ned på gangvei. Hendelsen oppsto på grunn av skipets bevegelser i hardt vær.	1) Under stillasbygging slo en dør opp på grunn av bølgebevegelser og traff et stillas som var under bygging. 2) En slange som var koblet til et fôringsrør ble revet av i svivel og falt ned på boredekk. Sannsynligvis slo svivelen oppi nedre del av DDM på grunn av riggbevegelse og trangt hull.
F3	Innvirkning fra sammenstøt / hekting	Ytre påvirkning på last/materiell/utstyr eller struktur fra sammenstøt eller hekting.	1) Hose was hanging from crane via a 1 ton flat strap and was being positioned over sea when strap hung up in obstruction and snapped	1) Under arbeidet med å svinge ut babord brennerbom traff enten løftewiren eller slangen på bommen et vann nozzle slik at den falt ned på dekket. 2) Da krankrok ble senket ned for avhuking, hektet forløperen seg inn på et stillasspir. Litt sving på krankulen gjorde at spiret brakk og falt i sjøen.
F4	Vibrasjoner/trykk/trykkslag	Ytre påvirkning på last/materiell/utstyr eller struktur fra vibrasjoner, trykk eller trykkslag.	1) Boltene ble ødelagt/revet ut av festene på grunn av vibrasjoner/slag fra losseoperasjoner	1) Et inspeksjonslokk gikk av på grunn av overtrykk i shale shuten. 2) Dart skive falt ned på grunn av vibrasjon fra helikopter "take off".
X	Ukjent årsak	Årsak er ikke beskrevet i tilstrekkelig detalj til å kunne kategoriseres.		
X1	Ukjent årsak – observert	Selve hendelsen er observert.		

<i>Kode</i>	<i>Årsak</i>	<i>Definisjon</i>	<i>Eksempler – DFU20</i> <i>Kran og løfteoperasjoner</i>	<i>Eksempler – DFU21</i> <i>Fallende gjenstander</i>
X2	Ukjent årsak – ikke observert	Selve hendelsen er ikke observert.		

9.8.4 Hendelser med personskade

Figur 139 viser antall innrapporterte hendelser med personskade for 2013-2016. I forhold til fjorårets rapport viser figuren faste og flyttbare innretninger, og både absolutt og normalisert antall er vist. Normaliseringen er gjort ved å vise antall hendelser per million arbeidstimer totalt per type innretning, dvs. både antall arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner og antall arbeidstimer relatert til konstruksjon og vedlikehold.



Figur 139 Antall personskader for kran- og løfteoperasjoner i perioden 2013-2016 vist for faste og flyttbare innretninger – absolutt antall og antall normalisert mot millioner arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner og til konstruksjon og vedlikehold, per type innretning

Av totalt 313 innrapporterte hendelser for perioden 2013-2016, har 51 av hendelsene medført personskade. Hvordan dette fordeler seg over år og for innretningstype er oppsummert i Tabell 26.

Tabell 26 Antallet innrapporterte hendelser totalt, samt hendelser med personskader fordelt på innretningstype

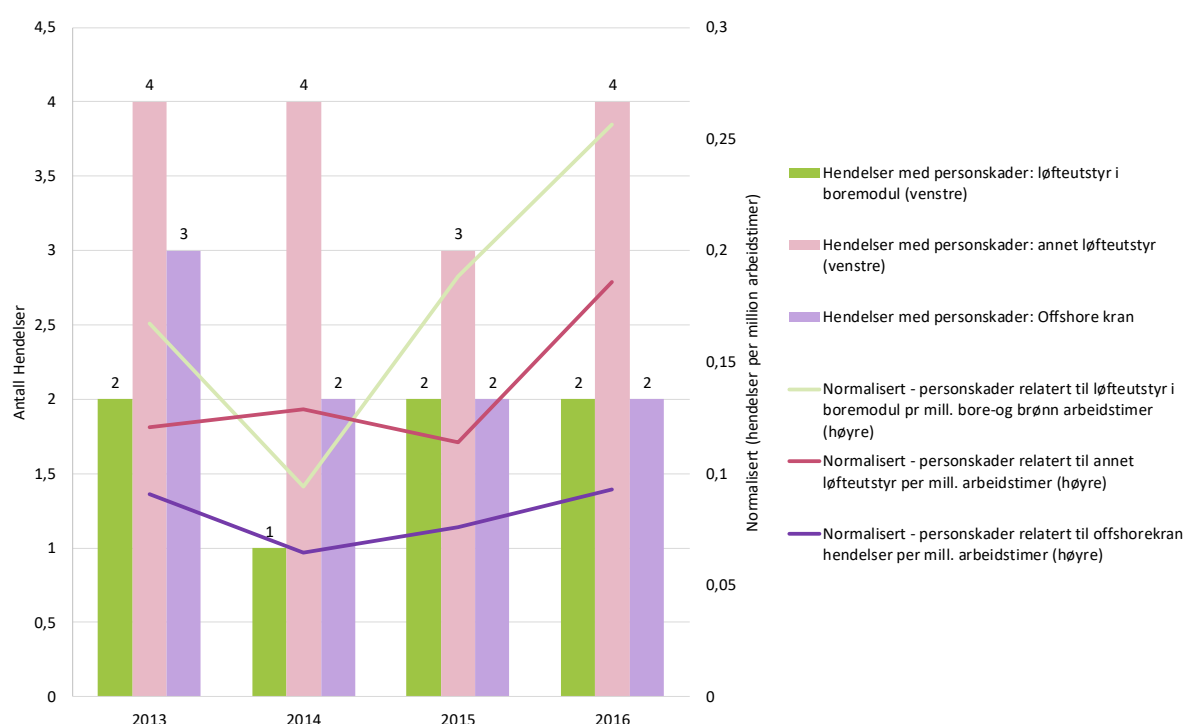
År	Totalt antall innrapporterte hendelser	Antall hendelser med personskade	
		Faste innretninger	Flyttbare innretninger
2013	101	9	7
2014	64	7	5
2015	67	7	6
2016	81	8	2

Det er et relativt lavt antall hendelser med personskader (16 % av innrapporterte hendelser); totalt 51 hendelser for alle år/begge innretningstyper. En må derfor utvise en viss varsomhet når en nedenfor bryter dataene videre ned på typer innretninger med mere. Merk at det også har blitt etterregistrert tre hendelser med personskade på flyttbare innretninger for 2015, som slår tydelig ut i grafene siden det i utgangspunktet er svært få hendelser.

Når antallet hendelser med personskade normaliseres mot antall arbeidstimer ser en av Figur 139 at det er en nedgang for både faste og flyttbare innretninger fra 2013 til 2014,

men en økning til 2015. For flyttbare innretninger synker igjen antallet per million arbeidstimer i 2016. I motsetning til for flyttbare innretninger, så har antallet per million arbeidstimer for faste innretninger en markant økning fra 2015 til 2016. Også det absolutte antallet hendelser med personskader øker for faste innretninger fra 2015 til 2016.

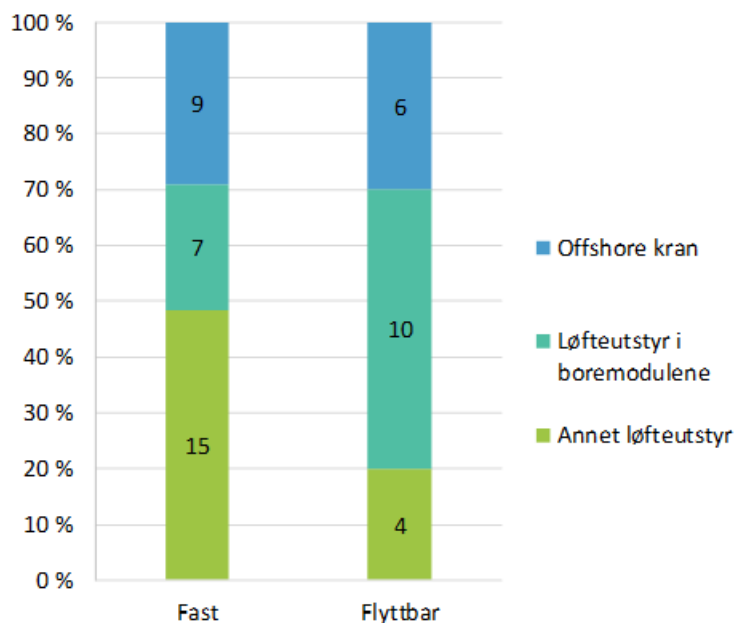
For å se litt nærmere på hva som ligger bak den tydelig økningen i både absolutt og normalisert antall personskader i 2016 for faste innretninger er det utarbeidet en figur, Figur 140, som viser antall personskader relatert til Løfteutstyr i boremodul, Annet løfteutstyr og Offshorekran samlet for faste innretninger i perioden 2013-2016. Både absolutt antall og antall normalisert mot millioner arbeidstimer relevant for det aktuelle løfteutstyret. For Løfteutstyr i boremodul er det normalisert mot millioner arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner, for de to andre typene løfteutstyr er det normalisert mot både antall arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner og antall arbeidstimer relatert til konstruksjon og vedlikehold.



Figur 140 Antall personskader relatert til Løfteutstyr i boremodul, Annet løfteutstyr og Offshorekran kun for faste innretninger i perioden 2013-2016 – absolutt antall og antall normalisert mot millioner arbeidstimer relevant for det aktuelle løfteutstyret (se forklaring i figuren)

Figur 140 viser at økningen i både absolutt og normalisert antall personskader i 2016 for faste innretninger skyldes økning i personskader knyttet til Annet løfteutstyr og for Løfteutstyr i boremodul.

Det er relativt få hendelser med personskader per år. Figur 141 viser derfor fordelingen av hendelser som har medført personskade fordelt på de ulike typene løfteutstyr totalt for hele perioden, og vist for faste og flyttbare innretninger.



Figur 141 Prosentvis fordeling av hendelser som har medført personskade fordelt på de ulike typene løfteutstyr samlet for hele perioden 2013-2016, vist for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene)

Figuren viser at det for flyttbare innretninger er få hendelser med personskader knyttet til Annet løfteutstyr (N=4). Generelt er det grunn til å tro at Annet løfteutstyr i mindre grad er i bruk på flyttbare innretninger enn faste. Figuren viser også at hendelsene med personskader for flyttbare innretninger domineres av hendelser relatert til løfteutstyr i boremodulene (N=10).

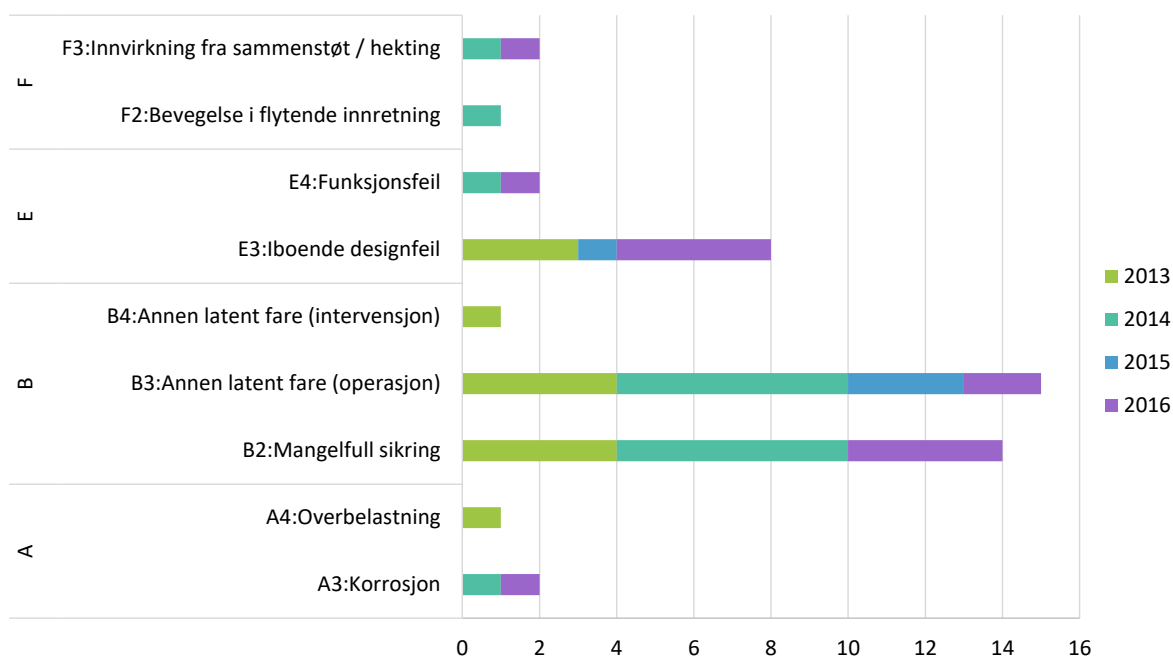
For faste innretninger er bildet mer sammensatt, både med tanke på hvilke typer løfteutstyr som benyttes, og hendelsene relatert til disse. Figuren viser at nær 50 % av hendelsene med personskade skjer ved bruk av Annet løfteutstyr (N=15).

Nærmere analyse av personskader på faste innretninger viser at nær 27 % av hendelsene med Annet løfteutstyr har resultert i personskade (15 av totalt 56 hendelser). Den tilsvarende andelen for Løfteutstyr i boremodul er 22 % (7 av totalt 32 hendelser) og for Offshore kran vel 12 % (9 av totalt 73 hendelser). Det er derfor langt mer sannsynlig at en hendelse relatert til kran- og løfteoperasjoner med Annet løfteutstyr fører til personskade enn for Offshore kran. Det samme er tilfelle for Løfteutstyr i boremodul, men allikevel lavere enn for Annet løfteutstyr.

Det vil være interessant å se nærmere på hva som ligger i årsaksbildet bak hendelsene med personskade for Annet løfteutstyr (AL) og Løfteutstyr i boremodulene (LB) i Figur 141. Merk at, siden det er få hendelser totalt sett som har resultert i personskader, er det her inkludert også hendelser som ikke har ført til personskade. En ser i Figur 142 og Figur 143 derfor nærmere på de arbeidsprosessene som omfatter bruken¹⁸ av disse; AL_D (67 av de 77 innrapporterte hendelser) og LB_D (98 av de 106 innrapporterte hendelser).

Figur 142 viser antall hendelser knyttet til arbeidsprosessene som omfatter bruken av Annet løfteutstyr; AL_D, samlet for faste og flyttbare innretninger, fordelt på detaljert bakenforliggende årsak for perioden 2013-2016.

¹⁸ De to typene arbeidsprosesser som ikke er med, vedlikehold av løfteutstyret (AL_V/LB_V) og når løfteutstyret ikke er i bruk (AL_S/LB_S), representerer svært få hendelser.

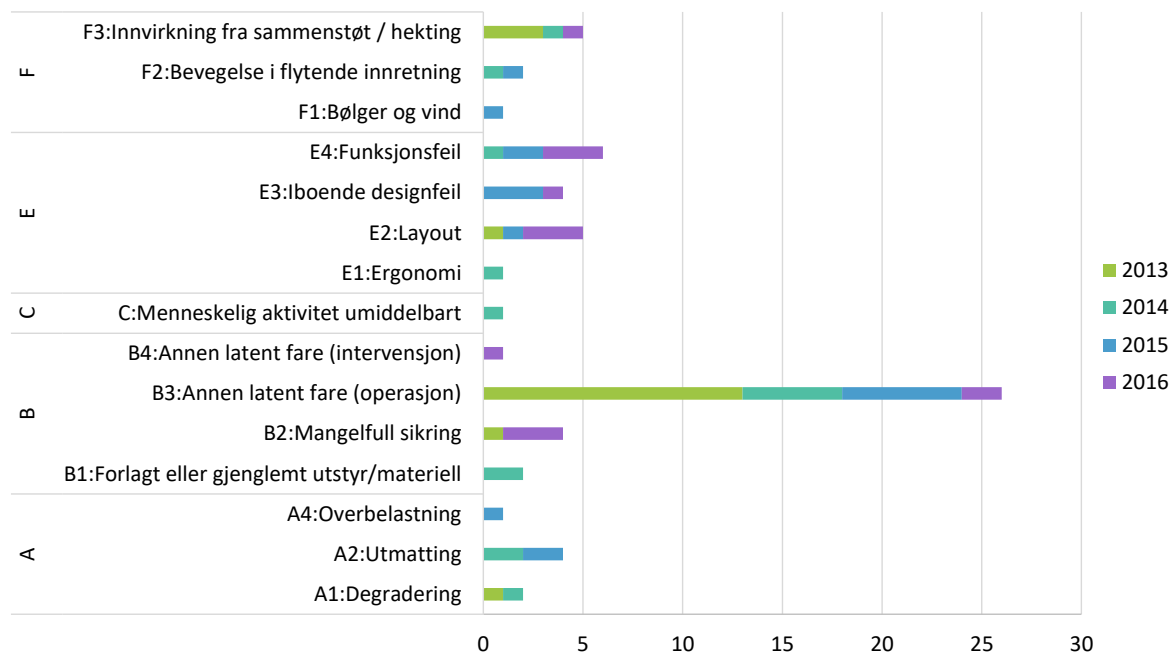


Figur 142 Antall hendelser knyttet til arbeidsprosessene som omfatter bruken av Annet løfteutstyr; AL_D, samlet for faste og flyttbare innretninger, fordelt på detaljert bakenforliggende årsak for perioden 2013-2016. Både hendelser som har ført til personskade og som ikke har ført til personskade er inkludert, men kun hendelser der bakenforliggende årsak er identifisert.

I figuren er det inkludert kun hendelser der det basert på innrapporterte data har vært mulig å identifisere bakenforliggende årsak. For i overkant av 30 % av hendelsene (21 av 67 hendelser) har dette ikke vært mulig. Hvis en skal redusere personskader som oppstår ved bruk av Annet løfteutstyr så bør en forbedre beskrivelsene i innrapporterte hendelser slik at det er mulig å identifisere årsak og dermed mulige tiltak. Dette er også analysert og kommentert litt videre i avsnitt 9.8.8.

Figuren viser videre at det er Iboende designfeil, Annen latent fare introdusert ved operasjon og Mangelfull sikring som er de dominerende årsakene. Eksempel på Annen latent fare ved operasjon: «Da innfesting av løfteanordningen skulle inspiseres ble det tatt tak i kjettingen på taljen fra utenfor sperringen og ved rykk løsnet eagle clamp med talje påmontert. Årsak - Feil installering av eagle clamp». Eksempler på Mangelfull sikring: «Wireline-brønnluke ble løftet og erstattet av permanent luke. Dette ble gjort uten dobbelsikring» og «Under ombygging av kondensatsystem kom et usikret rør i bevegelse og falt ned. Røret var frakoblet i begge ender. Den ene enden av røret var opphengt i en kjetting, den andre enden hvilte på to støttepunkt.»

Figur 143 viser antall hendelser knyttet til arbeidsprosessene som omfatter bruken av Løfteutstyr i boremodulene; LB_D, samlet for faste og flyttbare innretninger, fordelt på detaljert bakenforliggende årsak for perioden 2013-2016.



