

PETROLEUMSTILSYNET

MARINTEK

MT58 F12-027 / 580285.00.01 - Åpen

Rapport

Analyse av årsakssammenhenger til uønskede løftehendelser

Fase 3 – Perioden 2005 - 2010

Forfatter(e)

Peter Chr. Sandvik, Bodil Aamnes Mostue, Matthias Nowak, Frøydis Solås

Norsk Marinteknisk Forskningsinstitutt AS

Offshore hydrodynamikk

2012-02-21

Rapport

Analyse av årsakssammenhenger til uønskede løftehendelser

Fase 3 – Perioden 2005 - 2010

VERSJON
0DATO
2012-02-21

EMNEORD:

Sikkerhet
Ulykker
Løftehendelser
Materialtransport
Norsk sokkelFORFATTER(E)
Peter Chr. Sandvik
Bodil Aamnes Mostue, Matthias Nowak, Frøydis SolåsOPPDRAAGSGIVER(E)
PetroleumstilsynetOPPDRAAGSGIVERS REF.
Jan Ketil MobergPROSJEKTNR
580285ANTALL SIDER OG VEDLEGG:
57+ vedlegg

Mål

Målet har vært å identifisere trender og evaluere de direkte og bakenforliggende årsakene for alle uønskede løftehendelser i petroleumsvirksomheten til havs, i perioden 2005 - 2010. Omfanget er begrenset til de løftehendelsene som har blitt gransket.

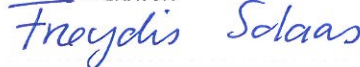
Hendelsene er gruppert i hendelser med offshorekraner, hendelser i boreområdet og andre hendelser. Trender diskuteres og sammenlignes med de tidligere analysene. Eventuelle forskjeller mellom flytende innretninger og innretninger plassert på havbunnen er også vurdert.

UTARBEIDET AV
Peter Chr. Sandvik

SIGNATUR

KONTROLLERT AV
Frøydis Solås

SIGNATUR

GODKJENT AV
Ole David Øklund, Forskningssjef

SIGNATUR

RAPPORTNR
MT58 F12-027 / 580285.00.01GRADERING
ÅpenGRADERING DENNE SIDE
Åpen

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBEKRIVELSE
0	2012-02-17	Endelig rapport

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	4
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Prosjektmål	4
1.3	Arbeidsbeskrivelse	4
2.	Sammendrag	5
2.1	Hendelser, alvorlighet og årsaksforhold	5
2.2	Innretninger og løfteutstyr	7
2.3	Gjennomførte tiltak	7
2.4	Fokusområder fremover	7
3.	Systematisering av data	8
3.1	Innretning, sted og omstendigheten rundt hendelsen	8
3.2	Kategorisering av årsak og konsekvens	9
3.2.1	Direkte årsaker	10
3.2.2	Bakenforliggende årsaker	11
3.2.3	Vekting av årsaker	12
3.2.4	Utløsende faktor eller forhold	12
3.2.5	Alvorlighet	13
3.3	Mottatte rapporter	14
3.4	Foreslåtte og gjennomførte tiltak	14
4.	Resultater fra analysen	15
4.1	Viktige risikomomenter	15
4.2	Hovedtrender 2005 – 2010	15
4.3	Årsaksforhold	19
4.3.1	Involvert utstyr og årsaksforhold	24
4.3.2	Forskjeller mellom bunnfaste og flytende innretninger	28
4.4	Utløsende faktorer	35
4.4.1	Kopling til årsaksforhold	38
5.	Sammenlikning med data fra tidligere analyser (1994 – 2004)	41
6.	Tiltak for å begrense løftehendelser	43
6.1	Tiltak foreslått i granskningsrapportene	43
6.1.1	Inndeling og klassifisering	43
6.1.2	Registrerte forslag	44
6.2	Sentrale tiltak iverksatt av selskapene og bransjen	46
6.2.1	Sammenlikning mellom identifiserte årsaker og tiltak	48
7.	Konklusjon og anbefalinger	49
7.1	Rapportering av hendelser	49
7.2	Tiltak for å bedre sikkerheten	49
8.	Referanser	51
APPENDIX A	Selskaper som har bidratt med granskningsrapporter	52
APPENDIX B	Figurer	53

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Løfteoperasjoner er et område som er overrepresentert når det gjelder personsaker og dødsulykker. Industrien og Ptil har jobbet systematisk for å få ned antall hendelser de senere årene, og har sammen lyktes med det.

Det har vært rettet mye fokus på de operasjonelle elementer knyttet til hendelser og ulykker, men også de tekniske sider er identifisert som viktige områder gjennom de to foregående analyserapportene. Den siste analysen (perioden 2000 – 2004, [2]) viser at andelen tekniske feil som direkteårsak til hendelser økte fra ca. 20 % (perioden 1994 – 1999, [1]) til ca. 35 %. Hele 94 % av disse hendelsene hadde angitt mangelfullt vedlikehold som den mest dominerende bakenforliggende årsak.

1.2 Prosjektmål

Målet har vært å identifisere trender og evaluere de direkte og bakenforliggende årsakene for hendelsene. I motsetning til tidligere analyser, er denne analysen ikke begrenset til hendelser med offshorekraner, men dekker alle løftehendelser i petroleumsvirksomheten til havs.

Hendelsene er gruppert i hendelser med offshorekraner, hendelser i boreområdet og andre hendelser. Trender er diskutert og sammenlignet med de tidligere analysene. Eventuelle forskjeller mellom flytende innretninger og innretninger plassert på havbunnen er også vurdert.

Basert på resultater fra undersøkelsen er nye fokusområder, forbedringer og ledelsesfokus foreslått for industrien. Prosjektet har forsøkt å identifisere områder som både industri og myndigheter kan forbedre.

1.3 Arbeidsbeskrivelse

Omfanget er begrenset til de løftehendelsene som har blitt gransket. Forventningen var at dette skulle gi bedre kvalitetssikrede data, og bedre informasjon om årsaker. Forutsetningsvis skulle denne datainnsamlingen inkludere de fleste ”røde og gule” hendelsene for denne tidsperioden.

Innhenting av informasjon er ment å dekke:

- Granskingsrapporter (hovedområdene)
- Tidligere tiltak
- Effekt av tiltak

Status, mangler og forbedringsområder er kartlagt og klargjort. Det har vist seg vanskelig å skille mellom løfteutstyr tatt i bruk før og etter maskinforskriften for utstyr 8.4.1995 (NORSOK R-003)

Analyse/vurdering har omfattet følgende:

- a. Identifisere trender og evaluere de direkte og bakenforliggende årsakene (MTO perspektiv)
- b. Sammenligne resultater med siste rapport fra 2005
- c. Innhente og rapportere selskapene sine tiltak etter siste analyserapport
- d. Sammenlikne bunnfaste og flytende innretninger
- e. Foreslå fokusområder og anbefale forbedringstiltak

- f. Vurdere og rapportere kvaliteten på granskingsrapportene

For å kunne vurdere antall hendelser i forhold til omfanget av virksomheten på norsk sokkel i perioden, er også hendelser på permanent plasserte og flyttbare innretninger sammenliknet.

2. Sammendrag

2.1 Hendelser, alvorlighet og årsaksforhold

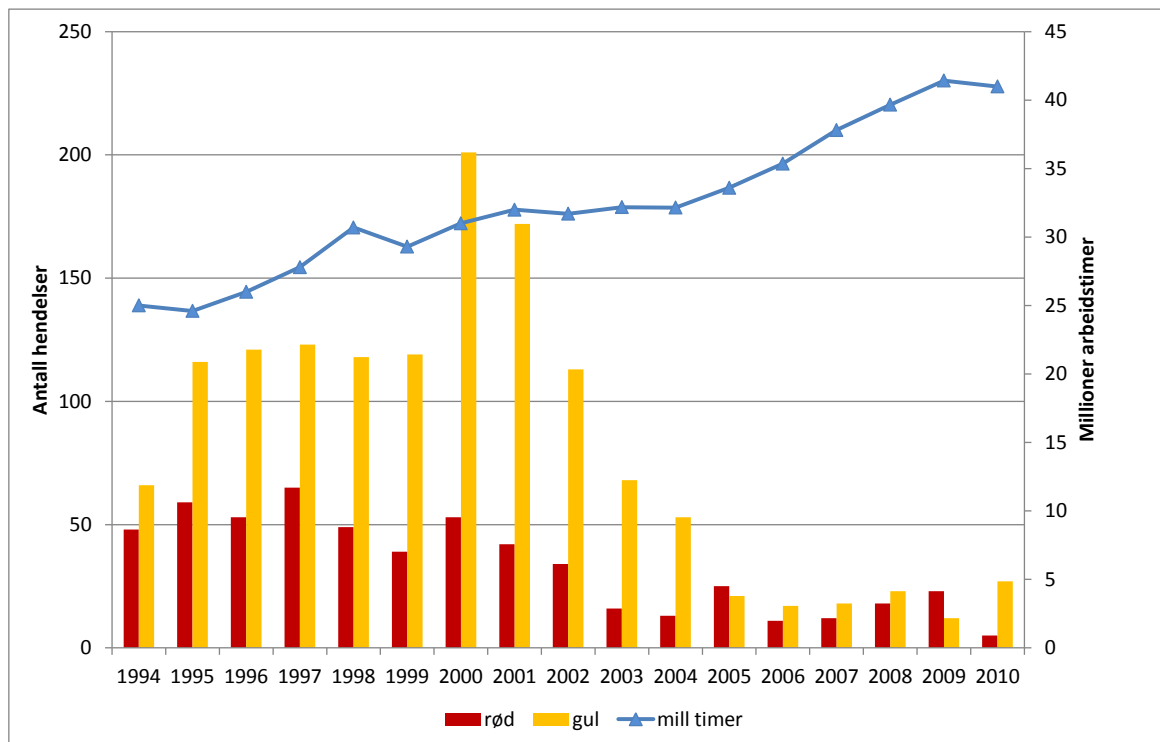
Man har i perioden 2005-2010 ikke hatt dødsulykker på norsk sokkel i forbindelse med løfteoperasjoner (inklusive en del annen materialtransport).

Figur 1 viser antall arbeidstimer på norsk sokkel i tidsrommet 1994 – 2010, sammen med utviklingen av gule og røde løftehendelser knyttet til offshore kraner i samme periode. "Gul" og "rød" er klassifisering av alvorlighet, definert nærmere i kapittel 3.2.5. Figuren er en sammenstilling av resultater fra denne og de to tidligere analysene [1,2].

Årlig antall røde kranhendelser de siste 5 år ligger på samme nivå som i tidligere perioder. Dette til tross for at antall arbeidstimer på sokkelen har økt i perioden. Inkluderes røde og gule hendelser knyttet til utstyr på rørdekk og i boremodulen, vil antallet i siste periode (2005 – 2010) i gjennomsnitt øke med henholdsvis ca. 40 % og 30 %

Antall registrerte gule hendelser er derimot redusert vesentlig. Med forbehold om at selskapene har under-rapportert hendelser eller bagatellisert potensielt utfall, kan følgende forklaringer antydes:

- Bare granskete hendelser tatt med, gjennomsnittlig ca. 110 pr. år. Tidligere analyser omfattet alle kranhendelser.
- Et flertall av granskingsrapportene er konsentrert om faktisk hendelse og konsekvens, samt tiltak for å hindre gjentakelse. Det kan lett bli spekulativt å anslå potensielt utfall. Imidlertid, resultater fra tidligere analyser antyder at antall gule hendelser 2005-2010 er lavt anslått.
- Svært mange av rapportene nevner at løfteområdet var avspærret, og at et mer alvorlig utfall enn det faktisk observerte dermed var lite sannsynlig.



Figur 1 Trend av gule og røde hendelser knyttet til offshorekran, og virksomheten på norsk sokkel.

Klassifisering av direkte og bakenforliggende årsaker er resultat av vår tolkning av ofte upresise formuleringer i rapportene, og er dermed beheftet med usikkerhet. I lys av denne usikkerheten, er det ikke funnet signifikant forskjell mellom lite alvorlige (grønne) og alvorligere (gule og røde) hendelser når det gjelder årsaksforhold.

Feil arbeidsutførelse (M2) samt utilstrekkelig design eller ergonomi (T1) og feil eller mangel på utstyr (T2) er de viktigste direkte årsakene, mens utilstrekkelig planlegging (O3) og mangelfull arbeidsledelse (O5) fremstår som de viktigste bakenforliggende årsakene. Dette gjelder både for bunnfaste og flytende innretninger. Klassifisering av årsakssammenhenger er som vist i kapittel 3.2.

Hvis man grupperer menneskerelaterte og tekniske direkte årsaker, vil de hendelsene som ikke direkte utløses av feilfunksjon i kran eller annen redskap, ha følgende relative fordeling av hyppighet:

Menneskelige (M1+M2+M3+M4): ca. 60 % - 70 %

Tekniske (T1+T2) ca. 30 % - 40 %

2.2 Innretninger og løfteutstyr

Omtrent like mange hendelser på bunnfaste og flytende innretninger er gransket. I forhold til antall registrerte arbeidstimer på permanent plasserte og flyttbare innretninger, viser analysen langt flere hendelser på de flyttbare innretningene.

På de bunnfaste innretningene er et flertall av hendelsene knyttet til kranløft. På flytende innretninger (dominert av borerigger), forekommer hendelser på rørdekk og boredekk omtrent like hyppig som hendelser ved kranløft.

På de bunnfaste innretningene er det registrert langt flere gule og røde hendelser knyttet til bruk av offshore-kran enn hendelser på rørdekk og boredekk (133 mot 38). På de flytende innretningene er derimot gule og røde hendelser omtrent likt fordelt mellom offshorekran og utstyr på rørdekk og på boredekk (79 mot 82).

2.3 Gjennomførte tiltak

Det fremgår av granskningsrapportene at løft planlegges eller gjennomgås på forhånd, at området langs løftebanen avsperras før operasjonen starter og at arbeidet stoppes for revidert gjennomgang ved tegn på avvik. Vi har ikke hatt mulighet til å kontrollere hvor konsekvent dette gjennomføres, men legger til grunn at dette er en fast innarbeidet praksis.

Det er et tydelig fokus i selskapenes ledelse på sikkerhet. Rapporterte tiltak er:

- Nyanskaffelse eller oppgradering av kraner i henhold til Norsk Standard for offshore kraner, NS EN 13852-1
- Tilpassing av prosedyrer til NORSOK R-003
- Deltakelse i prosjekter i OLF-regi rettet mot kranløft

Utfordringen er å kanalisere fokus og kunnskap til de utførende personer om bord, og å opprettholde fokus.

2.4 Fokusområder fremover

Følgende anbefales basert på gjennomgåtte dokumenter:

- Styrke kontroll, oppfølging og tilbakemelding ved løft og materialhåndtering. Det er et klart behov for å forbedre personellens risikoforståelse og redusere risiko-adferd. Forslagsvis kunne en funksjon som arbeidende bas bidra positivt.
- Arbeidet for læring ved gjennomgang av hendelser, i egnede fora om bord, bør videreføres og styrkes.
- Bedring av testing og dokumentasjon ved innføring av nytt utstyr eller endring av funksjoner. Viktigheten av gode og oppdaterte bruksanvisninger kan ikke overvurderes.
- Kritisk gjennomgang av plassutnyttelse og plassbehov for løft og annen materialtransport.
- Hindre så langt det er mulig at sikten reduseres og løfteoperasjoner kompliseres når nye moduler installeres om bord i forbindelse med endring av prosesskapasitet eller annen oppgradering.
- Det bør vurderes om en innpassing av prosedyrer til NORSOK R-003N bør tilpasses lokale forhold på hver enkelt innretning, isteden for å være ens for hele selskapet.

- Enhetlig praksis for undersøkelse og granskning, og for utarbeidelse av granskningsrapporter. En granskningsrapport kan med fordel inneholde en obligatorisk side med læringspunkter, til bruk om bord.

3. Systematisering av data

3.1 Innretning, sted og omstendigheten rundt hendelsen

Innretning

Innretninger er inndelt i to hovedgrupper, som representerer ulike forhold for løfteoperasjoner:

Gruppe	Omfatter	Kommentar
Bunnfaste	Betongplattformer, fagverksplattformer, oppjekkbare plattformer	Innretningen og kranen beveger seg svært lite på grunn av miljøkrefter.
Flytende	Skip, halvt nedsenkbare plattformer (semi), strekkstagplattformer (TLP)	Bølgebevegelse av innretningen påvirker kran og løft.

Når det gjelder forskrifter og driftskonsept, benyttes en annen inndeling - i permanent plasserte og flyttbare innretninger. I begge disse gruppene finner man både bunnfaste og flytende innretninger.

- **Permanent plasserte innretninger.** Disse omfatter alle innretningene knyttet til produksjon, lagring og eksport av petroleum, som er fast plassert på et felt.
- **Flyttbare innretninger.** Disse omfatter innretninger for boring, installasjon av utstyr samt temporær innkvartering i en konstruksjonsfase.

Ettersom de årlige oppgaver over antall arbeidstimer på norsk sokkel er inndelt i permanent plasserte og flyttbare innretninger, er denne inndelingen benyttet ved beregning av antall hendelser per million arbeidstimer.

Løfteinnretning og type løft

Følgende inndeling er benyttet, til dels fordi det er sammenheng med fysiske forhold under løftet.

Løfteinnretning	Utstyr / bruk	Kommentar
Offshore kran	Løft til eller fra annet fartøy	Avløft/landing påvirket av bevegelse av annet fartøy ⁽¹⁾ . Kranens automatiske sikkerhetsfunksjon (APS) er aktiv.
	Internløft	Avløft, forflytning og landing internt. Evt. hendelser uavhengig av løft fra annet fartøy.
Løfteutstyr i boremodulen	Rørhåndtering inkl. toppdrev	(‘drawwork’)
	Rørhåndtering på rordekk	Utstyr for løft og transport.
	Vinsjer	
Annet løfteutstyr		Portalkran i verksted, taljer, trucker etc.

(1):Omfatter også intern-delen av et løft dersom hendelsen er en direkte følge av forhold ved avløft (for eksempel forskyvning av eller skade på stropper, feilfunksjon i APS).

3.2 Kategorisering av årsak og konsekvens

Inndeling og definisjoner av årsakskategorier er som i [2]:

Direkte årsaker:	M -	Menneske-relaterte
	T -	Teknisk relaterte
Bakenforliggende årsaker:	O -	Organisasjons-relaterte årsaker

3.2.1 Direkte årsaker

M1	Konsentrasjonssvikt	Ubevisste feilhandlinger som forårsaker feil i arbeidsutførelsen. Årsaker: ➤ Manglende oppmerksomhet ➤ Feil oppfattelse av data ➤ Hukommelsessvikt ➤ Tretthet ➤ Stress/Høyt arbeidspress ➤ Fysisk/psykisk sykdom
M2	Feil arbeidsutførelse	Feil utført arbeid, mot bedre vitende. Årsaker: ➤ Dårlige arbeidsrutiner ➤ Feil situasjonsforståelse ➤ Feil beslutninger ➤ Manglende kompetanse ➤ Manglende motivasjon / risikoforståelse
M3	Kommunikasjonssvikt	Manglende eller feil kommunikasjon mellom utførende personell. Årsaker: ➤ Uhensiktsmessig arbeidsledelse ➤ Fysisk miljø (støy, dårlig sikt) ➤ Feil på kommunikasjonsutstyr
M4	Prosedyrebrudd	Bevisst brudd på prosedyre. Årsaker: ➤ Tungvint anvist metode eller verktøy ➤ Dårlig prosedyrekvalitet
T1	Utilstrekkelig design eller ergonomi	Utforming av utstyr/verktøy/omgivelse støtter ikke brukeren, og kan vanskeliggjøre utførelsen. Eksempler: ➤ Utilstrekkelig plass til arbeidsutførelse. Omfatter også dårlig oversikt over deler av løftebanen og landingsplass. Blindløft. ➤ Dårlig grensesnitt/brukervennlighet ➤ Dårlig kvalitet
T2	Feil eller mangel på utstyr / materiell / verktøy	Hendelsen skyldes at ikke utstyret fungerer etter forutsetningene. Eksempler: ➤ Feil på utstyr / materiell ➤ Slitasje

3.2.2 Bakenforliggende årsaker

O1	Mangelfull kompetanse	➤ Utilstrekkelig kvalitet og kvantitet av trening ➤ Tiltro til egen og kollegers kompetanse ➤ Feil situasjonstolkning eller manglende risikoforståelse ➤ Sjefers kompetanse
O2	Prosedyre kvalitet / -eksistens	➤ Eksisterer det en forståelig prosedyre for oppgaven? ➤ Kan prosedyren følges i praksis? ➤ Ble prosedyren fulgt, men oppgaven feil utført? ➤ Er bruksanvisninger forståelige og oppdaterte?
O3	Utilstrekkelig planlegging	➤ Kvalitet og kvantitet av planlegging før utførelse ➤ Bruk av risikoanalysemetoder, for eksempel SJA ➤ Utarbeidete arbeidstillatelser
O4	Utilfredsstillende arbeidsledelse	Hvordan linjeledelsen ivaretar sikkerheten. Eksempel ➤ Ledelsesstil og veiledning ➤ Kontroll av utført arbeid ➤ Observasjon av utførelse ➤ Oppfølging av personell ➤ Forberedende “tool box talks”
O5	Mangelfullt vedlikehold	Feil eller mangelfullt vedlikehold (kvalitativt og kvantitativt) er sentral bakenforliggende årsak
O6	Organisasjons- og ledelsesprioritering	Kategorien relateres til organisasjonens styring og prioritering av HMS. Eksempler: ➤ Prioritering av sikkerheten gjennom risikoanalyser, beredskapsplaner, ulykkesrapportering ➤ Motivasjonstiltak og kommunikasjon av prioritet ➤ Innkjøp og annet bruk av ressurser ➤ Støtte til kontraktører ➤ Styring av tekniske endringer ➤ Klare ansvarsforhold
O7	Mangelfullt arbeidsmiljø (omgivelser)	Eksterne forhold som kan påvirke sikkerheten i arbeidsprosessen. Eksempler: ➤ Vær, vind, sikt, sjøgang ➤ Lys, stråling, temperatur, støy ➤ Helsevern og personlig verneutstyr ➤ Psykososialt arbeidsmiljø

3.2.3 Vekting av årsaker

For hver hendelse er det angitt en kombinasjon av flere mulige årsaker, både direkte og bakenforliggende. I noen hendelser er det oppgitt en direkteårsak, mens det i andre er en kombinasjon av flere. Tilsvarende er det for bakenforliggende årsaker, hvor det i enkelte tilfeller ikke er oppgitt noen, mens i andre flere. Samtlige angitte årsaker er tatt med i denne rapporten, som dermed gir en så komplett oversikt som mulig over aktuelle årsaker til de granskede løftehendelsene.

I tidligere analyser [1] ble en direkte årsak per hendelse vurdert som den viktigste, og tilsvarende for de bakenforliggende årsakene. Disse ble brukt til å sammenlikne tekniske mot menneskelige faktorer og sammenlikning mellom ulike bakenforliggende årsaker. Dermed ville alle hendelsene telle likt i statistikken over hendelsene og årsaker.

I motsetning til i tidligere analyser, har vi ikke valgt ut og definert en årsak per hendelse som viktigst. Dermed vil hendelsene telle med ulik vekt, avhengig av hvor mange årsaker som er angitt i granskningsrapportene. Dette kan være like riktig som å la hver hendelse telle likt, fordi det er en kontinuerlig strøm av handlinger og ytre forhold som kan lede til uønskede hendelser.

For likevel å få en oversikt der alle hendelser teller med lik vekt, er hendelsene også analysert med årsakene vektet. Dette er gjort ved å la årsaken for en hendelse med bare en oppgitt årsak telle lik 1, mens hver av årsakene for hendelser med flere oppgitte årsaker telle lik $1/[\text{antallet årsaker}]$. Direkte og bakenforliggende årsaker er tallet hver for seg.

