

RNNP

UTVIKLINGSTREKK 2016
LANDANLEGG
RISIKONIVÅ I NORSK
PETROLEUMSVIRKSOMHET



Risikonivå i petroleumsvirksomheten landanlegg

2016

Rev. 2

RAPPORTTITTEL Risikonivå i petroleumsvirksomheten Utviklingstrekk 2016, landanlegg		GRADERING Offentlig ☒ Unntatt off. ☐ Begrenset ☐ Fortrolig ☐ Strengt fortrolig ☐
		RAPPORTNUMMER
FORFATTER/SAKSBEHANDLER Petroleumstilsynet		
ORGANISASJONSENHET P-Risikonivå	GODKJENT AV/DATO Finn Carlsen Fagdirektør	
SAMMENDRAG Formål med dette arbeidet er å etablere og vurdere status og trender for risikonivået i den samlede petroleumsvirksomheten. Denne rapporten omhandler landanleggene. Dataene kommer fra de åtte anleggene som har vært i drift 2016. 2016 er ellefte år med datainnsamling fra landanleggene. Rapportering av data er gjennomført på samme måte som tidligere, med hovedvekt på å registrere, analysere og vurdere data for definerte fare- og ulykkessituasjoner og ytelse av barrierer.		
NORSKE EMNEORD Risiko, HMS, landanlegg		
PROSJEKTNUMMER	ANTALL SIDER 81	OPPLAG
PROSJEKTTITTEL Risikonivå i petroleumsvirksomheten		

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 en struktur for å måle effekten av det samlede HMS-arbeidet i virksomheten. Petroleumstilsynet fikk tilsynsansvaret for HMS for spesifikk landanlegg i 2004. Disse anleggene har vært inkludert i RNNP fra 2006.

RNNP som verktøy har utviklet seg mye i fra starten i 1999/2000 (første rapport i 2001). Utviklingen har skjedd i et partssamarbeid, der en har vært enige om av valgt utviklingsbane 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.

Petroleumsnæringen har høy kompetanse på HMS. Ptil har forsøkt å utnytte 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 metodikken 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 bli for langt å liste opp alle bidragsyterne, men jeg vil spesielt nevne den positive holdning Ptil har møtt i kontakt med partene i forbindelse med utføring og videreutvikling av arbeidet.

Stavanger, 27. april 2017

Finn Carlsen,
Fagdirektør, Ptil

Oversikt over kapitler

0. Sammendrag og konklusjoner	1
1. Bakgrunn og formål.....	5
2. Analytisk tilnærming, omfang og begrensninger.....	12
3. Data- og informasjonsinnhenting	15
4. Risikoindikatorer	19
5. Personskader og dødsulykker	48
6. Endrede betingelser for risiko	51
7. Anbefalinger om videre arbeid	71
8. Referanser	72
VEDLEGG A: Aktivitetsnivå	74
VEDLEGG B: Bakgrunn - Endrede betingelser for risiko.....	77

Innhold

0. Sammendrag og konklusjoner	1
0.1 Metodisk tilnærming.....	1
0.2 Bruk av risikoindikatorer.....	1
0.3 Dataomfang og kvalitet	1
0.4 Vurdering av nivået på indikatorene.....	2
0.4.1 Hendelsesrelaterte indikatorer.....	2
0.4.2 Barriereindikatorer.....	3
0.4.3 Alvorlige personskader	3
0.4.4 Arbeidsmiljøindikatorer.....	3
0.5 Endrede betingelser for risiko.....	4
0.6 Overordnet vurdering.....	4
1. Bakgrunn og formål.....	5
1.1 Bakgrunn for prosjektet.....	5
1.2 Formål	5
1.3 Gjennomføring	5
1.4 Utarbeidelse av rapporten.....	6
1.5 HMS faggruppe.....	6
1.6 Sikkerhetsforum	7
1.7 Partssammensatt rådgivingsgruppe.....	7
1.8 Bruk av konsulenter.....	7
1.9 Definisjoner og forkortelser.....	8
1.9.1 Sikkerhet, risiko og usikkerhet	8
1.9.2 Definisjoner	9
1.9.3 Forkortelser	11
2. Analytisk tilnærming, omfang og begrensninger.....	12
2.1 Bakgrunn for valg av analytisk tilnærming	12
2.2 Analyse av storulykkesrisiko.....	12
2.2.1 Data om hendelser.....	12
2.2.2 Barrieredata.....	13
2.2.3 Normalisering.....	13
2.2.4 Rapportering av ulykkestilløp, barrierer og arbeidstimer	13
2.3 Alvorlige personskader	13
2.4 Arbeidsmiljø.....	14
2.5 Omfang av arbeidet	14
3. Data- og informasjonsinnhenting	15
3.1 Data om aktivitetsnivå	15
3.1.1 Arbeidstimer – grunnlag	15
3.1.2 Arbeidstimer	15
3.2 Hendelses- og barrieredata	17
3.2.1 Datakilder.....	17
3.3 Personskadedata	17
4. Risikoindikatorer	19
4.1 Oversikt over indikatorer	19
4.2 Hendelsesindikatorer.....	19
4.2.1 DFUer med storulykkespotensial	19
4.2.2 Andre DFUer	25
4.2.3 Alle DFUer	30
4.3 Barriereindikatorer.....	32
4.3.1 Innledning	32
4.3.2 Feilandel presentert per anlegg i 2016.....	33
4.3.3 Gjennomsnitt for alle tester i hele sektoren.....	39
4.3.4 Anleggsgjennomsnitt.....	40
4.3.5 Vedlikeholdsstyring	41
5. Personskader og dødsulykker	48

6. Endrede betingelser for risiko	51
6.1 Innledning	51
6.2 Sentrale begreper	52
6.3 Målsetting	52
6.4 Materiale og metode	53
6.4.1 Litteratursøk	53
6.4.2 Datagrunnlag	53
6.4.3 Stillingsbetegnelser	53
6.4.4 Analyser	54
6.4.5 Styrker og begrensninger	56
6.5 Hva sier forskningen om mulige negative konsekvenser av omstilling og nedbemanning for arbeidsmiljø, sikkerhet og helse	56
6.6 Har det i perioden med betydelig økt omorganisering og nedbemanning også skjedd endringer knyttet til psykososialt arbeidsmiljø, sikkerhetsklime, helse og arbeidsskader?	57
6.6.1 Endringer i demografi, omorganisering og nedbemanning	57
6.6.2 Omorganisering og nedbemanning	57
6.7 Fører omorganisering og nedbemanning til endringer i det psykososiale arbeidsmiljøet?	59
6.8 Fører omorganisering og nedbemanning til endringer i sikkerhetsklime?	62
6.9 Fører omorganisering og nedbemanning til endringer i forekomst av personskader, helseplager og sykefravær?	63
6.9.1 Skader	63
6.9.2 Helseplager og sykefravær	65
6.10 Er det ulikheter i psykososiale faktorer, i risikoen for skader, sykefravær og helseplager blant dem som har opplevd nedbemanning og omorganisering sammenliknet med de som ikke har opplevd slike endringer?	67
6.11 Kan forskjeller knyttet til det psykososiale arbeidsmiljøet og sikkerhetsklime bidra til å forklare sammenhengen mellom nedbemanning/omorganisering i petroleumsnæringen og økt risiko for arbeidsulykker med personskade?	69
6.11.1 Arbeidsulykker med personskade	69
6.12 Konklusjoner	70
7. Anbefalinger om videre arbeid	71
7.1 Videreføring av prosjektet	71
8. Referanser	72
VEDLEGG A: Aktivitetsnivå	74
VEDLEGG B: Bakgrunn - Endrede betingelser for risiko	77

Oversikt over tabeller

Tabell 1	Oversikt over DFUer for landanlegg	13
Tabell 2	Klassifisering av uantente hydrokarbonlekkasjer 2013-2016.	24
Tabell 3	Oversikt over antall tester og feil av barriereelementene gassdeteksjon og nødavstengningsventil (ESDV)	32
Tabell 4	Oversikt over antall tester og feil ved barriereelementene sikkerhetsventil (PSV), brannvannsforsyning og HIPPS/QSV	32
Tabell 5	Prosentandel som rapporterer om arbeidsulykker med skade, landanlegg (spørreskjema 2013-2015)	65
Tabell 6	Prosentandel som rapporterer om psykiske plager (litt eller ganske plaget) .	66

Oversikt over figurer

Figur 1	Arbeidstimer på landanlegg, 2016	15
Figur 2	Fordeling av egne og entreprenøransatte, 2016	16
Figur 3	Historisk utvikling i antall arbeidstimer per år, 2006–2016	16
Figur 4	Historisk utvikling i antall arbeidstimer per år, 2006–2016	17
Figur 5	Oversikt over alle uantente lekkasjer (DFU1) på landanlegg, 2006–2016	19
Figur 6	Trender uantente lekkasjer (DFU1), landanlegg, 2016 mot gjennomsnitt 2006–2015, normalisert mot arbeidstimer per år.....	20
Figur 7	Fordeling av uantente lekkasjer på de enkelte landanleggene, 2016	20
Figur 8	Uantente lekkasjer for de enkelte landanleggene for 2016, normalisert mot arbeidstimer per anlegg	21
Figur 9	Uantente lekkasjer for de enkelte landanleggene i perioden 2006–2016, normalisert mot gjennomsnittlig arbeidstimer	21
Figur 10	Uantente lekkasjer for de enkelte landanleggene i perioden 2006–2016.....	22
Figur 11	Uantente lekkasjer for de enkelte landanleggene og normalisert mot antall arbeidstimer per år i perioden 2006–2016	22
Figur 12	Oversikt over antente lekkasjer (DFU2) på landanleggene, 2006–2016	23
Figur 13	Antall branner/eksplosjoner utenom hydrokarbonbranner, 2006–2016.....	25
Figur 14	Antall branner utenom hydrokarbonbranner for de enkelte anleggene, 2006–2016	25
Figur 15	Antall hendelser med giftig utslipp på landanleggene, 2006–2016	26
Figur 16	Totalt antall hendelser og hendelser pr. million arbeidstimer klassifisert som fallende gjenstand på landanleggene, for perioden 2006-2016.	26
Figur 17	Hendelser med fallende gjenstander på landanleggene fordelt på energiklasser, for perioden 2006-2016.	27
Figur 18	Antall hendelser med fallende gjenstander fordelt på de ulike landanleggene, for perioden 2006-2016.	28
Figur 19	Antall hendelser med fallende gjenstand på landanleggene per million arbeidstimer, for perioden 2006-2016.	28
Figur 20	Antall utslipp fra støttesystemer, 2006–2016.....	29
Figur 21	Antall utslipp fra støttesystemer fordelt på anleggene, 2006–2016	29
Figur 22	Antall ulykker med bil og transportmidler, 2006–2016	30
Figur 23	Oppsummering av antall hendelser for hver av DFUene, 2006–2016.....	30
Figur 24	Totalt antall hendelser for hver av DFUene for de enkelte landanleggene, 2016	31
Figur 25	Totalt antall hendelser for hver av DFUene for de enkelte landanleggene, normalisert mot arbeidstimer, 2006–2016	31
Figur 26	Andel feil i 2016 ved testing av sikkerhetssystemer for de enkelte anleggene	34
Figur 27	Andel feil ved testing og antall tester av gassdetektorer for de enkelte anleggene	34
Figur 28	Andel feil ved testing og antall tester av lukking av nødavstengningsventiler for de enkelte anleggene	35
Figur 29	Andel feil ved testing og antall tester av lekkasje av nødavstengningsventiler for de enkelte anleggene	36
Figur 30	Andel feil ved testing og antall tester av sikkerhetsventiler (PSV) for de enkelte anleggene	36
Figur 31	Prediksjonsintervall for andel feil i 2016 ved testing av sikkerhetsventiler (PSV)	37
Figur 32	Andel feil ved testing og antall tester av brannvannsforsyning for de enkelte anleggene	38
Figur 33	Andel feil ved testing og antall tester av HIPPS/QSV for de enkelte anleggene	38
Figur 34	Gjennomsnittlig andel feil per år ved testing av sikkerhetssystemer	39
Figur 35	Prediksjonsintervall for gjennomsnittlig andel feil i 2016 ved testing av sikkerhetssystemer, basert på data fra tidligere år	40
Figur 36	Midlere andel feil per år ved testing av sikkerhetssystemer.....	41
Figur 37	Merket og klassifisert utstyr for landanleggene per 31.12.2016	42

Figur 38	Merket og klassifisert utstyr totalt for landanleggene i perioden 2010-2016..	43
Figur 39	Etterslepet i FV for landanleggene i 2016. Ett landanlegg har ikke rapportert inn data for 2016.....	43
Figur 40	Det totale etterslepet i FV per år for landanleggene i perioden 2010-2016....	44
Figur 41	Det totale KV per 31.12.2016 for landanleggene. Figuren viser også tallene for 2015	45
Figur 42	Det totale utestående HMS-kritiske KV per år for landanleggene i perioden 2010-2016	45
Figur 43	Totalt antall timer for det utførte vedlikeholdet, modifikasjonene og revisjonsstansene for landanleggene i perioden 2010-2016	46
Figur 44	Alvorlige personskader rapportert fra landanleggene 2006-2016 per million arbeidstimer	49
Figur 45	Alvorlige personskader per million arbeidstimer på landanleggene	50
Figur 46	Andel ansatte på landanlegg som oppgir omorganisering av moderat eller stor betydning.....	58
Figur 47	Andel ansatte på landanlegg som oppgir nedbemanning eller oppsigelse	58
Figur 48	Andel ansatte på landanlegg som oppgir jobbusikkerhet.....	58
Figur 49	Andel ansatte som oppgir moderat eller stor grad av omorganisering, og nedbemanning etter område.	59
Figur 50	Andel av ansatte som rapporterer høye jobbkrav, landanlegg	60
Figur 51	Andel av ansatte som rapporterer lav jobbkontroll, landanlegg	60
Figur 52	Andel av ansatte som rapporterer kombinasjonen av høye jobbkrav og lav jobbkontroll, landanlegg	61
Figur 53	Trender i psykososialt arbeidsmiljø, etter område, landanleggene 2011-2015	62
Figur 54	Andel som tilhører gruppen dårligst sikkerhetsklima (Skår $\leq 2,05$), landanleggene 2007-2015, (Høyere skår indikerer dårligere sikkerhetsklima)	63
Figur 55	Andel selvrapporterte arbeidsulykker med personskader, landanleggene	64
Figur 56	Andel selvrapporterte arbeidsulykker med personskader, etter område	64
Figur 57	Relativ risiko for psykososial eksponering og helseutfall blant de som har opplevd nedbemanning sammenliknet med de som ikke er nedbemannet. Samlet offshore og land	68
Figur 58	Relativ risiko for psykososial eksponering og helseutfall blant de som er omorganisert sammenliknet med de som ikke er omorganisert. Samlet offshore og land	68

0. Sammendrag og konklusjoner

0.1 Metodisk tilnærming

RNNP for landanleggene inkluderer indikatorer relatert til storulykker og andre ulykker, indikatorer relatert til noen utvalgte barrierer, og til alvorlige personskader. Rapporten dekker også kvalitative undersøkelser og spørreskjemaundersøkelser. For 2016 er det ikke utført noen spørreundersøkelse da denne delen av analysen kun utføres annethvert år. Indikatorene knyttet til arbeidsmiljø (støy, kjemisk eksponering og ergonomi) er i ferd med å bli omarbeidet fordi kvalitetene på indikatorene som er benyttet har vist seg å holde en for lav kvalitet. Det er derfor ikke samlet inn data for disse indikatorene for 2016.

Risikopåvirkende faktorer på landanleggene har flere likhetstrekk med, men kan også være annerledes enn risikopåvirkende faktorer på sokkelen. En har søkt å tilpasse indikatorene slik at de best mulig reflekterer risikobildet på landanleggene.

Siden landanleggene som inngår i arbeidet er svært forskjellige i natur og også forskjellige i risikopotensial, er det vanskelig å vurdere potensialet av hendelser på en systematisk måte uten å gjøre det individuelt for hvert anlegg. En slik prosess vil være komplisert og arbeidskrevende samtidig som nytteverdien etter vår mening vil være begrenset fordi en snakker om relativt sett få anlegg. Slike systematiske vurderinger ved hjelp av vektorer som reflekterer potensialet for tap av liv er derfor ikke benyttet.

Et forhold som er spesielt for landanlegg, er muligheten for at "tredjeperson" (personer i nabolaget) kan bli eksponert for ulykkeshendelser.

0.2 Bruk av risikoindikatorer

Der er viktig at det velges indikatorer som gjenspeiler relevante forhold. Tanken er at det ikke finnes en enkelt indikator som fanger opp alle forhold av risiko, og at det derfor bør benyttes flere indikatorer. En enkelt indikator bør derfor ikke tillegges for mye vekt alene, men må ses i sammenheng med de andre. En bred vurdering av risikoforhold fordrer normalt at en har tilgang til flere typer data, både kvantitative og kvalitative.

Ettersom det kun er åtte operative anlegg som inngår i hendelsesrapporteringen vil det samlet sett være færre hendelser på landanleggene enn på sokkelen. Dette gjør at en må regne med større tilfeldige variasjoner fra år til år i antall hendelser. Derfor er det nødvendig å supplere hendelsesbaserte indikatorer med andre typer indikatorer, slik som indikatorer basert på barriereytelse. Indikatorer baserte på barriereytelse gir informasjon om anleggenes evne til å forhindre at hendelsene oppstår og eventuelt videreutvikler seg til større ulykker. Dette valget av indikatorer gjør at man i tillegg til informasjon om flere hendelsestyper får informasjon i "dybden" om anleggenes robusthet i en sikkerhetsmessig sammenheng. Den betydelige datamengden fra barrieretester vil normalt gi langt lavere tilfeldig variasjon fra år til år enn hendelsesdata, så lenge en ser på alle anleggene under ett.

Indikatorer basert på barriereytelse betegnes ofte som ledende indikatorer, i den forstand at de kan si noe om anleggenes evne til å forhindre og begrense storulykker.

0.3 Dataomfang og kvalitet

Antall rapporterte hendelser var relativt stabilt i perioden 2010-2014 (gjennomsnittlig i overkant av 42 hendelser per år), før det ses et høyere antall hendelser i 2015 og 2016. For 2016 er det registrert 56 DFU-relaterte hendelser. Av de 56 registrerte DFU-relaterte hendelsene i 2016 er hele 64,3 % relatert til fallende gjenstander.

For å sikre tilstrekkelig datakvalitet blir data til alle indikatorene samlet inn direkte fra landanleggene. Ptils hendelsesregister, som inneholder alle hendelser og tilløp som er meldt inn i henhold til forskriftene, er benyttet som et grunnlag for vår kvalitetssikring.

Rapporteringsomfanget er som forventet varierende, både i antall rapporterte hendelser og i antall rapporter fra anleggene. Alle anlegg har rapportert inn data i forbindelse med barriereindikatorene.

Det observeres at mengden rapportert informasjon knyttet til den enkelte hendelse varierer i stor grad.

0.4 Vurdering av nivået på indikatorene

En har nå samlet inn data i ti år for landanleggene. Dette betyr at en kan legge vekt på trender. Som forventet har også datamengden stabilisert seg, og er derfor i mindre grad påvirket av forhold ved rapporteringen. Ved bruk av den type indikatorer som benyttes er det de underliggende trendene som er mest interessante. Antall hendelser avhenger av mange faktorer, slik som anleggenes omfang, kompleksitet og aktivitetsnivå. Små anlegg med relativt lavt aktivitetsnivå vil normalt ha få hendelser som kan benyttes i denne type vurdering.

Underrapportering av data er en faktor som en alltid må ta med i denne type vurderinger. Vår vurdering så langt er et graden av underrapportering ikke er så stor at den endrer konklusjonene.

0.4.1 Hendelsesrelaterte indikatorer

Det er rapportert inn 56 (60 i 2015) DFU-relaterte hendelser for åtte anlegg i 2016. Av disse er ni uantente hydrokarbonlekkasjer, to antente hydrokarbonlekkasjer, fem giftige utslipp, to utslipp fra støttesystemer, 36 fallende gjenstander og to ulykker med bil og transportmidler. For flere av DFUene er det et lavt antall hendelser, slik at det er vanskelig å drøfte trender. Dette gjelder spesielt for antente hydrokarbonlekkasjer og lekkasjer fra støttesystem.

Antall uantente hydrokarbonlekkasjer i 2016 (9) er lavere enn i 2015 (13), og lavere enn gjennomsnittlig antall lekkasjer i periode 2006-2016 (10,2). Fem av åtte anlegg har denne type hendelser i 2016. Av de ni registrerte lekkasjene i 2016 hadde en av dem lekkasjerate over 1kg/s. Raten lå imidlertid nært 1 kg/s (1,3kg/s). De åtte resterende lekkasjene hadde rate under 1kg/s, hvorav tre hadde lekkasjerate mindre eller lik 0,1 kg/s. Disse lekkasjene med rate mindre enn 0,1kg/s ble inkludert i analysen fordi utsluppet mengde overskrider 100kg. Av de ni lekkasjene var seks gasslekkasjer og tre væskelekkasjer.

Det høyeste antall registrerte utslipp fra støttesystemer var i 2007 (seks hendelser). I de senere årene har det vært en nedgang i antall registrerte utslipp fra støttesystemer. I 2016 var det to slike hendelser.

Antall antente hydrokarbonutslipp er det høyeste som er registrert siden 2007. Det var en hendelse med lavt volum ($<1\text{m}^3$) og en hendelse med volum høyere enn 1m^3 . I 2016 er det ikke registrert branner som ikke inngår under kategorien hydrokarbonbranner.

Syv av åtte anlegg som inngår i rapporten har registrert hendelser om fallende last. Ett anlegg skiller seg imidlertid ut med betydelig flere hendelser enn de andre anleggene da 19 av de 36 registrerte hendelsene i 2016 inntraff på dette anlegget. Antallet registrerte hendelser i 2016 er lavere enn antallet i 2015 (39), men høyere enn antallet registrert i perioden 2010-2014.

Det er registrert fem hendelser relatert til giftig utslipp i 2016. Tilsvarende som de fem foregående årene involverer utslippene H_2S . Fire av hendelsene inntraff på det samme anlegget, og dersom en ser på perioden 2006-2016 under ett har 69% av de giftige gassutslippene inntruffet på dette anlegget. For to av de registrerte hendelsene i 2016 er det oppgitt at det kun var spor av H_2S . En vurderer at denne type små H_2S -utslipp innebærer begrenset risiko.

I 2016 er det to hendelser relatert til bil og transportmidler som førte til personskade. Dette er lavere enn i 2015 (tre rapportert hendelser), og lavere enn gjennomsnittlig antall registrerte hendelser per år i perioden sett under ett (2,5 for 2006-2016).

Alvorlige arbeidsulykker diskuteres i kapittel 0.4.3.

0.4.2 *Barriereindikatorer*

Det er samlet inn data relatert til enkelte barrierer mot storulykker, i all hovedsak knyttet til å unngå konsekvenser av hydrokarbonlekkasjer samt data om vedlikehold.

Fra rapportering av tester startet i 2006 ble det observert en gjennomgående økning i totalt antall tester frem til 2009. Totalt antall tester gikk så noe ned i 2010 for så å være relativt stabilt frem til 2013. I 2014 var det en markant økning i totalt antall tester før det i 2015 igjen var en nedgang. Totalt antall tester er på samme nivå i 2016 som i 2015. Det har vært en økning i samtlige typer tester, bortsett fra lekkasjetester av ESDV og tester av brannvannsforsyning, i 2016 sammenlignet med 2015. Størst økning er observert i antall tester av gassdeteksjon. Antall tester av gassdeteksjon er på samme nivå i 2016 som i 2014. Ellers er innrapporterte tester for øvrige type tester på samme nivå i 2016 som i 2015.

Resultatene viser store variasjoner mellom anleggene. De siste årene har den samlede feilfrekvensen for alle anlegg for barrierene gassdeteksjon, ESDV og sikkerhetsventil (PSV) vært innenfor forventet nivå basert på tidligere års tall (prediksjonsintervallene). For gassdeteksjon og sikkerhetsventil (PSV) er den samlede feilfrekvensen for alle anleggene signifikant høyere enn hva som er som forventet basert på tall fra tidligere års observasjoner, mens den samlede feilfrekvensen for barrieren ESDV er signifikant lavere enn hva som er som forventet basert på tall fra tidligere år. Det må understrekes at det er store forskjeller mellom anleggene. For å ha kontroll på barriereelementenes ytelseskrav må en måle elementenes ytelse på en systematisk måte.

Vedlikehold er en sentral forutsetning for den tekniske tilstanden generelt og for barrierer mot ulykker spesielt. Vedlikeholdet er således en viktig del av barrierestyringen. Siden 2010 har vi samlet inn data fra aktørene for å kartlegge statusen for vedlikeholdsstyringen over tid.

0.4.3 *Alvorlige personskader*

For 2016 er det for landanleggene innrapportert ni hendelser som oppfyller kriteriene for alvorlig personskade. Tilsvarende tall for 2015 var åtte. Det er i 2016 rapportert 11,2 millioner arbeidstimer. Anlegg G bidrar sterkt i veksten av arbeidstimer i 2016. To anlegg har hatt en reduksjon i aktivitet, hvor anlegg E har en betydelig reduksjon.

Den totale skadefrekvensen for landanleggene er 0,8 alvorlige personskader per million arbeidstimer i 2016. Sammenlignet med de ti foregående årene er skadefrekvensen innenfor forventningsverdien. Skadefrekvensen i 2016 er noe høyere enn i 2015 og betydelig høyere enn i 2014. Frekvensen i 2016 er imidlertid kun 66 % av frekvensen i 2012 som er det året med flest arbeidsskader per millioner arbeidstimer. De alvorlige personskadene er fordelt på fem anlegg, mens de resterende tre anleggene ikke har rapportert alvorlige personskader i 2016. Sammenlignet med tilsvarende tall for norsk sokkel så er den årlige variasjonen på landanleggene større, men i gjennomsnitt så ligger landanleggene noe over norsk sokkel for de senere år. Frekvensen for alvorlige personskader på norsk sokkel i 2016 var 0,46 alvorlige skader per million arbeidstimer.

0.4.4 *Arbeidsmiljøindikatorer*

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

0.5 Endrede betingelser for risiko

På landanleggene i perioden 2011-2015 har ikke det psykososiale arbeidsmiljøet endret seg. En større andel rapporterer imidlertid om dårligere sikkerhetsklime i 2015, sammenliknet med 2011. Dette kan muligens ses i sammenheng med de pågående endringsprosessene. I samme periode har det vært små endringer i forekomsten av selvrapporterte skader, sykefravær og ryggsmarter. En noe større andel rapporterer at de er litt eller ganske plaget eller mer av smerter i nakke/skuldre/arm og av psykiske plager.

Resultatene viser imidlertid nokså entydig at ansatte som har opplevd omorganisering og nedbemanning rapporterer høyere risiko for skader, sykefravær, helseplager og dårligere sikkerhetsklime og psykososialt arbeidsmiljø sammenliknet med ansatte som ikke rapporterer om slike endringer. Analysene indikerer og at den økte 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 sikkerhetsklime og psykososialt arbeidsmiljø.

0.6 Overordnet vurdering

I denne type undersøkelser er underliggende trender mer robuste i forhold til årlige variasjoner. Som forventet varierer antall hendelser som rapporteres inn til RNNP fra år til år. Av nåværende hendelsesindikatorer er det kun uantente hydrokarbonlekkasjer, fallende gjenstander og alvorlige personskader som har tilstrekkelig omfang til statistiske vurderinger av trender. Det understrekes at en må være forsiktig når risikoforhold vurderes ut fra en begrenset mengde data.

Totalt antall hendelser gikk noe ned i 2016 sammenliknet med 2015, men en ligger fremdeles på et høyt nivå sammenliknet med gjennomsnittet i perioden fra 2010. Uantente hydrokarbonlekkasjer viser en positiv utvikling fra 2015 til 2016, mens antall antente hydrokarbonlekkasjer og alvorlige personskader viser en negativ utvikling.

Noen av hendelsene i 2016 har fremstått som mer alvorlige, blant annet en hendelse med utslipp av H₂S som medførte personskader og en hendelse med utslipp av hydrogengass (syntesegass).

For å ha kontroll på barriereelementenes ytelseskrav må det være på plass et robust testregime for å måle elementenes ytelse. Denne rapporten viser at bransjen har en utfordring.

Ett av anleggene står for over 50% av registrerte fallende gjenstander i 2016.

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.

I 2005 ble det besluttet å implementere risikonivåmodellen på landanleggene som ligger i Petroleumstilsynets forvaltningsområde. Modellen benyttet på land er tilsvarende modellen benyttet på sokkelen, men søkt tilpasset relevante forhold på landanleggene.

Betydelige ressurser er lagt ned i systemer og rutiner for innsamling og innrapportering av data. Innsatsen for å utnytte de innsamlede data systematisk har imidlertid et klart forbedringspotensial.

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 noen sentrale 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 prosjektet er å:

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

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

1.3 Gjennomføring

Første rapport som omhandlet landanleggene ble utgitt i 2006 og ble utarbeidet basert på tilsvarende modell som sokkelrapporten, men tilpasset risikoforholdene på landanleggene.

Denne rapporten dekker året 2016. Arbeidet er gjennomført i perioden januar 2017 – april 2017.

Detaljert målsetting har vært å:

- Videreføre arbeidet gjennomført i foregående år.
- Videreføre og videreutvikle metoden for å vurdere risikonivået på landanleggene innen Ptils forvaltningsområde.
- Videreutvikle modellen for barrierers ytelse i relasjon til storulykker ved å inkludere vedlikeholdsstyring.
- Gjennomføre analyse – "Endrede betingelser for risiko"

1.4 Utarbeidelse av rapporten

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

Ptils prosjektgruppe består av: Øyvind Lauridsen, Mette Vintermyr, Tore Endresen, Arne Kvitrud, Trond Sundby, Morten Langøy, 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 i prosjektet opprettet en gruppe kalt HMS-faggruppe. Formålet er at gruppen skal gi faglige innspill relatert til blant annet framgangsmåte, underlagsmateriale og analyser og gi sitt syn på utviklingen generelt.

Gruppen har fått anledning til å kommentere denne rapporten og har gitt gode bidrag i kvalitetssikringen.

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

Gruppens medlemmer er:

- Bjørn Saxvik, ConocoPhillips
- Andreas Falck, DNV
- 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 i prosjektet.