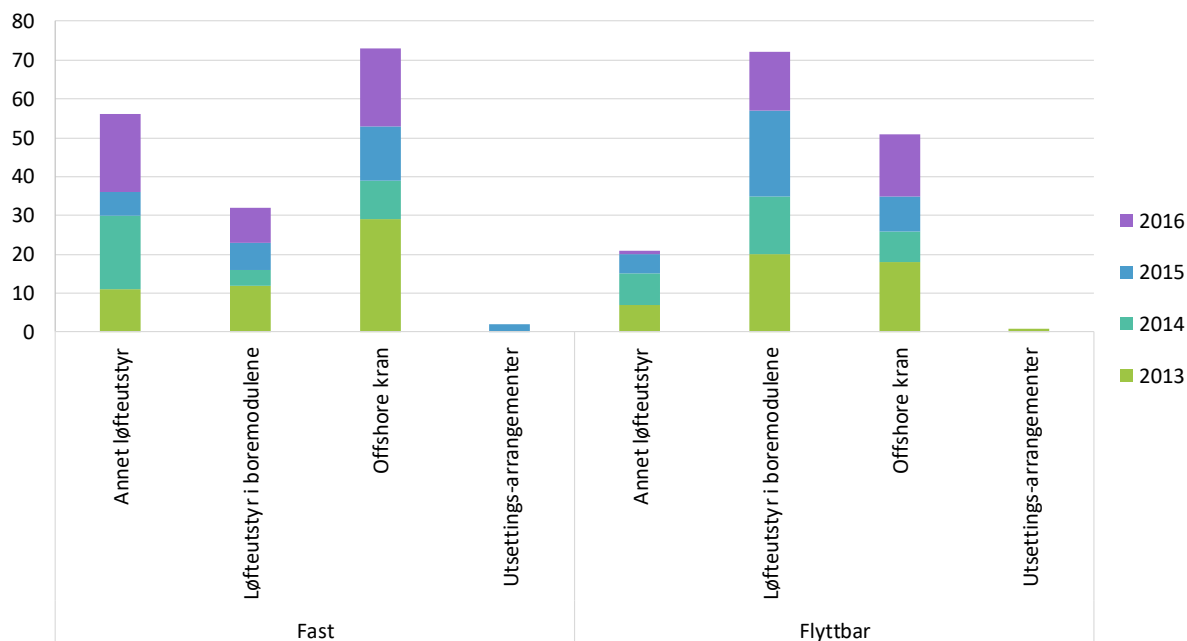
Figur 143 Antall hendelser knyttet til arbeidsprosessene som omfatter bruken av Løfteutstyr i boremodulene; LB_D, samlet for faste og flyttbare innretninger, fordelt på detaljert bakenforliggende årsak for perioden 2013-2016. Både hendelser som har ført til personskade og som ikke har ført til personskade er inkludert, men kun hendelser der bakenforliggende årsak er identifisert.

I figuren er det inkludert kun hendelser der det basert på innrapporterte data har vært mulig å identifisere bakenforliggende årsak. Som for Annet løfteutstyr har dette ikke vært mulig for i overkant av 30 % av hendelsene (33 av 98 hendelser). Hvis en skal redusere personskader som oppstår ved bruk av Løfteutstyr i boremodulene så bør en forbedre beskrivelsene i innrapporterte hendelser slik at det er mulig å identifisere årsak og dermed mulige tiltak. Dette er også analysert og kommentert litt videre i avsnitt 9.8.8.

Figuren viser videre at det er Annen latent fare introdusert ved operasjon som er den dominerende årsaken. Eksempler «Tugger vaier røk og falt ned på boredekk etter at den øvre rørhåndteringsarmen kom borti vaieren. Årsak - Vaier ikke plassert optimalt», «I det løftearrangement ble aktivert, fikk rørdel en skjev plassering i forhold til løftehode. Operatør prøvde å rette opp rørdel ved å kjøre løftearrangement opp og ned flere ganger. Dette medførte at rørdel falt ned på rørdekk.»

9.8.5 Type løfteutstyr

Figur 144 viser antall hendelser fordelt på de ulike typene løfteutstyr for årene 2013-2016, for faste og flyttbare innretninger. Statistikken bekrefter at det på faste innretninger er et noe mer sammensatt bilde av typer løft/hendelser, men det er ikke noe spesielt å lese av dette ut over at det bekrefter typen aktiviteter som foregår på de to forskjellige typene innretninger.

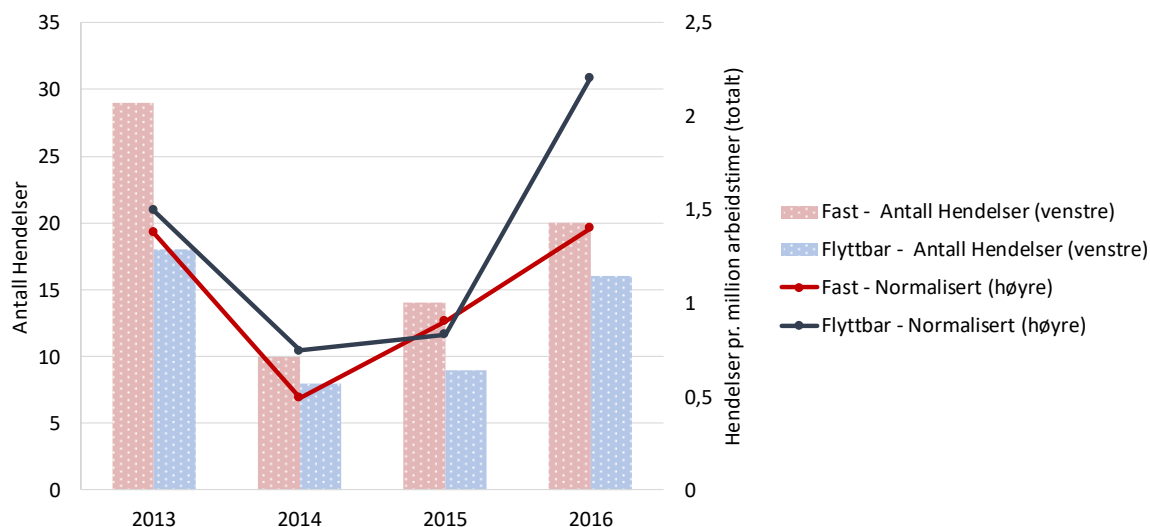


Figur 144 Antall hendelser pr år på de ulike typene løfteutstyr for perioden 2013-2016, vist for faste og flyttbare innretninger

Med tanke på eventuell trend, så ser man at det er til dels store utslag innen de ulike hovedtypene løfteutstyr for de enkelte år. Dette gjør at det er vanskelig å se noen utviklingstrend. For Utsettingsarrangementer er det få hendelser, og ingen nye i 2016 (N=4 totalt for begge innretningstypene).

9.8.5.1 Hendelser relatert til Offshorekran

Figur 145 viser antall hendelser relatert til Offshorekran for 2013-2016. Figuren viser faste og flyttbare innretninger, og både absolutt og normalisert antall er vist. Normaliseringen er gjort ved å vise antall hendelser per million arbeidstimer totalt per type innretning, dvs. både antall arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner og antall arbeidstimer relatert til konstruksjon og vedlikehold.

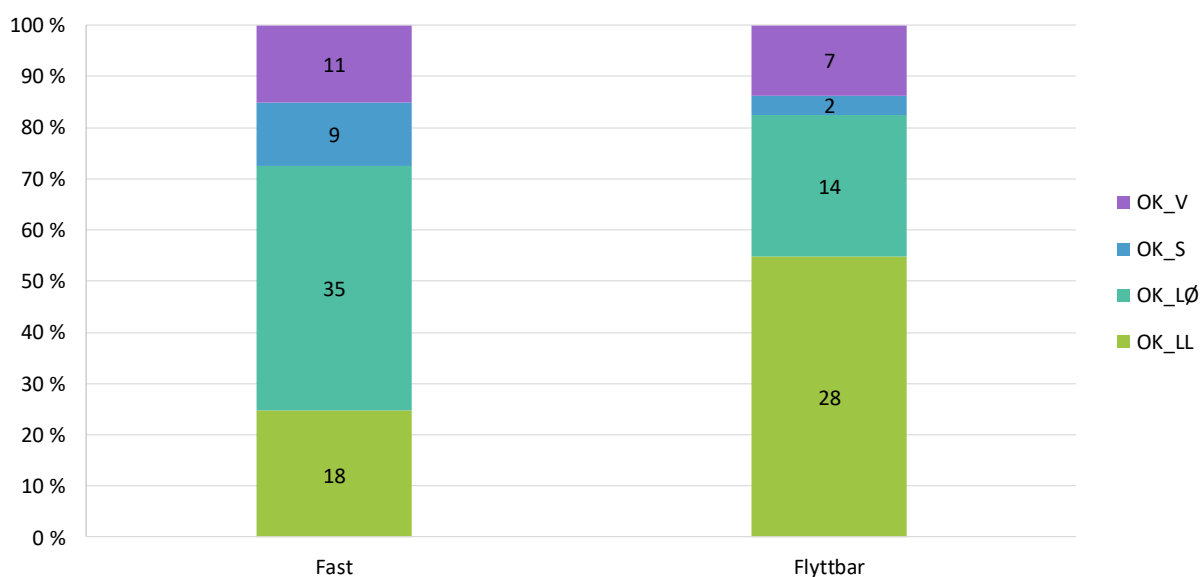


Figur 145 Antall hendelser relatert til Offshorekran for perioden 2013-2016 vist for faste og flyttbare innretninger – absolutt antall og antall normalisert mot millioner arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner og til konstruksjon og vedlikehold, per type innretning

For både faste og flyttbare innretninger viser dette den samme utviklingen som for det totale antallet hendelser; en nedgang i både absolutt og normalisert antall fra 2013 til 2014, så en økning i både absolutt og normalisert antall, men med en sterkere økning i normalisert antall for flyttbare innretninger; nær en tredobling fra 2015 til 2016.

Figur 146 viser fordelingen av hendelser relatert til Offshorekran mellom de forskjellige arbeidsprosessene, og faste og flyttbare innretninger. Det er her ikke noen forskjell fra år til år, og det er derfor vist totale tall for hele perioden.

Interne løft (OK_LØ) er naturlig nok er langt høyere representert på faste enn flyttbare innretninger, og dette sammen med resten av bildet bekrefter egentlig bare løftemønsteret på de forskjellige typene innretninger.

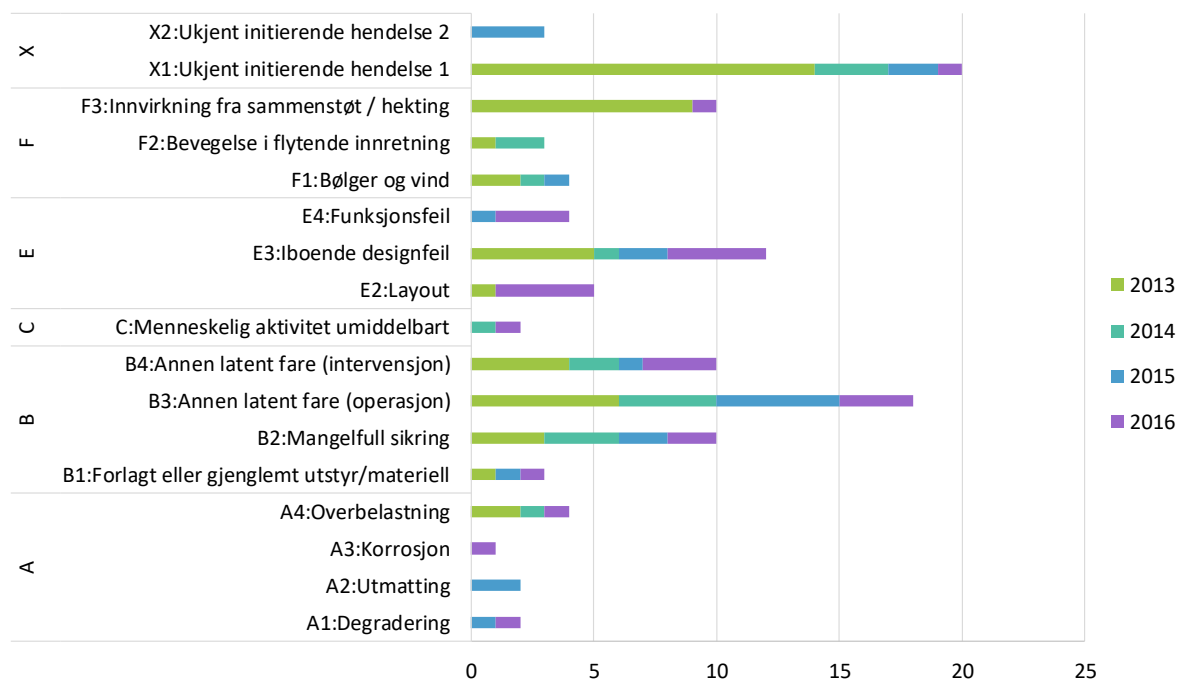


Figur 146 Prosentvis fordeling av hendelser relatert til Offshorekran mellom de forskjellige arbeidsprosessene, samlet for hele perioden 2013-2016 og vist for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene)

Kodene for arbeidsprosessene er forklart i Tabell 24 på side 173. Kort beskrivelse av de som er brukt i figuren ovenfor er:

- OK: Offshorekran (kode for type løfteutstyr)
- OK_LØ: Arbeidsprosesser relatert til løfting internt på innretningen.
- OK_LL: Arbeidsprosesser relatert til lossing/lasting mellom innretning og fartøy.
- OK_V: Arbeidsprosesser relatert til vedlikehold av løfteutstyr
- OK_S: Inkluderer hendelser på grunn av tekniske feil og mangler når løftutstyret ikke er i bruk.

Det vil være interessant å se nærmere på hva som ligger i årsaksbildet bak hendelsene med Offshorekran(OK). Figur 147 viser antall hendelser knyttet til arbeidsprosessene som omfatter bruken av Offshorekran; OK, samlet for faste og flyttbare innretninger, fordelt på detaljert bakenforliggende årsak for perioden 2013-2016.

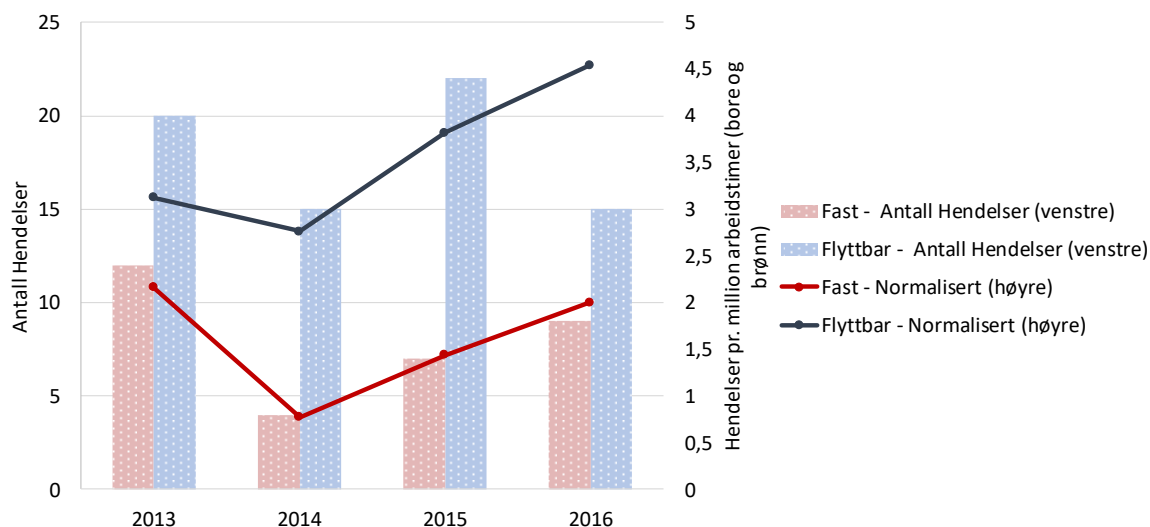


Figur 147 Antall hendelser knyttet til arbeidsprosessene som omfatter bruken av Offshorekran, OK, samlet for faste og flyttbare innretninger, fordelt på detaljert bakenforliggende årsak for perioden 2013-2016

Figuren viser videre at det ikke er noen enkelt årsaker som dominerer årsaksbildet, men et bredt spekter fra ytre påvirkning til teknisk.

9.8.5.2 Hendelser relatert til løfteutstyr i boremodulene

Figur 148 viser antall hendelser relatert til løfteutstyr i boremodul for 2013-2016. Figuren viser faste og flyttbare innretninger, og både absolutt og normalisert antall er vist. Her er normaliseringen gjort ved å vise antall hendelser per million arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner (arbeidstimer relatert til konstruksjon og vedlikehold er altså ikke tatt med).



Figur 148 Antall hendelser relatert til løfteutstyr i boremodul for perioden 2013-2016 vist for faste og flyttbare innretninger – absolutt antall og antall normalisert mot millioner arbeidstimer relatert til (kun) bore- og brønnoperasjoner, per type innretning

For faste innretninger viser dette den samme utviklingen som for det totale antallet hendelser (og tilsvarende som for Offshorekran i avsnittet ovenfor); en nedgang i både absolutt og normalisert antall fra 2013 til 2014, så en økning i både absolutt og normalisert antall. For flyttbare innretninger er det den samme utviklingen, med unntak av at det er nedgang i det absolutte antallet fra 2015 til 2016, men det normaliserte antallet viser den samme økningen som for fast innretninger.

Det vil være interessant å se nærmere på hva som ligger i årsaksbildet bak hendelsene med løfteutstyr i boremodul (LB). Om en ser nærmere fordelingen mellom hendelser brutt ned på arbeidsprosess, så ser en at for Løfteutstyr i boremodulene er det hovedsakelig arbeidsprosesser knyttet til bruk av løfteutstyret (LB_D) som utgjør de fleste av hendelsene (98 av 106 LB hendelser). Når det gjelder årsaksbildet vil dermed årsakene til knyttet til bruk av løfteutstyret (LB_D) være dominerende. Disse er presentert i forbindelse med personskader, se Figur 143.

9.8.5.3 Hendelser analysert mot arbeidsprosesser

Om en ser nærmere fordelingen mellom hendelser brutt ned på arbeidsprosess, så ser en at for Annet løfteutstyr og Løfteutstyr i boremodulene er det hovedsakelig arbeidsprosesser knyttet til bruk av løfteutstyret som utgjør de fleste av hendelsene, som også kommentert tidligere.

Når det gjelder Offshorekran, viste Figur 146 fordelingen mellom arbeidsprosesser totalt over årene 2013-2016. Det er ikke mulig å identifisere noen trender, hverken for faste eller flyttbare innretninger, og dataene er derfor ikke vist brutt ned på år. For flyttbare innretninger skjer de fleste hendelsene relatert til lossing/lasting mellom innretning og fartøy, OK_LL, mens det for faste innretninger skjer de fleste hendelsene i forbindelse med arbeidsprosesser relatert til løfting internt på innretningen, OK_LØ. Kodene for arbeidsprosessene er forklart i Tabell 24 på side 173, og er også oppsummert under Figur 146.

9.8.6 Skadepotensiale

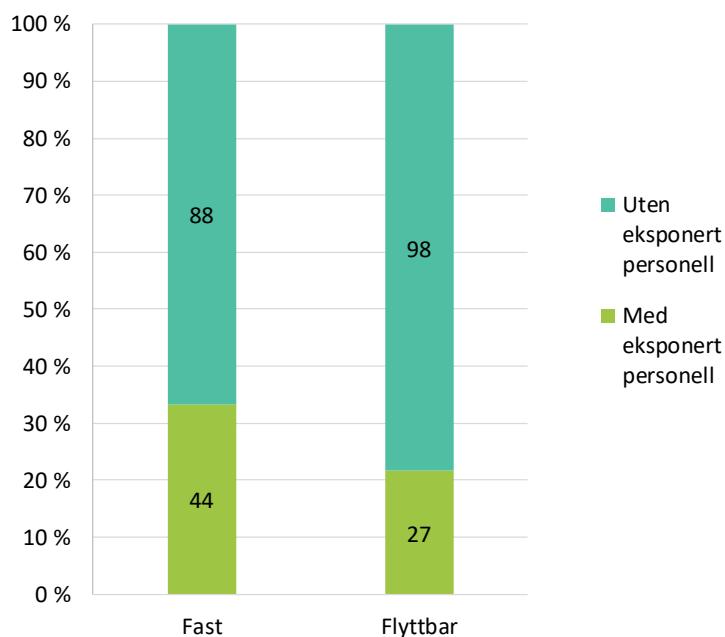
Når en ser ut over de faktiske konsekvensene de registrerte hendelsene har hatt, og vurderer skadepotensialet, er det flere aspekter det kan være aktuelt å se på. I det videre diskuteres dette mot bemanning i område (avsn. 9.8.6.1). For hendelser der fallenergi er registrert ser en nærmere på hvordan energiklassene fordeler seg over år (avsn. 9.8.6.2), mens for hendelser der fallenergi ikke er registrert ser en nærmere på fordelingen over år mellom «gule» og «røde hendelser» (avsn. 9.8.6.3).