For eksempel vil da hver direkte årsak for en hendelse med to oppgitte direkte årsaker telle lik $1/2$, mens de for en hendelse med tre oppgitte direkte årsaker vil telle $1/3$.

De vektete årsakene er så summert for å fremskaffe et mål på årsakenes forholdsmessige betydning.

3.2.4 Utløsende faktor eller forhold

Som tilleggsinformasjon er det i tillegg registrert hva som fysisk utløste, forårsaket eller initierte hendelsen. Følgende gruppering er benyttet:

- Last på avveie
- Krandel/rigging på avveie
- Ikke sertifisert løfteutstyr, feil lastsikring
- Feil eller skade på løfteredskap
- Kranfeil
- Båtmanøver
- Annet

Definisjoner og eksempler er gitt i kapittel 4.4.

3.2.5 Alvorlighet

Klassifisering av alvorlighetsgrad tar utgangspunkt i hva som, med små endringer i forutsetningene, kunne ha blitt utfallet. Fargedefinisjonen av risiko som er benyttet i denne analysen, er brukt med noen variasjoner på norsk sokkel, se Figur 2.

B

A	PERSONNEL INJURY	SPILL TO THE ENVIRONMENT				MATERIAL DAMAGE	LOSS OF PROD. / TIME	B						
		Oil	Chemicals					5. More than 5 years	4. 1 to 5 years	3. 6 months - 1 year	2. 14. days - 6 months	1. 0 - 14 days		
			Group 1	Group 2	Group 3									
1	Fatal	More than 2500 m ³	More than 10 m ³	More than 100 m ³	More than 1000 m ³	More than 5 mill. NOK	More than 10 mill. NOK	75	150	225	300	375		
2	Permanent disablement	More than 500 m ³	More than 1 m ³	More than 10 m ³	More than 100 m ³	More than 1 mill. NOK	More than 2 mill. NOK	25	50	75	100	125		
3	Serious injury	More than 100 m ³	More than 200 liter	More than 1 m ³	More than 10 m ³	More than 250 000 NOK	More than 250 000 NOK	10	20	30	40	50		
4	Medical treatment	More than 1 m ³	More than 25 liter	More than 200 liter	More than 1 m ³	More than 50 000 NOK	More than 50 000 NOK	5	10	15	20	25		
5	First - aid	Less than 1 m ³	Less than 25 liter	Less than 200 liter	Less than 1 m ³	Less than 50 000 NOK	Less than 50 000 NOK	1	2	3	4	5		

A. POTENTIAL SEVERITY

- the or the most probable consequence the incident could have gotten under "slightly other circumstances"

B. POTENTIAL RECURRENCE FREQUENCY

- how often the same, or very similar incidents, with or without loss, could expect to occur

Figur 2 Definerte alvorlighetsklasser.

Både for det faktiske og det potensielle utfallet er ofte anslått hyppighet usikker. Det har forekommet at en hendelse har blitt klassifisert forskjellig av kontraktør og operatørselskap, på grunn av ulik oppfatning av sannsynlighet og hvordan "små endringer i forutsetninger" skal tolkes.

Der klassifikasjonen mangler, har vi klassifisert personskader (faktisk og potensielt) som følger, uavhengig av (ukjent) sannsynlighet:

GRØNN:	Fra ingen skade til og med førstehjelpsskade uten fravær
GUL:	Skade med fravær
RØD:	Alvorlig skade, varig mén eller død

Granskningsrapportene har hovedfokus på faktisk hendelse og på tiltak som skal forhindre gjentagelse. Mange rapporter uttrykker dermed mindre klart hvorvidt en hendelse potensielt kunne få alvorligere konsekvenser enn den faktiske. Dette er gjerne bedømt ut fra kjennskap til hendelsesforløp og lokale forhold. For eksempel kan sannsynligheten for ytterligere eskalering ha blitt vurdert som lav, på grunn av gode barrierer.

Anslag over potensielle materielle eller økonomiske konsekvenser vil i mange tilfeller være spekulative. I mange av rapportene er ikke økonomiske konsekvenser og/eller eventuell nedetid nevnt i det hele tatt.

Vi har ikke klassifisert hendelsene forskjellig fra det som er gitt i rapportene. Bortsett fra i opplagte tilfeller har vi heller ikke klassifisert potensielt utfall forskjellig fra det faktiske, der granskningsrapportene mangler slike opplysninger. I mange rapporter er det tydelig at tiltak har vært hovedfokus og ikke anslag over potensiell alvorlighet.

3.3 Mottatte rapporter

Analysen har hatt som mål å gjennomgå og systematisere granskningsrapporter fra løftehendelser. De oversendte rapportene tyder klart på ulik praksis selskapene imellom når det gjelder hvilke hendelser som skal granskes, og på hvilket nivå. Dermed har vi mottatt mange rapporter som beskriver faktisk og potensielt "grønne" hendelser. Det synes som det er behov for en mer enhetlig praksis på området, basert på anbefalingen utgitt av Samarbeid for Sikkerhet: Anbefaling nr. 029N, "Beste praksis for Undersøkelse og Granskning av HMS-Hendelser" som skiller mellom undersøkelse og granskning. Et utdrag av anbefalingen:

For å kunne beslutte om en hendelse skal undersøkes eller granskes må denne klassifiseres, ved at eier av hendelsen, ledelsen for arbeidsstedet og VO vurderer faktiske og potensielle konsekvenser samt sannsynlighet for en gjentakelse og/eller eskalering til potensiell konsekvens. Hendelser som omfatter flere typer konsekvenser skal klassifiseres etter konsekvensen med høyest alvorlighetsgrad.

Rød /Høy klassifisering:	Granskning av hendelse
Gul / Middels klassifisering:	Undersøkelse av forholdet
Grønn /Lav klassifisering:	Ikke automatisk undersøkelse enkeltvis. En samlet undersøkelse skal vurderes, for å klarlegge felles trekk i hendelsesforløp og årsaksbilde.

3.4 Foreslåtte og gjennomførte tiltak

Både til dels spesifikke tiltak som er foreslått i granskningsrapportene og mer generelle tiltak som selskapene har gjennomført for å redusere risikoen ved løfting og materialtransport, er tatt med i denne rapporten. De generelle tiltakene er dels bedriftsinterne, dels felles bransjetiltak gjennom OLF og Samarbeid for Sikkerhet.

En nærmere beskrivelse er gitt i kapittel 6.

4. Resultater fra analysen

4.1 Viktige risikomomenter

Granskningene viser at:

- Fallende gjenstander (last, krandeler eller andre gjenstander)
- Utsiktet bevegelse av tunge objekter
- Svikt i løfteutstyret

ikke uventet representerer de alvorligste risikofaktorene.

4.2 Hovedtrender 2005 – 2010

Man har i perioden ikke hatt dødsulykker i forbindelse med løfteoperasjoner (inklusive en del annen materialtransport).

Vi har mottatt rapporter fra 569 granskete hendelser på norsk sokkel i tidsrommet 2005 – 2010, i forbindelse med løft.

Av disse er det registrert 69 tilfeller (12 %) som ut fra faktisk utfall er karakterisert som gule eller røde hendelser. Tar man med tilfeller der små endringer i forutsetningene ville gitt økt alvorlighetsgrad, er antallet 332 gule eller røde hendelser (58 %).

Utvikling i årlig hyppighet er vist i Tabell 1. Både karakterisering av faktisk og potensiell alvorlighetsgrad er vist. Året 2008 skiller seg noe ut, med mange faktisk gule hendelser (men til gjengjeld ingen røde). Vi har ingen umiddelbar forklaring på dette. En mulig forklaring er at virksomheten og konsentrasjon i det daglige ble påvirket av finanskrisen.

Tabell 1 Årlig antall hendelser, angitt etter faktisk og potensiell konsekvens

År	Faktisk konsekvensklasse				Potensiell konsekvensklasse			
	Grønn	Gul	Rød	Gul+Rød	Grønn	Gul	Rød	Gul+Rød
2005	93	11	4	15	38	34	36	70
2006	84	7	1	8	40	27	25	52
2007	79	6	4	10	45	23	21	44
2008	79	18	0	18	37	31	29	60
2009	71	9	2	11	28	19	35	54
2010	94	7	0	7	49	35	17	52
Sum	500	58	11	69	237	169	163	332

Trenden for (potensielt) røde og gule hendelser er vist i Tabell 2 og Figur 3. Det er differensiert etter:

- Innretning
 - bunnfaste innretninger
 - flytende innretninger
- Involvert utstyrsguppe:
 - kran+annet utstyr
 - utstyr på rødekk og boredekk, vinsjer

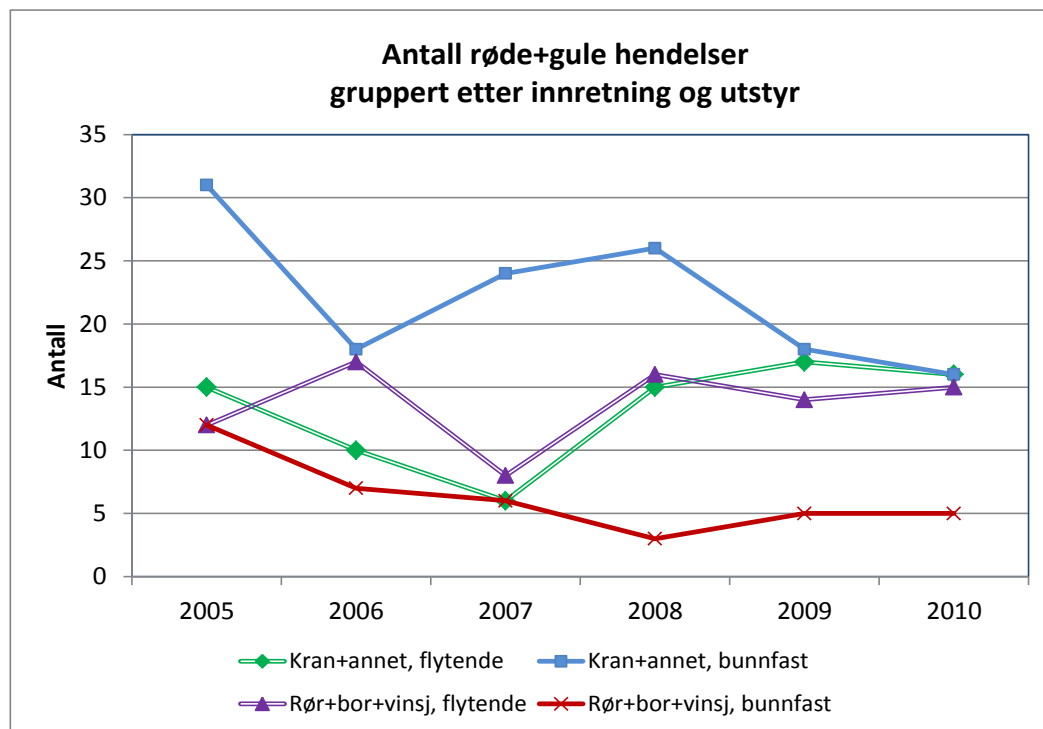
Det er så vidt få hendelser pr. år at man ikke bør legge for stor vekt på svingninger. Imidlertid antydes en svak nedadgående trend for bunnfaste innretninger, men ikke på de flytende. I lys av resultater fra tidligere analyser, kan det se ut som at antall gule hendelser er lavt anslått.

På de bunnfaste innretningene er det registrert langt flere hendelser knyttet til bruk av offshorekran enn hendelser på rødekk og boredekk (133 mot 38). På de flytende innretningene er derimot gule og røde hendelser omtrent likt fordelt mellom offshorekran og utstyr på rødekk og på boredekk (79 mot 82).

Bortsett fra oppjekkbare plattformer som har operert i Ekofisk-området, er det gjennomgående mindre boreaktivitet på de bunnfaste innretningene enn på de flytende, som omfatter mange halvt nedsenkbare boreinnretninger.

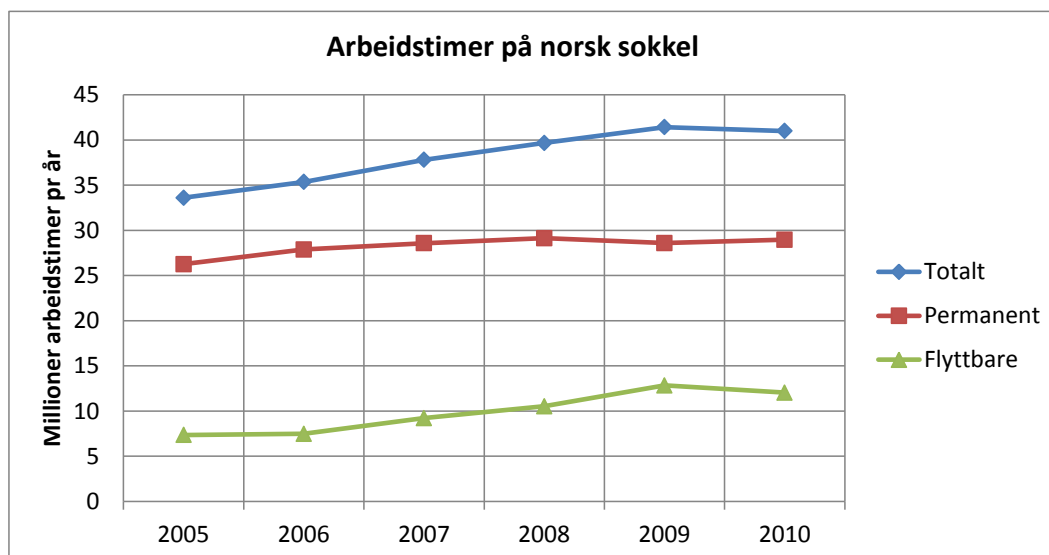
Tabell 2 Årlig antall (potensielt) gule og røde hendelser, skilt etter innretning og utstyr.

År	Bunnfaste innretninger				Flytende innretninger			
	Kran+annet		Rør+boredekk		Kran+annet		Rør+boredekk	
	Gul	Rød	Gul	Rød	Gul	Rød	Gul	Rød
2005	11	20	8	4	10	5	5	7
2006	12	6	1	6	5	5	9	8
2007	14	10	2	4	4	2	3	5
2008	14	12	3	0	9	6	5	11
2009	8	10	2	3	4	13	5	9
2010	12	4	0	5	15	1	8	7
Sum	71	62	16	22	47	32	35	47



Figur 3 Trend, antall røde + gule hendelser

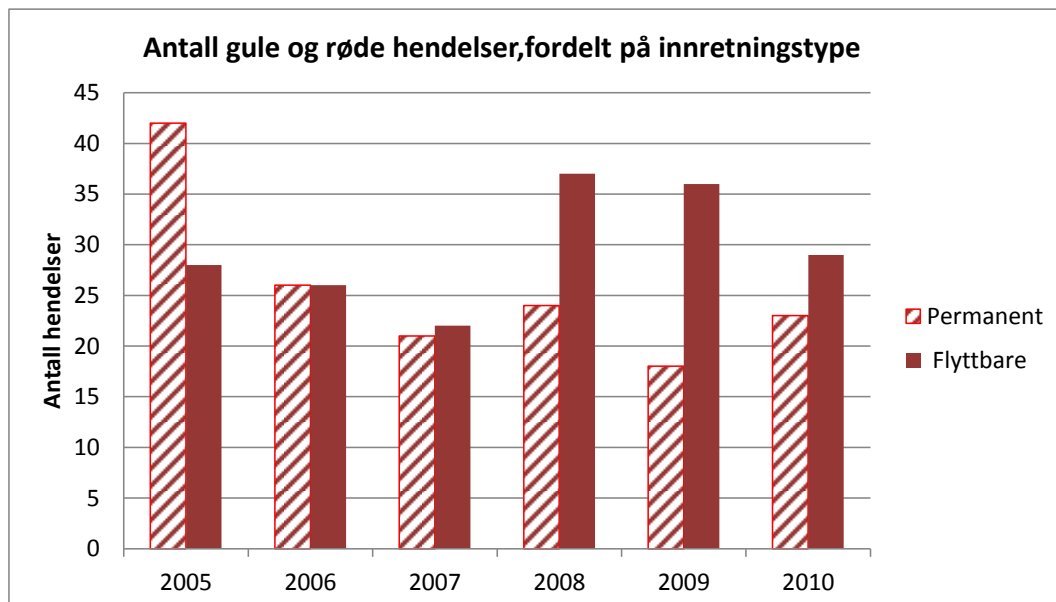
Sannsynlighet for uønskede hendelser kvantifiseres gjerne i forhold til omfanget av virksomheten, for eksempel per millioner arbeidstimer. Det foreligger ikke registreringer av arbeidstimer på bunnfaste og flytende innretninger. Derimot registreres antall arbeidstimer på permanent plasserte og på flyttbare innretninger. Årlig virksomhet på norsk sokkel med denne inndelingen, ifølge Petroleumstilsynet, er vist i Figur 4.



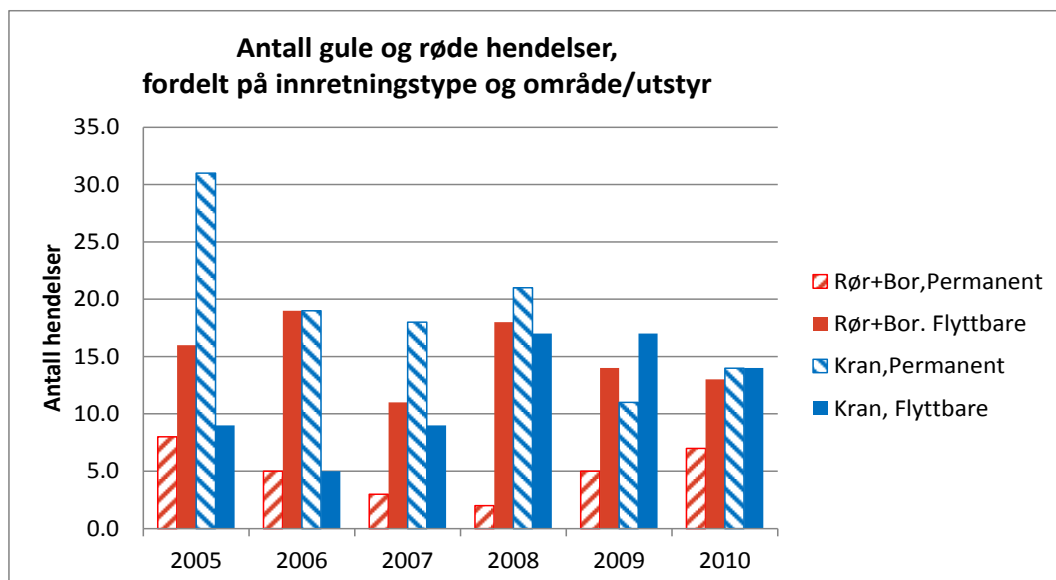
Figur 4 Årlig virksomhet på norsk sokkel 2005 – 2010.

Figur 5 viser årlig antall (potensielt) gule og røde hendelser hvert år, på permanent plasserte og flyttbare innretninger. I Figur 6 vises hvordan hendelsene fordeler seg mellom de to hovedområdene "offshorekraner" og "utstyr på rørdekk og i boremodulen". Den mindre gruppen "Annet løfteutstyr" (som knyttes til totalt 12 gule og 14 røde hendelser i perioden) er her holdt utenfor.

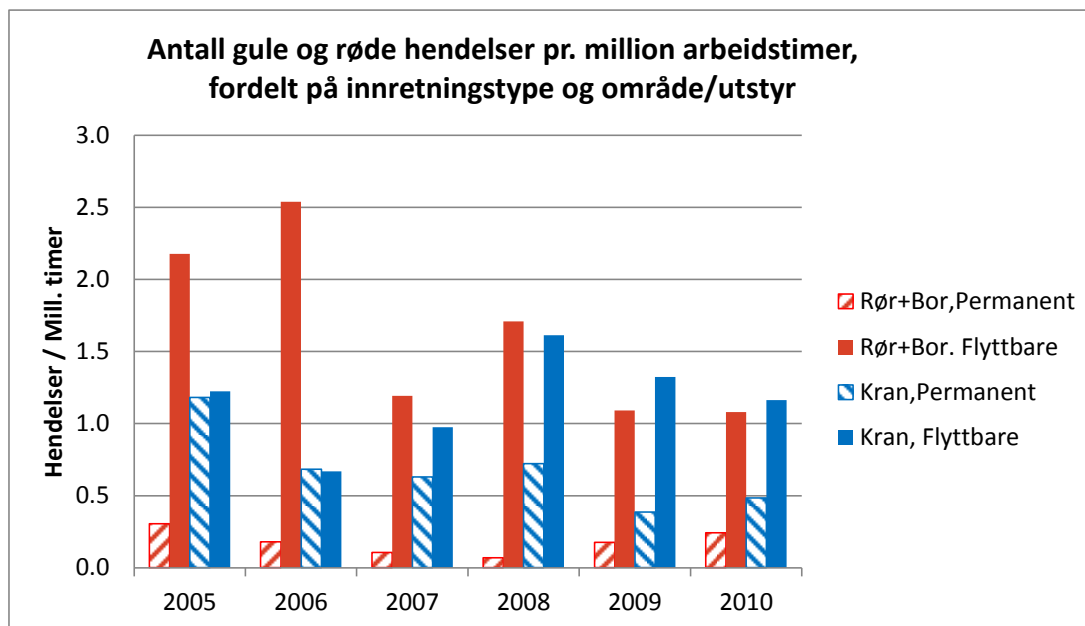
I Figur 7 er antallet fra Figur 6 delt på aktivitetsnivået samme år.



Figur 5 Totalt antall gule og røde hendelser, på permanent plasserte og flyttbare innretninger (potensiell konsekvens).



Figur 6 Årlig antall gule og røde hendelser – kran og rør+bor (potensiell konsekvens).



Figur 7 Årlig utvikling av risiko – kran og rør+bor (potensiell konsekvens).

Antall hendelser per arbeidstime er ifølge Figur 7 vesentlig høyere for de flyttbare innretningene enn for de permanent plasserte. To momenter kan bidra til å forklare denne forskjellen:

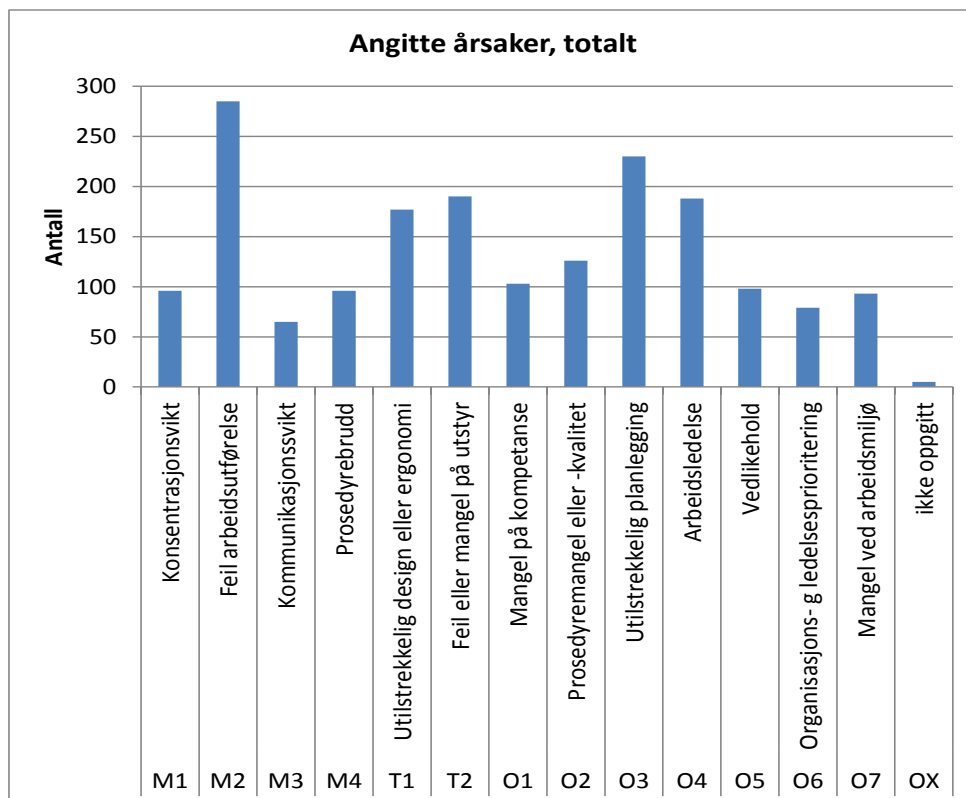
- De fleste av de flyttbare innretningene er oppjekkbare eller halvt nedsenkbare plattformer som har omfattende materialhåndtering i forbindelse med boring eller bygging.
- De permanent plasserte innretningene er i hovedsak produksjonsenheter. En betydelig del av staben har prosessovervåkning og andre driftsoppgaver, og er ikke engasjert i materialtransport.