1.6 Sikkerhetsforum

Høsten 2000 ble det opprettet et partssammensatt forum, det består nå av representanter fra DSO, Lederne, SAFE, Norsk Industri, Byggenæringens Landsforening, NR, LO, IE, Fellesforbundet, Norsk Olje og Gass (tidligere OLF) 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 til rette for et godt samarbeid mellom partene i næringen og myndighetene i samsvar med intensjonen i arbeidsmiljøloven § 1*
- *generelt begrense seg til å diskutere spørsmål som faller inn under Ptils myndighetsområde og ikke forhold som er regulert gjennom tariffavtaler eller andre privatrettslige avtaler*
- *være referansegruppe for prosjekter som er igangsatt eller planlegges initiert av partene eller av myndighetene som 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, Esso
- Henrik Solvorn Fjeldsbø, IE
- Ove 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 prosjektet. Følgende personer har vært involvert:

- Terje Dammen, Jorunn Seljelid, Marie H. Saltnes, Trond S. Johansen, Beate R. Wagnild, Trine Holde og Kai Roger Jensen, Safetec
- Cecilie Aagestad, Tom Sterud, Tore Tynes, Eva Løvseth og Berit Bakke, STAMI

1.9 Definisjoner og forkortelser

1.9.1 Sikkerhet, risiko og usikkerhet

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

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

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

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

Ptil har publisert en revisjon av veiledningen til rammeforskriften 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 inneværende 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.

På sikt vil en styrke og systematisere vurderingen av kunnskapsnivå og robusthet av indikatorene i RNNP. Denne rapporten viderefører imidlertid bruken av statistiske risikoindikatorer og undersøkelser basert på subjektiv vurdering av risiko.

De statistiske risikoindikatorer 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 risikoindikatorerne predikerer framtidig antall hendelser med usikkerhetsintervall (prediksjonsintervall), med utgangspunkt i historiske tall. Usikkerhetsintervallene brukes også for å avdekke trender i materialet. Bruk av prediksjonsintervall forklares i Metoderapportens kapittel 6.

1.9.2 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 konkrete feil, fare- og ulykkessituasjoner inntreffer, eller som begrenser eller forhindrer skader/ulempes.
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.
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).

1.9.3 Forkortelser

BORA	Barrier and operational risk analysis
CI	Konfidensintervall (Confidence Interval)
DFU	Definerte fare- og ulykkessituasjoner
DNV	Det Norske Veritas
DSO	De samarbeidende organisasjoner
ESV/ESDV	Nødvstengningsventil
HSE	Health, safety and environment
FV	Forebyggende vedlikehold
HIPPS	High integrity pressure protection system
HMS	Helse, miljø og sikkerhet
IA	Inkluderende arbeidsliv
IE	Industri Energi
KV	Korrigerende vedlikehold
LNG	Flytende naturgass (Liquefied Natural Gas)
LO	Landsorganisasjonen
NAV	Norges arbeids- og velferdsforvaltning
OLF	Oljeindustriens Landsforening (nå Norsk olje og gass)
OR	Odds ratio
PIP	Personskader i petroleumsvirksomheten
PSV	Sikkerhetsventil
Ptil	Petroleumstilsynet
QSV	Quick closing shut off valve
RNNP	Risikonivå norsk petroleumsvirksomhet
RR	Relativ Risiko
SAFE	Sammenslutningen av fagorganiserte i energisektoren
SINTEF	Stiftelsen for industriell og teknisk forskning
SPSS	Statistical package for the social sciences
STAMI	Statens arbeidsmiljøinstitutt
UiO	Universitetet i Oslo

2. Analytisk tilnærming, omfang og begrensninger

2.1 Bakgrunn for valg av analytisk tilnærming

Bakgrunnen for arbeidet med landanleggene som startet i 2006 var et vedtak om å utvide aktiviteten fra innretninger på sokkelen til landanlegg som faller inn under Ptils ansvarsområde. Det var derfor naturlig at en i hovedsak fulgte den samme analytiske tilnærmingen som for innretningene på sokkelen, med nødvendige tilpassninger. For øvrig er valg av analytisk tilnærming diskutert i større bredde i kapittel 2 i rapporten for 2006.

2006 var første året med datainnsamling for landanleggene. Det har tradisjonelt ikke vært samme rapporteringskultur innenfor landbasert virksomhet, som på sokkelen. Derfor er dataomfanget begrenset:

- Et begrenset antall såkalte "DFUer" (dvs. tilløpshendelser som kan gi storulykker)
- Et lite antall barriereelementer (også kalt sikkerhetssystemer)
- Alvorlige personskader.
- Arbeidsmiljø¹

2.2 Analyse av storulykkesrisiko

2.2.1 Data om hendelser

Det er valgt å basere den kvantitative analysen på definerte fare- og ulykkessituasjoner (DFUer), med følgende hovedtrekk:

- Forekomst av DFUer er valgt som indikator for frekvensen av potensielle storulykker
- Ytelsen av sikkerhets- og beredskapsbarrierer er valgt som indikator for barrierenes godhet

DFUene har vært sentrale i regelverket for sokkelen i mange år, og ble derfor valgt da arbeidet med risikonivå i petroleumsvirksomheten startet i 1999. DFUer har ikke vært noe sentralt begrep i tilsvarende lovverk for landanleggene, men det er langt på vei de samme selskapene som driver landanleggene som driver offshoreinnretningene, så DFU som begrep har ikke vært ukjent på landanleggene.

Det er kun en mindre del av de hendelser som normalt defineres som DFUer, som er relatert til storulykker. Slik sett kan det argumenteres for at kun disse skulle følges opp, ettersom indikatorer for storulykker er det primære satsingsområde. Det er likevel lagt opp til at alle kategorier DFUer inngår i rapporteringen. Dette innbefatter:

- Potensielle storulykker
- Ulykkeshendelser av mindre omfang
- Midlertidig økning av risiko.

I definisjonen av DFUer måtte en også skjele til avgrensningene av hva på landanleggene som ligger innenfor og utenfor "systemgrensene", med andre ord begrensningene for hva en fokuserer på i arbeidet, se delkapittel 2.5. Tabell 1 benytter de samme DFU-numrene som for innretningene på sokkelen, for å unngå forvirring med ulike nummerserier.

¹ Utgår fra 2016, se kapittel 2.4.

Tabell 1 Oversikt over DFUer for landanlegg

DFU nr	DFU beskrivelse
1	Uantent hydrokarbonlekkasje
2	Antent hydrokarbonlekkasje
4	Brann/eksplosjon, utilsiktede som ikke inngår i DFU2
19	Giftig utslipp
21	Fallende gjenstand
22	Utslipp fra støttesystemer
23	Bilulykke/Ulykke med andre transportmidler

Indikatorer for risikonivået angis separat for følgende elementer:

- Storulykkesrisiko (DFU 1, 2 og 4 i Tabell 1)
- Alvorlige personskader
- Andre forhold (DFU 19, 21-23 i Tabell 1)

DFU-baserte indikatorer presenteres i kapittel 4, sammen med barriereindikatorer. Alvorlige personskader presenteres i kapittel 5.

En nærmere beskrivelse av hendelsesdata basert på DFUer ble gitt i rapporten for 2006, se Ptil (2007).

2.2.2 Barrieredata

De barriereelementer (sikkerhetssystemer) som dekkes etter en viss utvikling over tid, er følgende:

- Gassdetektorer
- Nødavstengningsventiler, ESV
- Sikkerhetsventiler, PSV
- Brannvannsforsyning
- Høyintegritets trykkbeskyttelses systemer, HIPPS.

En nærmere beskrivelse av data for barrierer ble gitt i rapporten for 2006, se Ptil (2007).

2.2.3 Normalisering

For innretningene på sokkelen er det gjort et betydelig arbeid for å normalisere hendelsesdata, dvs. relatere antallet ulykker og hendelser til eksponeringsdata. Flere parametre er benyttet for normalisering, ettersom det ikke er en normaliseringsparameter som er tilstrekkelig representativ for alle forhold.

Når det gjelder landanlegg, har en ikke funnet andre aktuelle og praktiske parametre enn arbeidstimer for normalisering. Det har heller ikke vært samme grad av rapportering av mulige normaliseringsdata på landanleggene, som det er for sokkelaktiviteten.

2.2.4 Rapportering av ulykkestilløp, barrierer og arbeidstimer

Data for landanlegg samles inn ved hjelp av et enkelt regneark, med dedikerte felt for de ulike DFUer (Tabell 1), barrierer og arbeidstimer.

2.3 Alvorlige personskader

Tidligere år har det vært Arbeidstilsynets regelverk som har vært gjeldende for varsling av alvorlige personskader på landanleggene. Definisjon av 'alvorlig personskade' er så godt som identisk i Arbeidstilsynets og Ptils regelverk. Fra 1.1.2011 har hav og land felles regelverk og alvorlige personskader omfatter følgende typer skade:

- Hodeskade/hjernerystelse med tap av bevissthet og/eller andre alvorlige følger
- Tap av bevissthet av andre årsaker

- c) Skjelettskade og skade på sener, unntatt enkle brist/brudd på fingre eller tær
- d) Skader på indre organer
- e) Hel eller delvis amputasjon av lemsdeler
- f) Forgiftning eller kjemisk eksponering med fare for varige helseskader
- g) Alvorlige forbrenning, frostskaade eller etseskader
- h) Generell nedkjøling (hypotermi)
- i) Varig eller senfølger av skade som medfører en definert medisinsk invaliditet
- j) Øyeskader som medfører helt eller delvis tap av syn
- k) Øreskader som medfører helt eller delvis tap av hørsel
- l) Omfattende tap av muskelmasse eller hud.

2.4 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 arbeidsmiljøindikatorne. Usikkerhet i datagrunnlaget, ulik forståelse av rapporteringskriterier, ulike faglige vurderinger samt at indikatorne 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 indikatorne 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.

2.5 Omfang av arbeidet

Det er åtte landanlegg som faller inn under Ptils ansvarsområde, og som inngår i dette arbeidet. Følgende anlegg er inkludert:

- Hammerfest LNG
- Kollsnes
- Kårstø
- Mongstad
- Nyhamna
- Slagen
- Sture
- Tjeldbergodden

To av disse, Nyhamna og Hammerfest LNG, startet produksjon høsten 2007, og har slik sett ikke rapportert alle data for hele perioden 2006–16. Detaljene rundt anleggene er omtalt i rapporten for 2006. Merk at i rapporten er alle landanleggene tillagt en tilfeldig valgt bokstavkode (A-H) for anonymisering.

Når det gjelder skip ved kai for utskipning, er det Ptils ansvarsområde som begrenser hvilke typer hendelser som inngår. Rene maritime hendelser uten mulig konsekvens for hydrokarboner eller landanlegg inngår ikke, da de er Sjøfartsdirektoratets ansvarsområde.

Følgende aktiviteter og operasjoner inngår i arbeidet:

- All virksomhet innenfor systemgrensene
- All rørledningstransport innenfor systemgrensene
- Skip ved kai med de begrensninger som er gitt ovenfor.

3. Data- og informasjonsinnhenting

3.1 Data om aktivitetsnivå

I rapporten for norsk sokkel benyttes flere parametere for normalisering, selv om hovedvekt er på timeverk. For landanlegg er det benyttes kun arbeidstimer.

3.1.1 Arbeidstimer – grunnlag

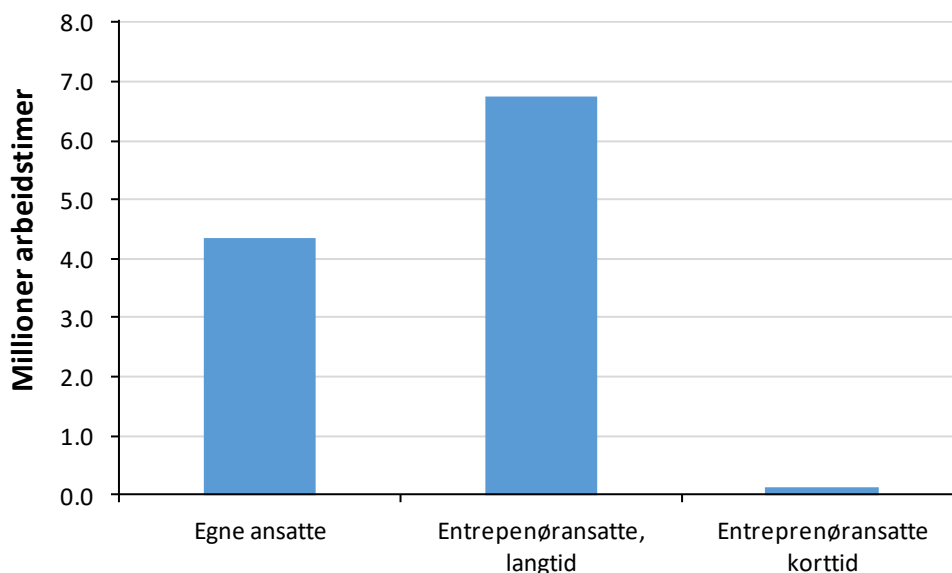
For rapporteringen av arbeidstimer er næringen anmodet om en inndeling i to hovedgrupper:

- drifts- (inkl. prosessoperatører) og vedlikeholdspersonell (alle som har arbeidssted utenom administrasjonsbygg)
- ledelse og administrasjon

Videre er det anmodet at en skiller mellom egne ansatte og entreprenøransatte, der sistnevnte kategori om mulig deles i to undergrupper; med korttidskontrakt og langtidskontrakt (minst 6 måneders varighet). Alle anlegg rapporterer ikke data på denne måten. I presentasjonen av arbeidstimer, skilles det derfor kun mellom egne ansatte og entreprenøransatte.

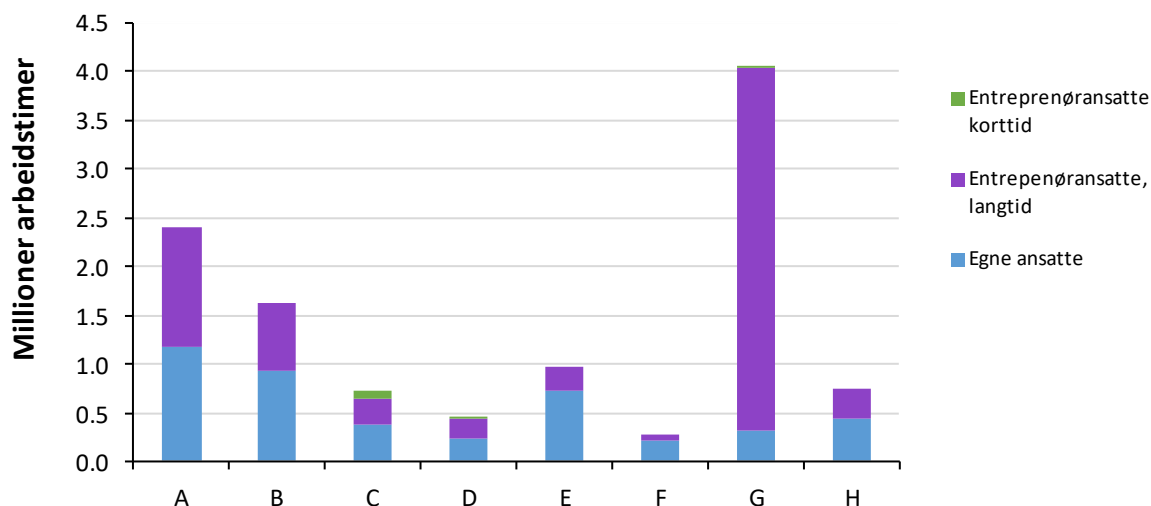
3.1.2 Arbeidstimer

Figur 1 viser data for alle anlegg registrert for 2016. For alle anlegg er det totalt ca. 11,2 millioner arbeidstimer, tilsvarende ca. 6619 årsverk. Av totalt antall arbeidstimer står egne ansatte for ca. 4,4 millioner arbeidstimer (ca. 39 %), mens entreprenøransatte (langtid) står for ca. 6,7 millioner arbeidstimer (ca. 60 %). Totalt sett utgjør entreprenøransatte på korttidskontrakt rundt 1 % av de registrerte arbeidstimerne i 2016. Sammenlignet med 2015 har det vært en økning på ca. 1 millioner arbeidstimer, tilsvarende ca. 618 årsverk. Det har vært en relativt stor økning i antall timer for entreprenøransatte fra 2015 til 2016, mens det har vært en nedgang i antall timer for egne ansatte.



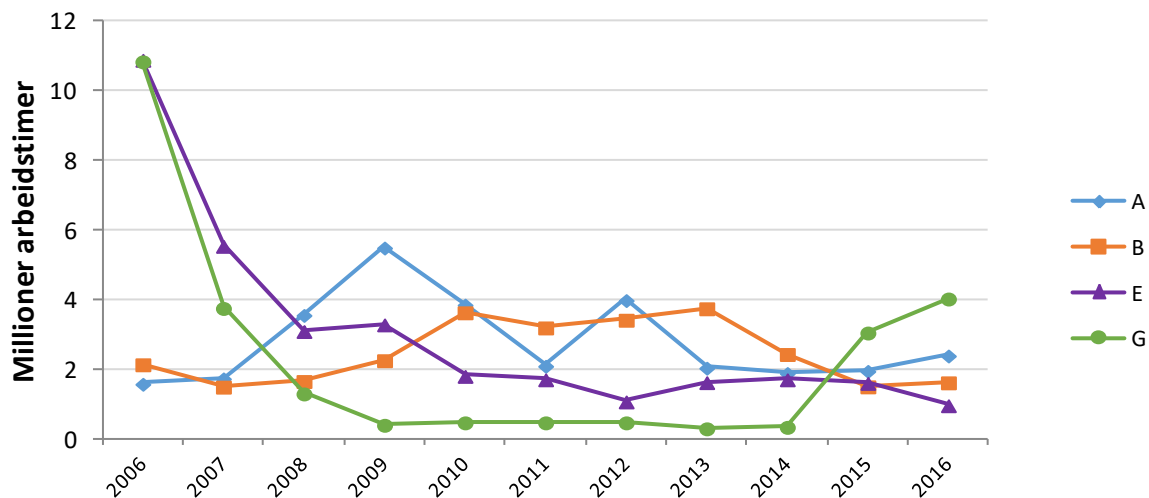
Figur 1 Arbeidstimer på landanlegg, 2016

Figur 2 viser fordeling av egne ansatte og entreprenøransatte for alle anleggene, anonymisert. Tre av anleggene har betydelig flere arbeidstimer enn de andre, der spesielt anlegg G utmerker seg med et høyt antall arbeidstimer. Det framgår også at det er en viss variasjon i andelen entreprenøransatte mellom anleggene. Anlegg G skiller seg imidlertid ut med en høy andel av entreprenøransatte med langtidskontrakt, noe som skyldes høy byggeaktivitet på anlegget.

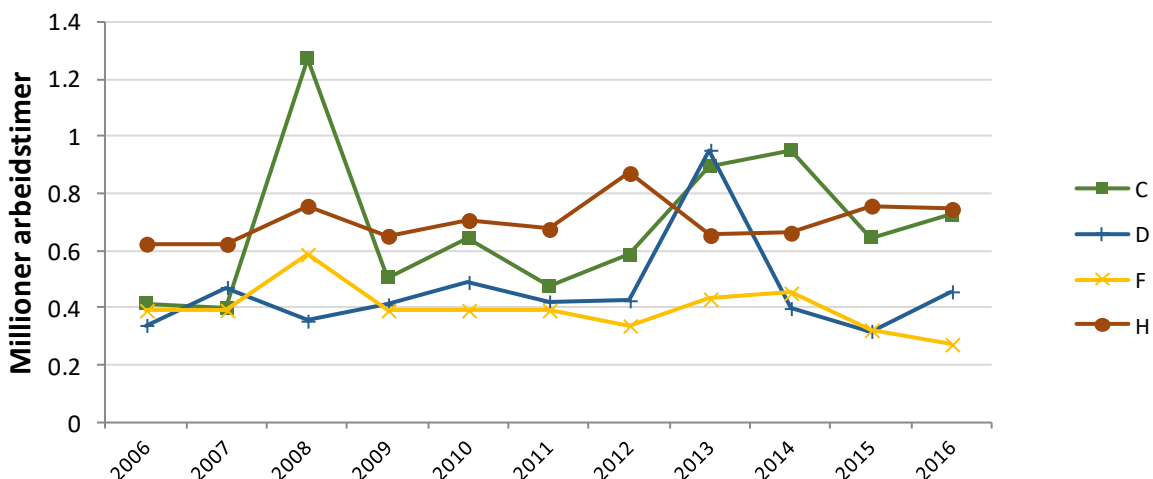


Figur 2 Fordeling av egne og entreprenøransatte, 2016

Figur 3 og Figur 4 viser den historiske utviklingen i antall arbeidstimer for alle anleggene i perioden 2006–16. Fire anlegg har historisk sett betydelig flere arbeidstimer enn de andre anleggene og det er derfor valgt å presentere disse separat i Figur 3. Fra denne figuren observeres det tydelig at to av anleggene var i anleggsfase i hele 2006 og deler av 2007 og dermed hadde et høyt antall arbeidstimer. I henhold til figurene kan den totale økningen i antall arbeidstimer i 2016 i stor grad knyttes til spesielt ett av anleggene (G).



Figur 3 Historisk utvikling i antall arbeidstimer per år, 2006–2016



Figur 4 Historisk utvikling i antall arbeidstimer per år, 2006–2016

3.2 Hendelses- og barrieredata

3.2.1 Datakilder

Alle data rapporteres av anleggene på et regneark, med innrapportering en gang per år. Følgende kriterier for hva som skulle innrapporteres av hendelser gjelder for de enkelte DFUer:

- DFU1/2; uantent/antent hydrokarbonlekkasje:
 - $\geq 0,1$ kg/s, eller
 - $< 0,1$ kg/s, hvis total masse > 100 kg
- DFU4; andre branner:
 - Alle gule og røde hendelser, så lenge de er utilsiktet
- DFU19; giftig utslipp:
 - Alle med potensial for å gi helseskade
- DFU21; fallende gjenstand:
 - Alle gule og røde hendelser
- DFU22; utslipp fra støttesystemer:
 - Alle gule og røde hendelser med potensial for å gi helseskade
- DFU23; bilulykke/ulykke med transportmidler:
 - Alle gule og røde hendelser

Når det gjelder barrieredata, er dette i 2016 begrenset til følgende barriereelementer:

- Gassdetektorer
- Nødavstengningsventiler, ESV
- Sikkerhetsventiler, PSV
- Aktiv brannsikring (Brannvannsforsyning)
- Signalgivere og ventiler som inngår i HIPPS-systemer
- Vedlikeholdsdata

HIPPS barriereelementer ble samlet inn for første gang i 2008. Alle anlegg har innrapportert både DFU- og barrieredata, men alle anlegg har ikke rapportert HIPPS-data.

3.3 Personskadedata

Data om personskader skal i utgangspunktet bli sendt fra NAV til Petroleumstilsynet, for de åtte landanleggene som inngår i analysen. Imidlertid fungerer ikke dette fullt ut, ettersom en er avhengig av at det enkelte NAV kontoret er kjent med prosedyren. Det er derfor avtalt en særskilt rapportering av alvorlige personskader, direkte til Ptil, gjennom det felles regnearket for rapportering av alle data.

Dataene som rapporteres fra de enkelte anleggene kontrolleres i tillegg mot dataene som rapporteres ved gjenpart av NAV-skjema fra NAV kontorene og mot varslede hendelser med personskafe som faktisk konsekvens, for å få så komplette data som mulig.

4. Risikoindikatorer

4.1 Oversikt over indikatorer

I dette kapitlet omtales hendelsesdata (DFU-hendelser) og barrieredata. Analyse av hendelsesindikatorer presenteres i delkapittel 4.2, mens delkapittel 4.3 er viet til barrieredata. I litteraturen kan en ofte se hendelsesdata referert til som tilbakeskuende indikatorer, mens barrieredata ofte refereres til som framoverskuende eller ledende indikatorer.

4.2 Hendelsesindikatorer

Tabell 1 viser en oversikt over DFUer for landanlegg, der DFU 1, 2 og 4 har storulykkespotensial. De øvrige DFUene kan også ha alvorlige konsekvenser, men vil ikke nødvendigvis føre til en storulykke.

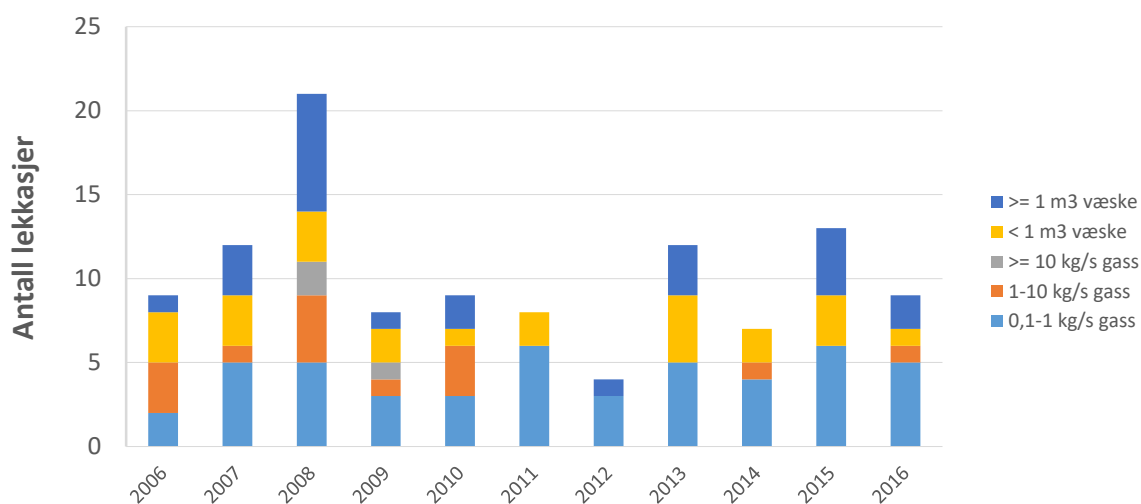
4.2.1 DFUer med storulykkespotensial

4.2.1.1 DFU1, Uantent hydrokarbonlekkasje

Figur 5 viser en oversikt over de uantente hydrokarbonlekkasjene som er registrert for perioden 2006–16, der følgende rapporteringsgrenser er benyttet:

- Alle lekkasjer over 0,1 kg/s
- Lekkasjer under 0,1 kg/s, dersom mengden er minst 100 kg. Disse lekkasjene er rapportert i minste lekkasjekategori; 0,1-1 kg/s.

I årene 2006-2008 økte antallet innrapporterte DFU1-hendelser, noe som kan skyldes innkjøringsproblemer i rapporteringsrutiner. Antall hendelser har deretter variert mellom fire og 13 per år i perioden 2009-2016. Ingen trend kan ses. I 2016 har det blitt innrapportert ni uantente hydrokarbonlekkasjer, hvorav tre lekkasjer har lave lekkasjerater under 0,1 kg/s. Disse er tatt med da total utslippet mengde overstiger 100 kg.² Av de ni innrapporterte lekkasjene var fire av lekkasjene væskelekkasjer og de resterende fem lekkasjene var gasslekkasjer. Gasslekkasjen som inngår i kategorien 1-10 kg/s hadde en rate på 1,3 kg/s og inngår derfor i nedre del av intervallet.

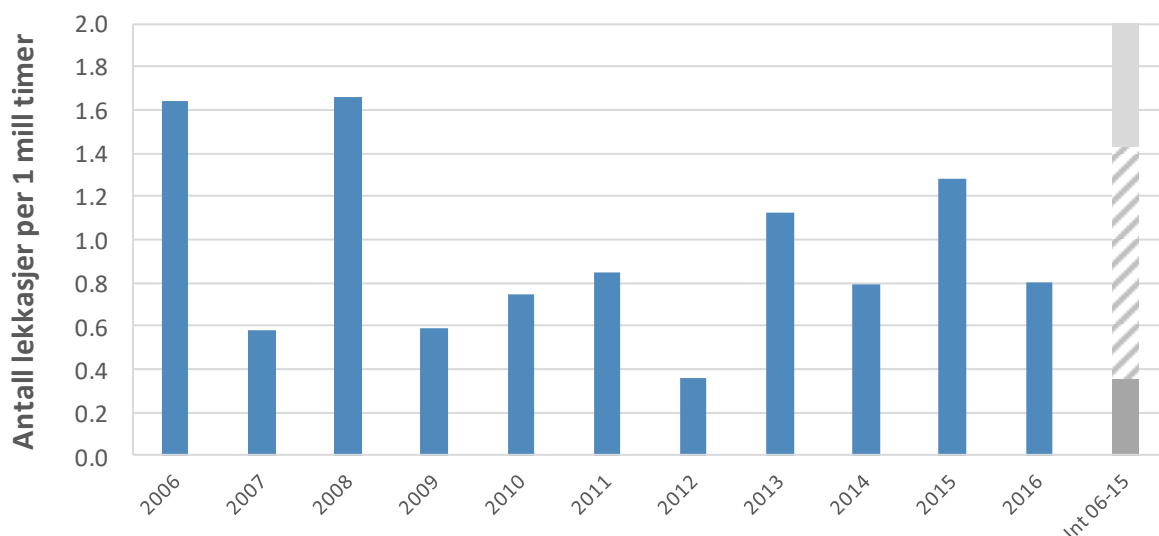


Figur 5 Oversikt over alle uantente lekkasjer (DFU1) på landanlegg, 2006–2016

Figur 6 viser en trendfigur for uantente lekkasjer (normalisert), der verdien i 2016 blir sammenlignet med et prediksjonsintervall basert på antall lekkasjer og arbeidstimer

² Ytterligere tre uantente lekkasjer med lekkasjerate under 0,1 kg/s er rapportert inn. Disse er imidlertid ikke inkludert da lekkasjemengden er under 100 kg (se Metoderapporten kapittel 4).