Et annet aspekt er potensialet for HC-lekkasje som følge av hendelser relatert til kran- og løfteoperasjoner. Det er imidlertid svært få hendelser, totalt 4 i hele perioden, der det er registrert et slikt potensiale, og det er derfor ikke noe grunnlag for en analyse av dette. Det er for øvrig heller ikke registrert noen hendelser relatert til kran- og løfteoperasjoner med faktisk HC-lekkasje.

9.8.6.1 Hendelser med bemanning i område

Figur 149 viser hendelser uten personskade, med prosentvis fordeling mellom hendelser der det er/ikke er registrert at det er personell som er eksponert for hendelsen. Figuren viser hele perioden 2013-2016 samlet, og for faste og flyttbare innretninger. Totalt antall hendelser innenfor de forskjellige kategoriene er angitt i søylene. Hendelsene med personskade, i alt 51 hendelser (31 hendelser på faste og 20 på flyttbare innretninger), er altså ikke tatt med i grunnlaget.

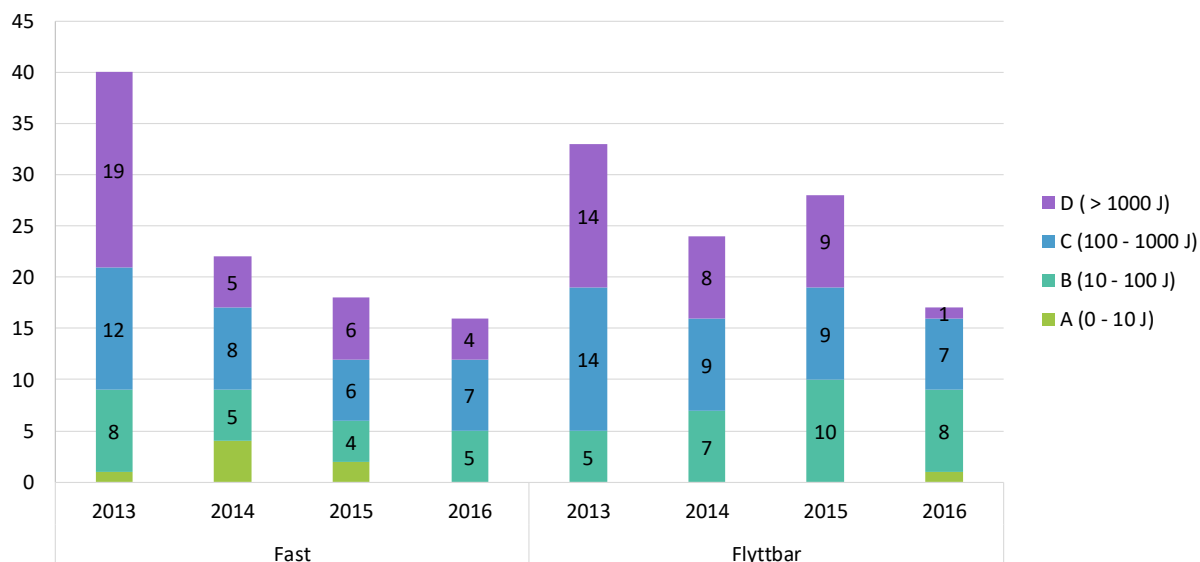
Figuren viser at det er en relativt stor andel av hendelsene som har et potensiale for personskade, både på flyttbare innretninger (nær 21 %) og i enda større grad på faste innretninger (vel 34 %).



Figur 149 Hendelser uten personskade, med prosentvis fordeling mellom hendelser der det er/ikke er registrert personell som er eksponert for hendelsen – for hele perioden 2013-2016 samlet, vist for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene)

9.8.6.2 Hendelser med fallende gjenstand - Energiklasser

Figur 150 viser antall hendelser knyttet til kran- og løfteoperasjoner som har medført fallende gjenstand, fordelt på årene 2013-2016 og inndelt i de ulike energiklassene og vist for faste og flyttbare innretninger. Antall hendelser i de forskjellige kategoriene er vist i søylene i figuren.



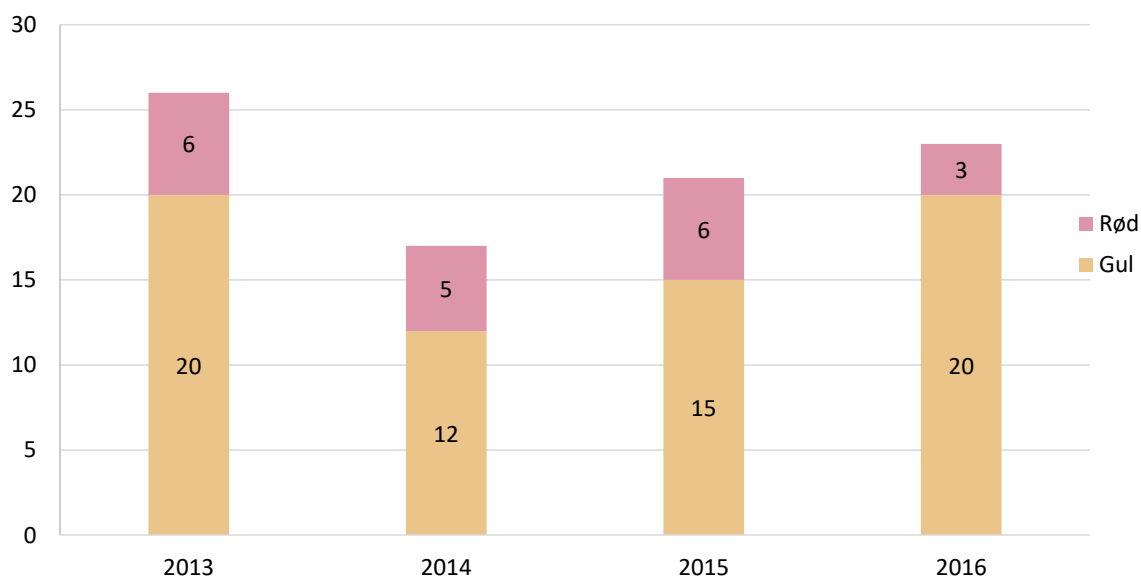
Figur 150 Antall hendelser per år knyttet til kran- og løfteoperasjoner som har medført fallende gjenstand, inndelt i de ulike energiklassene og vist for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene)

For alle årene er det energiklasse C og D (energi klassene med høyest potensiale for å medføre skade) som utgjør hoveddelen av hendelsene, både for faste og flyttbare innretninger. For 2013 utgjorde energiklasse D vel 45 % av det totale antallet hendelser

med fallenergi registrert (vel 47 % for faste innretninger og nær 42 % for flyttbare innretninger). For 2016 er andelen energiklasse D redusert til vel 15 % totalt sett, men fortsatt er det nær 55 % av hendelsene totalt sett som tilhører energiklasse C eller D.

9.8.6.3 Hendelser uten fallende gjenstand – Gule/røde hendelser

Figur 151 viser antall hendelser knyttet til kran- og løfteoperasjoner som ikke har medført fallende gjenstand, fordelt på årene 2013-2016 og inndelt i gule og røde hendelser (Synergikategorier) og vist for faste og flyttbare innretninger. Antall hendelser i de forskjellige kategoriene er vist i søylene i figuren. Det er gule hendelser som dominerer for alle årene.



Figur 151 Antall hendelser per år knyttet til kran- og løfteoperasjoner som ikke medfører fallende gjenstand, inndelt i gule og røde hendelser og vist samlet for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene)

9.8.7 Årsaksanalyse

I dette avsnittet vurderes årsaksbildet nærmere på tvers av arbeidsprosesser, både de bakenforliggende og utløsende årsakene, og på et overordnet nivå (avsn. 9.8.7.1) og et mer detaljert nivå (avsn. 9.8.7.2). Vurderingen er gjort for å se om det er noen årsaker som utpeker seg når vi ser samlet på hendelsene knyttet til kran- og løfteoperasjoner. Datagrunnlaget er selvsagt bedre på et aggregert nivå enn pr. arbeidsprosess, spesielt siden det for noen arbeidsprosesser mangler informasjon i rundt 30% av hendelsene til å angi årsak.

Merk at det er kun mulig å registrere en årsakskategori for hver av de bakenforliggende og utløsende årsakene for hver hendelse. Når disse registreres vil en derfor etterstrebe å angi den kategorien som er vurdert å være den som representerer den dominerende årsaken.

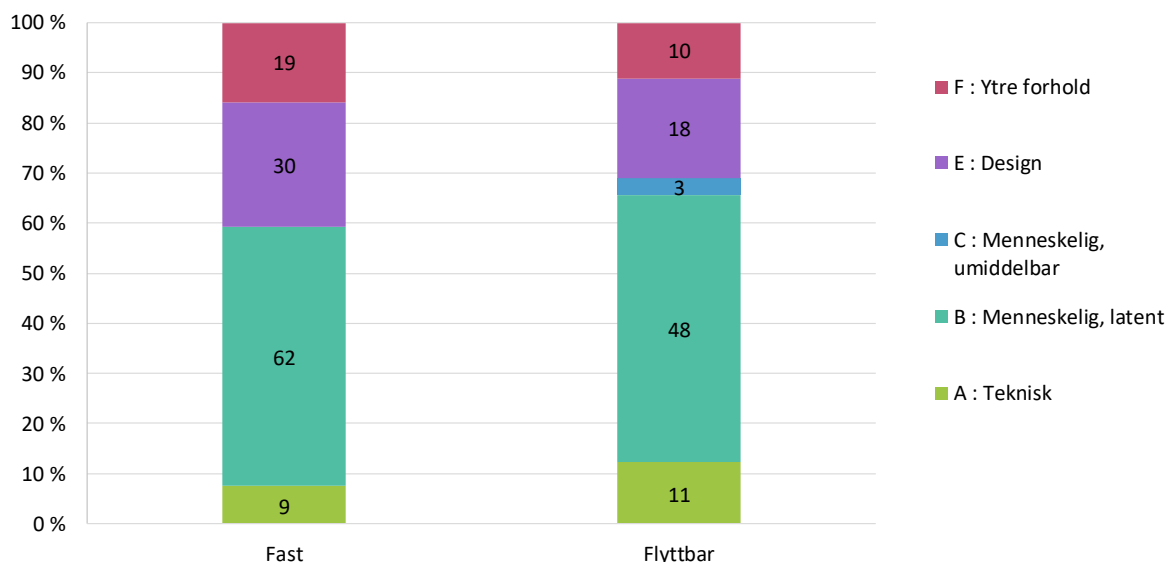
Det er ikke påvist forskjeller mellom de forskjellige årene hendelsene er registrert, og i det videre ser en derfor på alle årene samlet. Det er også viktig å bemerke at årsakskategori «X: Ukjent årsak» er tatt ut av analysen nedenfor. Disse hendelsene er vurdert separat, se avsnitt 9.8.8.

9.8.7.1 «Grovanalyse» - Typer årsaker

Prosentvis fordeling av hendelser knyttet til kran- og løfteoperasjoner fordelt på hovedkategorier av bakenforliggende og utløsende årsak er vist i henholdsvis Figur 152

(bakenforliggende årsak) og Figur 153 (utløsende årsak). Figurene er vist for faste og flyttbare innretninger, og både hendelser med og uten fallende gjenstand er med.

Figuren viser at det ikke kan sies å være noen forskjell mellom fast og flyttbare innretninger verken med hensyn til bakenforliggende eller utløsende årsaker.

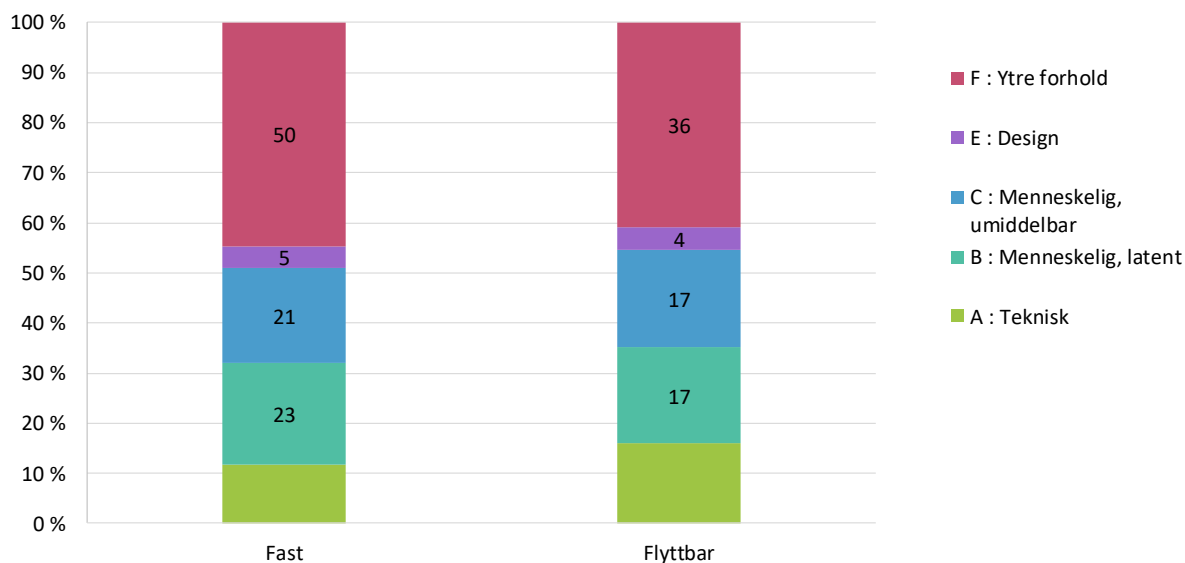


Figur 152 Prosentvis fordeling av hendelser knyttet til kran- og løfteoperasjoner fordelt på hovedkategorier av bakenforliggende årsak, vist for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene)

Den dominerende utløsende årsakskategorien er B: Menneskelig, latent. Definisjonen på årsakskategori B er *Latent fare som introduseres til systemet gjennom menneskelig aktivitet, og som medfører fallende gjenstander på et senere tidspunkt.*

Noen eksempler på denne typen hendelser:

- Forlagt eller gjenglemt utstyr/materiell (B1)
- Mangelfull sikring (B2)
- Annen latent fare som introduseres gjennom utførelse av ordinære driftsoperasjoner (B3). Eksempel at en ikke planlegger jobben tilstrekkelig eller at en ikke har iverksatt nødvendige risikoreduserende tiltak.
- Annen latent fare som introduseres gjennom intervensjon i systemet, for eksempel ved montering, inspeksjon, vedlikehold eller demontering av utstyr (B4). Eksempel at en monterer ting feil som senere ifbm en løfteoperasjon medfører at en ikke har kontroll på lasten.



Figur 153 Prosentvis fordeling av hendelser knyttet til kran- og løfteoperasjoner fordelt på hovedkategorier av utløsende årsak, vist for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene)

Den dominerende utløsende årsakskategorien er Ytre forhold (kategori F). Definisjonen på årsakskategori F er *Forhold som påvirker systemet utenfra og som vanskelig elimineres, men som kan hensyntas i design og barrierer*.

Noen eksempler på denne typen hendelser:

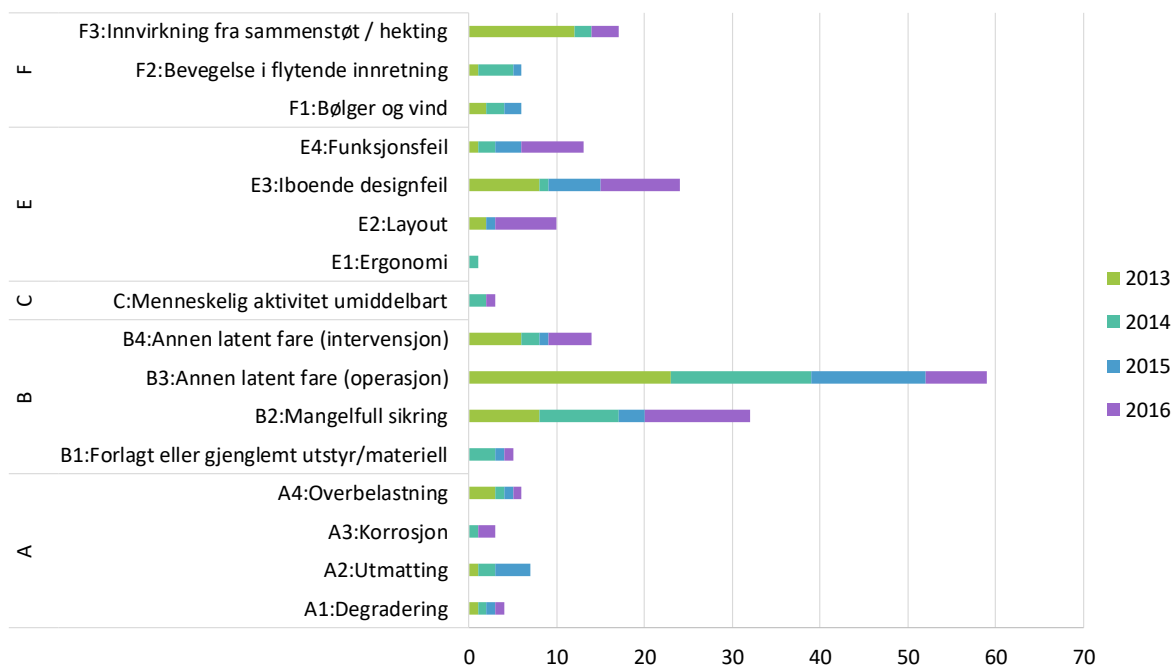
- Bevegelse i flytende innretning (F1)
- Innvirkning fra bølger og vind (F2)
- Innvirkning fra sammenstør/hekting (F3)
- Vibrasjoner/trykk/trykkslag (F4)

9.8.7.2 Detaljert årsaksanalyse

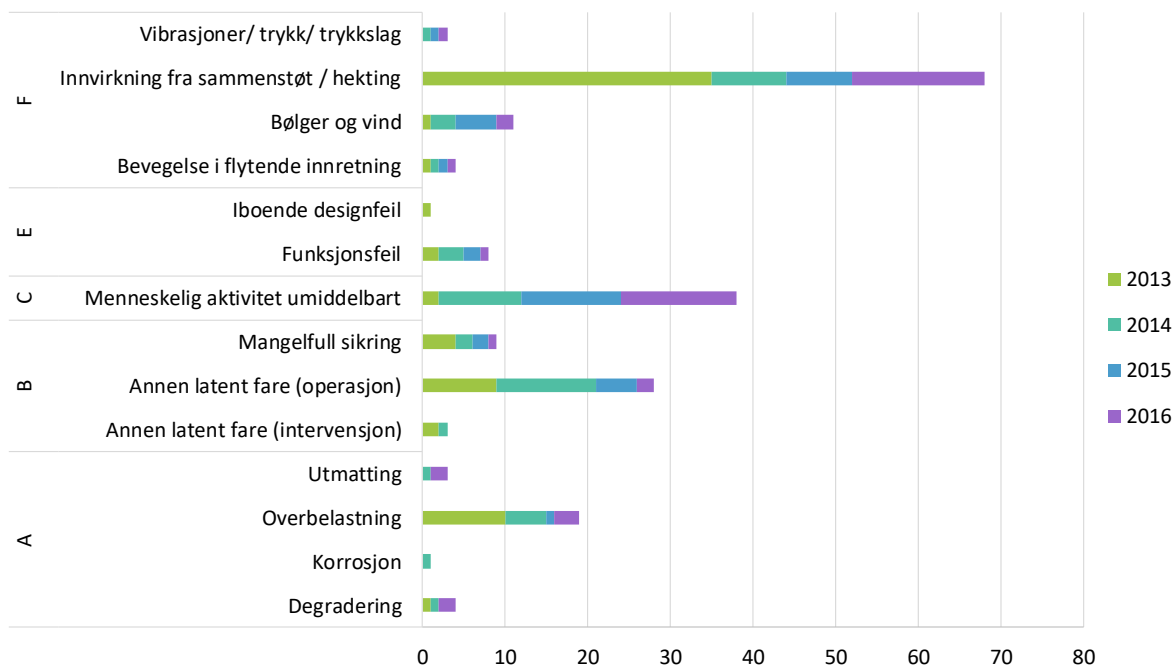
Som kommentert i den grove årsaksanalysen ovenfor ser en ikke noen forskjell mellom fast og flyttbare innretninger verken med hensyn til bakenforliggende eller utløsende årsaker. I den detaljerte årsaksanalysen skilles det derfor ikke mellom fast og flyttbare innretninger.