På flyttbare innretninger antydes en nedadgående trend for hendelser på rørdekk og i boreområdet, men ikke for hendelser med offshorekraner.

På permanent plasserte plattformer, derimot viser hendelser med offshorekraner en nedadgående trend.

4.3 Årsaksforhold

Figur 8 viser de angitte årsakene for alle hendelsene samlet (inklusive grønne hendelser), tolket ut fra granskningsrapportene. For hver hendelse er det angitt en kombinasjon av flere mulige årsaker. Dette gir et totalt antall årsaker (direkte og bakenforliggende) på 1831, inkludert 5 tilfeller hvor bakenforliggende årsaker ikke er oppgitt.



Figur 8 Angitte årsaker til hendelsene. Alle installasjoner, røde, gule og grønne hendelser.

Årsaksforholdene som her fremstår som viktigst, er:

MTO årsak	Kommentarer
M2 - Feil arbeidsutførelse	Uttrykk for dårlig risikoforståelse, egen oppfatning av stor erfaring/rutine, mulig kombinasjon med tidspress.
O3 - Utilstrekkelig planlegging	
O4 - U hensiktsmessig arbeidsledelse	
T1 - Utilstrekkelig design eller ergonomi	Trange forhold med liten plass for klargjøring / landing. Blindløft (kombinasjon med M2,O3, O4). Mørke og blending. Dette i tillegg til uheldig utforming av utstyr.
T2 - Feil eller mangel på utstyr	En del gammelt, hardt belastet utstyr, ikke nødvendigvis kritikkverdig vedlikehold. Svikt i styresystemer og krafttilførsel. Utilfredsstillende test/kontroll fra leverandør.

Figur 9 antyder hvordan direkteårsakene har utviklet seg i løpet av årene. Det ser etter dette ut til at feil eller mangel på utstyr er redusert i perioden, fra hyppige registreringer i 2005-2006, men med en økning igjen i 2010. De andre årsakene viser ingen slik tydelig trend.

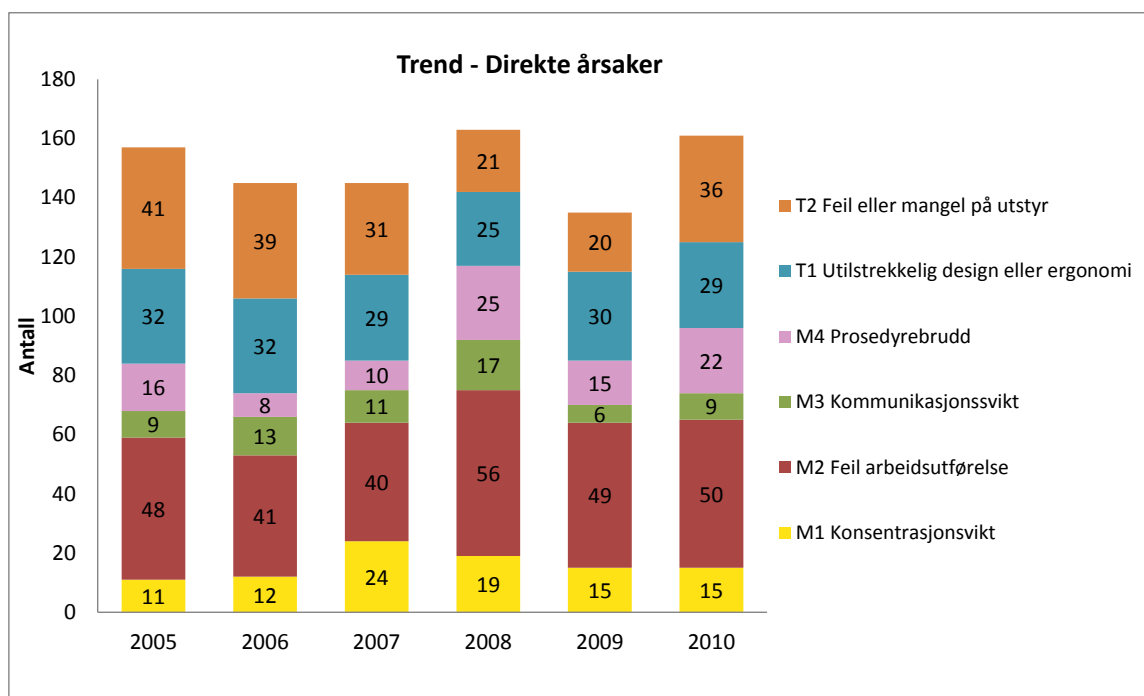
Figur 10 viser trenden for direkteårsaker, vektet som beskrevet i avsnitt 3.2.3, hvor bare de gule og røde hendelsene er tatt med. Fordelingen er ganske lik fordelingen vist i Figur 9. Høyden av hver stolpe er lik antall (gule og røde) hendelser pr. år.

Figur 11 viser tilsvarende hvordan de bakenforliggende årsakene har utviklet seg i løpet av årene. Det ser etter dette ut til at hendelser på grunn av dårlig vedlikehold er redusert, fra et høyt nivå i 2005-2006, men

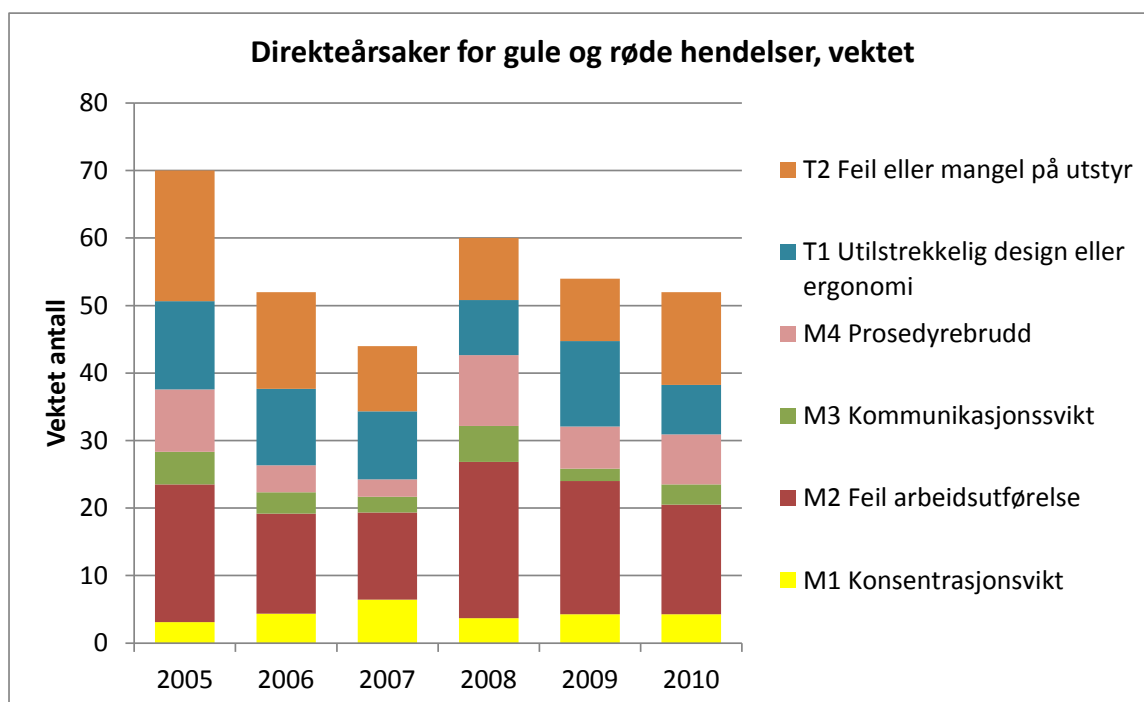
med noe økning i 2010. Dette samsvarer med utviklingen i utstysrfeil. De andre årsakene viser ingen slik tydelig trend.

Figur 12 viser trenden for bakenforliggende årsaker, vektet som beskrevet i avsnitt 3.2.3, hvor bare de gule og røde hendelsene er tatt med. Høyden på hver stolpe er i denne figuren lik antall (gule og røde) hendelser hvert år. Fordelingen er ganske lik fordelingen vist i Figur 11. O7 (arbeidsmiljø) vises med en mindre andel i Figur 12 enn i Figur 11. Dette kommer av at O7 i de fleste tilfellene er angitt som en av flere mulige årsaker, og dermed er vektet lavere enn om den var oppgitt alene.

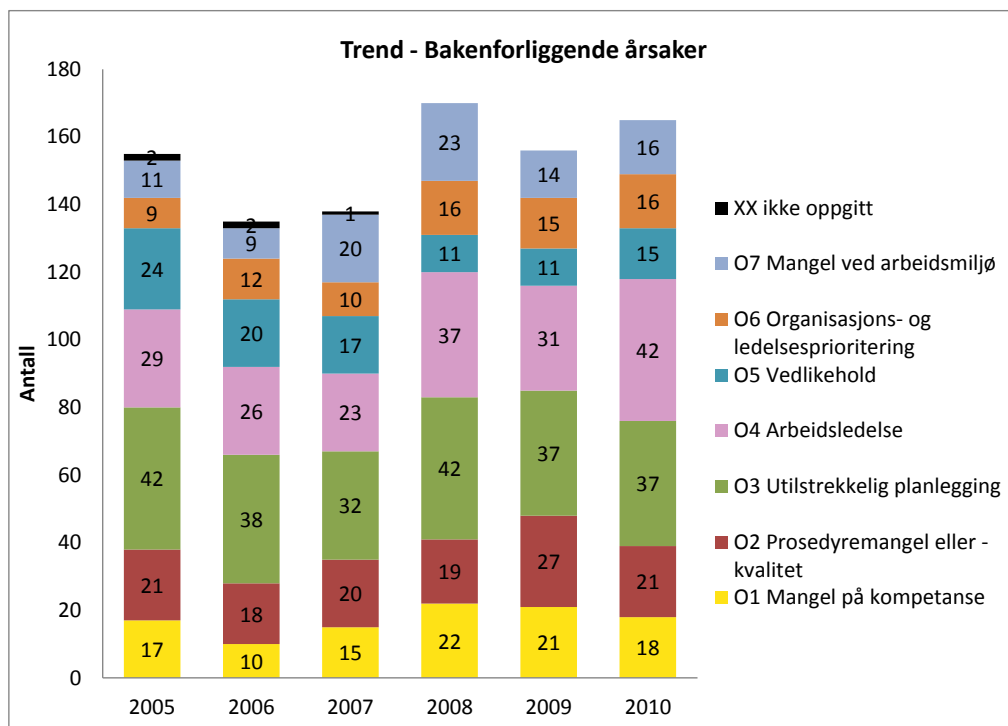
Trender for prosentvis fordeling av henholdsvis direkte og bakenforliggende årsaker (ikke vektet) er vist i Appendiks B.



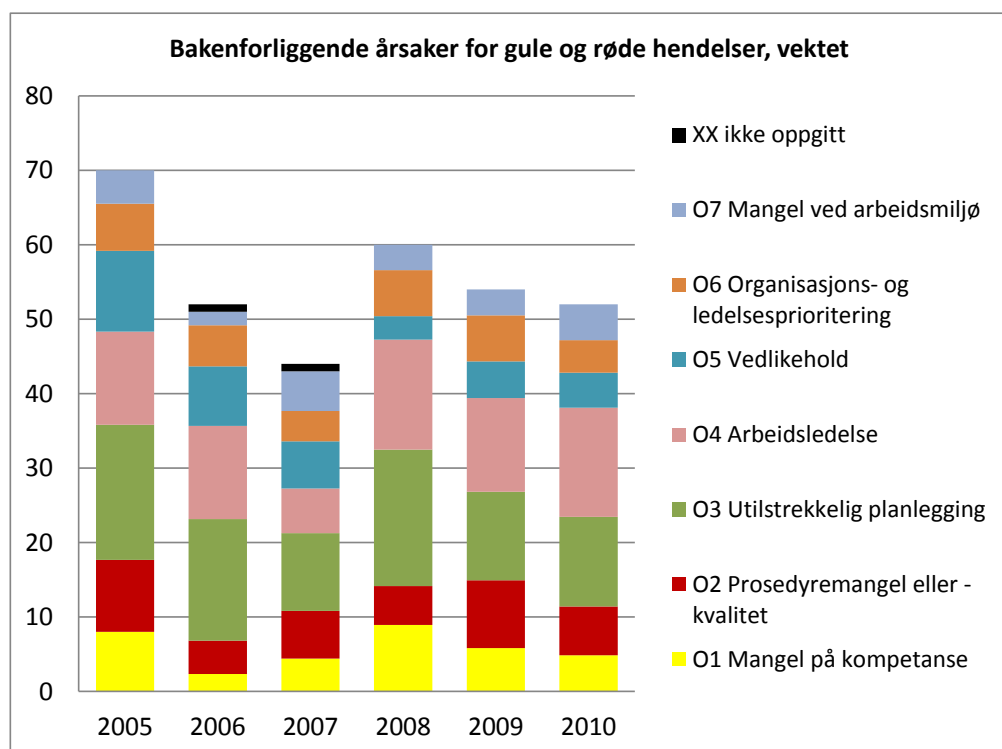
Figur 9 Trend – Direkte årsaker, alle hendelser.



Figur 10 Trend, direkte årsaker, vektet. Gule+røde hendelser.



Figur 11 Trend – Bakenforliggende årsaker, alle hendelser.



Figur 12 Trend, bakenforliggende årsaker, vektet. Gule+røde hendelser.

4.3.1 Involvert utstyr og årsaksforhold

I det følgende gjengis det hvilket løfteutstyr som ble brukt. I noen tilfeller har det blitt benyttet en kombinasjon av utstyr. I så fall er hendelsen avmerket under det utstyret som sviktet eller som utløste hendelsen. I et eksempel hang en ventilenhet i toppdrevet, mens en vinsj ble brukt for å styre enheten ned til angitt plass. Fasthuking og brudd i styrewiren ga sleng i lasten, og noe materiell skade. Dette ble katalogisert som en vinsjhendelse.

Figur 13 og Figur 14 viser henholdsvis direkte og bakenforliggende årsaker til røde, gule og grønne hendelser totalt, knyttet til offshorekranene og til annet løfteutstyr.

- For internløft med offshorekran er "Uheldig design eller ergonomi" en viktig direkte årsak. Denne klassifiseringen er hovedsakelig brukt for å beskrive plass- og tilkomstproblemer, samt utfordringer knyttet til blindløft. For rørhånderingsutstyret nevnes uheldig utforming som mulig årsak.
- "Mangel ved arbeidsmiljø" er viktigst for løft til eller fra annet fartøy. Dette på grunn av bølgebevegelse og vind som kan gi rykkklaster og sleng i lasten.

Tilsvarende er direkte og bakenforliggende årsaker vist i Figur 15 og Figur 16 for hendelser knyttet til toppdrev og annet rørhånderingsutstyr på boredekk og rørdekk, samt ulike vinsjer.

O6 (Organisasjons- og ledelsesprioritering) samt O2 (Prosedyremangel eller –kvalitet) kan representere en særlig utfordring i boreområdet og på rørdekk. Dette kan dels tilskrives hyppig forflytning av lange eller til dels tunge enheter, dels knyttes til innføring av mekanisert utstyr med personell-inngripen. Det er også en mulig sammenheng med kulturen på boredekk.

I Figur 17 og Figur 18 er utstyret samlet i 3 hovedgrupper, for sammenlikning:

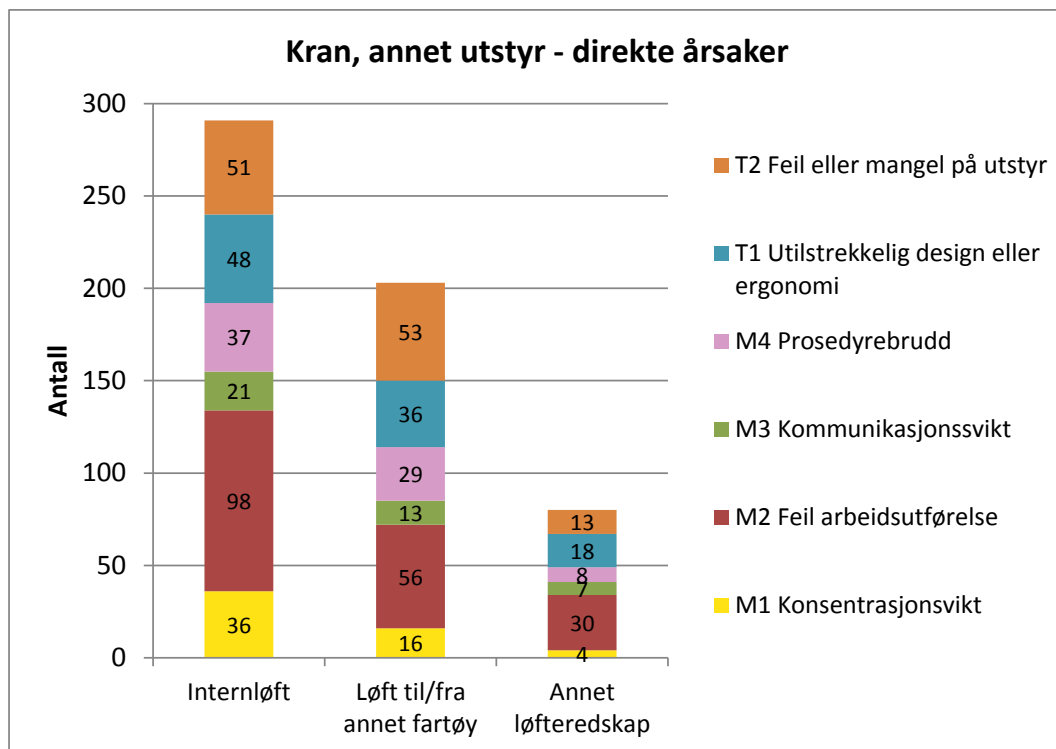
- Offshorekraner
- Løfte- og hånderingsutstyr på boredekk og rørdekk
- Annet utstyr

Figurene viser moderate forskjeller i prosentvis fordeling av direkte og bakenforliggende årsaker, gruppene imellom.

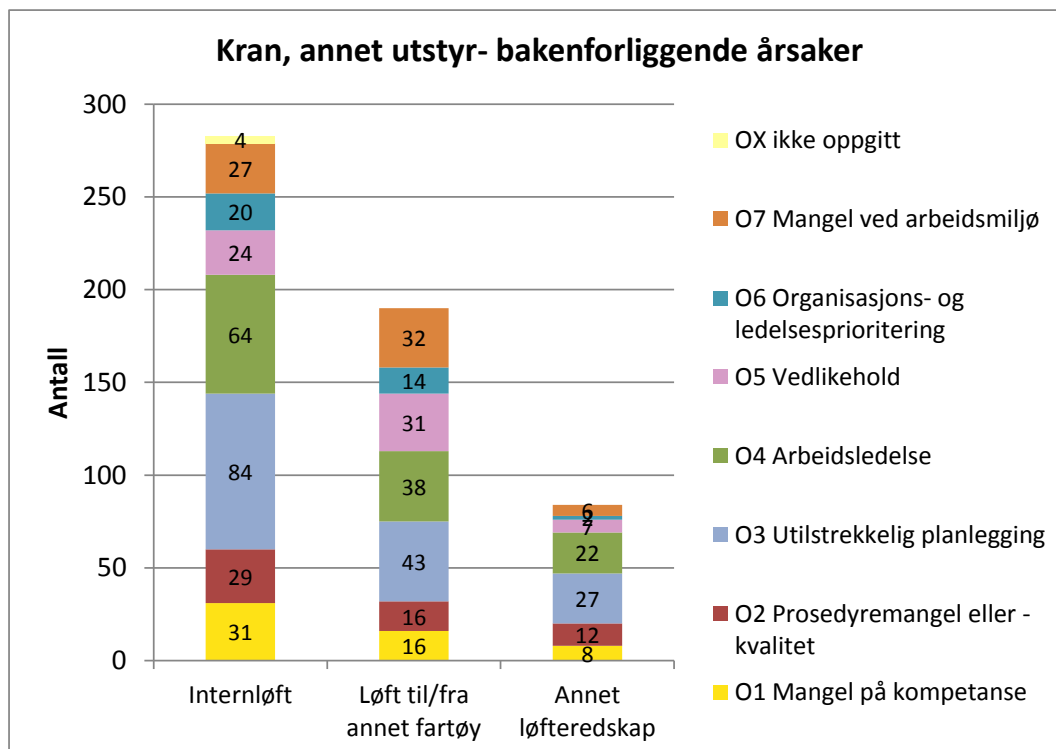
For alle typer utstyr fremstår M2 (feil arbeidsutførelse) samt tekniske årsaker (T1, T2) som de viktigste. Det er ikke unaturlig, med tanke på hyppig materialtransport og tungt, vibrerende maskineri.

Utilstrekkelig planlegging (O3) og uhensiktsmessig arbeidsledelse (O4) er hyppigst angitt som bakenforliggende årsaker for alle utstyrsgupper.

