



HOVEDRAPPORT 2022
UTVIKLINGSTREKK NORSK SOKKEL
Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet



NOVA

Forord

Utviklingen av risikonivået i petroleumsnæringen opptar alle parter som er involvert i næringen, og er også av allmenn interesse. RNNP er et viktig verktøy med tanke på å bidra til å etablere et omforent bilde over utviklingen av utvalgte forhold som påvirker risiko. RNNP er derfor spesielt viktig på trepartsarenaene i petroleumsvirksomheten. Partenes eierskap til prosessen og resultatene er viktige både med tanke på gjennomføring av aktiviteten og oppfølging av resultater.

Petroleumsnæringen har høy kompetanse innenfor HMS. Denne kompetansen er en nøkkelfaktor for å lykkes med en aktivitet som RNNP. Vi er derfor veldig glade for at partene i næringen samt ressurspersoner fra operatørselskaper, redere, helikopteroperatører, konsulentselskaper, forskning og undervisning aktivt bidrar i arbeidet.

Stavanger, 30. mars 2023

Finn Carlsen,
Fagdirektør, Ptil

Innhold

0. Sammendrag og konklusjoner	4
1. Bakgrunn og formål.....	8
1.1 Bakgrunn for prosjektet.....	8
1.2 Formål	8
1.3 Gjennomføring	8
1.4 Utarbeidelse av rapporten.....	8
1.5 HMS faggruppe.....	9
1.6 Sikkerhetsforum	9
1.7 Partssammensatt rådgivingsgruppe.....	9
1.8 Bruk av konsulenter	10
1.9 Samarbeid om helikoptersikkerhet	10
1.10 Definisjoner og forkortelser.....	10
2. Analytisk tilnærming, omfang og begrensninger.....	15
2.1 Risikoindikatorer.....	15
2.2 Analytisk tilnærming	17
2.3 Omfang	17
2.4 Begrensninger.....	18
3. Data- og informasjonsinnhenting	19
3.1 Data om aktivitetsnivå	19
3.2 Innretninger.....	23
3.3 Hendelses- og barrieredata	26
4. Spørreundersøkelse dykkere	27
4.1 Presentasjon av resultater og tolkninger.....	27
4.2 Spørreskjemaet	28
4.3 Datainnsamling og analyser	29
4.4 Resultater.....	30
4.5 Oppsummering.....	62
5. Risikoindikatorer for helikoptertransport	66
5.1 Omfang og begrensninger.....	66
5.2 Definisjoner og forkortelser.....	66
5.3 Rapportering av hendelser	68
5.4 Hendelsesindikatorer.....	68
5.5 Forbedringsforslag	75
6. Risikoindikatorer for storulykker	76
6.1 Oversikt over indikatorer	76
6.2 Hydrokarbonlekkasjer i prosessområdet	78
6.3 Andre utslipp av hydrokarboner, andre branner	84
6.4 Hendelser med konstruksjoner og maritime systemer	93
6.5 Storulykkesrisiko på innretning – totalindikator	103
7. Risikoindikatorer for barrierer relatert til storulykker	108
7.1 Oversikt over indikatorer for barrierer	108
7.2 Data for barrieresystemer og elementer	109
8. Personskader og dødsulykker	149
8.1 Innrapportering av personskader	149

8.2	Alvorlige personskader	152
8.3	Dødsulykker.....	158
9.	Kvalitativ studie – årsaksforhold og tiltak knyttet til brønnskrollhendelser i norsk petroleumsvirksomhet	161
9.1	Innledning	161
9.2	Formål og problemstilling.....	163
9.3	Metodebeskrivelse – informasjonsinnhenting	165
9.4	Resultater.....	172
9.5	Oppfølging av RNNP – 2011 Utfordringer	177
9.6	Diskusjon	178
9.7	Utfordringer	188
10.	Andre indikatorer	191
10.1	Oversikt	191
10.2	Rapportering av hendelser til Petroleumstilsynet.....	191
10.3	DFU11 Evakuering	192
10.4	DFU13 Mann over bord.....	192
10.5	DFU16 Full strømsvikt	193
10.6	DFU18 Dykkerulykker.....	194
10.7	DFU19 H ₂ S relaterte ulykker	194
10.8	DFU20 Kran- og løfteoperasjoner.....	194
10.9	DFU21 Fallende gjenstander.....	219
10.10	Boltforbindelser	243
10.11	Hendelser ved lossing av olje til tankskip.....	244
11.	Anbefaling om videre arbeid	245
12.	Referanser	246
	VEDLEGG A: Aktivitetsnivå	250
A1.	Antall innretninger	250
A2.	Arbeidstimer flyttbare innretninger	251
A3.	Arbeidstimer produksjonsinnretninger	251
A4.	Antall brønner	252
A5.	Produsert volum	252
A6.	Dykkertimer.....	253
A7.	Helikoptertransport, antall timer.....	253
	VEDLEGG B: Spørreskjema	254

0. Sammendrag og konklusjoner

Gjennom RNNP søker vi å måle utviklingen i sikkerhet, arbeidsmiljø og ytre miljø ved å benytte en rekke indikatorer. Grunnlaget for vurderingene er trianguleringsprinsippet, det vil si å vurdere utviklingstrekk ved å benytte flere måleinstrumenter som måler utviklingen i forhold som påvirker risiko.

I en indikatorbasert modell må en forvente at noen indikatorer, spesielt innen områder med relativt sett få tilløpshendelser, viser til dels store årlige variasjoner. Hovedfokuset i denne rapporten er derfor trender. En positiv utvikling av antall tilløpshendelser kan si noe om at næringens arbeid med risikostyring har effekt, men en slik utvikling gir ingen garantier knyttet til å unngå fremtidige hendelser. Petroleumsnæringen bør derfor, spesielt sett i lys av Stortingets mål om at norsk petroleumsvirksomhet skal være verdensledende innen HMS, ha kontinuerlig fokus på effektiv styring av forhold som påvirker risiko.

Det er ikke rapportert data til indikatorer for støy, kjemisk arbeidsmiljø og ergonomiske risikofaktorer for 2022. Utvikling av nye indikatorer, som foregår i et samarbeid i næringen, tar dessverre lengre tid enn forventet.

Ideelt bør en komme fram til en sammenfattet konklusjon der informasjon fra alle måleinstrumentene som benyttes, danner grunnlaget. I praksis er dette vanskelig, blant annet fordi benyttet informasjon reflekterer HMS-forhold på forskjellig nivåer.

Storulykke

I 2022 var det ingen ulykker som resulterte i dødsfall, derav heller ingen storulykker i henhold til definisjonen av storulykke som benyttes i denne rapporten. Som i 2021 var det heller ikke tilløpshendelser til storulykke av særs alvorlig karakter vurdert i forhold til potensial for å gi mange omkomne.

Antall tilløpshendelser med storulykkespotensial har ligget på et stabilt nivå siden 2005. Nivået de siste årene er lavere enn i perioden før 2005. I 2022 var det 32 slike hendelser (helikopter er ikke inkludert). Dette er på samme nivå som de siste åtte år. Når antall hendelser normaliseres med arbeidstimer er frekvensen i 2022 innenfor forventet område.

Det ble registrert ti ikke-antente hydrokarbonlekkasjer 2022 (seks i 2021). Åtte var under 1 kg/s, og to var mellom 1 kg/s og 10 kg/s. Det er nå ni år siden det ble registrert en hydrokarbonlekkasje over 10kg/s. I 2022 var det 11 brønnkontrollhendelser, alle av disse var i laveste risikokategori. Selv om det er færre brønnkontrollhendelser i 2022 i forhold til 2021 så er frekvensen av slike hendelser, når de normaliserer mot antall borede brønner, innen forventet område i 2022. I 2022 ble det registret seks skader på konstruksjoner og maritime systemer som tilfredstiller skadekriteriene som er benyttet i RNNP. Dette er en oppgang fra 2021 (tre hendelser), men ligger nærme snittet for de siste 10 årene på 7 hendelser per år.

Dersom tilløpshendelsene med storulykkepotensiale vektet med faktorer som belyser tilløpshendelsenes iboende potensiale til å forårsake omkomne gitt at tilløpshendelsene utvikler seg til en ulykke, ser vi at indikatoren (totalindikatoren) i 2022 er på samme nivå som 2021. Totalindikatoren viser en underliggende positiv trend siden år 2005. Siden særlig alvorlige hendelser tilordnes en relativ høy risikovekt er den årlige variasjonen i totalindikatoren stor, men den positive trenden er allikevel tydelig. Som beskrevet i kapittel 2.1.1 er totalindikatoren en sammensatt indikator som reflekterer industriens evne til å påvirke og styre en rekke risikorelaterte faktorer. Den underliggende positive utviklingen i indikatoren tyder på at industrien over tid er blitt bedre til å styre forhold som påvirker risiko. De siste års stabile nivå indikerer at forbedringer på dette nivået ikke slår positivt ut som i tidligere år. Selv om en indikator basert på historiske tall gir relevant informasjon om forhold som påvirker fremtidig risiko gir den på ingen måte tilstrekkelig informasjon om fremtidig risiko.

Helikopterrisiko utgjør en stor andel av den totale risikoeksponeringen arbeidstakere på sokkelen utsettes for. Hensikten med risikoindikatorene som benyttes i dette arbeidet er å fange opp risiko forbundet med hendelser og å identifisere muligheter for forbedringer.

I den perioden RNNP har samlet inn helikopterrelatert data er Turøyulykken i 2016 den eneste helikopterulykken med dødsfall innfor undersøkelsens omfang.

I helikopterekspertgruppens vurdering av hendelser for 2022 ble en hendelse klassifisert i den mest alvorlige kategorien. Ekspertgruppen vurderte at det var en gjenværende barriere i forbindelse med denne hendelsen. Hendelsen involverte en mulig nærpassering av jack-up rig under seiling ved innflygning til lufthavn. Sikten var dårlig, og det er usikkert hvor nært helikopteret passerte riggen og om beina til riggen var høyere enn minima i innflygningen.

Barrierer

Ledende indikatorer benyttes for å si noe om robustheten til å motstå hendelser. Barriereindikatorer er et eksempel på slike. Denne typen indikatorer sier blant annet noe om barrierenes evne til å fungere når er behov for dem. Barriereindikatorene viser fremdeles at det er store nivåforskjeller mellom innretningene. En ser over tid en positiv trend for flere av barrierene som har ligget over bransjens egendefinerte krav. De siste årene har nivået vært noenlunde stabilt med noen unntak. Dette kan skyldes at aktørene har blitt mer bevisste på kvalitet i forbindelse med testing av barrierer, og at dagens nivå i større grad reflekterer en mer reell verdi enn hva vi så for noen år siden.

Vedlikeholdsdataene i RNNP for 2022 viser at det for de permanent plasserte innretningene er få timer etterslep i det forebyggende vedlikeholdet, men flere innretninger har ikke utført det HMS-kritiske forebyggende vedlikeholdet i henhold til egne frister. Det totale etterslepet i det forebyggende vedlikeholdet er høyere i 2022 enn det som ble rapportert i 2021. Etterslepet i det HMS-kritiske forebyggende vedlikeholdet er noe redusert de senere årene. Noen innretninger har et betydelig antall timer korrigerende vedlikehold som ikke er utført per 31.12.2022. Samlet sett er det et betydelig antall timer korrigerende vedlikehold som ikke er utført per 31.12.2022 og omfanget i 2022 er på omtrent samme nivå som i 2020 og 2021. Timene for det utførte forebyggende og korrigerende vedlikeholdet for de permanent plasserte innretningene i 2022 er tilnærmet lik året før, men antall timer for modifikasjoner og prosjekter er redusert sammenlignet med de senere årene.

Dataene for flyttbare innretninger viser store variasjoner i etterslepet i det forebyggende vedlikeholdet og i det utestående korrigerende vedlikeholdet. Dette tilsvarer det vi har sett de siste årene. Flere innretninger har ikke utført HMS-kritisk forebyggende vedlikehold og korrigerende vedlikehold i henhold til egne frister.

Personskader og ulykker

I 2022 ble det registrert 229 rapporteringspliktige personskader på norsk sokkel. I 2021 ble det rapportert 178 slike skader. 21 av disse ble klassifisert som alvorlige i 2022 mot 27 i 2021. Normaliseres alvorlige arbeidsskader har det vært en nedgang fra 0,63 skader per million arbeidstimer i 2021 til 0,48 i 2022.

Kvalitativ studie – boring

Den kvalitative studien omhandler «Årsaksforhold og tiltak knyttet til brønnskrollhendelser i norsk petroleumsvirksomhet».

Brønnskrollhendelser inngår i vurderingen av storulykkepotensialet på norsk sokkel. Denne studien er en videreføring av en tilsvarende studie i regi av RNNP 2011 som var begrunnet i en negativ utvikling i antall rapporterte brønnskrollhendelser i 2010. Resultater og hovedutfordringer har i ettertid vært formidlet til næringen og fulgt opp gjennom ulike typer aktiviteter fra Ptil. Til tross for denne innsatsen har det likevel ikke ført til en ønsket reduksjon i risikobidraget fra brønnskrollhendelser på norsk sokkel. Formålet med denne studien var derfor å analysere og få bedre innsikt i årsaksforhold og eventuelle tiltak knyttet til brønnskrollhendelser på norsk sokkel etter 2011.

Den største utfordringen i bore- og brønnoperasjoner er tap av brønnskroll som i ytterste konsekvens kan føre til utblåsing av hydrokarboner. Planlegging og gjennomføring av bore- og brønnoperasjoner omfatter følgende områder: i) Forebygging av brønnskrollhendelser, ii) Intervensjon/ håndtering av brønnskrollhendelser og iii) Respons ved brønnskrollhendelser ved eskalering og/eller utslipp. Denne studien setter søkelys på de to første områdene og bygger på følgende data:

- Intervju med 58 personer med roller knyttet til brønnskrollrisiko
- Gjennomgang av 113 tilsynsrapporter og 38 granskinger knyttet til brønnskroll
- Gjennomgang av andre dybdestudier og dokumenter etter brønnskrollhendelser, bl.a. 121 brønnskrollhendelser fra Offshore Norge sin database og 172 brønnskrollhendelser internasjonalt med tilhørende årsaksanalyser fra IOGP sin database
- Rapporter etter granskning av Deepwater Horizon-ulykken
- Resultater fra siste RNNP spørreskjemaundersøkelse

Hovedresultatene identifiserer en rekke forhold som kan ha gitt endringer og høyere grad av kompleksitet i boreprosessene; f.eks. mer komplekse brønnbaner, utfordrende undergrunnsforhold, mer avanserte brønnmål, organisatoriske og teknologiske endringer mv. Slike forhold er diskutert i rapporten og danner grunnlag for følgende fire hovedutfordringer og forbedringsområder:

- 1) Behov for bedre brønnskrollkompetanse og forbedringer i brønnskrollopplæringen; knytte den tettere opp mot forhold på norsk sokkel,
- 2) behov for bedre prosesser for læring og erfaringsoverføring etter hendelser
- 3) behov for å videreutvikle prosesser for å håndtere samlet risiko knyttet til bore- og brønnoperasjoner, særlig for håndtering av usikkerhet i poretrykk og kunnskap om undergrunns forhold ved boring, og
- 4) behov for mer oppmerksomhet på endringsledelse, særlig i forbindelse med omorganisering.

Ptil vil kommunisere resultatene og utfordringene fra studien og følge opp hvordan næringen etablerer tiltak som kan møte utfordringene på en god måte. Resultatene vil blir også sett i sammenheng med Ptil sin satsning innen granskning og læring etter alvorlige hendelser.

Spørreundersøkelse dykkere

Dykkerundersøkelsen 2022 har et høyt antall svar (n=208) sammenlignet med tidligere år, noe som er positivt. Dette gir et godt grunnlag for å si noe om arbeidsmiljø, hms-klima og helse blant dykkepersonell i 2022.

Resultatene fra 2022 viser at dykkere (metning og overflateorientert) har en del arbeidsmiljøeksponering, spesielt knyttet til tunge løft og kalde, værutsatte områder. Hudkontakt med kjemikalier eller lignende (olje, boreslam, rengjøringsmidler) er også noe som mange opplever av og til eller ofte. Dette bør ses i sammenheng med at det også gis negative vurderinger på spørsmål om man har fått informasjon om potensielt skadelige effekter av kjemikalier/forurensning.

Det er også noe negative resultater knyttet til bruk av prosedyrer, harmonisering/informasjon om prosedyrer og rutiner, samt rapportering og behandling av avvik. Når det gjelder helse, så vurderer de aller fleste i dykkerkartleggingen (uavhengig av stillingskategori) at de har god eller svært god helse, og det er en liten nedgang i utbredelsen av helseplager. Samtidig er det en økning i andelen som opplever at sine helseplager helt eller delvis kan knyttes til arbeidet.

Dykkerundersøkelsen ble gjennomført for første gang i 2018, og bærer fortsatt preg av å være i utvikling og å ha forbedringspotensial. Basert på årets erfaringer vil det gjøres revisjoner med skjemaet i forkant av neste undersøkelse (2024), med formål å gjøre spørsmålene bedre og mer relevante for målgruppen.

1. Bakgrunn og formål

1.1 Bakgrunn for prosjektet

RNNP ble igangsatt i 1999 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 risikonivået blant partene.

Norsk petroleumsvirksomhet er i dag i en fase der driften av petroleumsinnretninger dominerer. Næringen går nå inn i en fase med høy aktivitet. Vi mener det er spesielt viktig i tider med mange omstillingsprosesser å videreføre arbeidet med å måle effekten av det samlede sikkerhetsarbeidet i petroleumsvirksomheten.

Industrien har tradisjonelt benyttet et utvalg indikatorer til å illustrere utviklingen av sikkerheten i petroleumsvirksomheten. Særlig har vi sett en utbredt bruk av indikatorer basert på frekvensen av arbeidsulykker med tapt arbeidstid. Det er allment akseptert at dette kun dekker en begrenset del av det totale sikkerhetsbildet. De senere årene har vi sett en utvikling i industrien der flere indikatorer benyttes for å måle utviklingen i flere viktige HMS-forhold.

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

1.2 Formål

Formålet med arbeidet er:

- Måle effekter 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

Resultatene fra RNNP presenteres i årlige rapporter. Denne rapporten dekker året 2022. Arbeidet med rapporten er i hovedsak gjennomført i perioden desember 2022 – mars 2023.

Detaljert målsetting for 2023 har vært å:

- Videreføre arbeidet gjennomført i forgående år.
- Videreføre og videreutvikle metoden for totalindikatoren
- Vurdere sammenhenger i datasettene.

1.4 Utarbeidelse av rapporten

Rapporten er utarbeidet av Petroleumstilsynets arbeidsgruppe med støtte fra innleide konsulenter. Vår arbeidsgruppe består av: Mette Vintermyr, Tore Endresen, Marita Halsne, Morten Langøy, Trond Sundby, Inger Danielsen, Elisabeth Lootz, Roar Høydal, Astrid Schuchert, Jan Ketil Moberg, Semsudin Leto, Eivind Jåsund, Kenneth Skogen, Bente Hallan, Torbjørn Gjerde, Øyvind Loennechen, Roar Sognnes og Torleif Husebø.

1.5 HMS faggruppe

For å dra nytte av kompetansen som finnes i næringen, er det opprettet en gruppe kalt HMS-faggruppe. Formålet er at gruppen skal gi faglige innspill relatert til blant annet framgangsmåte, underlagsmateriale og analyser og gi sitt syn på utviklingen generelt. Gruppen har fått anledning til å kommentere denne rapporten og har gitt gode bidrag i kvalitetssikringen.

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

Gruppens medlemmer er:

- Bjørn Saxvik, ConocoPhillips
- Andreas Falck, DNV GL
- Frank Firing, Equinor
- Stian Antonsen, NTNU
- Jakob Nærheim, Equinor
- Stein Knardahl, Stami
- Arne Jarl Ringstad, Equinor
- Terje Aven, UiS
- Jan Erik Vinnem, Preventor
- Knut Øien, Sintef

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

1.6 Sikkerhetsforum

Sikkerhetsforum er den sentrale samhandlingsarenaen mellom partene i næringen og myndighetene innen helse, miljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten på norsk sokkel og på land.

Sikkerhetsforum ble opprettet i 2001 for å initiere, drøfte og følge opp aktuelle sikkerhets, beredskaps- og arbeidsmiljøspørsmål i petroleumsnæringen til havs og på landanlegg i et trepartsperspektiv. Forumet ledes av Petroleumstilsynet.

Følgende medlemsorganisasjoner er representert i Sikkerhetsforum: Offshore Norge, Norsk Industri, Norges Rederiforbund, Sammenslutningen av Fagorganiserte i Energisektoren (SAFE), Lederne, De Samarbeidende Organisasjoner (DSO), Fagforbundet for industri og energi (IE), Landsorganisasjonen i Norge (LO), Fellesforbundet, EI & IT forbundet, TEKNA og NITO.

Sikkerhetsforum har en strategisk agenda hvor storulykkes- og arbeidsmiljørisiko og partssamarbeid står sentralt. I tillegg er Sikkerhetsforum opptatt av å drøfte andre forhold i næringen, som har betydning for sikkerhet og arbeidsmiljø. Dette kan være forhold som kapasitet, kompetanse og rammebetingelser. Det legges til rette for gjensidig deling av kunnskap og informasjon relatert til Sikkerhetsforums prioriterte områder.

Sikkerhetsforum er også medspiller og høringsinstans for Stortingsmeldinger om helse, miljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten.

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 om 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
- 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 medlemmer fra Offshore Norge, Norsk Industri, Sammenslutningen av Fagorganiserte i Energisektoren (SAFE), Fagforbundet for industri og energi (IE), Lederne og Fellesforbundet.

1.8 Bruk av konsulenter

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

Terje Dammen, Jorunn Seljelid, Torleif Veen, Jon Andreas Rismyhr, Mads Lindberg, Ragnar Aarø, Kaia Stødle, Marie Horn Saltnes, Christine Alstad Grønlund, Rolf Johan Bye, Lars Mogstad, Askild Underbakke, Martin Dugstad, Hans Laupsa og Marita Pytte, alle fra Safetec.

Kvalitativ studie – boring:

Ptil valgte å bruke ekstern ekspertise for gjennomføring av studien. Proactima ble valgt som hovedleverandør, med tilknyttede fagpersoner fra andre selskaper i ulike deler av gjennomføringen. Følgende personer har vært involvert, med selskapstilhørighet angitt i parentes:

Lonan Kierans (Proactima), Willy Røed (Proactima), Caroline Metcalfe (Proactima), Graeme Dick (Reflekt), Mike Pollard (Reflekt), Øystein Arild (prosjektansatt) og Ole Andres Engen (prosjektansatt).

I forbindelse med gjennomføringen av spørreskjemaundersøkelsen for dykkerpersonell har Kari Kjestveit fra NORCE bidratt.

1.9 Samarbeid om helikoptersikkerhet

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

Følgende personer har bidratt i arbeidet med indikatorer for helikopterrisiko:

- Øyvind Solberg, Maj Brit Fjermestad, Offshore Norge ved LFE
- Nils-Rune Kolnes, Morten Haugseng, Inge Løland, CHC Helikopter Service
- Øyvind Øglænd, Kjetil Hellesøy, Sondre Nordseth, Bristow Norway AS

1.10 Definisjoner og forkortelser

1.10.1 Sikkerhet, risiko og usikkerhet

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

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

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

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

Refleksjonene over usikkerhet kan i den statistiske angivelsen av risikonivået 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 belyser forhold som er relevante for å unngå at de oppstår på nytt. Historisk informasjon gir også kunnskap knyttet til hendelsesfrekvens og skadeomfang.

Kunnskapsstyrke knyttet til bruken av indikatorer og vurderinger slik de benyttes i RNNP sier blant annet noe om forhold knyttet til hvor trygge ekspertene er om modellene som benyttes reflekterer forhold som påvirker risiko.

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 gjøres vurderinger av robusthet fortløpende. Eksempelvis er det enkelte barriereindikatorer som gjentagende ganger har antydning 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. Slike vurderinger er på samme måte gjort i inneværende rapport.

De statistiske risikoindikatorer beregnes på basis av inntrufne historiske hendelser og antagelser om gyldighet av denne erfaringen for framtidige operasjoner. Indikatorer 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 risikoindikatorer predikerer framtidig antall hendelser med usikkerhetsintervall (prediksjonsintervall), med utgangspunkt i historiske tall. Usikkerhetsintervallene brukes også for å avdekke trender i materialet. I delkapittel 6.1 i metoderapporten (Petroleumstilsynet; 2023) blir bruk av prediksjonsintervall forklart.

1.10.2 Definisjoner

De mest aktuelle begreper kan forklares som følger:

Barriere	Brukes i vid forstand som i regelverket, og omfatter tekniske, operasjonelle og organisatoriske tiltak. Barrierer – Tekniske, operasjonell og organisatoriske elementer som enkeltvis eller til sammen skal redusere muligheten for at feil, fare- og ulykkessituasjoner inntreffer, eller som begrenser eller forhindrer skader/ulemper.
Definerte fare- og ulykkessituasjoner (DFU)	Fare- og ulykkessituasjoner som legges til grunn for å etablere virksomhetens beredskap.
Etterslep (av FV)	Mengde FV som ikke er utført innen fastsatt dato.
Forebyggende vedlikehold (FV)	Vedlikehold som utføres etter forutbestemte intervaller eller ifølge forutbestemte kriterier, og som har til hensikt å redusere sannsynligheten for svikt eller funksjonsnedsetting (degradering).
HMS-kritisk	Feil (tap av funksjon) som har konsekvenser for helse, miljø eller sikkerhet.
Inspeksjon	Aktivitet utført periodisk for å vurdere skadeutvikling/tilstand av en enhet.
Klassifisering	Plassering av et objekt i et sett av kategorier/klasser, basert på egenskaper til objektet. (En av klassene er "HMS-kritisk" eller tilsvarende).
Korrigerende vedlikehold (KV)	Vedlikehold som utføres etter at en feil (tilstand) er oppdaget, og som har til hensikt å bringe en enhet tilbake i en tilstand som gjør det mulig å utføre en krevd funksjon.
Modifikasjon	Kombinasjon av alle tekniske, administrative og styringsmessige aktiviteter som har til hensikt å endre funksjonen til en enhet.
Opplevd risiko	Reflekterer aktørenes opplevelse av risikoforhold, usikkerhet og forebyggende arbeid, holdninger, kommunikasjon, kulturelle aspekter, samarbeidsforhold, samt statistisk risiko.
Prosjekt	Et tiltak som har karakter av et engangsforetagende med et gitt mål og avgrenset omfang, som gjennomføres innenfor en tids- og kostnadsramme.
Revisjonsstans	En samling av vedlikeholdsaktiviteter, modifikasjoner og/eller nyinstallasjoner som krever stopp av hele produksjonslinjer eller deler av denne i et bestemt tidsrom. For flyttbare innretninger vil det her være snakk om verftsopphold.
Risikonivå	Angivelse av risiko som reflekterer statistisk risiko, opplevd risiko og usikkerhet.
Statistisk risiko	Risiko beregnet på basis av inntrufne historiske hendelser og antagelser om gyldighet av denne erfaringen for framtidige operasjoner. Statistisk risiko kommuniserer ikke usikkerhetsdimensjonen av risikobegrepet, ettersom den er basert på inntrufne hendelser. Den må derfor suppleres med særskilt uttrykk for usikkerhet, eksempelvis uttrykt som underliggende kunnskapsstyrke og robusthet av indikatorer.
Storulykke	Med storulykke menes en akutt hendelse som for eksempel et

større utslipp, brann eller en eksplosjon som umiddelbart eller senere medfører flere alvorlige personskader og/eller tap av menneskeliv, alvorlig skade på miljøet og/eller tap av større økonomiske verdier. I RNNP vurderes storulykke som en hendelse som gir mer enn 3 fataliteter.

Tag	En unik kode som definerer den funksjonelle plasseringen og funksjonen til en fysisk komponent i et anlegg. "Funksjonell plassering" henviser kun til hvor komponenten inngår i et system, ikke den presise fysiske posisjon.
Utestående (KV)	Mengde KV som ikke er utført innen fastsatt tidsfrist.
Ytelse [av barrierer]	Integritet (pålitelighet, tilgjengelighet), effektivitet (kapasitet, tid) og sårbarhet (motsatt av robusthet).

En del uttrykk og forkortelser som er spesielle for helikopter er omtalt i kapittel 5.2, og for vedlikeholdsstyring i kapittel 7.2.7.

1.10.3 Forkortelser

AID	Arbeids- og inkluderingsdepartementet
ANOVA	Variansanalyse (Analysis Of Variance)
BDV	Trykkavlastningsventil (Blowdown valve)
BOP	Utblåsningssikring (Blowout Preventor)
BORA	Operasjonell barriereanalyse (Barrier and operational risk analysis)
CCS	Continuous Circulation Subs
CDRS	Common Drilling Reporting System (Se DDRS)
CI	Konfidensintervall (Confidence Interval)
CODAM	Petroleumstilsynets database for skade på konstruksjoner og rørledningssystemer
CSB	Chemical Safety Board
DDRS	Daily Drilling Reporting System (Petroleumstilsynets database for bore og brønnaktiviteter)
DFU	Definerte fare- og ulykkessituasjoner
DGD	Dual Gradient Drilling
DHSV	Nedihullssikkerhetsventil (Downhole safety valve)
DMF	Drilling Managers Forum
DOP	Detailed Operating Procedures
DP	Dynamisk posisjonering
DSYS	Petroleumstilsynets database for personskader og eksponeringstimer i dykkeraktivitet
DWOP	Drilling Well on Paper
ESDV	Nødavstegningsventil (Emergency Shutdown Valve)
FPSO	Flytende produksjon og lagerinnretning (Floating Production Storage and Offloading Unit)
FV	Forebyggende vedlikehold
GM	Metasenterhøyde
H ₂ S	Hydrogensulfid
HMS	Helse, miljø og sikkerhet
HPHT	High Pressure High Temperature
IA	Inkluderende arbeidsliv

IADC	International Association of Drilling Contractors
IE	Industri Energi
IOGP	International Association of Oil & Gas Producers
IWCF	International Well Control Forum
KG	Avstanden fra kjølen (K) til tyngdepunktet (G) på flyttbare innretninger
KV	Korrigerende vedlikehold
LO	Landsorganisasjonen
MOB	Mann over bord
MPD	Managed Pressure Drilling
NAV	Arbeids- og velferdsforvaltningen
NORSOK	Norsk sokkels konkurranseposisjon
NR	Norges Rederiforbund
NUI	Normalt ubemannede innretninger
OD	Oljedirektoratet
OR	Odds ratio
PIP	Petroleumstilsynets database for personskader og arbeidstimer på produksjons- og flyttbare innretninger
P&A	Plugg og avslutning
PSV	Prosessikkerhetsventil
Ptil	Petroleumstilsynet
RNNP	Risikonivå norsk petroleumsvirksomhet
SAFE	Sammenslutningen av fagorganiserte i energisektoren
SAR	Search And Rescue
SJA	Sikker Jobb Analyse
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
STAMI	Statens arbeidsmiljøinstitutt
STBB	Sharing to be Better
TCPA	Tid til nærmeste passering (Time to Closest Point of Approach)
TLP	Strekstagsinnretning (engelsk - Tension Leg Platform)
TSP	Technical Service Provider
TTS	Trafikksentral
UPS	Uninterruptible Power Supply
WBS	Well Barrier Schematics
WIF	Well Integrity Forum

2. Analytisk tilnærming, omfang og begrensninger

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

2.1 Risikoindikatorer

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

- Indikator for storulykkesrisiko – hendelsesindikatorer
- Indikator for barrierer knyttet til storulykkesrisiko
- Indikator for arbeidsulykker og dykkerulykker
- Indikator for arbeidsmiljø faktorer (Ikke benyttet i 2022)
- Indikatorer for andre DFUer

2.1.1 Hendelsesindikatorer – storulykkesrisiko

Statistisk risiko knyttet til storulykker er basert på følgende hendelsesindikatorer:

- Indikatorer for hver av DFUene 1-10 og 12.
- Overordnet indikator som veier DFUene (i henhold til DFUenes potensial til å føre til dødsfall).

DFUene er slik identifisert og valgt at de til sammen skal dekke alle vesentlige hendelsesforløp som leder til tap av liv. DFUene i Tabell 2-1 er de som kan utvikle seg til storulykker.

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

Tabell 2-1 DFUer - storulykker

DFU	Beskrivelse
1	Uantent hydrokarbonlekkasje
2	Antent hydrokarbonlekkasje
3	Brønnehendelser/tap av brønnkontroll (brønnkontrollhendelser)
4	Brann/eksplosjon i andre områder, ikke hydrokarbon
5	Skip på kollisjonskurs [mot innretning]
6	Drivende gjenstand [på kurs mot innretning]
7	Kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker [mot innretning]
8	Skade på innretningskonstruksjon/stabilitets-/forankrings-/posisjoningsfeil
9	Lekkasje fra stigerør, rørledning og undervanns produksjonsanlegg*
10	Skade på stigerør, rørledning og undervanns produksjonsanlegg*
11	Evakuering**
12	Helikopterhendelse

* Inkluderer også brønnstrømsrørledning, lastebøye og lasteslange der relevant.

** Disse hendelser er prinsipielt storulykkesrelatert, men brukes ikke slik i arbeidet nå (se kapittel 2.4).

Det ble i 2002 (kapittel 4 i rapporten for 2002) utviklet helt nye indikatorer for helikoptertransport, både hendelses- og aktivitetsindikatorer. Dette arbeidet er fra 2002 presentert separat, se kapittel 4. Storulykkesindikatoren er begrenset til mulige storulykker på eller ved innretningene, det vil si DFU1-10 i Tabell 2-1. Dette arbeidet presenteres i kapittel 6.

Vektene for DFU-er basert på risikoanalyser ble oppdatert i 2020 med bakgrunn i et sett på 23 risikoanalyser fra årene 2010-2019, se metoderapporten (Ptil, 2023) for flere detaljer.

2.1.2 Barriereindikatorer – storulykkesrisiko

Det ble i 2002 gjennomført et pilotprosjekt for å teste ut opplegg for innsamling og analyse av erfaringsdata for barriereelementer mot storulykker. Dette arbeidet er videreført i etterfølgende år, se kapittel 7. Fra og med 2007 er det også inkludert noen utvalgte barriereelementer for maritime systemer, se delkapittel 7.2.3 og 7.2.4. Fra 2010 er brønnbarrierene utvidet noe i omfang.

Fra og med 2008 er det også inkludert data om brønnbarrierer, i form av en enkel oversikt over status på brønnbarrierer i hver enkelt brønn, se delkapittel 6.3.2. Indikatoren er utviklet i samarbeid med "Well Integrity Forum" i NOROG.

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

2.1.3 Indikator arbeidsulykker/dykkerulykker

Statistisk risiko knyttet til arbeidsulykker/ dykkerulykker er basert på:

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

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

Tabell 2-2 DFUer arbeidsulykker og dykkerulykker

DFU	Beskrivelse
14	Alvorlig personskade + dødsulykker
18	Dykkerulykke

2.1.4 Indikator arbeidsmiljø

Arbeidet med å etablere nye indikatorer for støy, kjemisk arbeidsmiljø og ergonomiske risikofaktorer har dessverre vist seg å være vanskeligere enn antatt og arbeidet med utvikling av disse er ikke ferdigstilt per mars 2022.