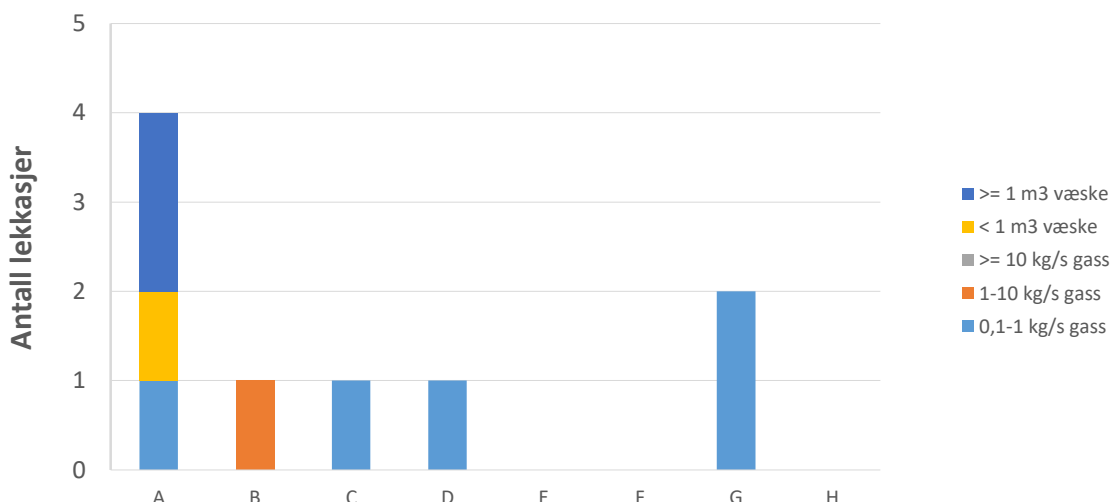
observert i perioden 2006–15. Man ser at antall lekkasjer i 2016 havner innenfor dette prediksjonsintervallet. Antall hendelser i 2016 er dermed ikke statistisk signifikant høyere eller lavere enn det som er forventet basert på foregående år.



Figur 6 *Trender uantente lekkasjer (DFU1), landanlegg, 2016 mot gjennomsnitt 2006–2015, normalisert mot arbeidstimer per år*

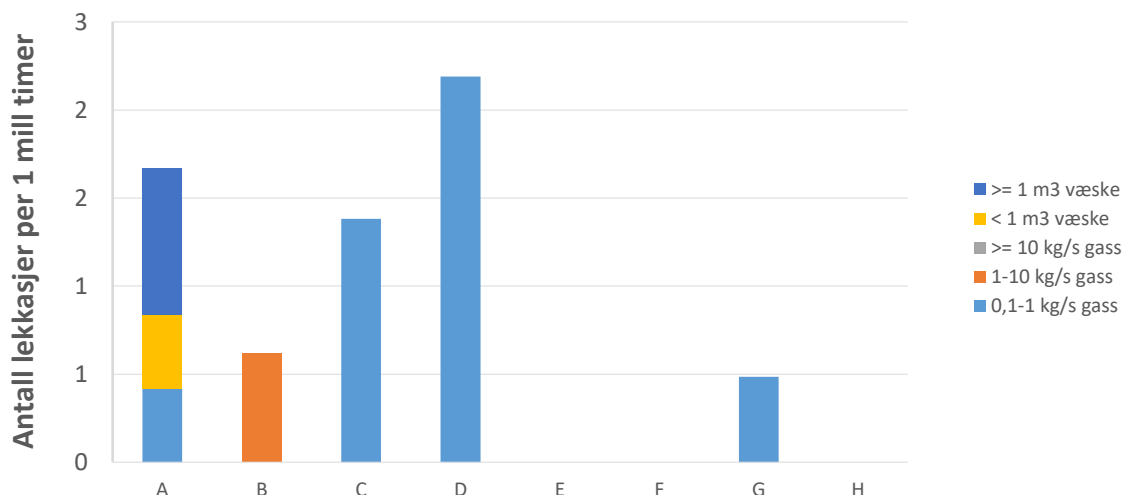
Det er ikke tilordnet vektorer til de ulike lekkasjene for å uttrykke deres alvorlighet på en felles (relativ) skala, slik det gjøres for innretningene på sokkelen.

Figur 7 viser en oversikt over antall uantente lekkasjer i 2016 per landanlegg. Anlegg A skiller seg ut med fire lekkasjer i 2016. Alle registrerte væskelekkasjer inntraff på dette anlegget.



Figur 7 *Fordeling av uantente lekkasjer på de enkelte landanleggene, 2016*

Figur 8 viser det samme som Figur 7, men der er antallet lekkasjer i 2016 normalisert i forhold til totalt antall arbeidstimer på anlegget i samme år. Når en ser på normaliserte data, får anlegg D i dette tilfellet den høyeste verdien, noe som skyldes at det er registrert over fem ganger flere arbeidstimer på anlegg A enn på anlegg D.

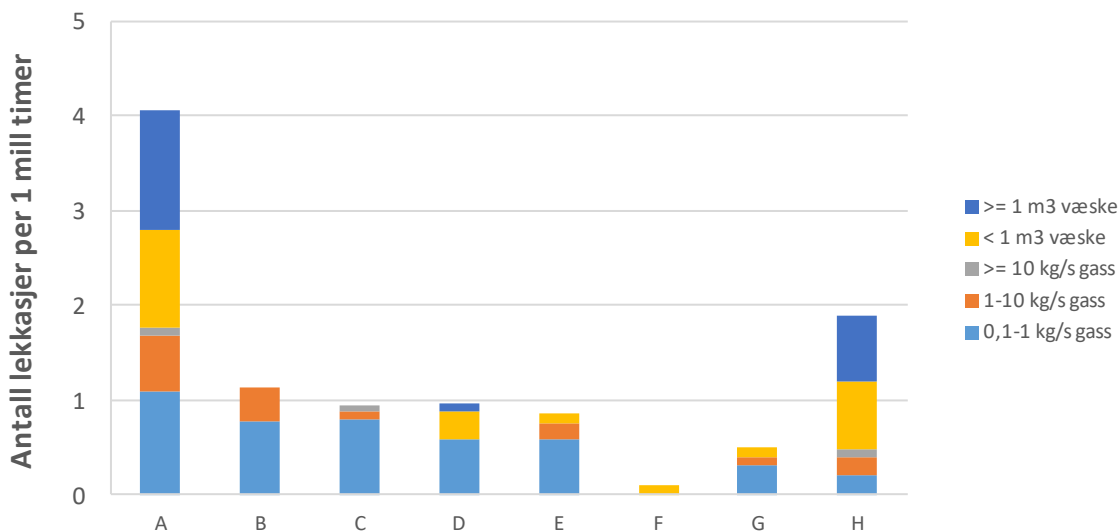


Figur 8 Uantente lekkasjer for de enkelte landanleggene for 2016, normalisert mot arbeidstimer per anlegg

Figur 9 viser antall hendelser i 2006-2016 normalisert i forhold til totalt antall arbeidstimer i samme periode.

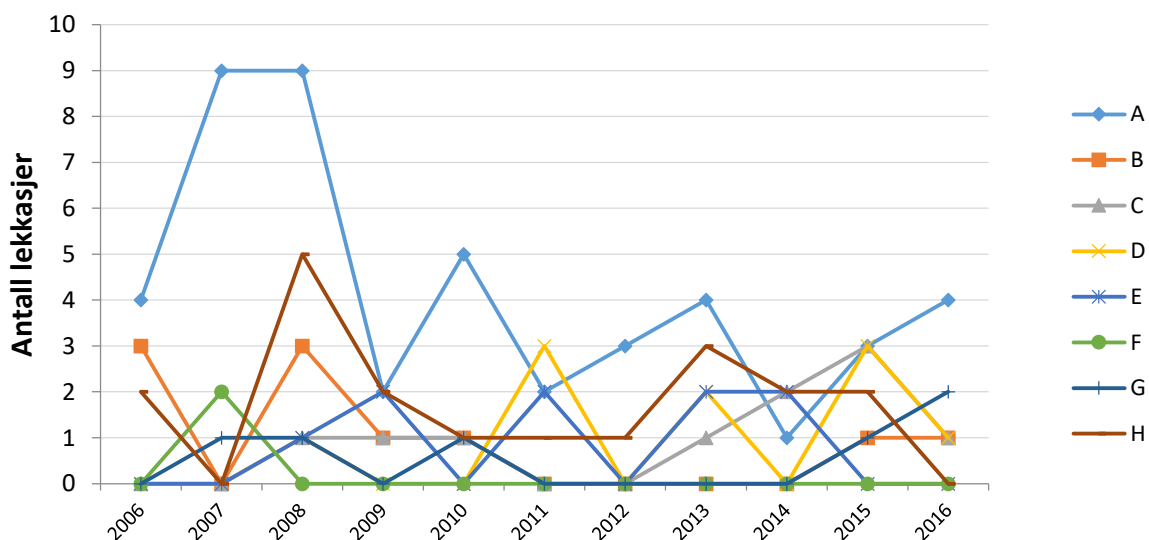
Det framgår av Figur 9 at anlegg A er det anlegget som har høyest frekvens per million arbeidstimer i perioden 2006-2016. Anlegg H har også relativt høy frekvens i forhold til de andre anleggene. Gjennomsnitt for alle anlegg i drift er 0,89 lekkasjer per million arbeidstimer for hele perioden.

Det er imidlertid ikke nødvendigvis relevant å sammenligne anleggene kun ut fra antall arbeidstimer. Det er to raffinerier blant anleggene, som har erfaringsmessig større lekkasjepotensial enn eksempelvis de rene gassterminalene.



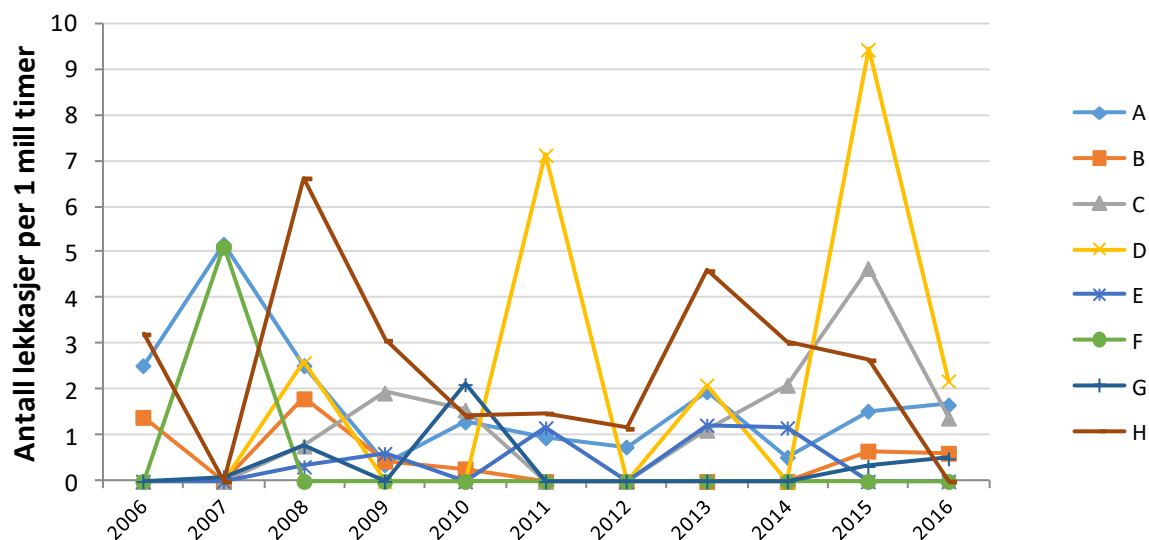
Figur 9 Uantente lekkasjer for de enkelte landanleggene i perioden 2006-2016, normalisert mot gjennomsnittlig arbeidstimer

Figur 10 viser utviklingen av rapporterte uantente lekkasjer for hvert år for hvert anlegg i perioden 2006-2016. Anlegg A er det eneste anlegget som har hatt uantente lekkasjer hvert år og har historisk sett hatt flest lekkasjer. Anlegg F har på den andre siden hatt færrest lekkasjer i perioden, da det kun er registrert to lekkasjer i 2007.



Figur 10 Uantente lekkasjer for de enkelte landanleggene i perioden 2006–2016

Figur 11 viser det samme som Figur 10, men i Figur 11 er antallet lekkasjer normalisert i forhold til antall arbeidstimer per år. Når det blir normalisert med antall arbeidstimer er ikke lenger anlegg A det mest fremtredende anlegget. Anlegg H og anlegg D skiller seg ut med høye verdier enkelte år. Ingen trend kan imidlertid ses.

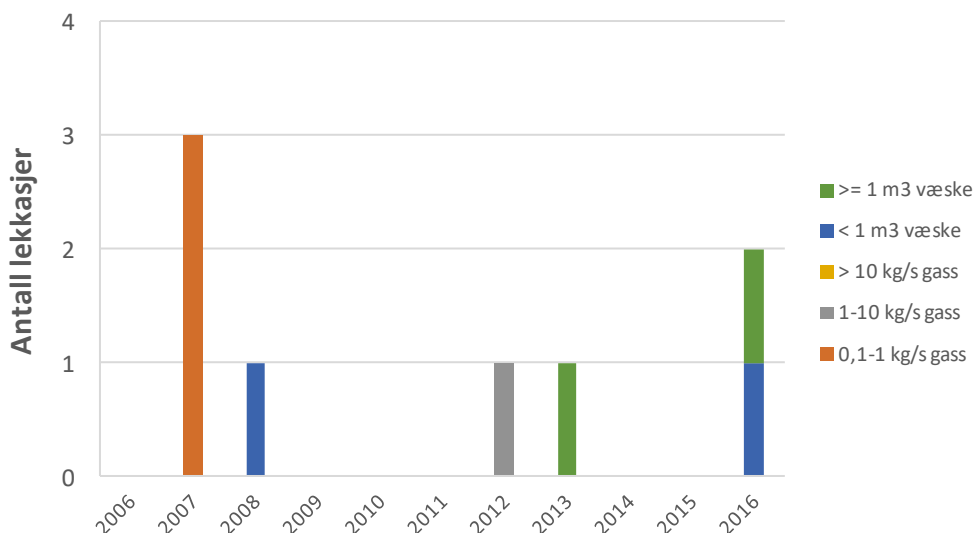


Figur 11 Uantente lekkasjer for de enkelte landanleggene og normalisert mot antall arbeidstimer per år i perioden 2006–2016

4.2.1.2 DFU2, Antent hydrokarbonlekkasje

Figur 12 viser antall innrapportert hendelser for antent hydrokarbonlekkasjer. Det to antente væskelekkasjene i 2016 inntraff på anlegg A og H. Også hendelsene de foregående årene inntraff på disse to anleggene. Nærmere bestemt inntraff hendelsene i 2007, 2008 og 2013 på anlegg A, mens hendelsen i 2012 inntraff på anlegg H.

Det er enkelte kortvarige antente lekkasjer som ikke er tatt med, fordi rate og/eller mengde har vært begrenset slik at de ikke kommer inn under noen kategori.



Figur 12 Oversikt over antente lekkasjer (DFU2) på landanleggene, 2006–2016

4.2.1.3 Årsaker til lekkasjer

For rapporten for 2016 har det tilsvarende som for de tre foregående årene blitt gjort en mer omfattende analyse av forholdene som er tilstede når lekkasjen skjer på et landanlegg. Analysen er basert på kategoriseringen i BORA prosjektet (Vinnem, Seljelid, Haugen og Sklet, 2007) og benyttes for å angi fordeling av lekkasjer.

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 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 A-F og oversikt over initierende hendelser som inngår i hver kategori var omtalt utførlig i metoderapporten (Petroleumstilsynet, 2017) og gjengis også i metoderapporten. I det etterfølgende blir det presentert hvilke hovedgrupper lekkasjene i 2016 er plasserte i og hvilken initierende hendelse disse blir kategorisert til å tilhøre. Det bemerkes at det er flere lekkasjer for 2016 som ikke er nevnt nedenfor da disse ikke er gransket eller at granskningen ikke har konkludert med en entydig årsak.

A: Teknisk degradering av utstyr, tre hendelser i 2016:

- En fitting mellom blokkventil og manometer sprakk plutselig, mest sannsynligvis som følge av materialtretthet.
- Internlekkasje i en barriereventil medførte lekkasje.
- Korrosjon av et rør medførte lekkasje.

B: Menneskelig inngripen som introduserer en latent feil, to hendelser i 2015

- Under inspeksjon ble det oppdaget at en ventil på en rørstuss stod åpen. Når denne ble forsøkt stengt løsnet hele rørstussen fra hovedrøret og det oppstod en H₂ (syntesegass) lekkasje fra hovedrøret. Årsaken til lekkasjen var en ventil i feilposisjon.
- Lekkasje fra en drenstuss hvor en ventil ikke var skikkelig lukket.

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

- Det oppstod en lekkasje fra en åpen dreneringsventil på en pumpe under omlegging av pumpen.

D: Prosessforstyrrelser, ingen hendelser i 2016

E: Innebygde designfeil, ingen hendelser i 2016

F: Ekstern last, ingen hendelser i 2016

En oversikt over årsakene til hendelsene som er klassifisert fra 2013 er gitt i Tabell 2.

Tabell 2 Klassifisering av uantente hydrokarbonlekkasjer 2013-2016.

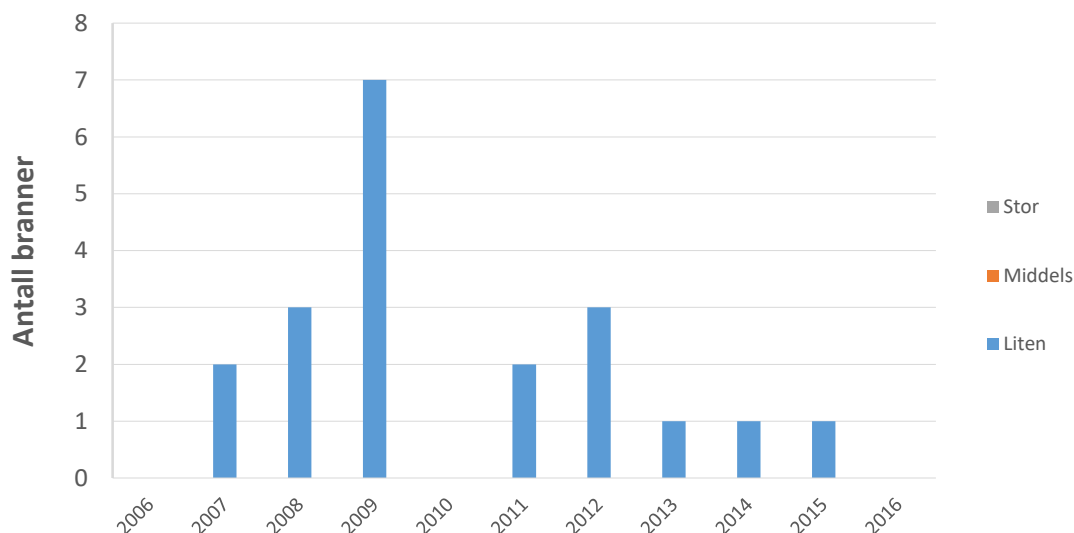
År	A: Teknisk degradering av utstyr	B: Menneskelig inngripen latent feil	C: Menneskelig inngripen umiddelbar lekkasje	D: Prosessfor- styrrelser	E: Innebygde designfeil	F: Ekstern last
2013	1	3	1		1	
2014	3	2				
2015	1			1		
2016	3	2	1			

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).

Det er verd å merke seg at 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 operasjonelle barriereelementer som skal gi en slik robusthet, men ofte svikter også disse barriereelementene, eksempelvis ved at blindingslister ikke alltid følges, arbeidstillatelser ikke blir benyttet, osv.

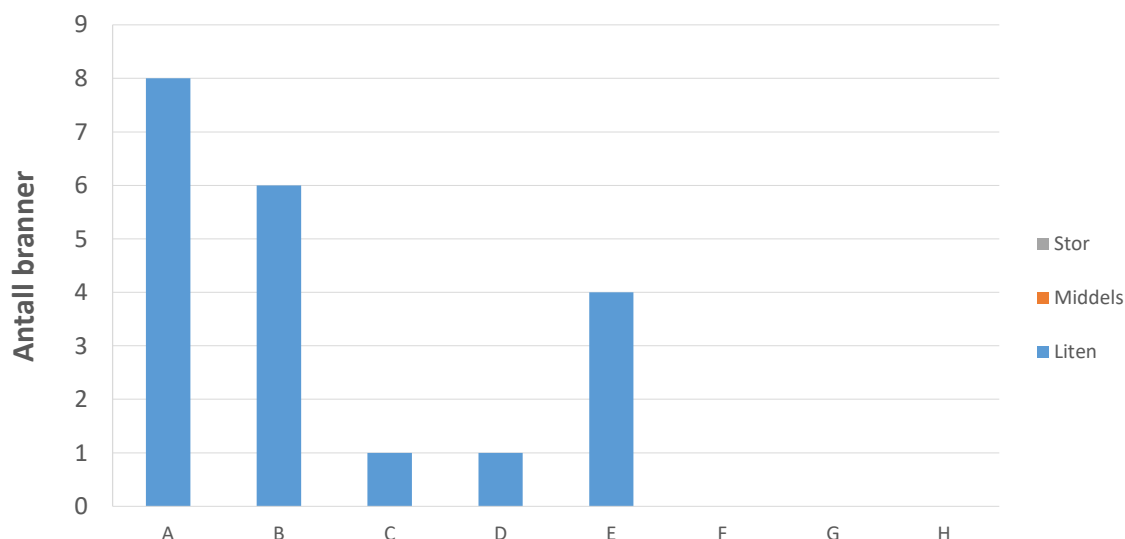
4.2.1.4 DFU4, Andre branner

Figur 13 viser antall branner og eksplosjoner som ikke inngår i DFU2, altså branner som ikke inngår under kategorien hydrokarbonbranner. Som man kan se av figuren ble det ikke registrert noen branner i 2016. Det er generelt registrert få hendelser og alle hendelsene har vært små branner som inngår i kategorien liten.



Figur 13 Antall branner/ekspløsjoner utenom hydrokarbonbranner, 2006–2016

De registrerte hendelsene i perioden 2006-2016 fordeler seg mellom de ulike anleggene som vist i Figur 14. Som figuren viser er det registrert flest branner på Anlegg A etterfulgt av Anlegg B.



Figur 14 Antall branner utenom hydrokarbonbranner for de enkelte anleggene, 2006–2016

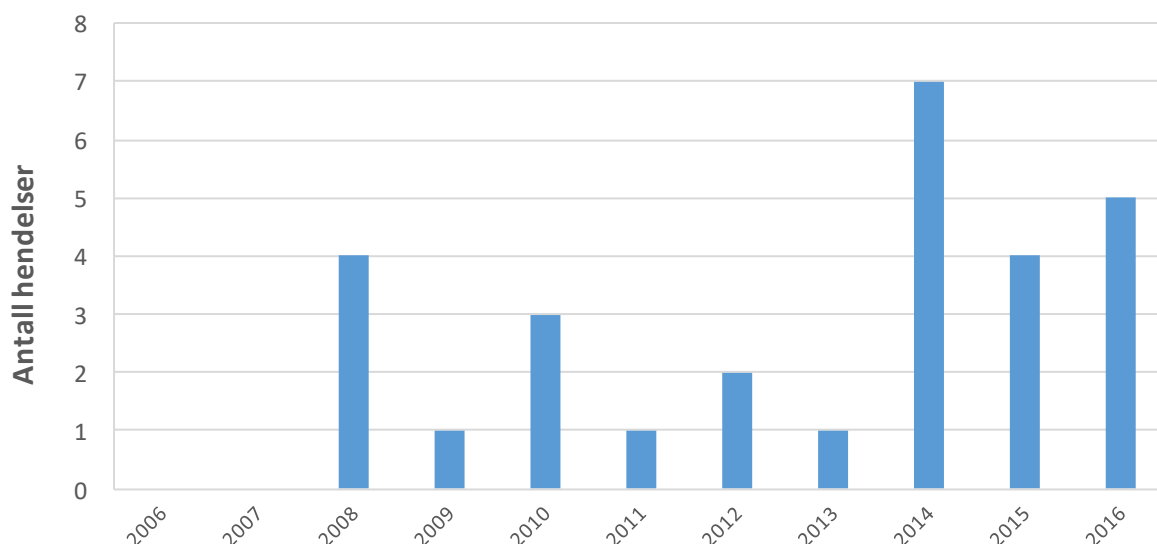
4.2.2 Andre DFUer

De øvrige DFUer som registreres som ikke har storulykkespotensial, er følgende:

- Giftig utslipp (DFU19)
- Fallende gjenstand (DFU21)
- Utslipp fra støttesystemer (DFU22)
- Bilulykke/Ulykke med andre transportmidler (DFU23).

4.2.2.1 DFU19, Giftig utslipp

Figur 15 viser utviklingen av antall giftige utslipp for perioden 2006–16. I 2016 ble det rapportert fem hendelser, hvorav fire av hendelsene inntraff på anlegg H. Dersom en ser på hele perioden 2006-2016 har 68% av de giftige utslippene inntruffet på anlegg H. For to av de registrerte hendelsene i 2016 er det oppgitt at det kun var spor av H₂S. En vurderer at denne type små H₂S-utslipp innebærer begrenset risiko. En av hendelsene i 2016 medførte personskader. Samtlige hendelser i perioden 2011 til 2016 involverer H₂S.

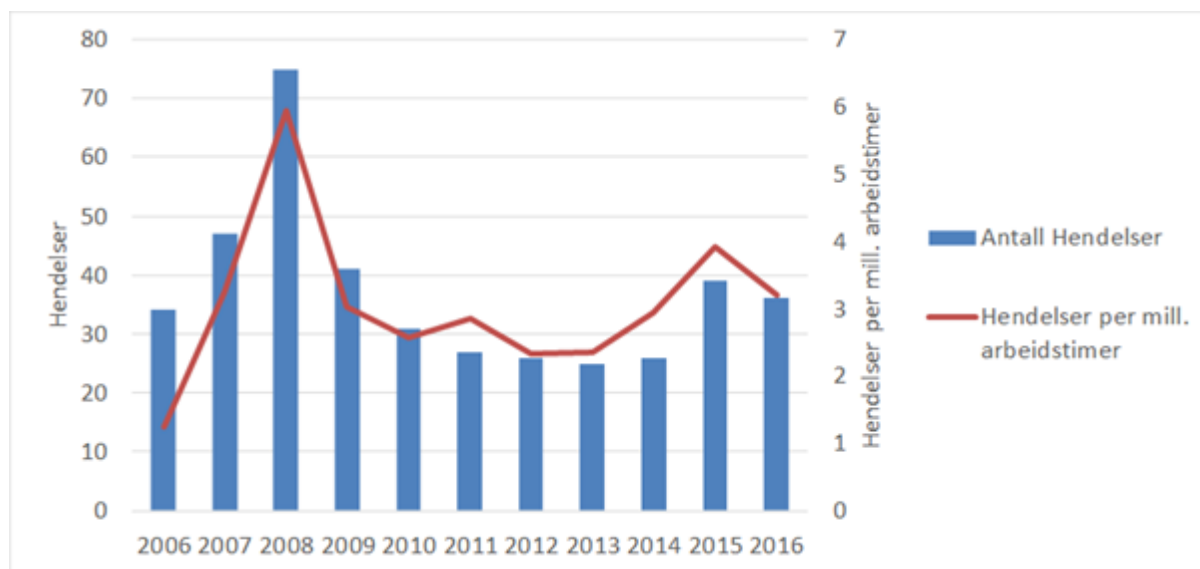


Figur 15 Antall hendelser med giftig utslipp på landanleggene, 2006–2016

4.2.2.2 DFU21, Fallende gjenstand

I 2016 er det rapportert inn totalt 36 hendelser for DFU21. Dette inkluderer rapportering fra risikonivåprosjektet og fra Ptil. De hendelsene som er rapporteringspliktige er hendelser med potensial for å gi personskader, ofte kategorisert som "gule" eller "røde" hendelser i operatørens systemer for registrering av HMS-hendelser.

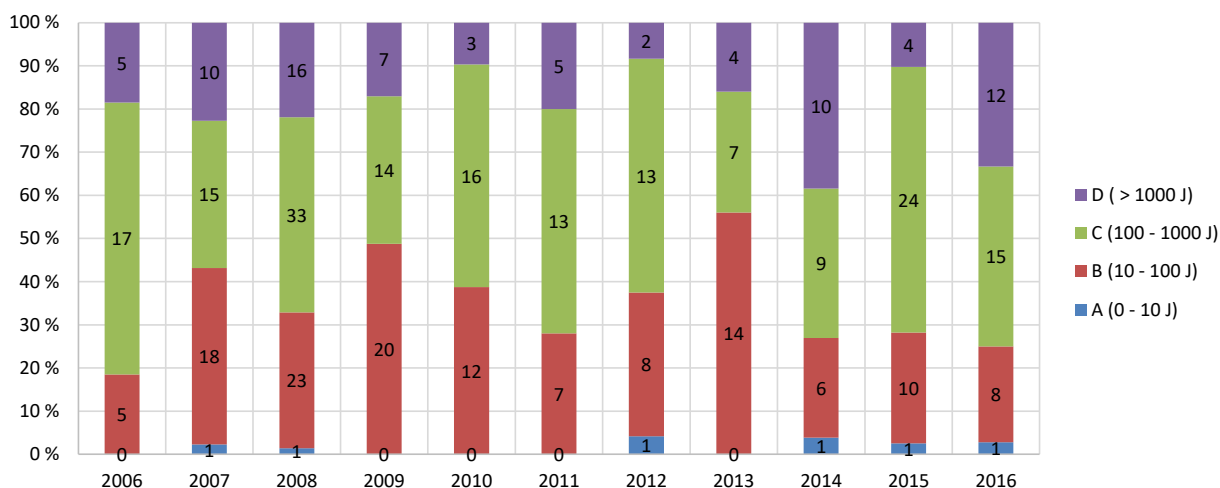
Figur 16 viser totalt antall hendelser og hendelser pr. million arbeidstimer klassifisert som fallende gjenstand på landanlegg, for perioden 2006-2016.



Figur 16 Totalt antall hendelser og hendelser pr. million arbeidstimer klassifisert som fallende gjenstand på landanleggene, for perioden 2006-2016.

I 2015 ble det registrert totalt 39 hendelser, som er det høyeste antallet siden 2009. Både det absolute antallet hendelser og det normaliserte antallet hendelser viser en liten nedgang i 2016.

Fallende gjenstander kategoriseres etter energinivå når gjenstanden treffer bakken/underlaget. 1000 J (=1 kJ) tilsvarer en gjenstand på ca. 10 kg som faller fra 10 meters høyde. Figur 17 viser totalt antall hendelser med fallende gjenstander på landanlegg fordelt på energiklasser, for perioden 2006-2016.