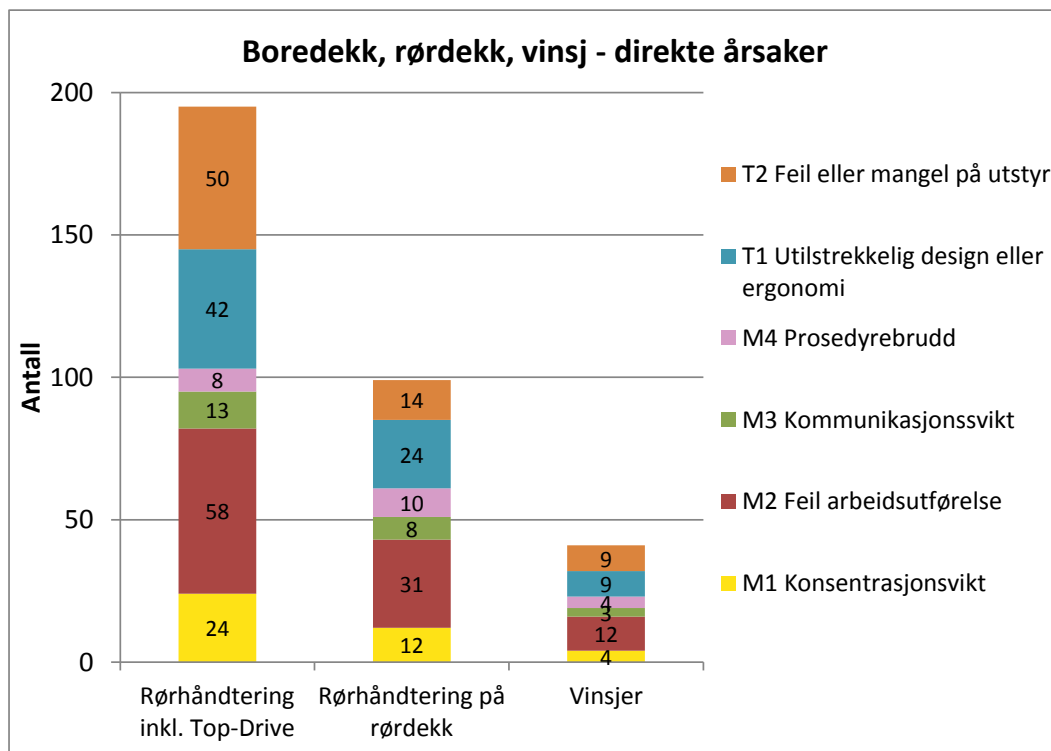
I tillegg er O2 (kvalitet på prosedyrer / veiledninger) viktig angitt bakenforliggende årsak for utstyr på rørdekk og boredekk. De fleste hendelsene knyttes til løft med offshorekran



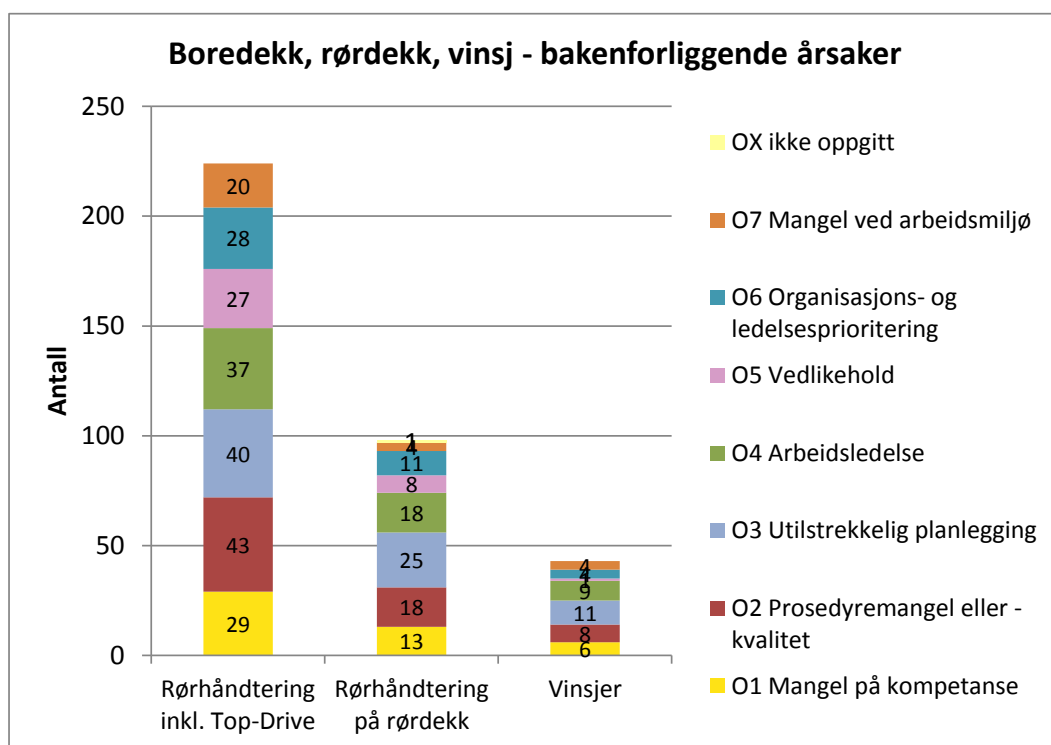
Figur 13 Offshorekran og annet løfteutstyr – direkte årsaker (rød/gul/grønn)



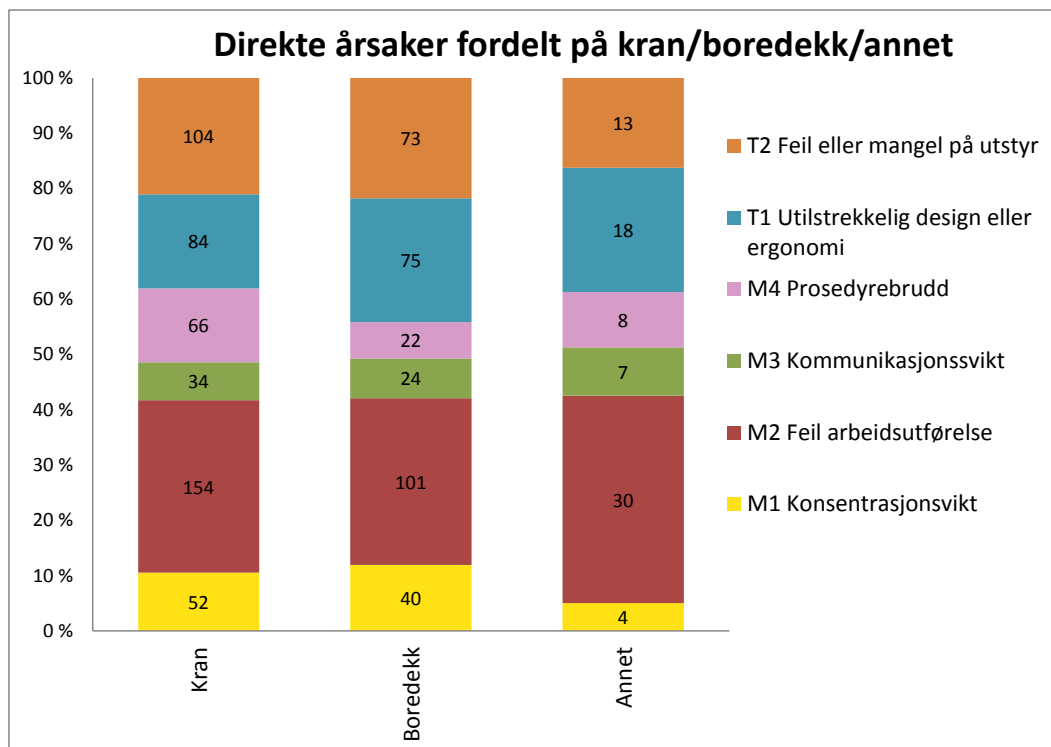
Figur 14 Offshorekran og annet løfteutstyr – bakenforliggende årsaker (rød/gul/grønne hendelser)



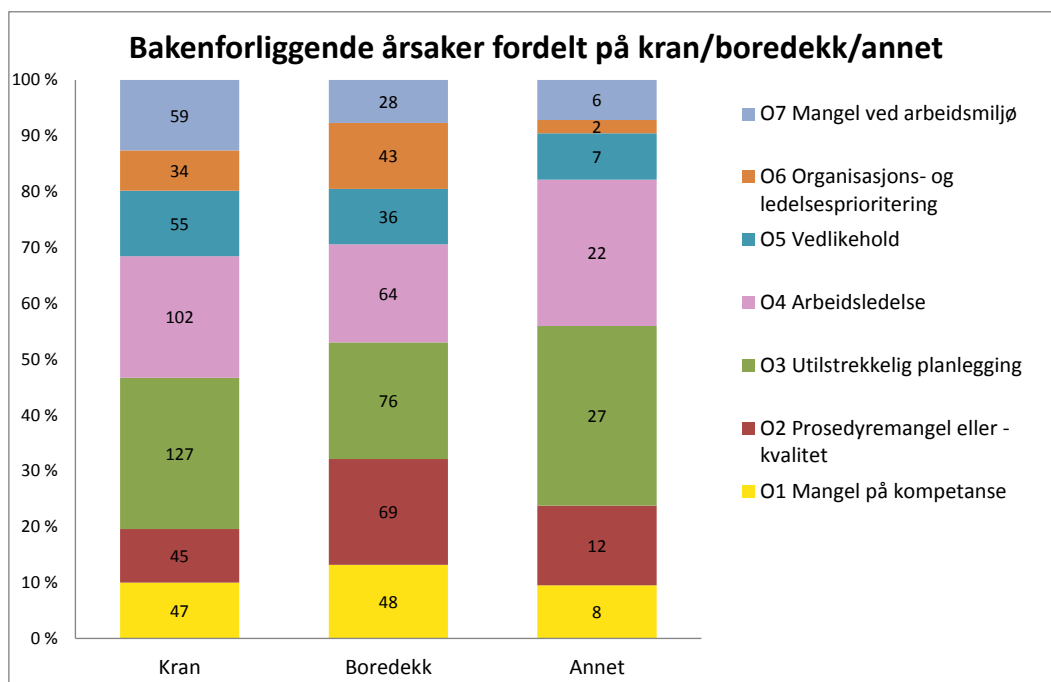
Figur 15 Rørhåndteringsutstyr og vinsjer – direkte årsaker (rød/gul/grønne hendelser)



Figur 16 Rørhåndteringsutstyr og vinsjer – bakenforliggende årsaker (rød/gul/grønne hendelser)



Figur 17 Prosentvis fordeling av angitte direkte årsaker (rød/gul/grønn).



Figur 18 Prosentvis fordeling av angitte bakenforliggende årsaker (rød/gul/grønne hendelser).

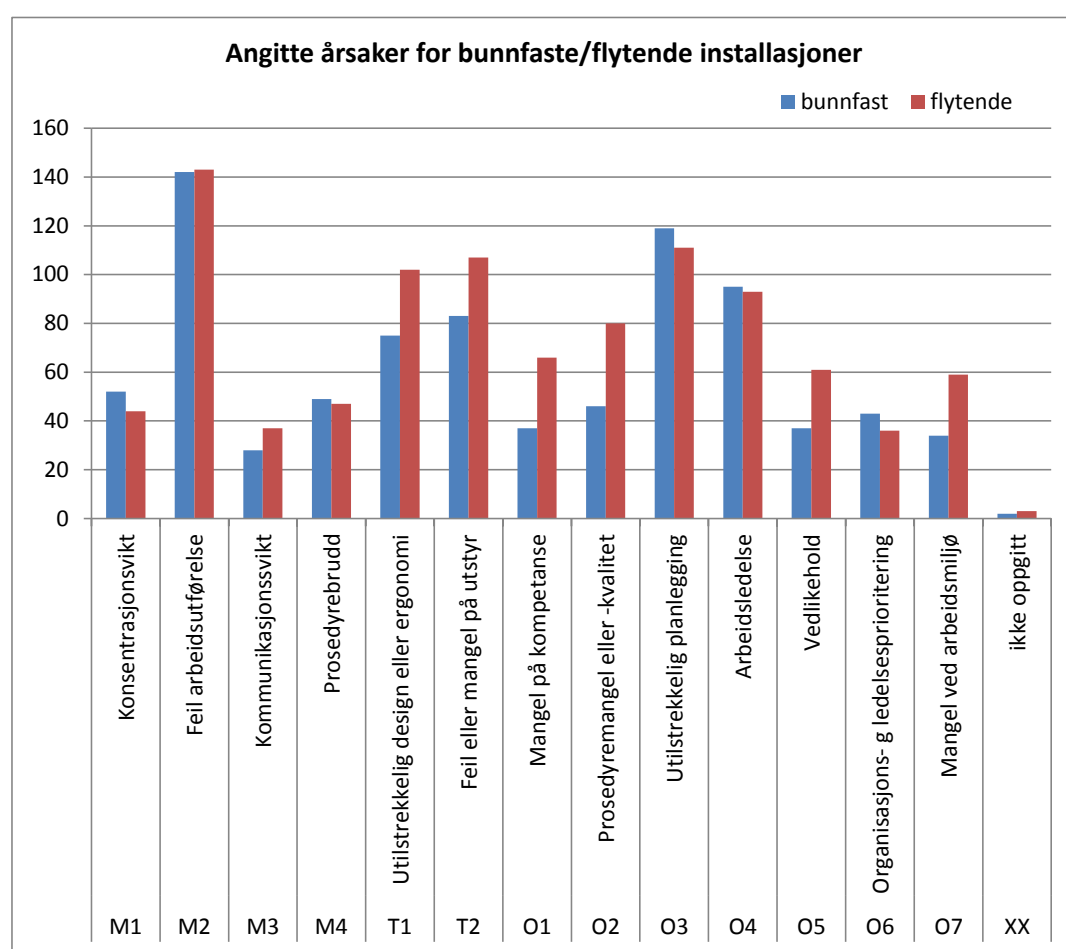
4.3.2 Forskjeller mellom bunnfaste og flytende innretninger

Totalt er det registrert 569 granskete hendelser, hvorav 277 er hendelser på bunnfaste installasjoner og 292 på flytende. Figur 19 viser antall angitte årsaker for alle hendelsene (inklusive "grønne" hendelser) tolket ut fra granskningsrapportene, fordelt på bunnfaste og flytende installasjoner.

Følgende årsaker er hyppigere registrert på de flytende innretningene enn på de bunnfaste:

- T1, T2 og O5 Utilfredsstillende teknisk design/tilstand og vedlikehold
- O1: Manglende kompetanse
- O2: Prosedyrekvalitet
- O7: Arbeidsmiljø (blant annet knyttet til bevegelse)

For de andre registrerte mulige årsaksforhold, er forskjellene mindre.



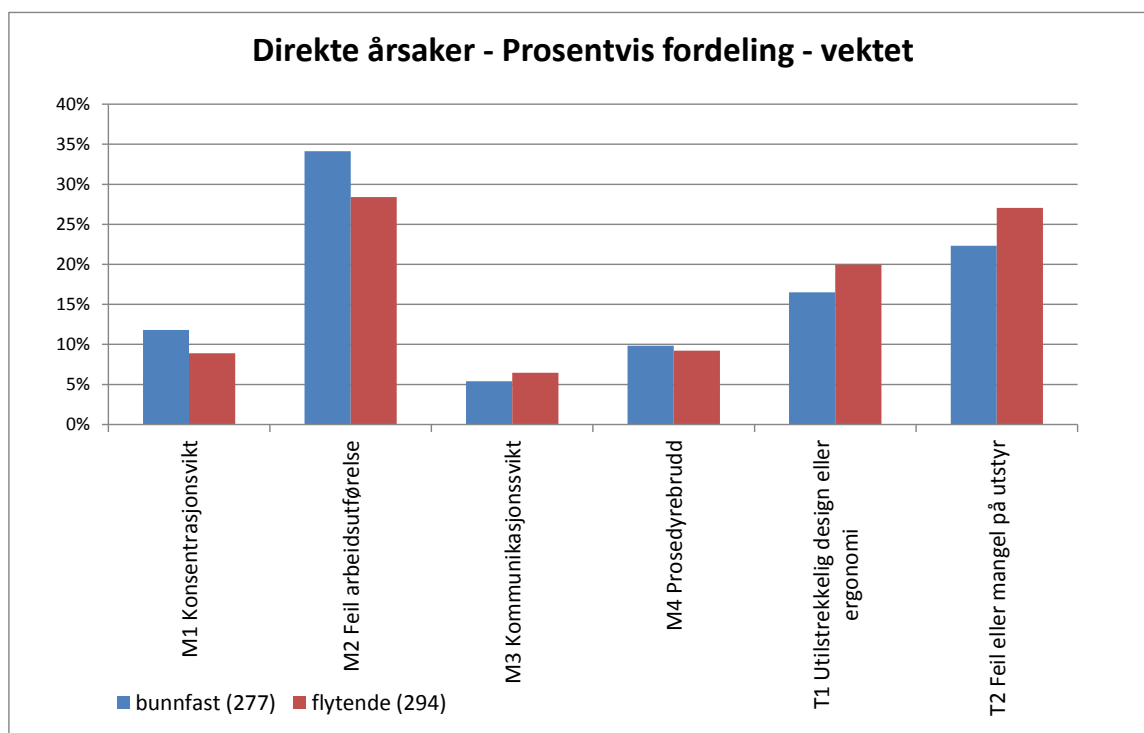
Figur 19 Angitte årsaker til hendelser fordelt på bunnfaste og flytende installasjoner (rød/gul/grønne hendelser).

For hver hendelse er det angitt en kombinasjon av flere mulige årsaker, både direkte og bakenforliggende. I noen hendelser er det oppgitt en direkteårsak, mens det i andre er en kombinasjon av flere. Tilsvarende er det for bakenforliggende årsaker, hvor det i enkelte tilfeller ikke er oppgitt noen, mens i andre flere. For å få til en oversikt hvor alle hendelser teller likt, er årsakene vektet, som beskrevet i avsnitt 3.2.3. Figur 20 og Figur 21 viser prosentvis fordeling av direkte og bakenforliggende årsaker vektet på denne måten.

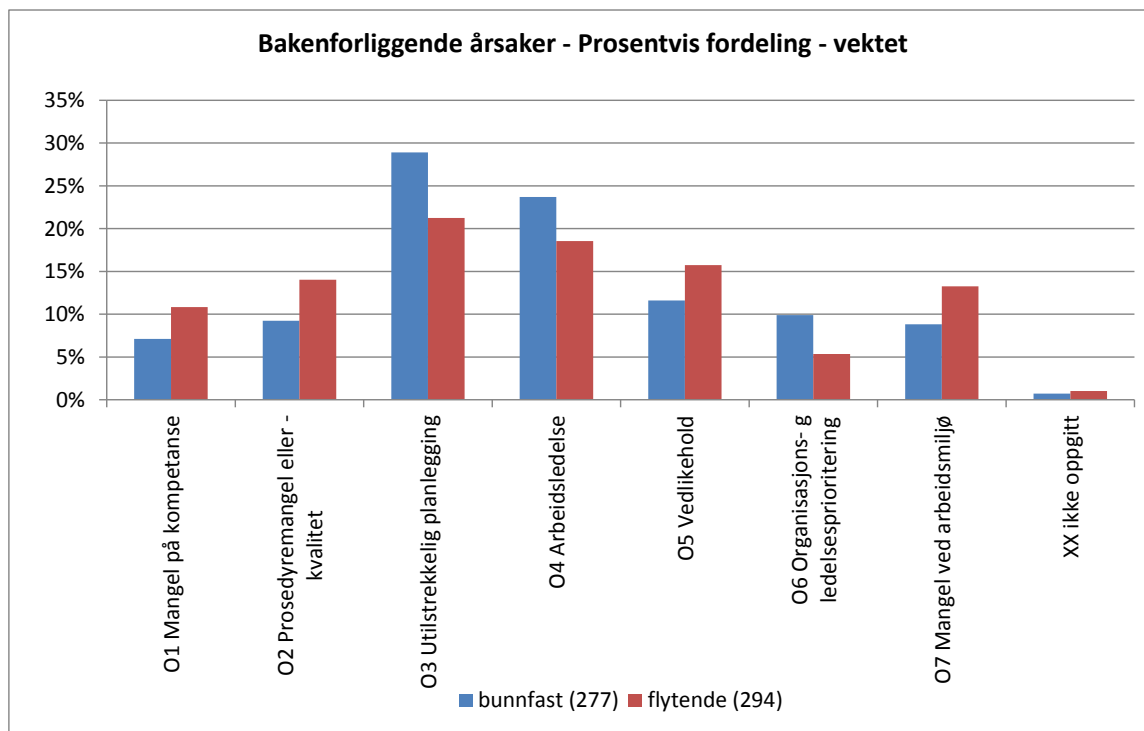
Denne vektingen endrer ikke på forskjeller i årsaksforhold mellom flytende og bunnfaste innretninger. Men, man ser at feil arbeidsutførelse (M2) og de bakenforliggende årsakene O3, O4 og O6, som alle er relatert til planlegging, arbeidsledelse og organisasjon er noe større for bunnfast enn for flytende.

Totalt viser de vektete resultatene at:

- Feil arbeidsutførelse (M2) er direkte årsak til 31 % av hendelsene, mens de teknisk relaterte direkte årsakene (T1 og T2) sammen tilskrives 43 % av hendelsene
- Utilstrekkelig planlegging (O3) og mangelfull arbeidsledelse (O4) sammen er bakenforliggende årsaker til 46 % av hendelsene



Figur 20 Prosentvis fordeling av angitte direkte årsaker, vektet slik at hver hendelse teller likt (rød/gul/grønne hendelser).



Figur 21 Prosentvis fordeling av angitte bakenforliggende årsaker, vektet slik at hver hendelse teller likt (rød/gul/grønne hendelser).

Figur 22 – Figur 25 viser trender for prosentvis andel av direkte og bakenforliggende årsaker på henholdsvis bunnfaste og flytende innretninger.

For de flytende innretningene vises en fallende andel av utstyrsfeil (T2). Med unntak for 2010 gjelder dette også for de bunnfaste enhetene. Det kan anes en svakt økende trend for andelen av prosedyrebrudd (M4) for begge typer innretninger.

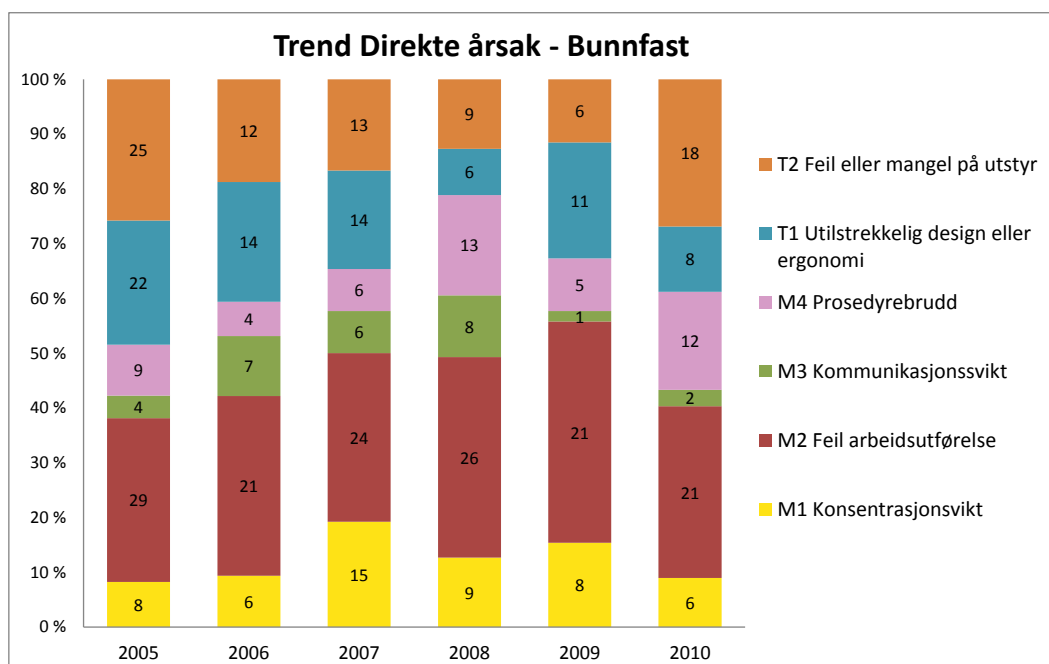
Andelen hendelser som antas påvirket av mangel på arbeidsmiljø (O7) viser en fallende tendens, både for bunnfaste og flytende innretninger. Det samme gjelder for andelen hvor manglende vedlikehold (O5) angis som årsak. En svak økning i andelen med utilfredsstillende arbeidsledelse (O4) kan muligens forklares indirekte med reduksjonen i O5 og O7. For de øvrige årsaker finnes ingen tydelige trender.

De bakenforliggende årsakene mangelfull kompetanse (O1) og prosedyremangel eller -kvalitet (O2) hører ofte sammen og uttrykker da usikkerhet ved bruk av nytt eller modifisert utstyr, der bruksanvisning er dårlig eller ikke er oppdatert.