2.1.5 Indikator andre forhold

Statistisk oversikt over en rekke enkeltstående risikoindikatorer er inkludert. 2001 var det første året at mann over bord, full strømsvikt, kontrollrom ute av drift, hydrogensulfid utslipp (H₂S), tap av kontroll med radioaktiv og fallende gjenstander kilde ble rapportert inn. Det er ikke utarbeidet noen sammenfattende indikator for disse forholdene. I 2015 er kran- og løfteoperasjoner (DFU 20) skilt ut fra DFU 21 fallende gjenstander, disse er analysert i hhv. kapittel 10.8 og 10.9.

Tabell 2-3 Andre DFUer

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

2.2 Analytisk tilnærming

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

2.2.1 Risikoanalytisk tilnærming

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

- Antall hendelser innen den enkelte DFUen er valgt som indikator for frekvens (se kapittel 6).
- Ytelsen av sikkerhets- og beredskapsbarrierer er valgt som indikatorer for barrierenes godhet (se kapittel 7).

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

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

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

2.3 Omfang

De kvantitative analysene av storulykkesindikatorer omfatter rapporterte hendelser i henhold til fastsatte kriterier i tidsperioden 2005 til 2022. De første barrieredataene ble innsamlet i 2002, og omfanget av slike data har vært gradvis utvidet, fra 2009 ble også vedlikeholdsdata inkludert. For alvorlige arbeidsulykker omfatter analysen i hovedsak hendelser de ti siste årene.

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

Følgende aktiviteter på norsk sokkel inngår i arbeidet:

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

Petroleumsanlegg på land inngår i arbeidet fra 1.1.2006. Det er utarbeidet egne rapporter for landanleggene for perioden 2006–2022 (Ptil, 2007, 2008, 2009, 2010a,

2011a, 2012a, 2013a, 2014a, 2015a, 2016a, 2017a, 2018a, 2019a, 2020a, 2021a, 2022a, 2023a).

Indikatorer for akutte utslipp til sjø av råolje, andre oljer og kjemikalier er utgitt i egen rapport fra og med 2010 for perioden 2001–2009 (Ptil, 2010b), de påfølgende årene har den blitt utgitt med nye data (Ptil, 2011b, 2012b, 2013b, 2014b, 2015b, 2016b, 2017b, 2018b, 2019b, 2020b, 2021b, 2022b). Rapporten for perioden 2001–2022 (Ptil, 2023b) utgis senere i 2023.

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

2.4 Begrensninger

Fartøy (eksklusive helikopter, se delkapittel 2.3) som inngår i vare- og produkttransport (herunder skytteltankere) og andre fartøyer som er tilknyttet virksomheten (beredskapsfartøyer, rørleggingsfartøyer, mv.) er kun inkludert når de er innenfor sikkerhetssonen rundt innretningene, eventuelt også dersom de utgjør en kollisjonsrisiko som kan true innretningene. For øvrig er ikke fartøyer som inngår i transport til/fra innretningene inkludert.

For DFU13, om mann over bord er det også inkludert data for fartøyer i petroleumsvirksomheten, bl.a. basert på data fra Sjøfartsdirektoratet.

Arbeidet har siden starten vært begrenset til risiko knyttet til personellens arbeidsmiljø, helse og sikkerhet, slik at risiko for akutte utslipp og materielle tap ikke er inkludert. I 2009 ble det igangsatt en videreutvikling av RNNP for å kunne overvåke utviklingen i risiko for akutte utslipp til sjø.

En stor del av datagrunnlaget er basert på innrapporterte data fra næringen. For en rekke av dataene benyttes det grensebetingelser for rapportering som en forventer vil redusere omfanget av eventuell under- og feilrapportering. En slik betingelse kan for eksempel være at en benytter kun hydrokarbonlekkasjer med lekkasjerate over 0,1 kg/s. Selv om slike kriterier benyttes kan en ikke utelukke under- og feilrapportering. Feilrapportering rettes opp i forbindelse med utgivelse av 'neste års' rapport. Så langt som vi har undersøkt underrapportering, så har vi ikke observert at det forekommer i så stor grad at det endrer på hovedkonklusjonene i rapportene.

3. Data- og informasjonsinnhenting

3.1 Data om aktivitetsnivå

Ptil holder kontinuerlig oversikt over petroleumsvirksomheten på norsk sokkel. For normalisering av trender er det i prosjektet benyttet data om innretninger, brønner, produksjonsvolumer, arbeidstimer, dykkertimer, helikopter-flytimer og helikopter-personflytimer. Informasjonen er i hovedsak hentet fra databaser og oversikter i Ptil som igjen er basert på regelmessig innrapportering fra aktørene.

Figurene nedenfor er oppdatert med data fra 2022.

3.1.1 Produksjonsvolumer

Det var en nedgang i oljeproduksjon i perioden 2005-2013 med en liten økning i perioden 2013-2017, før det gikk litt ned igjen i 2018-2019. Fra 2020 til 2022 ser det ut til at produksjonen har ligget stabilt rundt 100 000 000 m³. Gassproduksjonen har gradvis økt i perioden 2005-2018, før den ble noe redusert i 2019-2020. I 2021 og 2022 observeres en økning igjen. Totalt produksjonsvolum har hatt en gradvis nedgang i perioden 2005 – 2010 og med utflating siden. For normalisering er det ikke skilt mellom olje/gass/kondensat.



Figur 3-1 Utvikling i produksjonsvolumer per år 2005-2022

3.1.2 Innretningsår

Innretningene er kategorisert i fem hovedkategorier:

- Faste produksjonsinnretninger: Bunnfaste produksjonsinnretninger.
- Flytende produksjonsinnretninger: Halvt nedsenkbar innretning, FPSO, FSO, FSU og TLP (delt i 2, se delkapittel 3.2).
- Produksjonskomplekser: To eller flere innretninger med broforbindelse.
- Normalt ubemannede innretninger (NUI): Brønnhodeinnretninger.
- Flyttbare innretninger: Halvt nedsenkbar innretning, oppjekkbara innretninger, boreskip og floteller (for bore- og boligformål).

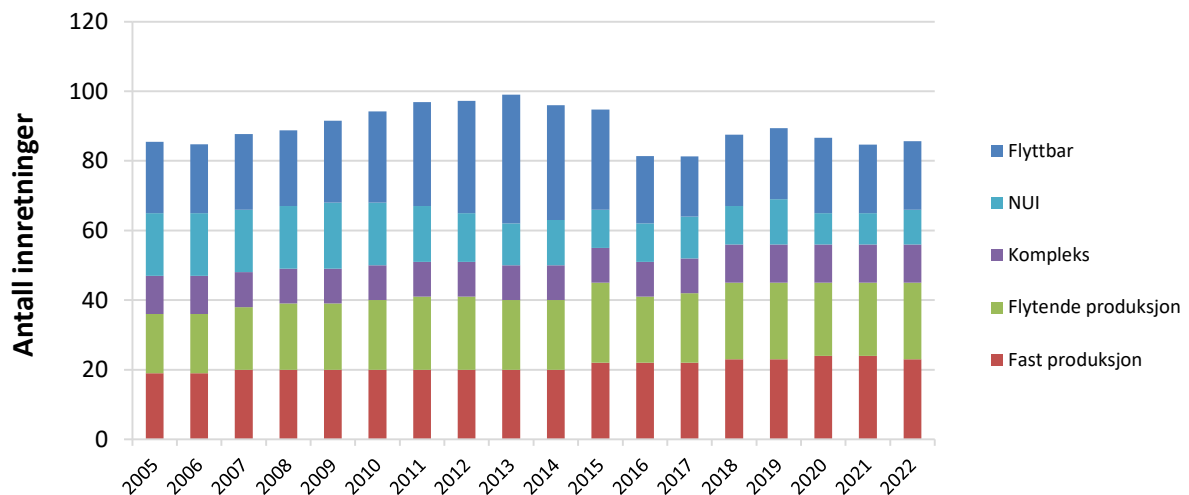
Utviklingen på norsk sokkel tilsier at kategorien "Normalt ubemannede innretninger" bør deles i noen underkategorier, for mer nyansert å reflektere utviklingen. Samtidig vil de ulike typene ubemannede innretninger ha ulikt risikonivå. Følgende underkategorier er definert:

- NUI1. Tradisjonell type NUI med helidekk, livbåt (eksempler Sleipner B, Tambar WH, Lotun B, m.fl.)

- NUI2. Ny enklere type NUI, brønninnretning (som Oseberg H, som frittstående fra 2019 av)
- NUI3. Avbemannet integrert innretning (nåværende kun Valemon)
- NUI4. NUI UPP produksjonsinnretning (fremtidig type innretning, inngår i flere konseptstudier)
- NUI5. FSU og tankskip for lagring (som Åsgard C, Gina Krog FSO, m.fl.)
- NUI6. Nedstengt innretning som ikke er fjernet (eksempel Huldra, m.fl.)

Normalt gjennomføres transport av personell til kategoriene NUI1, NUI3 og NUI5 med helikopter, mens de øvrige benyttes fartøy for personelltransport.

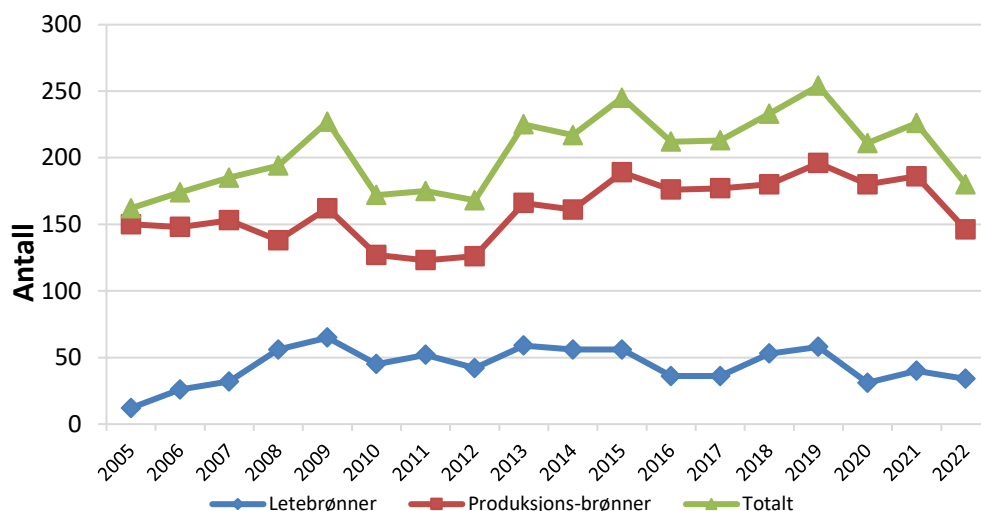
Delkapittel 3.2 gir en detaljert oversikt over produksjonsinnretninger. Figuren under gir en oversikt over utvikling i antall innretningsår per år per hovedkategori. Merk at et kompleks er regnet som én innretning i denne oversikten. Antall innretningsår har vært svakt stigende fra 2006 og frem til 2013, og synkende fra 2013 til 2017, før det ble observert en stigning igjen i 2018 og 2019. I 2020-2021 gikk antallet noe ned. Det er antall innretningsår relatert til kompleks, NUI og flytende produksjons-innretninger som står for nedgangen fra 2019 til 2021. Fra 2021-2022 har det vært en svak økning i innretningsår.



Figur 3-2 Utvikling i antall innretninger, 2005-2022

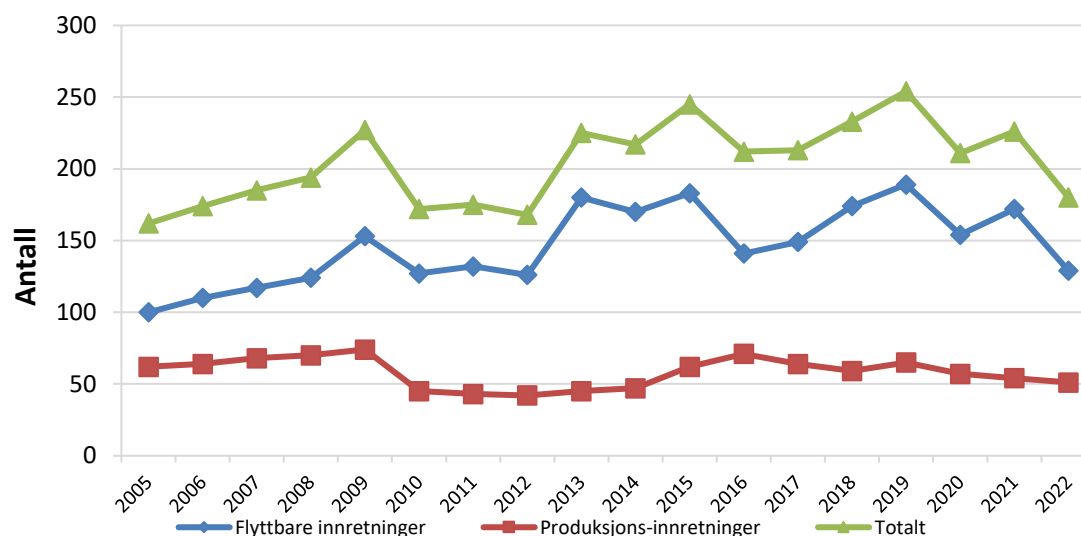
3.1.3 Brønner

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



Figur 3-3 Utvikling i antall brønner boret per år lete- og produksjonsbrønner 2005-2022

Figur 3-3 viser at det i perioden 2005-2022 har vært en del variasjon i antall borede brønner. Det siste året er det vært en reduksjon i antall produksjonsbrønner, og en svak nedgang i antall letebrønner sammenlignet med året før. Vi ser en synkende trend siden toppen i 2019



Figur 3-4 Utvikling i antall brønner boret per år produksjons- og flyttbare innretninger 2005-2022

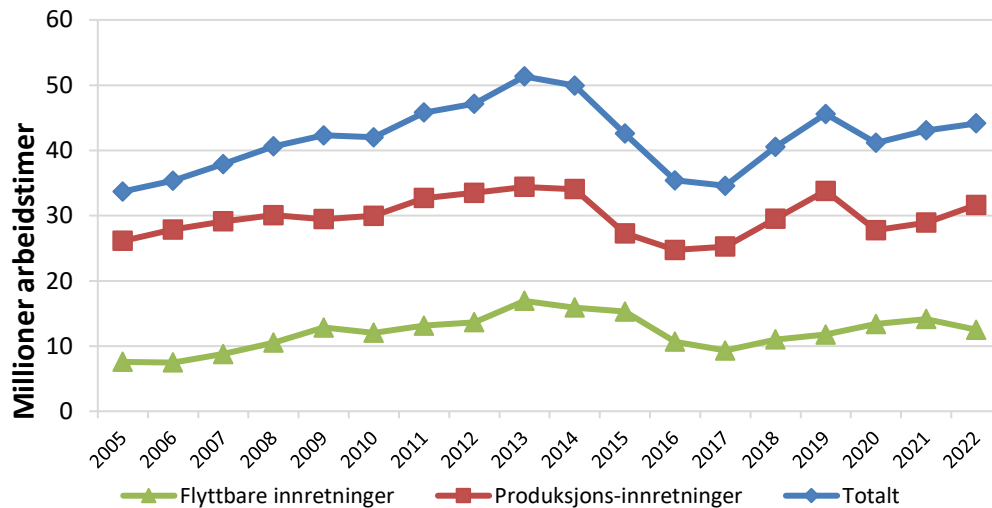
Figur 3-4 viser at det i perioden 2005-2022 har vært lite variasjon i antall produksjons-innretninger, men at det var et dropp i antall fra 2009-2010, og en økning fra 2014-2016. Antall flyttbare innretninger har større variasjon fra år til år, men det er en synkende trend fra 2019-2022

3.1.4 Arbeidstimer

Selskapene rapporterer¹ arbeidstimer fordelt på funksjonene administrasjon/produksjon, boring og brønnaktiviteter, forpleining, konstruksjon og drift/vedlikehold. Figur 3-5 viser

¹ Fra 2. halvår 2019 er utførte timer for produksjonsinnretninger blitt rapportert elektronisk fra selskapene til Petroleumstilsynet. I forbindelse med uttesting av det nye systemet ble det avdekket uoverensstemmelse med tidligere innrapporterte timer fra en operatør. Endringene tilbake i tid er lagt inn i grunnlaget for figurer og

kun totalverdiene i utvikling av arbeidstimer per år. I tillegg er timene fordelt på produksjons- og flyttbare innretninger. Fra 2021 til 2022 ser vi at totalt antall arbeidstimer har økt med 2,5 %. Antall arbeidstimer for flyttbare innretninger sank med 12 % og antall arbeidstimer for flyttbare innretninger produksjonsinnretninger økte med 9 %.

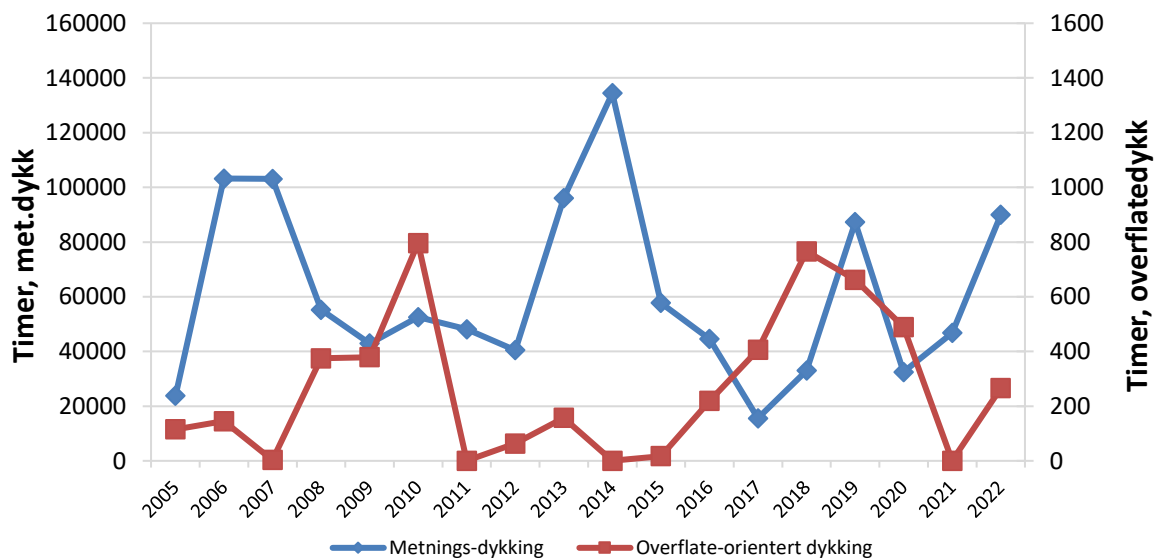


Figur 3-5 Utvikling i arbeidstimer per år for produksjons- og flyttbare innretninger 2005-2022

3.1.5 Dykketimer

Data om dykkeaktivitet er kategorisert i metningsdykking og overflateorientert dykking, se Figur 3-6.

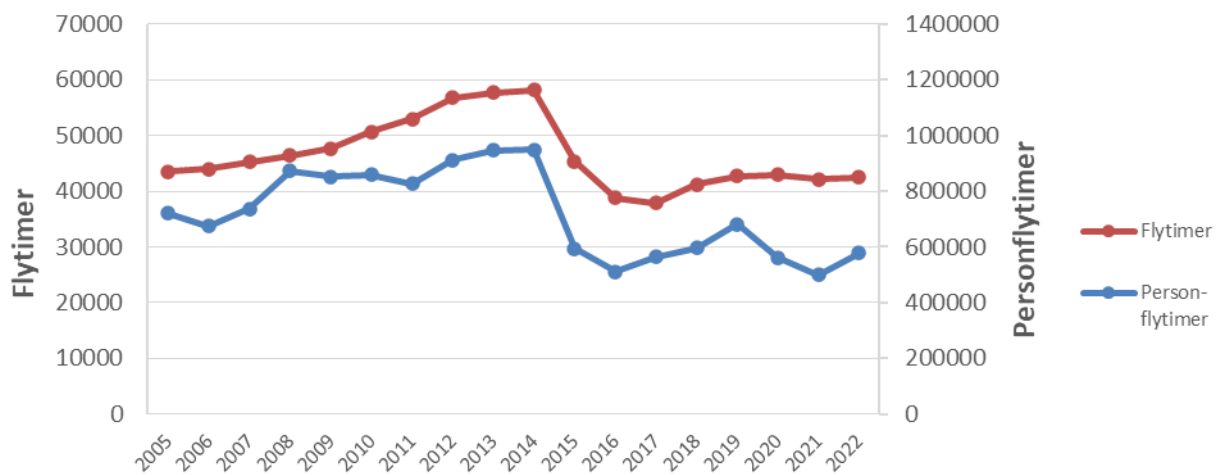
I 2022 ble det gjennomført 266 timer overflateorientert dykking på norsk sokkel. Til sammenligning ble det gjennomført 0 timer i 2021 og 489 timer i 2020. Aktivitetsnivået for overflateorientert dykking er generelt lavt, og det har vært slik de siste 20 årene. Etter en kraftig økning fra 2015 til 2018 har trenden snudd. Antall timer med metningsdykk varierer veldig, og vi ser en økning på 92 % sammenlignet med i fjor.



Figur 3-6 Utvikling i dykketimer per år 2006–2022 – Metningsdykking og overflate-orientert dykking

3.1.6 Helikoptertransport

Figur 3-7 viser totalt antall flytimer og personflytimer på norsk kontinentalsokkel i perioden 2005-2022. Trening- og overføringsflygning er ikke inkludert.



Figur 3-7 Helikopter flytimer og personflytimer per år 2005-2022

3.1.7 Oppsummering av utviklingen

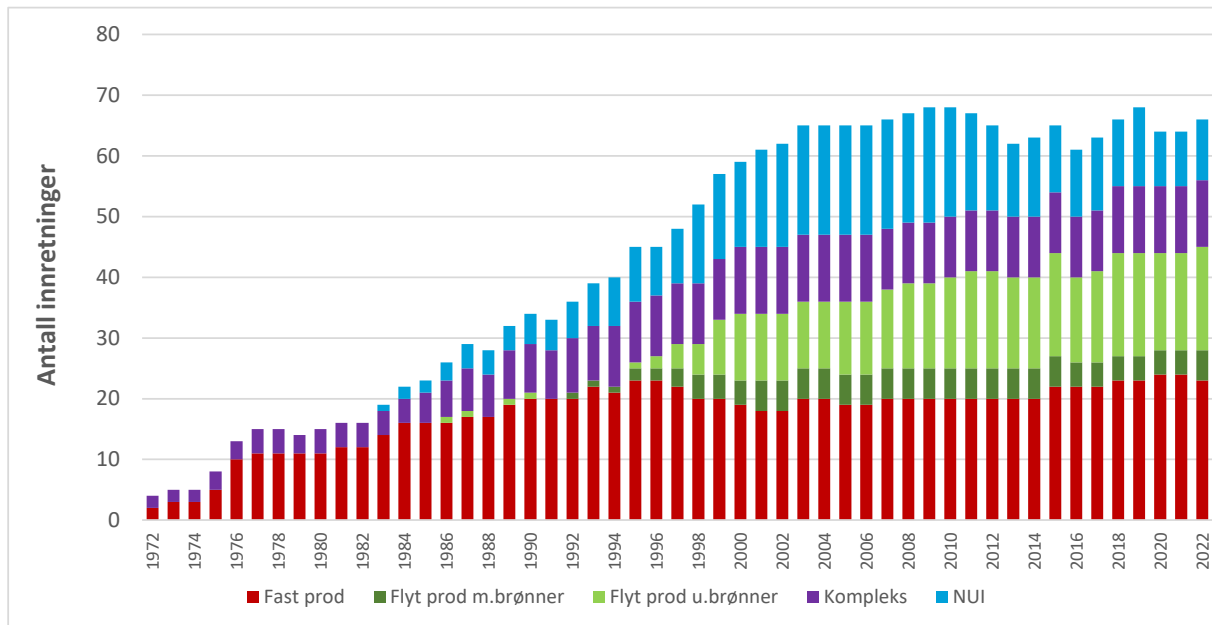
Det var en aktivitetstopp rundt 2013-2014, før aktiviteten sank mot 2016. Etter 2016 ser man at aktiviteten har økt svak fram til 2019. I 2020 var det en liten nedgang i aktivitet, men i 2021 økte denne litt igjen. Denne økningen fortsatte i 2022.

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

3.2 Innretninger

Tabell 3-1 under viser innretningsår for alle produksjonsinnretninger på norsk sokkel og i hvilken kategori de er plassert, se delkapittel 3.1.2. De som er angitt med rødt (og minustegn) er fjernet, eller overført til en annen kategori.

Kategorien flytende produksjon er inndelt i to underkategorier, de som har brønner under innretningen og de som har undervanns-produksjonsanlegg på en viss avstand, se Figur 3-8. Flytende produksjonsinnretning med brønner under innretningen representerer risiko for personell om bord ved tap av brønnkontroll. Det har derfor vært ansett som vesentlig å skille ut disse, for å oppnå en mest mulig nyansert modell.



Figur 3-8 Antall produksjonsinnretninger per kategori per år 1972-2022

Tabell 3-1 Installasjonsår for produksjonsinnretninger på norsk sokkel

Installasjonsår	Fast produksjon	Flytende produksjon	Kompleks	NUI
1972	2/4-A, 2/4-B		2/4-C, 2/4-FTP, 2/4-W	
1973	2/4-D, 36/22-A		2/4-T, 2/4-Q	
1974	37/4-A		2/4-P	
1975	2/4-E, 7/11-A, H-7,B-11		2/7-A, 2/4-R	
1976	1/6-A, 2/7-C, (Edda) 2/4F, 2/7-B, Frigg DP2		2/7-FTP	
1977	Statfjord A		TCP2, 2/4-H	
1980			Valhall QP	
1981	Statfjord B		Valhall DP og PCP, 2/4-G	
1983	Odin, Draupner S, -37/4A			NØ-Frigg, 37/4A
1984	HMP1, Statfjord C		2/4-S	Statfjord C SPM
1985	-36/22-A		Ula DP, PP og QP	36/22A
1986	Gullfaks A, -2/4-B	Petrojarl 1	2/4-B, 2/-K	Gullfaks A SPM1
1987	Gullfaks B		Oseberg A og B	Gullfaks A SPM2
1988		-Petrojarl 1		
1989	Gyda, Gullfaks C	Petrojarl 1	2/4-TPBW, Vestefrikk A&B	
1990	Oseberg C			Hod
1991		-Petrojarl 1		
1992		Snorre A	Sleipner R	2/7-D (Embla)
1993	Brage, Draugen		Sleipner A	Draugen FLP
1994	-Draupner S		Draupner E og S	Frøy
1995	Yme, Troll A	Troll B, Heidrun		Sleipner B
1996		Polysaga	2/4-X, Valhall WH, Sleipner T	-NØ-Frigg
1997	-Odin	Norne, Njord A og B	2/4-J	Varg A
1998	Oseberg Øst, Jotun B, -2/4-F, -1/6-A, -7/11-A, -2/4-	Petrojarl Varg, Visund		2/4-F, 1/6-A, 7/11-A, 2/4-D

RISIKONIVÅ – UTVIKLINGSTREKK 2022 NORSK SOKKEL
PETROLEUMSTILSYNET

Installasjonsår	Fast produksjon	Flytende produksjon	Kompleks	NUI
	D			
1999	Oseberg Sør, -2/7-C	Troll C, Jotun A, Balder, Åsgard A	Oseberg D, 2/7-E	2/7-C
2000	-HMP1	Åsgard B og C	HMP1, HRP	
2001	-Yme1,	Snorre B, Petrojarl 1 -Polysaga	-2/4-S	Tambar WH, Huldra
2002	-Jotun B, Ringhorne			Jotun B, Valhall flanke sør, - Frøy
2003	Grane, Kvitebjørn			Valhall flanke nord
2004			Valhall IP	
2005	-Frigg DP2	Kristin	2/4-M	
2007	Mærsk Inspirer (Volve), -H-7	Navion Saga	-Frigg TCP2	H-7
2008		Alvheim		
2009			-2/4-W, -2/4-R	2/4-W, -36/22-A, -37/4-A
2010		Gjøa	Valhall VRD, -2/4-P,	-2/4-F
2011		Skarv		Yme, - 2/4D (topside), - 2/7C (topside), -2/4-W
2012				- Statfjord C SPM, - Draugen FLP
2013		-Petrojarl 1	2/4-L, 2/4-Z, -2/4H	- (H7), -1/6A, -7/11-A
2014	Gudrun, -2/4-A		-2/4 Q	2/4-A
2015	Valemon, Edvard Grieg	Petrojarl Knarr, Heidrun FSU, Goliat	2/7-S	-Gullfaks A SPM1, - Gullfaks A SPM2
2016	Ivar Aasen, Gina Krog, -Mærsk Inspirer (Volve), -2/4E, -Oseberg Øst	-Petrojarl Varg, -Navion Saga -Njord A og B	Oseberg Øst, Safe Scandinavia som TSV (for 3 til 7 år siden på Oseberg Øst), -2/4 G	2/4E, -Yme
2017		Gina Krog FSO (Randgrid)		Oseberg H
2018	Martin Linge	Aasta Hansteen, Hanne Knudsen FSU (på Martin Linge)	Johan Sverdrup RP og DP	-Varg A
2019			Johan Sverdrup LQ og PI	Valhall flanke vest, Yme (sammenstilt med Rowan Viking)
2020	Yme (sammenstilt med Maersk Inspirer)	-Jotun A	- Ekofisk 2/4 FTP	-Yme (sammenstilt med Rowan Viking) – Jotun B, - Huldra, -Ekofisk 2/4 A
2021				
2022	-Gyda	Njord A, Njord B, - Petrojarl Knarr	Johan Sverdrup P2, -Valhall PCP, - Valhall QP, -Veslefrikk B	Hod B

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

3.3 Hendelses- og barrieredata

Kildene i årets rapport er de samme som er benyttet tidligere år. En oversikt over disse er vist i tabellen under. For hydrokarbonlekkasjer vises det til metoderapporten (Ptil, 2022).

Tabell 3-2 Oversikt som viser hvor data for hendelser i hovedsak er hentet fra

DFU	Beskrivelse	Database
1	Uantent hydrokarbonlekkasje	Næringen
2	Antent hydrokarbonlekkasje	Næringen
3	Brønnhendelser/tap av brønnkontroll	Ptil
4	Brann/eksplosjon i andre områder, ikke hydrokarbon	Ptil/Næringen
5	Skip på kollisjonskurs	Næringen
6	Drivende gjenstand	Næringen
7	Kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker	Ptil
8	Skade på innretning: konstruksjon, stabilitets-, forankrings- og posisjoneringsfeil	Ptil / næringen
9	Lekkasje fra stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg*	Ptil
10	Skade på stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg*	Ptil
11	Evakuering	Næringen
12	Helikopterhendelser	Næringen
13	Mann over bord	Næringen
14	Arbeidsulykker	Ptil
15	Arbeidsbetinget sykdom	Næringen
16	Full strømsvikt	Næringen
18	Dykkerulykke	Ptil
19	H ₂ S-utslipp	Næringen
20	Kran- og løfteoperasjoner	Ptil/Næringen
21	Fallende gjenstander	Ptil/Næringen

* Inkluderer også brønnstrømsrørledning, lastebøye og lasteslange der relevant.

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

4. Spørreundersøkelse dykkere

This chapter is also available in English at www.ptil.no.

I denne delen av rapporten presenteres resultatene fra en spørreskjemaundersøkelse gjennomført blant dykkepersonell som har operert på norsk kontinentalsokkel i perioden 1. januar – 31. desember 2022. På et overordnet nivå er målet med spørreundersøkelsen å måle dykkepersonell sin opplevelse av HMS-tilstanden i sitt arbeidsmiljø, på samme måte som det har blitt gjort for den øvrige norske petroleumsvirksomheten gjennom en årrekke. Det er tre hovedmålsetninger med disse spørreundersøkelsene:

- Gi en beskrivelse av ansattes opplevelse av HMS-tilstanden i petroleumsindustrien, og kartlegge forhold som er av betydning for variasjoner i denne opplevelsen.
- Bidra til å kaste lys over underliggende forhold som kan være med på å forklare resultater fra andre deler av RNNP.
- Følge utvikling over tid når det gjelder ansattes opplevelse av HMS-tilstanden på egen arbeidsplass.

Dette er tredje gang at spørreskjemaundersøkelsen gjennomføres blant dykkepersonell. Første gang var i 2018. For offshoreansatte har det blitt gjennomført spørreskjemaundersøkelse annethvert år siden 2001, og tilsvarende for petroleumsanlegg på land siden 2007. Store deler av spørsmålene er de samme, slik at det skal være mulig å sammenligne utviklingen for dykkepersonellet med utviklingen offshore og på land. Spørreskjema for dykkepersonell er tilpasset med spørsmål som kun er aktuelle for dem. Disse omhandler for eksempel karakteristikk og hyppighet av dykkeoperasjoner, samt opplevd risiko og sikkerhet knyttet til dykking spesielt. Spørreskjema for dykkepersonell er også tilpasset andre forhold som er ulike, som for eksempel arbeidstidsordninger, organisering av arbeidet og enkelte risikoforhold

I rapporten sammenlignes resultatene fra 2022 med resultatene fra 2020. Til slutt vil også oppsummeringen trekke linjer til utviklingen i HMS-klima og arbeidsmiljø offshore og på land, og vi vil da vise til resultatene fra RNNP 2021.

4.1 Presentasjon av resultater og tolkninger

Dataanalysen som er gjort i denne undersøkelsen bruker kjente og mye brukte statistiske metoder. Det er et uttalt mål for RNNP-undersøkelsen at resultatene og rapporten skal kunne leses og forstås av personer uten faglig bakgrunn i statistikk eller samfunnsvitenskapelig metode. Vi har derfor valgt å gjengi resultater uten for mye bruk av fagterminologi. I de tilfellene hvor det er vanskelig å unngå fagterminologien, har vi forsøkt å forklare hva de brukte begrepene betyr. For lesere som er spesielt interessert i den underliggende statistikken, viser vi til RNNP sine nettsider². Disse inneholder en statistikkportal, hvor en kan se visualiserte resultater fra offshore og land spørreskjemaundersøkelsen. Her er det mulig å tilpasse statistikken etter egne ønsker. Resultatene for dykkepersonell vil etter hvert også bli gjort tilgjengelig her.

Hoveddelen av spørreskjemaet (den som er identisk med tidligere undersøkelser offshore og på landanlegg) er utviklet av Petroleumstilsynet i samarbeid med flere forskningsmiljøer, og den bygger for en stor del på anerkjente og utprøvde måleinstrumenter (blant annet QPS-Nordic). Det generelle spørreskjemaet er også tidligere vitenskapelig testet og validert (Tharaldsen, Olsen & Rundmo, 2008; Høivik, Tharaldsen, Baste & Moen, 2009). For at det generelle spørreskjemaet skulle passe også for dykkepersonell, ble det supplert med spørsmål fra et spørreskjema utviklet av STAMI, og som var spesielt rettet mot dykkere. En partssammensatt gruppe ble nedsatt for å diskutere og vedta den endelige versjonen. Skjemaet er fortsatt i utvikling, og tilpasninger gjøres med mål om å forbedre spørreskjemaet.