Figur 17 Hendelser med fallende gjenstander på landanleggene fordelt på energiklasser, for perioden 2006-2016.

Det er en stor økning av hendelser i den høyeste energiklassen, D (> 1000 J), fra kun 4 slike hendelser i 2015 til 12 i 2016. Antallet hendelser i den nest høyeste energiklassen, C (100 – 1000 J), er imidlertid gått ned fra 24 til 15 hendelser i samme periode. Gjennom alle årene, inkludert 2016, er det svært få innrapporterte hendelser i energiklasse A (0-10 J).

De fleste innrapporterte hendelsene er relatert til generelle drifts-, vedlikeholds- og modifikasjonsoppgaver samt arbeid med stillas.

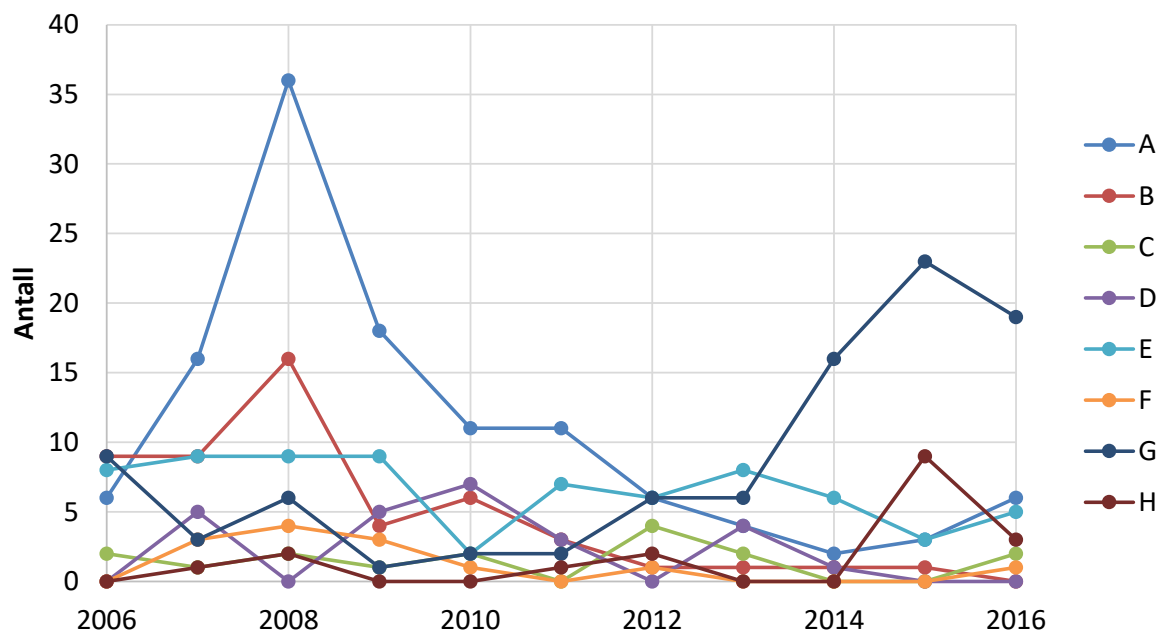
Det er et stort forbedringspotensial i registreringen av hendelsesdata for å kunne kartlegge eventuelle årsaksforhold.

I 2016 er det ikke rapportert noen tilfeller som kunne ha ført til en HC-lekkasje.

Det er innmeldt to hendelser med personskade i 2016. Hendelsene skjedde på forskjellige landanlegg.

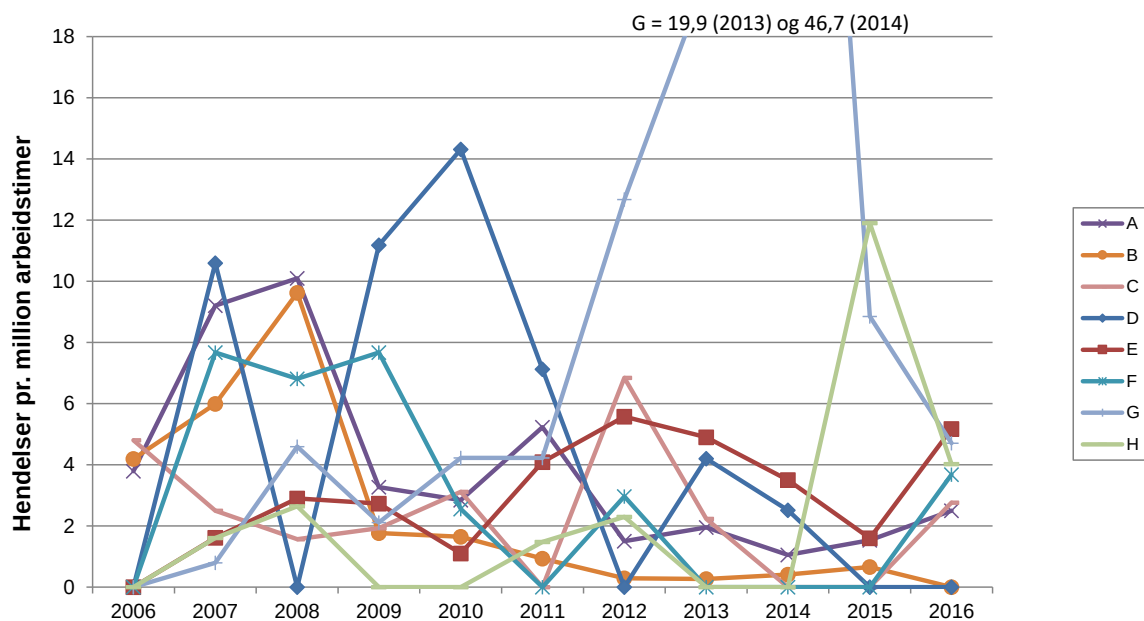
Det er en nedgang i andel tilfeller hvor det er én eller flere personer i området når hendelsene skjer, fra 41 % i 2015 til 32 % i 2016. I 68 % av hendelsene var ingen personer tilstede.

Figur 18 viser hendelser med fallende gjenstander fordelt på de ulike landanleggene (anonymisert). Landanlegg G representerer, med sine 19 hendelser, 53% av totalt antall rapporterte hendelser i 2016. Dette er det nest høyeste antall hendelser som er rapportert på et enkelt landanlegg siden 2008. Det samme landanlegget hadde noe høyere tall i 2015 (23 hendelser, som utgjorde 59% av hendelsene).



Figur 18 Antall hendelser med fallende gjenstander fordelt på de ulike landanleggene, for perioden 2006-2016.

Figur 19 viser gjennomsnittlig antall hendelser per million arbeidstimer pr. landanlegg, for perioden 2006-2016.

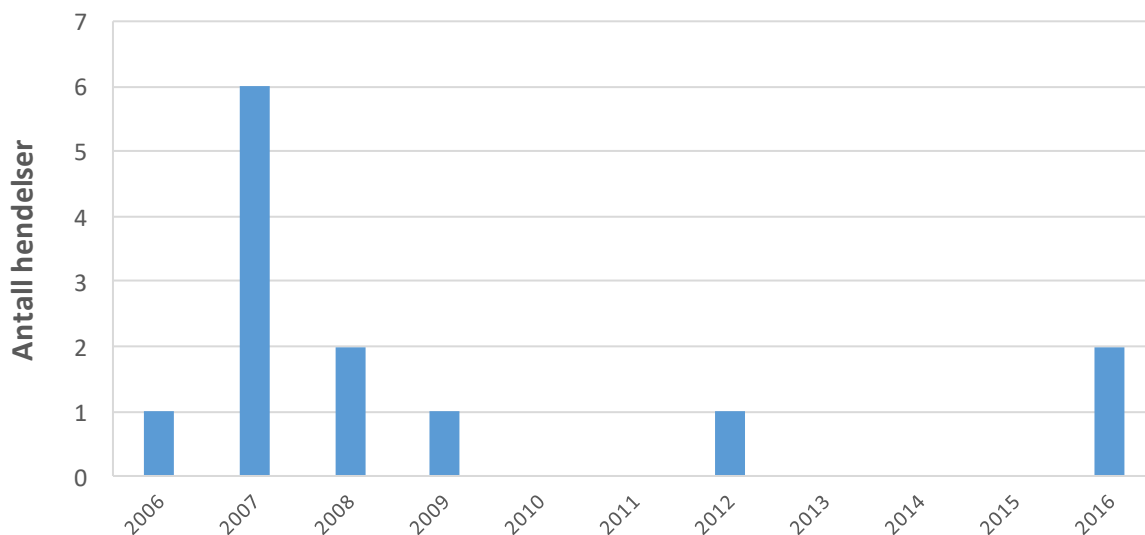


Figur 19 Antall hendelser med fallende gjenstand på landanleggene per million arbeidstimer, for perioden 2006-2016.

Når antallet hendelser normaliseres mot antall arbeidstimer på landanlegget viser figuren at landanlegg E har flest hendelser per million arbeidstimer, tett fulgt av landanlegg G. Landanleggene G og H, som hadde flest hendelser normalisert mot arbeidstimer i 2015, har i 2016 kommet ned på nivåer tilsvarende de øvrige landanleggene.

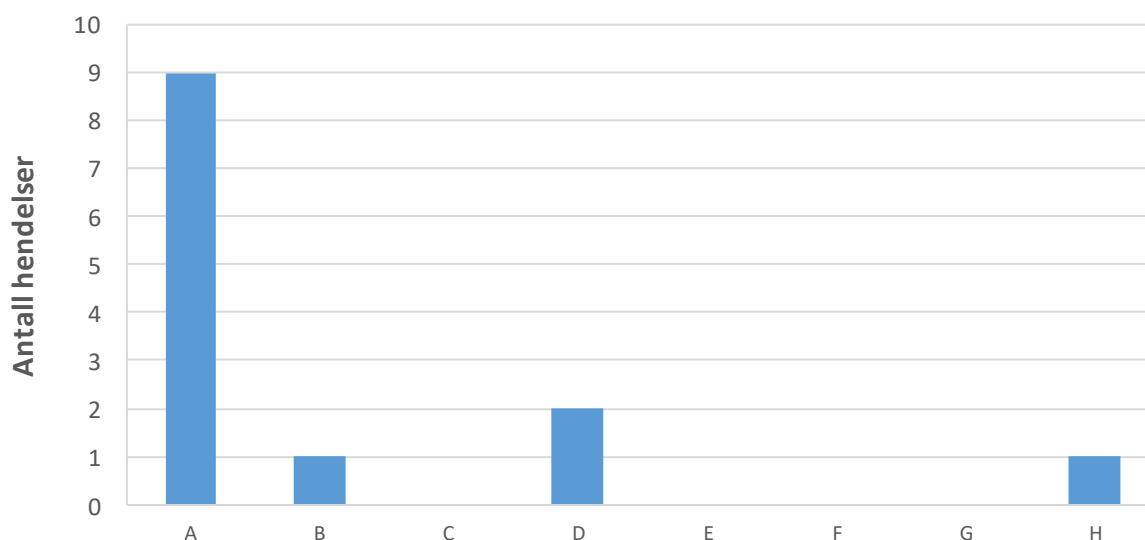
4.2.2.3 DFU22, Utslipp fra støttesystemer

Figur 20 viser antall utslipp fra støttesystemer i perioden 2006–2015. Det høyeste antall registrerte utslipp fra støttesystemer var i 2007 (seks hendelser). I de senere årene har det vært en stor nedgang i antall registrerte utslipp fra støttesystemer. I 2016 ble det imidlertid registrert to hendelser, noe som er det høyeste antallet siden 2008.



Figur 20 Antall utslipp fra støttesystemer, 2006–2016

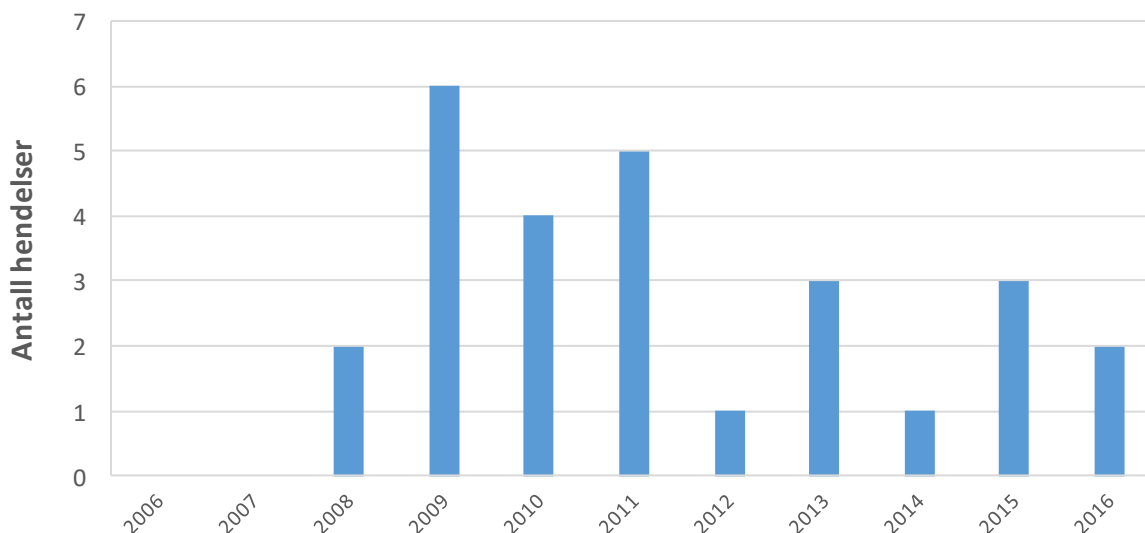
De fleste utslippene har skjedd på anlegg A. Utslippene i 2016 inntraff imidlertid på anlegg D og anlegg H.



Figur 21 Antall utslipp fra støttesystemer fordelt på anleggene, 2006–2016

4.2.2.4 DFU23, Bilulykke/Ulykke med andre transportmidler

De første ulykkene med transportmidler inne på anleggene ble rapportert i 2008. I de tre etterfølgende årene var det en økning i antall rapporterte ulykker, før en ser et noe lavere antall hendelser i perioden 2012 til 2016. Det er registrert to hendelser i 2016, hvorav begge resulterte i personskader. Av de 27 registrerte ulykkene er det rapportert personskader i 78 % av hendelsene. Anlegg A og B skiller seg ut med betydelige flere ulykker enn de øvrige landanleggene (9 hendelser på hvert av de anleggene). Ulykkene i 2016 inntraff på anlegg A og anlegg D. Det er første gang det er registrert denne type hendelse på anlegg D.



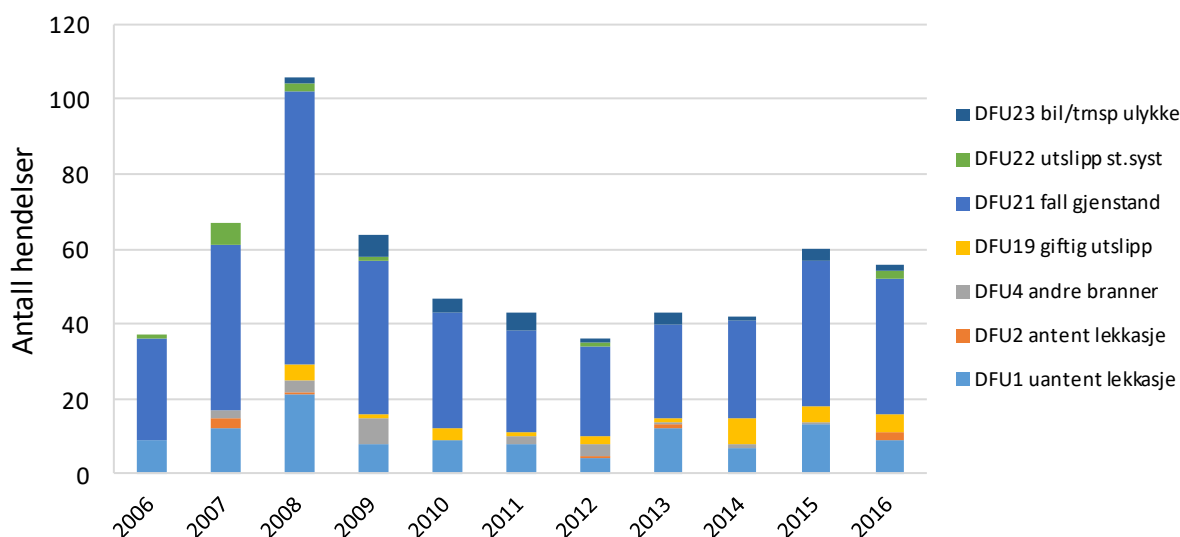
Figur 22 Antall ulykker med bil og transportmidler, 2006–2016

4.2.3 Alle DFUer

Figur 23 viser en oversikt over antall rapporterte DFU hendelser for alle åtte landanlegg for perioden 2006–16. Den store økningen fra 2006 til 2007 og videre fra 2007 til 2008, medfører at antallet hendelser i 2008 var omtrent 3 ganger antallet i 2006. Det er rimelig å anta at det var en viss grad av underrapportering i de første årene, noe som kan være bakgrunnen for økningen i antall hendelser i perioden 2006-2008.

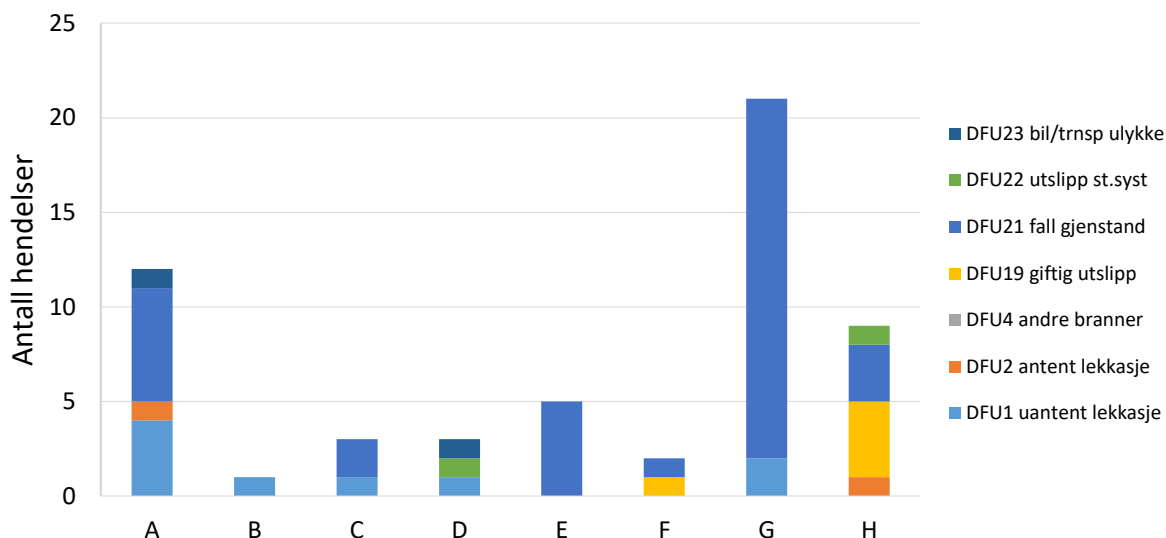
Nedgangen i antall hendelser i perioden 2008-2012 kan forklares med mer entydig rapportering og økt fokus på forebyggende arbeid på anleggene. Antall registrerte hendelser i 2015 og 2016 ligger på et høyere nivå enn antall registrerte hendelser i årene 2010-2014.

Det er åtte anlegg som har vært i drift i perioden 2008-2016, mens det i 2006 var seks anlegg i drift, og to under bygging. De to anleggene som var under bygging i 2006, kom i drift i løpet av 2007. Totalt antall arbeidstimer har imidlertid gått ned i perioden.



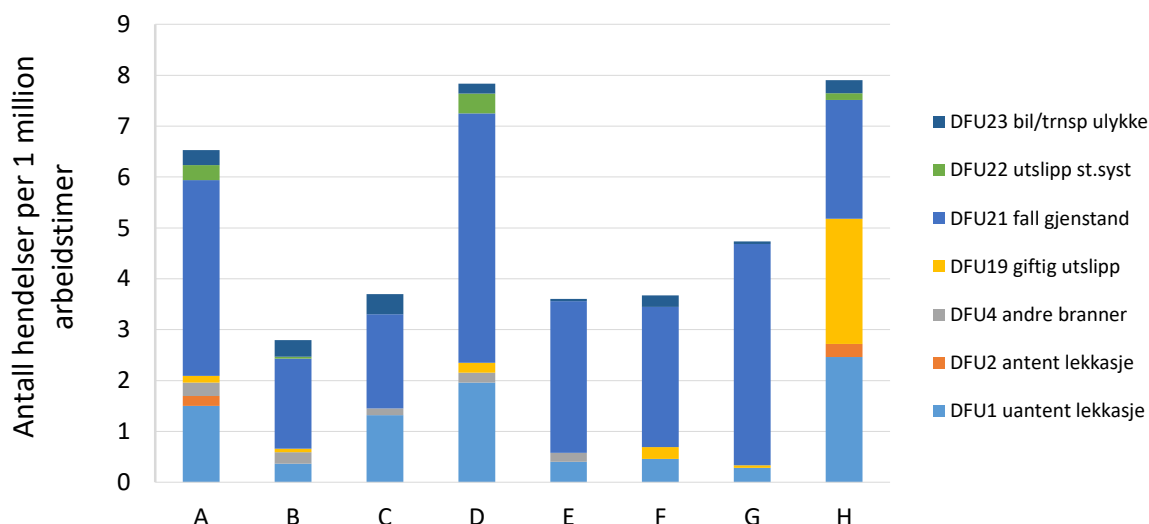
Figur 23 Oppsummering av antall hendelser for hver av DFUene, 2006–2016

Figur 24 viser antall DFU hendelser for de åtte landanleggene for 2016. I 2016 er det anlegg G som har flest hendelser, med 38 % av det totale antall hendelser dette året. Det bemerkes at hele 19 av 21 DFUer registrert ved anlegg G er DFU 21 fallende gjenstand.



Figur 24 Totalt antall hendelser for hver av DFUene for de enkelte landanleggene, 2016

Figur 25 viser en oppsummering av antall rapporterte DFUer for hele perioden 2006-2016, normalisert mot gjennomsnittlig antall arbeidstimer på anleggene i 2006-2016, for de anleggene som er i drift.



Figur 25 Totalt antall hendelser for hver av DFUene for de enkelte landanleggene, normalisert mot arbeidstimer, 2006-2016

Gjennomsnittlig antall hendelser per million arbeidstimer for alle anlegg for perioden 2006-2016 er 4,8. Det er betydelige forskjeller mellom kompleksitet og prosesseknisk omfang på de enkelte anlegg, det er også betydelige forskjeller mellom anleggene når det gjelder omfang av modifikasjonsarbeid som pågår. Disse og andre forhold kan til en viss grad forklare de forskjeller som vises i Figur 25. For hele perioden 2006-2016 kommer anlegg H høyest ut, etterfulgt av anlegg D og anlegg A.

Gjennomsnittlig antall hendelser per million arbeidstimer for alle anlegg i 2016 er 5,0. I 2016 er anlegg D (6,6), E (5,2), F (7,4) G (5,2) og H (12,1) over smittet, mens anlegg A ligger på snittet (5,0). Resten av anleggene ligger under gjennomsnittet.

4.3 Barriereindikatorer

4.3.1 Innledning

Definisjonen av de aktuelle barriereelementene og definisjon av feil foreligger i et eget dokument, Petroleurstilsynet (2010b). Disse følger Norsk Olje og Gass (tidligere OLF) retningslinje 070 der det er relevant.

Tabell 3 og Tabell 4 viser en oversikt over de testdata som er rapportert for barriereelementer for landanleggene i årene 2006-2016, se delkapittel 2.2.2 når det gjelder omfanget av data som samles inn. Fra og med 2007 har nødavstengningsventil (ESDV) blitt rapportert både samlet og delt opp i lukke- og lekkasjetest.

Tabell 3 Oversikt over antall tester og feil av barriereelementene gassdeteksjon og nødavstengningsventil (ESDV)

Barriere/ År	Gassdeteksjon		ESDV		ESDV- lukketest		ESDV- lekkasjetest	
	Tester	Feil	Tester	Feil	Tester	Feil	Tester	Feil
2006	3047	34	266	10				
2007	5917	18	725	7	475	7	250	0
2008	6332	51	1415	27	1002	16	413	11
2009	7178	5	2070	105	1725	103	345	2
2010	5875	14	583	18	374	15	209	3
2011	6902	16	554	17	332	14	222	3
2012	6140	21	711	15	517	11	194	4
2013	4422	12	525	5	422	5	103	0
2014	4745	16	1145	36	1012	33	133	3
2015	3986	37	621	17	496	17	125	0
2016	4688	54	713	7	617	5	96	2

Tabell 4 Oversikt over antall tester og feil ved barriereelementene sikkerhetsventil (PSV), brannvannsforsyning og HIPPS/QSV

Barriere/ År	Sikkerhetsventil, PSV		Brannvannsforsyning		HIPPS/QSV	
	Tester	Feil	Tester	Feil	Tester	Feil
2006	2683	96	881	5		
2007	2712	92	993	1		
2008	3263	143	1292	1	442	2
2009	4675	122	1682	0	1101	4
2010	4004	128	1117	17	251	1
2011	4369	121	1235	4	416	3
2012	4222	127	1451	0	738	1
2013	3405	112	1573	4	740	0
2014	3757	138	3177	4	757	0
2015	3172	104	3270	3	700	1
2016	3316	131	1413	9	586	0

For å ha kontroll på barriereelementenes ytelseskrav må det være på plass et robust testregime for å måle elementenes ytelse.

Det bør bemerkes at landanleggene i større grad enn innretningene på sokkelen preges av variasjon i ytelse på sikkerhetsbarrierer, og at det også kan være relativt store variasjoner internt i et anlegg, for eksempel på grunn av forskjellig alder på ulike deler av anlegget. Barriereindikatorerne må benyttes med varsomhet, ettersom det er mulighet for at forskjellige deler av anleggene testes fra år til år, eller at tester ikke utføres konsistent. Sammenligninger mellom datasett (per år, per anlegg og internt på et anlegg) er derfor ikke nødvendigvis pålitelige for alle data som er innrapportert. Analyse av barrieredata bør først og fremst fokusere på om testresultatene viser at relevante ytelseskrav møtes, og mindre på sammenligninger og trender, selv om det statistiske materiale i seg selv er stort nok for flere av barriereelementene. Nedenfor er det derfor lagt mest vekt på enkeltanlegg, og på data der man har god datakvalitet og variasjon i ytelse (industrinivå og anleggsnivå) fra år til år.

Når det gjelder brannvannsforsyning for landanlegg, varierer denne i stor grad mellom anleggene, noe som gjør det vanskelig å vurdere anleggene opp mot hverandre.

Det er utfordringer med konsistent utførelse av tester, særlig ved test av ventiler. For eksempel hender det at ventiler som svikter i første forsøk blir testet om igjen, for deretter å bli rapportert som vellykket dersom ventilen fungerer i andre forsøk. Summert opp betyr dette både at middelveiden blir for god og at spredningen blir for liten.

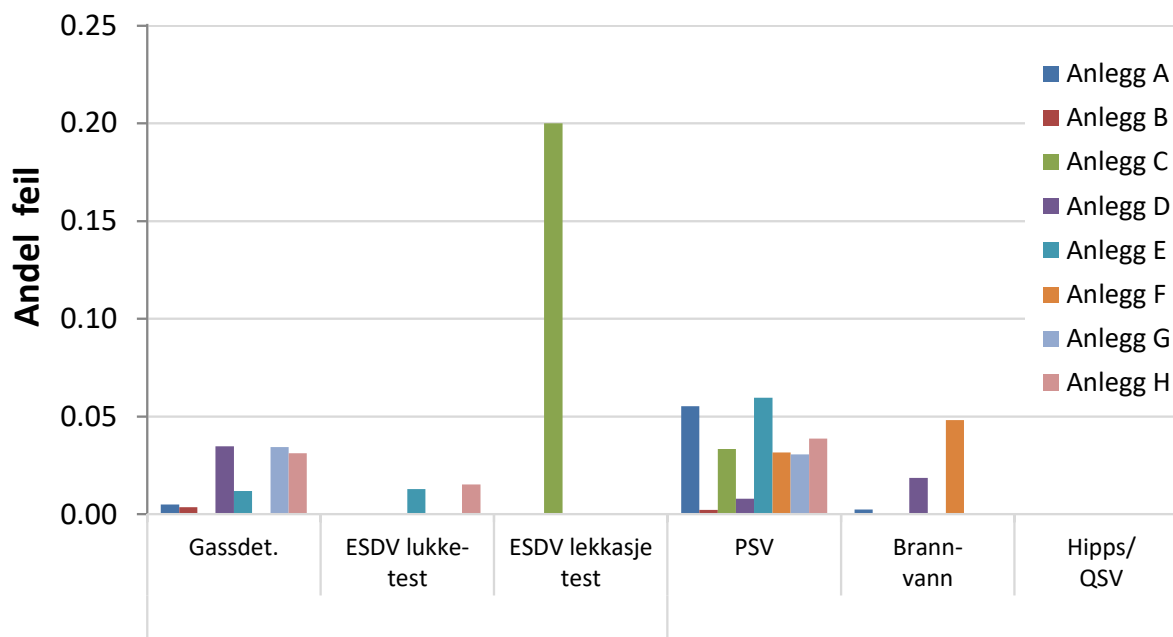
I delkapitlene nedenfor analyseres data basert på tre indikatortyper:

- Andel feil per test, presentert for hvert anlegg
- Gjennomsnitt for alle tester i hele sektoren; dette vil domineres av de anlegg som utfører flest tester
- Gjennomsnitt der alle anlegg vektas likt selv om antall tester varierer.

For barriereelementer med tilstrekkelig datagrunnlag er det laget figurer som viser prediksjonsintervall for gjennomsnittlig andel feil i 2016 basert på gjennomsnittet fra 2006-2015. For noen av barriereelementene vil det ta flere år før det er et tilstrekkelig datagrunnlag.

4.3.2 Feilandel presentert per anlegg i 2016

Figur 26 viser en oversikt over andel feil i 2016 ved test av de ulike barriereelementer for de enkelte anlegg. Det bemerkes at anlegg D, F og H ikke har HIPPS-tester / HIPPS installasjoner.