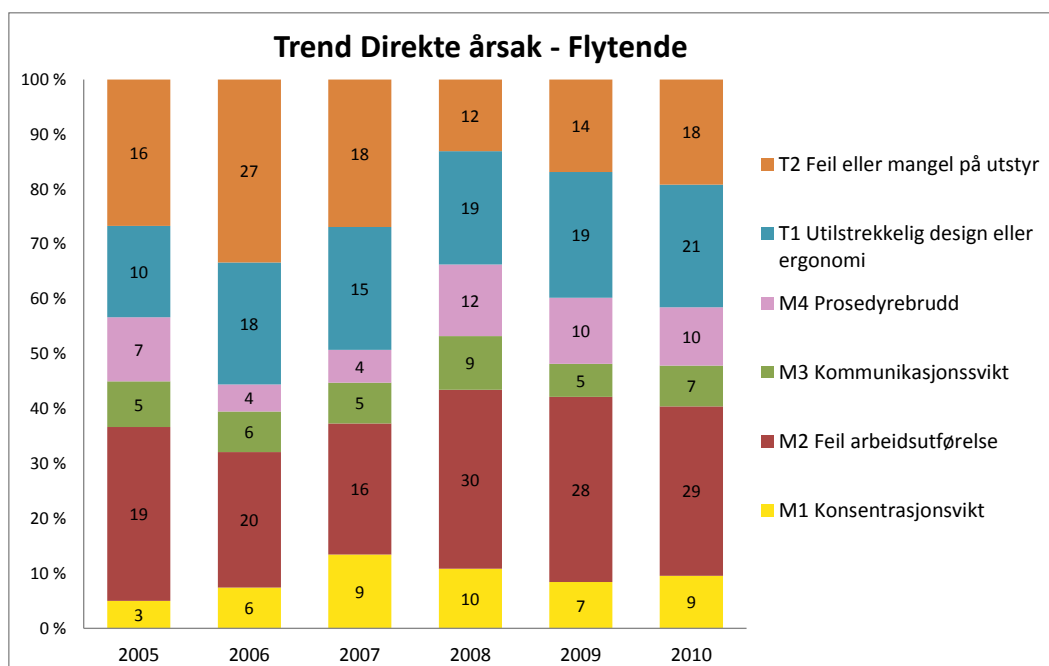
Figur 26 – Figur 29 viser prosentandelen av oppgitte direkte og bakenforliggende årsaker, for hvert utstyr, og for begge grupper av innretninger.

Årsaker til hendelser knyttet til vinsjer og annet løfteredskap viser tilsynelatende betydelige forskjeller mellom bunnfaste og flytende innretninger. Tallmaterialet er usikkert på grunn av få hendelser i disse redskaps-gruppene.

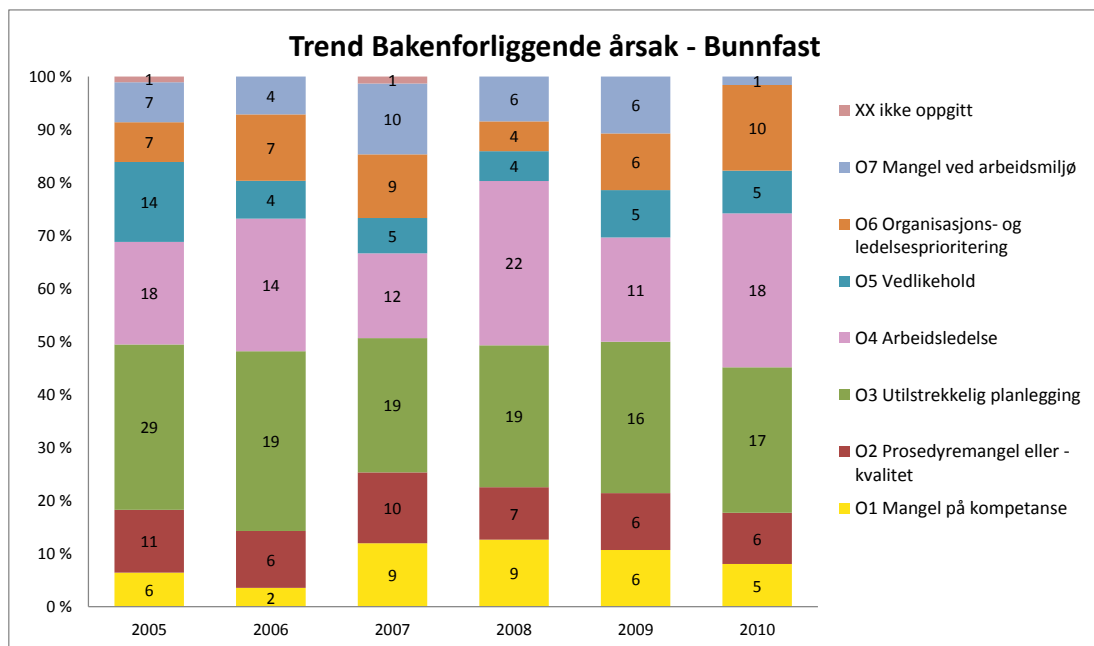
Mangelfull organisasjons- og ledelsesprioritering (O6) er angitt som mulig årsak til hendelser på rørdekk og i boreområdet, både på bunnfaste og flytende innretninger (som begge inneholder borerigger). Tidsknapphet og en kultur forskjellig fra den man finner ellers om bord er mulige forklaringer.



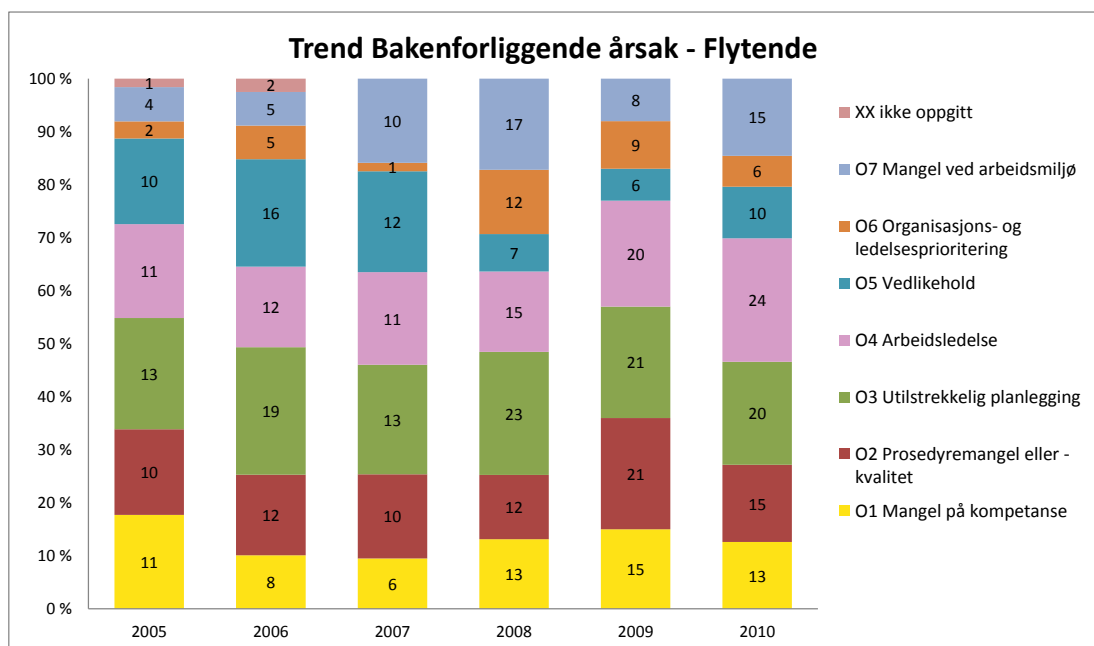
Figur 22 Trend direkte årsaker bunnfaste installasjoner – prosentvis fordeling (rød/gul/grønne hendelser).



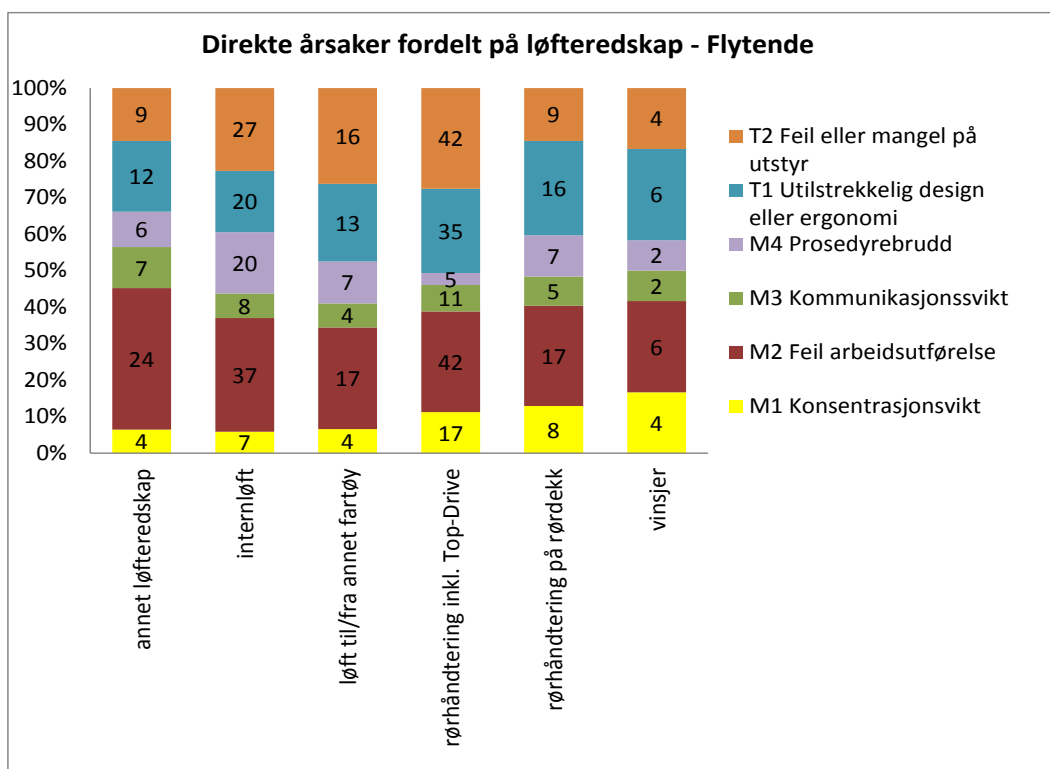
Figur 23 Trend direkte årsaker flytende installasjoner – prosentvis fordeling (rød/gul/grønne hendelser).



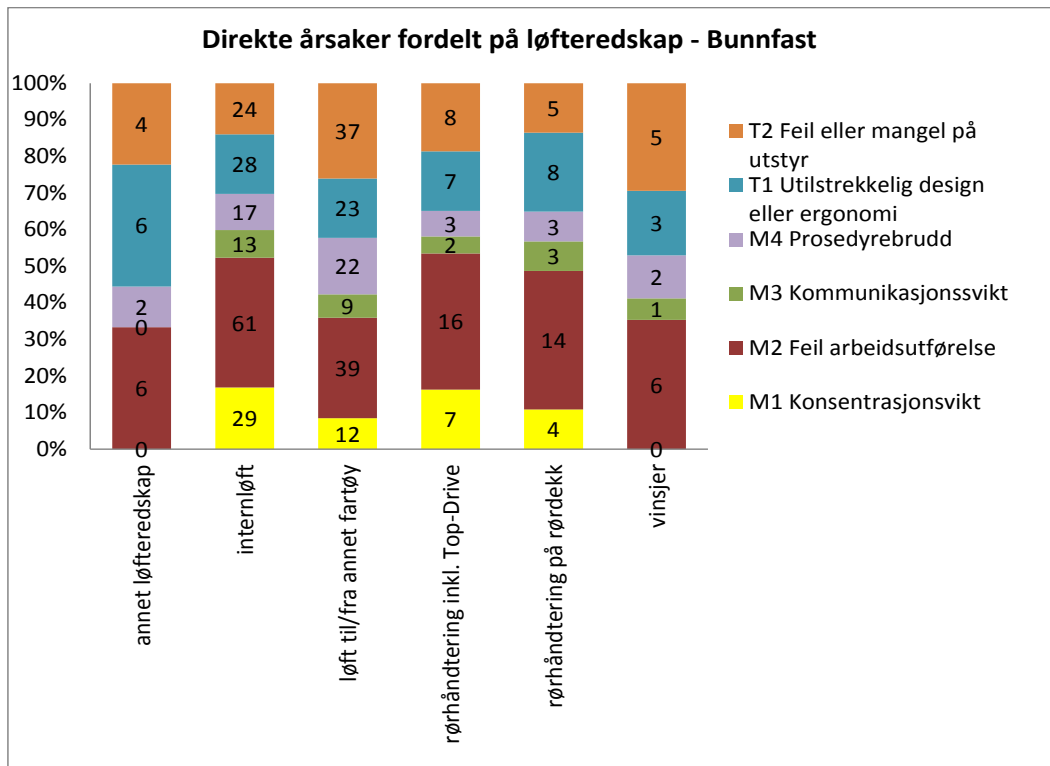
Figur 24 Trend bakenforliggende årsaker bunnfaste installasjoner – prosentvis fordeling (rød/gul/grønne hendelser).



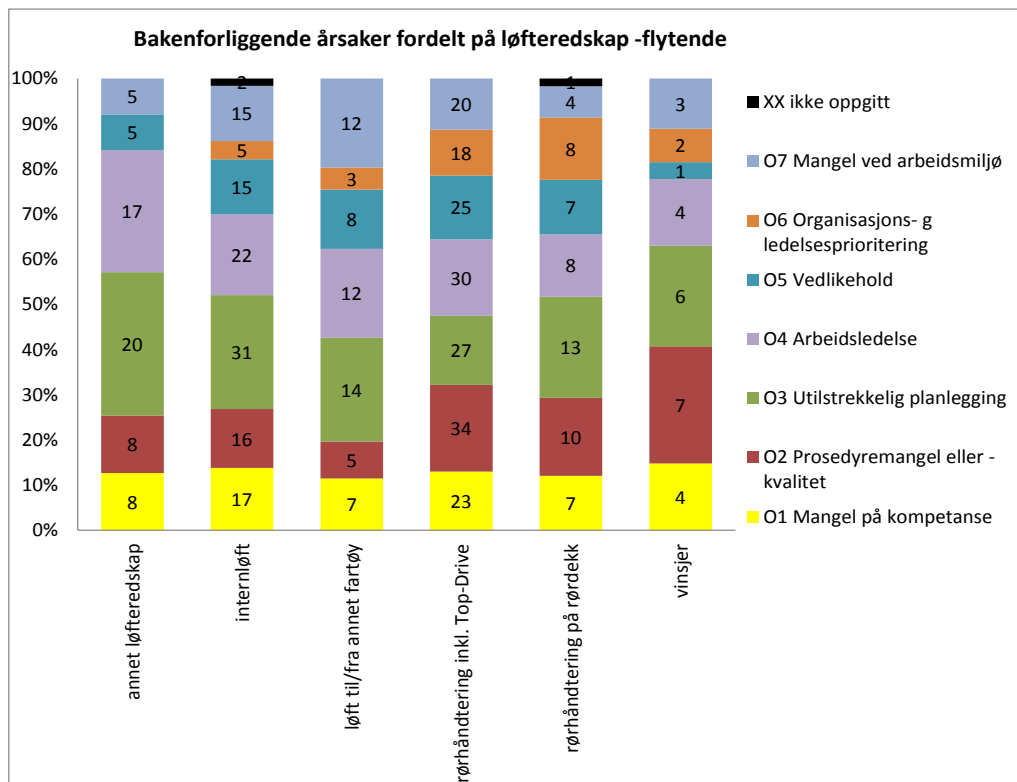
Figur 25 Trend bakenforliggende årsaker flytende installasjoner – prosentvis fordeling (rød/gul/grønne hendelser).



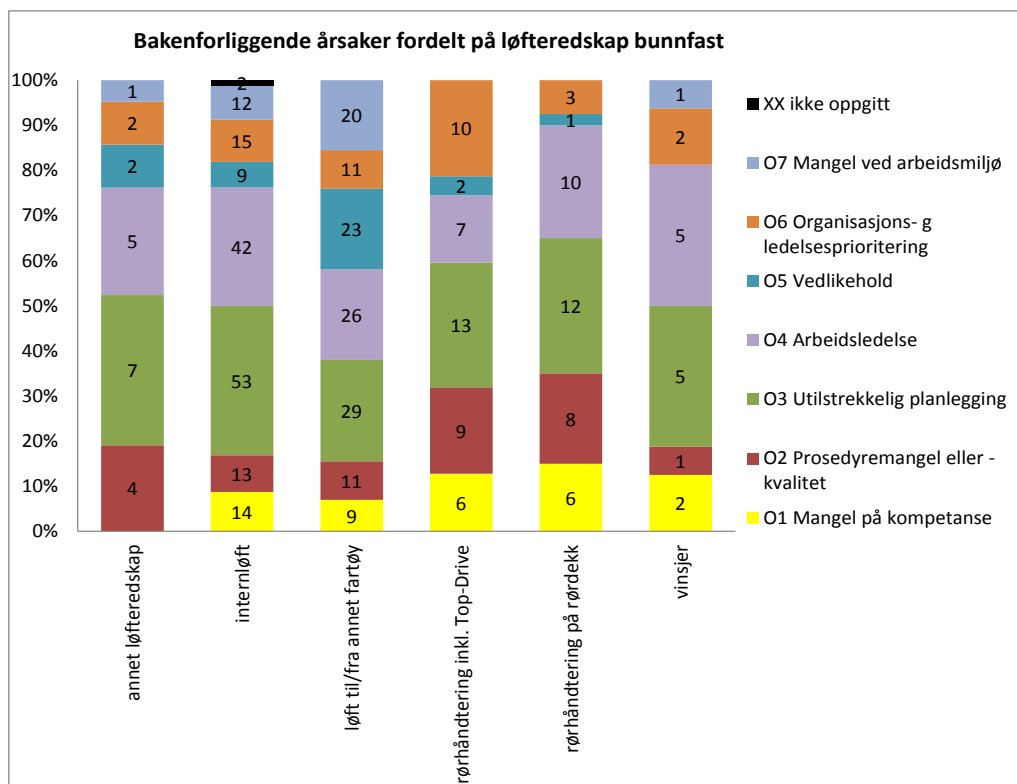
Figur 26 Prosentvis fordeling av angitte direkte årsaker, flytende innretninger (rød/gul/grønne hendelser).



Figur 27 Prosentvis fordeling av angitte direkte årsaker, bunnfaste innretninger (rød/gul/grønne hendelser).



Figur 28 Prosentvis fordeling av angitte bakenforliggende årsaker, flytende innretninger (rød/gul/grønne hendelser).



Figur 29 Prosentvis fordeling av angitte bakenforliggende årsaker, bunnfaste innretninger (rød/gul/grønne hendelser).

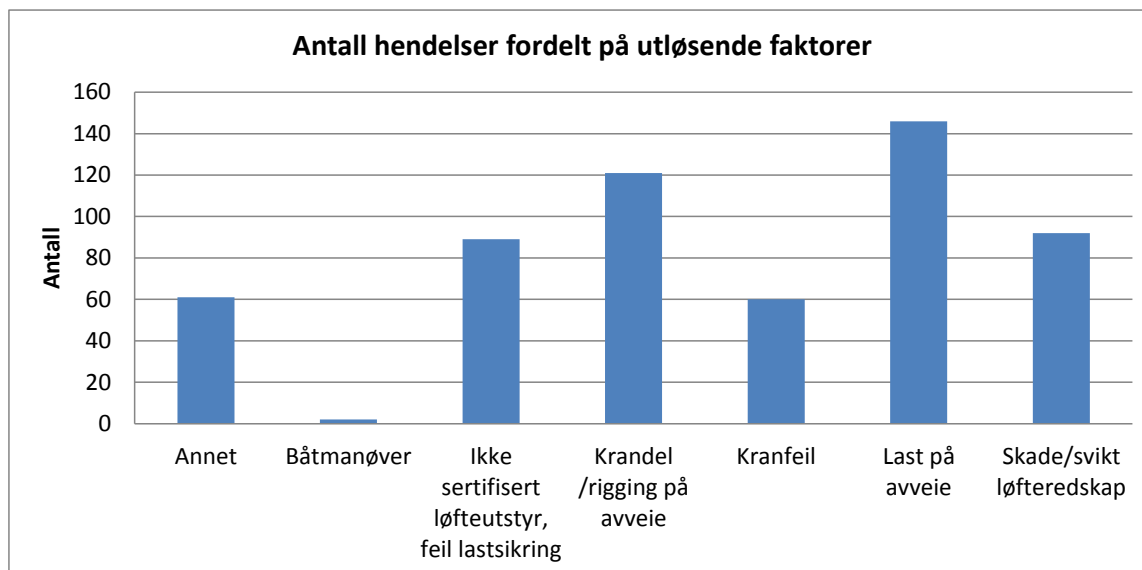
4.4 Utløsende faktorer

For å få en tilleggsbeskrivelse av omstendigheten ved hver hendelse, er den utløsende faktor til hver hendelse klassifisert i følgende grupper:

Faktor	Forklaring, eksempler
Last på avveie	Hengende last slenger og treffer utstyr eller person. Kan resultere i fallende last / gjenstand. Last sklir ved avløft / landing / horisontal flytting, skader utstyr eller person. Rør/borestreng faller av transport-utstyr.
Krandel / rigging på avveie	Kran kjøres forbi endestopp og skades / faller ned. Kran støter bort i annet utstyr (kran/stillas/div.). Rigging henger seg fast under kjøring, og skades. Rigging forskyver seg ved avløft, person skades.
Ikke sertifisert løfteutstyr, feil lastsikring	Løfteredskap uten gyldig sertifikat. Dører på container / lastbærer går opp under løft. Storsekk går opp under løft, masse gods renner ut. Løfteklype tar ikke tak i rør, for håndtering (funksjonsfeil, feil dimensjon).
Skade / svikt i løfteredskap	Overlast med påfølgende skade, wire eller stropper slites av, krokar åpner seg med last. Fallende last hyppig konsekvens.
Kranfeil	Ukontrollert låring (et stykke). Feil i kraft-tilførsel eller styringsautomatikk. Wire hopper av skive og slites. Feil innstilling av endestopp for krok. Oljelekkasje, sprekker eller annen skade.
Båtmanøver	Båt kjøres eller driver bort etter påhuking av last, vansker med å holde posisjon. Last faller eller kran overbelastes.
Annet	Feil oppgitt vekt på lastenhet. Overlast – som ikke skadet løfteredskap. Personer oppdaget i sperret område. Løft uten varsling / arbeidstillatelse.

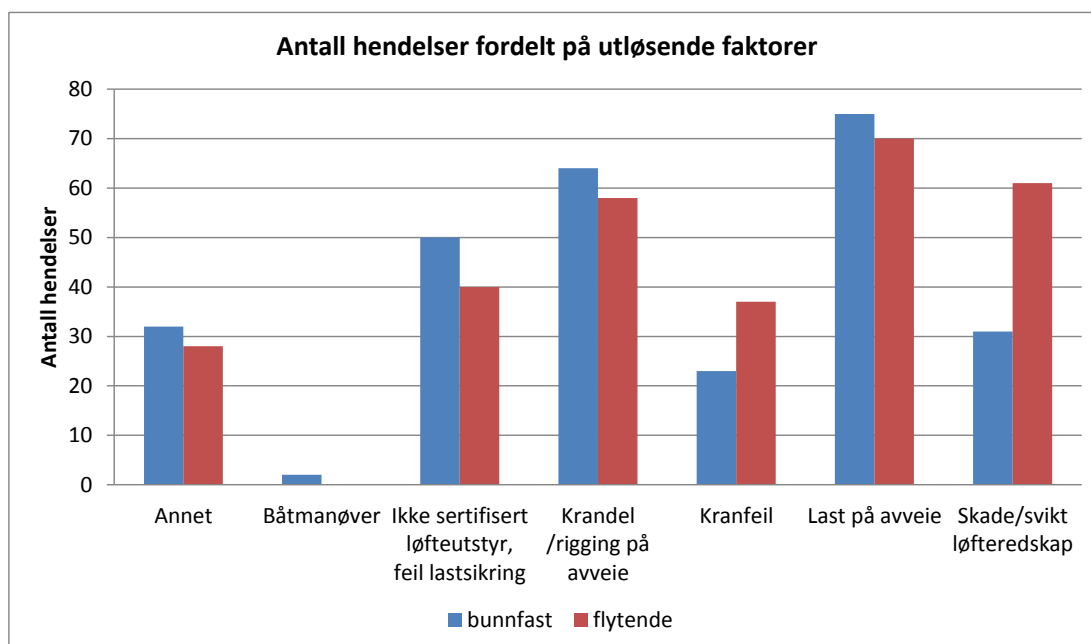
I noen tilfeller var klassifiseringen usikker (flere muligheter, mangelfull forklaring), idet ett alternativ måtte velges.