² RNNP.no

Data er analysert ved hjelp av standard programvare innen samfunnsvitenskapelig metode (SPSS 27.0). Det er grunnlag for å hevde at resultatene som presenteres i denne rapporten gir et godt bilde av ansattes opplevelse av HMS-forholdene på egen arbeidsplass offshore. Det må imidlertid bemerkes at rapporten likevel ikke utgjør en fullstendig eller objektiv beskrivelse av HMS-tilstanden, men er en beskrivelse av hvordan de ansatte som svarte på undersøkelsen opplever HMS-klimaet og sitt arbeidsmiljø.

Dette er tredje gang at dykkepersonell har fått mulighet til å delta i spørreundersøkelsen. Vi viser resultater fra alle tre år, og vi har gjort statistiske tester av forskjeller mellom resultater fra 2020 til 2022. Testene er gjort ved bruk av chi-kvadrat, som forteller noe om spredningen i materialet. Dersom en celle er markert med * (en, to eller tre stykker), så betyr det at resultatet i 2022 er statistisk forskjellig fra resultatet i 2020, eller at det er *en systematisk skjevhet* i hvordan utvalget har svart fra ett år til et annet. Jo flere stjerner, desto sterkere grunnlag har vi for å hevde dette. (I tabellene bruker vi stjernene slik: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, hvor p-verdien angir graden av tilfeldighet. Jo lavere p-verdi, desto sikrere er vi på styrken i påstanden vår.) Dersom det ikke står noen stjerner, sier vi at det ikke er statistisk signifikante forskjeller mellom resultatene i 2022 sammenlignet med 2020. Utvalget i dykkerundersøkelsen er lite, noe som gjør at det er det vanskeligere å vise til signifikante forskjeller. Det skal en del til for at en forskjell slår ut som statistisk signifikant.

En undersøkelse som tar "temperaturen" på en hel bransje på denne måten, og som presenterer alle resultater under ett, kan bare gjenspeile svært generelle forhold. Hvordan tilstanden er på det enkelte fartøy, kan man først få et innblikk i når man bryter ned data på et lavere nivå. Dette er vanskelig å gjøre når utvalget er så lite. Vi inviterer derfor leseren til refleksjon over resultatene basert på egne bakgrunnskunnskaper om dykkeoperasjoner i norsk petroleumsindustri. Resultatene med fordel kan forstås i en ramme som tar hensyn til lokale utfordringer og særtrekk.

4.2 Spørreskjemaet

Det teoretiske grunnlaget for skjemaet og utviklingen av skjemaets innhold er beskrevet i tidligere rapporter (se www.ptil.no) og vil ikke bli gjentatt her. Det er et poeng at man ikke bør endre "måleapparatet" (dvs. spørreskjemaet og måten resultater rapporteres på) når man forsøker å måle endring over tid. Dykkerskjemaet har tatt utgangspunkt i det ordinære spørreskjemaet (for offshore og landanleggpersonell), men har i tillegg noen deler som er spesielt tilpasset dykkepersonell. I 2020 gikk det ordinære spørreskjemaet gjennom en revisjon, hvor målet var å korte ned skjemaet. Noen spørsmål ble tatt ut, og noen ble satt på rulling, som innebærer at de skal bare tas med annen hver undersøkelse. Disse revideringen ble stort sett også gjeldene for dykkerundersøkelsen, dette årets undersøkelse inneholder noe færre spørsmål enn 2020-undersøkelsen.

Det teoretiske grunnlaget for skjemaet og utviklingen av skjemaets innhold er beskrevet i tidligere rapporter (se www.ptil.no) og vil ikke bli gjentatt her. Det er et poeng at man ikke bør endre «måleapparatet» (dvs. spørreskjemaet og måten resultater rapporteres på) når man forsøker å måle endring over tid. Spørreskjemaet består av syv hoveddeler:

- **Demografiske data.** Denne delen omfatter spørsmål om kjønn, alder, nasjonalitet, utdanning, stillingskategori, ansiennitet, selskap vedkommende er ansatt i, fartøy, tilknytning til fartøy og selskap, arbeidstidsordninger, beredskapsfunksjoner og hvorvidt respondenten har lederansvar. I denne delen inngår også spørsmål om erfaringer med nedbemanning, omorganisering, endringer og bruk av ny teknologi.
- **Spørsmål kun til dykkere.** 24 spørsmål som handler om sikkerhetsrelatert atferd innen dykking, arbeidskapasitet og eksponeringer i dykkingen.

- **Spørsmål kun til ledere** (dykkerleder, kammeroperatørleder, dykkersjef og offshore manager). 23 spørsmål som handler om sikkerhetsrelatert atferd, arbeidssituasjonen, digital teknologi, og endringer i arbeidsdagen.
- **HMS-klima på egen arbeidsplass.** Denne delen består av 41 utsagn knyttet til ulike forhold av betydning for HMS-tilstanden: 1) personlige forutsetninger for sikker arbeidsutførelse, 2) kjennetegn ved egen og andres atferd som er av betydning for HMS, 3) forhold ved arbeidssituasjonen som påvirker egen atferd.
- **Vurdering av ulykkesrisiko.** (På rullering, ikke med i 2022-undersøkelsen). Denne delen består av et spørsmål hvor deltakerne blir bedt om å vurdere opplevd risiko knyttet til 13 ulykkesscenarioer. Disse dekker de fleste definerte fare- og ulykkesituasjonene (DFU'ene) som inngår i RNNP.
- **Arbeidsmiljø.** Denne delen består av 29 spørsmål som dekker fysiske arbeidsmiljøfaktorer, (eksponering og belastning), psykososiale arbeidsmiljøfaktorer (krav til konsentrasjon og oppmerksomhet, kontroll over egen arbeidsutførelse og sosial støtte) og jobbtrygghet. To spørsmål handler om mobbing.
- **Søvn og arbeidstid.** 11 spørsmål handler om arbeidstid og søvnkvalitet.
- **Helseplager, sykefravær og skader.** Denne delen består av seks spørsmål som omhandler sykefravær og involvering i eventuelle arbeidsulykker med skadefølger, samt ett spørsmål som omhandler 24 helseplager, og hvorvidt disse kan knyttes til arbeidssituasjonen.

I tillegg har dykkerskjemaet spørsmål om boforhold, reservegasssystem, kommunikasjons-system og opplæring.

Spørreskjemaet ble kun tilbudt på engelsk, og har vært tilgjengelig både på papir og nett. Deltakerne har blitt oppfordret til å svare på nett. Spørreskjemaet er gjengitt i VEDLEGG B: Spørreskjema.

4.3 Datainnsamling og analyser

4.3.1 Populasjon

Populasjonen er definert som alt dykkepersonell som har arbeidet offshore innen Petroleumstilsynets myndighetsområde i løpet av 2022 (alle som deltok offshore i én eller flere dykkeoperasjoner på norsk sokkel i denne perioden). Datainnsamlingen foregikk i perioden 1. januar til og med 31. desember. Alle som var involvert i en dykkeoperasjon i dette tidsrommet skulle ha fått muligheten til å delta i undersøkelsen. Personer som i den aktuelle perioden var sykmeldt, hadde permisjon eller av andre grunner ikke befant seg offshore, er ikke inkludert.

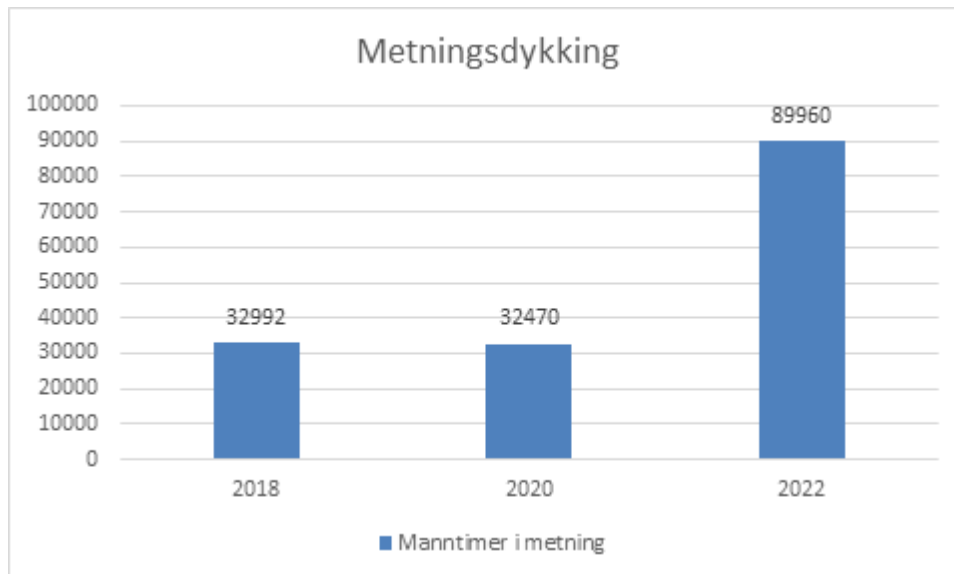
4.3.2 Utdeling og innsamling av skjema

Det ble sendt spørreskjema på papir til dykkerselskapene eller direkte til fartøyet som lå til kai. Selskapene eller selskapets representant fikk ansvaret for å dele ut skjema til de som skulle ha eller hadde vært involvert i dykkeroperasjoner på norsk sokkel i undersøkelsesperioden (1. januar – 31. desember 2022). I papirskjemaene ble det opplyst om muligheten til å svare via nett. Leverandøren av internettløsningen hadde problemer som førte til at løsningen for besvarelse på nett var utilgjengelig gjennom sommeren 2022, men likevel er 28,4 % av besvarelsene levert via nettløsningen. Det totale antall svar kan også tyde på at flest har valgt å svare på skjemaet som ble utdelt. Skjemaene ble levert ut sammen med en ferdigfrankert returkonvolutt. De som valgte å svare på papirskjemaet, sendte derfor skjemaet tilbake selv.

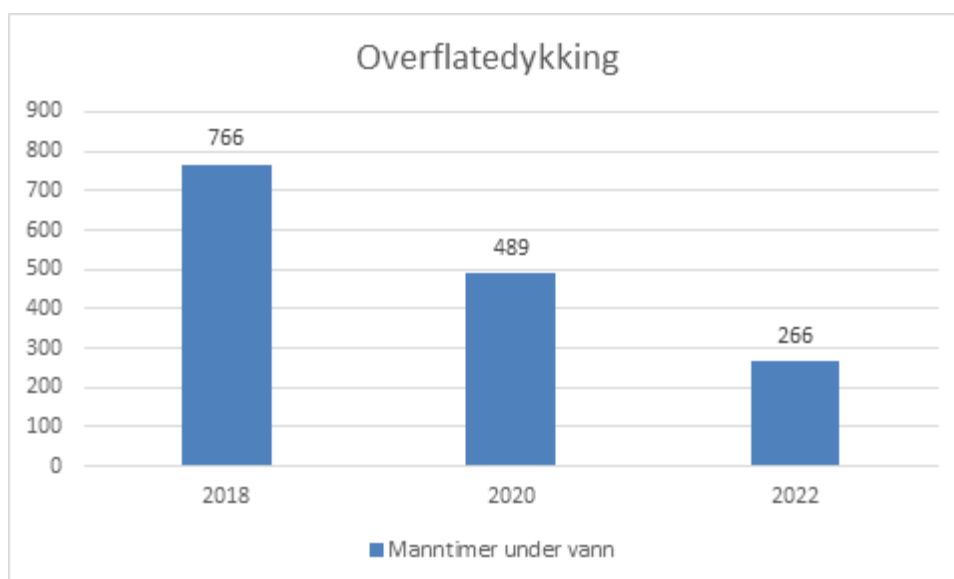
4.3.3 Dykkeraktivitet 2022 og svarprosent

For dykkerundersøkelsen er det vanskelig å si noe om svarprosenten, da det blir upresist å anta hvor mye dykkepersonell som har vært involvert i dykkeaktivitetene. I 2022 ble det innrapportert 89.960 manntimer i metning ved dykking på norsk og utenlandsk sokkel under norsk jurisdiksjon. Dette tilsvarer 295 Diving Support Vessel (DSV) BUO-dager og er nær det dobbelte av dykkeaktiviteten sammenlignet med 2021. I tillegg ble det rapportert inn 30 bemannede undervannsoperasjon (BUO) fartøysdager for

overflateorientert dykking offshore, med 266 manntimer i vann. En sammenligning med aktiviteten i 2020 og 2018 vises i Figur 4-1. og Figur 4-2.



Figur 4-1. Manntimer i metning 2018-2022.



Figur 4-2. Manntimer under vann for overflatedykking 2018-2022.

Noe som skiller dykkerundersøkelsen fra den øvrige spørreskjemakartleggingen i RNNP (offshore og på landanlegg), er at det åpnes for at samme personer kan besvare skjemaet flere ganger, dersom de er på jobb på andre fartøy/operasjoner underveis i innsamlingsperioden. Det er ofte de samme dykkerne som er på operasjonene, så det er vanskelig og ikke hensiktsmessig å regne ut en svarprosent. (Tabell 4-4 i neste kapittel viser antall operasjoner på norsk sokkel siste år for de som er representert i denne undersøkelsen og kan indikere noe om hvor mange som har hatt muligheten til å besvare skjemaet flere ganger.)

4.4 Resultater

Presentasjonen av resultatene fra dykkerundersøkelsen 2022 starter med å beskrive kjennetegnene til utvalget (de som har svart på undersøkelsen). Deretter presenteres vurderinger på de ulike temaene i spørreskjemaet, som beskrevet i 4.2.

4.4.1 Kjennetegn ved utvalget

I 2022 var det 208 som besvarte spørreskjemaet, hvorav 140 var dykkere. 108 av disse var metningsdykkere og 32 overflatedykkere.

Tabell 4-1 viser kjennetegn ved utvalget, dvs. de som har besvart spørreskjemaet. Kolonnen til høyre viser årets utvalg til sammenligning med tilsvarende tall for 2018 og 2020 i de andre kolonnene. Som nevnt i avsnitt 4.3.3 er både utvalgsstørrelsene og aktivitetsnivået forskjellig de ulike årene. Dette må en ta i betraktning når en sammenligner tallene fra år til år.

Tabell 4-1. Kjennetegn ved utvalget (prosent)

Årstall	2018	2020	2022
Antall	n=115	n=70	n=208
20 år og under	-	-	0,5
21-24 år	0,9	-	0,5
25-30 år	9,6	8,6	8,7
31-40 år	35,1	24,3	36,5
41-50 år	27,2	35,7	30,3
51-60 år	19,3	31,4	18,8
61 år og over	7,9	-	4,8
Samme fartøy (siste 12 mnd.)	36,8	68,6	54,4
Ulike fartøy (siste 12 mnd.)	63,2	31,4	45,6
Metningsdykker	20,5	40,6	52,4
Overflateorientert dykker	43,8	13	15,5
Dykkertekniker	-	10,1	5,8
DP-operatør	-	-	1,9
Dykkerleder	17	14,5	6,3
Kammeroperatør	8	7,2	1,9
Kammeroperatørleder	7,1	4,3	1,0
ROV-operatør	-	7,2	12,1
Dykkersjef	1,8	1,4	1,5
Offshore manager	1,8	1,4	1,0
Gasman	-	-	0,5
Fast ansettelse	5,2	22,9	13,0
Dagrate	80,9	75,7	57,0
Annen midlertidig kontrakt	13,9	1,4	30,0
Norsk	10,5	10,1	7,8
Britisk	67,5	73,9	69,3
Annen nasjonalitet	21,9	15,9	22,9

Sammenlignet med 2020 er det flere personer i aldersgruppen 31-40 år, og færre i kategoriene 41-50 år og 51-60 år. Samtidig er det flere i årets undersøkelse som er over 60 år. I kapittel 4.3.3. deler vi inn i «dykkere» og «ledere» utfra stillingskategorier, og vi bruker også kategoriene metningsdykker og overflateorientert dykker når vi presenterer en del av resultatene. Ved å bruke disse inndelingene også i omtalen av alder, ser vi at lederne (n=20) har en betydelig høyere alder enn dykkerne (n=140). 50 % av de som defineres som ledere er over 50 år, mens tilsvarende andel for dykkerne er 18,5 %. I motsatt ende finner vi at 11,4 % av dykkerne er under 30 år, men andelen ledere i denne kategorien er null. De som defineres som «annet» (n=48) ligger aldersmessig mer i midten, og vi ser at 85,4 % er i alderen 31-50 år. Når vi ser på dykkerne isolert, finner vi at alderen på metningsdykkere generelt er høyere enn for overflateorienterte dykkere. 2,8 % av metningsdykkerne oppgir alder > 60 år, og bare 3,7 % er yngre enn 30 år. Andelen overflateorienterte dykkere som er under 30 år er 37,5 %.

Litt over halvparten av de som svarte har vært på samme fartøy siste 12 mnd., noe som er lavere enn i 2020. 67,9 % av deltakerne i undersøkelsen er dykkere (metning/overflateorientert). Når det gjelder sammenligning av stillingskategorier med 2020, så er det en betydelig større andel metningsdykkere og ROV-operatører i 2022, og færre dykkerteknikere/-ledere og kammeroperatører/-ledere. Nytt for undersøkelsen i 2022 er stillingskategorien *gassmann*. Den var riktignok bare tilgjengelig på nettversjonen av spørreskjemaet og det er kun 0,5 % som oppgir å inneha denne stillingen. Andelen som oppgir å ha fast ansettelse er lavere i 2022 (13 %) enn i 2020 (22,9 %). 30 % oppgir å ha «Annen midlertidig kontrakt», mot kun 1,4 % i forrige undersøkelse. Når det gjelder nasjonalitet, så er andelen norske og britiske personer lavere enn i 2020. Andelen med andre nasjonaliteter har økt til 22,9 %.

Når det gjelder offshoreerfaring, finner vi at relativt mange (17,4 %) har mindre enn ett års erfaring, og en noenlunde lik andel har 2-5 års offshoreerfaring. Det er tilnærmet like andeler (én av tre) som har 6-10 år og mer enn 10 års erfaring. 62,6 % har hatt nåværende stilling i to år eller mer.

Av de som deltok oppgir 6,6 % at de er tillitsvalgt, 18,7 % er verneombud, og 5,9 % er medlem av arbeidsmiljøutvalg. 39,9 % oppgir at de har gjennomført det lovpålagte 40-timers grunnkurset i HMS, og mer enn halvparten oppgir at dette ble gjort for mindre enn fem år siden.

4.4.2 Arbeidstid og tilhørighet

Av de som har besvart spørreskjemaet, har 67,5 % arbeidet for det samme firmaet de siste 12 månedene. Dette er en lavere andel enn i 2020 (74,3 %).

Dykkepersonellet ble spurt om hvor stor andel av arbeidstiden sin de benyttet på dykkeroperasjoner på norsk sokkel. Svarene på dette spørsmålet kan antyde at mange har sin første tur på norsk sokkel, ettersom 27,5 % svarer «ingen tid i det hele tatt». 53 % anslår ha brukt inntil en fjerdedel av arbeidstiden sin på dette.

Tabell 4-2 viser fordelingen på ulike arbeidstidsordninger. Vi ser av tabellen at det er flere på fast dagskift i 2022 enn i 2020, mens andelen som jobber både dag- og nattskift fortsatt er den største.

Tabell 4-2. Arbeidstidsordninger (prosent)

	2018	2020	2022
Fast dagskift	12,4	12,9	24,7
Fast nattskift	19,5	8,6	7
Både dag- og nattskift	55,8	65,7	58,2
Skiftordning tilpasset dykkeroperasjonene	12,4	12,9	10,1

Tabell 4-3 viser fordelingen på ulike skiftordninger. 12/12 timer er det vanligste, og andelen som innehar den ordningen er noe høyere i årets undersøkelse sammenlignet med 2020.

Tabell 4-3. Skiftordninger (prosent)

	2018	2020	2022
6/6 timer	15,9	14,3	8,3
12/12 timer	79,6	81,4	87,9
Andre ordninger	4,4	4,3	3,8

Sammenlignet med 2020, så har andelen på offshoreturer med lang varighet økt. 70,6 % av de spurte i årets undersøkelse oppgir 21 dager eller mer som varighet på siste tur (mot 46,3 % i 2020). 22,5 % oppgir at siste tur hadde en varighet på 15-20 dager, og kun 7 % oppgir varighet på 14 dager eller mindre. Økningen i lengde på offshoreturene kan ha sammenheng med Covid-19 tiltakene i industrien.

4.4.3 Resultater spesielt for dykkere og deres ledere

Noen av spørsmålene i undersøkelsen er rettet spesielt til de som er dykkere (metnings- og overflateorientert) og ledere (dykkerleder, kammeroperatørleder, dykkersjef og offshore manager). Til sammen utgjør disse 160 personer, hvorav 87,5 % er dykkere og 12,5 % er definert som ledere.

Tabell 4-4 viser hvor mange dykkeperioder utvalget har hatt på henholdsvis norsk sokkel og andre sektorer i løpet av de siste 12 månedene. De som har besvart undersøkelsen har hatt flere perioder på andre sektorer enn på norsk sokkel. 28,6 % av dykkerne har hatt tre perioder eller mer på norsk sokkel, mens 44,3 % har hatt tilsvarende mange dykkerperioder på andre sektorer. Sammenlignet med de øvrige resultatene er det relativt mange som har valgt å ikke besvare disse to spørsmålene (se nederste rad). Spesielt lederne har en høy andel «ikke svart». Det er også verdt å merke seg at 12,1 % oppgir «ingen» dykkeperioder på norsk sokkel siste 12 mnd., noe som kan bety at denne perioden er den første.

Tabell 4-4. Antall dykkerperioder siste 12 måneder fordelt på lokasjon (prosent) (dykkere og ledere, n=160)

Antall dykkerperioder (metning/overflateorientert)	Norsk sokkel		Andre sektorer	
	Dykkere (n=140)	Ledere (n=20)	Dykkere (n=140)	Ledere (n=20)
Ingen	12,1	10	13,6	5
1-2 perioder	48,6	55	14,3	20
3-9 perioder	17,9	5	37,9	35
10 perioder eller mer	10,7	0	6,4	0
Ikke svart	10,7	30	27,9	40

Utvalget har blitt spurt om sin mening om ulike arbeidsmiljøfaktorer på norsk sokkel. Spørsmålene innledes slik: «Generelle arbeidsmiljøfaktorer. Hva er din oppfatning om de følgende forhold relatert til å arbeide på norsk sokkel?» Svarene er vist i tabell 4-5, og det er vist forskjeller mellom dykkere og ledere, sammenlignet med de tilsvarende resultatene i 2020 og 2018.

Svarene er gitt på skalaen 1 (svært fordelaktig) til 5 (ikke fordelaktig i det hele tatt). Tabell 4-5 viser andelen (prosent) som har svart negativt på utsagnet (verdi 4 eller verdi

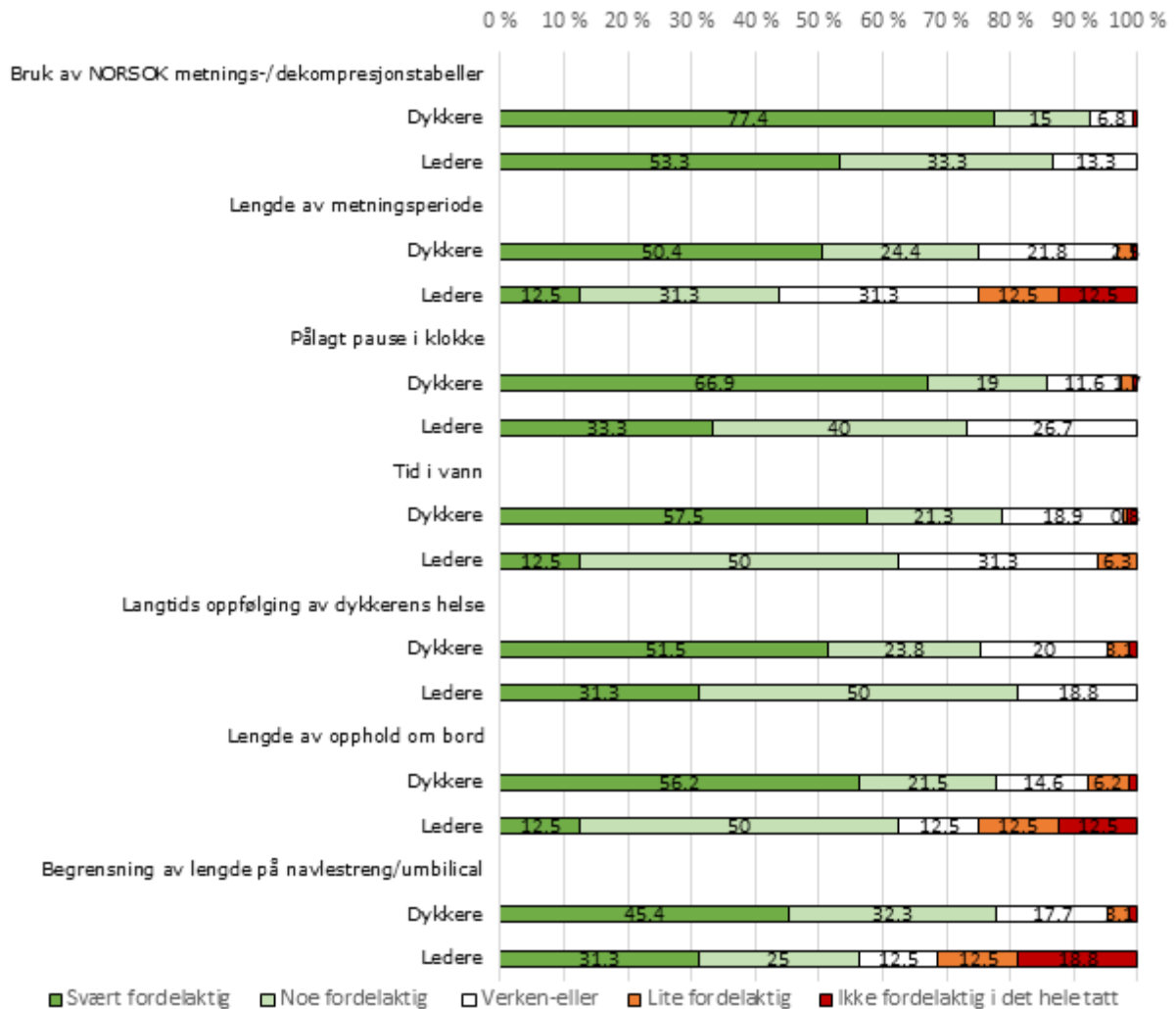
5 på skalaen). Det vil si at en andel på f.eks. 25,2 betyr at om lag en fjerdedel av utvalget har svart negativt på det aktuelle spørsmålet.

De generelle arbeidsmiljøfaktorene som flest dykkere vurderer negativt, er lengde av opphold om bord (7,7 %), etterfulgt av langtidsoppfølging av dykkerens helse (4,6 %) og begrensning av lengde på navlestreng/umbilical (4,6 %). Det er langt større andel av ledere som vurderer sistnevnte negativt (31,3 %). I tillegg er 25 % av lederne mindre fornøyd med lengden av metningsperioden. Det er relativt få ledere med i Tabell 4-5, og en skal derfor være forsiktig med tolkningen av forskjeller mellom grupper og årstall.

Tabell 4-5. Vurdering av generelle arbeidsmiljøfaktorer på norsk sokkel, prosentandeler (to mest negative kategorier) (dykkere og ledere, n=160)

«Hva er din oppfatning om de følgende forhold relatert til å arbeide på norsk sokkel?»	Årstall (antall dykkere/ antall ledere)	2018 (n=72 / n=31)	2020 (n=37 / n=15)	2022 (n=140 / n=20)
Bruk av NORSOK metnings-/dekompresjonstabeller	Dykkere	0	0	0,8
	Dykkerledere	17,8	0	0
Lengde av metningsperiode	Dykkere	9,9	18,2	3,3
	Dykkerledere	29,6	7,1	25,0
Pålagt pause i klokke	Dykkere	1,6	3,1	2,5
	Dykkerledere	7,6	7,1	0
Tid i vann	Dykkere	0	3	2,4
	Dykkerledere	7,6	14,3	6,3
Langtids oppfølging av dykkerens helse	Dykkere	1,5	2,9	4,6
	Dykkerledere	3,7	0	0
Lengde av opphold om bord	Dykkere	14,9	14,3	7,7
	Dykkerledere	39,3	42,8	25
Begrensning av lengde på navlestreng/umbilical	Dykkere	7,5	11,5	4,6
	Dykkerledere	18,5	35,7	31,3

Svarfordelingen i 2022 på spørsmålene fra Tabell 4-5 er vist i Figur 4-3. Vi ser der at det er en del forskjeller mellom dykkere (n=140) og ledere (n=20), spesielt når det gjelder vurderingen av lengden på metningsperioden og begrensning på navlestreng/umbilical. Disse forskjellene bør ikke vektlegges for mye pga. store forskjeller i størrelsen på gruppene.



Figur 4-3. Hvordan opplever du de følgende arbeidsmiljøfaktorene? Svarfordeling prosent (dykkere og ledere, n=160)

Tabell 4-6 viser resultater knyttet til opplevd risiko i forbindelse med dykkeoperasjoner. Spørsmålene innledes slik: «Vennligst beskriv din opplevelse av risiko relatert til forholdene og elementene som er listet nedenfor». Spørsmålene skulle besvares på en skala fra 1 (svært liten fare) til 6 (svært stor fare). Som tidligere beskrevet, angir tallene som er oppgitt i tabellen andelen av utvalget som har svart de to mest negative kategoriene (verdi 5 og verdi 6).

For Tabell 4-6 er det også skilt mellom type dykkere: Metningsdykking og overflateorientert dykking. Ettersom vi har for få personer som er ledere, har vi ikke mulighet til å gjøre den samme inndelingen for ledere uten at det går utover anonymiteten.

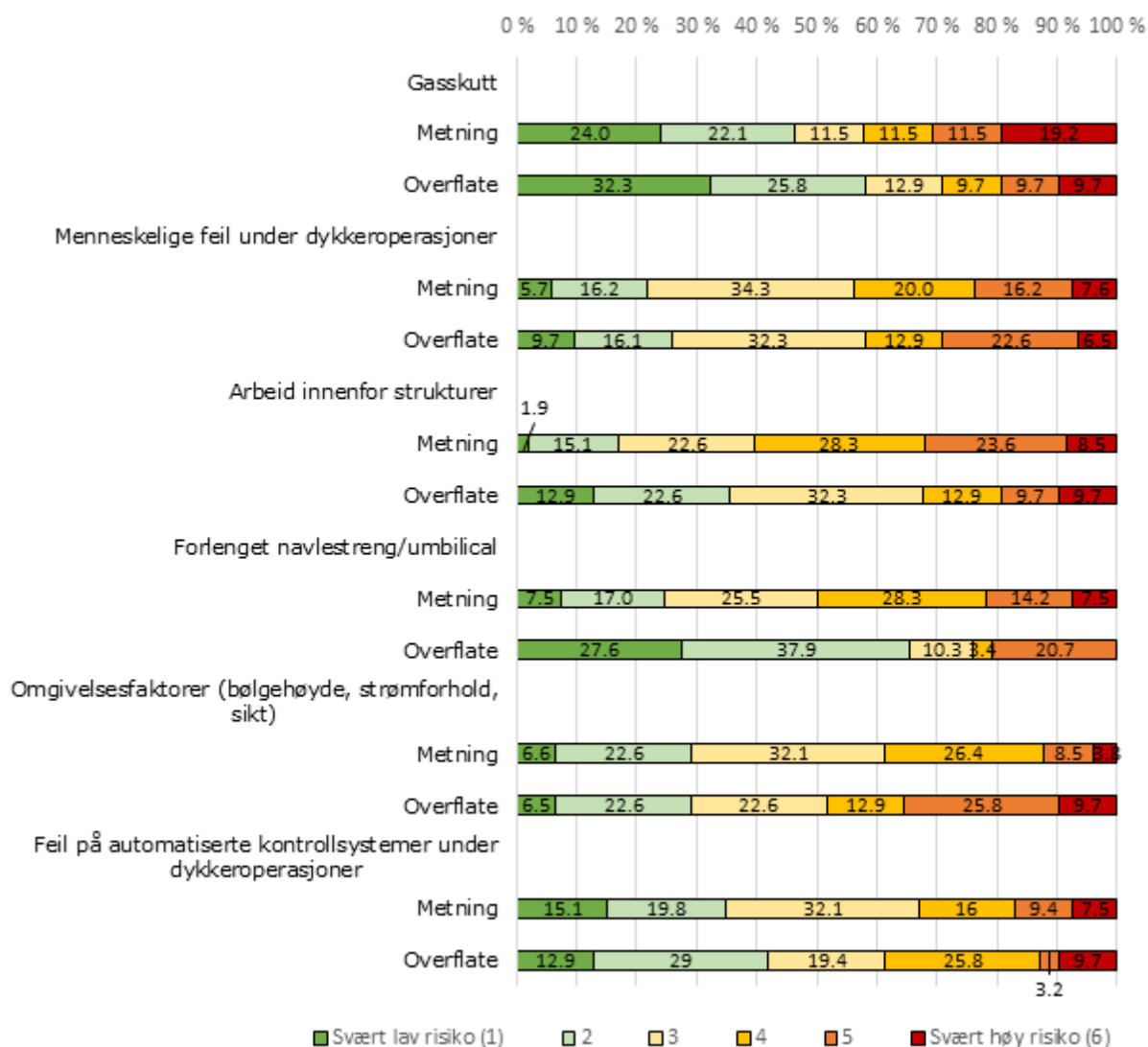
Tabell 4-6. Opplevd risiko knyttet til dykkeroperasjoner, andel som har svart mest negativt (to høyeste verdier på skala: 1=svært liten fare, 6=svært stor fare)

Type risiko	Årstall antall (dykkere/ ledere)	2018	2020	2022	2022	
		(n=72/ n=31)	(n=37/ n=15)	(n=140/ n=20)	Dykker: Metning (n=108)	Dykker: Overflate (n=32)
Gasskutt	Dykkere	52,9	38,9	28,1	30,7	19,4
	Dykkerledere	30,7	38,5	23,1	-	-
Menneskelige feil under dykkeroperasjoner	Dykkere	40,3	36,2	25,0	23,8	29,1
	Dykkerledere	32,2	42,9	14,2	-	-
Mekaniske feil under dykkeroperasjoner (f.eks. kraner, klokkehåndtering, varmt vann)	Dykkere	34,9	38,6	20,6*	20,9	19,4
	Dykkerledere	19,2	7,1	14,2	-	-
Personlig dykkerutstyr (inkludert reservegassforråd)	Dykkere	36,9	20,6	19,2	19,0	19,4
	Dykkerledere	14,3	21,4	8,3	-	-
Samarbeid med andre team-medlemmer	Dykkere	6,0	11,1	5,8	3,8	12,9
	Dykkerledere	14,8	0,0	7,7	-	-
Operasjon på installasjon/plattformstrukturer du arbeider på (f.eks. vanninntak/-utløp, kran/løft)	Dykkere	27,3	19,5	18,4	18,1	19,6
	Dykkerledere	36,0	21,4	7,7	-	-
Arbeid innenfor strukturer	Dykkere	40,9	25,0	29,2	32,1	19,6*
	Dykkerledere	25,0	14,3	15,4	-	-
Arbeid på hydrokarbonførende systemer	Dykkere	34,4	30,3	19,4	19,8	17,8
	Dykkerledere	34,6	28,6	0,0	-	-
Forlenget navlestreng/umbilical	Dykkere	27,3	11,1	21,5	21,7	20,7***
	Dykkerledere	23,1	14,3	0,0	-	-
Klokke posisjonert over struktur	Dykkere	25,5	18,2	15,3	18,1	3,8*
	Dykkerledere	26,1	35,7	0,0	-	-
Løfteoperasjoner fra dykkerfartøy (kraner eller løfteballonger)	Dykkere	22,7	20,0	13,4	14,3	10,0
	Dykkerledere	24,0	21,4	23,1	-	-
Samtidige operasjoner med ROV	Dykkere	1,5	8,4	4,5	2,9	10,0*
	Dykkerledere	8,0	7,1	7,7	-	-
Omgivelsesfaktorer (bølgehøyde, strømforhold, sikt)	Dykkere	17,9	14,3	17,5	12,3	35,5
	Dykkerledere	11,5	7,1	0,0	-	-
Arbeid i habitat	Dykkere	24,1	6,2	21,6	22,3	18,2
	Dykkerledere	26,1	7,1	7,7	-	-
Utmattelse	Dykkere	30,8	20,0	17,3	17,2	17,9
	Dykkerledere	25,9	21,4	7,7	-	-
Feil på automatiserte kontrollsystemer under dykkeroperasjoner	Dykkere	29,8	29,4	19,9	18,8	23,3
	Dykkerledere	3,8	21,4	0,0	-	-
Feil på manuelle kontrollsystemer under dykkeroperasjoner	Dykkere	28,3	25,7	16,0	16,9	12,9
	Dykkerledere	0,0	7,1	0,0	-	-

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Figur 4-4 viser svarfordeling på opplevd risiko kun for dykkerne. Spørsmålene i figuren representerer de hendelsene hvor risikoen er vurdert som høyest (totalt sett av alle som har svart). For noen av situasjonene er det en del forskjell i hvordan metningsdykkere og

overflateorienterte dykkere svarer. Spesielt gjelder dette for «Arbeid innenfor strukturer» og «Forlenget navlestreng/ umbilical», hvor metningsdykkere vurderer risikoen som høyere enn overflateorienterte dykkere.