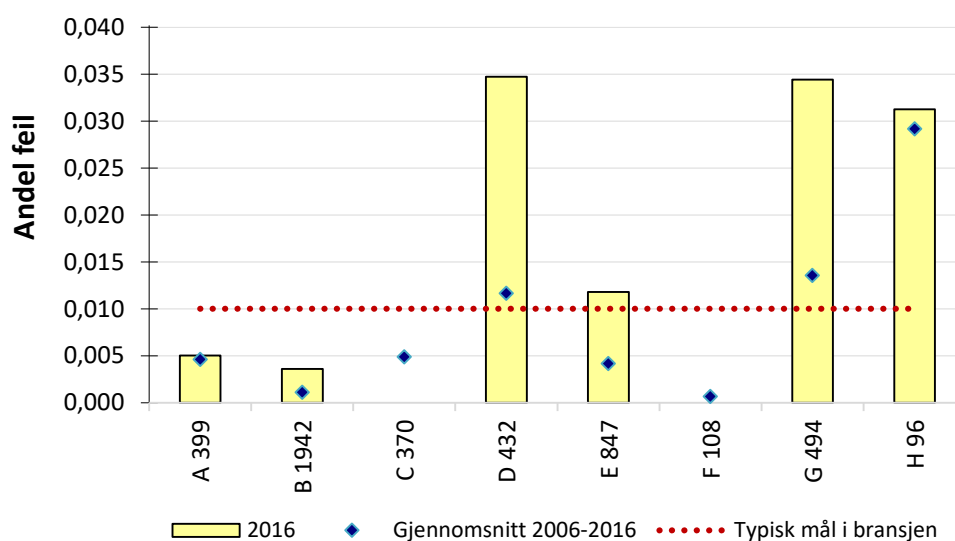
Figur 26 Andel feil i 2016 ved testing av sikkerhetssystemer for de enkelte anleggene

På grunn av at sikkerhetssystemene testes i så forskjellig omfang fra år til år, og fra anlegg til anlegg, bør det ikke trekkes sterke konklusjoner for hvert enkelt barriereelement er diskutert mer utførlig. I de etterfølgende avsnittene er detaljerte resultater for 2016 presentert, samt gjennomsnitt for anleggene i perioden 2006-2016 (2007-2016 for nød-avstengningsventil lukke- og lekkasjetest). Bokstav- og tallkombinasjonen på horisontal akse beskriver hvilket anlegg samt antall tester som er gjennomført i 2016 for det aktuelle barriereelementet på dette anlegget.

Testdata sammenlignes også med typiske tilgjengelighetsmål for sikkerhetskritiske systemer. Man har benyttet tilgjengelighetsmål definert i dokumentet *Safety critical failures* (Statoil 2012). Disse tilgjengelighetsmålene er lagt inn som en rød stiplet linje i figurene nedenfor.

4.3.2.1 Gassdeteksjon

Figur 27 viser andelen feil ved testing samt antall tester som er gjennomført av gassdetektorer for de enkelte anlegg.



Figur 27 Andel feil ved testing og antall tester av gassdetektorer for de enkelte anleggene

Andelene i 2016 overstiger bransjemålet for anlegg D, E, G og H. Angående variasjon i feilandel, refereres det til den generelle diskusjonen under Tabell 4. En bør være forsiktig med sammenligninger og konklusjoner basert på gjennomsnittsverdier, ettersom tallene ikke nødvendigvis er sammenlignbare.

For 2016 har anlegg D høyest andel feil (3,5 %), mens anlegg H har høyest gjennomsnittlig verdi i perioden 2006-2016. Anlegg H, G og D er de eneste anleggene med historisk gjennomsnitt over bransjemål.

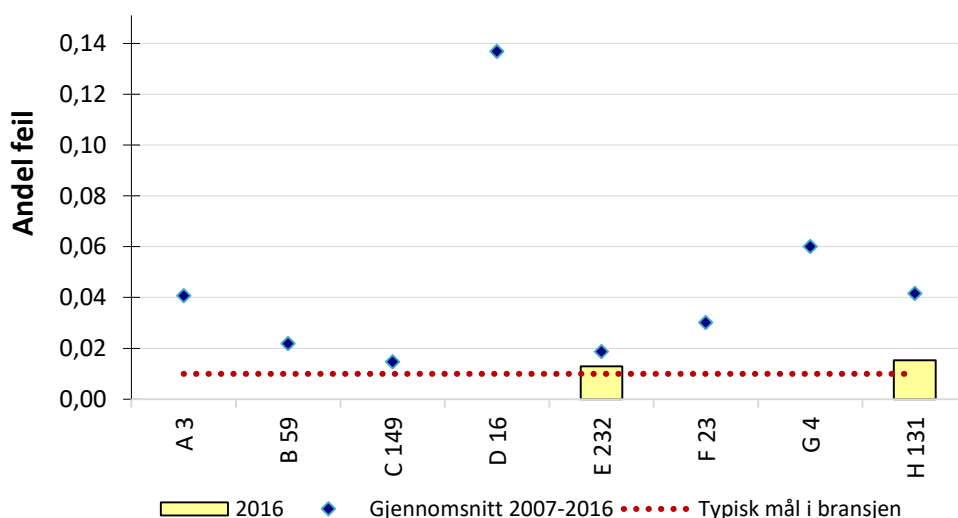
Feilandelen for anlegg G er signifikant høyere enn hva som er som forventet basert på tidligere års observasjoner. For de andre anleggene er det ikke tilstrekkelig informasjon til å fastslå om endringene i feilandel er statistisk signifikante. Økningene i feilandel for anlegg E og H kan derfor skyldes naturlige variasjoner. Det bemerkes at feilandelen for anlegg G kun har vært over bransjemål tre ganger tidligere, i 2008, 2012 og 2015, siden rapporteringen startet. Det er i 2016 som i 2015, en signifikant økning i den totale feilandelen på gassdetektorer sammenlignet med tidligere år (se delkapittel 4.3.3).

4.3.2.2 Nødvstengningsventil (ESDV)

Rapporterte data for 2006 er ikke med i analysen, på grunn av at det i disse dataene ikke skilles mellom lukketester og lekkasjetester, og at det er et veldig begrenset antall tester fra 2006. De følgende to delkapitler beskriver rapporterte testdata på henholdsvis lukke- og lekkasjetester.

4.3.2.3 Lukketest nødvendigstengningsventil

Figur 28 viser andelen feil ved testing samt antall tester som er gjennomført av lukketest av nødvendigstengningsventiler for de enkelte anlegg. 2007 er første år for innrapportering.



Figur 28 Andel feil ved testing og antall tester av lukking av nødvendigstengningsventiler for de enkelte anleggene

Gjennomsnittlig feilandel i perioden 2007-2016 ligger over det typiske bransjemålet for samtlige anlegg. Kun anlegg E og H har rapportert om feil i testene som ble utført i 2016. Angående variasjon i feilandel, refereres det til den generelle diskusjonen under Tabell 4. Det bemerkes at det er stor variasjon i antall lukketester som utføres ved hvert anlegg.

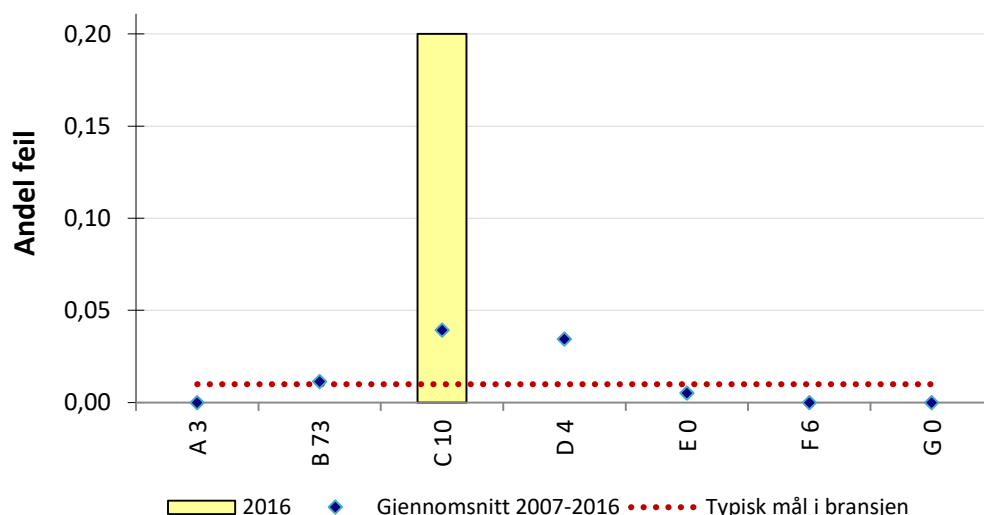
Figuren viser at feilandelen for anlegg E og H er relativt like. Disse anleggene er også anleggene som har utført flest tester av lukking av nødvendigstengningsventiler i 2016. Det observeres også at anlegg D har det høyeste gjennomsnittet over tid selv om det ikke ble rapportert om feil i testene som ble utført i 2016.

For lukketest av nødvendigstengningsventiler er det en signifikant nedgang i den totale feilandelen i forhold til tidligere års observasjoner (se delkapittel 4.3.3).

4.3.2.4 Lekkasjetest nødavstengningsventil

Figur 29 viser andel feil ved testing samt antall tester som er gjennomført av lekkasjetest av nødavstengningsventiler for de enkelte anlegg. Når det gjelder lekkasjetest av nødavstengningsventiler er det noe ulikt hva som testes. Anlegg H har aldri rapportert slike tester, mens anlegg A for første gang rapporterte slike tester i 2012. Det bemerkes at anlegg E ikke har utført lekkasjetester siden 2014, og at anlegg G ikke utførte lekkasjetester i 2016.

Figuren viser at det kun er anlegg B, C, D og E som har rapportert feil i perioden 2007-2016, og i 2016 er det kun anlegg C som har rapportert feil.

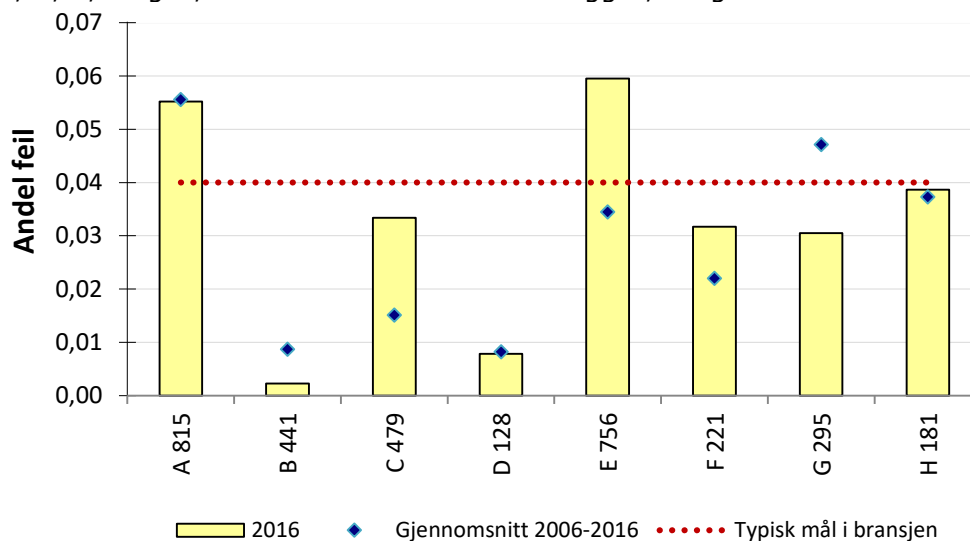


Figur 29 Andel feil ved testing og antall tester av lekkasje av nødavstengningsventiler for de enkelte anleggene

For perioden 2007-2016 er feilandelen ved anlegg B, C og D over bransjemålet på 1 %. Merk at det utføres så få tester per anlegg at den årlige feilandelen overskrider bransjemålet om det så bare blir registrert én feil ved et anlegg.

4.3.2.5 Sikkerhetsventil (PSV)

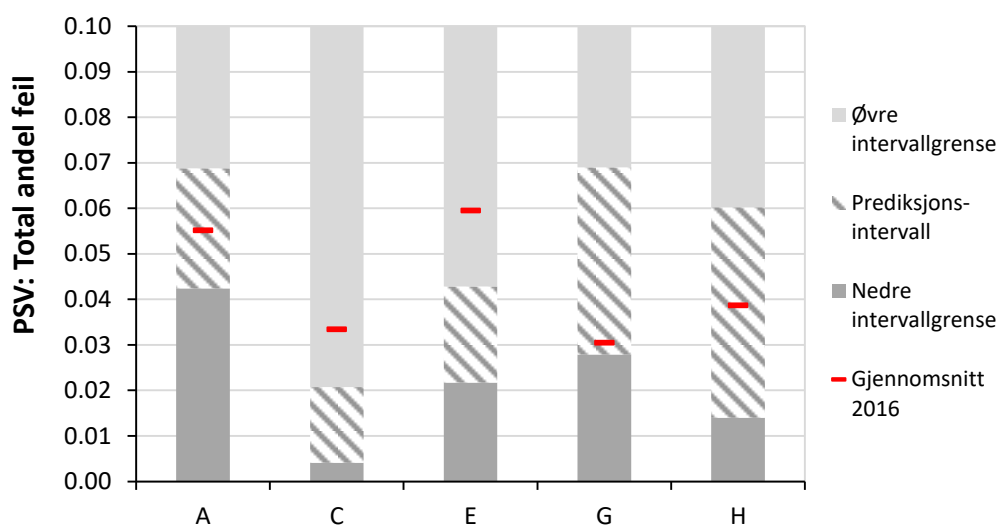
Figur 30 viser andelen feil ved testing av sikkerhetsventiler for de enkelte anlegg. Figuren viser at andelen feil i 2016 er høyere enn gjennomsnittlig verdi for 2006-2016 for anlegg A, C, E, F og H, mens den er lavere for anlegg B, D og G.



Figur 30 Andel feil ved testing og antall tester av sikkerhetsventiler (PSV) for de enkelte anleggene

Angående variasjon i feilandel, refereres det til den generelle diskusjonen under Tabell 4.

Prediksjonsintervallene i Figur 31 viser at feilandelen for anlegg A, G og H er som forventet i forhold til tidligere års observasjoner, med andre ord ligger gjennomsnittlig verdi for feilandel i 2016 innenfor prediksjonsintervallet basert på perioden 2006-2016. Prediksjonsintervallene i figuren nedenfor viser at anlegg B og til dels anlegg E med stor sannsynlighet vil ha ytelse innenfor det typiske målet i bransjen, ettersom disse anleggene over tid har rapportert ytelse under 4 %. Men som det vises av figuren, innfrir ikke anlegg E ytelseskravet i 2016. Man kan ikke forkaste at anlegg A, G og H vil kunne ha ytelse innenfor bransjemålene basert på prediksjonsintervallene. Figur 31 viser at nedre grense av prediksjonsintervallet for anlegg A ligger like over 4 %. For sikkerhetsventiler er det en signifikant økning i den totale feilandelen i forhold til tidligere års observasjoner (se delkapittel 4.3.3).

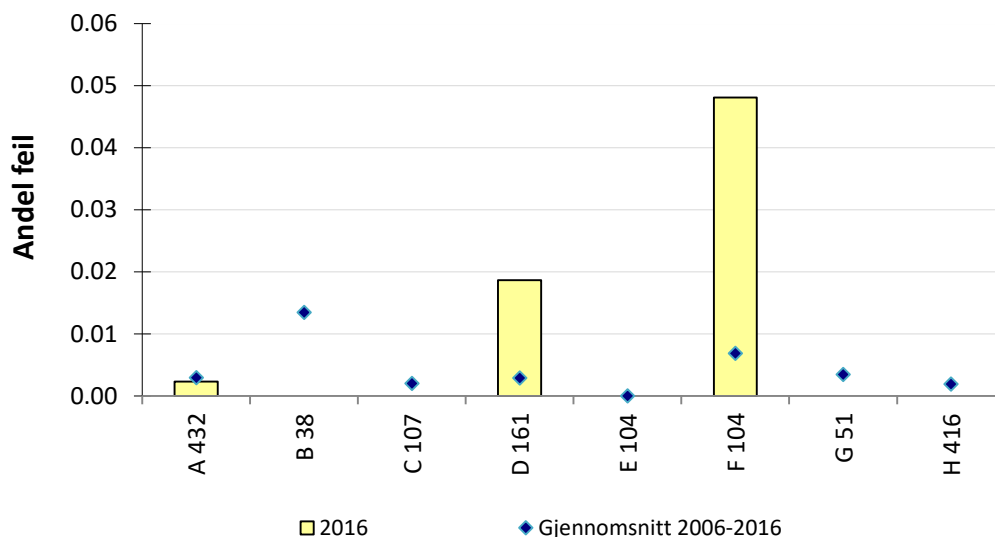


Figur 31 Prediksjonsintervall for andel feil i 2016 ved testing av sikkerhetsventiler (PSV)

4.3.2.6 Brannvannsforsyning

Figur 32 viser andelen feil ved testing av brannvannsforsyning for de enkelte anlegg. Når det gjelder brannvannsforsyning er det som nevnt ovenfor noe ulikt hva som testes, og det er derfor ikke relevant å sammenligne med de forskjellige typiske bransjemålene. Alle anlegg har rapportert tester i 2016, og bare anlegg A, D og F har registrert feil i 2016.

Videre, som nevnt i avsnitt 4.3.1, varierer brannvannsforsyningen i betydelig grad mellom anleggene, slik at sammenligninger mellom anleggene og den totale feilandelen er lite relevant.



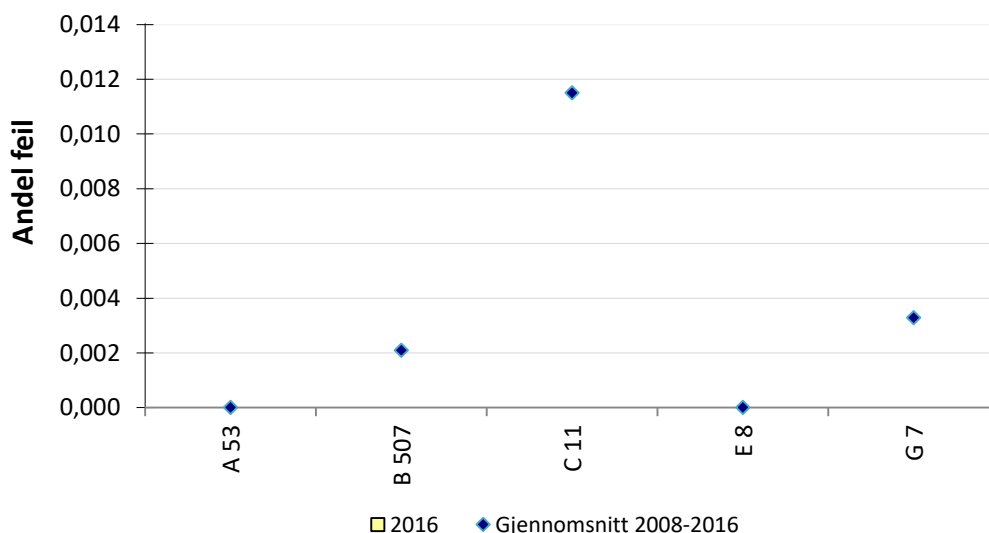
Figur 32 Andel feil ved testing og antall tester av brannvannsforsyning for de enkelte anleggene

Feilandelen for anlegg H er høy, og signifikant høyere enn hva som er som forventet basert på tidligere års observasjoner.

4.3.2.7 HIPPS/QSV

Barriereelementet HIPPS/QSV ble det først samlet inn data for i 2008. Det er ingen registrerte feil i 2016.

Figur 33 viser andelen feil ved testing av barriereelementet HIPPS/QSV for de enkelte anlegg. Anlegg D, F og H er ikke inkludert ettersom disse ikke utfører HIPPS/QSV tester. Angående variasjon i feilandel, refereres det til den generelle diskusjonen under Tabell 4. Det eksisterer ikke et generelt typisk bransjemål for dette barriereelementet og ytelseskrav til denne typen barriere må bestemmes ut fra en risikovurdering i hver spesifikke situasjon.



Figur 33 Andel feil ved testing og antall tester av HIPPS/QSV for de enkelte anleggene

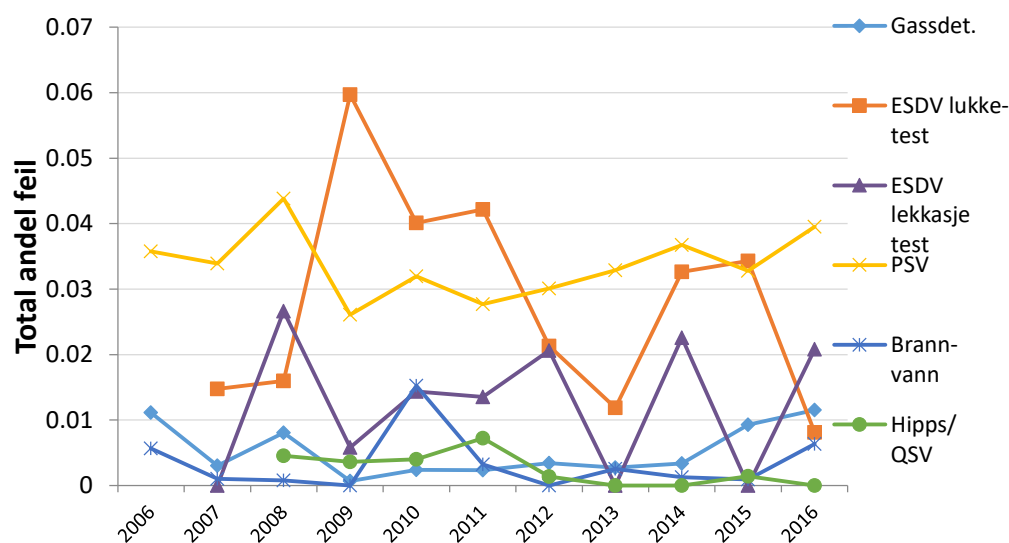
4.3.3 Gjennomsnitt for alle tester i hele sektoren

Indikatoren "Gjennomsnittlig andel feil" per barriereelement for alle landanleggene kan beregnes etter følgende formel:

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

Symbolet n representerer antall anlegg som har utført tester for barriereelementet. Antall feil på anlegg j er gitt ved x_j og antall tester er gitt ved y_j .

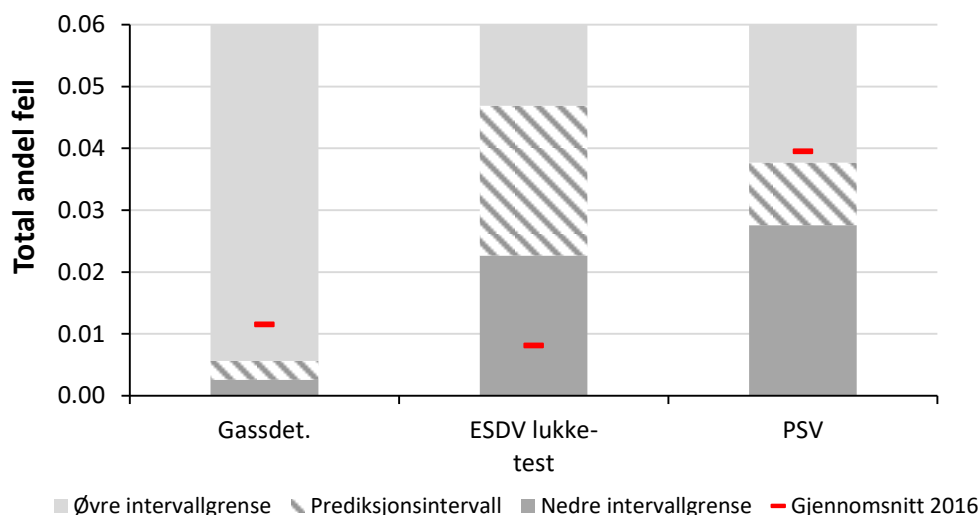
Figur 34 viser historisk gjennomsnittlig andel feil ved testing av de utvalgte barriereelementer, basert på de anlegg som har rapportert data i perioden 2006-2016.



Figur 34 Gjennomsnittlig andel feil per år ved testing av sikkerhetssystemer

Figuren viser at det har vært en økning i tallverdien til gjennomsnittlig andel feil for fire av seks barriereelement i 2016 sammenlignet med 2015, mens det er en nedgang for de to resterende barriereelementene.

Det skraverte området i Figur 35 viser for gassdeteksjon, nødavstengningsventil (ESDV) og sikkerhetsventil (PSV) et prediksjonsintervall for gjennomsnittlig andel feil i 2016 basert på gjennomsnittet fra 2006-2015 (2007-2015 for ESDV lukketest).



Figur 35 Prediksjonsintervall for gjennomsnittlig andel feil i 2016 ved testing av sikkerhetssystemer, basert på data fra tidligere år

Det fremgår av figuren at gjennomsnittlig andel feil ved gassdeteksjon og PSV i 2016 er over forventet andel basert på prediksjonsintervallet. Andel feil ved PSV i 2016 er likevel innenfor bransjemålet, mens dette ikke er tilfellet for gassdeteksjon. Gjennomsnittlig andel feil ved ESDV er under forventet andel basert på prediksjonsintervallet, og innenfor bransjemålet i 2016.

Som nevnt tidligere, er det forskjeller mellom anlegg og internt i anlegg. Dette gjør at det ikke nødvendigvis er relevant å snakke om statistiske trender for gjennomsnitts-indikatoren.

På grunn av for lite data til å kunne lage prediksjonsintervall er det ikke vist noe prediksjonsintervall for følgende barriereelementer:

- HIPPS/QSV
- ESDV lekkasjetest

Dersom det er ønskelig med prediksjonsintervall for å kunne avdekke mulige trender for disse barriereelementene, må det utføres flere tester. For brannvann utarbeides det ikke prediksjonsintervall på grunn av de store forskjellene mellom anleggene.

4.3.4 Anleggsgjennomsnitt

Det er svært ulikt hvor mange tester som blir utført på de ulike landanleggene. Anlegg som har utført mange tester vil i stor grad dominere resultatene for indikatoren i Figur 34.

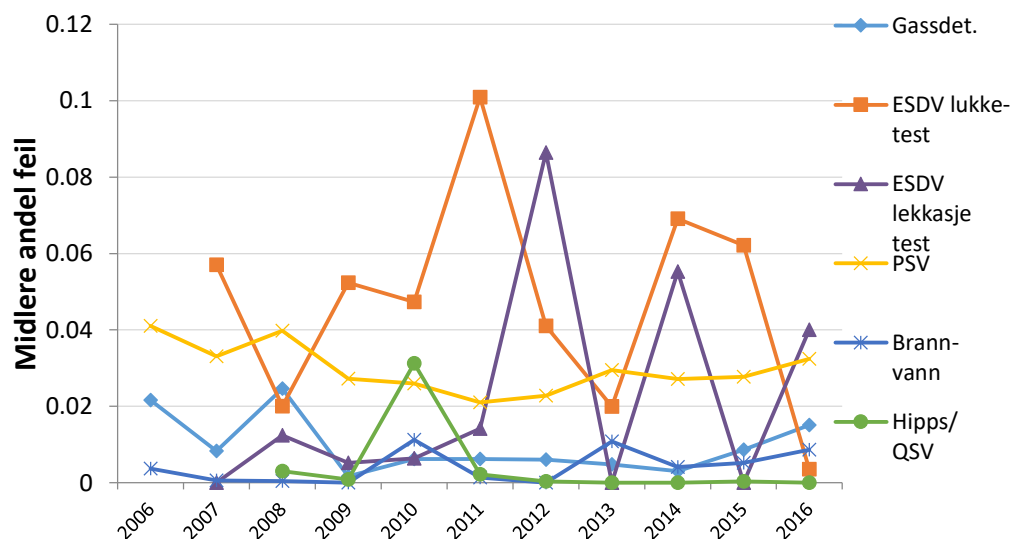
I tillegg til indikatoren for bransjegjennomsnitt i delkapittel 4.3.3, kan det derfor være nyttig å presentere en indikator som

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

Symbolet n representerer antall anlegg som har utført tester for barriereelementet. Antall feil på anlegg j er gitt ved x_j og antall tester er gitt ved y_j .

Ved å beregne midlere andel feil ("anleggsgjennomsnitt") blir alle anleggene i sorteringsgruppen vektet likt. På denne måten unngår man at anlegg som utfører mange tester dominerer resultatene. Derimot forsterkes eventuelle tilfeldigheter i data for anlegg med få utførte tester, sammenlignet med indikatoren for bransjegjennomsnitt.

Disse to effektene illustreres i Figur 36 nedenfor ved hjelp av historisk midlere andel feil ved testing av de utvalgte barriereelementer, basert på de anlegg som har rapportert data i innsamlingsperioden.



Figur 36 Midlere andel feil per år ved testing av sikkerhetssystemer

Det er å forvente at korte testintervall (mange tester) på anleggene vil føre til en lavere feilandel. Siden anlegg med mange tester vil dominere gjennomsnittlig andel feil er det forventet at gjennomsnittlig andel feil vil returnere lavere verdier enn midlere andel feil for de fleste barriereelementene. Dette kan man se ved å sammenligne Figur 34 med Figur 36. Som ventet er også endringen fra år til år større for midlere andel feil enn for gjennomsnittlig andel feil.

Videre ser man at for gassdeteksjon og sikkerhetsventiler (PSV) er utviklingstendensen den samme som i Figur 34. Dette kan forklares med at det er et relativt stort antall gassdeteksjons- og sikkerhetsventiltester for alle anlegg.