Figur 30 viser fordelingen mellom de utløsende faktorene.



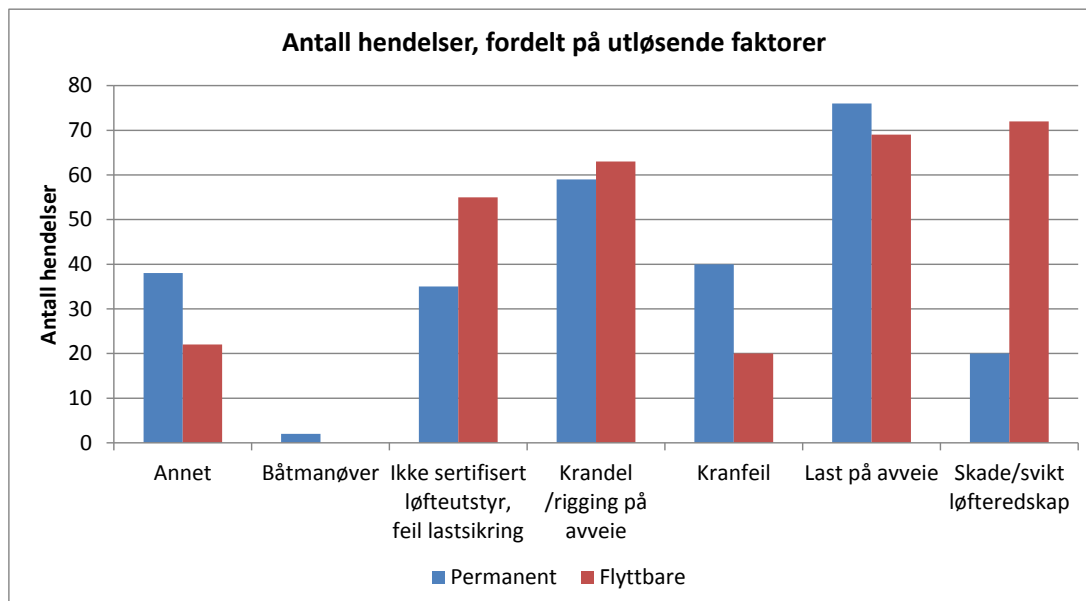
Figur 30 Utløsende faktorer

Figur 31 viser at flere hendelser initiert av kranfeil og skade/svikt i løfteredskap er registrert på flytende innretninger enn på de bunnfaste. Derimot har de bunnfaste innretningene et noe større antall hendelser med de øvrige utløsende faktorene.



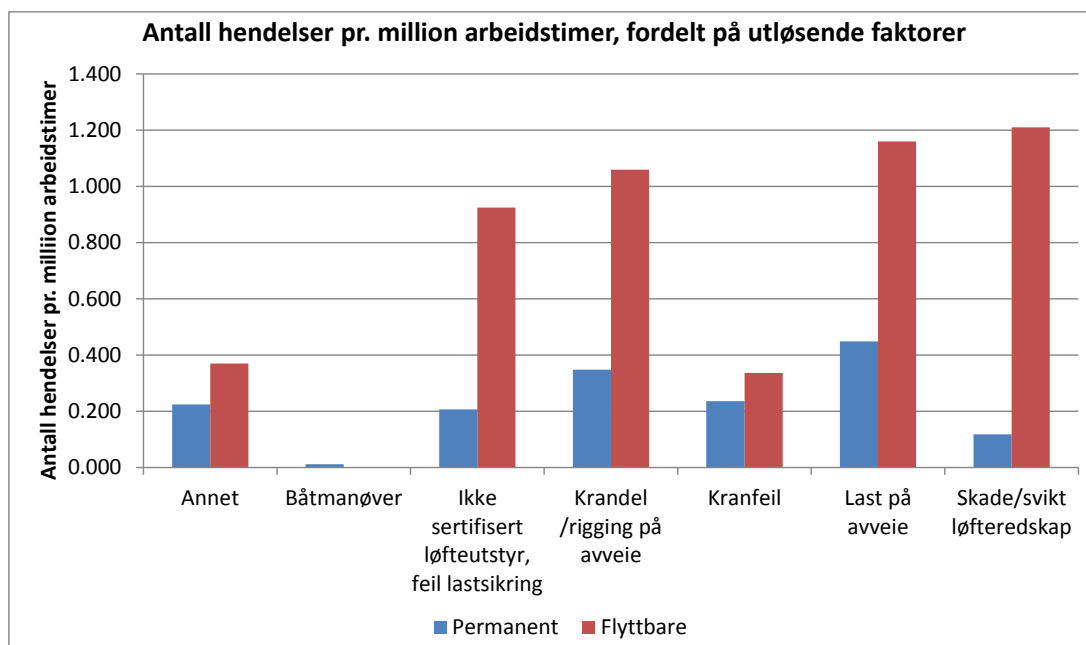
Figur 31 Antall (rød/gul/grønne) hendelser på bunnfaste og flytende innretninger, fordelt på utløsende faktorer

En tilsvarende sammenlikning er vist på Figur 32, mellom de offisielt definerte gruppene permanent plasserte og flyttbare innretninger. Krandel/rigging eller last på avveie er de viktigste på permanent plasserte innretningene, mens en stor del av hendelsene på de flyttbare enhetene også utløses av feil i lastsikring eller løfteredskap.



Figur 32 Antall (rød/gul/grønne) hendelser på permanent plasserte og flyttbare innretninger, fordelt på utløsende faktorer

Antall hendelser pr. million arbeidstimer på hver gruppe innretninger er vist på Figur 33. Antall arbeidstimer er tatt fra Figur 4. Faktorer som har direkte forbindelse med gjennomføring av løft viser store forskjellen mellom permanent plasserte og flyttbare innretninger. Den langt mer omfattende materialtransport (i forhold til bemanningen) under boring enn under produksjon er den mest nærliggende forklaringen.



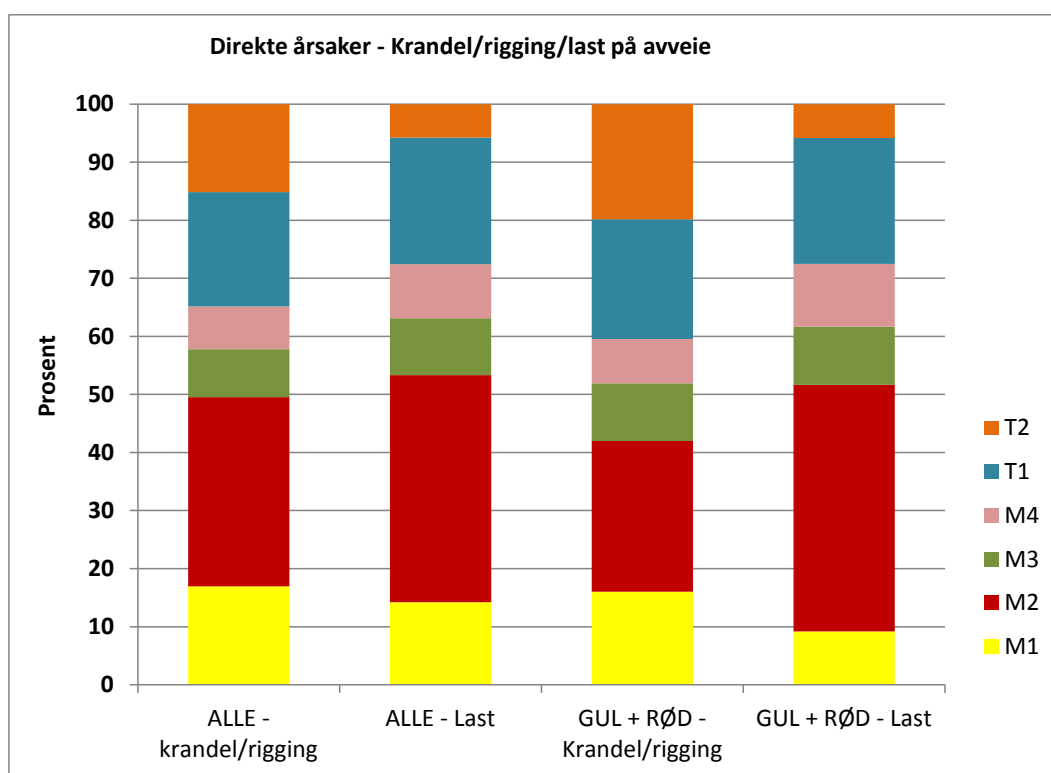
Figur 33 Antall (rød/gul/grønne) hendelser fordelt på utløsende faktor for permanent plasserte og flyttbare innretninger, per million arbeidstimer for hhv. permanente og flyttbare.

4.4.1 Kopling til årsaksforhold

"Krandel/rigging på avveie" og "last på avveie" er de hyppigst forekommende utløsende faktorene og de som i første rekke har sammenheng med gjennomføring av et løft. De direkte årsakene til disse hendelsene er vist i Figur 34. Her er det skilt mellom alle hendelsene og de mer alvorlige (potensielt gule og røde) hendelsene.

For hendelser med krandel/rigging på avveie er konsentrasjonssvikt (M1) og feil arbeidsutførelse (M2) samt feil/mangel (T2) eller design (T1) på utstyret viktige årsaker. Dette gjelder generelt og for de mer alvorlige hendelsene.

For hendelser med last på avveie er dominerende årsaker feil arbeidsutførelse (M2) og uheldig design eller ergonomi (T1). Feil arbeidsutførelse peker her like meget på resultatet som på kritikkverdig handling, ettersom det kan ha vært praktiske problemer ved løftet. I ergonomi ligger her kranførers mulighet til å følge med og ha kontroll over lasten, for eksempel ved blindløft eller ved dårlig plass. Konsentrasjonssvikt er mindre viktig her, fordi kranfører og øvrige aktører gjerne konsentrerer seg om lasten. Dermed kan, som i noen registrerte tilfeller, kranen støte bort i andre konstruksjoner, spesielt hvis kranens sektorbegrensninger er inaktive eller feiljustert (årsak T2).



Figur 34 Direkte årsaker der krandel/rigging eller last på avveie er utløsende faktorer. Alle hendelser og gule/røde hendelser.

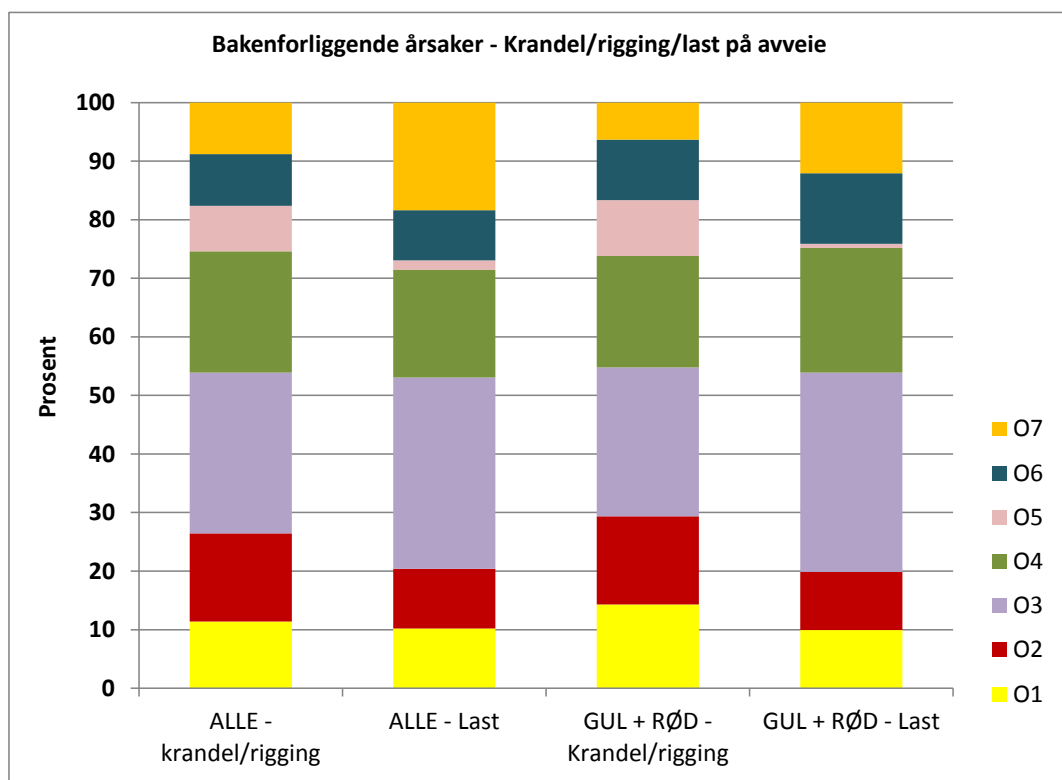
De registrerte bakenforliggende årsaker til hendelser med krandel/rigging eller last på avveie er vist i Figur 35. Fordelingen mellom O3 og O4 er usikker, avhengig av ordvalg i granskningsrapportene.

For hendelser med krandel/rigging på avveie er de viktigste bakenforliggende årsakene:

- O1 – Manglende kompetanse (skift av mannskap, nytt utstyr)
- O2 – Mangelfulle prosedyrer (vanskelig å følge i enkelte situasjoner, ikke oppdatert)
- O3 – Utilstrekkelig planlegging (f. eks. ikke undersøkt om kranbanen er fri)
- O4 – Utilfredsstillende arbeidsledelse (uklar ansvarsfordeling).

O1 og O2 uttrykker generelt at utførelsen kan være vanskelig.

For hendelser med last på avveie fremstår O3, O4 og O7 som viktigst. O7 omfatter forhold der vindkrefter og bølgebevegelse gir sleng på lasten.



Figur 35 Bakenforliggende årsaker der krandel/rigging eller last på avveie er utløsende faktorer. Alle hendelser og gule/røde hendelser.

Tilsvarende vises i Appendiks B direkte og bakenforliggende årsaker for hendelser med utløsende årsaker:

- "Ikke sertifisert løfteutstyr, feil lastsikring" og
- "Skade / svikt i løfteredskap"

Hendelser med feil lastsikring domineres av 'Feil arbeidsutførelse' (M2). Dette gjelder i hovedsak feil påhuking, valg av feil stropper samt manglende kontroll med at dører/luker på lastbærere ikke går opp.

Utilfredsstillende planlegging (O3) og arbeidsledelse (O4) er de viktigste bakenforliggende årsaker. Sannsynlig tolkning er for overfladisk forberedelse og lemfeldig kontroll.

Direkte årsaker til hendelser med skade eller svikt i lastbærere er i hovedsak 'Feil arbeidsutførelse' (M2) og uheldig design (T1), oftest av gripemekanismen for rørtransportør eller feil valg av wirestropper eller kjetting. De viktigste bakenforliggende årsakene er:

- O2 - Prosedyrekvalitet / -eksistens
- O3 - Utilstrekkelig planlegging
- O4 - Utilfredsstillende arbeidsledelse
- O5 - Mangelfullt vedlikehold

Spesielt på rør- og boredekk er det hyppig materialtransport og vibrasjoner som krever kontinuerlig ettersyn og vedlikehold. Når utilfredsstillende prosedyrer nevnes, har det eksempelvis sammenheng med utskifting og modifikasjoner som leverandøren ikke dokumenterer godt nok i oppdaterte bruksanvisninger.

Årsaksforhold til hendelser med "Kranfeil" og "Annen feil" som utløsende faktor er også vist i Appendiks B. Ikke uventet er det feil/mangel (T2) og vedlikehold (O5) som er de viktigste direkte og bakenforliggende årsakene til kranfeil. Hendelser med "Annen" utløsende faktor refererer til sterkt varierende situasjoner og årsaker. Feil arbeidsutførelse (M2), evt. i form av bevisst prosedyrebrudd (M4) er dominerende direkte årsaker, mens utilfredsstillende forberedelse og kontroll (O3, O4) er de viktigste bakenforliggende årsakene.

Fordelingen mellom menneskelige (M1+M2+M3+M4) og tekniske (T1+T2) årsaksfaktorer for hendelsene analysert over, er gitt i Tabell 3. Tabellen viser at de mer alvorlige hendelsene (Gul + Rød) ikke skiller seg systematisk fra totalen når det gjelder årsaksforhold. På grunn av usikkerheten i tolkning og klassifisering av årsaker basert på rapportene, presenteres avrundete verdier.

Tabell 3 Fordeling mellom menneskelige og tekniske direkte årsaksfaktorer

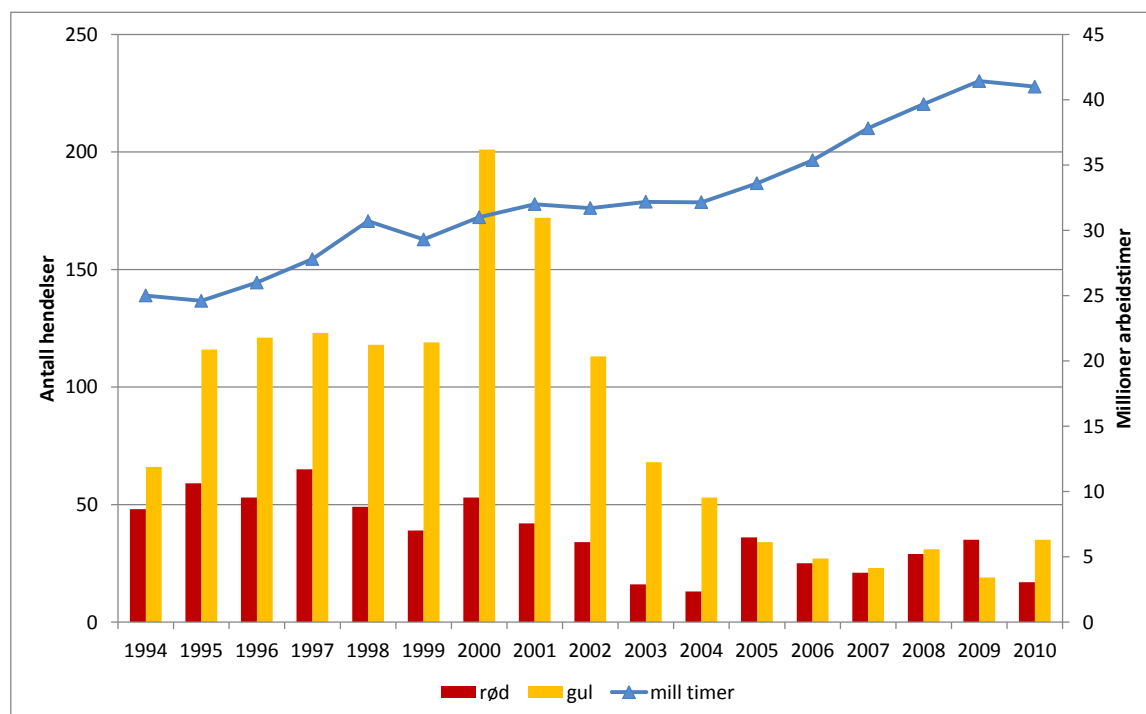
Utløsende faktor	Utvalg	M1+M2+M3+M4	T1+T2
Krandel/rigging på avveie	Alle	65 %	35 %
	Gul+rød	60 %	40 %
Last på avveie	Alle	72 %	28 %
	Gul+rød	72 %	28 %
Ikke sertifisert løfteutstyr, feil lastsikring	Alle	59 %	41 %
	Gul+rød	63 %	37 %
Skade / svikt i løfte-redskap	Alle	43 %	57 %
	Gul+rød	44 %	56 %
Kranfeil	Alle	20 %	80 %
	Gul+rød	27 %	73 %
Annen	Alle	78 %	22 %
	Gul+rød	78 %	22 %

5. Sammenlikning med data fra tidligere analyser (1994 – 2004)

Figur 36 viser virksomheten på norsk sokkel i tidsrommet 1994 – 2010, sammen med utviklingen av gule og røde løftehendelser i samme periode. Figuren viser en sammenstilling av resultater fra denne og de to tidligere analysene [1,2].

Årlig antall røde hendelser de siste 5 år ligger marginalt høyere enn på slutten av forrige periode (2003–2004). Dette til tross for at antall arbeidstimer på sokkelen har økt i perioden. I siste periode er alle løftehendelser tatt med, mens tidligere analyser bare omfattet offshore kraner. Antall røde hendelser 2005 – 2010 bare knyttet til offshore kraner ville vært som vist i Figur 1, ca. 25 % lavere enn angitt i nedenstående figur. Antallet ville dermed kommet ned mot nivået i slutten av forrige periode.

Antall registrerte gule hendelser er derimot redusert vesentlig. Antall av gule hendelser 2005 – 2010 bare knyttet til offshore kraner ville vært ca. 30 % lavere enn angitt i figuren.



Figur 36 Trend av gule og røde hendelser, og virksomheten på norsk sokkel.

Med forbehold om at selskapene har under-rapportert hendelser eller bagatellisert potensielt utfall, kan følgende forklaringer antydes:

- I siste periode er alle løftehendelser tatt med, mens tidligere analyser bare omfattet offshore kraner. Antall av gule og røde hendelser 2005 – 2010 bare knyttet til offshore kraner ville vært henholdsvis 30 % og 25 % lavere enn angitt i figuren og kommet ned mot nivået på slutten av forrige periode.
- Derimot er bare granskete hendelser tatt med, gjennomsnittlig ca. 110 pr. år. Tidligere analyser omfattet alle kranhendelser.
- Et flertall av granskningsrapportene er konsentrert om faktisk hendelse og konsekvens, samt tiltak for å hindre gjentakelse. Det kan lett bli spekulativt å anslå potensielt utfall. Imidlertid, resultater fra tidligere analyser, antyder at antall gule hendelser 2005-2010 er lavt anslått.

- Svært mange av rapportene nevner at løfteområdet var avsperrert, og at et mer alvorlig utfall enn det faktisk observerte dermed var lite sannsynlig.

De tre viktigste direkte årsakene for gule og røde hendelser i perioden 1994-2004 var:

- feil arbeidsutførelse
- feil eller mangler på utstyr
- prosedyrebrudd

To to første årsakene er også i perioden 2005-2010 blant de tre viktigste, sammen med utilstrekkelig design eller ergonomi. Forekomst av prosedyrebrudd synes å være noe redusert.

Det har skjedd en endring i hva som er identifisert som viktigste bakenforliggende årsaker fra perioden 1994-2004 til 2005-2010. I perioden 1994-2004 var de viktigste bakenforliggende årsakene:

- utilstrekkelig planlegging
- mangelfullt vedlikehold
- mangelfull kompetanse.