Figur 4-4. Svarfordeling, opplevd risiko (dykkere og ledere, n=140)

4.4.3.1 Spørsmål kun for dykkerledere

En av bolkene i spørreskjemaet var rettet kun mot dykkerledere, i skjemaet definert som stillingskategoriene *dykkerleder*, *kammeroperatørleder*, *dykkersjef* og *offshore manager* (n=20). I dette avsnittet presenteres resultatene fra disse spørsmålene. En bør være forsiktig med å trekke slutninger basert på svarene fra ledere, ettersom denne gruppa representerer et lavt antall personer (også i 2020).

Lederne

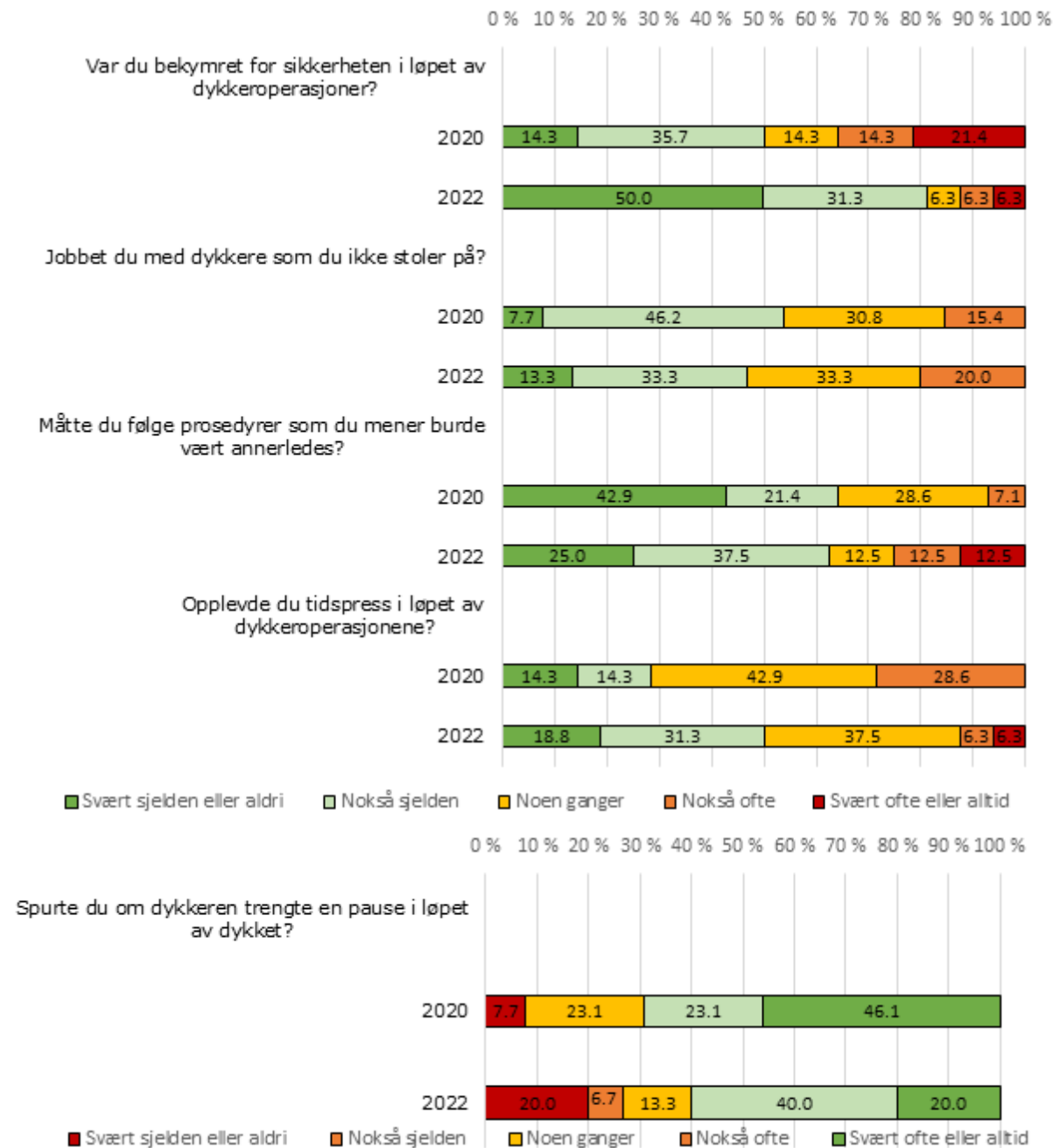
ble bedt om å svare på spørsmål knyttet til sikkerhetsatferd i dykkeroperasjoner på norsk sokkel siste 12 mnd., og resultatene er vist i Tabell 4-7. I tabellen er det alltid andelen negative besvarelser som er presentert, uavhengig av vinkling på spørsmålet.

Tabell 4-7. Sikkerhetsatferd blant ledere (n=20). Andeler som har svart negativt (to mest negative verdier på skala: 1=Svært sjelden/aldri, 5=svært ofte/alltid)

Utsagn	2018 (n=31)	2020 (n=15)	2022 (n=20)
Opplevde du noen farlige situasjoner i løpet av dykkeroperasjoner?	8,3	7,1	12,6
Var du bekymret for sikkerheten i løpet av dykkeroperasjoner?	33,4	35,7	12,6
Jobbet du med dykkere som du ikke stoler på?	16,6	15,4	20,0
Jobbet du med støttepersonell som du ikke stoler på?	16,6	7,1	6,7
Var det vanskelig å følge alle operasjonelle prosedyrer?	0,0	7,1	0,0
Måtte du følge prosedyrer som du mener burde vært annerledes?	8,3	7,1	25,0
Hendte det at formelle prosedyrer ikke ble fulgt?	16,6	0,0	6,3
Opplevde du tidspress i løpet av dykkeroperasjonene?	33,3	28,6	12,6
Startet du opp dykk, selv om du ikke visste om utstyret var sjekket?	8,3	0,0	0,0
Sjekket du om dykkerne var i god form før dykkene?	16,6	23,1	6,3
Ba du dykkere bryte sikkerhetsregler eller prosedyrer for å få jobben gjort?	0,0	7,1	0,0
Spurte du om dykkeren trengte en pause i løpet av dykket?	33,3	7,1	26,7

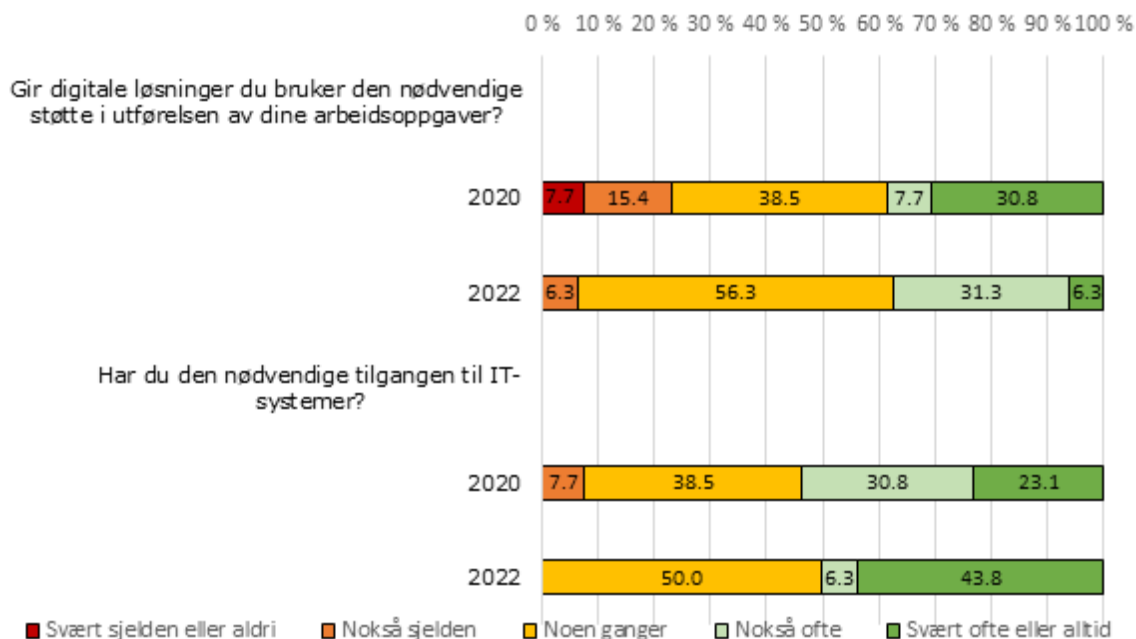
*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

De spørsmålene som knyttet til sikkerhetsatferd hadde mest negative resultater, er vist i figur 4-5. Figuren viser at ledere sjeldnere var bekymret for sikkerheten i dykkeroperasjoner i 2022 enn i 2020, og at de sjeldnere opplevde tidspress. Ellers er fordelingen på spørsmålene noenlunde lik, når vi tar med det lave antall personer i betraktningen.



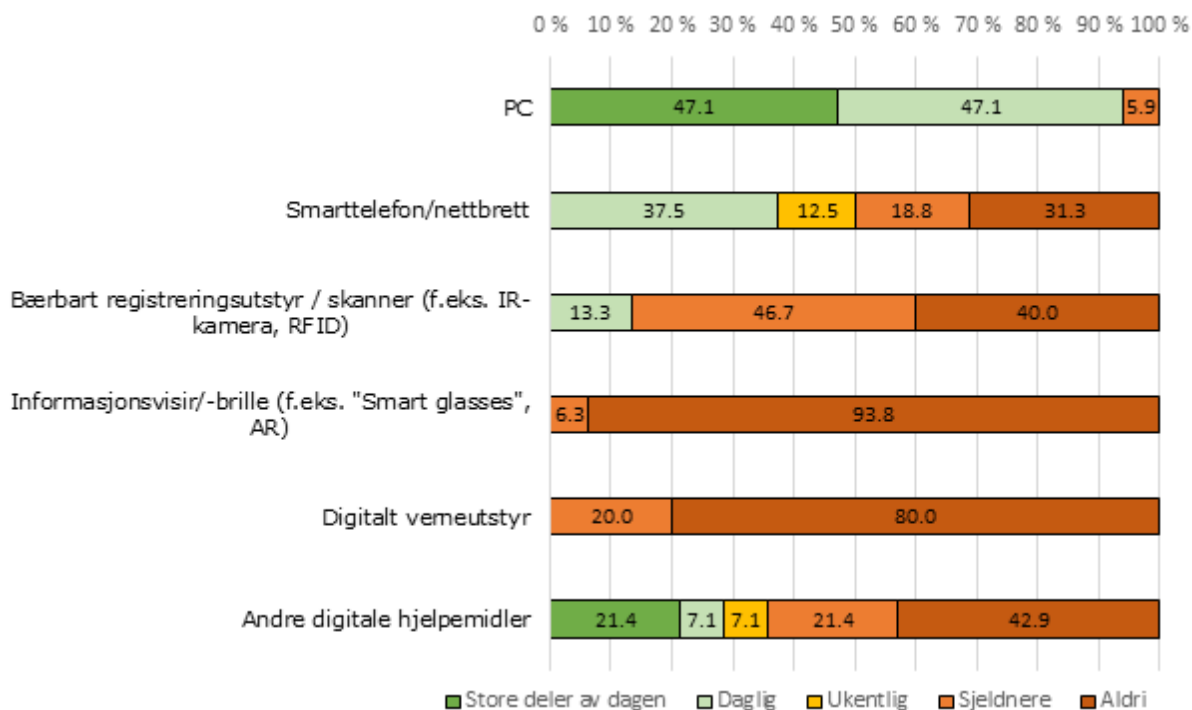
Figur 4-5. Sikkerhetsatferd blant ledere i 2020 (n=15) og 2022 (n=20). Svarfordeling, prosent.

Lederne ble også spurt om hvorvidt de får støtte fra digitale løsninger og om tilgangen til IT-systemer. Figur 4-6 viser svarfordeling på disse spørsmålene.



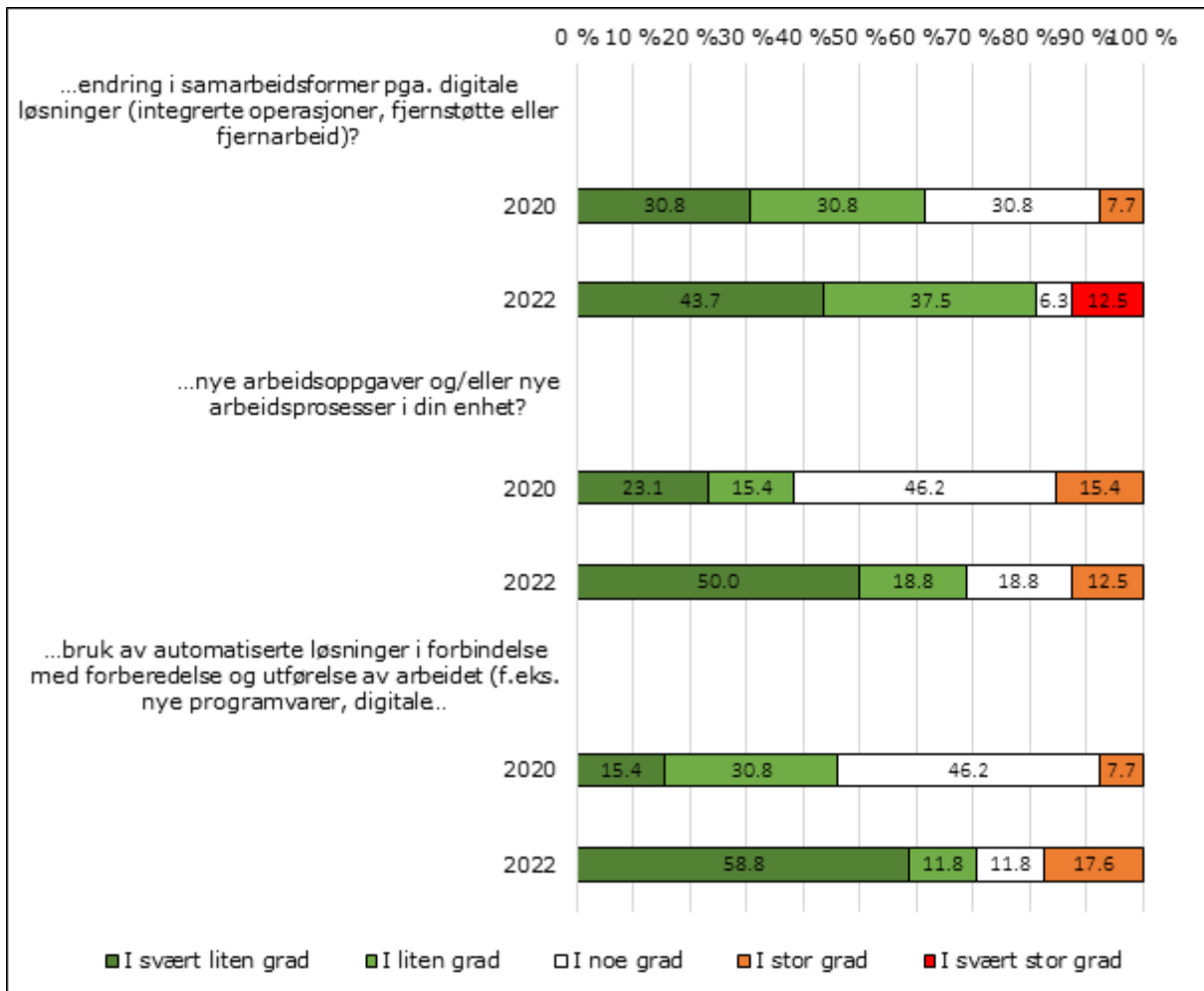
Figur 4-6. Spørsmål om digitale verktøy og tilgang til IT-systemer (dykkerledere, n=15). Svarfordeling, prosent

Ett spørsmål omhandler hvor ofte man bruker digital teknologi for å utføre arbeidet, og resultatene er vist i Figur 4-7. De aller fleste ledere (94,1 %) bruker PC store deler av dagen, og 37,5 % bruker smarttelefon og/eller nettbrett. De minst brukte digitale verktøyene er bærbart registreringsutstyr/skanner, informasjonsvisir/-brille og digitalt verneutstyr.



Figur 4-7. Spørsmål om bruk av digitale verktøy (dykkerledere, n=20). Svarfordeling, prosent

Tre spørsmål handler om endringer i arbeidsdagen det siste året Innledningen er slik: «Har din arbeidshverdag endret seg det siste året som følge av: (...)», og svarfordelingen på de tre underspørsmålene er vist i Figur 4-8. På alle tre spørsmål er det en større andel ledere som i 2022 har opplevd endringer i arbeidshverdagen sammenlignet med svarene i 2020.



Figur 4-8. Spørsmål om endringer i arbeidsdagen (dykkerledere, n=20). Svarfordeling, prosent

4.4.3.2 Spørsmål kun for dykkere

Spørreskjemaet har to stillingskategorier for å definere dykkere: Metningsdykker og overflateorientert dykker. Personer som har svart at de innehar en av disse stillingene, har også fått en egen bolk med spørsmål om sikkerhetsatferd (Tabell 4-8), noe tilsvarende som lederne (se Tabell 4-7).

Skalaen for svarene går fra 1 (svært sjelden/aldri) til 5 (svært ofte/alltid) og i Tabell 4-8 vises andelen som har svart i de to mest negative kategoriene. For de fleste spørsmålene betyr det verdi 1 og 2, men for positivt formulerte spørsmål er det negativt med høye verdier (4 og 5), og da er det disse andelen som er oppgitt i tabellen.

Radene som er markert med grått inneholder spørsmål som det er vanskelig å tolke. De har et innebygd premiss og er i praksis «to spørsmål i ett», noe som gjør det vanskelig å vite hva personene faktisk svarer på. Dette er uheldig i et spørreskjema, og disse spørsmålene vil gjennomgå en revisjon før neste undersøkelse.

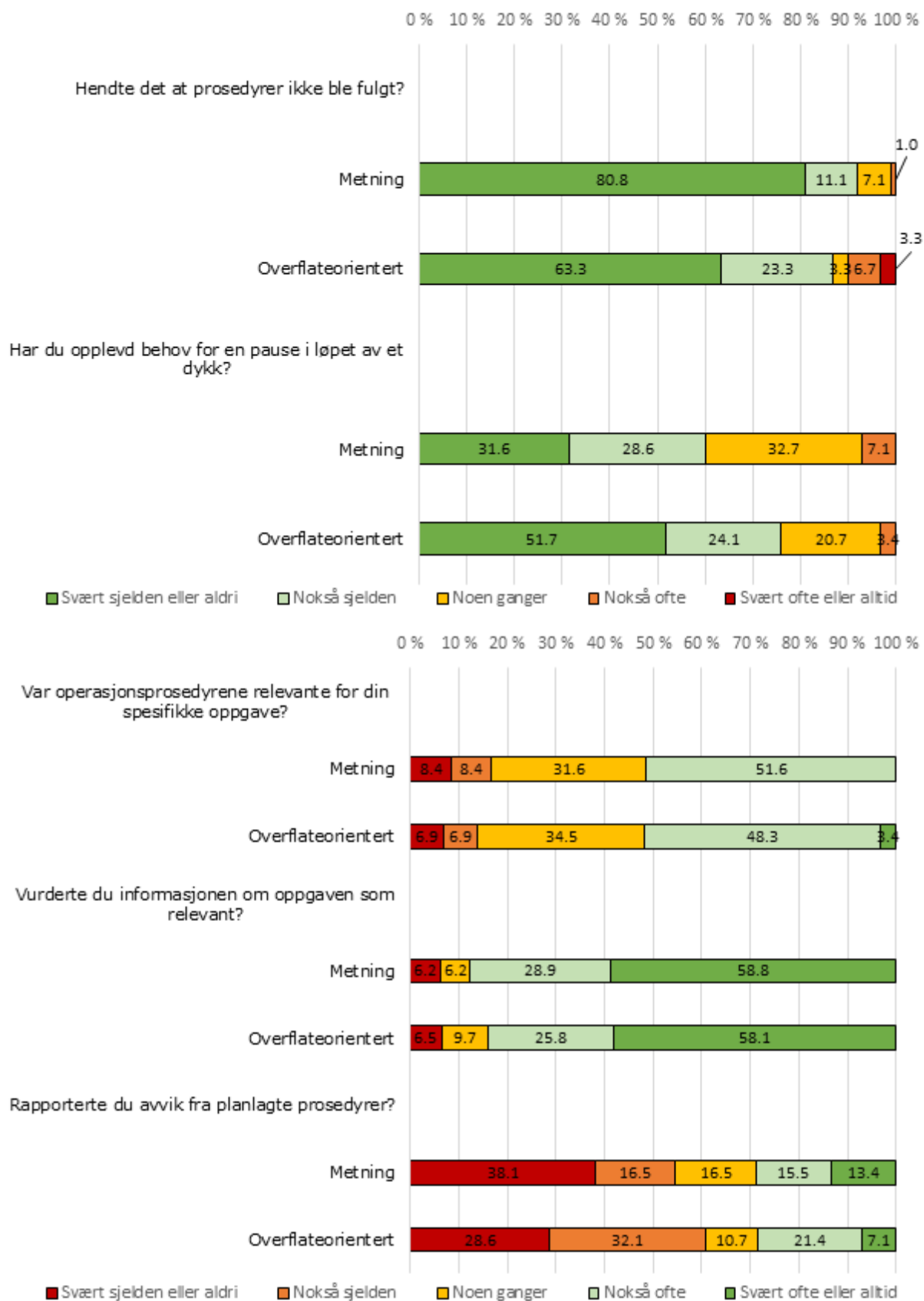
Kolonnen etter spørsmålene gir en forklaring på hvordan vi har tolket spørsmålsstilling og hva som derfor er vist i de påfølgende kolonnene (mest negative). Først vises resultater for 2018, 2020 og 2022. Deretter vises resultater for 2022, men fordelt på metningsdykkere og overflateorienterte dykkere. Stjerner i siste kolonne markerer signifikante forskjeller mellom de to ulike typen dykkere. Stjerner i kolonnen for 2022 (merket «alle») markerer signifikante forskjeller mellom resultatene i 2020 og 2022.

Tabell 4-8. Sikkerhetsatferd under dykking (dykkere, n=140). Andeler som har svart mest negativt, prosent

Spørsmål (kun til dykkere)	Årstall	2018	2020	2022		
	Hvilke andeler er oppgitt i kolonnen	n=72	n=37	Alle (n=140)	Metning (n=108)	Overflate (n=32)
Rapporterte du avvik fra planlagte prosedyrer?	Har ofte/alltid rapportert avvik	30,4	22,2	28,8	28,9	28,5
Gjorde tidspress det vanskelig å følge operasjonsprosedyrer?	Ofte/alltid vanskelig å følge...	7,0	2,8	2,3	0,0	10*
Var operasjonsprosedyrene relevante for din spesifikke oppgave?	Sjelden/aldri relevante	9,8	5,7	8,1	8,4	6,9
Hendte det at prosedyrer ikke ble fulgt?	Prosedyrer ofte/alltid ikke fulgt	4,3	0,0	3,1	1,0	10,0
Dykket du selv om dykkerutstyr ikke var sjekket i henhold til prosedyrer?	Dykket ofte/alltid selv om...	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Dykket du selv om ikke alle deler av dykkerutstyret ditt var i rett tilstand?	Dykket ofte/alltid selv om...	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Har du opplevd behov for en pause i løpet av et dykk?	Har ofte/alltid hatt behov for pause	2,9	2,9	6,3	7,1	3,4
Har du spurt om en pause?	Har ofte/alltid spurt om pause	4,2	0,0	1,6	1,0	3,3
Var du bekymret for din egen sikkerhet under dykking?	Var ofte/alltid bekymret	2,8	0,0	0,8	1,0	0,0
Vurderte du informasjonen om oppgaven som relevant?	Vurderte sjelden/aldri som relevant	11,5	2,9	6,3	6,2	6,5
Arbeidet du med dykkere eller dykkerpersonell som du anser som inkompetent?	Arbeidet ofte/alltid med dykkere/personell som...	7,0	5,8	2,3	3,0	0,0
Arbeidet du med ledere eller støttepersonell som anser som inkompetent?	Arbeidet ofte/alltid med ledere/personell som...	4,2	5,7	2,3	3,0	0,0
Under en dykkerperiode, etterspurte du medisinsk vurdering dersom du følte deg uvel?	Har ofte/alltid etterspurt	4,3	2,9	3,9	3,1	6,7
Spurte du om å bli fritatt fra dykking hvis du var uvel?	Har ofte/alltid spurt om å bli fritatt	5,7	8,8	2,4	0,0	10,3
Brøt du sikkerhetsprosedyrer for å få ting gjort?	Har ofte/alltid brutt sikkerhetsprosedyrer	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Har du sagt nei til en offshore dykkerperiode når du ikke følte deg bra?	Har ofte/alltid sagt nei	1,4	0,0	3,2	2,1	6,9

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

I Figur 4-9 har vi vist svarfordelingen for de spørsmålene som i Tabell 4-8 har mest negative svar, eller hvor forskjellen mellom metningsdykkere og overflateorienterte dykkere er størst.



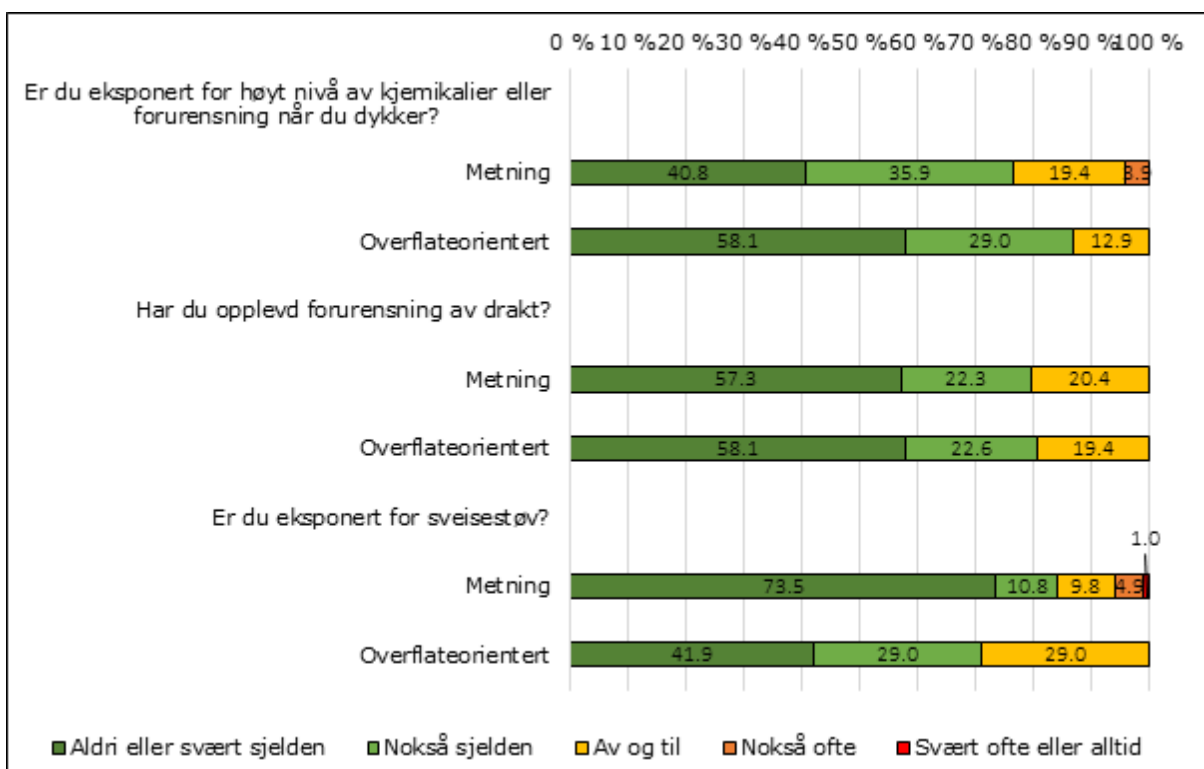
Figur 4-9. Sikkerhetsatferd under dykking (dykkere, n=140). Svarfordeling, prosent (2020 og 2022)

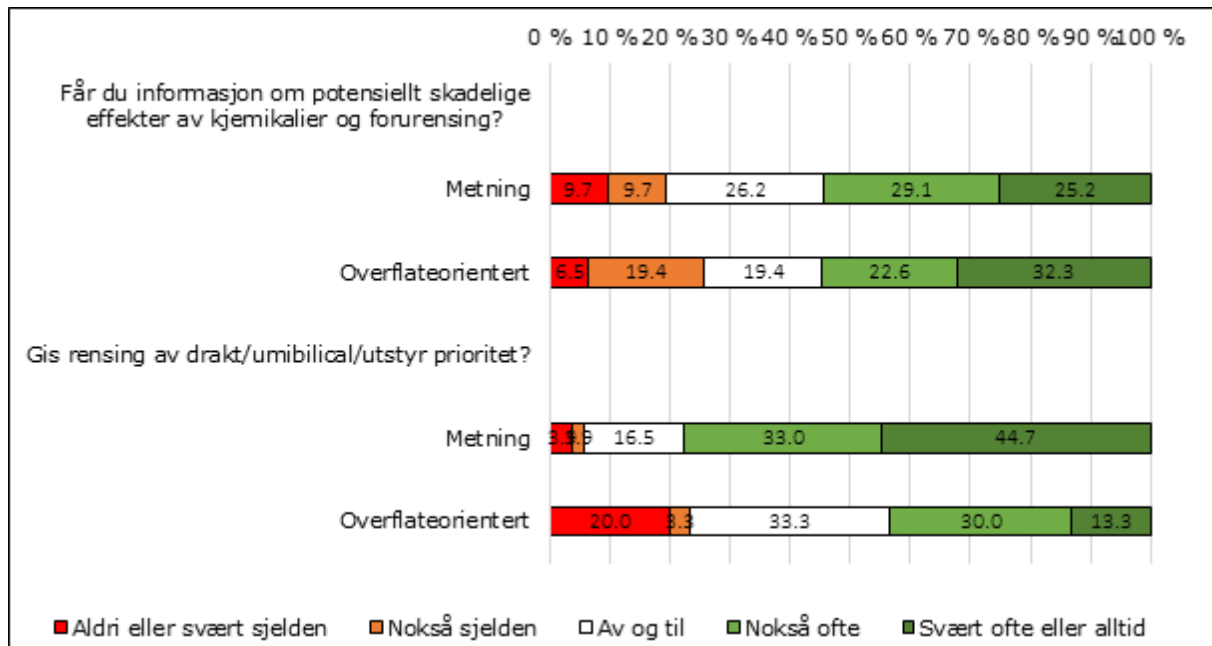
Dykkerne ble spurt om hvor fysisk krevende de opplevde den forrige dykkerperioden på norsk sokkel. Spørsmålet skulle besvares på en skala fra 1 (svært lite krevende) til 5

(svært krevende). 40,9 % svarte at den forrige dykkerperioden var middels krevende (3), mens 42,5 % svarte svært lite eller lite krevende (verdi 1 eller 2). 16,5 % opplevde forrige dykkerperiode ganske eller svært krevende (verdi 4 eller 5).

Når det gjelder spørsmål om arbeidskapasitet, vurderte 92,6 % av dykkerne at de hadde god eller veldig god kapasitet til å håndtere uforutsette nødsituasjoner. Like mange anså sin kapasitet (fysisk, psykisk, sykdom) som god eller veldig god under de siste dykkerperioder.

I bolken for spørsmål som kun er rettet mot dykkerne, finner vi også spørsmål som omhandler eksponering og håndtering av forurensning (oljesøl, boreslam, kjemikalier, produsert vann) under dykking. Resultatene for disse er vist i Figur 4-10. Vi ser av svarfordelingene at de to siste spørsmålene har de mest negative vurderingene. Disse omhandler hvorvidt en får informasjon om skadelige effekter av kjemikalier/forurensning og om hvorvidt rensning av drakt/utstyr gis prioritet





Figur 4-10. Eksponering, informasjon og rensing av utstyr (dykkere, n=140). Svarfordeling, prosent

4.4.4 Vurdering av HMS-klima

Alle som besvarte spørreskjemaet, uavhengig av stilling, ble stilt spørsmål om en rekke HMS-forhold. Disse spørsmålene er like som i de øvrige spørreskjemaene som besvares av ansatte offshore og på landanlegg.