Figur 154 presenterer antall hendelser med og uten fallende gjenstand fordelt på detaljerte bakenforliggende årsaker. Figur 155 viser det samme for detaljerte utløsende årsaker. I begge figurene viser hver søyle antall hendelser fordelt på år.

Her ser man at det med hensyn til bakenforliggende årsak er underkategori «B3: Annen latent fare» som bidrar til flest hendelser, mens det er underkategori «F3: Innvirkning fra sammenstøt/hekting» som med hensyn til utløsende årsak bidrar til flest hendelser.



Figur 154 Antall hendelser knyttet til kran- og løfteoperasjoner, samlet for faste og flyttbare innretninger, fordelt på detaljert bakenforliggende årsak for perioden 2013-2016

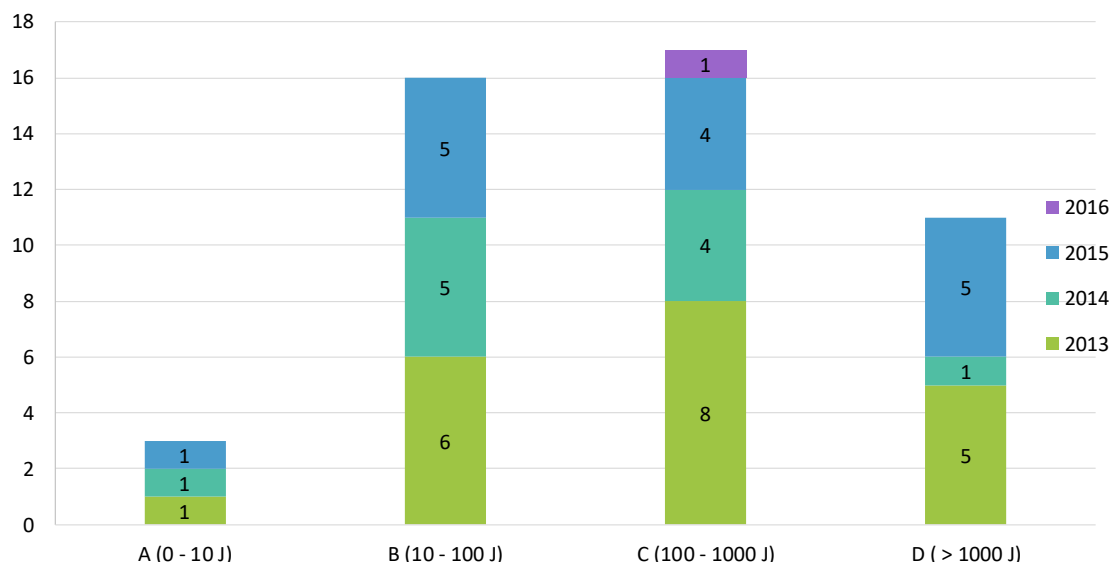


Figur 155 Antall hendelser knyttet til kran- og løfteoperasjoner, samlet for faste og flyttbare innretninger, fordelt på detaljert utløsende årsak for perioden 2013-2016

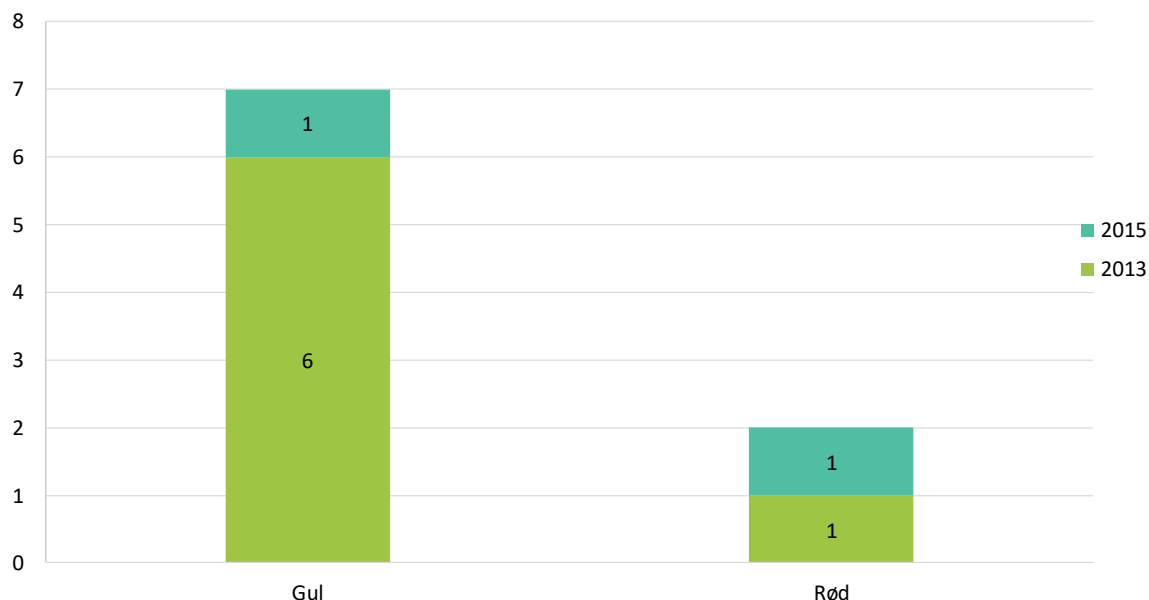
9.8.8 Hendelser med ukjent årsak

Hendelser der verken den bakenforliggende eller den utløsende årsaken har vært mulig å kategorisere er her vurdert nærmere. Dette er interessant for å se på om det er en stor grad av manglende rapportering som forhindrer at det er mulig å gjøre en god årsaksanalyse.

Figur 156 viser antall hendelser med fallende gjenstand og ukjent årsak, fordelt på energiklasser. Tilsvarende viser Figur 157 antall hendelser uten fallende gjenstand og med ukjent årsak, fordelt på gule/røde hendelser. For begge figurene er antall per år vist, og antall hendelser innenfor hver kategori er vist i søylene. Figurene viser at det er en klar forbedring i 2016 når det gjelder rapportering, noe som styrker kvaliteten i dataene og analysene.



Figur 156 Antall hendelser med fallende gjenstand og ukjent årsak, fordelt på energiklasser og vist per år (antall hendelser er angitt i søylene)



Figur 157 Antall hendelser uten fallende gjenstand og med ukjent årsak, fordelt på gule/røde hendelser og vist per år (antall hendelser er angitt i søylene)

Begge figurene viser at det er relativt mange hendelser med høyt skadepotensiale, enten i form av fallenergi eller siden de er kategorisert som gule eller røde hendelser, der det ikke er mulig å registrere noen bakenforliggende eller utløsende årsak. I alt over årene er det 28 slike hendelser i de to høyeste energikategoriene, og det er 9 gule eller røde hendelser.

9.9 DFU21 Fallende gjenstander

9.9.1 Innledning

DFU21 Fallende gjenstand omfatter 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, og som ikke involverer kran- og løfteutstyr og bruken av dette. Vurdering av DFU21 innbefatter vurdering av bemanning, involvert arbeidsprosess, energi (vekt kombinert med fallhøyde). Hendelser knyttet til kran- og løfteutstyr og bruken av dette er presentert i DFU20. Gjeldende regelverk for varsling og melding av hendelser er Opplysningspliktforordningen § 11.

Fra og med 2015-rapporten ble det for offshore innretninger innført en ny DFU20 Kran- og løfteoperasjoner, som har medført endringer i DFU21 Fallende gjenstand. Tidsserien består nå av data for perioden 2013-2015. Analysen ser både på de fire årene samlet, der hvor det er hensiktsmessig, og det er gjort sammenligning mellom årene hvor dette er hensiktsmessig.

Det er to nyheter i årets rapport:

- Det er **skilt mellom faste og flyttbare innretninger** der det er grunnlag for det. Der det ikke er funnet forskjeller mellom disse er det kommentert i teksten og innretningstypene er presentert samlet. Dette for å sikre kvalitet i datamaterialet.
- Det er innført **normalisering av dataene**, slik at en tar hensyn til aktivitetsnivået når data sammenlignes mellom årene. Dette er gjort ved at dataene er normalisert mot antall arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner og antall arbeidstimer relatert til konstruksjon og vedlikehold. Nærmere beskrivelse av hvilke av disse normaliseringsdataene som er benyttet er gitt i tilknytning til de enkelte figurene.

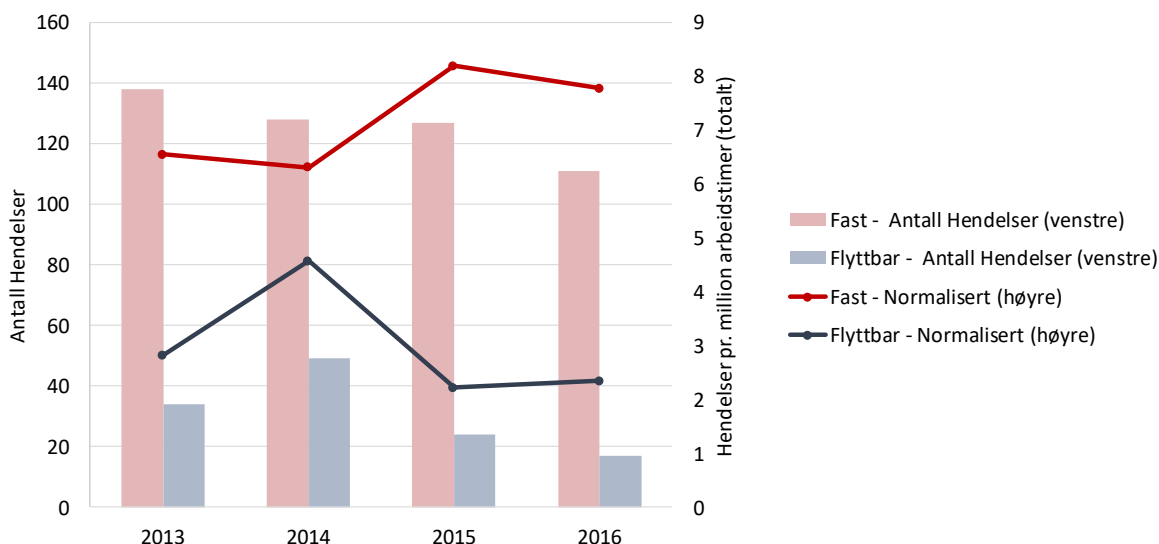
Som beskrevet ovenfor er normaliseringen gjort mot antall arbeidstimer for **bore- og brønnoperasjoner** og for **konstruksjon og vedlikehold**. Nærmere beskrivelse av hvilke av disse normaliseringsdataene (kun den ene, eller begge, kategoriene) som er benyttet er gitt i tilknytning til de enkelte figurene. I tillegg til arbeidstimer for disse to kategoriene finnes tilsvarende kategorisering i timer relatert til **forpleining** og **administrasjon**. Det er imidlertid vurdert at en vil få den mest korrekte normaliseringen ved ikke å ta med disse to siste kategoriene, da en er ute etter et uttrykk for det generelle aktivitetsnivået relevant for arbeidsprosesser som beskrevet i Tabell 27.

Vurdering av DFU21 innbefatter vurdering av eksponert personell (inkludert antall personer skadd og bemanning i området), involvert arbeidsprosess, energi (vekt kombinert med fallhøyde) og potensiale for HC-lekkasje.

En hendelse kan medføre flere fallende gjenstander og for DFU21 er det relevant å telle antallet fallende gjenstander. Hver enkelt fallende gjenstand er derfor registrert separat i databasen.

9.9.2 Utvikling av totalt antall hendelser

Figur 158 viser antall innrapporterte hendelser i perioden 2013-2016 splittet mellom faste og flyttbare innretninger. Totalt og normalisert antall hendelser er vist. Normaliseringen er gjort ved å vise antall hendelser per million arbeidstimer totalt per type innretning, dvs. både antall arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner og antall arbeidstimer relatert til konstruksjon og vedlikehold.



Figur 158 Antall hendelser og hendelser pr. million arbeidstimer klassifisert som fallende gjenstand, fordelt mellom faste og flyttbare innretninger, i perioden 2013-2016.

For perioden 2002-2014, da DFU21 Fallende gjenstand også inneholdt hendelser som nå omfattes av DFU20 Kran- og løfteoperasjoner, var totalt antall hendelser svakt nedadgående. Det observeres en videre nedgang i perioden 2013-2016 for faste innretninger. Det var en økning i antallet hendelser på flyttbare innretninger fra 2013 til 2014, men også for flyttbare innretninger er det en nedgang i antallet hendelser de siste tre år.

Bildet ser imidlertid annerledes ut når en ser på antall hendelser per millioner arbeidstimer. Både for faste og flyttbare innretninger det ingen klar trend i utviklingen.

9.9.3 Generelt om arbeidsprosesser og årsaker

For å finne ut hvilke arbeidsprosesser som er mest knyttet til fallende gjenstander, er alle rapporterte hendelser i perioden 2013-2016 fordelt på involverte arbeidsprosesser for hendelsene. Inndeling av arbeidsprosesser er som presentert i Tabell 27 og Tabell 28.

Tabell 27 Beskrivelse av arbeidsprosesser

Arbeidsprosesser	Beskrivelse
Arbeidsprosesser i boreområdene (B)	Fallende gjenstander i boreområdet. Dette inkluderer fallende gjenstander fra utstyr, skilter og mellom forskjellige nivåer med videre. Dette inkluderer ikke fallende gjenstander som er montert på løfteutstyr eller faller ned som en konsekvens av bruk av løfteutstyr.
Arbeidsprosesser i prosessområdene (P)	Fallende gjenstander i prosessområde. Dette inkluderer fallende gjenstander fra utstyr, skilter og mellom forskjellige nivåer med videre. Dette inkluderer ikke fallende gjenstander som er montert på løfteutstyr eller faller ned som en konsekvens av bruk av løfteutstyr.
Arbeidsprosesser relatert til stillas (S)	Alle fallende gjenstander fra stillas uavhengig område det er plassert i. Dette omfatter også komponenter som inngår i stillas.
Andre arbeidsprosesser (G)	Fallende gjenstander i områder som ikke faller inn under andre arbeidsprosesser

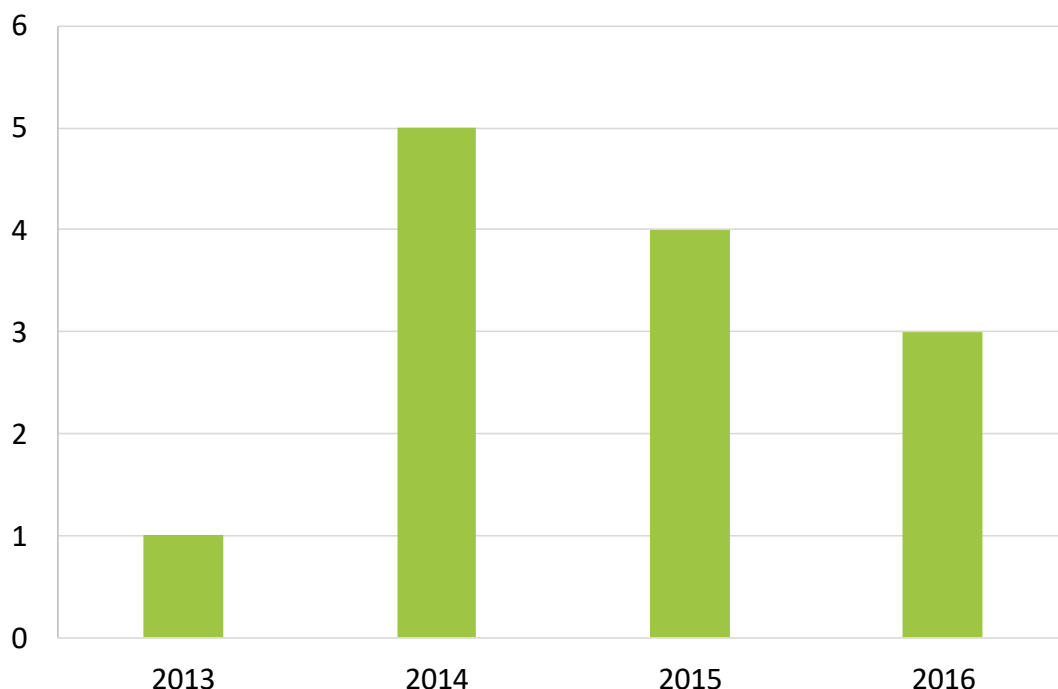
Tabell 28 Koder for arbeidsprosesser

Arbeidsprosesser	Kode	Kommentar
Arbeidsprosesser i boreområdene	B_BBO	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til boring og brønn på boredekk eller i boreområdet
	B_VBO	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til vedlikehold i boretårn og på boredekk eller i boreområdet
	B_S	Inkluderer struktur (passiv) som boretårn og boredekk med tilhørende permanent utstyr
Arbeidsprosesser i prosessområdene	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 relatert til stillas	S_D	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til bruk av stillas
	S_M	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til montering eller demontering av stillas
	S_S	Inkluderer struktur (passiv) uten at stillas er i bruk
Andre områder	G_DVM	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til drift, vedlikehold og modifikasjon som ikke kan relateres til bore- og brønnoperasjoner, kranoperasjoner eller prosessoperasjoner
	G_S	Inkluderer struktur (passiv) med unntak av struktur tilhørende bore- og brønnoperasjoner, kranoperasjoner eller prosessoperasjoner
	G_A	Inkluderer arbeidsprosesser som ikke dekkes over eller som er ukjent

Videre er hendelsene klassifisert ut fra deres *bakenforliggende og utløsende årsak*, se nærmere beskrivelse av dette i 9.8.3.3. Årsakene for hendelser under DFU20 Kran- og løfteoperasjoner er klassifisert på samme måte, og beskrivelsen gjelder derfor også for DFU21 Fallende gjenstand hendelser.