Utilstrekkelig planlegging er blant de tre hyppigste årsakene også i perioden 2005 - 2010, sammen med arbeidsledelse og prosedyremangel eller -kvalitet. Mangelfullt vedlikehold som utgjorde en stor andel av de bakenforliggende årsakene i forrige periode, er betydelig redusert i siste periode. Opplæringstiltak og evt. bedre vedlikehold kan ha bidratt til endringen. Årsaken til at det i siste periode er et sterkere fokus på arbeidsledelse enn på mangelfull kompetanse kan også skyldes mangler eller kvalitet ved prosedyrer. Det siste kan tolkes som dårlige eller ikke oppdaterte bruksanvisninger.

6. Tiltak for å begrense løftehendelser

6.1 Tiltak foreslått i granskningsrapportene

6.1.1 Inndeling og klassifisering

De tiltakene som er foreslått i granskningsrapporten kan være særlig spesifikke, med tilknytning til detaljer som er kjent lokalt, men vanskelig kan leses ut av rapporten. I et fåtall av rapportene er det gjort rede for om de foreslåtte tiltakene er gjennomført, og oversikten nedenfor gjelder utelukkende hva som er foreslått.

Tiltakene er tentativt klassifisert i følgende grupper, ved avkryssing:

- Ny design eller nytt utstyr
- Reparasjon
- Anskaffelse / suppler hjelpeutstyr
- Vedlikehold
- Prosedyrer
- Opplæring
- Arbeidsledelse
- Organisasjons- og ledelses-prioritering
- Arbeidsmiljø
- Planlegging

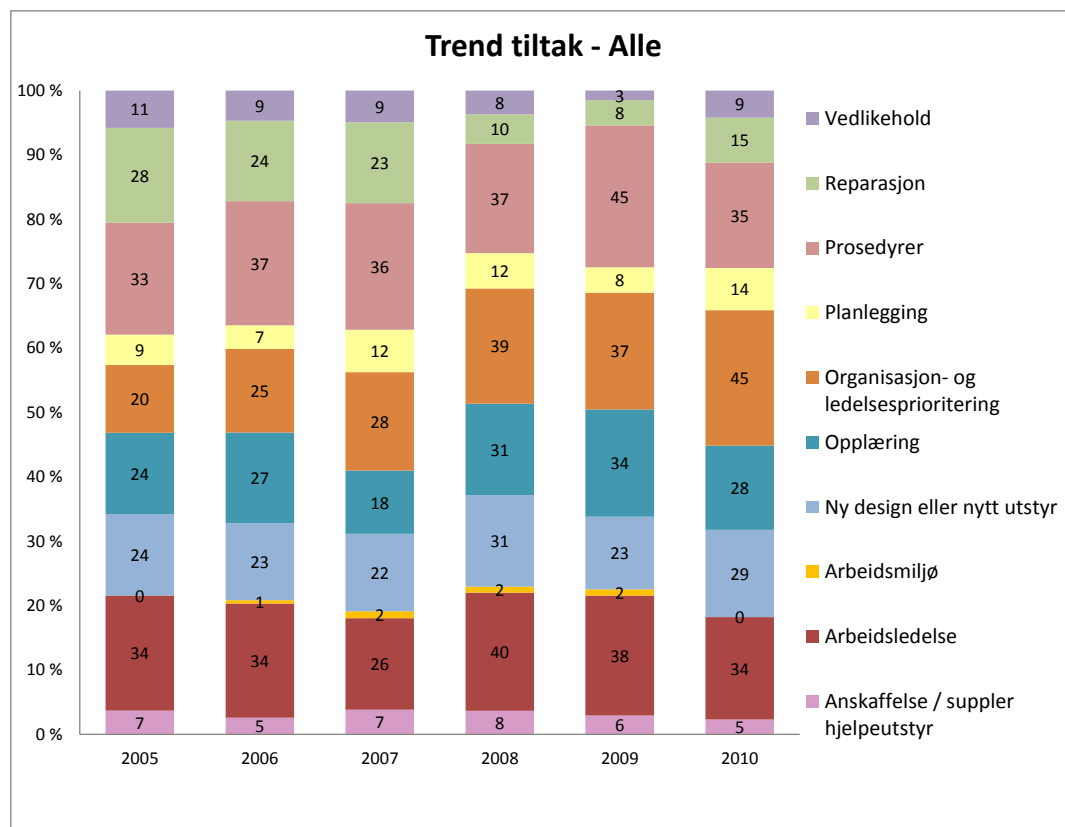
Kontroll, utbedring eller utskifting av styresystem for kran kan ha blitt avmerket som "Ny design eller nytt utstyr" eller "Reparasjon", avhengig av formuleringene.

Oppdatering av prosedyrer for å tilpasses til nytt utstyr og forbedring av bruksanvisninger, er avmerket under "Prosedyrer". Dette kan også gjelde hvis arbeidsrutiner må endres på grunn av endret tilkomst.

Der det er anbefalt å gjennomgå hendelsen med relevant personell og evt. utarbeide en kortfattet beskrivelse og påminnelse om prosedyre og riktig utførelse, har dette gjerne blitt avmerket som "Opplæring" og "Arbeidsledelse", mens hvis det er foreslått en mer omfattende aksjon, på flere innretninger og mot leverandører eller kontraktører, er dette blitt avmerket som "Organisasjons- og ledelses-prioritering"

6.1.2 Registrerte forslag

Tiltak som er foreslått i rapportene er vist i Figur 37 for alle installasjoner, i Figur 38 for flytende og i Figur 39 for bunnfaste installasjoner. Søylene viser prosentvis fordeling, mens det konkrete antallet er gitt i hver søyle. I enkelte av rapportene er det satt tidsfrister for gjennomføring av tiltakene og merket av for de som er gjennomført. Men, generelt har vi ingen bekreftet oversikt over om tiltakene er eller vil bli gjennomført.



Figur 37 Trend foreslåtte tiltak – alle installasjoner (rød/gul/grønne hendelser)

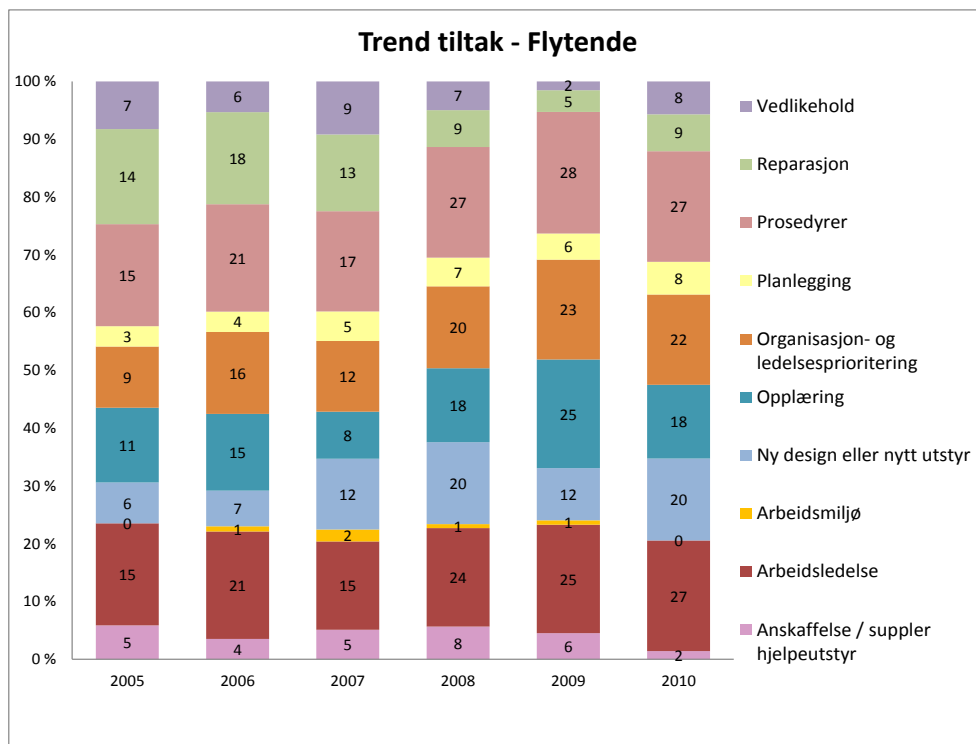
Dersom de menneskelige / organisatoriske tiltakene ses under ett, det vil si:

- Planlegging
- Organisasjons- og ledelsesprioritering
- Opplæring
- Arbeidsledelse,

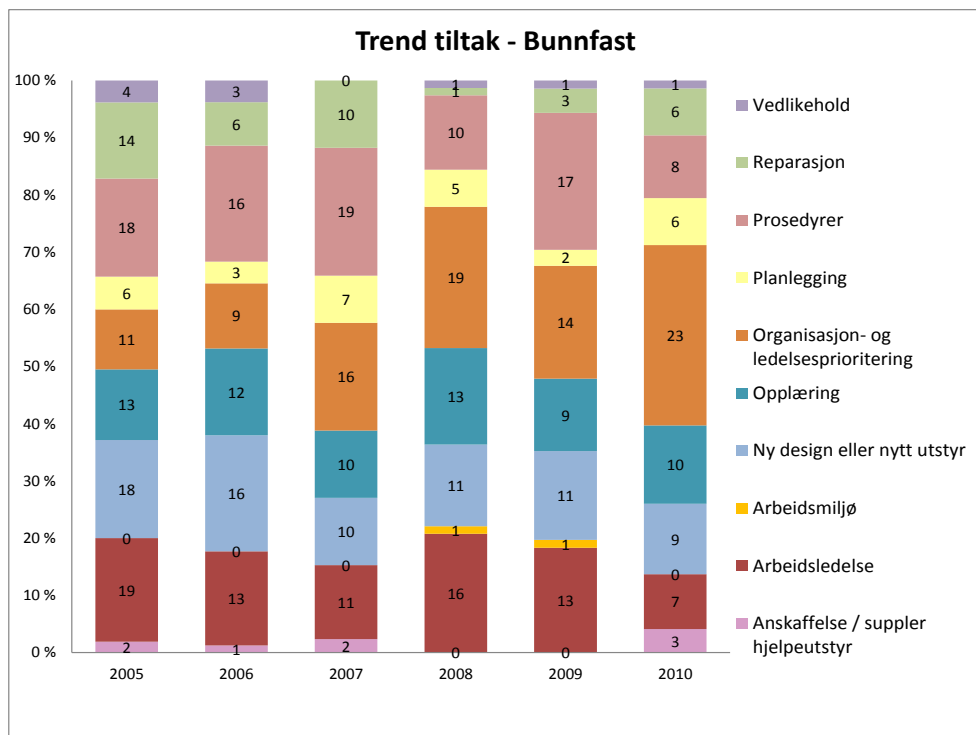
antyder forslagene et behov for å presisere at **virksomhet og arbeidsutførelse om bord bør endres for å øke sikkerheten.**

Man ser en generell økning i foreslåtte tiltak som går på organisasjons- og ledelsesprioritering gjennom perioden. Dette gjelder spesielt for bunnfaste installasjoner. Den forholdsvis store økningen fra 2009 til 2010 for bunnfaste installasjoner kommer samtidig med en nedgang i tiltak som går på arbeidsledelse. Disse kan det være vanskelig å skille fra hverandre i rapportene.

I perioden 2005 til 2009 avtar antall foreslåtte tiltak om vedlikehold og reparasjon. Det ses en liten økning igjen fra 2009 til 2010.



Figur 38 Trend foreslåtte tiltak – flytende installasjoner (rød/gul/grønn).

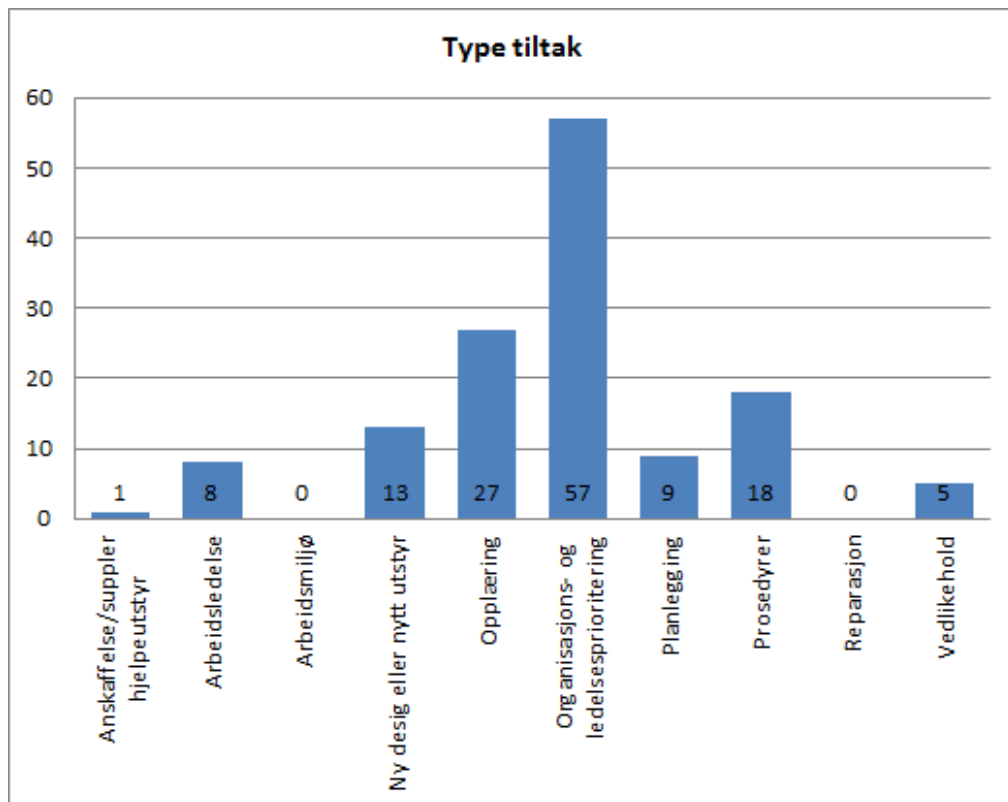


Figur 39 Trend foreslåtte tiltak – bunnfaste installasjoner (rød/gul/grønn).

6.2 Sentrale tiltak iverksatt av selskapene og bransjen

Selskapene ble bedt om å sende opplysninger om hvilke tiltak som er satt i verk for å øke sikkerheten siden 2004, enten generelt eller initiert av og knyttet til spesielle hendelser. 14 selskap svarte og oppga til sammen 138 tiltak. Tiltakene er klassifisert etter type tiltak, på tilsvarende måte som i analysen av tiltak foreslått i granskningsrapportene.

Hvordan tiltakene fordeler seg på type tiltak er vist i Figur 40. Antall tiltak, deres omfang og detaljeringsgraden varierer mellom de ulike selskapene.



Figur 40 Fordeling av tiltak iverksatt for å bedre sikkerheten ved løfteoperasjoner etter 2004. Totalt antall innrapporterte tiltak er 138.

Rapporterte tiltak er i all hovedsak organisatoriske (90 %), hvilket kan forklares ved at det er det er selskapenes HMS-ansvarlige som har rapportert. Kun 10 % av rapporterte tiltak er tekniske. De tekniske tiltakene er i all hovedsak nye løfteinnretninger som har blitt installert/modifisert (som oppgraderinger til NS EN 13852-1) og utskiftninger i den aktuelle perioden.

Selskapene har i varierende grad rapportert vedlikehold, reparasjoner og utskifting av kraner og utstyr, idet dette kan oppfattes som en kontinuerlig prosess og naturlig del av den daglige drift.

Nesten halvparten (41 %) av alle tiltakene tilhører kategorien "organisasjons- og ledelsesprioritering". Typiske tiltak innenfor denne kategorien er:

- tilsyn/verifikasjon /inspeksjon/kontroll av løfteutstyr og rutiner
- kranførersamlinger
- deltakelse i eksterne fora (OLF's prosjekt "fallende gjenstander", DROPS etc.)
- bedre styrings- og kontrollsystem

- tydeliggjøring av roller og ansvar.

Opplæringstiltak er den nest største kategorien av tiltak og utgjør 20 % av tiltakene. Tiltak rettet mot prosedyrer utgjør 13 % av tiltakene. Innføring av NORSOK R-003 med tilhørende kursing er tiltak flere nevner.

Sammenlignes ovennevnte tiltak med tiltakene som er foreslått i granskningsrapportene (jfr. Figur 37) ser vi at tiltak i kategorien "organisasjon- og ledelsesprioritering" er størst i begge gruppene av tiltak, selv om disse utgjør en mindre andel av tiltakene foreslått i granskningsrapportene. Kategorien med prosedyre-tiltak er blant de tre med flest tiltak i begge tiltaksgruppene.

På bransjenivå kan det nevnes flere tiltak som er satt i verk for å bedre sikkerheten ved løfteoperasjoner:

- OLFs prosjekt "fallende gjenstander". Målet med prosjektet er å redusere antall fallende gjenstander med 50 % i forhold til 2008 tall i løpet av utgangen av 2011. Arbeidsmetodikken er å samle ressurspersoner i en arbeidsgruppe som har mandat til å foreslå effektive tiltak til oljeindustrien.
- Samarbeid for sikkerhet (www.samarbeidforsikkerhet.no) med bl.a. Forum for kran- og løfteoperasjoner. De har gitt ut god informasjon om forebygging av fallende gjenstander (funksjonskrav til visualisering, beste praksis og Håndbok – Beste praksis - Forebygging av fallende gjenstander). Samarbeid for sikkerhet er et 3-pars samarbeid som har som hovedmål og bedre sikkerheten i petroleumsindustrien.
- DROPS – Dropped Object Prevention Scheme (www.dropsonline.org) – som er en global arbeidsgruppe bestående av over 100 operatører, kontraktører, service selskaper og industriorganisasjoner med felles engasjement for å forebygge fallende gjenstander.

6.2.1 Sammenligning mellom identifiserte årsaker og tiltak

Feil arbeidsutførelse (M2) og tekniske årsaker (T1 og T2) utgjør over 70 % av de direkte årsakene identifisert fra granskningsrapportene (jfr. kapittel 4.3). De tre hyppigst rapporterte årsakene ved siden av feil arbeidsutførelse er:

- Feil eller mangel på utstyr / materiell / verktøy (T2), 25%
- Utilstrekkelig planlegging (O3), 25 %
- Arbeidsledelse (O4), 20 %
- Prosedyremangel eller -kvalitet (O2), 14 %

Ser vi på tiltakene foreslått i granskningsrapportene er de følgende tiltakene de fire hyppigste:

- Tekniske tiltak (ny design eller utstyr, reparasjon og anskaffelser) (25 %)
- Prosedyrer (19 %)
- Arbeidsledelse (17 %)
- Organisasjons- og ledelsesprioritering (16 %)

Blant tiltakene selskapene oppgir som de viktigste de har iverksatt for å bedre sikkerheten ved løfteoperasjoner er tiltak innenfor organisasjons- og ledelsesprioritering (41 %) hyppigst rapportert. Opplæring (20 %) og prosedyrer (13 %) er de nest største tiltaksgruppene.

Det synes som det er godt samsvar mellom identifiserte årsaker og foreslåtte/iverksatte tiltak, med unntak av "utilstrekkelig planlegging". Det kan imidlertid være at tiltak innenfor organisasjons- og ledelsesprioritering og opplæring vil bedre planleggingen av løfteoperasjonene.

Det er naturlig at defekt utstyr repareres etter en hendelse. Dersom en tar bort reparasjonstiltakene reduseres de tekniske tiltakene foreslått i granskningsrapportene fra 25 % til 17 %. "Utilstrekkelig design eller ergonomi" kan synes å møtes med tiltak hvor de involverte skal tilpasse seg utstyret og arbeidsplassen (opplæring og prosedyrer) framfor å tilpasse arbeidsplassen til arbeidstakerne (for eksempel bedre siktforholdene ved løfteoperasjoner). Tiltak som omhandler arealknapphet, lagringsbehov og designmessige forhold kan være svært kostnadskrevende å gjennomføre.

7. Konklusjon og anbefalinger

7.1 Rapportering av hendelser

Granskningsrapportene fra flere av selskapene inneholder bare faktisk forløp og konsekvens av hendelsen. Hvorvidt man kunne fått et langt alvorligere forløp eller ikke, kan enten skyldes hell eller gode sikkerhetsbarrierer. Mens iverksatte, effektive barrierer mot ytterligere eskalering nevnes i noen rapporter, nevnes de ikke i andre.

Granskningsrapportene bør beskrive (effektive og brutte) barrierer og inneholde anslag over potensiell skade ved små endringer i forutsetningene, ettersom for eksempel beskrivelse av en effektiv barriere kan virke motiverende for et systematisk HMS-arbeid om bord.

Enkelte av rapportene er meget detaljerte og gir godt grunnlag for selskapenes videre HMS-innsats. Imidlertid er det tydelig at målgruppen for disse rapportene primært er Ptil og selskapets operative toppledelse, og i mindre grad de utøvende personene om bord. En mer kortfattet og konsis del med konkrete lærepunkter rettet mot utførende personell vil nok være bedre egnet for det kontinuerlige forbedringsarbeidet om bord.

Det kan stilles spørsmål ved om ferdige skjema er egnet til rapportering av en hendelse. En enkel avkryssing kan fort bli svært avhengig av personen som fyller ut skjemaet, og rapporten, med mulig slagside, blir lite informativ. Beskrivelse av hendelse og årsaksforhold bør bli mer ensartet (uten at man skal ty til avkryssing i et summarisk skjema).

7.2 Tiltak for å bedre sikkerheten

Det mottatte materialet tyder på at hendelser som kan knyttes direkte til teknisk mangel og dårlig vedlikehold er redusert i perioden. Flere selskap har modifisert eller skiftet til kraner som tilfredsstiller NS EN 13852-1, og justert sine prosedyrer i henhold til NORSOK R-003, viktige tiltak som burde etterfølges av de resterende selskapene.

På bunnfaste innretninger er de fleste hendelsene knyttet til kranløft. Viktige forklaringselementer er i følge granskningsrapportene:

- Dårlig plass i frasettings- eller lagerområdene
- Trange forhold og blindløft. Det blir vanskeligere for de involverte å ha god oversikt over hele løftebanen, spesielt når nye moduler monteres om bord i forbindelse med oppgraderinger.
- Mangelfull testing og dokumentasjon etter reparasjon og oppgradering av kran og annet løfteutstyr.

Dette stiller store krav til detaljert planlegging og aktiv arbeidsledelse ved løft.

Boreområdet og rørdekk fremstår som problemområder, med stor materialtransport og øvrig konsentrert virksomhet. Vibrasjoner resulterer i at objekter løsner og faller ned, mekaniserte transportører slipper borestreng og rør. Styrket fokus på detaljutføring og sikkerhet anbefales.

De mottatte granskningsrapportene sier utvetydig at for lite detaljert forberedelse, feil arbeidsutførelse og for svak kontroll under operasjonen er felles trekk ved de fleste av hendelsene. Det er derfor et klart behov for å forbedre personellens risikoforståelse og redusere risiko-adferd. Spesielt gjelder dette personell som gjennomfører løft og materialtransport. De ulike operativt ansvarlige om bord har mye av sin oppmerksomhet rettet i andre retninger enn mot kontinuerlig kontroll og ledelse av materialtransport. Innføring av en funksjon som 'arbeidende bas' kunne gi bedre oppfølging og kontroll, spesielt på flyttbare innretninger der aktivitet med løft og transport er størst.

Det bør vurderes om en innpassing av prosedyrer til NORSOK R-003N skal tilpasses lokale forhold på hver enkelt innretning, isteden for å være ens for hele selskapet.

Hendelser er et godt grunnlag for læring og erfaringsoverføring. Det kan være behov for forbedringer i kvalitet på informasjon som genereres gjennom granskninger, hendelses-databaser og indikatorer. Det som er like viktig er hvordan slik informasjon blir brukt i læringsøyemed. Den nevnte kortversjonen av hendelsesrapport med læringspunkter kan være nyttig her. Det ligger et potensiale i å utnytte eksisterende møteplasser bedre slik at en får diskutert hendelser og at man ikke kun mottar informasjon. Bruk av enveiskanaler som intranett, nyhetsbrev etc. har klare begrensninger.