Spørsmålene er formulert som utsagn, som de ansatte skulle ta stilling til på en skala fra 1 (helt enig) til 5 (helt uenig). 25 av påstandene er formulert slik at det er positivt å være enig. 16 av påstandene er formulert slik at det er negativt å være enig. For lettere å få oversikt over resultatene, presenterer vi først de positive påstandene (Tabell 4-9) og deretter de negative (Tabell 4-10). Til slutt blir en del av utsagnene presentert som del av *indekser*, dvs. grupperinger av utsagn etter tema. Se avsnitt 4.4.5 for indekser.

Tabell 4-9 viser hvordan dykkerpersonell (alle) svarte på de positivt formulerte påstandene i 2018, 2020 og 2022. Kolonnene viser andelen som har svart i de to mest negative kategoriene (dvs. delvis/helt uenig). Stjerner angir statistisk signifikante forskjeller mellom 2020 og 2022.

Tabell 4-9. HMS-klima. Positivt formulerte utsagn (andel helt/delvis uenig)

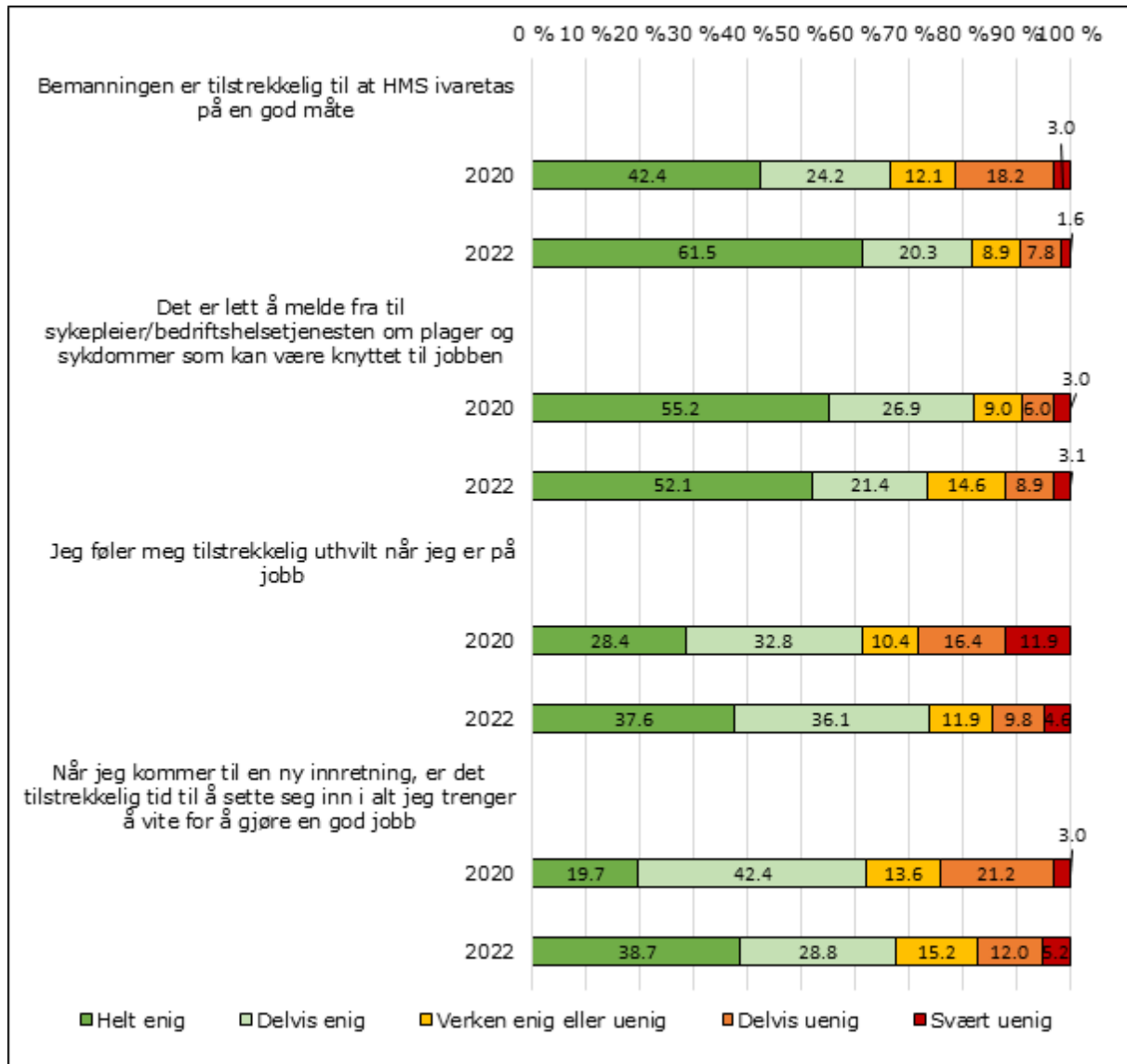
År (antall)	2018 (n=115)	2020 (n=70)	2022 (n=208)
Risikofylte arbeidsoperasjoner blir alltid nøye gjennomgått før de påbegynnes	1,8	4,5	1,0
Bemanningen er tilstrekkelig til at HMS ivaretas på en god måte	12,7	21,2	9,4*
Innspill fra verneombudene blir tatt seriøst av ledelsen	5,6	1,5	5,2
Systemet med arbeidstillatelse (AT) blir alltid etterlevd	2,7	0,0	2,6
Jeg kan påvirke HMS-forholdene på min arbeidsplass	3,6	4,5	6,7
Informasjon om uønskede hendelser blir effektivt benyttet for å hindre gjentakelser	9,1	6,2	5,6
Min leder setter pris på at jeg påpeker forhold som har betydning for HMS	5,4	10,5	4,2*
Mine kolleger stopper meg dersom jeg arbeider på en usikker måte	0,0	6,0	1,0
Ulykkesberedskapen er god	2,7	3,0	1,0
Selskapet jeg arbeider i tar HMS alvorlig	0,9	0,0	3,7
Min leder er engasjert i HMS-arbeidet på installasjonen	1,8	0,0	2,1
Det er lett å melde fra til sykepleier/bedriftshelsetjenesten om plager og sykdommer som kan være knyttet til jobben	5,6	9,0	12,0
Mine kolleger er svært opptatt av HMS	0,9	0,0	1,0
Verneombudene gjør en god jobb	4,6	4,5	1,6
Jeg synes det er lett å finne fram i styrende dokumenter (krav og prosedyrer)	9,1	13,4	3,1*
Jeg har fått tilstrekkelig opplæring i arbeidsmiljøfaktorer (eks. kjemikalier, støy og ergonomiske forhold)	1,8	3,0	4,1
Jeg har god kjennskap til prosedyrer og instruksjoner som gjelder mitt arbeid	-	1,5	0,5
Mine kolleger har den nødvendige kompetansen til å utføre jobben på en sikker måte	-	4,6	3,6
Jeg føler meg tilstrekkelig uthvilt når jeg er på jobb	12,0	28,3	14,4
Jeg er blitt informert om risikoen knyttet til de kjemikaliene jeg arbeider med	7,4	7,5	4,6
Jeg er kjent med hvilken helsefare som er forbundet med støy	6,5	7,5	7,7
Når jeg kommer til en ny innretning, er det tilstrekkelig tid til å sette seg inn i alt jeg trenger å vite for å gjøre en god jobb	-	24,2	17,2*
Jeg har tilgang til den informasjon som er nødvendig for å kunne ta beslutninger som ivaretar HMS	5,5	0,0	4,2
Jeg har enkel tilgang til prosedyrer og instruksjoner som gjelder mitt arbeid	1,8	3,0	2,6

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Når vi sammenligner svarene mellom år, ser vi noe forbedring i utsagn som mange krysset «delvis/svært uenig» på i 2020. Selv om det er forbedring i resultatene, er det fortsatt rom for oppmerksomhet på disse utsagnene. Et eksempel på dette, er «Når jeg kommer til en ny innretning, er det tilstrekkelig tid til å sette seg inn i alt jeg trenger å vite for å gjøre en god jobb». 24,2 % var helt eller delvis uenige i dette utsagnet i 2020, mot 17,2 % i 2022 (signifikant endring for spørsmålet som helhet). Det var 28,3 % i 2020 som var helt eller delvis uenige i utsagnet «Jeg føler meg tilstrekkelig uthvilt når

jeg er på jobb», mot 14,4 % i 2022. Det har også vært forbedring for utsagnet «Bemanningen er tilstrekkelig til at HMS ivaretas på en god måte», men det er flere som er uenige i at «Det er lett å melde fra til sykepleier/ bedriftshelsetjenesten om plager og sykdommer som kan være knyttet til jobben».

Figur 4-11 viser de utsagnene som har særlig negative resultater i 2022 og deres svarfordeling sammenlignet med fordelingen i 2020.



Figur 4-11. Svarfordeling på et utvalg positivt formulerte HMS-utsagn, 2020 (n=70) og 2022 (n=208), prosent

Resultatet for de negativt formulerte utsagnene er presentert i Tabell 4-10. Stjerner angir statistisk signifikante forskjeller mellom 2020 og 2022 (for svarfordelingen som helhet på det aktuelle utsagnet).

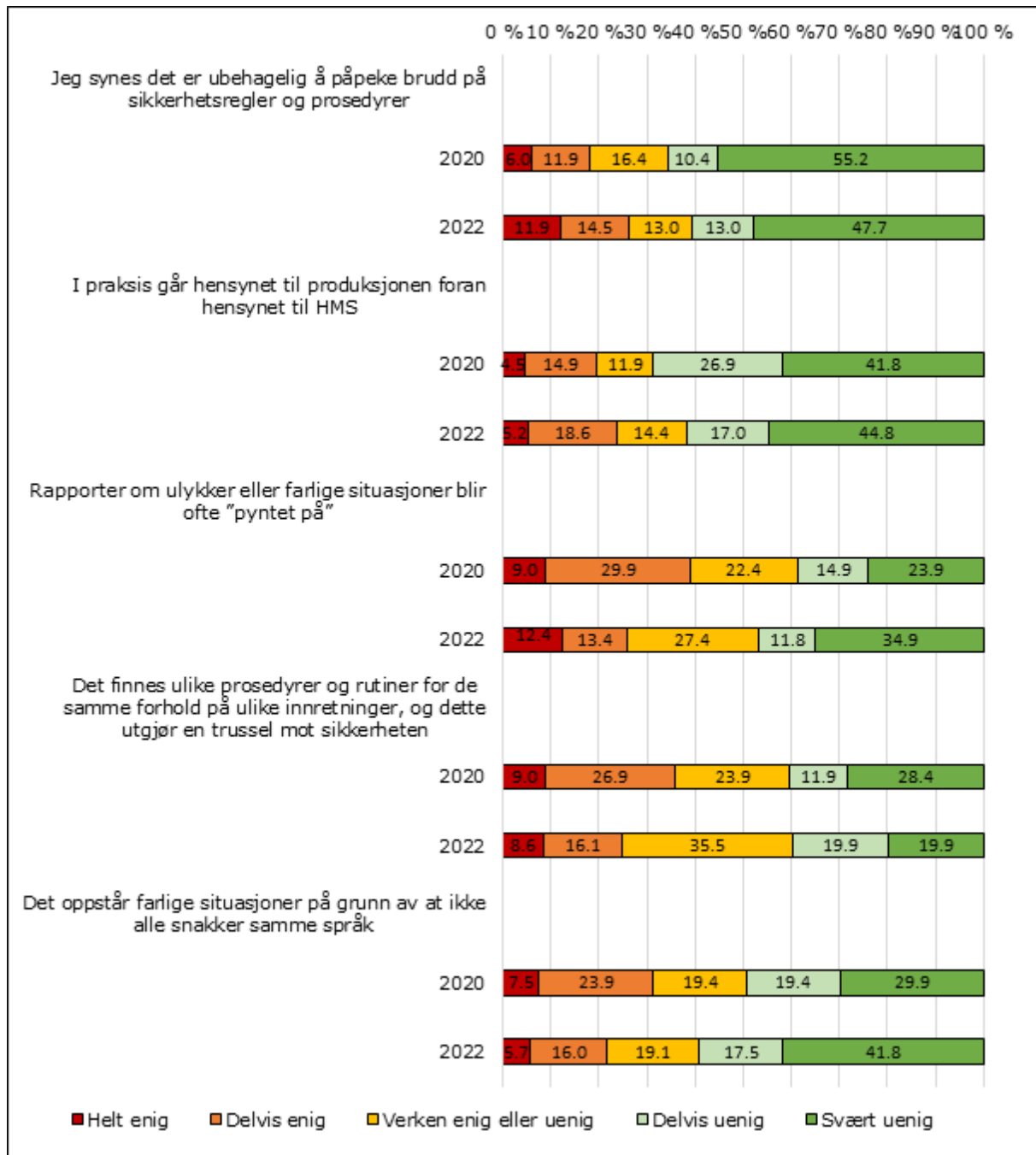
Tabell 4-10. HMS-klima. Negativt formulerte utsagn. (Andel helt/delvis enig)

År (antall)	2018 (n=115)	2020 (n=70)	2022 (n=208)
Jeg er av og til presset til å arbeide på en måte som truer sikkerheten	12,6	7,6	11,8
Jeg synes det er ubehagelig å påpeke brudd på sikkerhetsregler og prosedyrer	26,1	17,9	26,4
Det hender at jeg bryter sikkerhetsregler for å få jobben fort unna	8,1	10,6	10,8
I praksis går hensynet til produksjonen foran hensynet til HMS	22,5	19,4	23,8
Karrieremessig er det en ulempe å være for opptatt av HMS	29,6	33,3	18,8
Kommunikasjonen mellom meg og kolleger svikter ofte på en slik måte at farlige situasjoner kan oppstå	9,1	9,0	7,7
Jeg diskuterer helst ikke HMS-forhold med min nærmeste leder	4,5	6,0	6,3
Mangelfullt vedlikehold har ført til dårligere sikkerhet	33,3	24,6	18,3
Jeg tviler på om jeg klarer å utføre mine beredskapsoppgaver i en krisesituasjon	6,4	4,5	5,7
Ofte pågår det parallelle arbeidsoperasjoner som fører til farlige situasjoner	15,0	19,4	14,0
Rapporter om ulykker eller farlige situasjoner blir ofte "pyntet på"	30,2	38,8	25,8*
Mangelfullt samarbeid mellom operatør/hovedbedrift og entreprenører fører ofte til farlige situasjoner	36,2	31,3	20,5
Det finnes ulike prosedyrer og rutiner for de samme forhold på ulike innretninger, og dette utgjør en trussel mot sikkerheten	36,3	35,8	24,7
Jeg opplever gruppepress som går utover HMS-vurderinger	13,2	7,6	13,2
Det oppstår farlige situasjoner på grunn av at ikke alle snakker samme språk	31,8	31,3	21,7
Jeg synes det er et press om ikke å melde personskader eller andre hendelser som kan "ødelegge statistikken"	9,3	19,4	20,3

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Svarfordelingen for de utsagnene som har fått mest negative resultat, er vist i Figur 4-12. Spesielt negative vurderinger gis for utsagnet «Jeg synes det er ubehagelig å påpeke brudd på sikkerhetsregler og prosedyrer», som 26,4 % er helt eller delvis enige i. Dette er en høyere andel enn i 2020 og er altså en negativ utvikling. Videre er 25,8 % helt eller delvis enige i utsagnet «Rapporter om ulykker eller farlige situasjoner blir ofte 'pyntet på'», noe som er en signifikant forbedring siden 2020. Et annet utsagn som har vist en forbedring, er utsagnet «Det finnes ulike prosedyrer og rutiner for de samme forhold på ulike innretninger, og dette utgjør en trussel for sikkerheten» (det er her naturlig å forstå benevnelsen «ulike innretninger» som «ulike fartøy»). Til tross for andelen som er helt eller delvis enige i dette er lavere enn i 2020, er 24,7 % like fullt en bekymringsfull høy andel.

Det anbefales å se resultatene fra Tabell 4-10 i sammenheng med resultatene som er angitt i Tabell 4-8 og Figur 4-9 i foregående kapittel, ettersom disse omhandler noen av de samme temaene (prosedyrer og rutiner).



Figur 4-12. Svarfordeling på et utvalg negativt formulerte HMS-utsagn, 2020 (n=70) og 2022 (n=208), prosent.

4.4.5 Indekser for HMS-klima

For at en lettere skal få oversikt over resultatene om HMS-klima, er det laget seks indekser, som grupperer utsagn etter tema³. Det er ikke alle utsagnene som er med i en indeks. Indeksene brukes også i de øvrige RNNP-rapportene (for offshore og landanlegg).

Tabell 4-11 viser resultatene for indeksene i 2018, 2020 og 2022. Tallene som er oppgitt i tabellen står for andelen som vurderer indekstemaet negativt, regnet ut fra svarene på de spørsmålene som inngår i indeksen. Eksempelvis opplever 14,4 % av utvalget en høyere grad av målkonflikt.

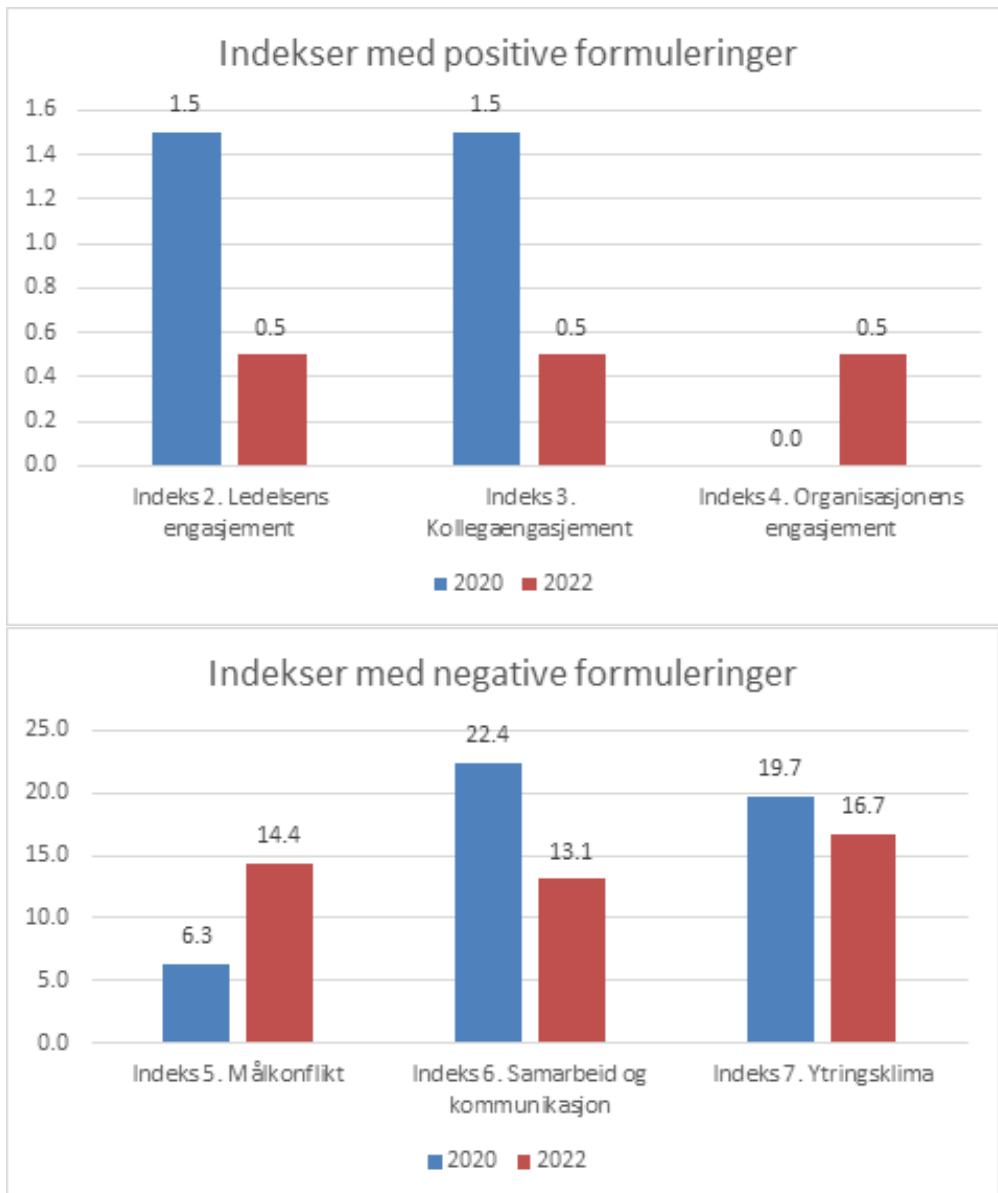
³ Indeksene har blitt testet for Cronbach's Alpha-verdier, som indikerer om utsagnene passer godt sammen til å uttrykke en felles mening. En indeks bør ideelt ha Cronbach's Alpha-verdi > 0.7, men det kan være utfordrende å få en høy verdi dersom indeksen består av få spørsmål. For dykkerpersonell varierer Alpha-verdiene fra 0,440 til 0,760 (2020) og fra 0,568 til 0,811 (2022)

Tabell 4-11. HMS-indeks. Andel som svarer mest negativt

Skala 1 (positiv skår) - 5 (negativ skår)	2018 (n=115)	2020 (n=70)	2022 (n=208)
Ledelsens engasjement 1) Innspill fra verneombudene blir tatt seriøst av ledelsen, 2) Min leder setter pris på at jeg påpeker forhold som har betydning for HMS, 3) Min leder er engasjert i HMS-arbeidet på innretningen	4,9	1,5	0,5
Kollegaengasjement 1) Mine kolleger stopper meg dersom jeg arbeider på en usikker måte, 2) Mine kolleger er svært opptatt av HMS, 3) Verneombudene gjør en god jobb	0,0	1,5	0,5
Organisasjonens engasjement 1) Risikofylte arbeidsoperasjoner blir alltid nøye gjennomgått før de påbegynnes, 2) Systemet med arbeidstillatelse (AT) blir alltid etterlevd, 3) Informasjon om uønskede hendelser blir effektivt benyttet for å hindre gjentakelser, 4) Ulykkesberedskapen er god, 5) Selskapet jeg arbeider i tar HMS alvorlig	0,9	0,0	0,5
Målkonflikt 1) Jeg er av og til presset til å arbeide på en måte som truer sikkerheten, 2) Det hender at jeg bryter sikkerhetsregler for å få jobben fort unna, 3) I praksis går hensynet til produksjonen foran hensynet til HMS, 4) Jeg opplever gruppepress som går utover HMS-vurderinger	13,3	6,3	14,4
Samarbeid og kommunikasjon 1) Kommunikasjonen mellom meg og mine kolleger svikter ofte på en slik måte at farlige situasjoner kan oppstå, 2) Ofte pågår det parallelle arbeidsoperasjoner som fører til farlige situasjoner, 3) Mangelfullt samarbeid mellom hovedbedrift og leverandør fører ofte til farlige situasjoner, 4) Det finnes ulike prosedyrer og rutiner for de samme forholdene på ulike innretninger, og dette utgjør en trussel mot sikkerheten, 5) Det oppstår farlige situasjoner på grunn av at ikke alle snakker samme språk	21,9	22,4	13,1
Ytringsklima 1)Jeg synes det er ubehagelig å påpeke brudd på sikkerhetsregler og prosedyrer, 2) Karrieremessig er det en ulempe å være for opptatt av HMS, 3) Jeg diskuterer helst ikke HMS-forhold med min nærmeste leder, 4) Rapportert om ulykker eller farlige situasjoner blir ofte pyntet på, 5) Jeg synes det er et press om ikke å melde personskader eller andre hendelser som kan "ødelegge statistikken"	16,7	19,7	16,7

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Figur 4-13 viser forskjellen mellom resultatene i 2020 og i 2022 på indeksene for HMS-klima. Søylene indikerer andelen som har svart negativt på indeksen som helhet. Måten utsagnene er formulert på (positiv eller negativ vinkling) har noe å si for hvor «lett» det er å si seg enig eller uenig i utsagnet. Indekser som består av spørsmål med positive formuleringer har derfor en lavere andel som svarer negativt enn utsagn som har en negativ formulering. Skalaen er derfor svært forskjellig på de tre første indeksene sammenlignet med de tre neste.

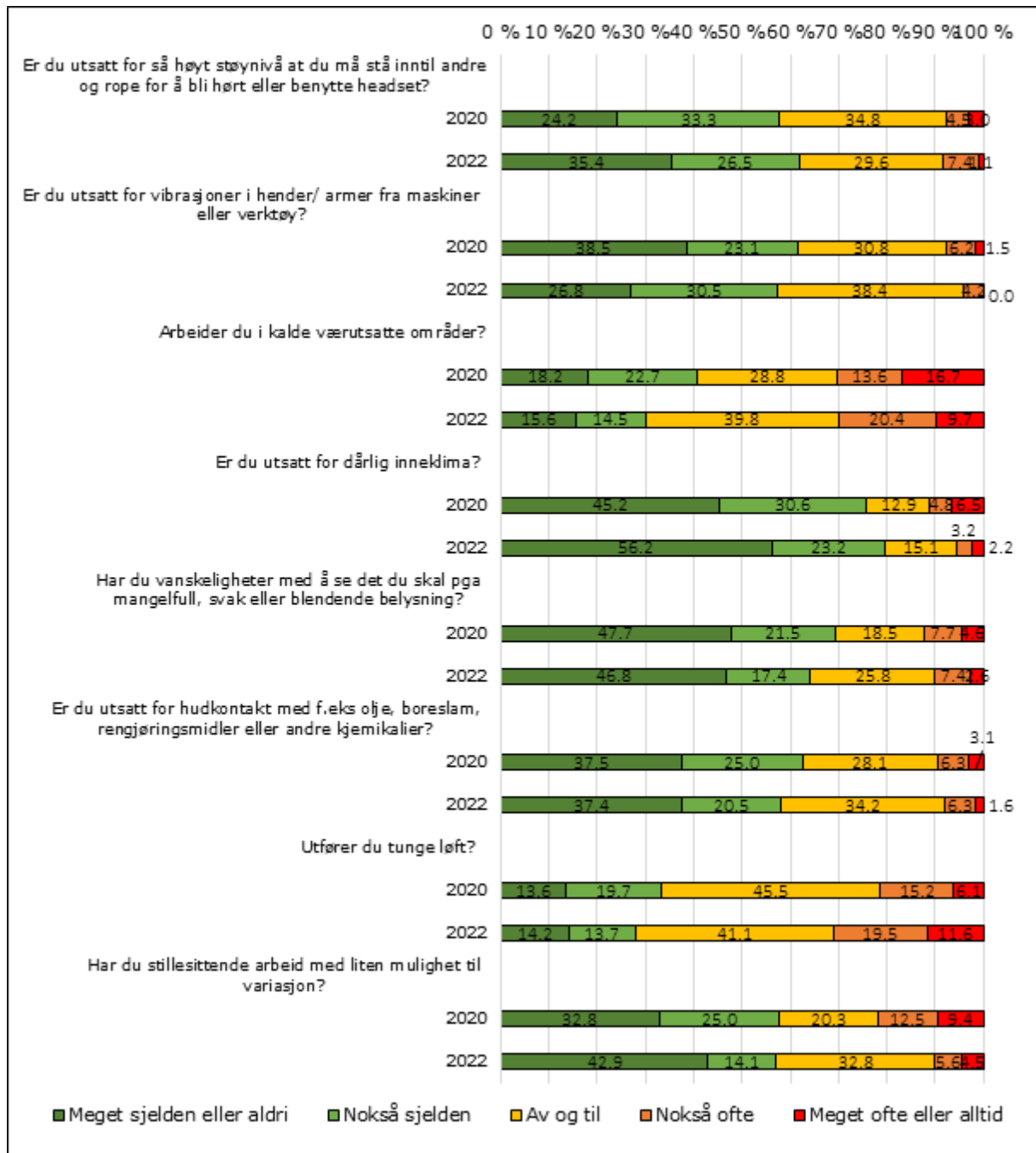


Figur 4-13. HMS-indeks. Sammenligning av 2020 og 2022. Alt dykkepersonell. Andeler som svarer negativt på indeksen som helhet

Figur 4-13 viser at fem av seks HMS-indeks vurderes mer positivt i 2022 enn i 2020, men at de forskjellen for indeksene 2-4 er i realiteten er små (fra 1,5 % negative til 0,5 % negative). Flere vurderer indeksen *Målkonflikt* negativt i 2022 (14,4 %) sammenlignet med 2020 (6,3 %). Utviklingen for indeksen *Ytringsklima* er positiv, men fortsatt er det 16,7 % som vurderer denne indeksen negativt i 2022.

4.4.6 Fysisk, kjemisk og ergonomisk arbeidsmiljø

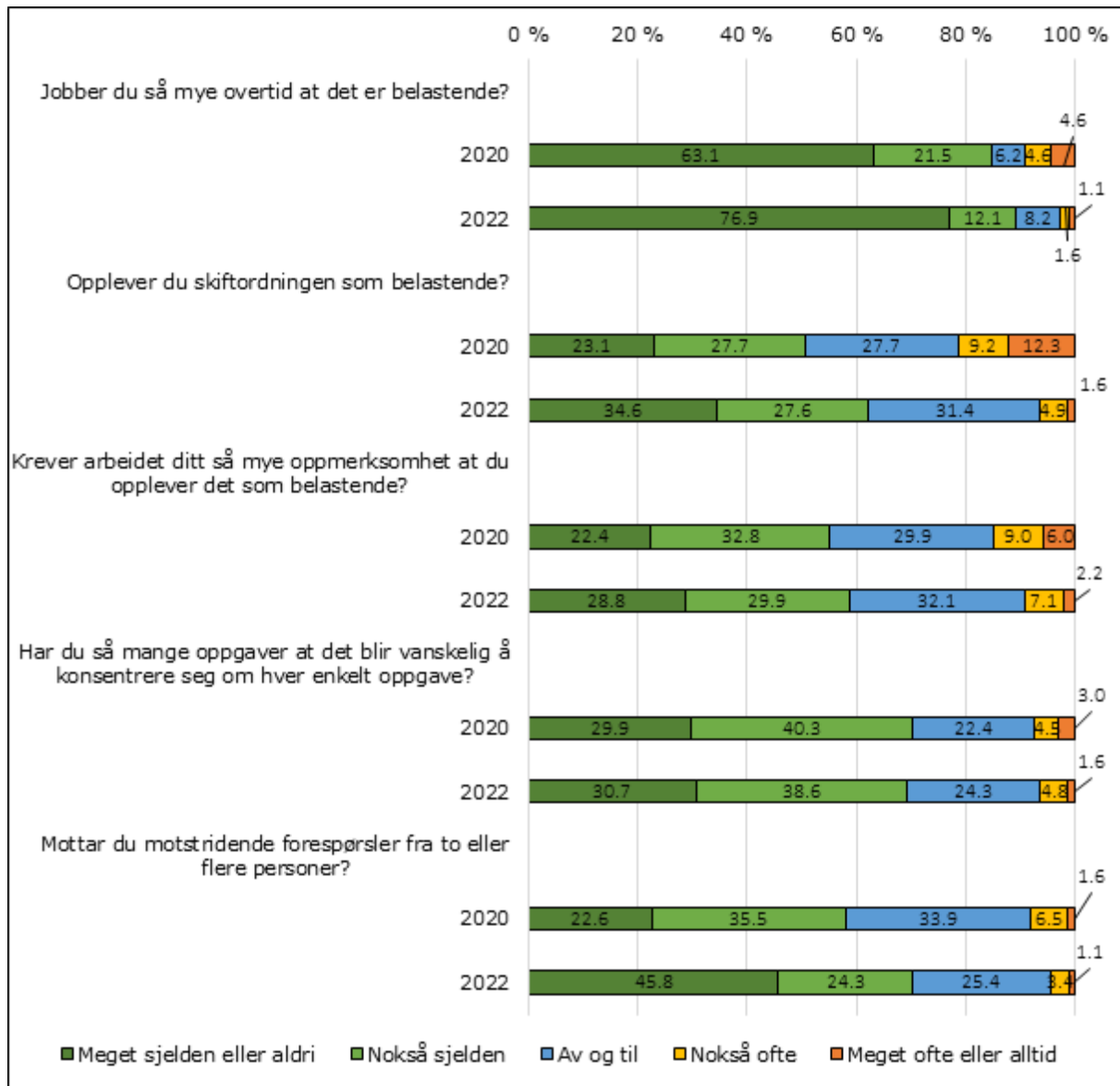
I spørreskjemaet ble det spurt om arbeidsmiljøeksponeringer og om hvor ofte utsatt en er for disse. Svarfordelingene for disse eksponeringene er vist i Figur 4-14.. Dersom vi ser på de som har krysset av for «nokså ofte/meget ofte eller alltid», ser vi at «kalde værutsatte områder» og «tunge løft» er det som flest er eksponert for. Disse to situasjonene har også en stor andel som svarer «av og til». Vibrasjoner og hudkontakt med farlige stoffer er noe som mange er i kontakt med av og til, og begge disse har en høyere andel som er eksponert i 2022 enn i 2020.



Figur 4-14. Svarfordeling på spørsmål om fysisk, kjemisk og ergonomisk arbeidsmiljø. Prosent

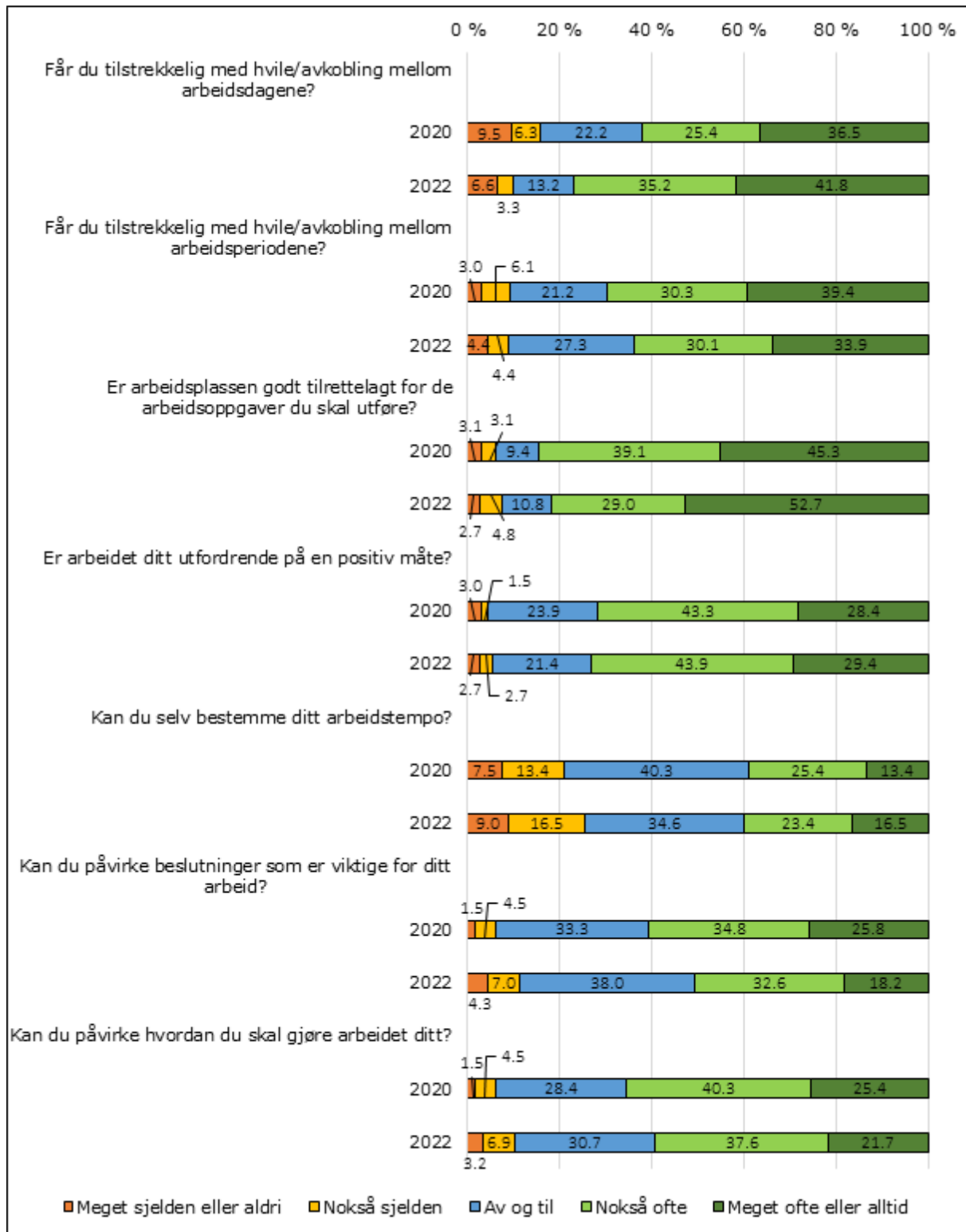
4.4.7 Psykososialt og organisatorisk arbeidsmiljø

De ansatte ble også spurt om psykososiale og organisatoriske forhold ved arbeidsmiljøet. Spørsmålene er formulert både positivt og negativt, og fremstillingen av resultatene er derfor fordelt på to figurer. Figur 4-15 viser svarfordelingen for spørsmål med negativ formulering og hvor det er negativt å oppleve disse forholdene ofte. Selv om det er små andeler som «nokså ofte/meget ofte eller alltid» opplever skiftordningen som belastende, er det mange som av og til gjør det (31,4 %). Det samme gjelder for opplevelsen av at arbeidet krever så mye oppmerksomhet at det er belastende (32,1 %).