4.3.5 Vedlikeholdsstyring

Globalt har både 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 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 landanlegg (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 landanlegg 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

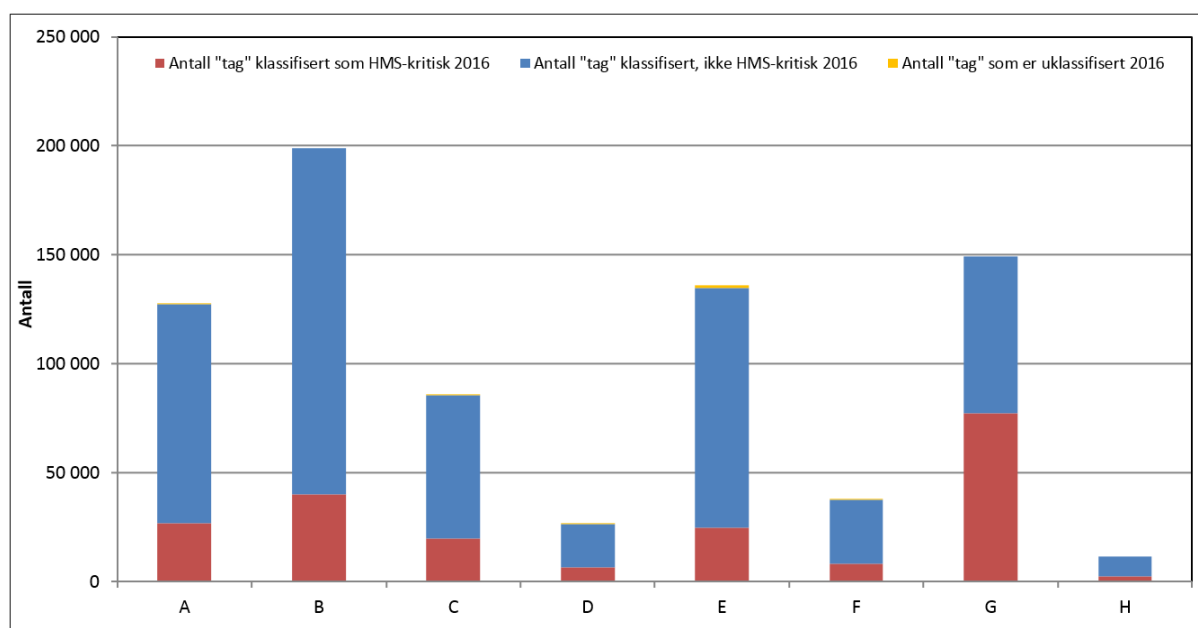
- *underlaget for vedlikeholdsstyringen*, som merking av systemer og utstyr, klassifisering av det som er merket, og hvor stor del av det som er HMS-kritisk
- *statusen for utført vedlikehold*, som timer brukt til forebyggende og korrigerende vedlikehold, *etterslep* i forebyggende vedlikehold og *utestående*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

Se kapittel 1.9.2 for definisjoner av vedlikeholdsbegreper.

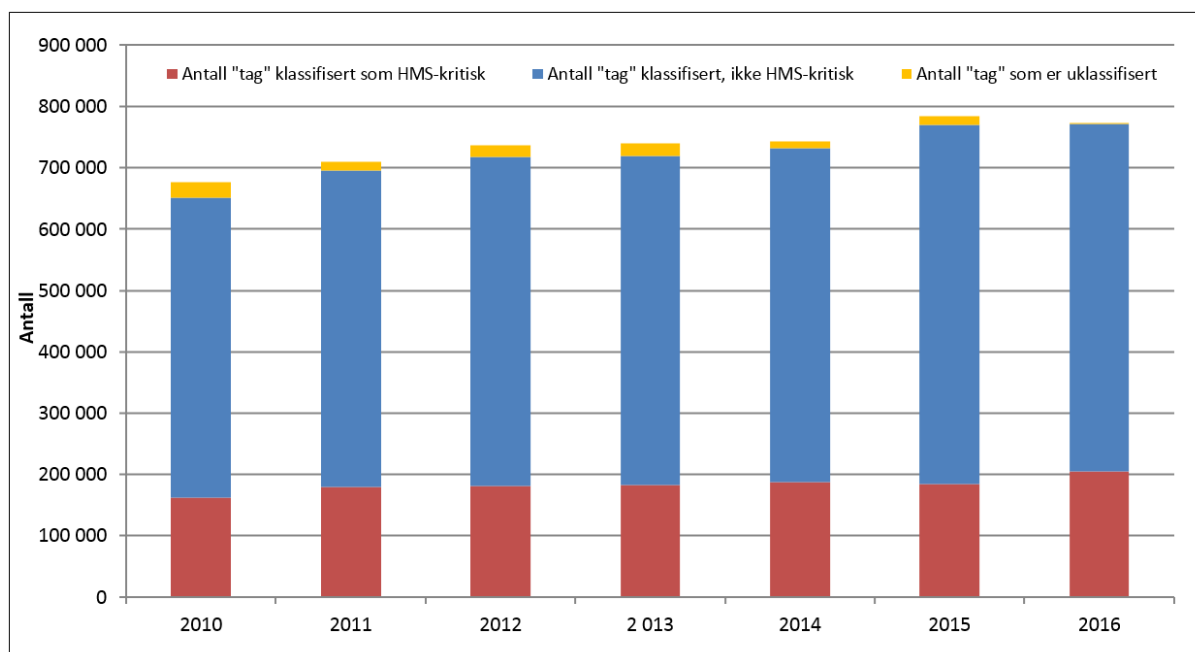
I kapitlene nedenfor viser og vurderer vi et utvalg av de innrapporterte dataene. Ved å få fram sider ved dagens situasjon og utviklingen over tid kan vi konsentrere oss om utvalgte områder i det videre arbeidet. Det er ellers den enkelte aktøren som har ansvaret for å oppfylle regelverket og sørge for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

4.3.5.1 Styring av vedlikehold på landanleggene

Figur 37 og Figur 38 viser merket og klassifisert utstyr per 31.12.2016.



Figur 37 Merket og klassifisert utstyr for landanleggene per 31.12.2016

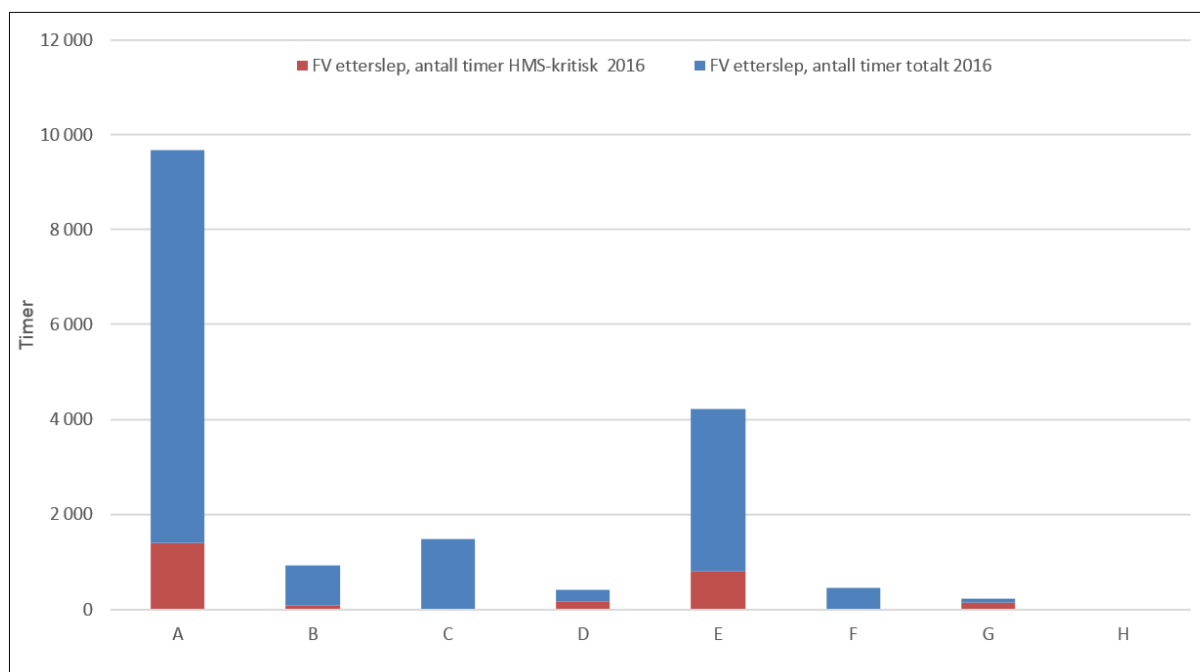


Figur 38 Merket og klassifisert utstyr totalt for landanleggene i perioden 2010-2016

Figur 37 viser at anleggene har merket og klassifisert systemer og utstyr i større eller mindre grad, tilsvarende som for tidligere år. Anlegg H har rapportert et betydelig lavere antall merket og klassifisert utstyr enn hva anleggets størrelse og kompleksitet skulle tilsi. Dette tilsvarer det vi så for 2015.

Figur 38 viser en jevn økning for antallet merket og klassifisert utstyr for landanleggene i perioden 2010-2016. Noe av det merkede utstyret er ikke klassifisert, men andelen er gradvis 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.

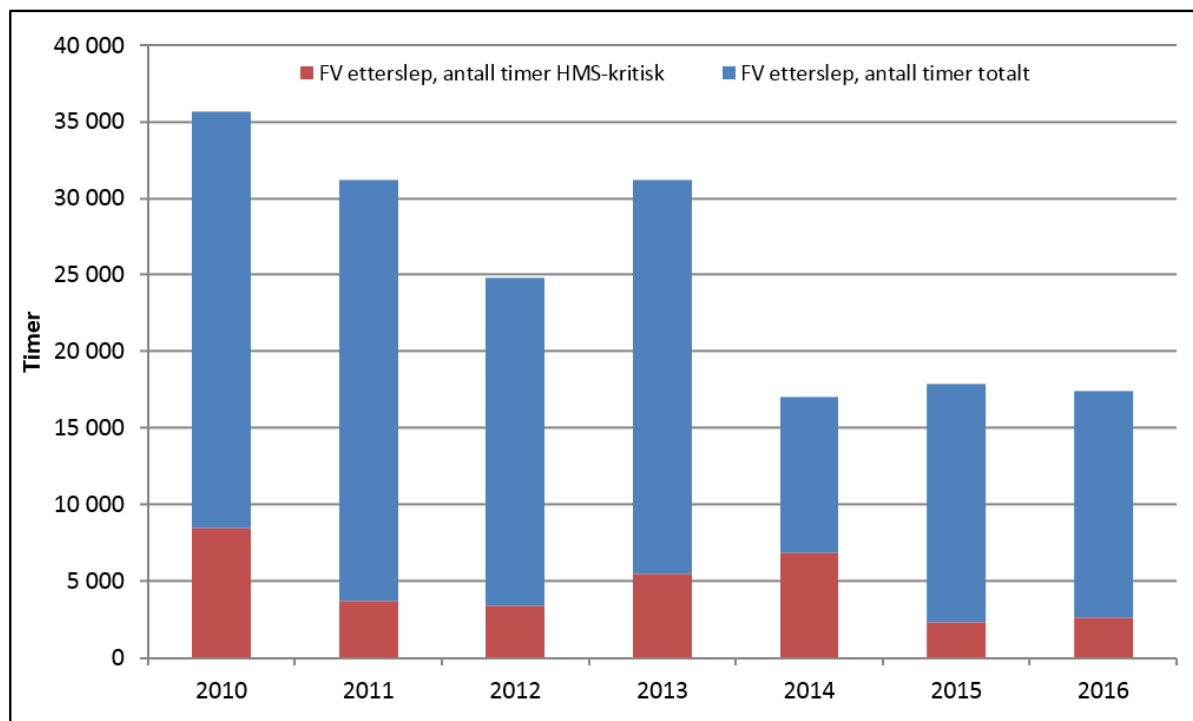
Figur 39 viser etterslepet i det forebyggende vedlikeholdet for landanleggene i 2016.



Figur 39 Etterslepet i FV for landanleggene i 2016. Ett landanlegg har ikke rapportert inn data for 2016

Figur 39 viser at de fleste anleggene har få timer etterslep i det forebyggende vedlikeholdet. Ett anlegg har flere timer i etterslep enn de øvrige, og ett anlegg (H) har ikke rapportert inn data for 2016. Dette tilsvarer det vi så for 2015.

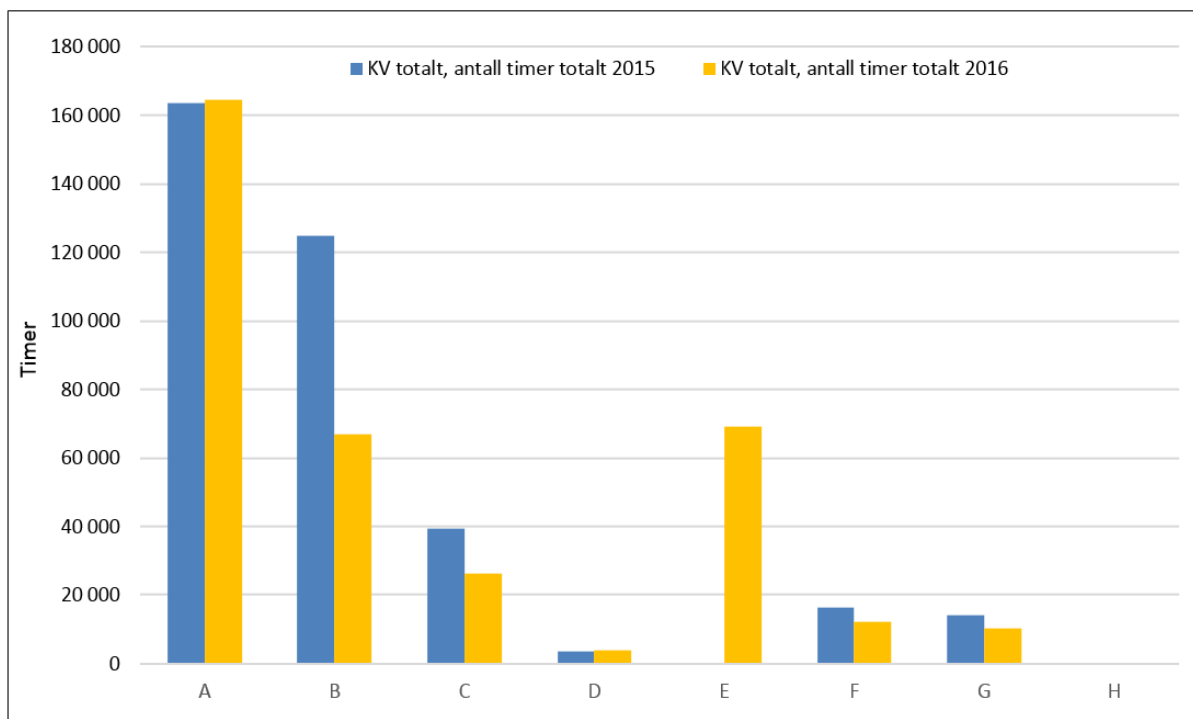
Figur 40 viser det *totale etterslepet i det forebyggende vedlikeholdet* per år for de landanleggene som rapporterte inn data.



Figur 40 Det totale etterslepet i FV per år for landanleggene i perioden 2010-2016

Figur 40 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 41 viser det *totale korrigerende vedlikeholdet* som er identifisert per 31.12.2016, men ikke utført.

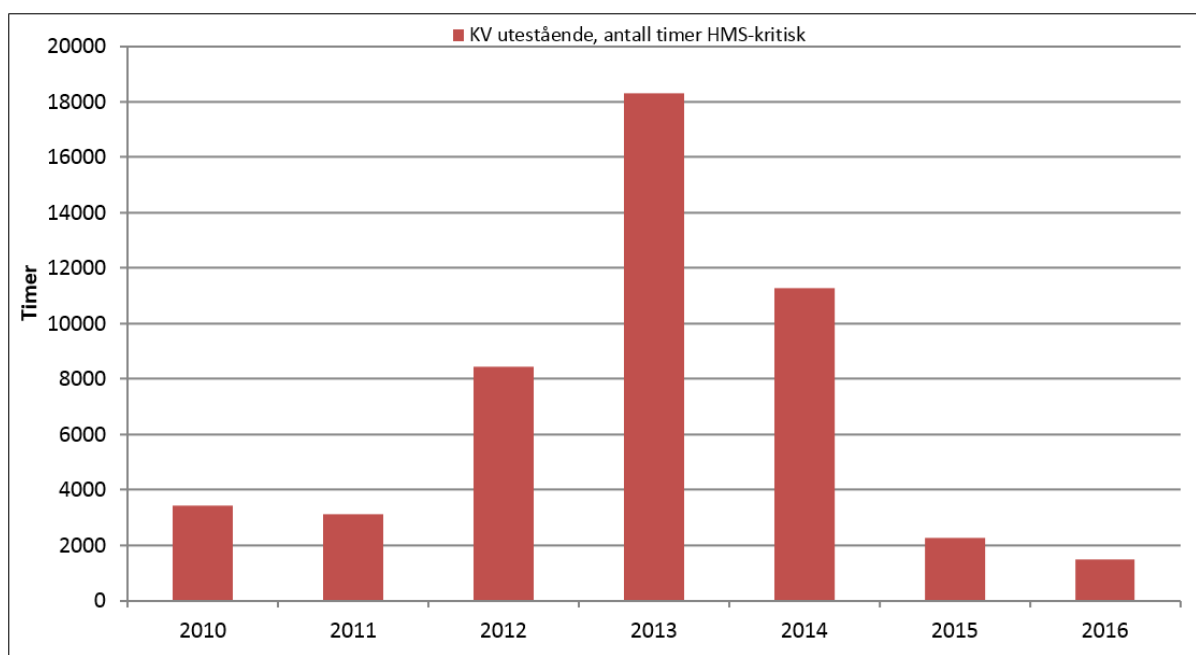


Figur 41 Det totale KV per 31.12.2016 for landanleggene. Figuren viser også tallene for 2015

Figur 41 viser at to anlegg fremdeles har et betydelig antall timer korrigerende vedlikehold som ikke er utført per 31.12.2016, men vi ser at timetallet er til dels betydelig redusert for ett av dem.

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.

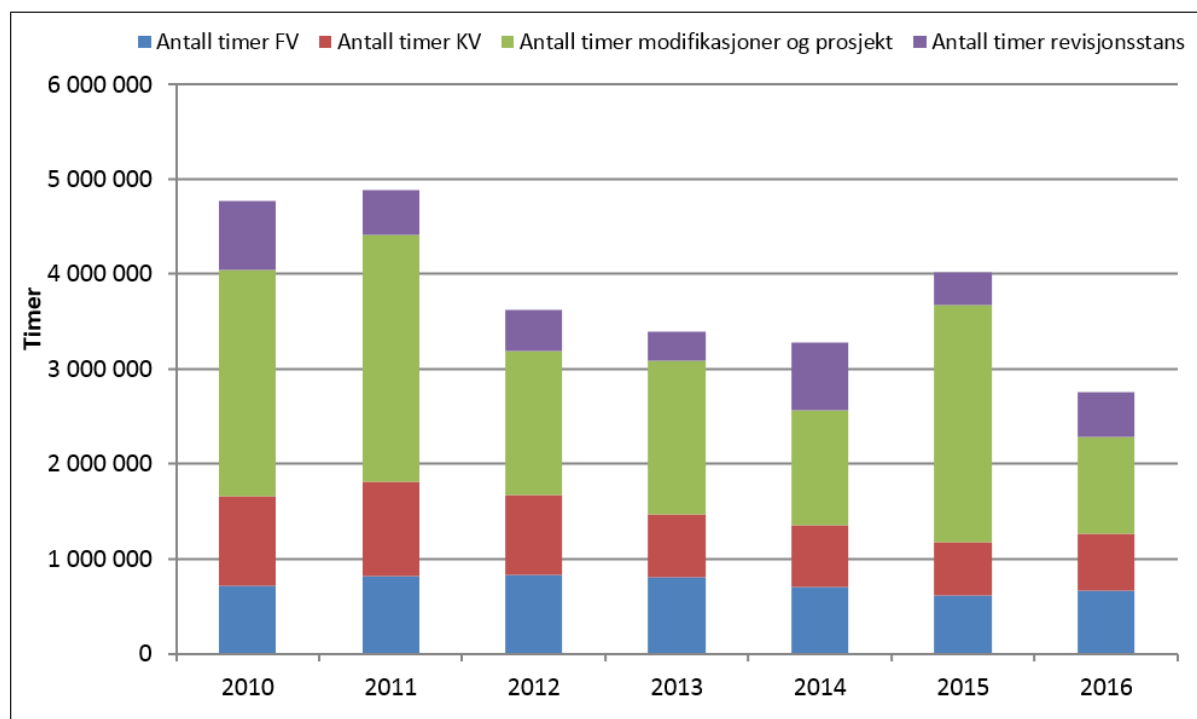
Figur 42 viser det totale utestående HMS-kritiske korrigerende vedlikeholdet for de landanleggene som har rapportert inn data i perioden 2010-2016.



Figur 42 Det totale utestående HMS-kritiske KV per år for landanleggene i perioden 2010-2016

Figur 42 viser en reduksjon i det utestående HMS-kritiske korrigerende vedlikeholdet i 2016 sammenlignet med året før. Vedlikehold av denne typen utstyr bør ikke overskride de satte fristene siden det er det HMS-kritiske utstyret som skal hindre eller begrense de definerte fare- og ulykkessituasjonene.

Figur 43 viser totalt antall timer for det utførte vedlikeholdet, modifikasjonene og revisjonsstansene for landanleggene i perioden 2010-2016.



Figur 43 Totalt antall timer for det utførte vedlikeholdet, modifikasjonene og revisjonsstansene for landanleggene i perioden 2010-2016

Figur 43 er særlig ment å vise *fordelingen* av vedlikeholdsaktivitetene. Vi ser at aktivitetsnivået samlet sett har gått ned i 2016 sammenlignet med året før, og er det laveste som er registrert i perioden 2010-2016. Om vi sammenligner 2016 med 2015, ser vi at det særlig er modifikasjonsarbeidet som er redusert.

4.3.5.2 Oppsummering

Vi observerer at

- ett anlegg har rapportert betydelig lavere antall merket og klassifisert utstyr enn hva anleggets størrelse og kompleksitet skulle tilsi
- det er en liten økning i etterslepet for det HMS-kritiske utstyret
- to anlegg fremdeles har et betydelig antall timer korrigerende vedlikehold som ikke er utført per 31.12.2016, men timetallet er til dels betydelig redusert for ett av dem
- det er en reduksjon i det utestående HMS-kritiske korrigerende vedlikeholdet sammenlignet med året før
- det totale aktivitetsnivået har gått ned sammenlignet med året før, og er det laveste som er registrert i perioden 2010-2016. Om vi sammenligner 2016 med 2015, ser vi at det særlig er modifikasjonsarbeidet som er redusert

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

- aktivitetsnivået på landanlegg skal ta hensyn til status 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 det HMS-kritiske utstyret ikke bør overskride de satte fristene siden det er dette utstyret som skal hindre eller begrense de definerte fare- og ulykkessituasjonene

5. Personskader og dødsulykker

I henhold til Styringsforskriftens § 29 skal arbeidsgiver varsle Petroleumstilsynet umiddelbart etter hendelsen når det skjer en ulykke med alvorlig personskade eller tilløp til dette. I tillegg skal vi motta melding om skader som følge av arbeidsulykker via gjenpart av NAV-skjema 13.07.05 som arbeidsgiver eller den skadde selv sender inn. Kriteriene for meldepliktige personskader er alle skader som gjør det nødvendig med medisinsk behandling eller medfører arbeidsuførhet. NAV-skjema danner normalt grunnlaget for utarbeidelse av myndighetenes skade/ulykkesstatistikker. Gjenpart av NAV-skjema 13.07.05 skjema blir sendt til NAV lokalt. Petroleumstilsynet vil dermed kun motta skademeldingen i den grad det lokale NAV kontor eller Arbeidstilsynet er klar over at den skadde jobbet på et landanlegg som hører under Petroleumstilsynets sitt myndighetsområde. Myndighetene har derfor en utfordring seg imellom om å få rapportering til rette adresse.

For å sikre konsistent og effektiv innrapportering har vi sendt ut et innrapporteringsskjema/regneark og landanleggene sender nå årlige oversikter over de alvorlige personskader direkte til oss. I samme rapport mottar vi også oversikt over antall arbeidstimer utført på anleggene. Det er knyttet noe usikkerhet til rapportering av prosjektaktivitet. Ikke alle anlegg har tilgjengelig oversikt over antall arbeidstimer for entreprenører som er inne på korttidskontrakter i forbindelse med prosjekter.

Landanleggene har tidligere forholdt seg til Arbeidstilsynets definisjon av alvorlig personskade. Det er nå lagt til grunn samme definisjonen for klassifiseringen av alvorlig personskade som brukes offshore (veiledningen til styringsforskriftens § 31) og som er beskrevet i innrapporteringsskjemaet. Fra 2011 er denne forskriften også gjeldende for landanlegg.

For 2016 har selskapene innrapportert ni personskader til Petroleumstilsynet som oppfyller kriteriene for alvorlig personskade. I 2015 ble det innrapportert åtte alvorlige personskader.

Det er for 2016 rapportert totalt 11,2 million arbeidstimer fra petroleumsindustrien på land. Den totale skadefrekvensen for landanleggene er 0,8 alvorlige personskader per million arbeidstimer. Der er utført 4,3 millioner timer av egne ansatte og 6,9 millioner av entreprenørsatte.

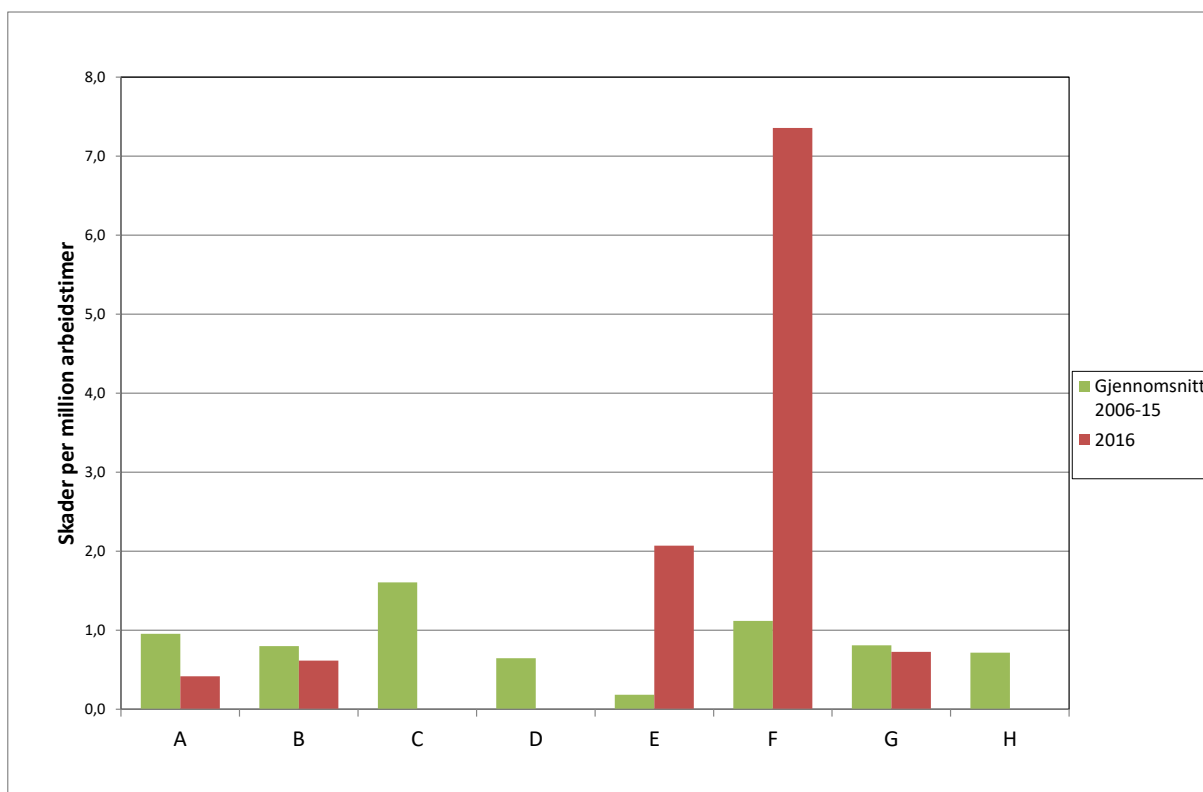
Det var for 2015 rapportert totalt 10,2 million arbeidstimer fra petroleumsindustrien på land. (Timetall for 2015 er justert. Det er i forbindelse med innrapportering av timer for 2016 eterrapportert timer for 2015 fra Nyhamna og antall arbeidstimer for Melkøya er redusert med 14 %.) I 2015 var den totale skadefrekvensen for landanleggene 0,79 alvorlige personskader per million arbeidstimer.

Det er stor variasjon mellom anleggene i frekvensen av alvorlige personskader. Tre anlegg har ingen rapporterte alvorlige personskader i 2016. To av disse anleggene hadde heller ikke noen alvorlige personskader i 2015. Det er ingen omkomne på landanleggene i 2016. Den siste dødsulykke var på Nyhamna i 2005.

Totalt er det rapportert fem rapporteringspliktig personskade fra landanlegg på NAV skjema i 2016, ingen av disse var alvorlig. Dette viser at det er store mørketall i rapporteringen til Petroleumstilsynet på NAV skjemaet.

Figur 44 viser frekvensen av alvorlige personskader per million arbeidstimer fra 2006 til 2016 fordelt på de enkelte landanlegg. Den store variasjon mellom anleggene kan ha sammenheng med ulik innrapportering av alvorlige personskader og arbeidstimer på modifikasjonsprosjekter, og det kan være ulik praksis i klassifiseringen av skader. En skade kan gi store utslag for noen av anleggene. Det er også forskjeller på anleggene i alder, fysisk utforming og type aktiviteter som utføres. Det er med andre ord for stor usikkerhet i materialet til å konkludere med om risikoen for alvorlige arbeidsulykker reelt er så forskjellig mellom anleggene som tallene viser. Forskjellen mellom den høyeste og laveste frekvensen i 2016 er ikke signifikant. Gjennomsnittet for perioden 2006 til 2015 som er vist

med de grønne søyler viser en mer jevn fordeling mellom anleggene enn tallene for enkeltåret 2016. Men også i hele perioden er det forskjeller mellom anleggene. Det er i underkant av ni ganger flere alvorlige personskader per million arbeidstimer på det anlegg som har flest alvorlige personskader i forhold til det anlegg som har færrest i perioden 2006 til 2015.