8. Referanser

[1] Årsakssammenhenger av hendelser ved løfteoperasjoner.

Oljedirektoratet Dok.Nr.: U D-49610, Rev. Nr. B, RC Consultants 2.
August 2000.

[2] Analyse av årsakssammenhenger til uønskede hendelse med offshorekraner.

Fase 2 – Perioden 2000 – 2004

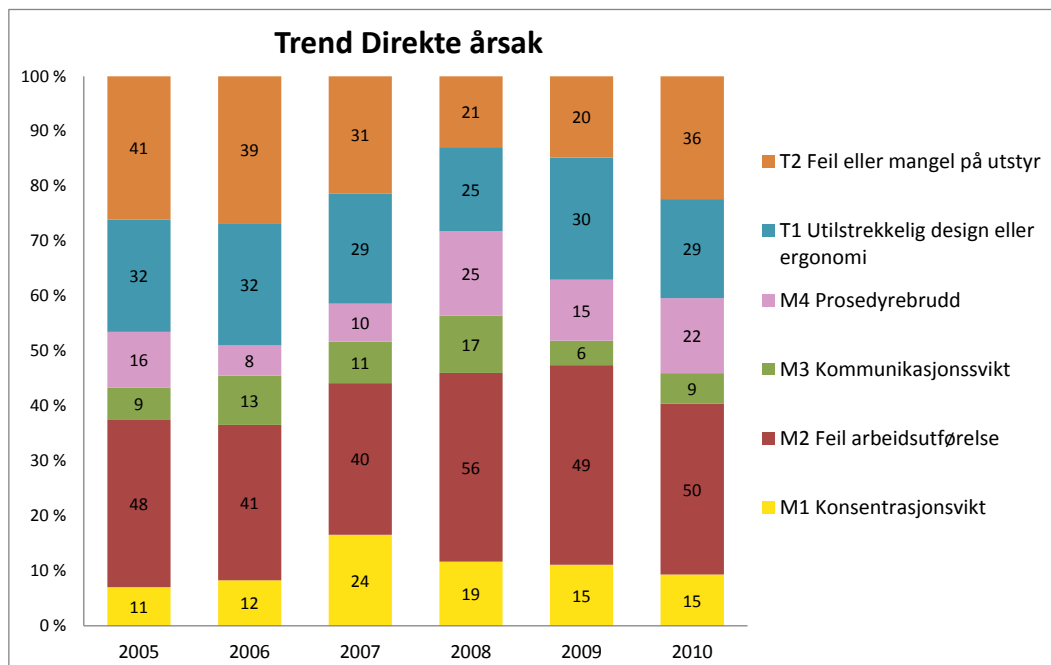
Scandpower Risk Management AS Rapport nr. 33.790.007 R1, 9. Juni 2005

APPENDIX A Selskaper som har bidratt med granskningsrapporter

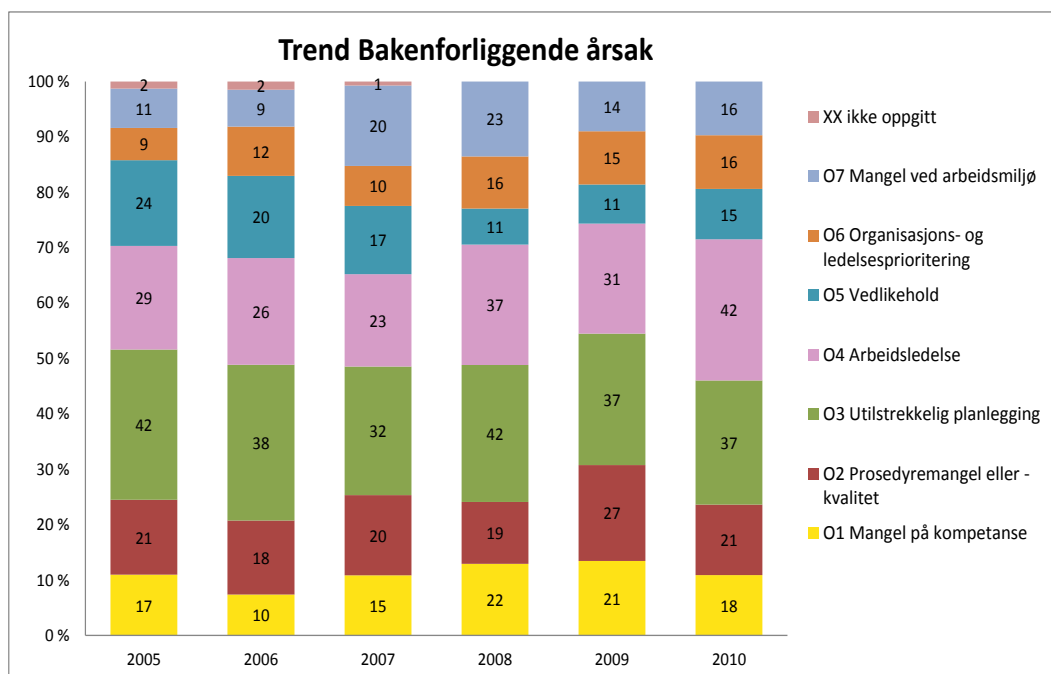
Selskap	Kontaktperson	e-post
Aker Drilling ASA	Torgils Haugstad	thaugstad@akerdrill.com
BP Norge	Svein Harald Hetland	hetlsh@bp.com
ConocoPhillips	Dagmar Fagerland	Dagmaramalia.Fagerland@conocophillips.com
Det Norske Oljeselskap	Øyvind Fries	oyvind.fries@detnor.no
Diamond Offshore Netherlands B.V.	Egil Kjær	ekjaer@dodi.com
Dolphin	Stein Ege	stege@dolphin-doc.no
DONG E&P Norge AS	Eirik Enge	eieng@dongenergy.no
Eni Norge AS	Liv Nielsen	Liv.nielsen@eninorge.com
ExxonMobil Expl. and Prod. Norway AS	Geir Jacobsen	geir.jacobsen@exxonmobil.com
Island Offshore Subsea AS	Elinborg Olafsdottir	elinborg@islandoffshore.com
Mærsk Drilling Norge AS	Vibeke Vemmestad	vibeke.vemmestad@maersk.com
Marathon Petroleum Norge AS	Jan Erik Hidle	jehidle@marathonoil.com
A/S Norske Shell	Tore Betten	toregunnar.betten@shell.com
Odfjell Drilling	Tom Rune Spjeld	tsp@odfjelldrilling.com
OSM Offshore AS	Jan Brataas	Jan.Brataas@osm.no
Petro-Canada Norge AS	Halvard Skeie	hskeie@suncor.com
Prosafe AS	Klaus Tveita	klaus.tveita@prosafe.com
RWE Dea Norge	Kristin Nåvik	Kristin.navik@rwe.com
Saipem Norge	Anne Marit Lie	AnneMarit.Lie@saipem.com
Seadrill	Anne Marie Sæverud	anne.marie.saeverud@seadrill.com
Songa Management AS	Rune With	RWith@songaoffshore.com
Statoil Petroleum AS	Nina Elisabeth Tveita	MPOST@Statoil.com, cc NIET@Statoil.com
Stena Drilling Norway	Tormod Holth Larsen	tormod.larsen@stena.com
Talisman Energy Norge AS	Steinar Bjordal	SBJORDAL@talisman-energy.no
Teekay Petrojarl	Steve Tverrå	Steve.tverra@teekay.com
Total E&P Norge AS	Harald Kristoffersen	Harald.kristoffersen@ep.total.no
Transocean Offshore Ltd	Inger Aase	inger.aase@deepwater.com

APPENDIX B Figurer

Trend for prosentvis (ikke veiet) fordeling av direkte og bakenforliggende årsaker. Alle hendelser.

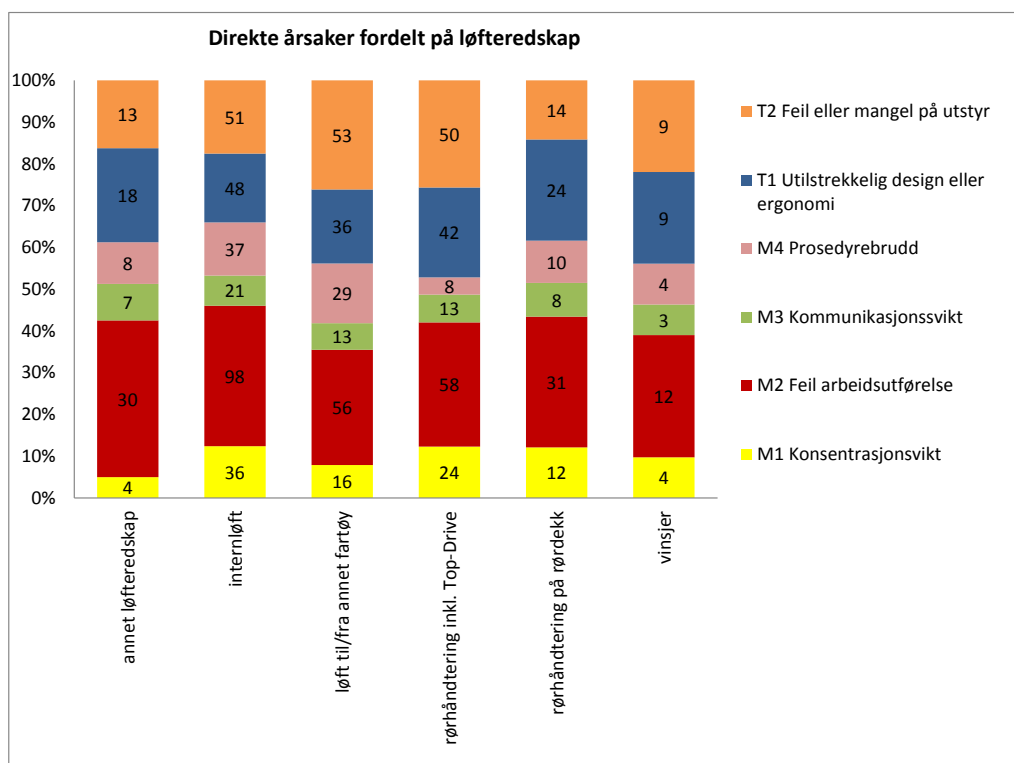


Figur 41 Trend direkte årsaker – prosentvis fordeling, alle hendelser.

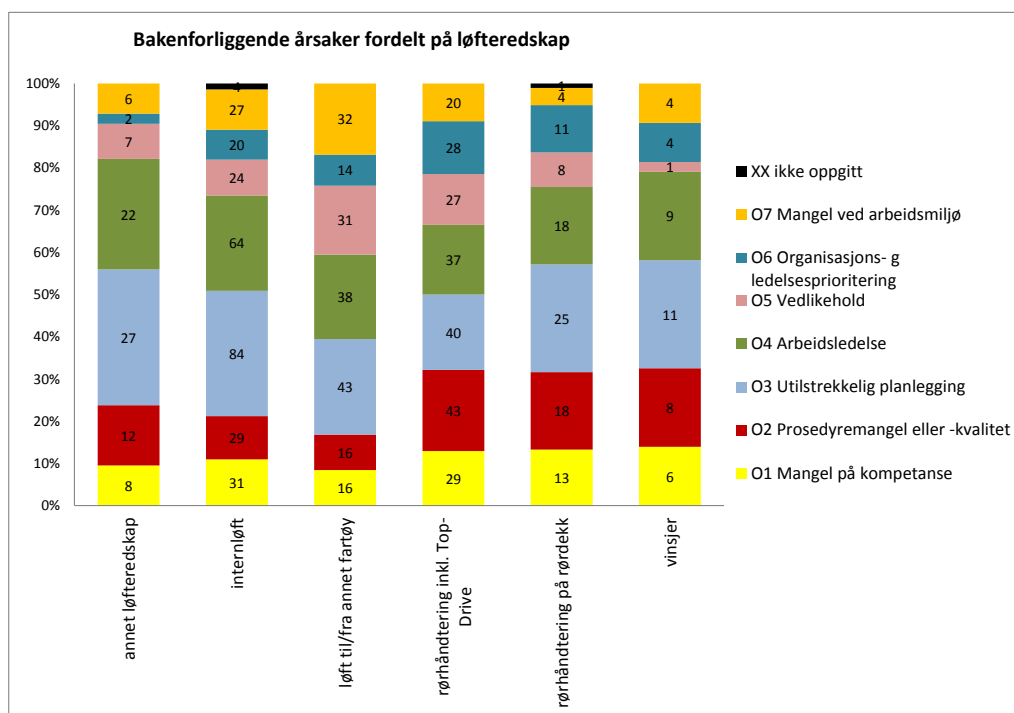


Figur 42 Trend bakenforliggende årsaker – prosentvis fordeling, alle hendelser.

Prosentvis fordeling av angitte direkte og bakenforliggende årsaker, alle hendelser, fordelt på løfteredskap.

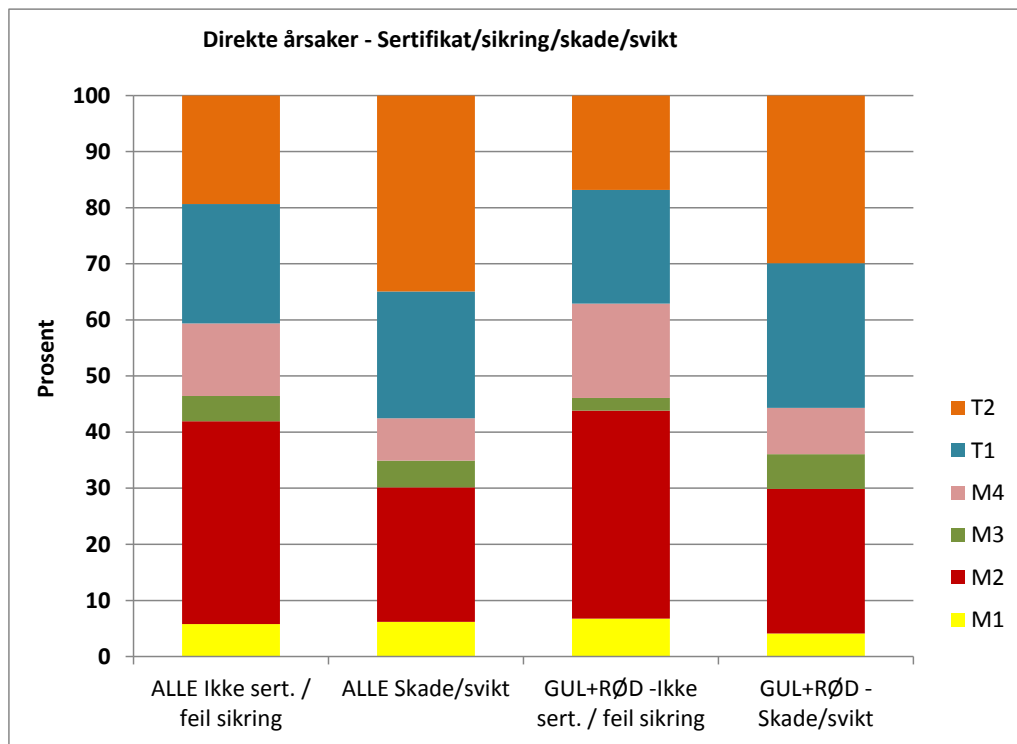


Figur 43 Prosentvis fordeling av angitte direkte årsaker (rød/gul/grønn).

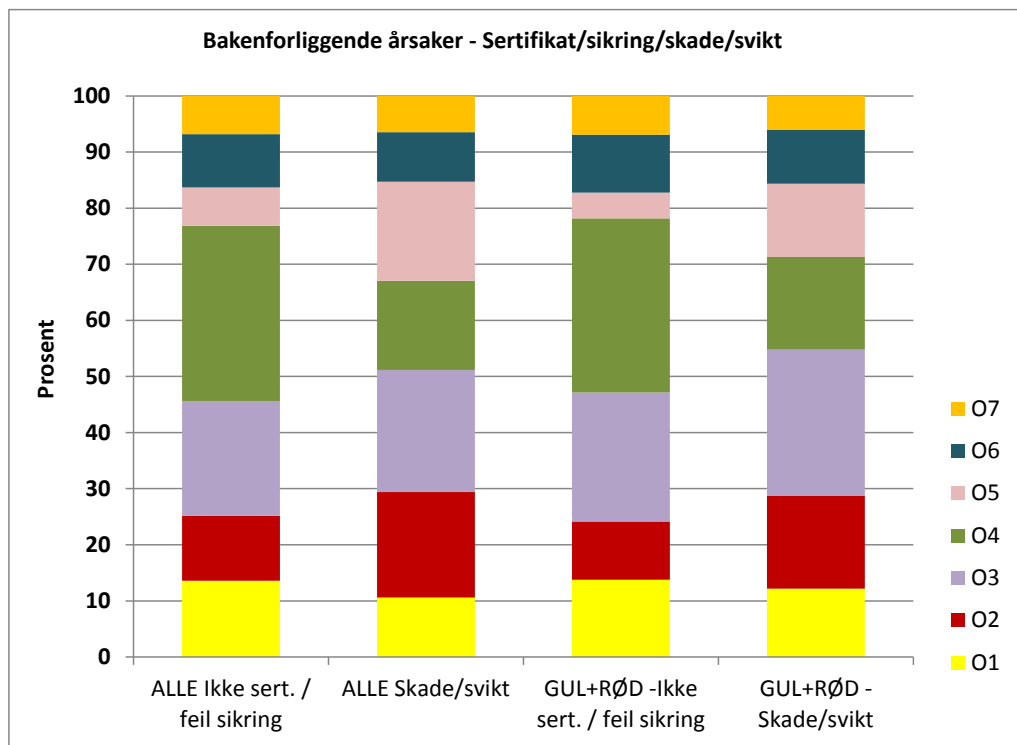


Figur 44 Prosentvis fordeling av angitte bakenforliggende årsaker (rød/gul/grønne hendelser).

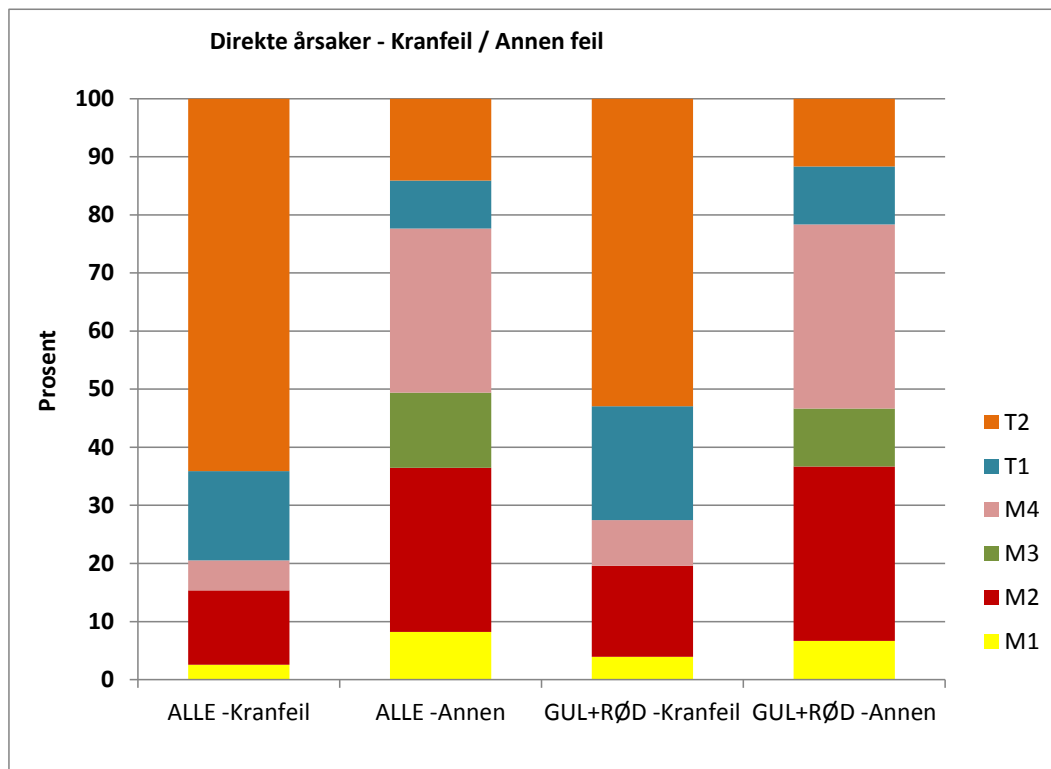
Kopling mellom utløsende faktorer og årsaksforhold



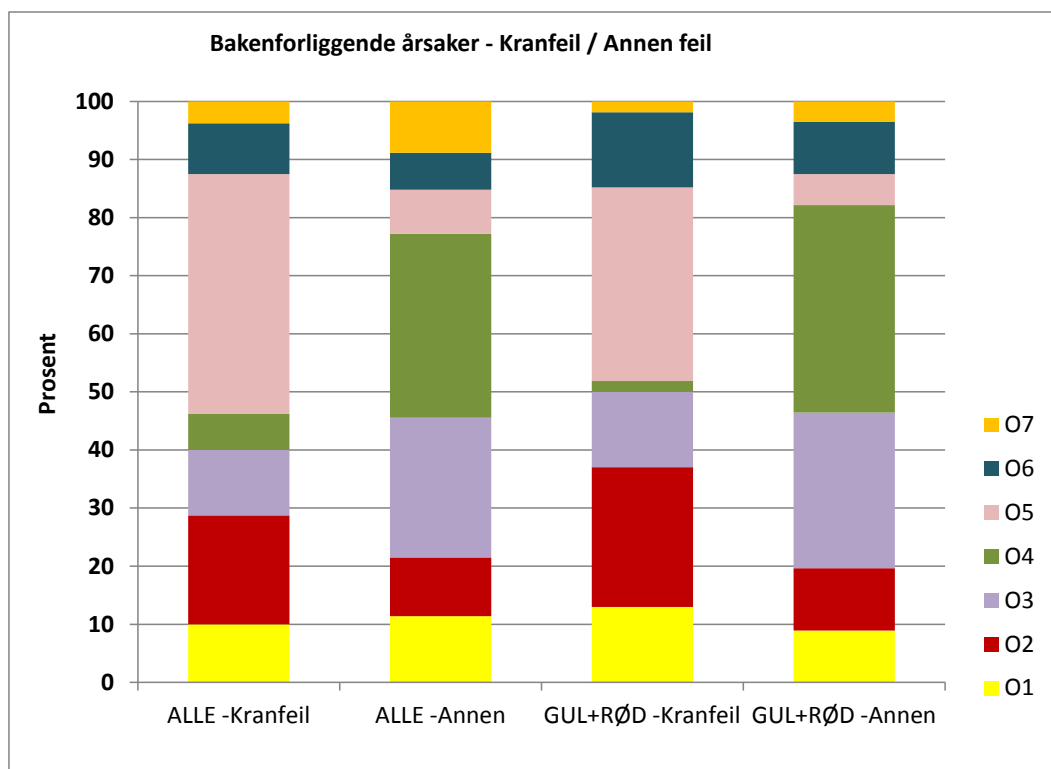
Figur 45 Direkte årsaker for hendelser med utløsende faktorer "Ikke sertifisert løfteutstyr, feil lastsikring" og "Skade / svikt i løfteredskap"



Figur 46 Bakenforliggende årsaker for hendelser med utløsende faktorer "Ikke sertifisert løfteutstyr, feil lastsikring" og "Skade / svikt i løfteredskap"



Figur 47 Direkte årsaker for hendelser med utløsende faktorer "Kranfeil" og "Annen feil".



Figur 48 Bakenforliggende årsaker for hendelser med utløsende faktorer "Kranfeil" og "Annen feil".