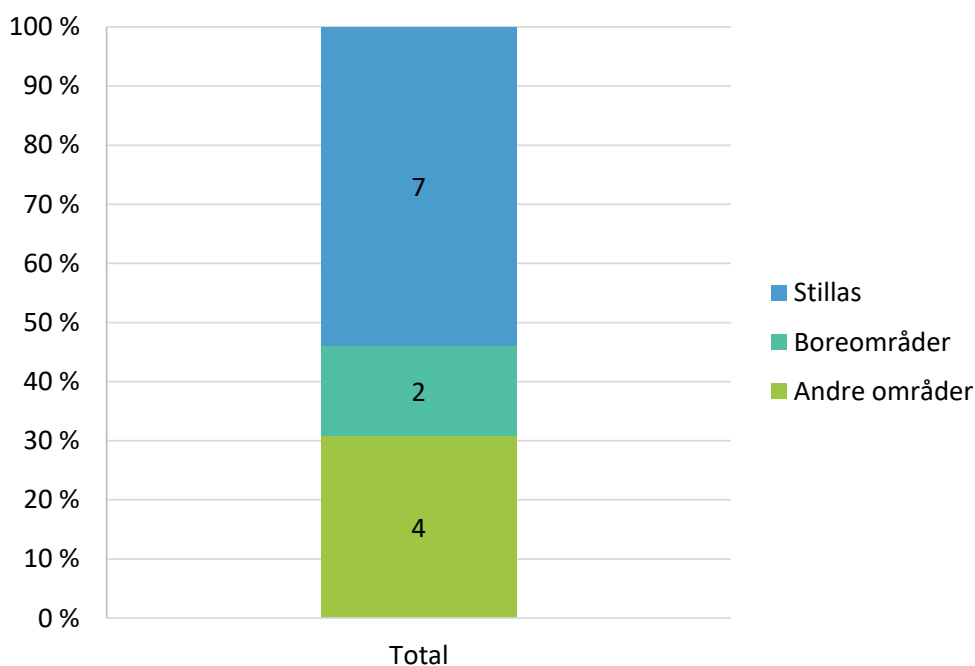
9.9.4 Hendelser med personskade

Figur 158 viser totalt antall hendelser med fallende gjenstand som har ført til personskade i perioden 2013-2016, totalt 13 hendelser. Datamaterialet viser at samtlige av disse hendelsene er fra faste innretninger.



Figur 159 Totalt antall hendelser med fallende gjenstand som har ført til personskade, i perioden 2013-2016.

Figur 160 viser totalt antall hendelser med fallende gjenstand og personskade fordelt på hovedkategori av arbeidsprosess, i perioden 2013-2016. Som for Figur 159 stammer samtlige av de totalt 13 hendelsene med personskade fra faste installasjoner. Over halvparten (7) av hendelsene er knyttet til arbeidsprosessen Stillas og omtrent en tredjedel (4) er knyttet mot Andre områder, resterende hendelser (2) mot Boreområder. Det har ikke vært noen hendelser med personskade i Prosessområder. Arbeidsprosessene analyseres videre i 9.9.5.2.

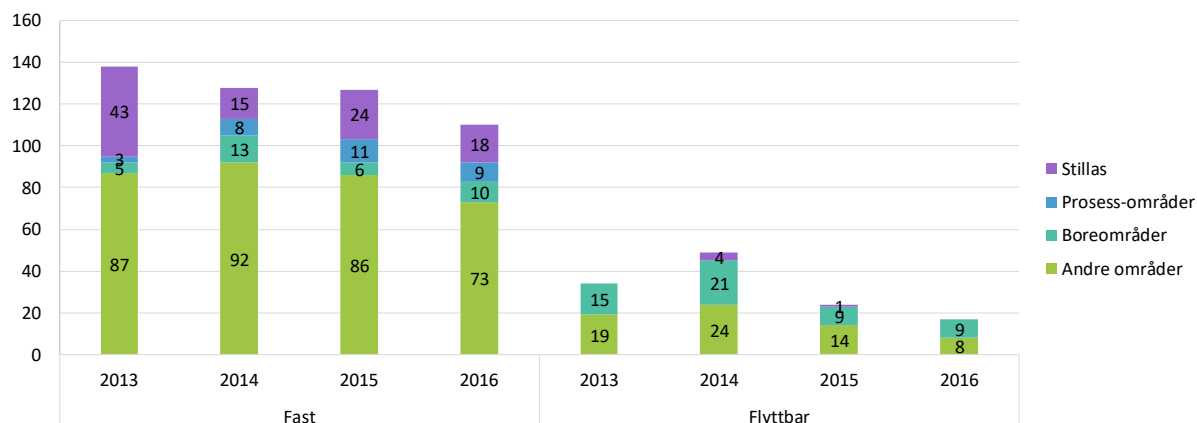


Figur 160 Totalt antall hendelser med fallende gjenstand og personskade fordelt på hovedkategori av arbeidsprosess (antall hendelser er angitt i søylen), i perioden 2013-2016.

9.9.5 Arbeidsprosesser

9.9.5.1 Totalt antall hendelser per arbeidsprosess (fast/flyttbar)

Figur 161 viser totalt antall hendelser med fallende gjenstander skilt mellom faste og flyttbare innretninger og fordelt på hovedkategorier av arbeidsprosesser, for perioden 2013-2016.



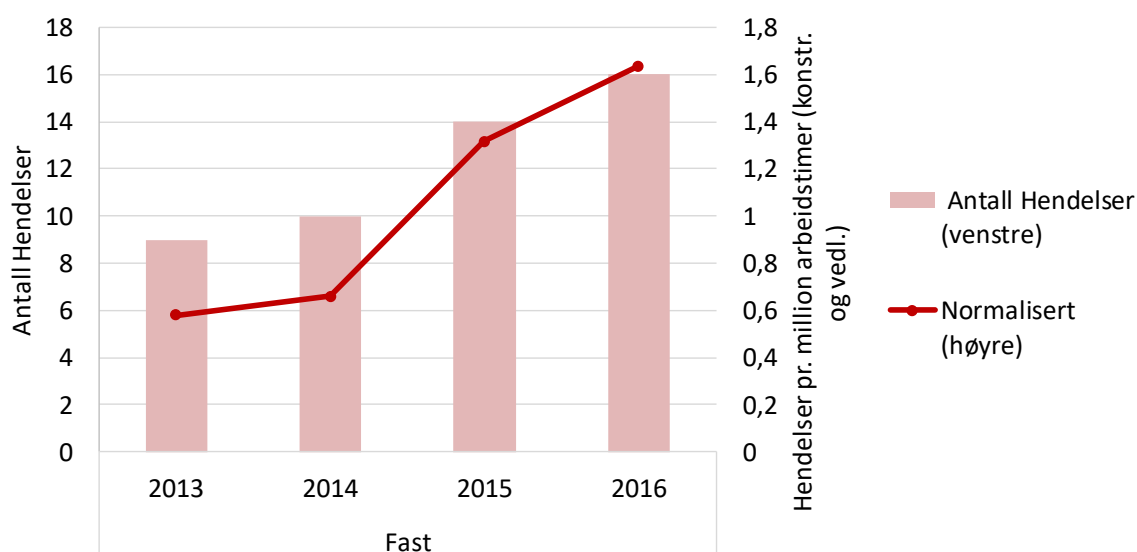
Figur 161 Totalt antall hendelser skilt mellom faste og flyttbare innretninger og fordelt på hovedkategorier av arbeidsprosesser (antall hendelser er angitt i søylene), for perioden 2013-2016.

Som vist i både Figur 158 i 9.9.2 og Figur 161 er det langt flere hendelser på faste innretninger enn flyttbare. Når en skiller mellom arbeidsprosess fremkommer det et høyt antall registrerte hendelser knyttet til Andre områder (N=404) i forhold til arbeidsprosesser relatert til Stillas (N=105), Boreområder (N=88) eller Prosessområder (N=31). Arbeidsprosessen Andre områder er dominerende både for faste og flyttbare innretninger.

9.9.5.2 Detaljert analyse av hendelser per arbeidsprosess

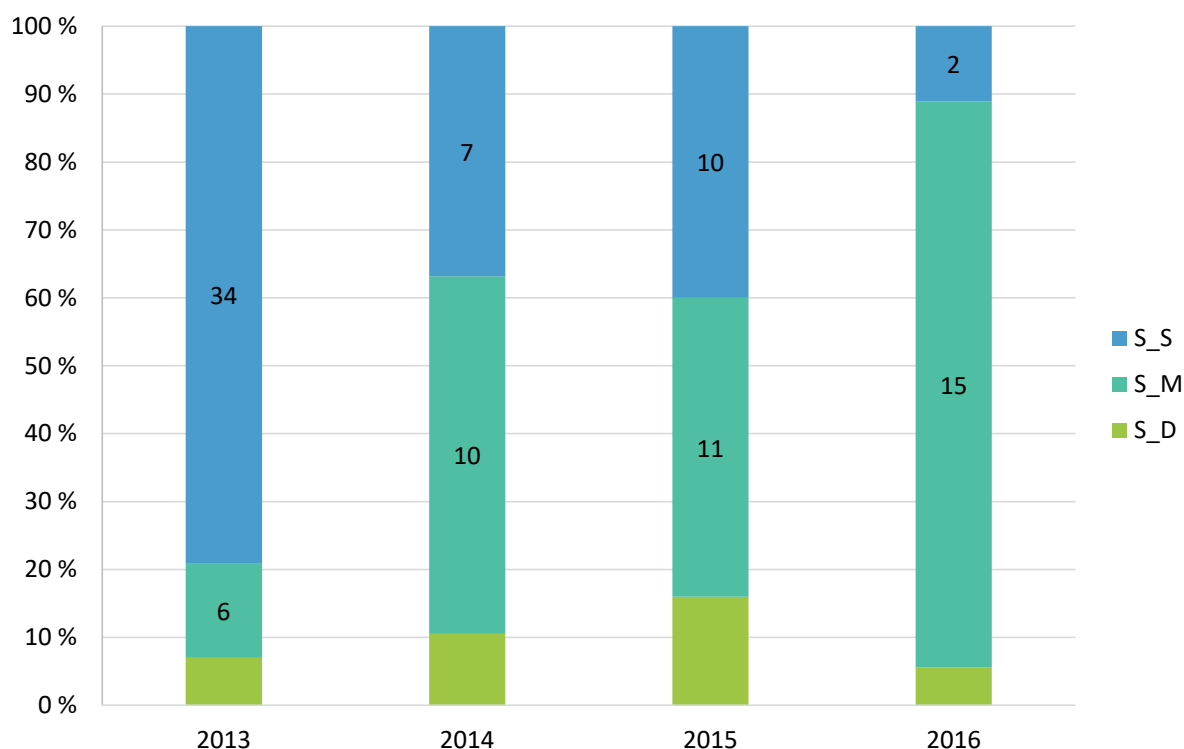
Hendelser relatert til arbeidsprosesser med stillas

For arbeidsprosesser relatert til stillas er bidraget fra de flyttbare innretningene omtrent neglisjerbart (N=2 i 2014 og N=1 i 2015, ellers N=0). For arbeidsprosesser relatert til stillas ser vi derfor i det videre kun på faste installasjoner, samt vi ser bort fra hendelser med stillas som ikke er aktivt i bruk eller er i prosess med å bli montert/demontert. Figur 162 viser at det er en jevn økning i antallet hendelser knyttet til montering/demontering og bruk av stillas, med en foreløpig topp på 16 hendelser i 2016. De normaliserte dataene (hendelser per million arbeidstimer relevant for konstruksjon og vedlikehold) viser også en økning, fra 0.6 i 2013 til 1.6 i 2016.



Figur 162 Antall hendelser på faste innretninger knyttet til montering/demontering og bruk av stillas, samt normalisert mot arbeidstimer for konstruksjon og vedlikehold, for perioden 2013-2016.

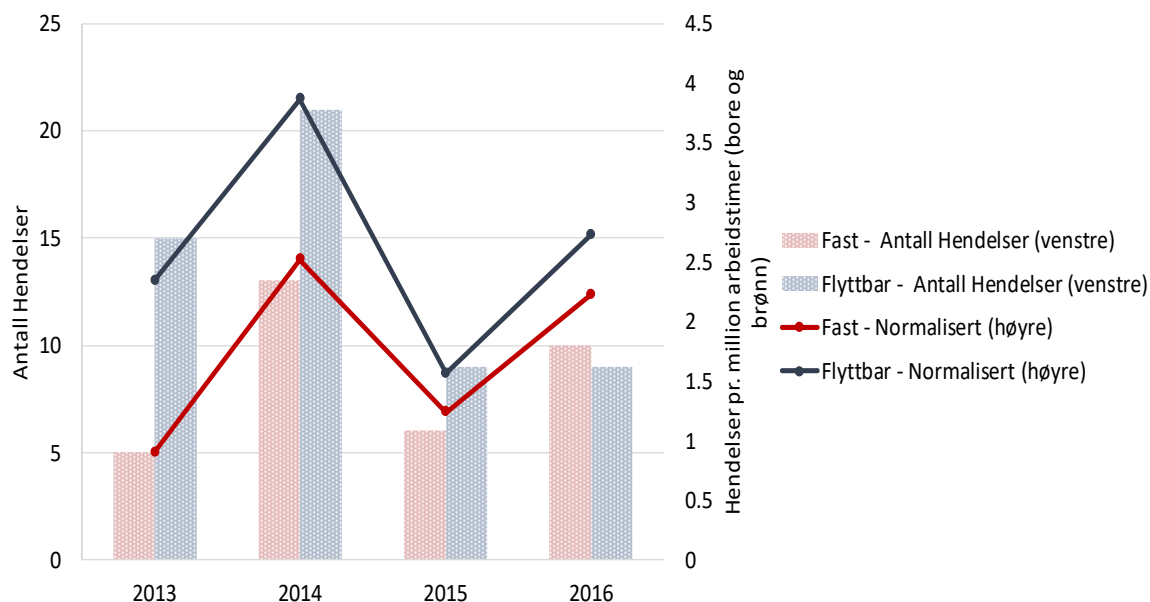
Figur 163 viser andel hendelser i prosent innen arbeidsprosesser relatert til stillas for faste og flyttbare innretninger, for perioden 2013-2016. Tallene i figuren er antallet hendelser innen hver Stillas sub-arbeidsprosess. I alle år unntatt 2013 er den største andel hendelser knyttet til montering/demontering av stillas (S_M). I 2013 oppstod imidlertid nesten 80% av hendelsene da stillaset ikke var i bruk (S_S). Dette kan sannsynligvis knyttes til perioder i 2013 med mye dårlig vær.



Figur 163 Prosentvis andel hendelser innen arbeidsprosess Stillas for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene), for perioden 2013-2016.

Hendelser relatert til arbeidsprosesser i boreområdene

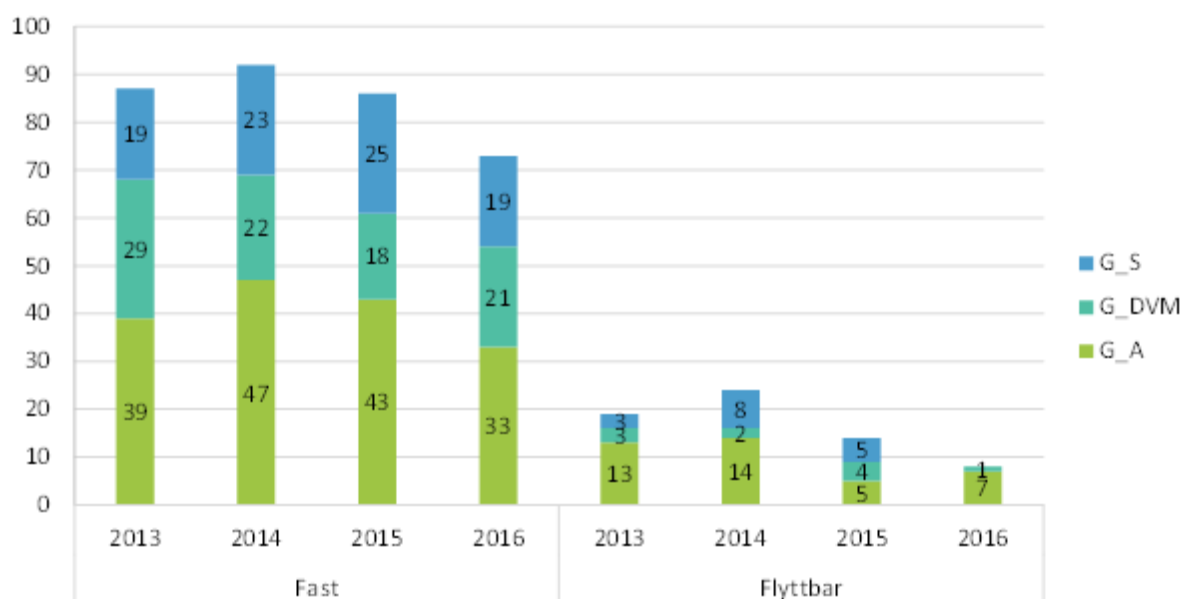
Figur 164 viser antall fallende gjenstander relatert til arbeidsprosesser i boreområdene fordelt på faste og flyttbare innretninger, samt normalisert mot antall arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner per år, for perioden 2013-2016. Utviklingen ser ut til å svinge noe tilfeldig opp og ned og det observeres ingen klare trender i utviklingen av hendelser relatert til arbeidsprosesser i boreområdene.



Figur 164 Antall fallende gjenstander i boreområder fordelt på faste og flyttbare innretninger, samt normalisert på bore og brønntimer pr år, for perioden 2013-2016

Hendelser relatert til arbeidsprosesser i Andre områder

Figur 165 viser hendelser relatert til arbeidsprosesser i Andre områder (G), hvor hver søyle viser antallet hendelser innen hver sub-arbeidsprosess (G_S, G_DVM og G_A, se Tabell 28 for forklaring av arbeidsprosessene). Hendelsene i andre områder kan ikke relateres til verken bore-, prosess- eller stillasoperasjoner.



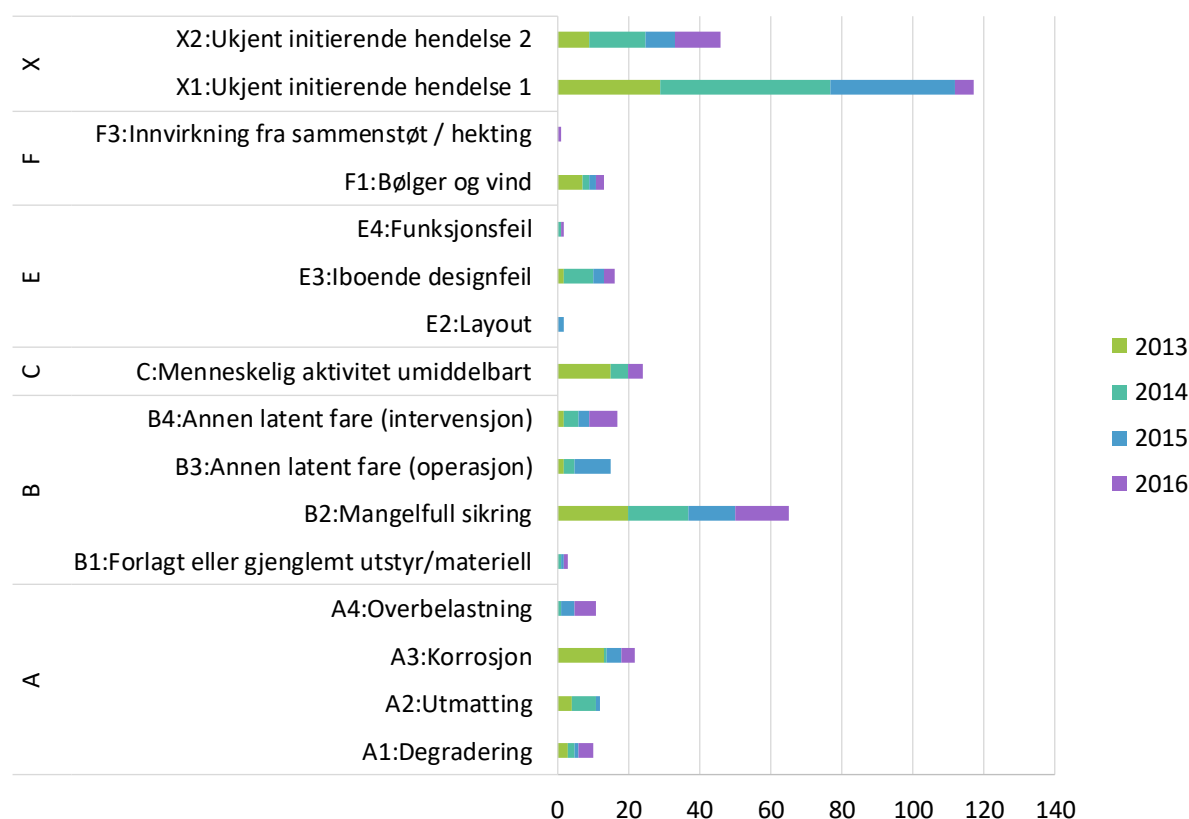
Figur 165 Antall hendelser knyttet til arbeidsprosess Andre områder for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene), for perioden 2013-2016.