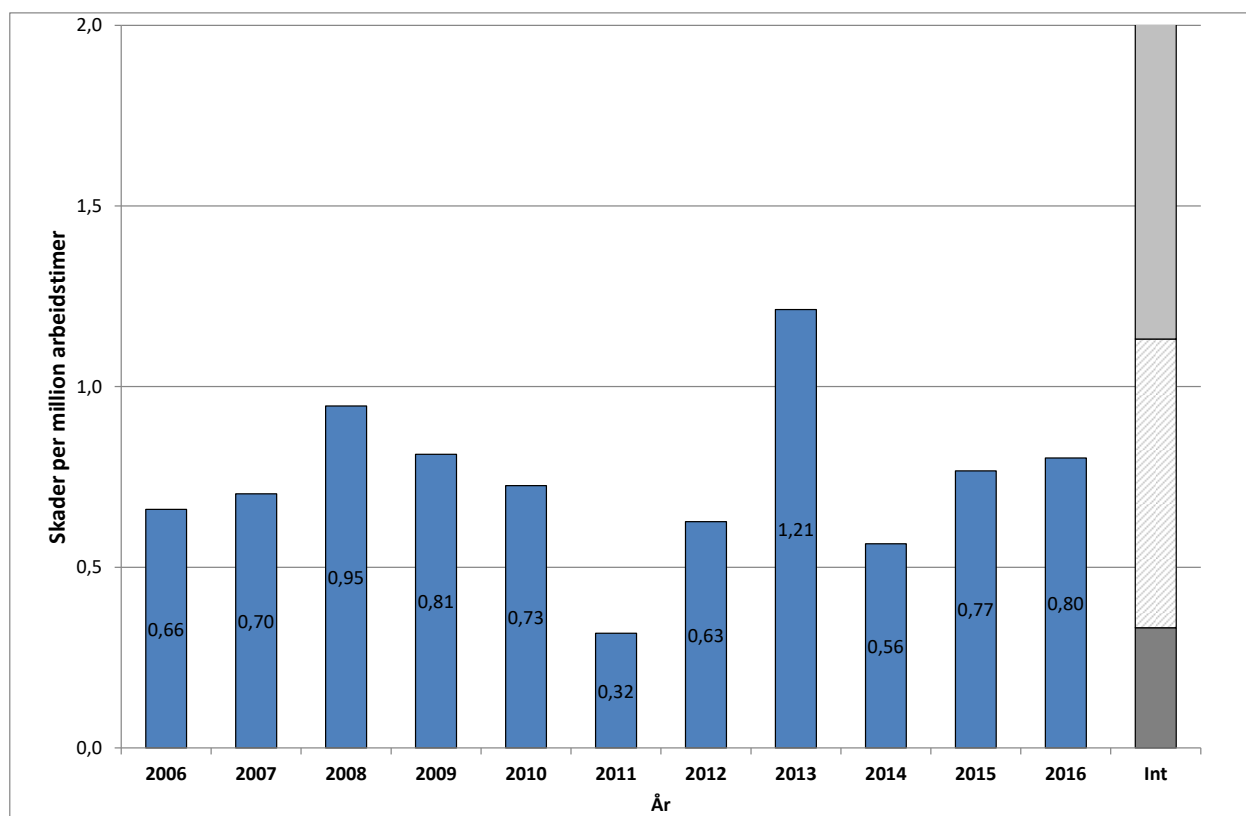


Figur 44 Alvorlige personskader rapportert fra landanleggene 2006-2016 per million arbeidstimer

Figur 45 viser at frekvensen i 2016 ligger innenfor forventningsverdien basert på de foregående ti år. Frekvensen av alvorlige personskader per million arbeidstimer er 0,8 i 2016 og det er kun en marginal endring i 2016 sammenlignet med 2015 (0,79).

I perioden 2006 til 2008 var det en negativ utvikling av alvorlig personskader på landanleggene, men i de etterfølgende år fikk vi en positiv utvikling. I 2011 noterer vi skadefrekvensen på sitt laveste nivå (0,32). I de neste to årene snur den positive utviklingen og 2013 har det høyeste skadenivået med 1,2 alvorlige personskader per million arbeidstimer. I det påfølgende år halveres så skadenivået i forhold til nivået i 2013, før vi i 2015 og 2016 igjen ser en økning i alvorlig personskade per million arbeidstimer.

Aktivitetsnivået på landanleggene i 2016 økte med 1,0 millioner arbeidstimer i forhold til nivået i 2015. Anlegg G har hatt en stor andel av denne økningen i aktiviteten i de siste årene og dette landanlegget dominerer også aktivitetsbilde i 2016. Aktivitetsnivået på Anlegg G utgjør 36 % av totalt innrapporterte timer fra alle landanleggene i 2016.



Figur 45 Alvorlige personskader per million arbeidstimer på landanleggene

6. Endrede betingelser for risiko

6.1 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 (Agestad, C 2012). 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 et 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 økt nivå av omstilling og nedbemanning og økt 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?

6.2 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, 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, 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 et al, 2013).

6.3 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/nedbemanning 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/nedbemanning enn andre, og har disse gruppene et dårligere psykososialt arbeidsmiljø og sikkerhetsklime 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/nedbemanning for psykososialt arbeidsmiljø, sikkerhetsklime og helse/arbeidsskader på landanlegg og offshore innretninger?
- 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, sikkerhetsklime og arbeidsskader?

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

6.4 Materiale og metode

6.4.1 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 6.5 er det gitt et kort resyme av denne gjennomgangen.

6.4.2 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 årgangene fra 2007 som undersøkelsen er utført, men hovedanalysene er basert på data fra de to siste undersøkelsene offshore (dvs. i 2013 og 2015), og på landanlegg fra 2011, 2013 og 2015, dvs. perioden da endringsprosessene i næringen tiltok. Totalt inneholder datafilen som ble utlevert av Ptil 69111 besvarelser. For en nærmere beskrivelse av utvalget i de ulike årgangene se RNNP-rapporten fra 2015 (Petroleumstilsynet, 2015b). 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.

Selskapene rapporterer personskader til Ptil. Data fra dette registeret; personskader i petroleumsvirksomheten (PIP) vil inngå i avsnittet hvor utviklingen i skader i petroleumsvirksomheten omtales (kapittel 5).

6.4.3 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 benevnelse 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, sikkerhetsklime 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 lag 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.

6.4.4 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 i 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, 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.³ 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)

Følgende arbeidsmiljøindikatorer vil inngå i analysene:

- Omorganisering
- Nedbemanning
- Psykososiale arbeidsmiljøfaktorer
- Sikkerhetsklima

³ 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).

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 spørsmål⁴.

Jobbkrav	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?

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

⁴ De psykososiale faktorene er tidligere identifisert ved faktoranalyse i RNNP sin rapport fra 2014. Med unntak av jobbkrav er de psykososiale faktorene snudd, slik at høy skår indikerer et mer belastende arbeidsmiljø. Videre så 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 [24]⁵

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»

6.4.5 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 (Petroleumstilsynet, 2015b)

En begrensning ved datamaterialet er imidlertid at RNNP-spørreskjemaundersøkelsen er utformet som en tverrsnittsundersøkelse, 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.

6.5 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 konsekvenser knyttet til reaktive nedbemanning, dvs. raske nedbemanning relatert til

⁵Med 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 66,67 persentilen. 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).

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 (Referanseliste for litteraturoppsummeringen er vedlagt i kapittel 8).

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

6.6.1 Endringer i demografi, omorganisering og nedbemanning

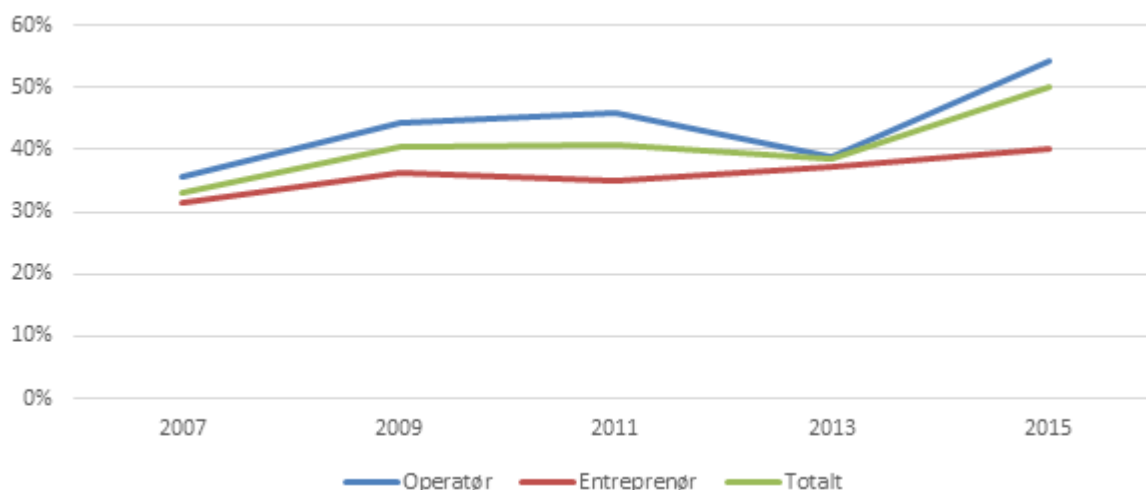
I perioder med store endringer i form av nedbemanning og omorganiseringsprosesser vil naturlig nok også sammensetningen av ansatte i petroleumsvirksomheten kunne endres. Endringer i demografiske forhold i utvalget i spørreskjemaundersøkelsen vil kunne ha betydning for utviklingstrekkene som observeres, særlig når det gjelder skader, sykefravær og helseplager. Det er en tendens til at utvalget i 2015 er noe eldre enn i 2011 og 2013. Når det gjelder selskapstilknytning har tallene endret seg svært mye fra 2011, 2013 og 2015. Andelen tilknyttet et entreprenørselskap er endret fra 39 % i 2011, 37 % i 2013 til 27 % i 2015, mens andelen som arbeider i et operatørselskap har endret seg tilsvarende fra 61 % i 2011, 63 % i 2013 til 73 % i 2015 (Petroleumstilsynet, 2015a).

I perioden 2011 til 2015 er det og en endring i utvalget innenfor prosjekt/modifikasjon (20 % i 2011, til 15 % i 2013 og til 14 % i 2015), mens en tilsvarende endring observeres i prosess/drift (fra 29 % i 2011, til 38 % i 2013 og til 39 % i 2015). Disse endringene kan ses i sammenheng med nedbemanningen som har blitt foretatt i petroleumsnæringen i 2015, og som kan ha bidratt til at det generelt sett er færre leverandøransatte/entreprenører på anleggene sammenliknet med tidligere år. Det er hovedsakelig operatøransatte som arbeider i prosess/drift, mens entreprenøransatte fortrinnsvis arbeider innenfor prosjekt/modifikasjon. Det har imidlertid vært innrapportert en stor økning i antall entreprenørårverk på et landanlegg i 2015. Entreprenøransatte på dette anlegget utgjorde over halvparten av samtlige entreprenøransatte på landanlegg i 2015, men ansatte på dette anlegget har i liten grad blitt inkludert i spørreskjemaundersøkelsen (Petroleumstilsynet, 2015a). Andelen midlertidig ansatte som svarte på undersøkelsen har også blitt redusert i samme periode (fra 8,7 % i 2011, til 9,2 % i 2013 og til 7,2 % i 2015).

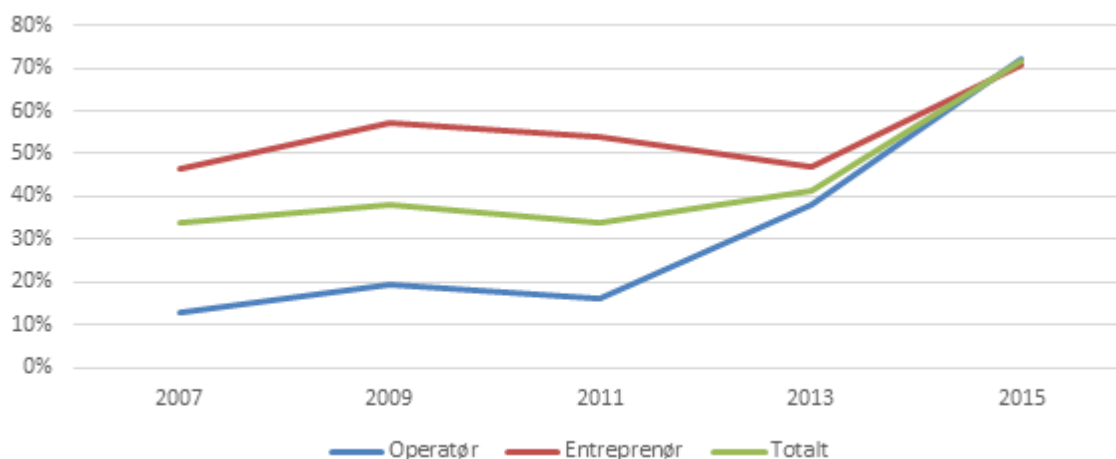
Det er viktig å ta høyde for at endringene som har skjedd i næringen med blant annet færre prosjekt- og modifikasjonsaktiviteter kan påvirke utviklingstrekkene som observeres, særlig når det gjelder skader, sykefravær og helseplager i næringen. Unge arbeidstakere og entreprenører har i tidligere analyser 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 på landanlegg, for å se om mulige endringer i kjølvannet av omstillingsprosesser varierer i ulike grupper av ansatte.

6.6.2 Omorganisering og nedbemanning

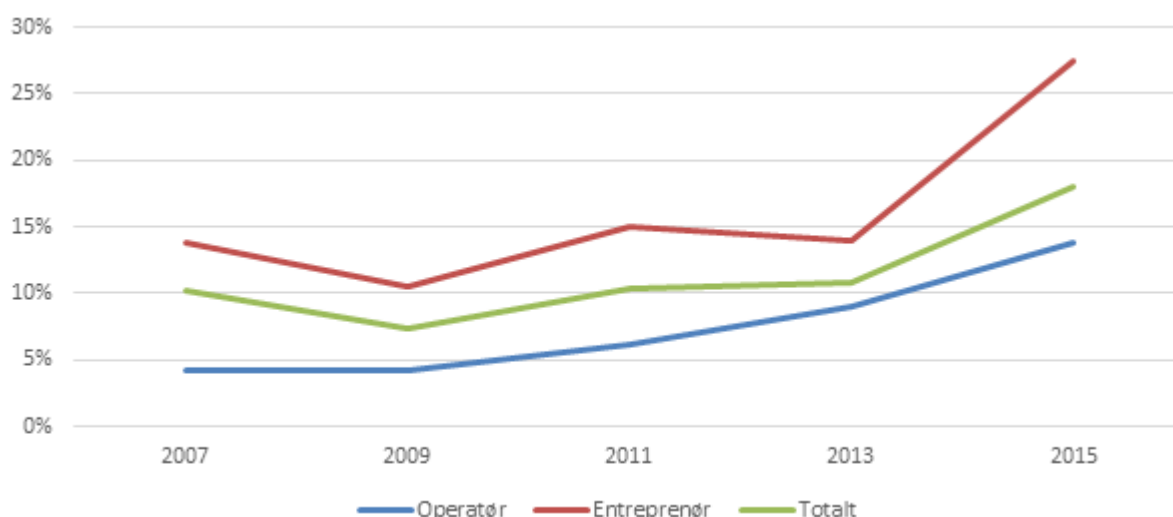
RNNP- spørreskjemaundersøkelsen viser at det har vært en betydelig økning i andelen som rapporterer om omorganisering og nedbemanning med oppsigelser, og særlig i perioden 2013-2015. Nedbemanning og omorganisering forekommer i alle deler av næringen og i samme periode viser dataene at ansettelsesusikkerheten har økt betydelig. Andelen som 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, har økt.



Figur 46 Andel ansatte på landanlegg som oppgir omorganisering av moderat eller stor betydning



Figur 47 Andel ansatte på landanlegg som oppgir nedbemanning eller oppsigelse



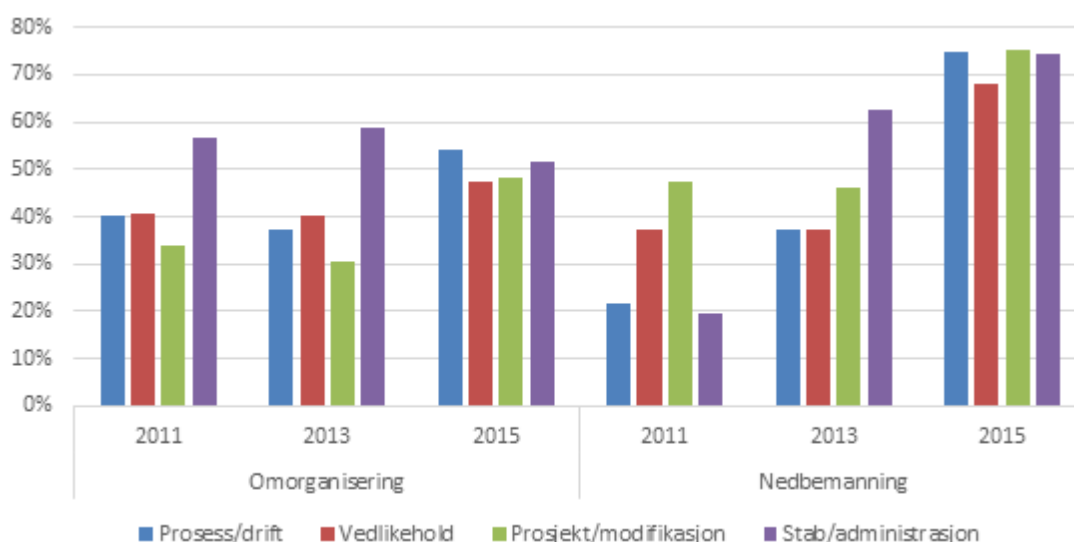
Figur 48 Andel ansatte på landanlegg som oppgir jobbusikkerhet

Endringer, særlig når det gjelder nedbemanning eller oppsigelser har vært høy på landanleggene sammenliknet med produksjonsinnretning offshore og flyttbare innretninger. I 2011 oppga om lag 34 % at det hadde blitt foretatt nedbemanning med oppsigelse på

landanlegg, andelen som oppga dette på flyttbare innretninger var om lag 8 %, og på produksjonsinnretninger om lag 22 %. Med dette som bakteppe, vil det være interessant å se på endringer i det psykososiale arbeidsmiljøet, i sikkerhetsklima, skader, sykefravær og helseplager for landanlegg i perioden 2011-2015.

På landanlegg har andelen som oppgir at de har opplevd omorganisering av moderat eller stor betydning økt fra om lag 41 % i 2011 til 50 % i 2015. I 2013 er det ingen forskjell mellom entreprenører og operatører i andelen som rapporterer om omorganisering (38 %), men en forskjell observeres i 2015 (operatører 54 %, og entreprenører 40 %) (Figur 46, Figur 47). Andelen på landanlegg som oppgir at det har blitt foretatt nedbemanning eller oppsigelser økte fra om lag 33 % i 2011 til nærmere 72 % i 2015. Det er ingen forskjell mellom entreprenører og operatører i andelen som rapporterer om nedbemanning i 2015, mens i 2011 var nedbemanning eller oppsigelse mer uttalt blant entreprenører (54 %), enn blant operatøransatte (16 %)(Figur 47). Figur 48 viser at jobbusikkerhet er mer uttalt blant entreprenører enn operatører og at forskjellen har økt fra 2013 til 2015. I 2015 oppga 14 % jobbusikkerhet blant operatøransatte, mens denne andelen var 28 % blant entreprenør ansatte.

Figur 49 viser at det er særlig innenfor prosess/drift (40 % i 2011 og 54 % i 2015) og i prosjekt/modifikasjon (34 % i 2011 og 51 % i 2015) at endringer i andelen som oppgir at de har opplevd omorganisering har vært størst.



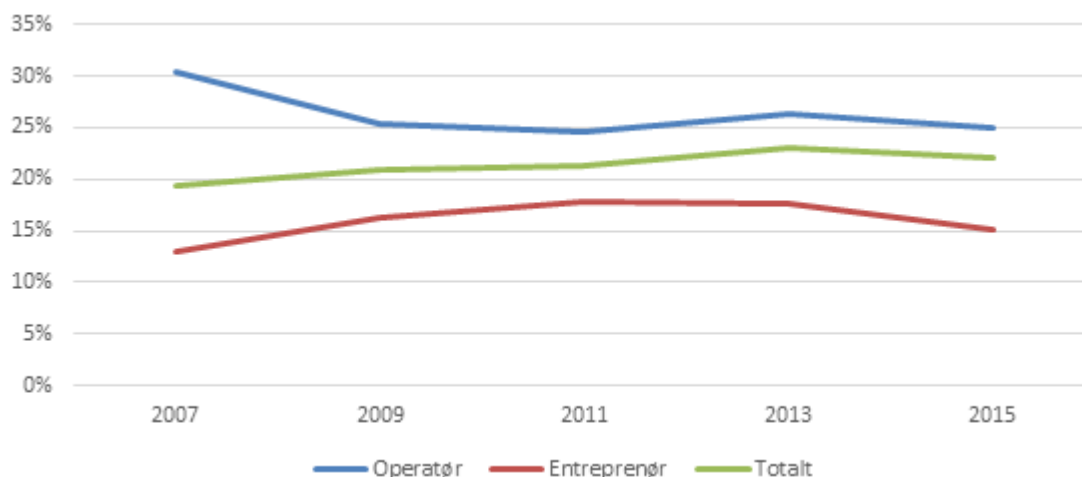
Figur 49 Andel ansatte som oppgir moderat eller stor grad av omorganisering, og nedbemanning etter område.

Figur 49 viser at endringer i andelen som rapporterer nedbemanning er særlig høy blant ansatte i prosess/drift, nærmere 22 % i 2011, mot 75 % i 2015. Et annet område hvor nedbemanning er utbredt er i stab/administrasjon, hvor andelen er henholdsvis 20 % i 2011, og mot 74 % i 2015.

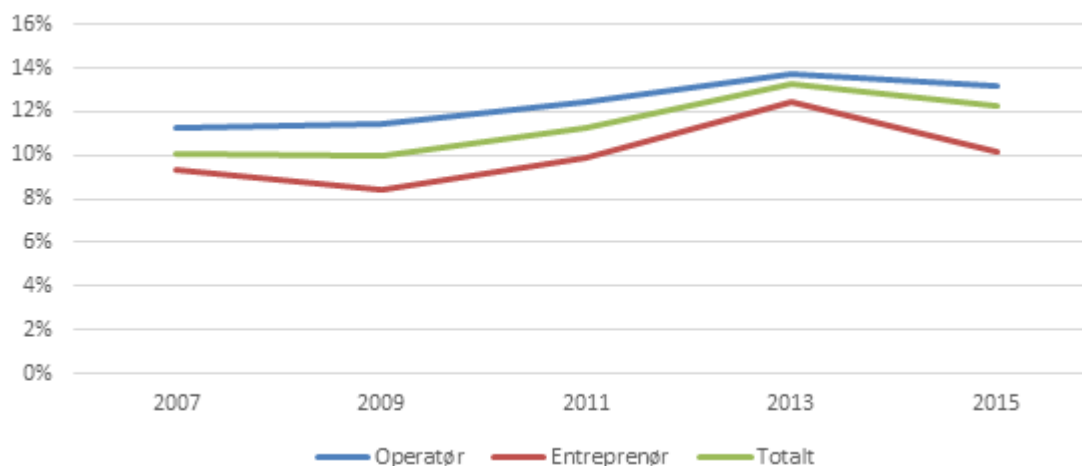
6.7 Fører omorganisering og nedbemanning til endringer i det psykososiale arbeidsmiljøet?

I perioden 2007-2015 har andelen av de ansatte som rapporterer lav jobbkontroll og høye jobbkrav vist en svak økning. De deskriptive analysene viser at det i perioden 2013-2015, hvor det har vært en signifikant økning i omorganisering, nedbemanning og jobbusikkerhet, har det 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 ett⁶.

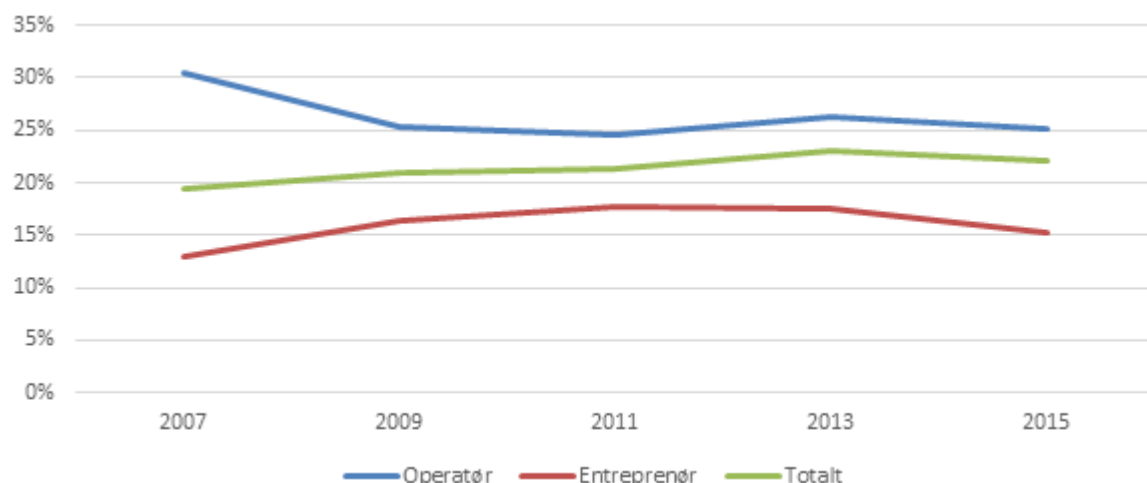


Figur 50 Andel av ansatte som rapporterer høye jobbkrav, landanlegg



Figur 51 Andel av ansatte som rapporterer lav jobbkontroll, landanlegg

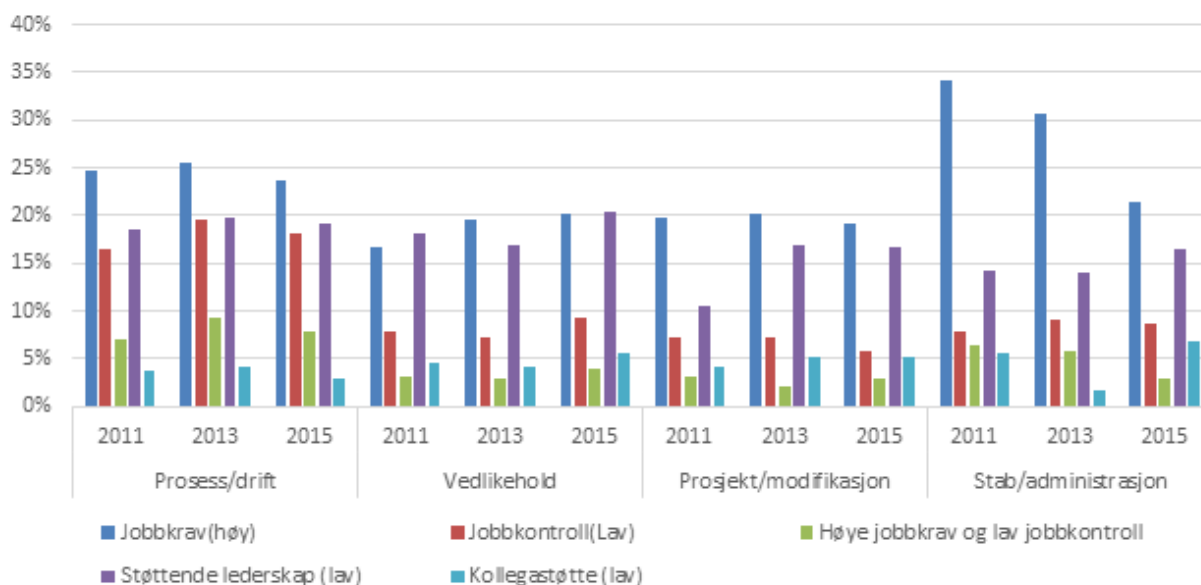
⁶ Hvordan de psykososiale faktorene er konstruert beskrives i fotnote s.11



Figur 52 Andel av ansatte som rapporterer kombinasjonen av høye jobbkrav og lav jobbkontroll⁷, landanlegg

I 2015 er forekomsten av høye jobbkrav, lav jobbkontroll, kombinasjonen høye jobbkrav og lav jobbkontroll-, om lag like utbredt offshore (produksjonsinnretning) som på landanlegg. Imidlertid har endringer i det psykososiale arbeidsmiljøet i perioden 2013 -2015 vært mer uttalt i offshore virksomhet, sammenliknet med landbasert virksomhet.

Hvis vi ser nærmere på perioden 2011-2015 på landanleggene viser dataene at det har vært små endringer i andelen som rapporterer høye jobbkrav i perioden 2011-2015 (22 % - 23 %), i andelen som rapporterer lav jobb kontroll (11 % i 2011, 13 % i 2013 og 12 % i 2015) og i andelen som rapporterer om kombinasjonen av lav jobbkontroll og høye jobbkrav (21 % i 2011, 23 % i 2013 og 22 % i 2015). Andelen som rapporterer henholdsvis høye jobbkrav, lav jobbkontroll og kombinasjonen av høye jobbkrav og lav jobbkontroll er imidlertid mer uttalt blant operatøransatte sammenliknet med entreprenøransatte i samme periode (Figur 50, Figur 51 og Figur 52).



⁷ 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.

Figur 53 *Trender i psykososialt arbeidsmiljø, etter område, landanleggene 2011-2015*

Hvis vi ser nærmere på de ulike arbeidsområdene i Figur 53, så ser vi at den største endringen er i andelen som rapporterer høye jobbkrav i stab/administrasjon. Stab/administrasjon er det området hvor det rapporteres om størst forekomst av nedbemanning i perioden 2011-2015. I samme periode har imidlertid andelen som rapporterer om høye jobbkrav gått ned fra 34 % i 2011 til 21 % i 2015 (endringen er ikke signifikant). Det har heller ikke skjedd signifikante endringer i det psykososiale arbeidsmiljøet for ansatte i prosess/drift, som er et område som rapporterer høy forekomst av både nedbemanning og omorganisering. Det er med andre ord ikke grunnlag for å si at økt nedbemanning og omorganisering har ført til en vesentlig forverring i det psykososiale arbeidsmiljøet på landanleggene.