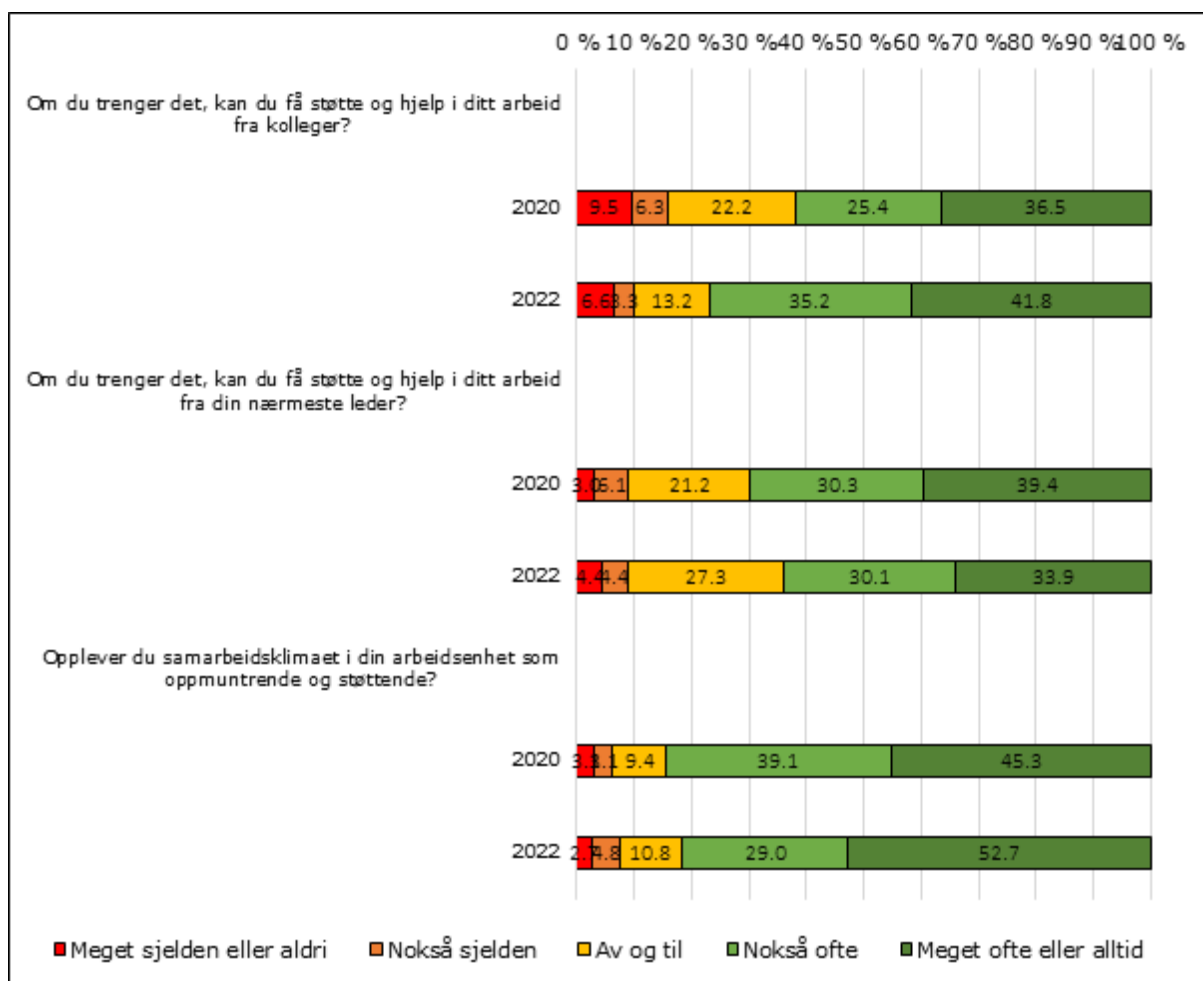
Figur 4-15 Svarfordeling på spørsmål om psykososialt og organisatorisk arbeidsmiljø (negative formuleringer). Prosent

Resultatet for spørsmål med positiv formulering er vist i Figur 4-16.. Formuleringen innebærer at det er positivt å ofte oppleve det som er beskrevet i spørsmålet. Mest negative resultat finner vi for de tre siste spørsmålene i Figur 4-16.. Alle disse spørsmålene omhandler en form for medbestemmelse eller autonomi i arbeidet. 25,5 % sier at de sjelden eller aldri kan bestemme arbeidstempoet sitt selv, og 34,6 % at de av og til kan det. På spørsmål om man kan påvirke beslutninger som er viktige for sitt arbeid, svarer 11,3 % at de sjelden eller aldri kan det. 38 % svarer at de av og til har denne muligheten.



Figur 4-16. Svarfordeling på spørsmål om psykososialt og organisatorisk arbeidsmiljø (positive formuleringer)

Andre spørsmål om arbeidsmiljø handler om støtte, samarbeid og tilbakemelding fra leder. Svarfordelingen på disse spørsmålene er vist i Figur 4-17.. Fordelingene for 2022 viser at det er flere som «nokså ofte/meget ofte eller alltid» får støtte fra kolleger (77 %) enn fra nærmeste leder (64 %). Mest positiv vurdering gis for samarbeidsklimaet i arbeidsenheten, som 81,7 % sier at de «nokså ofte/meget ofte eller alltid» opplever som oppmuntrende og støttende.



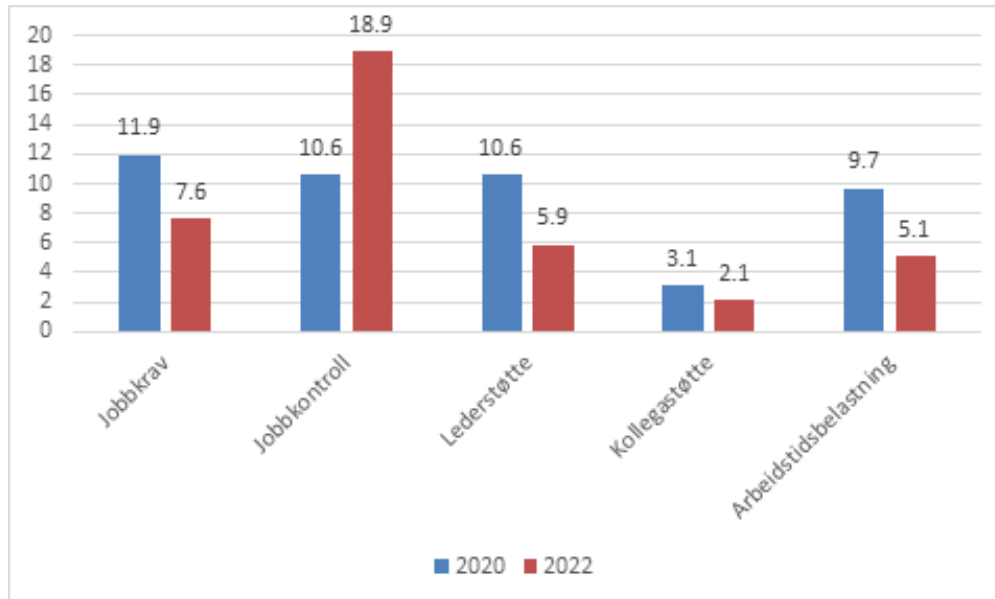
Figur 4-17. Svarfordeling på spørsmål om støtte, samarbeid og tilbakemeldinger i arbeidsmiljøet

Spørsmålene om psykososialt og organisatorisk arbeidsmiljø er som HMS-spørsmålene delt inn i temaer, *indekser*, som gir et oversiktsbilde over ulike forhold innen arbeidsmiljøet. De fem arbeidsmiljøindeksene er vist i Tabell 4-12. Tabellen viser også hvilke spørsmål som dekker hver indeks.

Tabell 4-12. Oversikt over arbeidsmiljøindekser

Skala 1 (positiv skår) - 5 (negativ skår)
<p>Jobbkraft</p> <p>1) Krever arbeidet ditt så stor oppmerksomhet at du opplever det som belastende? 2) Har du så mange oppgaver at det blir vanskelig å konsentrere seg om hver enkelt oppgave? 3) Er det nødvendig å arbeide i et høyt tempo?</p>
<p>Jobbkontroll</p> <p>1) Kan du selv bestemme ditt arbeidstempo? 2) Kan du påvirke beslutninger som er viktige for ditt arbeid? 3) Kan du påvirke hvordan du skal gjøre arbeidet ditt?</p>
<p>Lederstøtte</p> <p>1) Blir dine arbeidsresultater verdsatt av din nærmeste leder? 2) Om du trenger det, kan du få støtte og hjelp i ditt arbeid fra din nærmeste leder? 3) Får du tilbakemeldinger på hvordan du har utført jobben fra din nærmeste leder?</p>
<p>Kollegastøtte</p> <p>1) Om du trenger det kan du få støtte og hjelp i ditt arbeide fra kolleger? 2) Opplever du samarbeidsklimaet i din arbeidsenhet som oppmuntrende og støttende?</p>
<p>Arbeidstidsbelastning</p> <p>1) Jobber du så mye overtid at det er belastende? 2) Får du tilstrekkelig hvile/avkobling mellom arbeidsdagene?</p>

Figur 4-18 viser andelen ansatte som svarte negativt på arbeidsmiljøindeksene i 2020 sammenlignet med 2022. Det er en negativ utvikling for indeksen *Jobbkontroll*, som flere vurderer negativt i 2022 (18,9 %). I avsnitt 4.4.10 vil det bli presentert gruppeforskjeller for indeksene.



Figur 4-18. Arbeidsmiljøindeksene, andel negative besvarelser i 2020 og 2022.

Tidligere år har spørreskjemaet inneholdt vurderinger av mat-/drikke kvalitet, lugar- og kammerforhold, samt trenings- og øvrige rekreasjonsmuligheter. Disse spørsmålene er nå erstattet av ett nytt: «Hvor fornøyd er du med boforholdene på fartøyet?». 80,7 % svarer at de er fornøyd eller svært fornøyd, og bare 4,7 % er misfornøyd med boforholdene.

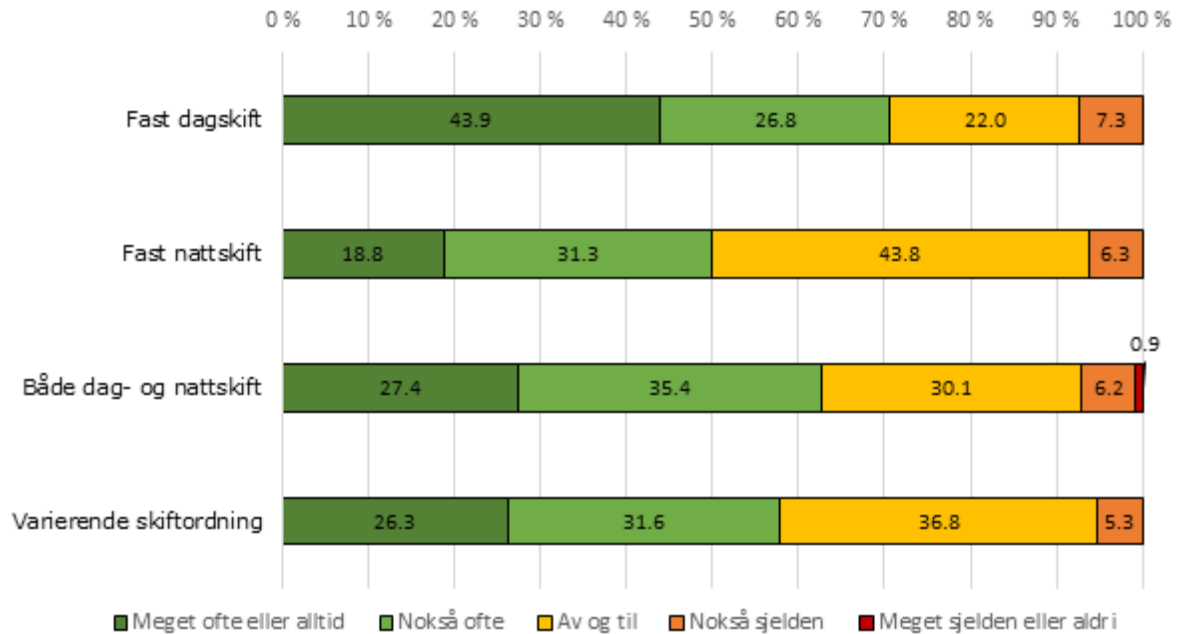
4.4.8 Søvn og restitusjon

Fem spørsmål handler om søvn og mulighet for restitusjon. Resultatene for disse er vist i Tabell 4-13. Vi ser av tabellen at det er en forbedring på søvnkvalitet offshore og etter en offshore tur, sammenlignet med 2020. Det er imidlertid flere som ikke sover godt før en offshore tur, og andelen som svært ofte eller alltid må dele lugar med andre, har økt fra 2020 til 2022.

Tabell 4-13. Søvn og restitusjon. Mest negative vurderinger (1=svært ofte/alltid, 5=svært sjelden/aldri)

År (antall)	2018 (n=115)	2020 (n=70)	2022 (n=208)
Jeg sover godt når jeg er offshore	5,3	13,4	6,8
Jeg sover godt de siste nettene før jeg reiser offshore	23,8	28,8	31,6
Jeg sover godt de første nettene etter en offshore tur	20,0	40,3	34,2
Støy er et problem for meg når jeg skal sove offshore	9,0	14,9	13,2
Jeg må dele lugar med andre når jeg skal sove	19,3	25,4	30,7

Søvnkvalitet kan være knyttet til type skiftordning man har. Figur 4-19. viser svarfordelingen på hvorvidt man sover godt offshore etter hvilken skiftordning man har oppgitt tidligere i skjemaet. De som jobber fast dagskift har best søvnkvalitet, mens de som har fast nattskift opplever i minst grad å sove godt når de er offshore.



Figur 4-19. «Jeg sover godt når jeg er offshore», svarfordeling etter type skiftordning. Prosent

Spørreskjemaet inneholder spørsmål om overtid, og det er færre i 2022 som oppgir at de har måttet jobbe mer enn 16 timer i døgnet (15,1 %) enn i 2020 (25,4 %). Det er også færre som oppgir at de har blitt vekket på fritiden for å utføre en arbeidsoppgave (9 % mot 17,9 %). I årets undersøkelse oppgir 27,6 % at de har en bijobb på land. Det er noenlunde likt som i 2020 (29,9 %).

4.4.9 Helse og sykefravær

På spørsmål om egen helse svarer hele 91,2 % at de vurderer den som god (48,2 %) eller svært god (43 %). Kun 0,5 % vurderer sin helse som dårlig.

4.4.9.1 Helseplager

Spørreskjemaet inneholder spørsmål om en rekke helseplager som en kan oppleve, både generelt og knyttet til jobbsituasjonen. Spørsmålet er stilt slik: «De siste tre månedene: Hvor plaget har du vært av følgende?» etterfulgt av 24 helseplager. Disse er vist i Tabell 4-14, og hver helseplage skulle vurderes på en skala fra 1 (ikke plaget) til 4 (svært plaget). Tabellen viser hvor mange prosent som har svart at de er ganske (3) eller svært plaget (4) på hver av dem.

I tillegg til å angi hvor plaget man var, skulle man også oppgi hvorvidt plagen helt eller delvis var knyttet til arbeidssituasjonen. Siste kolonne i Tabell 4-14 angir hvor mange av *alle som hadde plager* (dvs. svarkategori 2-4) som anså plagen for å være jobbrelatert. Det er verdt å merke seg at få svar kan gi store prosentvise utslag i siste kolonne. (F.eks. dersom åtte personer har en plage og to av dem relaterer den til jobben, så vil andelen blir 25 %).

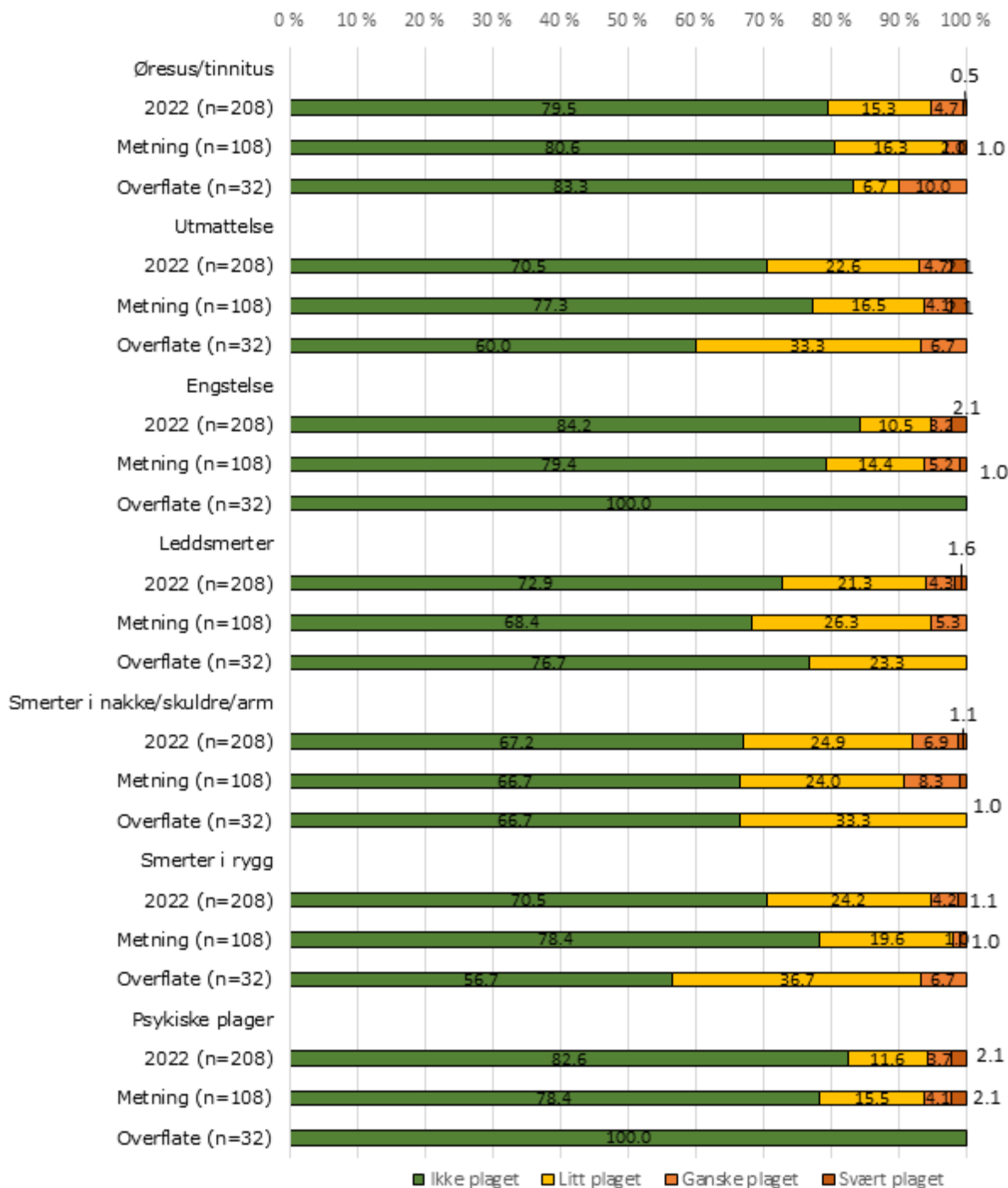
Tabell 4-14. Helseplager. Prosentandeler som har svart «nokså plaget» eller «svært plaget», og prosentandeler som mener at plagene er jobbrelatert

Helseplage	2018 (n=115)	2020 (n=70)	2022			
			Alle (n=208)	Dykker (metning) (n=108)	Dykker (overflate) (n=32)	Jobbrelatert (prosent) (n=208)
Svekket hørsel	1,8	7,4	2,1	4,1	0,0	42,4
Øresus/tinnitus	4,5	10,3	5,2	3,0	10,0	51,3
Andre øreproblemer	0,0	6,1	1,0	1,0	0,0	52,9
Utmattelse	4,5	7,5	6,8	6,2	6,7	33,9
Vertigo/svimmelhet	0,0	0,0	0,5	0,0	3,4	33,3
Kvalme	0,9	3,0	0,5	0,0	0,0	16,7
Ubehag	0,9	0,0	0,5	0,0	0,0	5,7
Engstelse	2,7	4,5	5,3	6,2	0,0	60,0
Kløe	2,7	9,0	2,7	1,0	0,0	54,2
Prikking eller nummenhet	0,0	1,5	1,1	0,0	0,0	37,5
Tannproblemer	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	18,8
Leddsmerter	4,5	9,0	5,9	5,3	0,0	49,0
Hodepine	2,7	6,0	2,6	3,1	0,0	43,6
Smerter i nakke/skuldre/arm	7,3	10,4	8,0	8,3	0,0	54,8
Smerter i rygg	4,5	12,1	5,3	1,0	6,7	48,2
Smerter i knær/hofter	1,8	7,5	3,6	2,0	0,0	51,2
Øyeplager	1,8	6,0	3,1	1,0	0,0	33,3
Hudlidelser	3,6	1,5	3,7	2,1	0,0	53,6
Hvite fingre	0,0	0,0	1,6	1,0	0,0	33,3
Allergiske reaksjoner/ overfølsomhet	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	28,6
Mage-/tarmproblemer	1,8	3,0	1,6	0,0	0,0	23,8
Plager i luftveiene	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	14,3
Hjerte-/karlidelser	0,0	1,5	1,0	0,0	0,0	25,0
Psykiske plager	2,7	4,5	5,8	6,2	0,0	72,7

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Detaljert svarfordeling for sju helseplager er vist i Figur 4-20. Disse sju er valgt ut fordi de har høyest andel som er «ganske» eller «svært plaget» (totalt sett). Figur 4-20 skiller også mellom de to typene av dykkere, slik at vi ser ulikheter i svarfordeling mellom disse gruppene. Det er f.eks. ingen overflateorienterte dykkere som er plaget av øresus/tinnitus, engstelse eller psykiske plager. Til gjengjeld har disse dykkere større forekomst av utmattelse og smerter i rygg. Ulike arbeidsoppgaver kan bidra til å forklare

forskjeller mellom gruppene. I 4.4.1 (kjennetegn ved utvalget) beskrev vi at det er svært ulik alderssammensetning mellom metningsdykkere og overflateorienterte dykkere. Dette kan også bidra til å forklare ulike resultater for helseplager når vi ser gruppenes resultater hver for seg.



Figur 4-20. Plagene som flest opplever å ha. Svarfordeling, prosent

4.4.9.2 Sykefravær og skader

På spørsmål om fravær fra arbeidet, svarer 89,6 % at de ikke har vært borte fra arbeidet på grunn av egen sykdom det siste året. Det er færre enn i 2020 (94 %). De resterende har vært borte i 1-14 dager (7,8 %) og mer enn 14 dager (2,6 %). Dersom vi skiller på nasjonalitet, så er korttidsfraværet (1-14 dager) lavest for britisk personell.

2,2 % sier at de har vært utsatt for en arbeidsulykke med personskade. Det er en lavere andel enn i både 2018 (4,6 %) og 2020 (3,2 %).

4.4.10 Forskjeller mellom grupper

I dette kapitlet vil vi sammenligne resultater mellom grupper. For å sammenligne bruker vi indekser, ikke bare for HMS-klima, men også for spørsmål knyttet til arbeidsmiljø og helse. Indeksene baserer seg altså på resultater som allerede er presentert tidligere i dette kapitlet. HMS-indeksene er presentert i Tabell 4-11 (kap. 4.4.5), arbeidsmiljøindeksene er vist i Tabell 4-12 og en oversikt over de øvrige indeksene gis i Tabell 4-15.

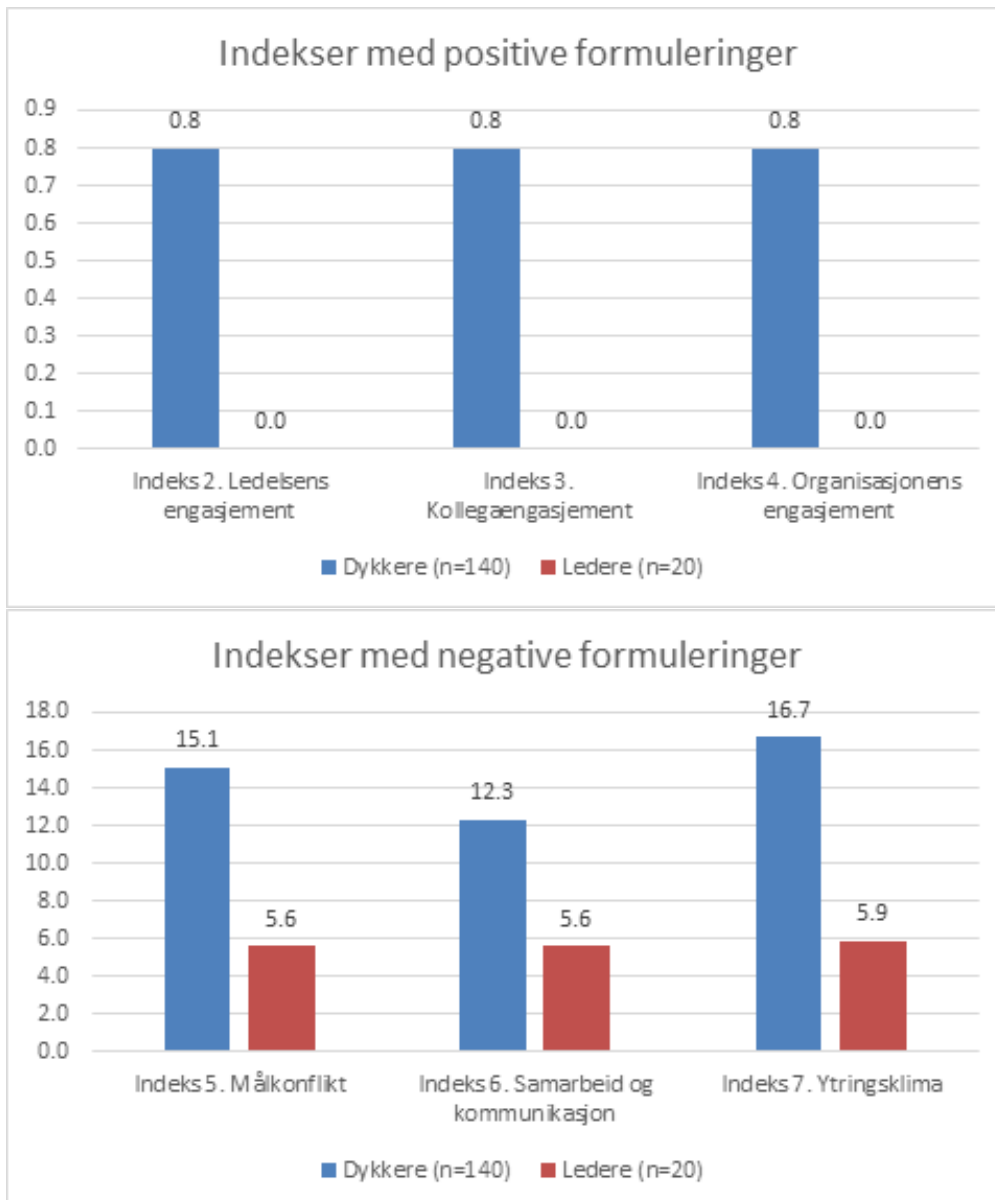
En ønsker ofte å dele et utvalg inn i ulike undergrupper for å få mer kunnskap om sammenhengene i datamaterialet (f.eks. basert på alder, utdanning, etc.). Det er ikke alle inndelinger vi kan gjøre for dykkerpersonell, fordi antall deltakere i undersøkelsen er for lavt. Som gjort i kapittel 4.4.3 vil vi i dette avsnittet gjøre sammenligninger mellom type dykkerpersonell (dykkere og ledere), men også mellom alt dykkerpersonell i de ulike årene, slik som i foregående tabeller.

Tabell 4-15. Oversikt over arbeidsmiljø- og helseindekser

Skala 1 (positiv skår) - 5 (negativ skår)
Søvnkvalitet 1) Jeg sover godt når jeg er offshore 2) Jeg sover godt de siste nettene før jeg reiser offshore 3) Jeg sover godt de første nettene etter en offshoreturet
Hørselsplager 1) Hørselsplager, 2) Tinnitus/øresus, 3) Andre øreproblemer
Muskelplager 1) Smerter i nakke/skuldre/arm, 2) smerter i rygg, 3) smerter i knær/hofter

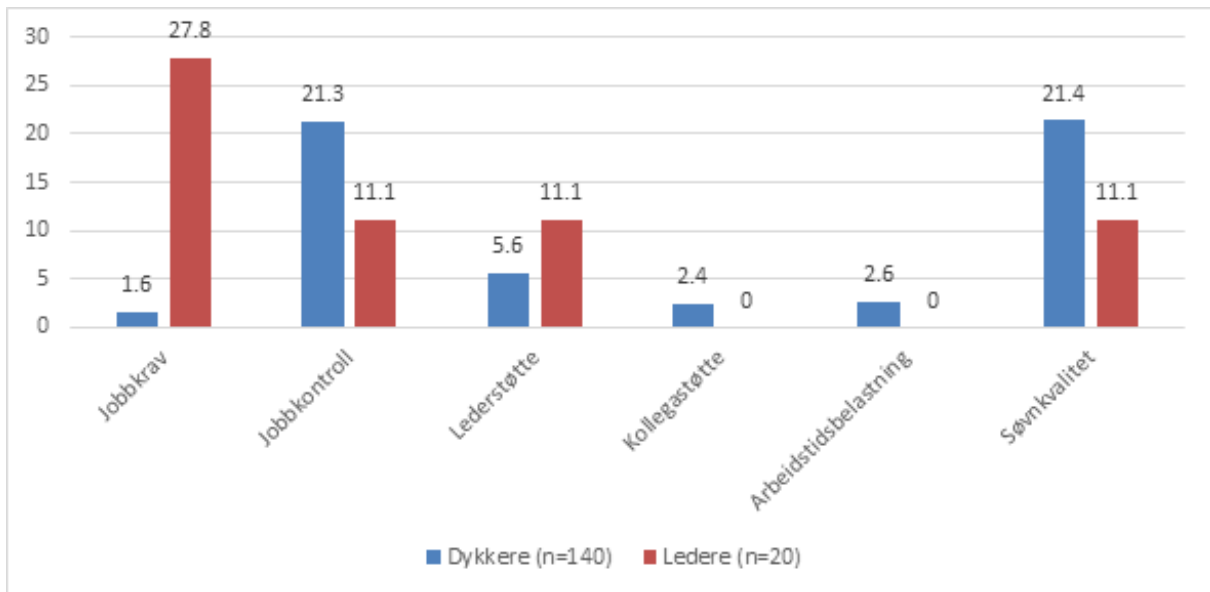
En ønsker ofte å dele et utvalg inn i ulike undergrupper for å få mer kunnskap om sammenhengene i datamaterialet (f.eks. basert på alder, utdanning, etc.). Det er ikke alle inndelinger vi kan gjøre for dykkepersonell, fordi antall deltakere i undersøkelsen er for lavt. Som gjort i kapittel 4.4.3 vil vi i dette avsnittet gjøre sammenligninger mellom type dykkepersonell (dykkere og ledere), men også mellom alt dykkepersonell i de ulike årene, slik som i foregående tabeller.

I Figur 4-21 er resultatene for HMS-indeksene vist for henholdsvis dykkere (n=140) og ledere (n=20). På grunn av at den siste gruppa er svært liten, skal en være forsiktig med å sammenligne forskjellene for mye. Som vi ser av Figur 4-21 er det ingen av lederne og svært få av dykkerne som vurderer indeksene 2-4 negativt. For indeksene hvor utsagnene har negativ formulering (og det er lettere å si seg enig), er forskjellen større. En større andel av dykkerne enn lederne vurderer indeksene 2-4 negativt, og mest negativ vurdering gis for indeks 7 (Ytringsklima), hvor andelen er 16,7 %.



Figur 4-21. HMS-indeks, 2022. Sammenligning av dykkere og ledere. Andeler som svarer negativt på indeksen som helhet.