De faste innretningene har langt flere hendelser relatert til arbeidsprosesser i Andre områder enn det de flyttbare innretningene har. For begge type innretninger er det en nedadgående trend i antall hendelser i Andre områder de siste tre år.

Hendelser med mangelfull beskrivelse eller hvor arbeidsprosess ikke fremkommer av rapporteringen vil havne i sub-arbeidsprosessen G_A (alle arbeidsprosesser som ikke dekkes av andre arbeidsprosesser eller som er ukjent). Noen av disse hendelsene hører hjemme i G_A mens andre igjen egentlig tilhører andre arbeidsprosesser men hvor beskrivelsen av hendelsen er for mangelfull til at det er mulig å identifisere riktig arbeidsprosess.

Arbeidsprosesser i Andre områder er de klart dominerende arbeidsprosessene i DFU21 datasettet og det gjøres i det følgende en analyse av hvilke årsakskategorier som er lagt til grunn for hendelser kun innen denne arbeidsprosessen. Se beskrivelse av *bakenforliggende og utløsende årsak* i 10.1.3.3.

Figur 166 viser fordeling av bakenforliggende årsaker for hendelser innen arbeidsprosess Andre områder, for perioden 2013-2016.



Figur 166 Fordeling av bakenforliggende årsaker for hendelser innen arbeidsprosess Andre områder, for perioden 2013-2016.

De største kjente bakenforliggende årsakskategoriene i Andre områder er *B: Menneskelig aktivitet som introduserer latent fare* og *A: Teknisk degradering eller svikt*. Imidlertid er bakenforliggende årsaker *Ukjent* for omtrent halvparten av alle hendelsene med arbeidsprosess Andre områder.

Definisjonen på årsakskategori B er *Latent fare som introduseres til systemet gjennom menneskelig aktivitet, og som medfører fallende gjenstander på et senere tidspunkt*. Underkategorien *B2: Mangelfull sikring*, definert som *Last, materiell eller utstyr som faller på grunn av utilstrekkelig sikring på et tidligere tidspunkt*, er den største bidragsyteren i denne årsakskategorien i perioden 2013-2016. Noen illustrerende eksempler på denne typen hendelser:

1) Under arbeid med å installere center pile mistet man et 6 kg tungt luftdrevet torque tool til sjøen. Torque tool var ikke tilstrekkelig sikret.

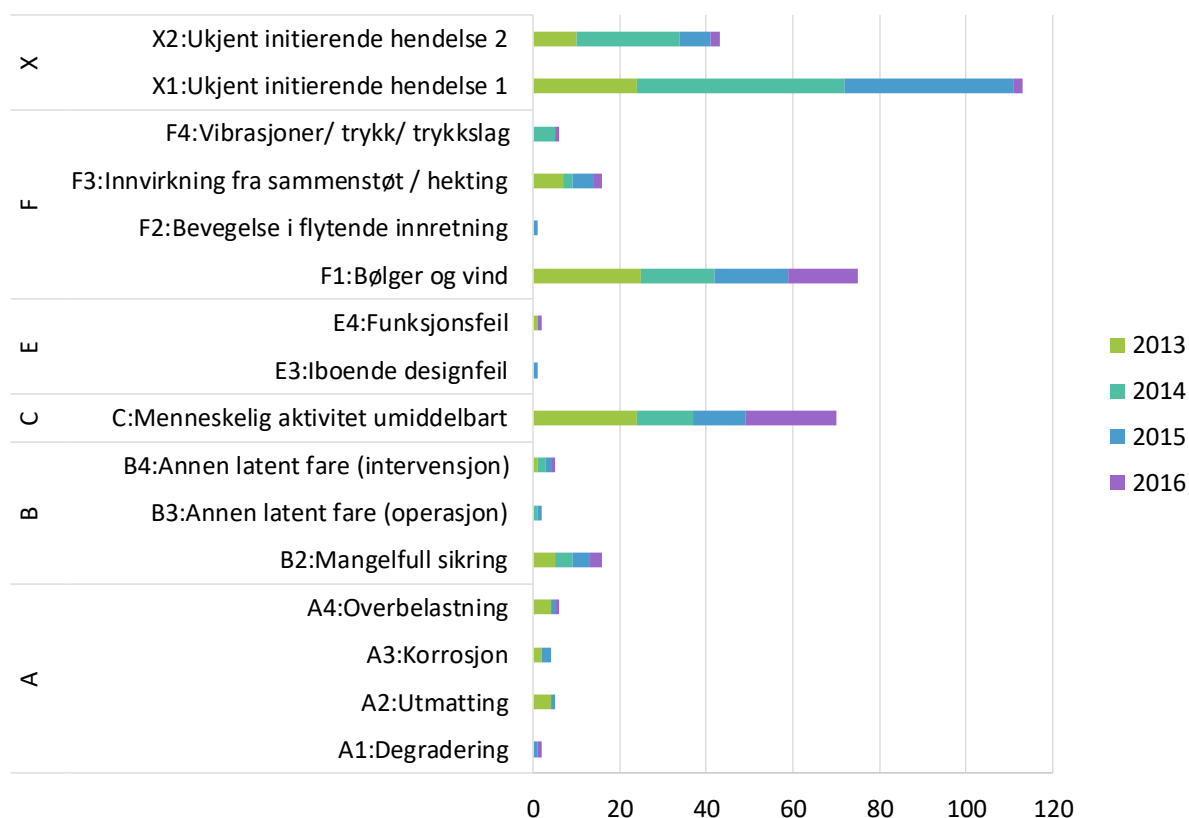
2) Under stillasarbeid på gasslift kompressoren falt et rør ned på underliggende dekk.

Definisjonen på årsakskategori A: *Teknisk degradering eller svikt er Mekanisk eller materiell forringelse som ikke er eliminert gjennom inspeksjoner og/eller periodisk vedlikehold.* Underkategorien A3: *Korrosjon, definert som Kjemiske reaksjoner mellom materialer og deres bruksmiljø som påskynder forringelsesraten,* er den største bidragsyteren i denne årsakskategorien i perioden 2013-2016. Noen illustrerende eksempler på denne typen hendelser:

1) En doblingsplate så mistenkelig ut (rustet) og mekaniker gikk ned i basket for å sjekke denne. Da han slo på den med hammer løsnet den og falt i sjøen.

2) To menn var i ferd med å flytte en opphengssaks oppunder kjellerdekket, da saksen plutselig åpnet saksen seg og falt til sjø. Årsaken til at den åpnet seg ser ut til å være at en sikringsplint var korrodert og av den grunn har brukket og falt ut.

Figur 167 viser fordeling av utløsende årsaker for totalt antall hendelser innen arbeidsprosess Andre områder, for perioden 2013-2016.



Figur 167 Fordeling av utløsende årsaker for totalt antall hendelser innen arbeidsprosess Andre områder, for perioden 2013-2016.

De største kjente utløsende årsakskategoriene i Andre områder er F: Ytre forhold og C: Menneskelig aktivitet som umiddelbart utløser en hendelse. Imidlertid, som for bakenforliggende årsaker, er utløsende årsaker Ukjent for omtrent halvparten av alle hendelsene med arbeidsprosess Andre områder.

Definisjonen på årsakskategori F er *Forhold som påvirker systemet utenfra og som vanskelig elimineres, men som kan hensyntas i design og barrierer*. Underkategorien F1: *Bølger, vind og temperatur*, definert som *Ytre påvirkning på last/materiell/utstyr eller struktur fra bølger, vind og temperatur*, er den største bidragsyteren i denne årsakskategorien i perioden 2013-2016. Noen illustrerende eksempler på denne typen hendelser:

- 1) Skilt blåste ned på gangvei i avsperrert område.
- 2) En stor bølge kom gjennom moonpool området og forårsaket at støttevengen svinget inn i housingen. Bølgekraften forårsaket at en guide ble brukket av og falt i sjøen.

Definisjonen på årsakskategori C er *Menneskelig aktivitet som, på grunn av manglende barrierer, umiddelbart medfører fallende gjenstander*. Denne årsakskategorien har ingen underkategorier. Noen illustrerende eksempler på denne typen hendelser:

- 1) Person mistet hjelm på sjø.
- 2) Ved utskiftning av ventil på øvre prosessdekk ble det mistet en fastnøkkel.

Beskrivelsen av hendelsene som kommer inn fra operatørene er ofte for mangelfull til at det er mulig å identifisere riktig arbeidsprosess, bakenforliggende og utløsende årsaker. Man bør derfor fokusere på å forbedre kvaliteten i rapporteringen av hendelsene.

9.9.6 Skadepotensiale

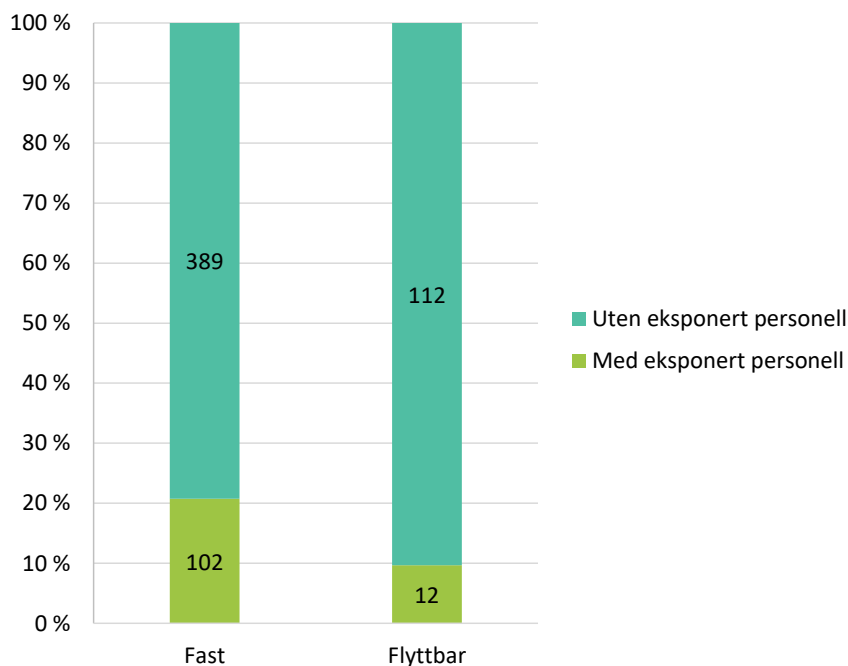
Ser en ut over de faktiske konsekvensene og vurderer skadepotensialet, er det flere aspekter som blir vurdert: Bemanning i området, potensiale for HC-lekkasje og energipotensiale.

Når det gjelder potensialet for HC-lekkasje som følge av hendelser relatert til fallende gjenstand er det imidlertid ingen slike hendelser i perioden. Det er derfor ikke grunnlag for en analyse av dette. Det er for øvrig heller ikke registrert noen hendelser relatert til fallende gjenstand med faktisk HC-lekkasje.

9.9.6.1 Bemanning i området

Figur 168 viser hendelser uten personskade, med prosentvis fordeling mellom hendelser der det er/ikke er registrert personell som er eksponert for hendelsen, vist for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene), samlet for perioden 2013-2016.

På faste installasjoner er det en større andel hendelser med eksponert personell enn det er på flyttbare innretninger (20 % av hendelsene på faste innretninger og 10 % av hendelsene på flyttbare innretninger). Figuren inkluderer kun hendelser uten personskade, dvs. de 13 hendelsene på faste innretninger hvor det var personskade er ikke tatt med her (disse er beskrevet i 9.9.4).



Figur 168 Hendelser uten personskade, med prosentvis fordeling mellom hendelser der det er/ikke er registrert personell som er eksponert for hendelsen, vist for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene), samlet for perioden 2013-2016.

9.9.6.2 Energiklasser

Potensialet i hendelsene vurderes ved hjelp av den energien gjenstanden antas å ha i det den lander. Gjenstandenes energi klassifiseres i følgende energiklasser: A=0-10 J, B=10-100 J, C=100-1 kJ og D=over 1 kJ.

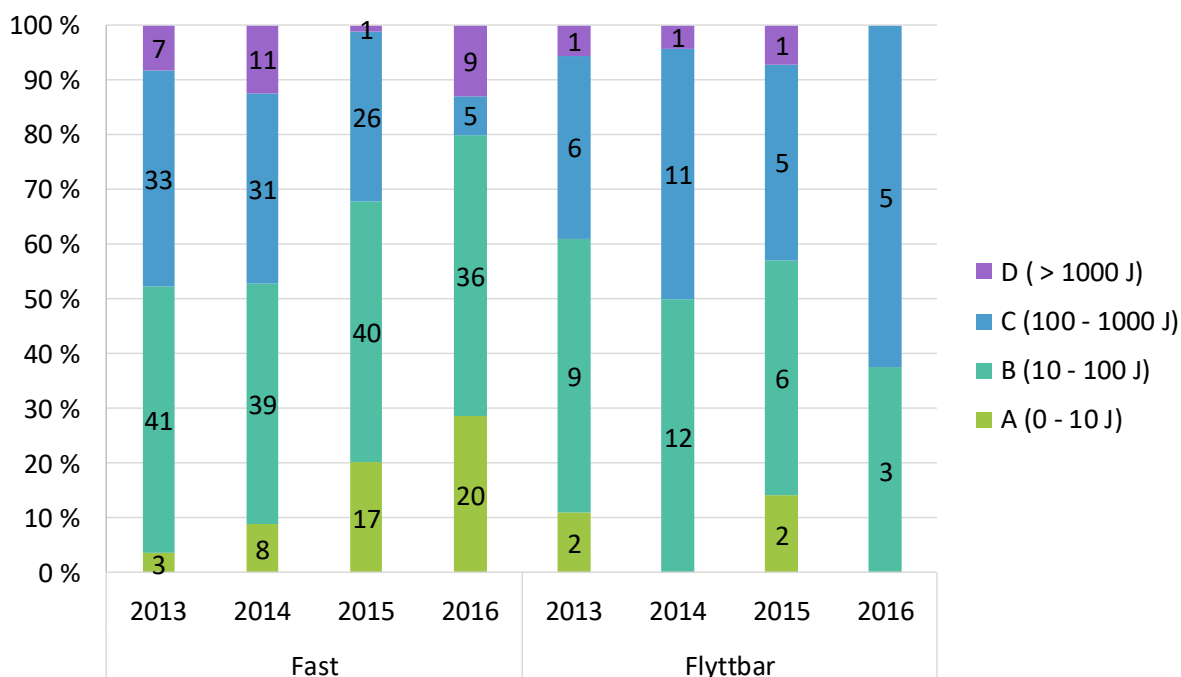
Energiklasse A (0-10 J) er i all hovedsak gjenstander med liten vekt (< 1 kg) og/eller fallhøyde (< 10 meter). Dette er typisk hendelser av typen "skiftenøkkel falt ned på boredekk" og "bolt falt ned fra stillas". Dersom gjenstandene treffer personell kan de medføre alvorlig skade eller dødsfall avhengig av treffsted, mens de ikke kan medføre store materielle skader.

Energiklasse B (10-100 J) er av type "isolasjonskasse falt ned på gangvei" og "skiftenøkkel falt 7 meter fra boretårn". Gjenstandene har en vekt < 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.

Energiklasse C (100-1000 J) har stor variasjon i type hendelser, 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.

Energiklasse D (> 1 kJ) 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 169 presenteres prosentvis fordeling av fallende gjenstander fordelt på energiklasser skilt på faste og flyttbare innretninger, i perioden 2013-2016. Tallene i søylene viser antall fallende gjenstander innenfor de forskjellige energiklassene.



Figur 169 Fordeling av hendelser på energiklasser, for faste og flyttbare innretninger, for perioden 2013-2016.

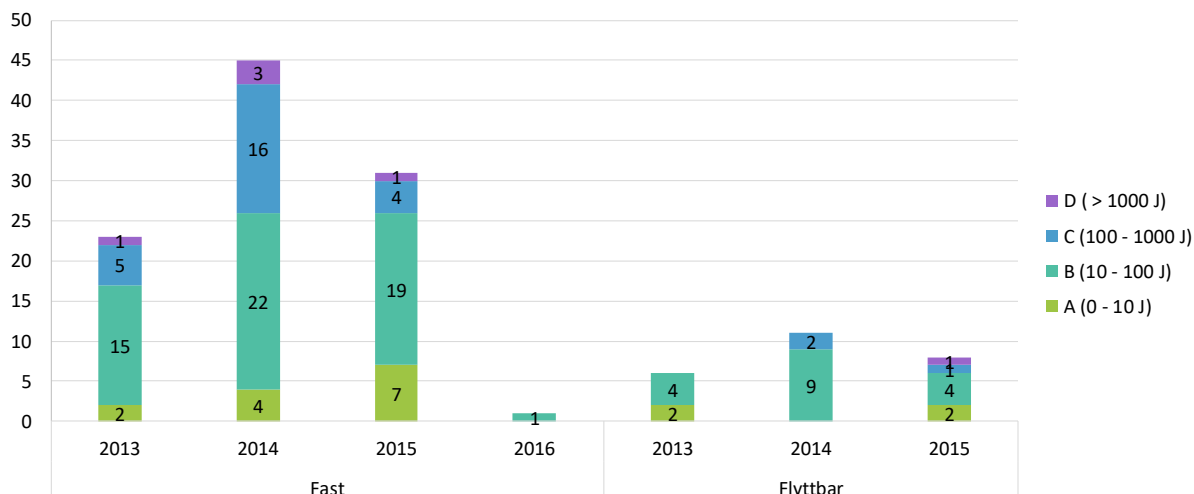
Det observeres ingen klare utviklingstrender over årene for de forskjellige energiklassene.

Utover det figuren viser finnes det i tillegg fallende gjenstander i datamaterialet hvor en mangler opplysninger om fallhøyde og/eller vekt på gjenstanden og følgelig ikke kan regne ut energi og klassifisere gjenstandens etter energiklasse. For perioden 2013-2016 er det totalt 12 fallende gjenstander uten energiklasse. 11 av disse er fra faste innretninger og 1 er fra flyttbare innretninger. For 2016 er det 3 fallende gjenstander uten energiklasse for faste innretninger og null for flyttbare innretninger.

9.9.7 Hendelser med ukjent årsak

Hendelser der verken den bakenforliggende eller den utløsende årsaken har vært mulig å kategorisere er her vurdert nærmere. Dette er interessant for å se på om det er en stor grad av manglende rapportering som forhindrer at det er mulig å gjøre en god årsaksanalyse.