6.8 Fører omorganisering og nedbemanning til endringer i sikkerhetsklima?

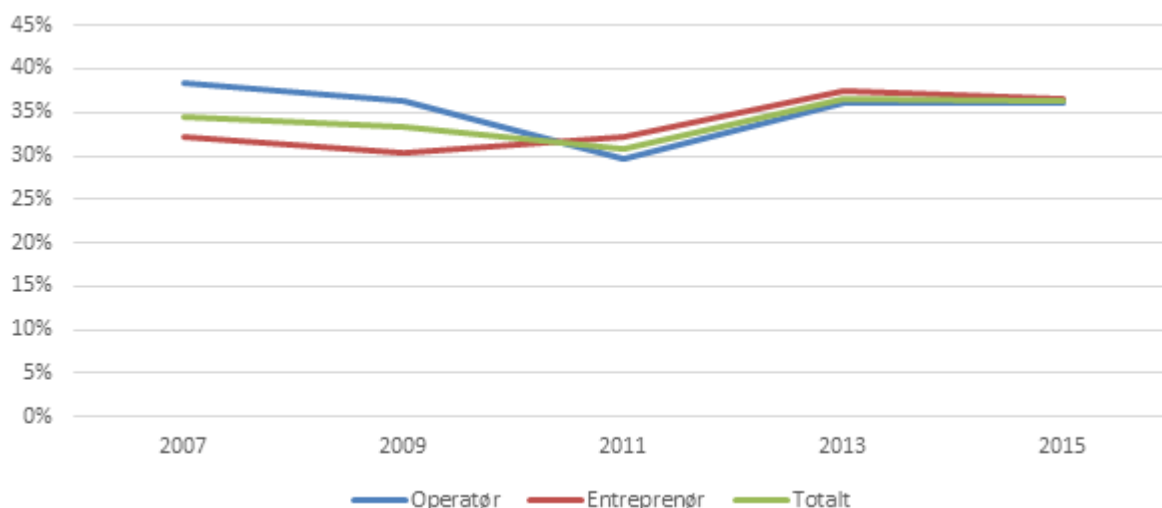
Sikkerhetsklima er et mål på arbeidstakernes opplevelse av i hvilken grad det foreligger gode rutiner for ivaretagelse av sikkerheten til de ansatte og hvordan sikkerhet prioriteres av ansatte og ledelse i egen virksomhet. Sikkerhetsklima ses gjerne på som en god indikator til hvordan sikkerheten ivaretas 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 og høyere verdi indikerer dårligere sikkerhetsklima. For en nærmere beskrivelse av spørsmålene se kapittel 6.4.4.

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 1,8). 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 54 Andel som tilhører gruppen dårligst sikkerhetsklima (Skår $\leq 2,05$), landanleggene 2007-2015, (Høyere skår indikerer dårligere sikkerhetsklima)

Figur 54 viser at det i perioden 2011 til 2015 har vært en signifikant økning i andelen som rapporterer om dårligst sikkerhetsklima (se beskrivelse over) på landanlegg. Endringen var størst i perioden 2011-2013, noe som overlapper med perioden hvor det har vært størst endringer knyttet til nedbemanning og omorganisering. Det er ingen forskjell mellom operatører og entreprenører i andelen som rapporterer om dårligst sikkerhetsklima i 2015.

6.9 Fører omorganisering og nedbemanning til endringer i forekomst av personskader, helseplager og sykefravær?

6.9.1 Skader

I 2015 ble det registrert 8 alvorlige personskader, og tilsvarende tall for 2014 var 5. Den totale skadefrekvensen for landanleggene var dermed 0,8 alvorlige personskader per millioner arbeidstimer og sammenliknet med de ni foregående årene er skadefrekvensen i 2015 innenfor forventningsverdien for alvorlige personskader på landanlegg (se også kapittel 5).

Følgende risikoutsatte grupper ble identifisert: Unge arbeidstakere og arbeidstakere som arbeider i en risikoutsattstilling. Følgende stillinger på landanlegg inngår i gruppen risikoutsatt stilling,-forpleining, isolatør/jernbinder forskalingssnekker, overflatebehandler, prosess og driftstekniker, stillas, tilkomsttekniker og sveiser, platearbeider, midlertidig ansatte, og arbeidstakere som er ansatt som entreprenør. I tillegg ble arbeidstakere som hadde vært utsatt for omorganisering/nedbemanning definert som en risikoutsatt gruppe.

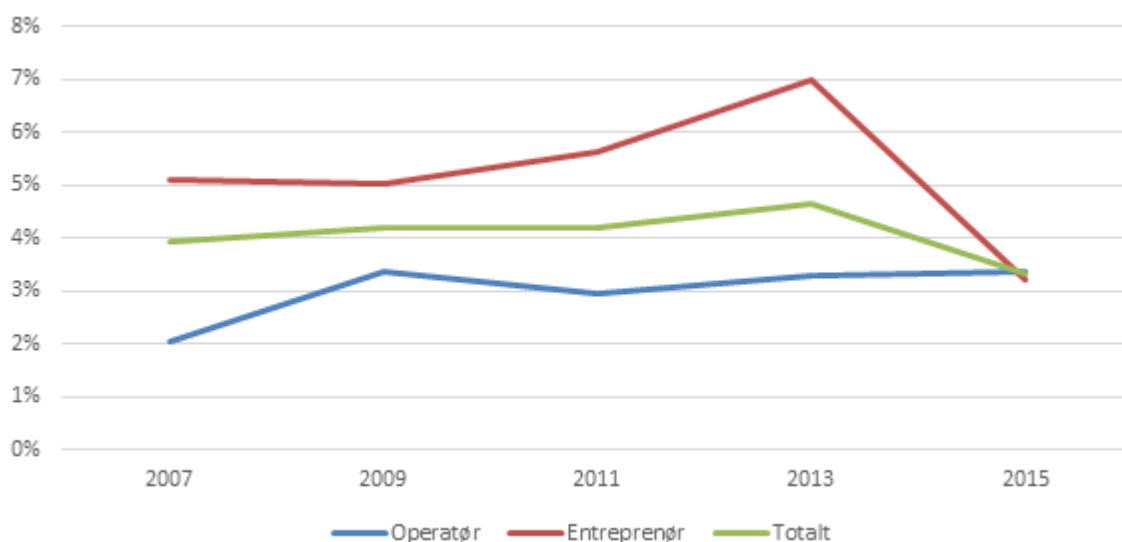
Data fra RNNP-spørreskjemaundersøkelsen viser at på landanleggene oppga 4,2 % at de hadde vært utsatt for en arbeidsulykke i 2011, i 2015 var andelen 3,3 %.

I perioden 2011-2015 har andelen som rapporterer om arbeidsulykker med personskader blant entreprenører endret seg fra 5,6 % til 3,3 %. I samme periode har andelen som rapporterer om personskader vært tilnærmet uendret blant operatører (3 %) (Figur 55).

Det har vært innrapportert en stor økning i antall entreprenørårsverk på et landanlegg i 2015. De entreprenøransatte på dette anlegget utgjorde over halvparten av samtlige entreprenøransatte på landanlegg i 2015. Disse har i liten grad blitt inkludert i spørreskjemaundersøkelsen (Petroleumstilsynet, 2015a). Entreprenøransatte utgjør en stor del av ansatte innenfor arbeidsområde prosjekt/modifikasjon. Dette kan

medføre selvrapporterte skader målt i spørreskjemaundersøkelsen ikke gir det hele og fulle bildet av utviklingen av skader og i skadeforekomsten i 2015 blant entreprenører og ansatte innenfor prosjekt/modifikasjon på landanlegg.

Hvis vi ser nærmere på de ulike områdene, så har det i de fleste områdene vært en reduksjon, og i vedlikehold observeres en signifikant reduksjon i selvrapporterte skader fra 5,7 % i 2011 til 2,7 % i 2015. I prosess/drift har andelen som rapporterer økt fra 4,3 % i 2011 til 5,6 % i 2015 (Figur 56). Selv om det har vært små endringer i skadeforekomsten på landanleggene i perioden 2011 til 2015, så har tidligere analyser av RNNP spørreskjemaundersøkelsen vist at skadeforekomsten slår ulikt ut i ulike undergrupper av ansatte (Petroleumstilsynet, 2015b)



Figur 55 Andel selvrapporterte arbeidsulykker med personskader, landanleggene



Figur 56 Andel selvrapporterte arbeidsulykker med personskader, etter område

I RNNP-rapporten for 2014 publiserte Ptil en studie av risikoutsatte grupper basert på analyse av spørreskjemadata fra 2001 og 2007-2013 (Petroleumstilsynet, 2015b). En risikoutsatt gruppe kjennetegnes her ved å ha høyere forekomst av skader, arbeidsrelatert sykefravær og arbeidsrelaterte helseplager sammenliknet med øvrige grupper.

Spørreskjema-dataene viser at det har vært en svak nedgang i selvrapporterte skader totalt sett, men gjelder dette også for de såkalte risikoutsatte gruppene på landanleggene?

I Tabell 5, viser vi andelen som rapporterer om arbeidsulykke i perioden 2013-2015, i risikoutsatte og andre grupper på landanlegg. Spørsmålet som stilles er hvorvidt den ansatte i løpet av det siste året har vært utsatt for en arbeidsulykke med personskade. Dette innebærer at skader meldt i 2013 skal ha oppstått i 2012, året etter at

endringsprosessene i landbasert virksomhet, inntraff. Med dette som bakgrunn ser vi nærmere på endringer i perioden 2013-2015.

Tabell 5 Prosentandel som rapporterer om arbeidsulykker med skade, landanlegg (spørreskjema 2013-2015)

Gruppe	2013	2015	Endring absolutt	Relativ endring
Fast ansettelse	4,0 %	3,1 %	-0,8 %	-23 %
Midlertidig ansettelse	9,8 %	5,8 %	-4 %	-41 %
Opptil 24 år	8,6 %	5,2 %	-3,4 %	-40 %
25-30 år	4,7 %	6,9 %	3,7 %	47 %
31-40 år	4,6 %	3,1 %	-1,5 %	-33 %
41-50 år*	4,0 %	1,3 %	-2,7 %	-68 %
51-60 år	2,6 %	2,3 %	-0,3 %	-12 %
61 år eller eldre	-	-	-	-
Omorganisering*	5,5 %	3,1 %	-2,4 %	-44 %
Ikke omorganisering	3,4 %	3,6 %	0,2 %	6 %
Nedbemannning	6,6 %	3,5 %	-3,1 %	-47 %
Ikke nedbemanning	2,9 %	2,7 %	-0,2 %	-7 %
Operatør	3,3 %	3,4 %	0,1 %	3 %
Entreprenør*	7,0 %	3,2 %	-3,8 %	-54 %
Risikoutsatt stilling	7,4 %	7,3 %	-0,1 %	-1 %
Ikke risikoutsatt stilling	3,6 %	2,0 %	-1,6 %	-44 %

*Endringen er signifikant $p=0,05$

Tabell 5 viser at andelen som rapporterer om arbeidsulykke er høyere blant midlertidig ansatte, unge 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 entreprenører, blant de som har vært utsatt for omorganisering og blant arbeidstakere i aldersgruppen 41-50 år i perioden 2013-2015. Risikoen for skader er imidlertid ujevnt fordelt, og arbeidsskader er generelt mer utbredt i risikoutsatte grupper sammenliknet med øvrige grupper på landanleggene.

De som rapporterer om en arbeidsskade, blir stilt ett oppfølgingsspørsmål om hvorvidt skaden ble rapportert til leder eller sykepleier/bedriftshelsetjenesten. I 2013 svarte 90 % at skaden ble rapportert, og av disse så svarte 21 % at skaden ble klassifisert som en fraværsskade eller en alvorlig fraværsskade. 33 % klassifiserte skaden til kun å ha behov for førstehjelp, 38 % krevde medisinsk behandling, 8 % hadde behov for alternativt arbeid.

I 2015 ble 66 % at skadene rapportert til leder eller sykepleier/ bedriftshelsetjenesten, og av disse ble 13 % klassifisert som en fraværsskade, eller en alvorlig arbeidsskade. Videre klassifiserte 32 % skaden til kun å ha behov for førstehjelp, 41 % hadde behov for medisinsk behandling og 15 % hadde behov for alternativt arbeid.

6.9.2 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 og sykefravær blant ansatte på landanlegg.

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.

I 2011 rapporterer 56 % at de er litt eller ganske plaget av smerter i nakke/skuldre/arm, tilsvarende rapporterer om lag 60 % dette i 2015. I samme periode har andelen som rapporterer at de er litt eller ganske plaget av psykiske plager økt fra 19 % til 23 %. Andelen som rapporterer om rygg smerter har vært stabil. Om vi kun ser på den delen av plagene som vurderes som arbeidsrelatert, så har arbeidsrelaterte smerter i nakke/skulder/arm økt fra 10 % til 29 % i perioden 2011-2015. Andelen som rapporterer arbeidsrelaterte smerter i rygg har økt fra 4,5 % til 12 %. Når det gjelder andelen som rapporterer arbeidsrelaterte psykiske plager så er tallene for små, til å si noe sikkert om utviklingstrekk.

Tabell 6 Prosentandel som rapporterer om psykiske plager (litt eller ganske plaget)

Gruppe	2011	2015	Endring absolutt	Relativ endring
Fast ansettelse	19,3 %	23,7 %	4,4 %	23 %
Midlertidig ansettelse	19,8 %	18,6 %	-1,2 %	-6 %
Opptil 24 år	21,8 %	15,3 %	-6,5 %	-30 %
25-30 år*	18,7 %	25,6 %	6,9 %	37 %
31-40 år*	21,0 %	28,6 %	7,6 %	6 %
41-50 år*	18,1 %	24,5 %	6,4 %	35 %
51-60 år	19,4 %	19,0 %	-0,4 %	-2 %
61 år eller eldre	-	-	-	-
Omorganisering*	24,1 %	28,2 %	4,1 %	17 %
Ikke omorganisering	16,0 %	18,7 %	2,7 %	17 %
Nedbemannings*	22,4 %	26,1 %	3,7 %	17 %
Ikke nedbemanning	17,6 %	16,3 %	-1,3 %	-7 %
Operatør	21,0 %	23,7 %	2,7 %	13 %
Entreprenør	17,1 %	20,9 %	3,8 %	22 %
Risikoutsatt stilling	22,0 %	25,3 %	3,3 %	15 %
Ikke risikoutsatt stilling*	18,4 %	22,6 %	4,2 %	22 %

*Endringen er signifikant $p=0,05$

Hvis vi ser nærmere på prosentandelen som rapporterer at de er litt plaget eller mer av psykiske plager (angst, depresjon, tristhet, uro) i de ulike gruppene i Tabell 6, så viser dataene at psykiske plager er mer utbredt blant fast ansatte, i aldersgruppene 25-50 år, blant de som har opplevd omorganisering eller nedbemanning i egen virksomhet, blant operatører og ansatte i en risikoutsatt stilling. En signifikant økning i psykiske plager i perioden 2011-2015 rapporteres i følgende grupper; de som har vært utsatt for nedbemanning, eller omorganisering og ansatte som arbeider i en ikke risikoutsatt stilling.

Det selvrapporterte sykefraværet har 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. Det er imidlertid 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)

I 2015 svarte nærmere 50 % av arbeidstakerne på landanlegg at de hadde vært borte fra arbeidet på grunn av sykdom siste år. Denne andelen har ikke endret seg siden forrige måletidspunkt i 2013. Det selvrapporterte sykefraværet er imidlertid langt høyere på landanlegg (49 %), sammenliknet med produksjonsinnretninger (26 %) og flyttbare innretninger (24 %). Andelen som rapporterer at sykefraværet er arbeidsrelatert er også noe høyere på landanleggene (9,4 %) sammenliknet med på produksjonsinnretninger (6,5 %) og på flyttbare innretninger (5,6 %) i 2015.

Figur 57 og Figur 58 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»

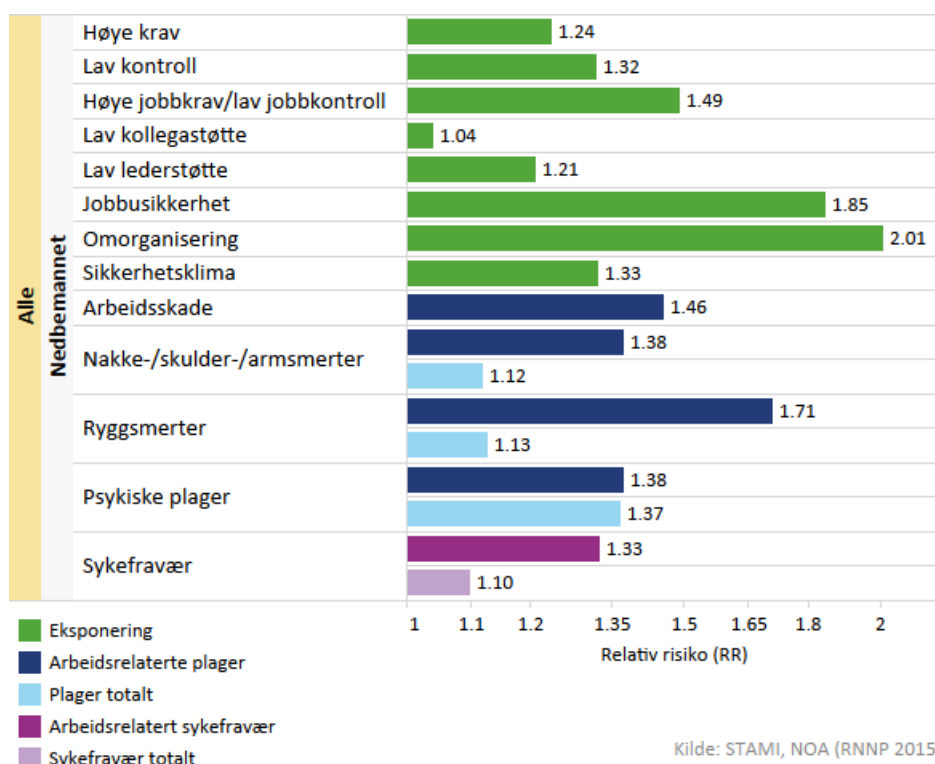
Det arbeidsrelaterte sykefraværet på landanlegg har vært om lag 9 % både i 2013 og i 2015. Det arbeidsrelaterte sykefraværet varierer imidlertid mellom de ulike arbeidsområdene, og i område prosess/drift observeres en signifikant økning i andelen som rapporterer om arbeidsrelatert sykefravær fra 2013 til 2015 (fra 7,7 % til 10,7 %).

Analysene viser videre ingen forskjell i forekomsten av selvrapportert sykefravær mellom de som rapporterer om omorganisering/nedbemanning og ansatte som ikke rapporterer om slike endringer. Derimot ser vi at det er signifikant forskjell i arbeidsrelatert sykefravær mellom de som har opplevd omorganisering (12 %), og blant ansatte som ikke har opplevd omorganisering (6,9 %). Det er også en signifikant forskjell i arbeidsrelatert sykefravær mellom ansatte som har opplevd nedbemanning (11 %), i forhold til ansatte som ikke har opplevd nedbemanning på egen arbeidsplass (7 %).

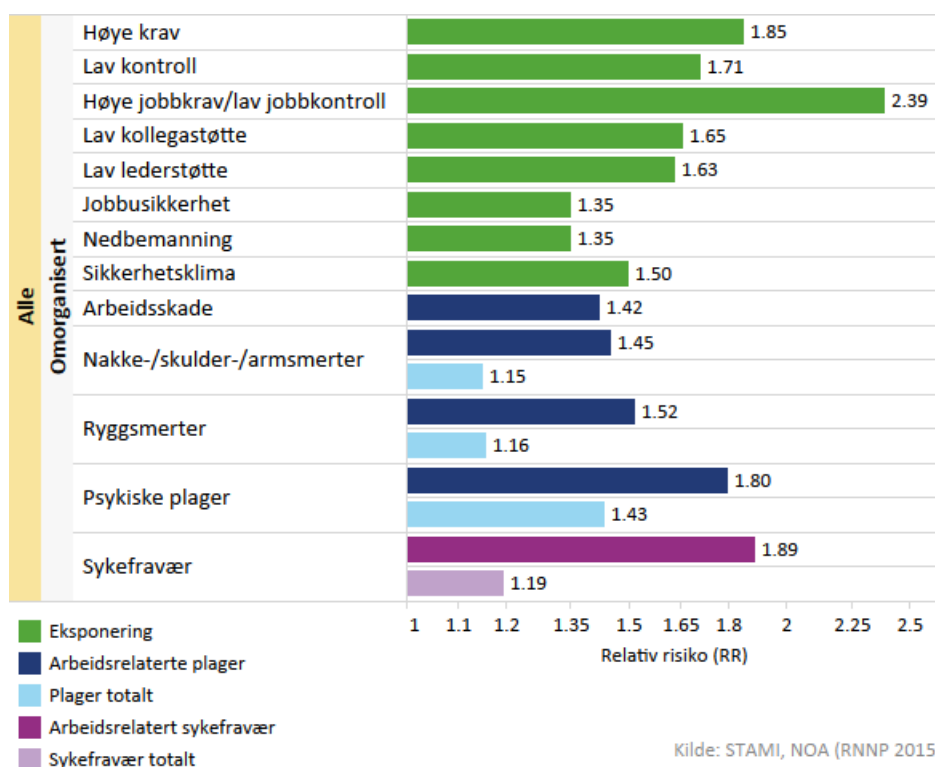
6.10 Er det ulikheter i psykososiale faktorer, i risikoen for skader, sykefravær og helseplager blant dem som har opplevd nedbemanning og omorganisering sammenliknet med de som ikke har opplevd slike endringer?

De deskriptive analysene viser at perioden 2013-2015 har vært preget av omorganisering, nedbemanning, og det har vært enkelte endringer i det psykososiale arbeidsmiljøet og i sikkerhetsklimaet, næringen sett under ett. I de 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-spørreskjema data 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 57 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 58 Relativ risiko for psykososial eksponering og helseutfall blant de som er omorganisert sammenliknet med de som ikke er omorganisert. Samlet offshore og land

Figur 57 og Figur 58 viser at ansatte som rapporterer om nedbemanning og omorganisering har høyere risiko for arbeidsskader, nakke-/skulder-/armsmerter, ryggsmerter 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 57 og Figur 58 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.

6.11 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?

6.11.1 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 6.4.4 for en 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 sammenliknet med de som er 61 år eller eldre. Arbeidstakere uten personalansvar 1,35 høyere sannsynlighet for skader sammenliknet med de som har et slikt ansvar. Ansatte med utdanning på grunnskolenivå har 1,45 høyere sannsynlighet for skader sammenliknet med de med høyskole/universitets utdanning. Videre så er sannsynligheten for skader blant de som arbeider i en såkalt risikoutsatt stilling, om lag 1,7 høyere sammenliknet 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.

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 (Tabell B1 og B2 i vedlegg B). Dette kan antyde at psykososiale faktorer bidrar til å forklare en del av sammenhengen mellom nedbemanning og risiko for skader.

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.

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.

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 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)⁸.

⁸ 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 kap. **Error! Reference source not found.**6.4.4), 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 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 og B4 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). 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 8).

6.12 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 næringen?

På landanleggene i perioden 2011-2015 har ikke det psykososiale arbeidsmiljøet endret seg. En større andel rapporterer imidlertid om dårligere sikkerhetsklima i 2015, sammenliknet med 2011. Dette kan muligens ses i sammenheng med de pågående endringsprosessene. I samme periode har det vært små endringer i forekomsten av selvrapporterte skader, sykefravær og ryggsmarter. En noe større andel rapporterer at de er litt eller ganske plaget eller mer av smerter i nakke/skuldre/arm og av psykiske plager.

Resultatene viser imidlertid nokså entydig at ansatte i næringen 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 og at den økte 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.

7. Anbefalinger om videre arbeid

Generelt har aktiviteten risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet vist at det er mulig å etablere et bilde av risikonivået gjennom analyse som muliggjør identifikasjon av potensielle forbedringsområder. På landanleggene har dette, av flere årsaker, vært en større utfordring enn på sokkelen.

Neste fase av prosjektet vil omhandle resultater fra 2017, og vil bli publisert ultimo april 2018.

7.1 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.

8. Referanser

Petroleumstilsynet (2007). Utvikling i risikonivå på norsk sokkel, Fase 7 rapport – 2006.

Petroleumstilsynet (2010b). Krav til selskapenes rapportering av ytelse av barrierer. Rev. 12.

(<http://www.ptil.no/getfile.php/PDF/Krav%20til%20rapportering%20av%20barrierer%20RNNP.pdf>)

Petroleumstilsynet (2015a), Risikonivå i petroleumsvirksomheten – Utviklingstrekk 2014, landanlegg, Ptil 22.4.2015

Petroleumstilsynet (2015b) Risikonivå i petroleumsvirksomheten – Utviklingstrekk 2014, norsk sokkel, Ptil 22.4.2015

Petroleumstilsynet (2011), Forskrift om styring og opplysningsplikt i petroleumsvirksomheten og på enkelte landanlegg (Styringsforskriften), 2011

Petroleumstilsynet (2011), Veiledning til Styringsforskriften

Statoil (2012); Safety critical failures, health, safety and environment (HSE), Guideline GL0114. Final Ver. 3.01, valid from 2012-09-27.

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 anlegg

Kategori anlegg	2006	2007	2008-2016
Anlegg i drift	6	6 (8 ved årsslutt)	8
Anleggsfase	2	2 (0 ved årsslutt)	0
Totalt	8	8	8

A2. Arbeidstimer

2006

Kategori anlegg	Egne ansatte	Entreprenøransatte, langtid	Splitt av timer ikke oppgitt	Sum
Anlegg i drift	2 036 621	923 944	2 534 604	5 495 169
Anleggsfase	297 378	0	21 465 847	21 763 225
Totalt	2 333 999	923 944	24 000 451	27 258 394

2007

Kategori anlegg	Egne ansatte	Entreprenøransatte, langtid	Splitt av timer ikke oppgitt	Sum
Anlegg i drift	3 050 411	2 073 453	24 760	5 148 624
Anleggsfase	331 492	3 432 865	11 768 480	15 532 837
Totalt	3 381 902	5 506 318	11 793 240	20 681 461

2008

Kategori anlegg	Egne ansatte	Entreprenøransatte, langtid ⁹	Entreprenør-ansatte, kort tid ⁹	Sum
Anlegg i drift	5 520 920	7 079 898	78 303	12 679 122
Anleggsfase	0	0	0	0
Totalt	5 520 920	7 079 898	78 303	12 679 122

2009

Kategori anlegg	Egne ansatte	Entreprenøransatte, langtid ⁹	Entreprenør-ansatte, kort tid ⁹	Sum
Anlegg i drift	4 169 363	9 247 121	117 723	13 534 207
Anleggsfase	0	0	0	0
Totalt	4 169 363	9 247 121	117 723	13 534 207

2010

Kategori anlegg	Egne ansatte	Entreprenøransatte, langtid ⁹	Entreprenør-ansatte, kort tid ⁹	Sum
Anlegg i drift	5 557 226	6 295 703	157 793	12 010 722
Anleggsfase	0	0	0	0
Totalt	5 557 226	6 295 703	157 793	12 010 722

2011

Kategori anlegg	Egne ansatte	Entreprenøransatte, langtid ⁹	Entreprenør-ansatte, kort tid ⁹	Sum
Anlegg i drift	5 544 460	3 837 727	71 272	9 453 459
Anleggsfase	0	0	0	0
Totalt	5 544 460	3 837 727	71 272	9 453 459

⁹ For de anlegg som ikke har oppgitt splitt av timer er gjennomsnittstall for de andre anleggene benyttet.

2012

Kategori anlegg	Egne ansatte	Entreprenøransatte, langtid ⁹	Entreprenøransatte, kort tid ⁹	Sum
Anlegg i drift	5 304 631	5 523 979	353 358	11 181 968
Anleggsfase	0	0	0	0
Totalt	5 304 631	5 523 979	353 358	11 181 968

2013

Kategori anlegg	Egne ansatte	Entreprenøransatte, langtid ⁹	Entreprenøransatte, kort tid ⁹	Sum
Anlegg i drift	5 281 073	5 372 425	10 200	10 663 698
Anleggsfase	0	0	0	0
Totalt	5 281 073	5 372 425	10 200	10 663 698

2014

Kategori anlegg	Egne ansatte	Entreprenøransatte, langtid	Entreprenøransatte, kort tid	Sum
Anlegg i drift	4 270 858	4 559 299	21 603	8 851 760
Anleggsfase	0	0	0	0
Totalt	4 270 858	4 559 299	21 603	8 851 760

2015

Kategori anlegg	Egne ansatte	Entreprenøransatte, langtid ¹⁰	Entreprenøransatte, kort tid	Sum
Anlegg i drift	5 332 799	4 792 611	45 564	10170974
Anleggsfase	0	0	0	0
Totalt	5 332 799	4 792 611	45 564	10170974

2016

Kategori anlegg	Egne ansatte	Entreprenøransatte, langtid	Entreprenøransatte, kort tid	Sum
Anlegg i drift	4 355 178	6 734 123	129 889	11 219 190
Anleggsfase	0	0	0	0
Totalt	4 355 178	6 734 123	129 889	11 219 190

¹⁰ Ved ett anlegg er det ikke skilt mellom entreprenøransatte, langtid og entreprenøransatte, kort tid. For dette anlegget føres alle timer for entreprenøransatte under entreprenøransatte, langtid.

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)

	N	Tilfeller n	Tilfeller %	Modell 1 OR (95% KI)	Modell 2 OR (95% KI) †
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 ^a	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% KI)</i>	<i>Modell 2 OR (95% KI) †</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 ^a	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 Dårligst 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 n</i>	<i>Tilfeller %</i>	<i>Modell 1 OR (95% KI)</i>	<i>Modell 2 OR (95% KI) †</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 ^a	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 Dårligst 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)

	N	Tilfeller n	Tilfeller %	Modell 1 OR (95% KI)	Modell 2 OR (95% KI) †
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 ^a	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 Dårligst skår ≥2.05

B5. Multipl logistisk regresjon: Sammenhengen mellom nedbemanning og skader og effekten av å justere for psykososiale faktorer, sikkerhetsklima, 2015, hele utvalget

	Skader	
Modell ^a	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
sikkerhetsklima	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 sikkerhetsklima)

^d p= 0,005

B6. Multippel logistisk regresjon: Sammenhengen mellom omorganisering og skader og effekten av å justere for psykososiale faktorer og sikkerhetsklima, 2015, hele utvalget

	Skader	
<i>Modell^a</i>	<i>Odds Ratio (95%KI)^a</i>	<i>Endring^c</i>
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
Sikkerhetsklima	1.25(0.98-1.57)	-0.46
Alle faktorer	1.13(0.88-1.44)	-0.72

^aJustert for kjønn, alder og utdanning.

^cEndring i OR når vi sammenlikner modell 1, med de videre justerte OR. (ie, den opprinnelige OR justert for psykososiale faktorer og sikkerhetsklima)

^ep=0.002