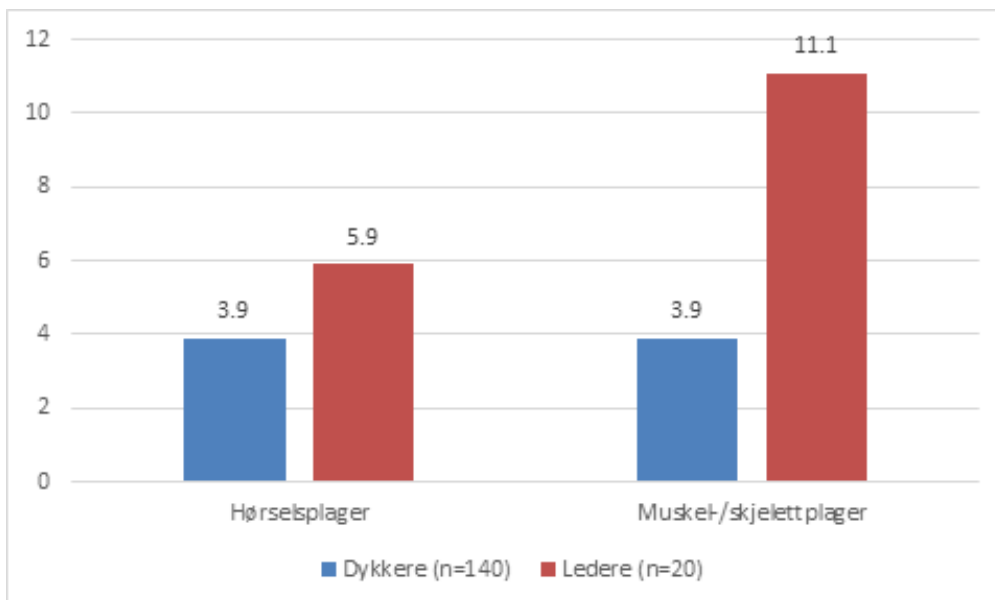
Figur 4-22 presenterer resultater for arbeidsmiljøindeksene og søvn og helseindeksene, inndelt etter dykkere (n=140) og ledere (n=20). Vi ser av Figur 4-22 at flere ledere enn dykkere vurderer indeksen Jobbkraft negativt, mens det er motsatt for indeksene Jobbkraft og Søvnkvalitet.



Figur 4-22. Arbeidsmiljøindekser, 2022. Sammenligning av dykkere og ledere. Andeler som svarer negativt på indeksen som helhet

I Figur 4-23 presenteres resultater for to indekser som omhandler helseplager, henholdsvis hørselsplager og muskel-/skjelettplager. Begge indekser baserer seg på tre spørsmål (se Tabell 4-15), og andelen som rapporteres er der hvor gjennomsnittet ligger på «ganske» eller «svært plaget».

Som vist i Figur 4-23 er det lavere andel av dykkerne som har helseplager enn for lederne. Ha i mente at det er et lavt antall ledere, og at disse har høyere gjennomsnittsalder enn dykkerne.



Figur 4-23. Helseindekser, 2022. Sammenligning av dykkere og ledere. Andeler som svarer negativt på indeksen som helhet

4.5 Oppsummering

Dykkerundersøkelsen 2022 har et høyt antall svar sammenlignet med tidligere år, og det er positivt. Dette kan skyldes at undersøkelsen har blitt mer kjent og at det derfor har vært en bedre oppfølging hos dykkerselskapene underveis. Det høye antallet besvarelser kan også skyldes at det generelt har vært høy dykkeraktivitet i 2022, som har gjort populasjonen (mengden personell) større. Et høyere antall besvarelser gir bedre informasjon og gjør det lettere å dele inn i undergrupper (f.eks. metnings- og overflatedykking). Ulempen er at det er vanskeligere å sammenligne resultatene i 2022

med resultater fra 2020 og 2018. Det har derfor vært viktigere å rapportere *det som vi faktisk ser* enn å sammenligne med tidligere års funn.

Dykkerundersøkelsen kan fortsatt regnes som ganske ny, og vi ser at noen av de dykkerspesifikke spørsmålene ikke fungerer så godt eller fanger opp det som var ønskelig. En bør derfor forvente at spørreskjemaet for dykkepersonell skal gjennom en revisjon før neste undersøkelse sendes ut. Slik har det vært for RNNP spørreskjemakartleggingen offshore og på landanlegg, og det er en naturlig prosess. Dette gjør imidlertid sammenligningene år-for-år litt utfordrende i starten. Det er alltid en metodisk avveining hvorvidt en skal beholde spørsmål eller spørsmålsstillinger for å kunne måle over tid, eller om de skal byttes ut/endres for å øke kvaliteten på informasjonen som samles inn. Disse avveiningen gjøres gjennom et samarbeid mellom fagpersoner og statistikere.

Når det gjelder sammensetningen av utvalget (de som har svart) i 2022 er denne litt annerledes enn tidligere år. Personene som har deltatt er i snitt yngre enn i 2020, men det er et stort spenn i alder. Ledere har høyere alder enn dykkere, og metningsdykkere er i snitt eldre enn overflateorienterte dykkere. Mange har relativt lite erfaring fra dykking på norsk sokkel og en del av dem har kort ansiennitet. Færre enn en tidel av deltakerne er norske, og hovedvekten av utvalgt består fortsatt av britiske statsborgere. Få har fast ansettelse, og «digrate» er den vanligste kontraktstypen. Dykkerne (metning og overflateorientert) utgjør to tredjedeler av alle som har svart, og det har vært mulig å sammenligne resultater mellom disse to gruppene. De som kategoriseres som ledere utgjør en svært liten gruppe (20 personer) og sammenligninger mellom dykkere og ledere bør derfor gjøre med forsiktighet.

4.5.1 Resultater fra dykkerspesifikke spørsmål

Resultatene fra de dykkerspesifikke spørsmålene viser at arbeidsmiljøfaktorene på norsk sokkel generelt vurderes positivt, men at det er forskjeller mellom hvordan dykkere og ledere vurderer dem. Dykkerne er mer positive enn lederne, noe som kan forklares med at de norske reglene for dykking er strengere og derfor kan gi mindre belastende arbeidsforhold enn på utenlandsk sokkel, som har lengre dykkerperioder.

De fleste dykkerspesifikke faresituasjonene vurderes med lavere opplevd risiko i 2022 sammenlignet med 2020. Når vi ser på dykkerne som to grupper, finner vi imidlertid en del forskjeller mellom i vurderingene til metningsdykkere og overflateorienterte dykkere. Høy opplevd risiko (generelt) finner vi knyttet til arbeid innenfor strukturer, omgivelsesfaktorer (bølgehøyde, strømforhold, sikt), menneskelige feil under dykkeroperasjoner og feil på automatiserte kontrollsystemer under dykkeroperasjoner.

Resultater for spørsmål som kun er rettet til ledere, og som gjelder dykkeroperasjoner på norsk sokkel siste 12 mnd., viser at de mest utfordrende spørsmålene er:

- Spurte du om dykkeren trengte en pause i løpet av dykket?
- Måtte du følge prosedyrer som du mener burde vært annerledes?
- Opplevde du tidspress i løpet av dykkeroperasjonen?
- Jobbet du med dykkere som du ikke stoler på?

Når det gjelder sikkerhetsatferd (kun dykkere), finner vi størst utfordringer knyttet til følgende spørsmål:

- Var operasjonsprosedyrene relevante for din spesifikke oppgave?
- Rapporterte du avvik fra planlagte prosedyrer?

Videre, to spørsmål knyttet til eksponering i arbeidssituasjonen fikk ganske negative vurderinger som helhet. På den siste av dem var vurderingene fra overflateorienterte dykkere mer negativ enn for metningsdykkere:

- Får du informasjon om potensielt skadelige effekter av kjemikalier og forurensning?
- Gir rensing av drakt/umbilical/utstyr prioritet?

4.5.2 Resultater fra sammenlignbare RNNP-spørsmål

Resultater fra spørsmål som er sammenlignbare med de øvrige RNNP-spørsmålene omhandler HMS-klima, arbeidsmiljø, helse og restitusjon.

HMS-klima er målt ved bruk av en rekke utsagn som er formulert både negativt og positivt. Vi har valgt å trekke frem de tre utsagnene i hver gruppe hvor vi finner vi størst utfordringer (negative vurderinger). Utviklingen fra 2020 til 2022 er angitt i parentes, men vi påpeker at det kun var 70 personer som svarte i 2020, og at en derfor ikke skal vektlegge dette for tungt:

- Det finnes ulike prosedyrer og rutiner for de samme forhold på ulike innretninger, og dette utgjør en trussel mot sikkerheten (tilnærmet likt/negativ utvikling)
- Rapporter om ulykker eller farlige situasjoner blir ofte «pyntet på» (positiv utvikling)
- Jeg synes det er ubehagelig å påpeke brudd på sikkerhetsregler og prosedyrer (negativ utvikling)
- Når jeg kommer til en ny innretning, er det tilstrekkelig tid til å sette seg inn i alt jeg trenger å vite for å gjøre en god jobb (positiv utvikling)
- Det er lett å melde fra til sykepleier/bedriftshelsetjenesten om plager og sykdommer som kan være knyttet til jobben (negativ utvikling)
- Jeg føler meg tilstrekkelig uthvilt når jeg er på jobb (positiv utvikling)

Dykkerutvalget har blitt spurt om hvor plaget de har vært av 24 ulike helseplager i løpet av de siste tre mnd. For de syv mest utbredte helseplagene er det en generell forbedring fra 2020 (færre som er litt, ganske eller svært plaget). Andelen som knytter helseplagen til arbeidssituasjonen har imidlertid økt 2020 for fem av dem, noe som er angitt i parentes. Det som flest er plaget med i 2022, er:

- Øresus/tinnitus
- Utmattelse
- Engstelse (økning i arbeidsrelatert)
- Leddsmerter (økning i arbeidsrelatert)
- Smerter i nakke/skuldre/arm (økning i arbeidsrelatert)
- Smerter i rygg (økning i arbeidsrelatert)
- Psykiske plager (økning i arbeidsrelatert)

Når det gjelder fysisk, kjemisk og ergonomisk arbeidsmiljø, er både støy og vibrasjoner og hudkontakt med kjemikalier (etc.) på lista over utfordrende tema. Mest negative vurderinger (noe man opplever ofte) er knyttet til spørsmålene:

- Arbeider du i kalde værutsatte områder?
- Utfører du tunge løft?

Spørsmålene for psykososialt og organisatorisk arbeidsmiljø er delt i positive og negative formuleringer, slik som HMS-klima. Vi har valgt ut de to utsagn med mest negativ formulering (flestepoplever ofte) og fire utsagn med positiv formulering (færrest opplever ofte). Felles for de valgte er at de har mest negativ vurdering i sin kategori. Spørsmål med mest negative resultat, er:

- Krever arbeidet ditt så mye oppmerksomhet at du opplever det som belastende?
- Opplever du skiftordningen som belastende?
- Kan du selv bestemme ditt arbeidstempo?
- Kan du påvirke beslutninger som er viktige for ditt arbeid?
- Får du tilstrekkelig med hvile/avkobling mellom arbeidsperiodene?
- Om du trenger det, kan du få støtte og hjelp i ditt arbeid fra din nærmeste leder?

Øvrige resultater viser at de aller fleste i dykkerundersøkelsen vurderer sin helse som god eller svært god. Det er noe høyere sykefravær enn i 2020, men lavere andel som har opplevd en arbeidsulykke med skade. Søvnkvaliteten offshore vurderes bedre enn i 2020, men det er flere som oppgir at de må dele lugar med andre når de skal sove.

Vi vil nå trekke noen linjer mellom dykkeundersøkelsen og undersøkelsen blant offshoreansatte i 2021, slik at man får et innblikk i hvor resultatene i dykkerundersøkelsen ligger i forhold til andre offshoreansatte. Da størrelsen på utvalgene, sammensetning av gruppene og de generelle arbeidsforholdene er ulike, skal en være forsiktig med å sammenligne utvalget av dykkepersonell med resten av offshoreansatte, og å trekke konklusjoner. Generelt kan vi si at RNNP-spørreskjemakartleggingen 2021 (offshore) viste en negativ utvikling på flere områder innen HMS-klima og arbeidsmiljø. Denne tydelige negative utviklingen ser man ikke i dykkerundersøkelsen fra 2022.

Dykkepersonell svarer generelt mer positivt enn offshoreansatte på indekser for HMS-klima (les: det er en lavere andel som svarer negativt på disse). På indeks 7 (Ytringsklima) ligger offshoreansatte og dykkerpersonell noenlunde likt. For offshoreansatte var det indeksen målkonflikt som utpekte seg som den indeksen med størst negative utvikling. For dykkepersonellet er også dette den eneste indeksen som har større andeler med negative vurderinger sammenlignet med undersøkelsen i 2020.

På indekser for arbeidsmiljø, er det tilsynelatende bedre resultater for dykkerne for indeksene Jobbkraft og Lederstøtte, men disse indeksene er ikke direkte sammenlignbare med indeksene brukt offshore fordi ett spørsmål mangler i hver av dem. Dykkerne opplever lavere grad av jobbkraft enn ansatte offshore, og de oppgir å ha dårligere søvnkvalitet enn offshoreansatte.

Når det gjelder helseplager, så finner vi at dykkerne opplever mindre grad av plager knyttet til hørsel og muskel-/skjelett enn offshoreansatte. Indeksen for hørselsplager inneholder imidlertid ett mer spørsmål for dykkerpersonell enn for de øvrige, og den er derfor ikke direkte sammenlignbar.

5. Risikoindikatorer for helikoptertransport

5.1 Omfang og begrensninger

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

Helikopteroperatørene kategoriserer hendelsene i hendelsesklasser og rapporterer til Luftfartstilsynet og Statens Havarikommisjon (SHK) i henhold til luftfartslovens § 12-10, forordning (EU) 376/2014 av 3. april 2014 om rapportering, analysering og oppfølging av tilfeller innen sivil luftfart og BSL A 1-3 (FOR-2016-07-01-868), samt egne interne operasjonsmanualer. Disse rapportene innhentes til RNNP, og inneholder blant annet informasjon om alvorlighetsgrad, type flygning, fase flygning og utfyllende beskrivelse av hendelsen. Se metoderapporten for detaljer om hva som rapporteres.

I 2022 var det to helikopteroperatører som opererte på norsk sokkel. Det er innhentet hendelsesdata og produksjonsdata fra begge operatørene. Produksjonsdata inkluderer informasjon om flytimer, personflytimer, antall turer, antall passasjerer og antall landinger. Passasjerer og besetning er vurdert samlet.

Før 2019 ble hendelsesdata og produksjonsdata fordelt mellom tilbringer og skytteltrafikk. Siden operatørene ikke skiller mellom skyttel og tilbringertjeneste er det vanskelig skille disse hendelsene i dataen. Videre er det ekspertgruppen sin vurdering at det ikke er nevneverdig forskjell i risiko mellom skyttling og tilbringertrafikk, utover at skyttling har flere landinger og starter pr flytime, da det er samme personell og helikopter med samme krav til flytid og vedlikehold. Fra 2019 er det derfor besluttet å ikke skille mellom tilbringer og skytteltrafikk.

Fra og med 2018 ble det besluttet å ikke inkludere hendelsesindikator 5, kollisjon med fugl lenger. Dette fordi de helikoptrene som brukes i dag er mye mer robuste og kollisjon med fugl, selv i høy fart, ansees ikke lenger som en spesielt farlig situasjon.

5.2 Definisjoner og forkortelser

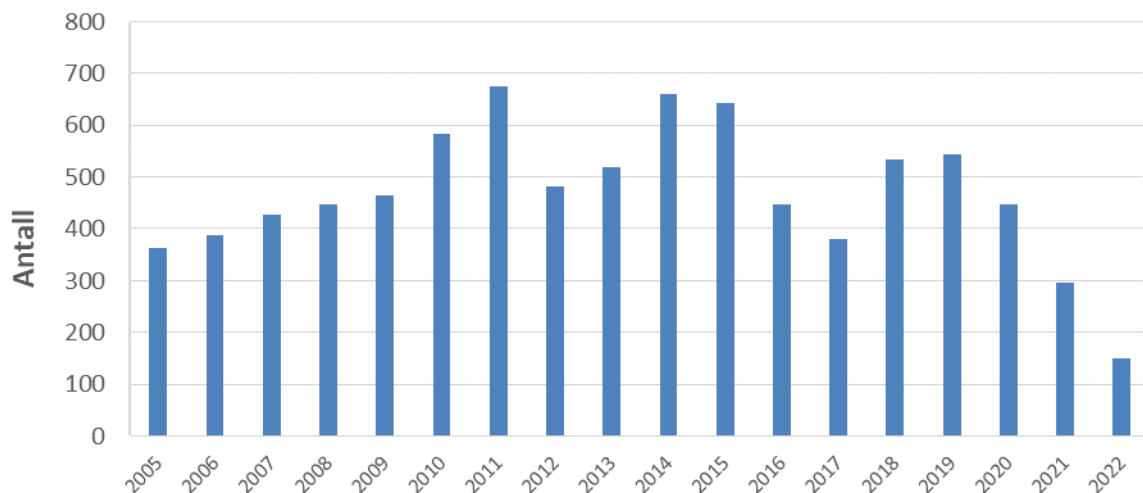
De mest aktuelle definisjoner og forkortelser relatert til DFU12 Helikopterhendelse er:

Alvorlighetsgrad	<p>Alvorlighetsgrader benyttet i RNNP;</p> <p>5 (Katastrofal): Resulterer i flere omkomne og/eller tap av luftfartøy</p> <p>4 (Hasardiøs): Reduserer luftfartøyets eller operatørens evne til å takle ugunstige forhold i et omfang som gir;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stor reduksjon i sikkerhetsmarginer eller funksjonell evne • Ekstra arbeidsmengde/psykisk stress for mannskap slik at man ikke kan stole på at nødvendige oppgaver utføres nøyaktig og fullstendig • Alvorlig eller fatal skade på et lite antall av luftfartøyets ombordværende (ikke mannskap) • Fatal skade på bakkepersonell og/eller allmennheten <p>3 (Større): Reduserer systemets eller operatørens evne til å takle ugunstige operative forhold i et omfang som gir;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signifikant reduksjon i sikkerhetsmarginer eller funksjonell evne • Signifikant økning i operatørs arbeidsmengde • Forhold som svekker operatørens effektivitet eller skaper signifikant ubehag • Psykisk stress for luftfartøyets ombordværende (unntatt mannskap) inkludert skader • Alvorlig yrkesmessig sykdom og/eller stor skade på miljø og/eller stor skade på eiendom <p>2 (Mindre): Reduserer ikke systemets sikkerhet signifikant. Nødvendige oppgaver for operatørene er godt innenfor deres evne. Inkluderer;</p> <p>Svak reduksjon i sikkerhetsmarginer eller funksjonell evne</p> <ul style="list-style-type: none"> • Svak økning i arbeidsmengde slik som endringer i rutinemessig flygeplan • Noe psykisk ubehag for luftfartøyets ombordværende (unntatt mannskap) • Mindre yrkesmessig sykdom og/eller liten skade på miljø og/eller liten skade på eiendom <p>1 (Ingen sikkerhetseffekt): Har ingen effekt på sikkerheten</p>
Ankomst (fase)	Fasen <i>ankomst</i> er begrenset til tidsperioden fra helikopteret er under 300 meter eller 1000 fot over landingssted til helikopteret er sikret på landingsstedet
ATM	(Air Traffic Management) Lufttrafikkledelse. Sammenfatning av de luft- og bakkebaserte funksjoner (lufttrafikkjeneste, lufttrossorganisering og trafikkflytledelse) som kreves for å sikre at luftfartøyet kan operere sikkert og effektivt i alle faser av flygingen.
Avgang (fase)	Fasen <i>avgang</i> er begrenset til tidsperioden fra sikring av helikopteret på landingsstedet fjernes til helikopteret passerer 300 meter eller 1000 fot
Fase	Fase tilhørende DFU12 omfatter <i>avgang, ankomst, underveis</i> og <i>parkert</i> .
LFE	Luftfartsfaglig ekspertgruppe som er fagnettverket i Norsk olje og gass

Parkert (fase)	Fasen <i>Parkert</i> er begrenset til tidsperioden fra helikopteret sikres på landingsstedet til sikringen fjernes
Skytteltrafikk	Skytteltrafikk er begrenset til å omfatte persontransport hvor helikopterets avgang og endelige ankomst er på en innretning, og som ikke kommer inn under definisjonen av tilbringertjeneste. Skytteltrafikk inkluderer ikke landing på land
Tilbringertjeneste	Tilbringertjeneste er begrenset til å omfatte persontransport hvor helikopterets første avgang og endelige ankomst er på en base på land
Underveis (fase)	Fasen <i>underveis</i> er begrenset til tidsperioden hvor helikopteret er over 300 meter eller 1000 fot

5.3 Rapportering av hendelser

I figuren under inngår det totale antall registrerte hendelser i tilknytning til helikopteraktiviteter på norsk kontinentalsokkel per år i perioden 2005-2022.



Figur 5-1 Rapporterte hendelser per år, 2005-2022

Totalt sett ble det i 2022 innrapportert 150 hendelser som er relevante for RNNP. Hendelser i forbindelse med treningsflyging, forsinkelser osv. er ikke relevante for RNNP. I perioden 2005-2022 er det gjennomsnittlig 488 hendelser av denne type på norsk kontinentalsokkel per år.

5.4 Hendelsesindikatorer

De ulike hendelsesindikatorerne beskrives i de påfølgende kapitlene.

5.4.1 Hendelsesindikator 1 – Hendelser med liten eller middels gjenværende sikkerhetsmargin

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

Ekspertgruppen som vurderte hendelsene bestod i 2022 av to flygere, fire representanter fra helikopter operatørens sikkerhetsavdelinger, to representanter fra Offshore Norge ved Luftfartsfaglig Ekspertgruppe samt tre personer med generell risikokompetanse.

Det er utarbeidet en metodebeskrivelse som gruppen arbeidet etter. Hver enkelt hendelse blir vurdert i forhold til barrierer og redundans, samt barrierenes godhet og robusthet.

Hendelsene vurdert for hendelsesindikator 1 er kategorisert som følger:

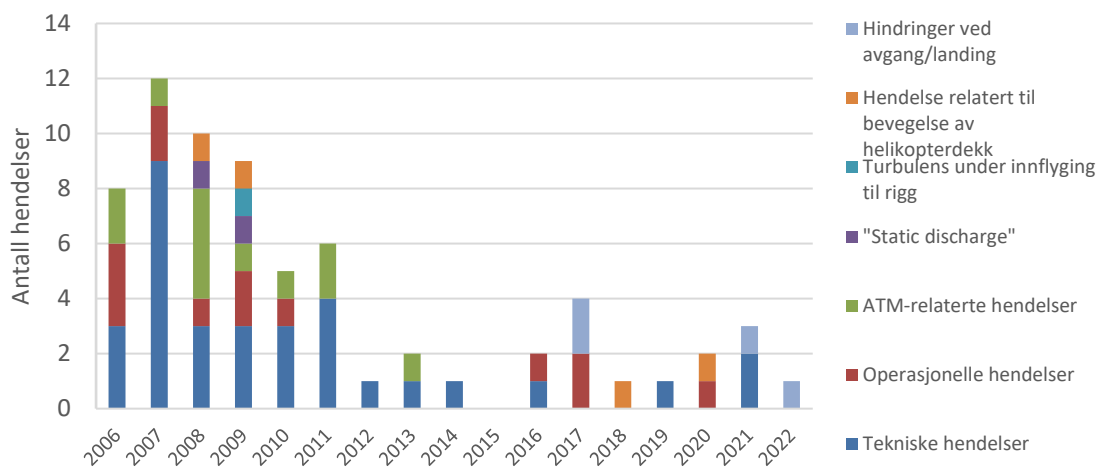
- Ingen gjenværende barrierer - Liten gjenværende sikkerhetsmargin mot fatal ulykke
- En gjenværende barriere - Middels gjenværende sikkerhetsmargin mot fatal ulykke
- To (eller flere) gjenværende barrierer - Stor gjenværende sikkerhetsmargin mot fatal ulykke

Nøddlanding ved autorotasjon ved bortfall av begge motorer regnes ikke som en barriere.

Ekspertgruppens uavhengige vurdering av alvorlighetsgrad reflekteres i hendelsesindikator 1 som omfatter hendelser med liten eller middels gjenværende sikkerhetsmargin mot dødsulykker (ingen eller en gjenværende barriere), se Figur 5-2. Hendelser i parkert fase på land er ikke inkludert.

Fra 2021 ble det bestemt at hendelser under SAR flygning og trening som like gjerne kan skje ved vanlig persontransport skal inkluderes i tallgrunnet.

Tabell 5-1 under viser fordelingen på liten og middels gjenværende sikkerhetsmargin.



Figur 5-2 Hendelsesindikator 1 per år fordelt på årsakskategorier, ikke normalisert, 2006-2022

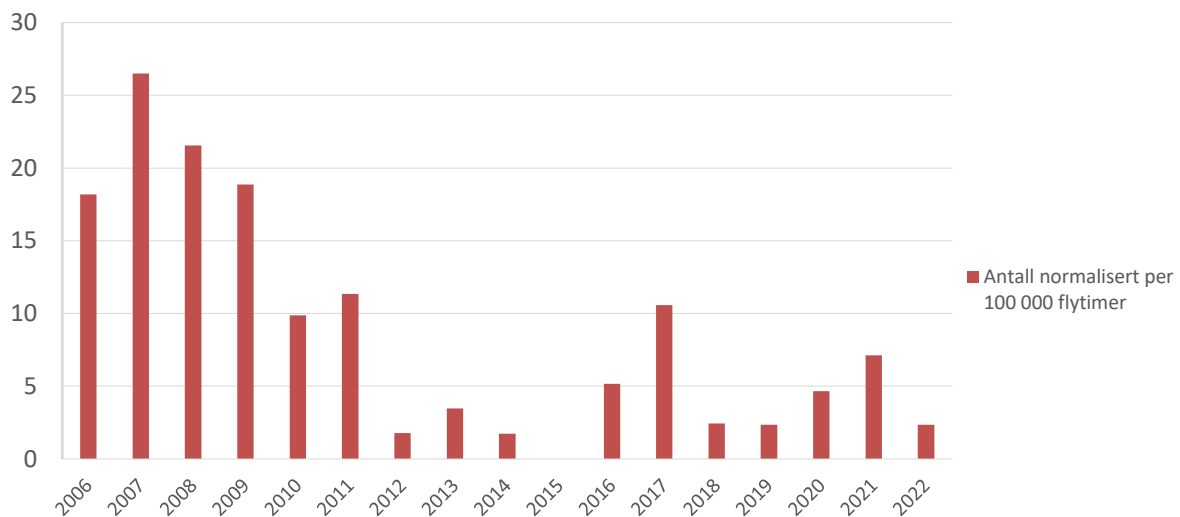
I ekspertgruppens vurdering av hendelser for 2022 var det en hendelse med en gjenværende barrierer som ble inkludert i hendelsesindikator 1. Den ene hendelsen involverte mulig nærpasning av jack-up rig under seiling ved innflygning til lufthavn. Sikten var lav og det er usikkert hvor nært passeringen var og hvorvidt riggen var høyere enn minima i innflygningen.

Tabell 5-1 Gjenværende sikkerhetsmargin/barrierer

Hendelsesår	Middels gjenværende sikkerhetsmargin 1 barriere	Liten gjenværende sikkerhetsmargin 0 barrierer
2006	7	1
2007	12	1
2008	8	2
2009	9	0
2010	5	0
2011	6	0
2012	1	0
2013	2	0
2014	0	1
2015	0	0
2016	0	2
2017	2	2
2018	1	0
2019	1	0
2020	0	2
2021	3	0
2022	1	0

Det er vanskelig å gi en entydig forklaring på endring i antall hendelser i perioden 2006-2011 sammenlignet med perioden 2012 – 2022. Det er viktig å ha fokus på tiltak som redusere risiko så langt som praktisk mulig.

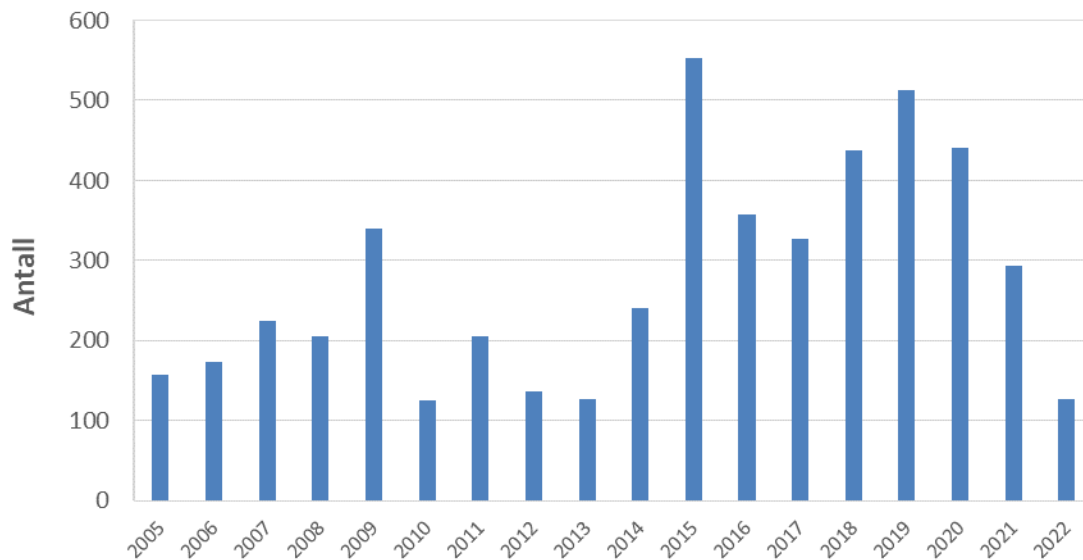
Figur 5-3 viser antall hendelser som inngår i hendelsesindikator 1 per 100.000 flytimer per år.



Figur 5-3 Hendelsesindikator 1 per 100.000 flytimer 2006 - 2022

5.4.2 Hendelsesindikator 2 – Hendelser med sikkerhetseffekt i tilbringertjeneste og skytteltrafikk

Hendelsesindikator 2 omfatter antall hendelser med alvorlighetsgrad 2 og høyere og dekker tidsperioden 2005-2022.



Figur 5-4 Hendelsesindikator 2 per år, ikke normalisert, 2005-2022

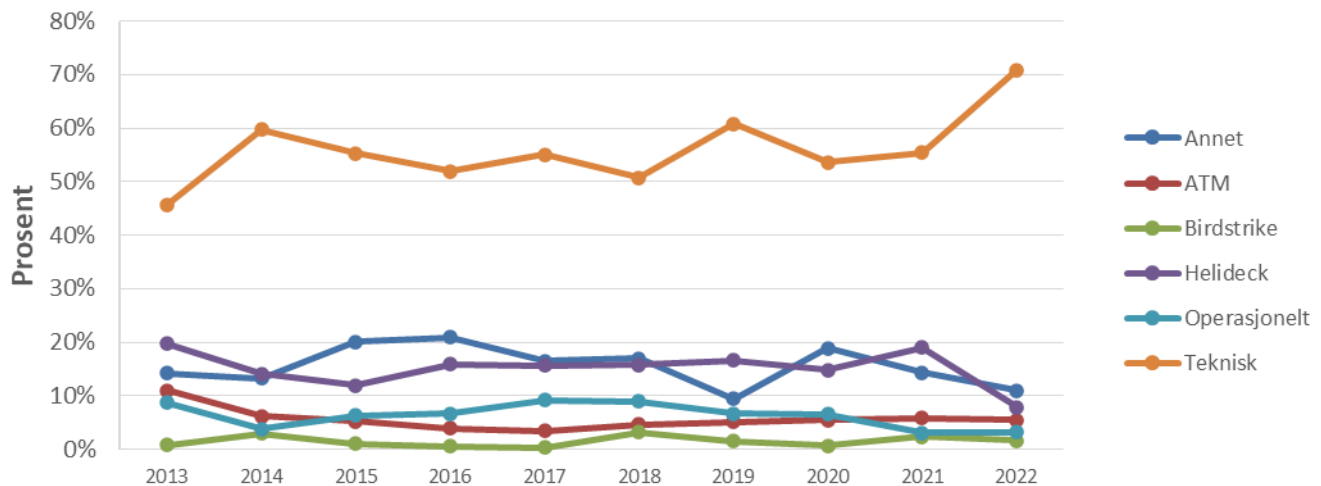
Det har vært til dels store svingninger i hendelsesindikator 2 tidligere år, uten at noen enkeltårsaker peker seg ut. Medvirkende årsaker er sannsynligvis justeringer av datagrunnlaget, endringer i metode for vurdering av alvorlighetsgrad hos operatørene, rapporteringskampanjer og endringer i rapporteringskulturen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

Økningen fra 2013 til 2014 skyldes økt rapportering fra en operatør. Tilsvarende er en stor andel av økningen fra 2014 til 2015 forårsaket av økt rapportering fra en operatør. Disse økningene er mest trolig forårsaket av at hendelser blir scoret med alvorlighetsgrad 2 (mindre) istedenfor 1 (ingen sikkerhetseffekt). Dette understøttes av at fordelingen mellom de ulike kategoriene hendelser er tilnærmet uendret fra 2013 til 2015, se Figur 5-5, og at antall totalt rapporterte hendelser kun har hatt en liten økning i perioden.

Det bemerkes at en fra 1. juli 2016 gikk over fra nasjonale rapporteringskrav til EU krav i forbindelse med innføring av forordning (EU) 376/2014. Denne endringen kan ha hatt innvirkning på antall rapporter.

Nedgangen i 2021 og 2022 skyldes nedgang i rapportere hendelser fra begge operatører.

Figur 5-5 viser den prosentvise fordelingen av hendelser som inngår i hendelsesindikator 2 på forskjellige hendelseskategorier. I "Teknisk" inngår hendelser relatert til alarmer og tekniske feil på helikopter. "Operasjonelt" gjelder feilhandlinger hos flyger. I gruppen "Annet" finnes hendelser relatert til statiske utladninger og lynnedslag (uten tekniske feil), planlegging, flyplasstjeneste og utstyrsfeil (for eksempel på overlevingsdrakter).