Figur 170 viser utviklingen år for år av antall hendelser med fallende gjenstand hvor årsak er ukjent, fordelt på faste og flyttbare innretninger, for perioden 2013-2016. Tallene i søylene viser antall hendelser med ukjent årsak innen de forskjellige energiklassene.



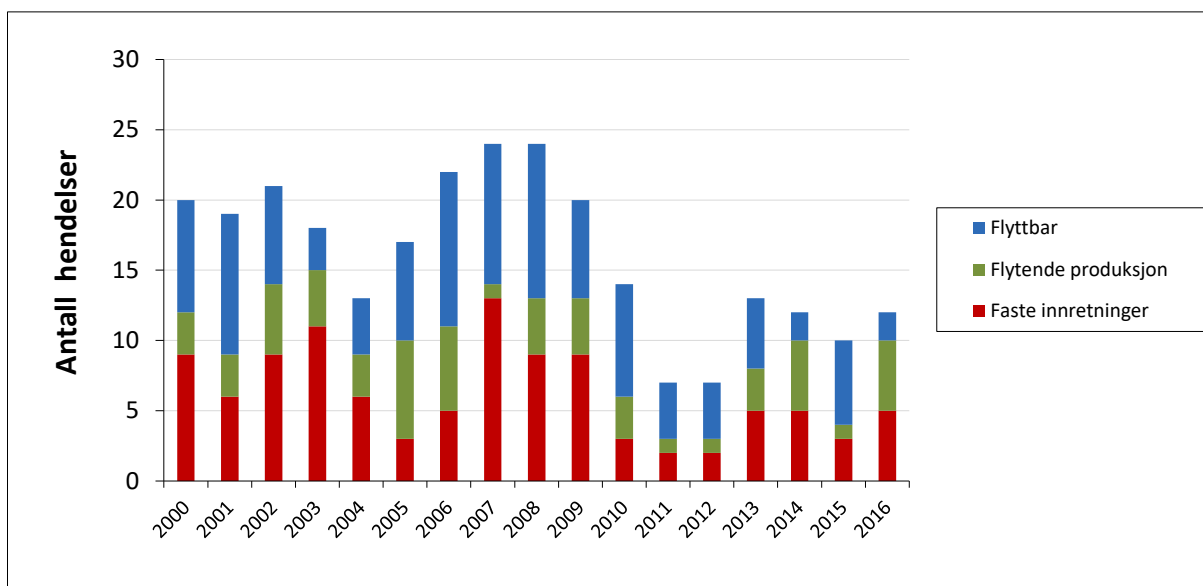
Figur 170 Totalt antall hendelser med fallende gjenstander med ukjente årsaker, fordelt på faste og flyttbare innretninger samt energiklasser, for perioden 2013-2016.

Figuren viser at de siste tre år har vært en bedring totalt sett i at det er færre antall hendelser med ukjent årsak, både for faste og flyttbare innretninger. Likevel er det fremdeles hendelser med høy fallenergi og følgelig høyt skadepotensiale hvor det ikke er mulig å si noe om bakenforliggende eller utløsende årsak. Totalt for perioden er det 47 slike hendelser i de to høyeste energikategoriene (C og D). Disse hendelsene ville vært et viktig bidrag til årsaksanalysen i RNNP om det hadde vært nok informasjon tilgjengelig.

9.10 Bolter

Datagrunnlaget og representativiteten av dataene er drøftet i rapporten for 2007 side 105-106, og anses som gyldige også i år. I 2005 var strekkbrudd i bolter årsak at boretårnet på Shells Mars TLP i Mexicogolfen veltet, som igjen forårsaket betydelige skader på innretningen. I 2015 var bruddene i boltene medvirkende årsak til ulykken på CoslInnovator vedrørende konsekvensene. Ellers har bolter fram til 2016 i hovedsak knyttet til hendelser der konsekvensene har vært små. I 2016 har det vært tre hendelser av alvorlig karakter der brudd i bolter har medført til brann og gasslekkasje, og hvor Ptil har egen gransking på to av dem. Ptil har satt i gang en egen aktivitet om bolter i 2017.

Antall hendelser knyttet til bolter (Figur 171) varierte i perioden 2000 til 2009 med om lag 15-20 hendelser i året. De flyttbare og flytende innretninger har overvekt av hendelser også i forhold til antall innretninger av hver type. Antall hendelser i 2016 var på samme nivå som de tre foregående årene med rundt 10 hendelser i året. Av de tolv hendelsene i 2016, var fire knyttet til lekkasjer og fem fallende gjenstander. To av hendelsene var i forbindelse med kran- og løfteoperasjoner.



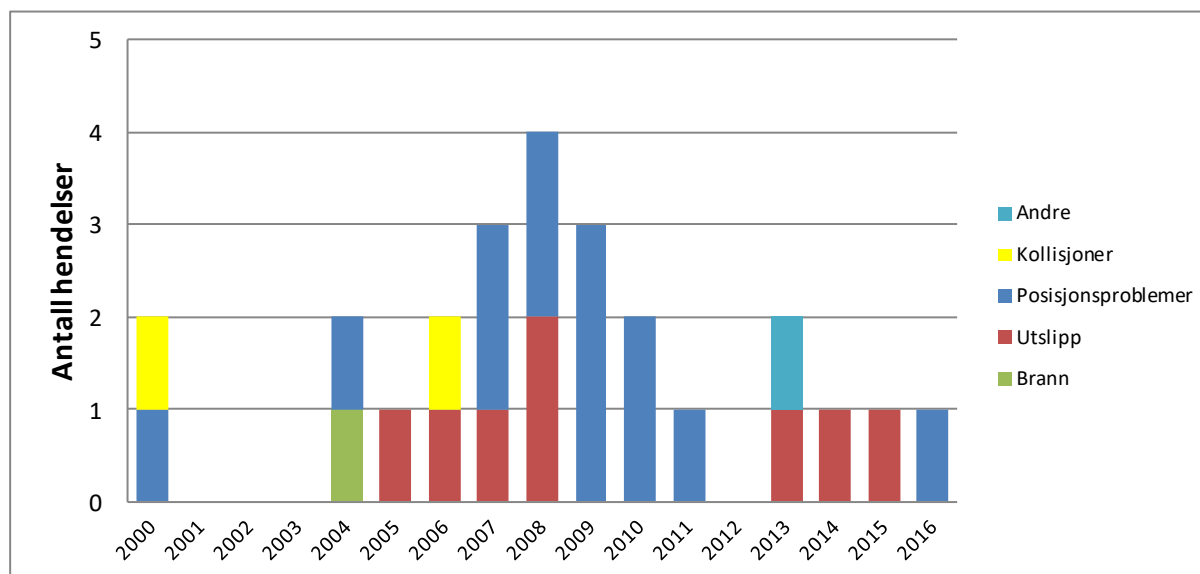
Figur 171 Antall hendelser med bolter som er rapportert til Ptil, fordelt på innretningstype. Faste innretninger er bunnfaste innretninger uavhengig av om de står i et kompleks.

9.11 Hendelser ved lossing av olje til tankskip

Hendelser på tankskipene som henter olje fra produksjonsanleggene eller lastebøyene er ikke med i DFU7 eller DFU8, unntaket er dersom de direkte medfører skader eller hendelser på innretningene ved kollisjoner. Vi gir likevel her en kort oversikt over hendelser med lossing av olje til tankskip, som er rapportert til oss. Oljeutslippet fra Navion Britannia på Statfjord-feltet i 2007 på 4400 kubikkmeter olje, er det nest største oljeutslippet på norsk sokkel. Det har også vært flere andre utslipp i forbindelse med lossing av olje til tankskip som Figur 172 viser. Videre har det vært flere kollisjoner; den siste var i 2006 mellom Navion Hispania og Njord B. Hendelsen på Statfjord OLS B i 2015, ble ferdig gransket i 2016.¹⁹

Under lasting av olje fra Goliat FPSO i 2016, kom skytteltanker Torill Knudsen innenfor 150m-sonen og grønn linje ble brutt, noe som medførte automatisk pumpestopp på Goliat FPSO. Kapteinen valgte å aktivere ESD 2, som automatisk frakoblet lasteslangen. Tankeren manøvrerte deretter ut av sikkerhetssonen. Tankerens framdriftsmaskineri ble ikke påvirket av hendelsen. Det var ikke fare for sammenstøt mellom tanker og FPSO.

¹⁹ Vår rapport om Statfjord OLS B av 22.9.2016 er lagt ut på våre hjemmesider - http://www.ptil.no/getfile.php/Tilsyn%20p%C3%A5%20nettet/Granskinger/2015_1164_Rapport%20gransking%20Statfjord%20OLS%20B.pdf.



Figur 172 Hendelser med lossing av olje til tankskip

10. Anbefaling om videre arbeid

Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet har vist at det er mulig å etablere et bilde av risikonivået gjennom analyse som muliggjør identifikasjon av potensielle forbedringsområder.

Neste fase av prosjektet vil omhandle resultater fra 2017, og vil bli publisert ultimo april 2018.

10.1 Videreføring av prosjektet

Basis for neste fase av prosjektet, vil være arbeidet gjennomført i inneværende fase. Metodene benyttet i prosjektet vurderes fortløpende med tanke på videreutvikling og optimalisering.

11. Referanser

Kvitrud Arne. 2011. Collisions between platforms and ships in Norway in the period 2001-2010, OMAE, Rotterdam.

Kvitrud Arne, Harald Kleppestø and Odd Rune Skilbrei: Position incidents during offshore loading with shuttle tankers on the Norwegian Continental shelf 2000-2011, ISOPE, 2012.

Norsk Rederiforbund (2013). Guidelines for Offshore Marine Operations. Rev. 0611-1401, 06.11.2013

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 (2006a). Forankring av innretninger på norsk sokkel. 15.6.2006

Petroleumstilsynet (2007). Utvikling i risikonivå på norsk sokkel, Fase 7 rapport – 2006.

Petroleumstilsynet (2008). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, hovedrapport, utviklingstrekk 2007, norsk sokkel.

Petroleumstilsynet (2009). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, hovedrapport, utviklingstrekk 2008, norsk sokkel.

Petroleumstilsynet (2010). Utvikling Risikonivå i petroleumsvirksomheten, hovedrapport, utviklingstrekk 2009, norsk sokkel.

Petroleumstilsynet (2010a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2009, landanlegg.

Petroleumstilsynet (2010b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2009.

Petroleumstilsynet (2011). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, hovedrapport, utviklingstrekk 2010, norsk sokkel.

Petroleumstilsynet (2011a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2010, landanlegg.

Petroleumstilsynet (2011b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2010.

Petroleumstilsynet (2011c). Deepwater Horizon-ulykken – vurderinger og anbefalinger for norsk petroleumsvirksomhet. Petroleumstilsynet, 14.6.2011.

Petroleumstilsynet (2012). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, hovedrapport, utviklingstrekk 2011, norsk sokkel.

Petroleumstilsynet (2012a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2011, landanlegg.

Petroleumstilsynet (2012b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2011.

Petroleumstilsynet (2012c). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, Metoderapport 2012

Petroleumstilsynet (2013). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, hovedrapport, utviklingstrekk 2012, norsk sokkel.

Petroleumstilsynet (2013a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2012, landanlegg.

Petroleumstilsynet (2013b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2012.

Petroleumstilsynet (2013c). Prinsipper for barrierestyring i petroleumsvirksomheten

- Petroleumstilsynet (2014). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, hovedrapport, utviklingstrekk 2013, norsk sokkel.
- Petroleumstilsynet (2014a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2013, landanlegg.
- Petroleumstilsynet (2014b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2013.
- Petroleumstilsynet (2015). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, hovedrapport, utviklingstrekk 2014, norsk sokkel.
- Petroleumstilsynet (2015a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2014, landanlegg.
- Petroleumstilsynet (2015b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2014.
- Petroleumstilsynet (2016). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, Metoderapport 2016
- Petroleumstilsynet (2016a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2015, landanlegg.
- Petroleumstilsynet (2016b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2015.
- Petroleumstilsynet (2017). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, Metoderapport 2017
- Petroleumstilsynet (2017a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2016, landanlegg.
- Petroleumstilsynet (2017b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2016.
- Safetec (2016). Konsekvensutredning Regelverksendringer Offshore Helikopteroperasjoner, Dok nr. ST-11926-2, Rev 2.0, 16.12.2016
- Standard Norge (2007). Action and action effects, dok nr. NORSOK N-003, rev 2, september 2007
- Standard Norge (2012). Integrity of offshore structures. Dok nr. NORSOK-N001, rev 8, September 2012
- Statoil (2012). Safety critical failures, health safety, security and the environment (HES), Guideline GL0114, 27.09.2012, Final Ver. 3.01.
- Vinnem, J.E., Seljelid, J., Haugen, S. and Sklet, S. (2007) Operational risk analysis, Total analysis of physical and non-physical barriers BORA Handbook, Rev 00, 2007

Referanser endrede betingelser for risiko

- Arbeids- og sosial departementet (2016). Målene om et inkluderende arbeidsliv-status og utviklingstrekk. Rapport 2016.
- Bamberger SG, Vinding AL, Larsen A, et al. (2012) Impact of organisational change on mental health: a systematic review. Occupational and Environmental Medicine. 2012; 69: 592-8.
- Bratsberg B, Elisabeth Fevang og Knut Røed (2010). Disability in the Welfare State: An Unemployment Problem in Disguise? : Institute for the Study of Labor (IZA), 2010.
- Dahl MS. (2011) Organizational change and employee stress. Management Science. 2011; 57: 240-56.
- Faktabok om arbeidsmiljø og helse (2015), status og utviklingstrekk 2015, STAMI-rapport. Årg.16, Nr.3 2015.
- Ferrie JE. (2001). Is job insecurity harmful to health? Journal of the Royal Society of Medicine. 2001; 94: 71-6.

Ingelsrud MH. (2014). Reorganization increases long-term sickness absence at all levels of hospital staff: panel data analysis of employees of Norwegian public hospitals. BMC Health Services Research. 2014; 14: 411.

Kivimaki M, Honkonen T, Wahlbeck K, et al. (2007). Organisational downsizing and increased use of psychotropic drugs among employees who remain in employment. Journal of Epidemiology & Community Health. 2007; 61: 154-8.

Kivimaki M, Vahtera J, Ferrie JE, Hemingway H and Pentti J. (2001). Organisational downsizing and musculoskeletal problems in employees: a prospective study. Occupational & Environmental Medicine. 2001; 58: 811-7.

Kivimaki M, Vahtera J, Pentti J and Ferrie JE. (2000). Factors underlying the effect of organisational downsizing on health of employees: longitudinal cohort study. BMJ. 2000; 320: 971-5.

Lorentzen T, Løken E and Trygstad S. (2006). Den nye staten : omstillingenes effekter på ansattes fravær og trygdemottak. Søkelys på arbeidsmarkedet (trykt utg). 2006; Årg. 23, nr 2 (2006): 249-58.

Magnusson Hanson LL, Westerlund H, Chungkham HS, Vahtera J, Sverke M and Alexanderson K. (2016). Purchases of Prescription Antidepressants in the Swedish Population in Relation to Major Workplace Downsizing. Epidemiology. 2016; 27: 257-64.

Møen J, Kjell G. Salvanes og Kjell Vaage (2006). "Kva er kostnadene ved omstilling?", i Arbeidsliv i omstilling, red. Per Heum, Torstein Nesheim, Odd Nordhaug og Kjell G. Salvanes. Fagbokforlaget 2006.

Målene om et inkluderende arbeidsliv-status og utviklingstrekk (2016). Rapport 2016. Arbeids- og sosial departementet.

Nielsen MB, Eid J, Hystad SW, Sætrevik B, Saus ER. (2013). A brief safety climate inventory for petro-maritime organizations. Safety Science. 2013; 58: 81-88.

Nossen JP. (2010). Hvilken betydning har nedbemanning for sykefravær og andre helserelaterte ytelser? Arbeid og velferd Nr 4. 2010.

Osthus S. (2012). Health effects of downsizing survival and job loss in Norway. Social Science & Medicine. 2012; 75: 946.

Probst TM. (2004). Safety and insecurity: exploring the moderating effect of organizational safety climate. Journal of Occupational Health Psychology. 2004; 9: 3-10.

Røed K and Fevang E. (2007). Organizational Change, Absenteeism, and Welfare Dependency. The Journal of Human Resources. 2007; 42: 156-93.

Sterud T. (2009). Nedbemanning og omorganiseringer blant norske yrkesaktive – har informasjon og medvirkning betydning for helse og trivsel? Søkelys på arbeidslivet 2009; 26: 59-73.

Theorell T, Oxenstierna G, Westerlund H, Ferrie J, Hagberg J and Alfredsson L. (2003). Downsizing of staff is associated with lowered medically certified sick leave in female employees. Occupational & Environmental Medicine. 2003; 60: E9.

Vahtera J, Kivimaki M, Pentti J, et al. (2004). Organisational downsizing, sickness absence, and mortality: 10-town prospective cohort study. BMJ. 2004; 328: 555.

Virtanen M, Nyberg ST, Batty GD, et al. (2013). Perceived job insecurity as a risk factor for incident coronary heart disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2013; 347: f4746.

Westerlund H, Ferrie J, Hagberg J, Jeding K, Oxenstierna G and Theorell T. (2004). Workplace expansion, long-term sickness absence, and hospital admission. *Lancet*. 2004; 363: 1193-7.

Østhus S and Mastekaasa A. (2010). The impact of downsizing on remaining workers' sickness absence. *Social Science & Medicine*. 2010; 71: 1455-62.

Østhus S. (2007). For better or worse? Workplace changes and the health and well-being of Norwegian workers. *Work, Employment & Society*. 2007; 21: 731-50.

VEDLEGG A: Aktivitetsnivå

A1. Antall innretninger

Parameter	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Antall innretninger, fast produksjon*	19	18	18	20	20	19	19	20	20	20
Antall innretninger, flytende produksjon	11	11	11	11	11	12	12	13	14	14
Antall innretninger, flytende produksjon med brønnsrisiko	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Antall komplekser**	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10
Antall NUIer*	14	16	17	18	18	18	18	18	18	19
Antall flyttbare innretninger	21,5	21,4	18,6	15,3	15,5	20,5	19,8	21,7	21,8	23,5
Totalt	80	82	81	80	80	86	85	88	89	92
Produksjonsenheter totalt	59	61	62	65	65	65	65	66	67	68

Parameter	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Antall innretninger, fast produksjon*	20	20	20	20	21	23	24
Antall innretninger, flytende produksjon	15	16	16	15	15	18	15
Antall innretninger, flytende produksjon med brønnsrisiko	5	5	5	5	5	5	4
Antall komplekser**	10	10	10	10	10	10	10
Antall NUIer*	18	16	14	12	12	10	9
Antall flyttbare innretninger	26,2	29,8	32,3	37,0	33,7	28,8	19,4
Totalt	94	98	98	100	97	95	81
Produksjonsenheter totalt	68	68	66	63	64	66	62

* Kun frittstående innretninger

** Når flere innretninger er forbundet med broer, regnes de som en enhet

A2. Arbeidstimer flyttbare innretninger

FUNKSJON	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Administrasjon	1 526 917	1 943 652	1 792 531	1 133 287	1 001 302	1 341 908	1 176 930	1 438 043	1 874 811
Boring / brønn	3 043 032	3 435 115	2 519 441	2 206 405	2 325 553	3 372 707	3 435 154	3 885 481	4 185 411
Forpleining	640 958	710 562	712 021	474 587	505 709	691 180	735 719	767 431	856 199
Drift/vedlikehold	2 170 858	2 162 400	2 071 657	1 547 439	1 793 944	2 177 030	2 136 795	2 692 954	3 620 034
Totalt	7 381 765	8 251 729	7 095 650	5 361 718	5 626 508	7 582 825	7 484 598	8 783 909	10 536 547

FUNKSJON	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Administrasjon	2 440 528	2 161 749	2 241 529	2 415 107	3 485 705	3 498 255	3 108 503	2 467 669
Boring / brønn	4 956 562	4 688 856	4 788 293	4 825 825	6 404 697	5 429 854	5 758 609	3 299 683
Forpleining	1 028 146	1 086 229	1 192 629	1 272 508	1 424 345	1 680 250	1 363 538	957 758
Drift/vedlikehold	4 415 855	4 103 517	4 910 385	5 151 683	5 627 910	5 289 588	5 066 761	3 949 047
Totalt	12 841 091	12 040 351	13 132 836	13 665 123	16 942 657	15 897 947	15 297 411	10 674 157

A3. Arbeidstimer produksjonsinnretninger

FUNKSJON	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Administrasjon	5 706 722	6 256 441	6 630 055	7 300 114	8 026 293	7912258	8 915 814	9 193 310
Boring / brønn	4 696 224	5 168 486	5 196 429	5 827 361	6 248 973	6300161	6 391 301	6 556 149
Forpleining	2 166 261	2 044 806	2 294 143	2 262 509	2 177 108	2178852	2 281 117	2 182 479
Drift/vedlikehold	9 818 294	10 293 676	9 905 088	11 490 368	10 167 463	9923557	10 288 651	11 096 764
Totalt	22 387 501	23 763 409	24 025 715	26 880 352	26 619 837	26 314 828	27 876 883	29 028 702

FUNKSJON	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Administrasjon	9 313 287	8 920 468	8 961 796	8 641 961	8 922 954	9 315 867	10 084 881	8 869 938
Boring / brønn	6 643 729	6 363 025	5 893 739	5 594 466	5 149 376	5 553 985	5 166 295	4 856 239
Forpleining	2 213 297	2 221 184	2 315 410	2 373 914	2 445 348	2 405 249	2 347 674	2 154 055
Drift/vedlikehold	10 958 779	11 079 666	11 785 926	14 573 088	15 131 257	15 506 604	15 125 636	10 636 021
Totalt	29 129 092	28 584 343	28 956 871	31 183 429	31 648 935	32 781 705	32 724 486	26 516 253

FUNKSJON	2016
Administrasjon	7 744 388
Boring / brønn	4 499 170
Forpleining	2 090 811
Drift/vedlikehold	9 779 982
Totalt	24 114 351

A4. Antall brønner

Parameter	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Prod.brønner boret, på innretning	85	89	85	97	76	62	62	68	68	72
Prod.brønner boret, undervanns	101	111	83	68	63	88	86	85	70	90
Prod.brønner boret	186	200	168	165	139	150	148	153	138	162
Lete- og avgrensningsbrønner boret	24	34	19	22	17	12	26	32	56	65
Totalt boret	210	234	187	187	156	162	174	185	194	227

Parameter	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Prod.brønner boret, på innretning	45	43	42	45	47	61	71
Prod.brønner boret, undervanns	82	80	84	121	114	128	105
Prod.brønner boret	127	123	126	166	161	189	176
Lete- og avgrensningsbrønner boret	45	52	42	59	56	56	36
Totalt boret	172	175	168	225	217	245	212

A5. Produsert volum

Volum (Sm ³ o.e.)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Olje	180 964 152	180 824 167	173 369 000	165 700 000	162 802 000	148 400 000	136 700 000
Gass	49 919 003	53 189 260	64 832 000	73 400 000	77 896 000	84 400 000	87 100 000
NGL/kondensat	9 468 050	17 400 000	19 544 000	23 600 000	22 747 000	23 700 000	24 500 000
Totalt	240 351 205	251 413 427	257 745 000	262 700 000	263 445 000	256 500 000	248 300 000

Volum (Sm ³ o.e.)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Olje	128 500 000	122 700 000	115 500 000	104 400 000	97 500 000	89 200 000	84 900 000
Gass	89 300 000	99 200 000	103 500 000	106 300 000	101 400 000	114 600 000	108 800 000
NGL/kondensat	20 000 000	20 200 000	20 400 000	19 600 000	20 800 000	22 200 000	21 300 000
Totalt	237 800 000	242 100 000	239 400 000	230 300 000	219 700 000	226 000 000	215 000 000

Volum (Sm ³ o.e.)	2014	2015	2016
Olje	85 900 000	90 800 000	94 100 000
Gass	109 000 000	117 200 000	116 800 000
NGL/kondensat	23 700 000	22 000 000	22 100 000
Totalt	218 500 000	230 000 000	233 000 000

A6. Dykkertimer

Parameter	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Dykkertimer, overflate dykking	10	58	8	18	416	115	145	3
Dykkertimer, metningsdykking	58 000	72 781	12 426	36 047	54 340	23 773	103 220	103 112
Dykkertimer totalt	58 010	72 839	12 434	36 065	54 756	23 888	103 365	103 115

<i>Parameter</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>
Dykkertimer, overflate dykking	375	379	796	0	63	157	0	17
Dykkertimer, metningsdykking	55 234	42 931	52 537	48106	40464	96005	134 433	57 764
Dykketimer totalt	55 609	43 310	53 333	48106	40527	96162	134 433	57 781

<i>Parameter</i>	<i>2016</i>
Dykkertimer, overflate dykking	219
Dykkertimer, metningsdykking	44 569
Dykketimer totalt	44 788

A7. Rørledninger

<i>År</i>	<i>Transportsystem, km</i>		<i>Feltintern transport, km</i>	
	<i>Akk v/årets start</i>	<i>Inst i året</i>	<i>Akk v/årets start</i>	<i>Inst i året</i>
2000	8 068	424	2 693	223
2001	8 142	74	2 950	257
2002	8 410	268	3 030	80
2003	8 640	230	3 250	220
2004	8 780	140	3 380	130
2005	9 470	690	3 940	560
2006	10 175	705	4 624	684
2007	10 200	25	4 735	111
2008	10 260	60	4 880	145
2009	10 530	270	5 030	150
2010	10 530	0	5 100	70
2011	10 597	67	5 167	67
2012	10 710	113	5 427	260
2013	10 858	148	5 602	175
2014	11 064	206	5 799	197
2015	11 616	552	5 844	44,5
2016	11 616	0	5 917	73

A8. Helikoptertransport, tilbringertjeneste

<i>År</i>	<i>Flytimer</i>	<i>Personflytimer</i>
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	39 899	590 370
2007	40 834	653 953
2008	41 888	782 615
2009	43 491	767 319
2010	46 327	777 433
2011	48 882	747 540
2012	52 675	814 544
2013	54 404	861 595
2014	55 018	863 884
2015	42 557	557 867
2016	36 755	453 725

A9. Helikoptertransport, skytteltrafikk

År	Flytimer	Passasjerer
2000	5 352	136 785
2001	5 692	137 876
2002	5 140	124 145
2003	5 356	119 733
2004	5 517	115 259
2005	5 279	110 802
2006	5 088	113 604
2007	4 458	110 592
2008	4 509	120 984
2009	4 232	114 126
2010	4 352	108 636
2011	4 059	106 809
2012	4 072	129 182
2013	3 291	111 629
2014	3 142	115 079
2015	2 767	76 005
2016	2 036	86 555

VEDLEGG B: Bakgrunn – Endrede betingelser for risiko

B1. Multivariat logistisk regresjon, potensielle risikofaktorer for å bli utsatt for en arbeidsulykke med personskade, blant dem som har vært berørt av nedbemanning, 2015, hele utvalget, (OR=Odds Ratio)

	<i>N</i>	<i>Tilfeller n</i>	<i>Tilfeller %</i>	<i>Modell 1 OR (95% CI)</i>	<i>Modell 2 OR (95% CI) †</i>
Jobbkrav	5964	245	4,26		
Lav	1381	29	2,10	1,00	1,00
Middels	3200	135	4,22	2,05(1,37-3,08)** *	2,05 (1,35-3,10) ** *
Høy	1383	81	5,86	2,90(1,89-4,46)* * *	3,07(1,97-4,77) ** *
Jobb kontroll	5959	244	4,1		
Høy	2243	67	3,0	1,00	1,00
Middels	2569	98	3,8	1,75(1,31-2,34) ***	1,63 (1,22-2,19) **
Lav	1152	79	6,9	2,00(1,36-2,95) ***	1,88(1,27-2,78) **
Støttende lederskap	5964	244	4,1		
Høy	2243	67	2,99	1,00	1,00
Middels	2569	98	3,81	1,29(0,94-1,77)	1,24(0,90-1,71)
Lav	1152	79	6,86	2,39(1,71-3,34) **	2,34(1,67-3,28) ***
Kollegastøtte	5959	243	4,10		
Høy	4478	155	3,5	1,00	1,00
Middels	1262	77	6,1	1,81(1,37-2,40)	1,88(1,41-2,50) ***
Lav	208	11	5,0	1,48(0,79-2,76)	1,59(0,85-2,99)
Jobbusikkerhet	5950	244	4,10		
Svært/nokså trygg	2770	94	3,4	1,00	1,00
Noe trygg	1411	55	3,9	1,16(0,83-1,62)	1,11(1,16-2,10)
Nokså/svært lite trygg	1769	95	5,4	1,62(2,01-2,16) **	1,56(1,16-2,09) **
Sikkerhetsklima	5973	245	4,1		
Best	1874	37	2,0	1,00	1,00
Middels	1857	61	2,8	1,42(0,92-2,20)	1,30(0,84-2,02)
Dårligst	2242	156	7,0	3,67(2,51-5,37) ***	3,29(2,27-4,77) ***

Referanse verdi=ikke eller svært lite-/sjelden eksponert; †justert for kjønn, alder, utdanning, risikoutsattstilling, lederansvar. * P≤0,05; ** P≤0,01; *** P≤0,001.^a (Dårligst skår >2,05)

B2. Multivariat logistisk regresjon, potensielle risikofaktorer for å bli utsatt for en arbeidsulykke med personskade, blant dem som ikke har vært berørt av nedbemanning, 2015, hele utvalget, (OR=Odds Ratio)

	<i>N</i>	<i>Tilfeller n</i>	<i>Tilfeller %</i>	<i>Modell 1 OR (95% CI)</i>	<i>Modell 2 OR (95% CI) †</i>
Jobbkrav	2150	61	2,84		
Lav	602	10	1,7	1,00	1,00
Middels	1146	38	3,3	2,03(1,01-4,10) *	2,35(1,08-5,13)
Høy	402	13	3,2	1,98(0,86-5,57)	2,44(0,99-6,02)
Jobb kontroll	2149	61	2,8		
Høy	914	21	2,3	1,00	1,00
Middels	892	27	3,0	1,04(0,59-1,81)	0,97(0,54-1,74)
Lav	353	13	3,8	1,99(0,95-4,17)	1,50(0,66-3,43)
Støttende lederskap	2149	61	2,84		
Høy	914	21	2,30	1,00	1,00
Middels	892	27	3,03	1,33(0,75-2,37)	1,33(0,72-2,45)
Lav	343	13	3,79	1,68(0,83-3,38)	1,94(0,91-4,11)
Kollegastøtte	2148	61	2,8		
Høy	1692	43	2,5	1,00	1,00
Middels	371	10	2,6	4,58(2,07-10,1)	1,22(0,60-2,48)
Lav	75	8	10,7	4,58(2,07-10,12) ***	4,89 (2,05-11,66)
Jobbusikkerhet	2142	61	2,9		
Svært/nokså trygg	1369	35	2,6	1,00	1,00
Noe trygg	429	17	4,0	1,57(0,87-2,84)	1,76(0,96-3,24)
Nokså/svært lite trygg	344	9	2,6	1,02(0,49-2,15)	0,82(0,35-1,88)
Sikkerhetsklima	2157	61	2,8		
Best	864	19	2,2	1,00	1,00
Middels	687	20	2,9	1,70(0,87-3,33)	1,22(0,61-2,42)
Dårligst	606	22	2,8	1,74(0,90-3,12)	1,74(0,89-3,40)

Referanse verdi=ikke eller svært lite-/sjelden eksponert; †justert for kjønn, alder, utdanning, risikoutsattstilling, lederansvar. * P≤0,05; ** P≤0,01; *** P≤0.001.^a Dårligste skår >2,05

B3 Multivariat logistisk regresjon, potensielle risikofaktorer for å bli utsatt for en arbeidsulykke med personskade, blant dem som har vært berørt av omorganisering, 2015, hele utvalget, (OR=Odds Ratio)

	<i>N</i>	<i>Tilfeller</i>	<i>n</i>	<i>Tilfeller</i>	<i>%</i>	<i>Modell 1 OR (95% CI)</i>	<i>Modell 2 OR (95% CI) †</i>
Jobbkrav	3929	175		4,5			
Lav	726	20		2,8		1,00	1,00
Middels	2073	87		4,2		1,55(0,94-2,53)	1,63(0,97-2,75)
Høy	1130	68		6,0		2,26(1,36-3,76) *	2,52(1,48-4,31) **
Jobb kontroll	3929	175		4,5			
Høy	1585	51		3,2		1,00	1,00
Middels	1756	87		5,0		1,57(1,10-2,23) *	1,45(1,01-2,09) *
Lav	588	37		6,3		2,02(1,31-3,12) **	1,87(1,20-2,9) **
Støttende lederskap	3931	175		4,5			
Høy	1327	41		3,1		1,00	1,00
Middels	1703	71		4,2		1,37(0,92-2,01)	1,27(0,86-1,89)
Lav	901	63		7,0		2,36(1,58-3,53) **	2,25(1,49-3,39) ***
Kollegastøtte	3927	174		4,4			
Høy	2811	105		3,7		1,00	1,00
Middels	939	58		6,2		1,70(1,22-2,36) **	1,77(1,27-2,47) **
Lav	177	11		6,2		1,71(0,90-3,24)	1,71(0,87-3,35)
Jobbusikkerhet	3920	173		4,4			
Svært/nokså trygg	1790	61		3,4		1,00	1,00
Noe trygg	955	45		4,7		1,40(0,95-2,08)	1,37(0,92-2,04)
Nokså/svært lite trygg	1175	67		5,7		1,71(1,20-2,44) **	1,68(1,17-2,41) *
Sikkerhetsklima	3937	175		4,4			
Best	1081	25		2,3		1,00	1,00
Middels	1193	39		3,3		1,43(0,86-2,38)	1,35(0,80-2,89)
Dårligst	1663	111		6,7		3,02(1,94-4,70) ***	2,88(1,82-4,55) ***

Referanse verdi=ikke eller svært lite-/sjelden eksponert; †justert for kjønn, alder, utdanning, risikoutsattstilling, lederansvar. * P≤0,05; ** P≤0,01; *** P≤0,001.^a Dårligste skår > 2,05

B4. Multivariat logistisk regresjon, potensielle risikofaktorer for å bli utsatt for en arbeidsulykke med personskade, blant dem som ikke har vært berørt av omorganisering, 2015, hele utvalget, (OR=Odds Ratio)

	<i>N</i>	<i>Tilfeller n</i>	<i>Tilfeller %</i>	<i>Modell 1 OR (95% CI)</i>	<i>Modell 2 OR (95% CI)</i> <i>†</i>
Jobbkrav	4151	129	3,1		
Lav	1254	19	1,5	1,0	1,0
Middels	2249	84	3,7	2,52(1,53-4,17) ***	2,52(1,50-4,22) ***
Høy	648	26	4,0	2,71(1,49-4,95) **	2,90(1,57-5,36) **
Jobb kontroll	4147	129	3,1		
Høy	2131	52	2,4	1,0	1,0
Middels	1657	62	3,7	1,55(1,07-2,26) *	1,46(0,99-2,13)
Lav	359	15	4,2	1,74(0,97-3,31)	1,48(0,80-2,7)
Støttende lederskap	4148	129	3,1		
Høy	1817	46	2,5	1,0	1,0
Middels	1744	54	3,1	1,23(0,82-1,83)	1,24(0,82-1,86)
Lav	587	29	4,9	2,00(1,25-3,22) **	2,18(1,34-3,54) **
Kollegastøtte	4146	129	3,1		
Høy	3333	92	2,8	1,0	1,0
Middels	700	29	4,1	1,52(0,96-2,23) *	1,68(1,09-2,59)
Lav	113	8	7,1	2,68(1,27-5,67) *	3,09(1,45-6,59) **
Jobbusikkerhet	4139	130	3,1		
Svært/nokså trygg	2347	67	2,9	1,0	1,0
Noe trygg	876	27	3,1	1,08(0,69-1,70)	1,08(0,68-1,71)
Nokså/svært lite trygg	916	36	3,9	1,39(0,92-2,01)	1,29(0,84-1,98)
Sikkerhetsklima	4159	129	3,1		
Best	1648	31	1,9	1,0	1,0
Middels	1340	32	2,4	1,28(0,78-2,10)	1,13(0,68-1,89)
Dårligst	1171	66	5,6	3,12(2,02-4,81) ***	2,74(1,75-4,30) ***

Referanse verdi=ikke eller svært lite-/sjelden eksponert; †justert for kjønn, alder, utdanning, risikoutsattstilling, lederansvar. * P≤0,05; ** P≤0,01; *** P≤0,001.^a Dårligste skår >2,05

B5. Multippel logistisk regresjon: Sammenheng mellom nedbemanning og skader og effekten av å justere for psykososiale faktorer og sikkerhetsklimate 2015, hele utvalget

Modell ^a	Skader	
	Odds Ratio (95%KI) ^a	Endring ^c
Ingen nedbemanning/oppsigelse (n=2159 (2,8)) ^b	1,0	
Nedbemanning og oppsigelse på arbeidsplassen (n=5977 (4,1)) ^b	1,48 (1,11-1,96) ^d	
Psykososiale faktorer		
Jobbkrav	1,46(1,08-1,96)	-0,12
Jobbkontroll	1,47(1,09-1,98)	-0,12
Støttende lederskap	1,46(1,09-1,97)	-0,12
Kollegaklima	1,48(1,10-1,99)	-0,08
Jobbusikkerhet	1,43(1,06-1,93)	-0,17
sikkerhetsklimate	1,38(1,03-1,87)	-0,26
Alle faktorer	1,31(0,97-1,78)	-0,40

^aJustert for kjønn, alder og utdanning.

^b (antall respondenter, andel skadetilfeller %)

^c Endring i OR når vi sammenlikner modell 1, med de videre justerte OR. (ie, den opprinnelige OR justert for psykososiale faktorer og sikkerhetsklimate)

^d p= 0,005

B6. Multippel logistisk regresjon: Sammenhengen mellom omorganisering og skader og effekten av å justere for psykososiale faktorer og sikkerhetsklimate, 2015, hele utvalget (OR=odds ratio; 95 % CI)

Modell ^a	Skader	
	Odds Ratio (95%KI) ^a	Endring
Ingen omorganisering (n=4163 (3,1))	1,0	
Omorganisering (n=3939 (4,4))	1,46(1,15-1,84) ^e	
Psykososiale faktorer		
Jobbkrav	1,31(1,03-1,66)	-0,33
Jobbkontroll	1,38(1,09-1,75)	-0,17
Støttende lederskap	1,35(1,07-1,72)	-0,23
Kollegaklima	1,38(1,09-1,75)	-0,17
Jobbusikkerhet	1,39(1,09-1,77)	-0,14
Sikkerhetsklimate	1,25(0,98-1,57)	-0,46
Alle faktorer	1,13(0,88-1,44)	-0,72

^aJustert for kjønn, alder og utdanning.

^eEndring i OR når vi sammenlikner modell 1, med de videre justerte OR. (ie, den opprinnelige OR justert for psykososiale faktorer og sikkerhetsklimate)

^ep=0,002