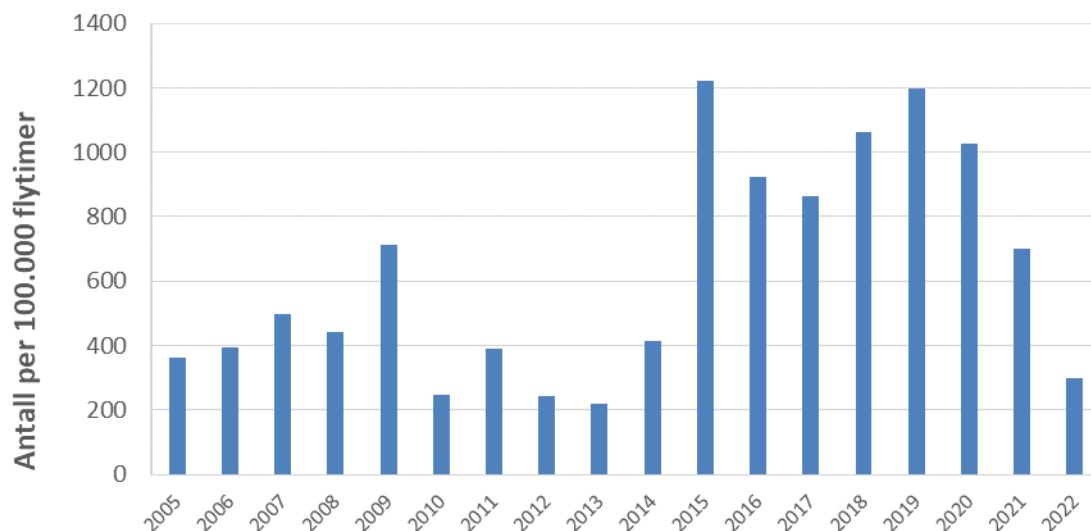


Figur 5-5 Hendelsesindikator 2 prosentvis fordelt på hendelseskategorier, 2013-2022

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

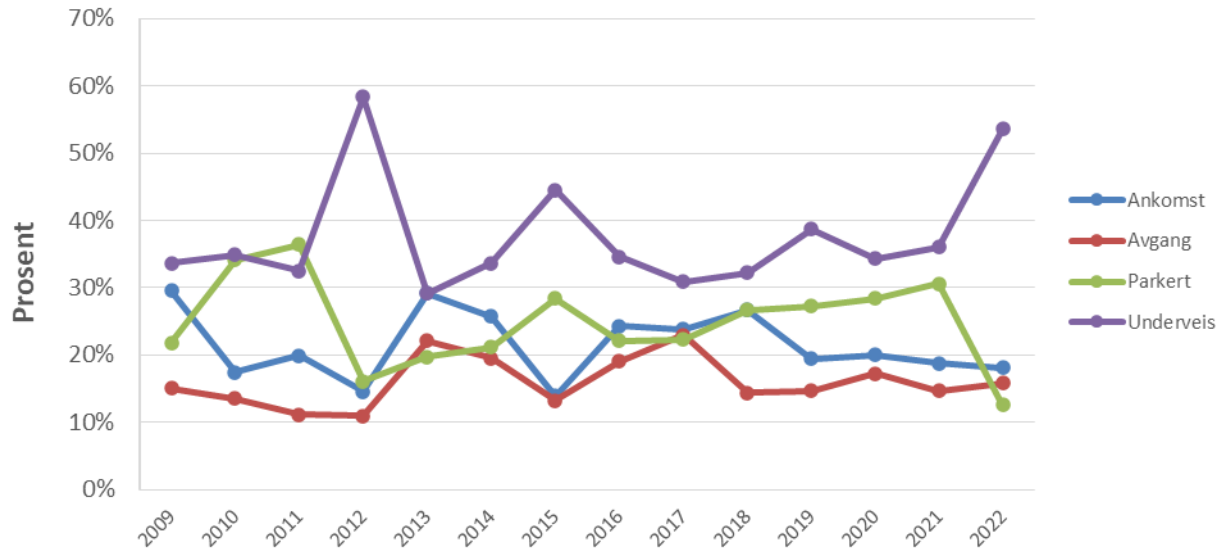
Hendelser relatert til helikopterdekk er en annen stor bidragsyter til hendelsesindikator 2. Dette er nærmere behandlet i delkapittel 0.

Figur 5-6 viser antall hendelser som inngår i hendelsesindikator 2 per 100.000 flytimer.



Figur 5-6 Hendelsesindikator 2 per 100.000 flytimer per år, 2005-2022

Som i Figur 5-4 skyldes de store variasjonene i hovedsak endring i rapportering.

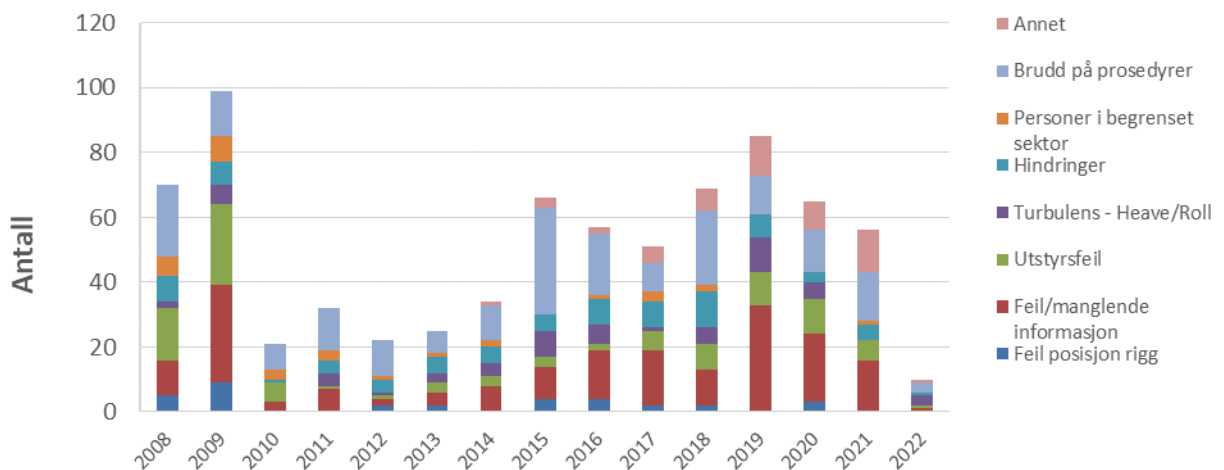


Figur 5-7 Hendelsesindikator 2 prosentvis fordelt på fase av flyging, 2009-2022

Den store variasjonen i fordelingen av hendelser på ulike faser er vanskelig å forklare. Økningen av underveis hendelser og parkert hendelser i 2015 forekommer hos alle operatørene, og i alle hendelseskategoriene. Det antas at omkring 80% av flytiden er knyttet til underveisfasen. Eksponeringstiden i denne fasen er dermed langt høyere enn i de andre fasene til sammen. Figuren representerer kun perioden 2009 - 2022 grunnet endringene i datagrunnlaget i 2009.

5.4.3 Hendelsesindikator 3 – Helikopterdekk forhold

En hendelsesindikator som omfatter hendelser relatert til helikopterdekk ble introdusert i rapporten for 2009. Figur 5-8 viser antall hendelser som inngår i hendelsesindikator 3 og er ikke normalisert. Indikatoren omfatter hendelser med samme alvorlighetsgrad som hendelsesindikator 2.



Figur 5-8 Hendelsesindikator 3 ikke normalisert, 2008-2022

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

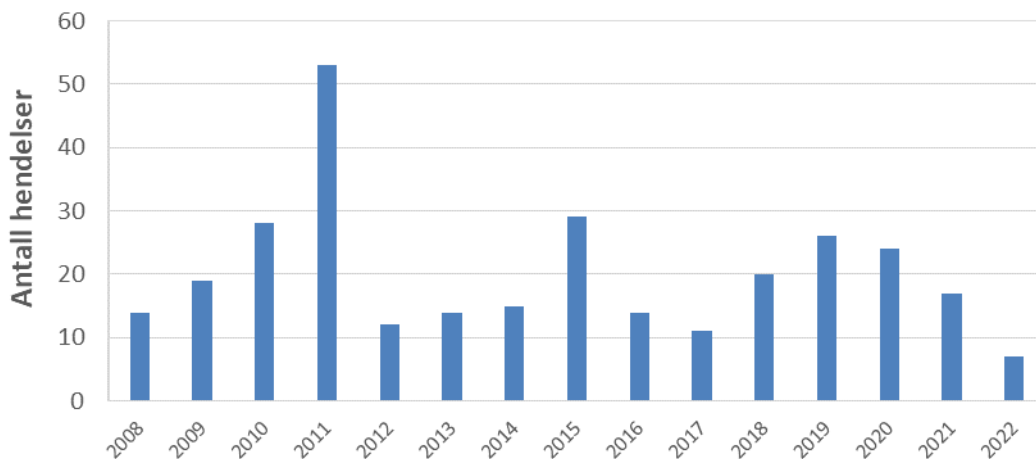
De største bidragsyterne i hendelsesindikator 3 i 2022 er hindringer og turbulens heave/roll.

5.4.4 Hendelsesindikator 4 – ATM-aspekter

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

I 2022 er det ingen spesiell type hendelse som utmerker seg.

Figur 5-9 viser antall hendelser som inngår i hendelsesindikator 4 og er ikke normalisert. Indikatoren omfatter hendelser med samme alvorlighetsgrad som hendelsesindikator 2.



Figur 5-9 Hendelsesindikator 4 ikke normalisert, 2008-2022

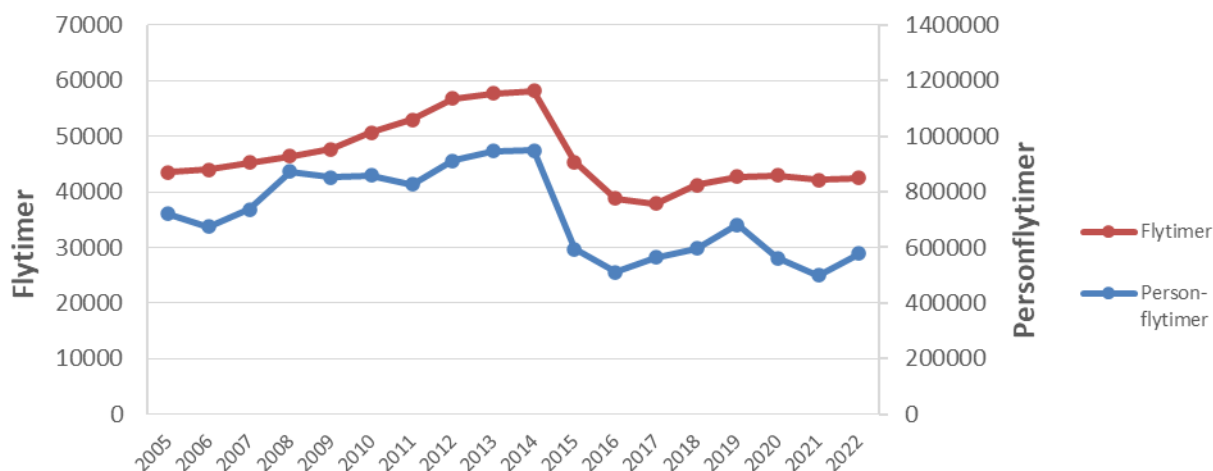
Hendelser som inngår i hendelsesindikator 4 økte kraftig fra 2010 til 2011 noe man så i sammenheng med et økt fokus på manglende radiokommunikasjon, som var den absolutt største enkeltbidragsyteren i hendelsesindikator 4 i 2011.

5.4.5 Aktivitetsindikatorer

Det er etablert en aktivitetsindikator for DFU12 Helikopterhendelse som beskrives i det påfølgende kapitlet. Aktivitetsindikator nr.1 omfatter volum helikopterflygninger per år i tidsperioden 2005-2022.

Figur 5-10 viser aktivitetsindikator 1 som omfatter volum i antall flytimer og antall personflytimer per år i tidsperioden 2005-2022. Den kraftige reduksjonen i antall flytimer og personflytimer fra 2014-2016 har sammenheng med reduksjonen i antall arbeidstimer på kontinentalsokkelen.

Volum helikopterflygning per år må ses i sammenheng med aktivitetsnivået på norsk kontinentalsokkel, se kapittel 3.1. Antall passasjerer fra 2014 til 2016 er redusert med 40%, antall personflytimer er redusert med 47% mens antall arbeidstimer er redusert med 28%. Dette betyr at færre personer har korte opphold på innretningene, og at en større andel enn før er på innretningene i fulle 14 dager.



Figur 5-10 Flytimer og personflytimer per år, 2005-2022

5.5 Forbedringsforslag

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

Forbedringsforslagene blir presentert for og vurdert for oppfølging av Samarbeidsforum for helikoptersikkerhet på norsk kontinentalsokkel.

5.5.1 Status tidligere forbedringsforslag

Oppfølging av forslag 1, 2 og 3 i rapporten for 2009 er ferdigstilt og beskrevet i rapporten for 2010. Oppfølging av forslag 5 og 9 (nummering iht. 2012 rapporten) er ferdigstilt og beskrevet i rapporten for 2014. Oppfølging av forslag 11 er ferdigstilt og beskrevet i rapporten for 2016. Oppfølging av forslag 4, 6, 7, 8 10 og 12 ble ferdigstilt og beskrevet i rapporten for 2017. Oppfølging av forslag 13 og 14 ble ferdigstilt og beskrevet i rapporten for 2019. Oppfølging av forslag 17 ble ferdigstilt og beskrevet i rapporten for 2021

Følgende forbedringsforslag holdes åpen:

16. Oljeselskapet som har kontrakt med den flyttbare innretningen gis økt ansvar for å påse at helikopterdekket er inspisert av godkjent selskap, at personell har tilstrekkelig opplæring og at helidekkmanualen etterfølges

Forslaget blir stående åpent for videre diskusjoner.

18. I dagens system har Petroleumstilsynet, Sjøfartsdirektoratet og Luftfartstilsynet ansvaret for ulike aspekter offshore som påvirker helikoptertrafikken. Disse tilsynsorganene ligger under ulike departementer og det er et ønske om at samarbeidet mellom dem skal bli tettere og mer formalisert slik at det blir lettere å kommunisere og følge opp utfordringer som involverer mer enn en av partene.

Forslaget blir stående åpent for videre diskusjoner.

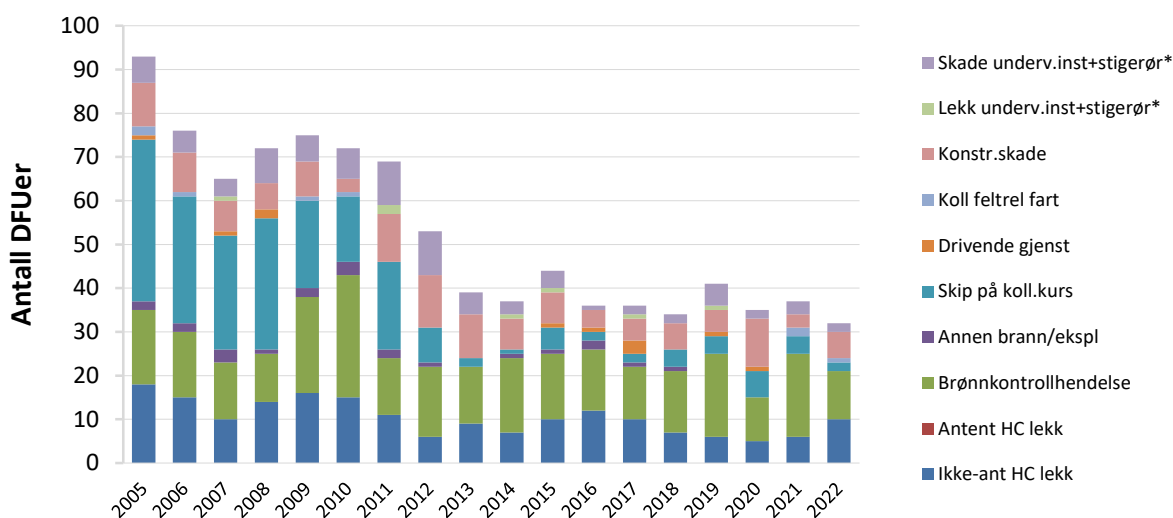
6. Risikoindikatorer for storulykker

6.1 Oversikt over indikatorer

Tabell 2-1 viser oversikten over DFUene, der DFU1-12 er de som normalt regnes å ha storulykkespotensial. Figur 6-1 viser en oversikt over utviklingen av rapporterte hendelser for kategoriene DFU1-10, for perioden 2005-2022, uten normalisering i forhold til eksponeringsdata.

Indikatorerne for DFU12, helikopterhendelser presentert separat i kapittel 4.

Dataene i Figur 6-1 er direkte sammenliknbare med tilsvarende figur i rapportene utgitt i perioden 2006-2021, ettersom det ikke er gjort endringer i kriteriene som benyttes for noen av indikatorerne. Det er noen mindre endringer i enkelte av DFUene pga. feil, og sent innrapporterte data. For eldre data se rapporter for årene til og med 2021.



*Innenfor sikkerhetssonen

Figur 6-1 Oversikt over alle DFUer med storulykkespotensial på innretninger

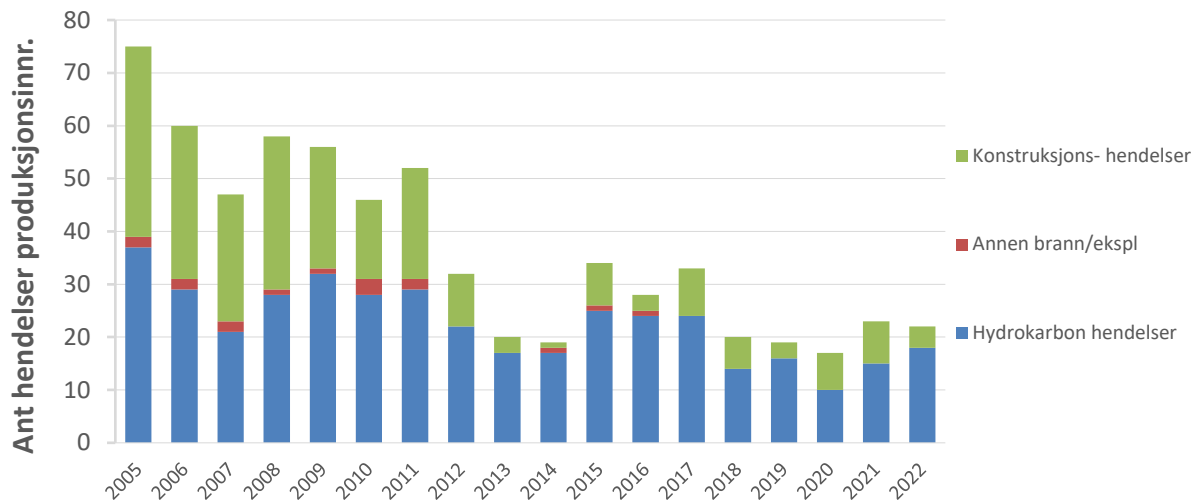
Etter en topp i antall hendelser i 2005 ses en gradvis reduksjon i antall hendelser med storulykkespotensial. I perioden fra og med 2013 til og med 2022 ser vi at antall hendelser av denne typen per år er stabil. Vi ser at i 2022 har det vært en økning i antall hydrokarbonlekkasjer sammenlignet med 2021. Denne økningen oppveies av en reduksjon i antall brønnskrollhendelser. Totalt ble det registrert 32 hendelser med storulykkespotensial i 2022, det er seks færre enn i 2021.

Figur 6-2 og Figur 6-3 viser en oppdeling av DFU1-10 i hovedkategorier som vil bli diskutert nærmere. Det har tidligere vært en betydelig større andel hendelser på produksjonsinnretninger enn på flyttbare, denne forskjellen har imidlertid minsket de siste årene. Antall hendelser for produksjonsinnretninger har sunket med tre i 2022 i forhold til 2021. For produksjonsinnretninger var det en nedadgående trend fra 2005 til 2014, før antallet økte i 2015-2017. I 2018 er man igjen nede på et like lavt antall som man observerte i 2013-2014, og 2020 hadde det laveste antallet for hele perioden 2005-2022.

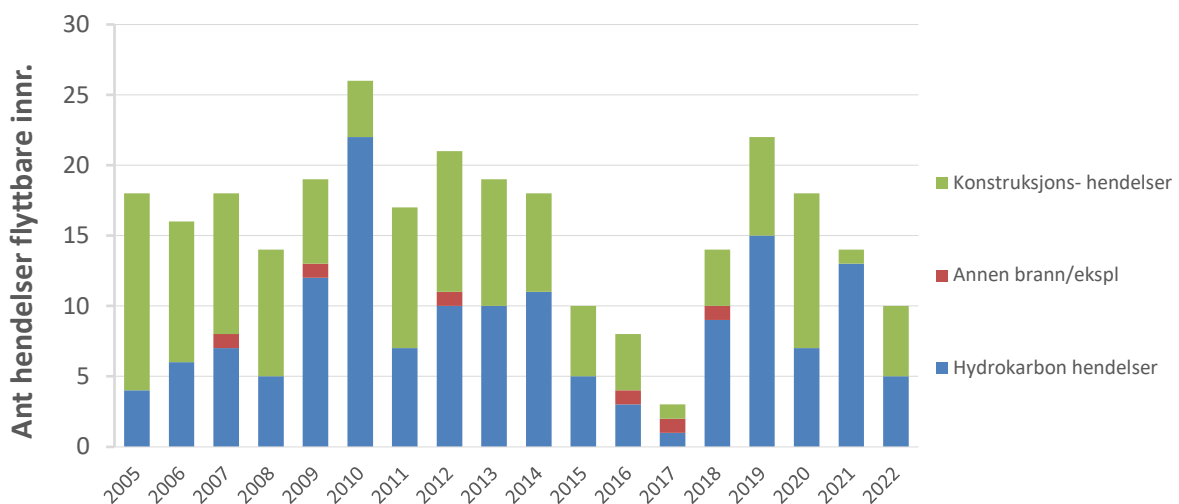
For flyttbare innretninger er antall hendelser redusert med fire i 2022 i forhold til 2021. En vurdering av tidligere år viser at det ikke er en åpenbar sammenheng mellom endringen i totalt antall hendelser og det totale aktivitetsnivået. Det må påpekes at det er en viktig forskjell mellom reduksjon i antall innretninger og reduksjon i antall arbeidstimer med samme antall innretninger. Hvis det utvikler seg trender, vil disse følges opp i kommende RNNP rapporter. Figur 6-3 viser at antall hendelser for flyttbare innretninger i perioden 2005-2014 var på et høyere nivå enn i perioden 2015-2017. En

synkende trend kunne ses i perioden 2012-2017. 2018 var det første året hvor antallet økte siden 2012. Antall hendelser i 2019 er det høyeste som er observert siden 2010.

Det har vært en gradvis nedgang i antall hendelser som involverer hydrokarbonsystemer (brønner, prosessystemer, rørledninger, stigerør og undervannsanlegg) i perioden 2005–2013. I årene etter 2013 så man en gradvis økning i antall hydrokarbonhendelser, frem til 2018. I 2022 er det 22 hendelser knyttet til hydrokarbonsystemer, hvorav 10 er ikke-antente HC lekkasjer og 11 er knyttet til brønnkontrollhendelser.



Figur 6-2 Hovedkategori av DFUer for storulykkesrisiko, produksjonsinnretninger

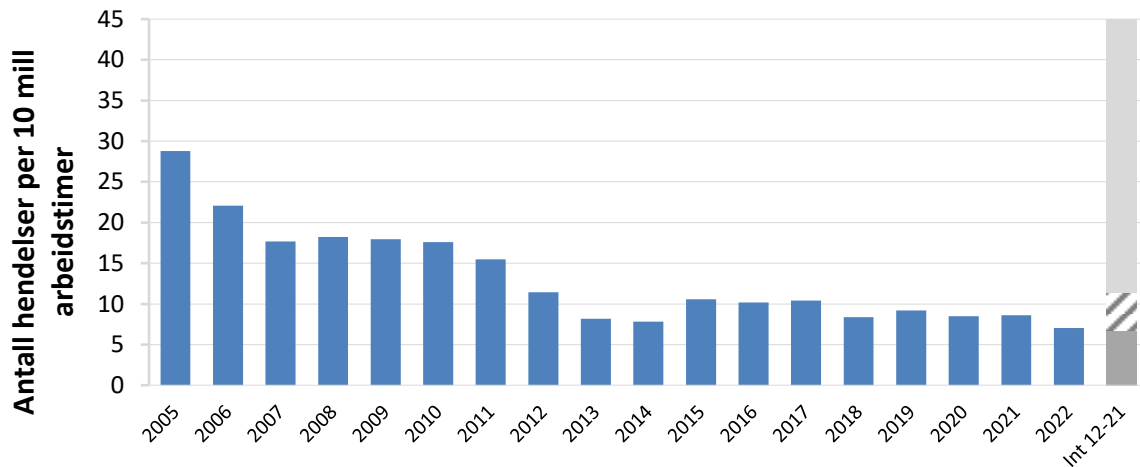


Figur 6-3 Hovedkategori av DFUer for storulykkesrisiko, flyttbare innretninger

6.1.1 Normalisering av totalt antall hendelser

I Figur 6-1 ble antallet hendelser framstilt uten normalisering i forhold til eksponeringsdata. Figur 6-4 viser den samme oversikten, men nå normalisert i forhold til antall arbeidstimer.

Til høyre i Figur 6-4 er det benyttet et 90 % prediksjonsintervall for år 2022 basert på gjennomsnittsverdi for perioden 2012–2021. Dette innebærer at observasjonene i 2022 blir sammenliknet med prediksjonsintervallet basert på perioden 2012-2021. Beregning av prediksjonsintervall er nærmere forklart i metoderapporten (Ptil; 2023). Som Figur 6-4 viser ligger verdien i 2022 innenfor det skraverte området, noe som betyr at verdien i 2022 er på et forventet nivå.



Figur 6-4 Totalt antall hendelser DFU1-10 normalisert i forhold til arbeidstimer

6.1.2 Datausikkerhet, rapporteringskriterier, trender, vekter

Indikatorerne som benyttes i dette kapittel er beskrevet i detalj i metoderapporten (Ptil; 2023).

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

Rapporteringen av indikatorer for storulykker er bygget dels på næringens egne rapportering, dels på våre eksisterende databaser, som igjen bygger på næringens rapportering via egne rapporteringsrutiner.

Vektingen av de enkelte DFUer, for å kunne reflektere enkelte tilløpshendelsers relative bidrag til potensielt tap av liv, ble inngående forklart i Pilotprosjektrapporten (OD; 2001). I rapporten for 2020 er det benyttet justerte vekter. Disse er beskrevet i metoderapporten (Ptil; 2023). De mest alvorlige hendelsene gis vekter som reflekterer de aktuelle omstendigheter i hendelsen.

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

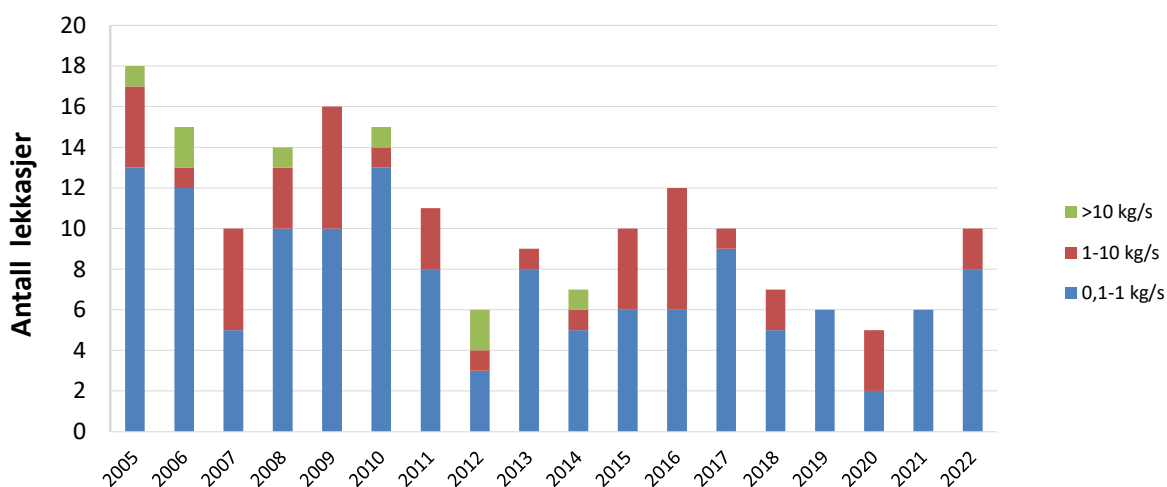
6.2 Hydrokarbonlekkasjer i prosessområdet

6.2.1 Prosesslekkasjer

Data for hydrokarbonlekkasjer er beskrevet i metoderapporten (Ptil, 2023).

6.2.1.1 Lekkasjer for alle innretninger

Figur 6-5 viser en oversikt over hydrokarbonlekkasjer over 0,1 kg/s for perioden 2005-2022, oppdelt etter kategori av lekkasjerate. Det er registrert 10 hydrokarbonlekkasjer med rate over 0,1 kg/s i 2022, der 8 av lekkasjene er i kategorien 0,1-1 kg/s og 2 er i kategorien 1-10 kg/s.



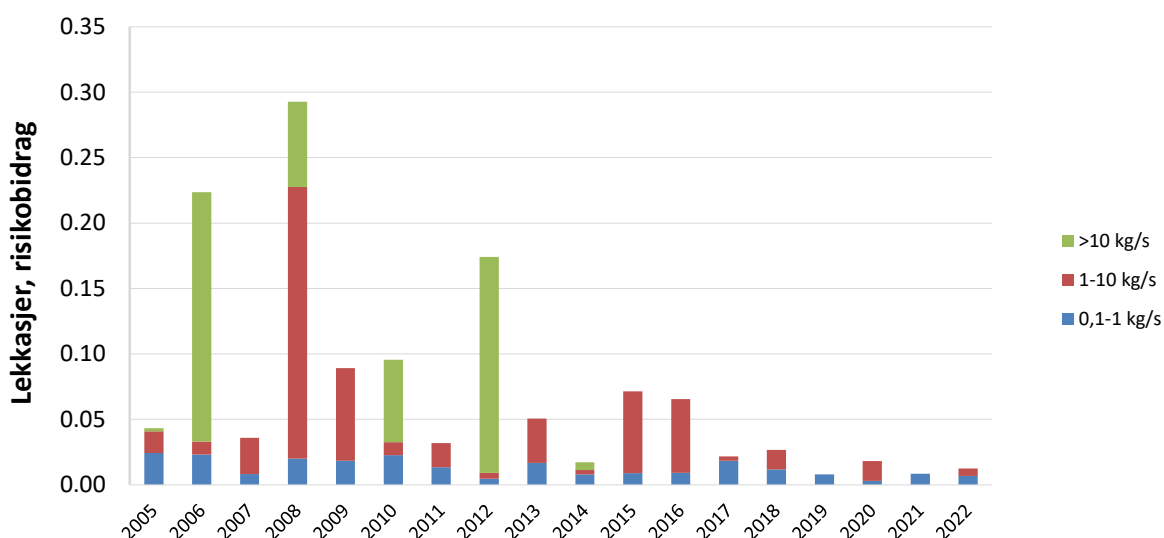
Figur 6-5 Antall lekkasjer, alle innretninger, norsk sokkel

Mens det var en tydelig reduksjon i antall lekkasjer fra ca år 2000 frem mot 2012 kan ikke det samme sies om perioden etter 2012. De senere år preges av årlige svingninger rundt et stabilt nivå på ca åtte lekkasjer per år. Erfaring har vist at en positiv utvikling må understøttes av målrettet forbedringsarbeid.

Figur 6-6 viser utviklingen når lekkasjer vektet ut fra risikopotensialet forbundet med lekkasjeratene. Det vil si at hver lekkasje har blitt tildelt en individuell vekt relatert til potensial for tap av liv, slik at store lekkasjer vektet sterkere enn mindre lekkasjer, se delkapittel *Grunnlagsdata og vekt for DFU1* i metoderapporten (Ptil, 2023) for nærmere beskrivelse av hvordan dette blir gjort.

Den vertikale akse i Figur 6-6 er en relativ skala, som reflekterer bidraget til risiko for tap av liv fra de enkelte lekkasjekategorier.

Risikobidraget i 2022 er noe høyere enn i 2021, og dette skyldes fire flere lekkasjer, men også at det var flere middels store lekkasjer. Størrelsen på lekkasjen har stor betydning på vektene, og vi ser at år med lekkasjer over 10 kg/s dominerer bildet. I 2022 var de to lekkasjene i kategorien 1-10 kg/s på 1,09 kg/s og 2,1 kg/s.

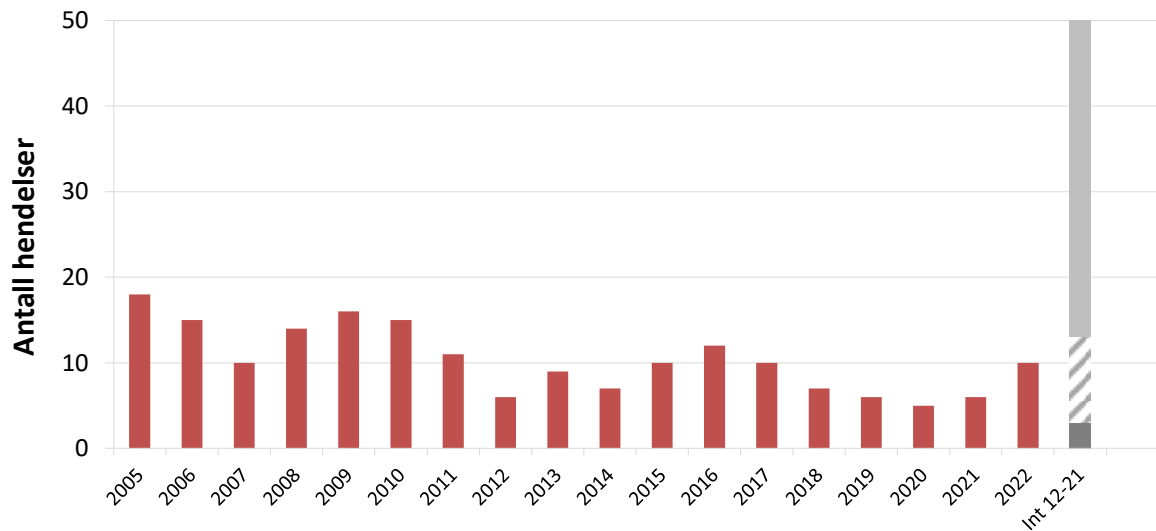


Figur 6-6 Risikobidrag fra lekkasjer vektet ut fra risikopotensialet

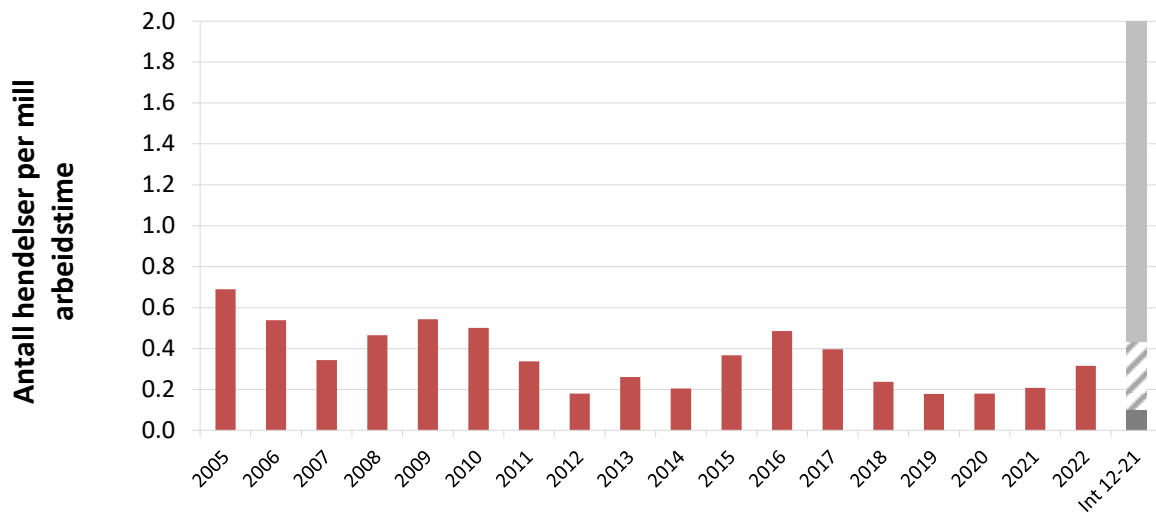
I kategorien >10 kg/s benyttes det individuelle vekt basert på en grundig vurdering av lekkasjen, noe som kan føre til store variasjoner i vekt per hendelse for denne kategori.

6.2.1.2 Vurdering av trender

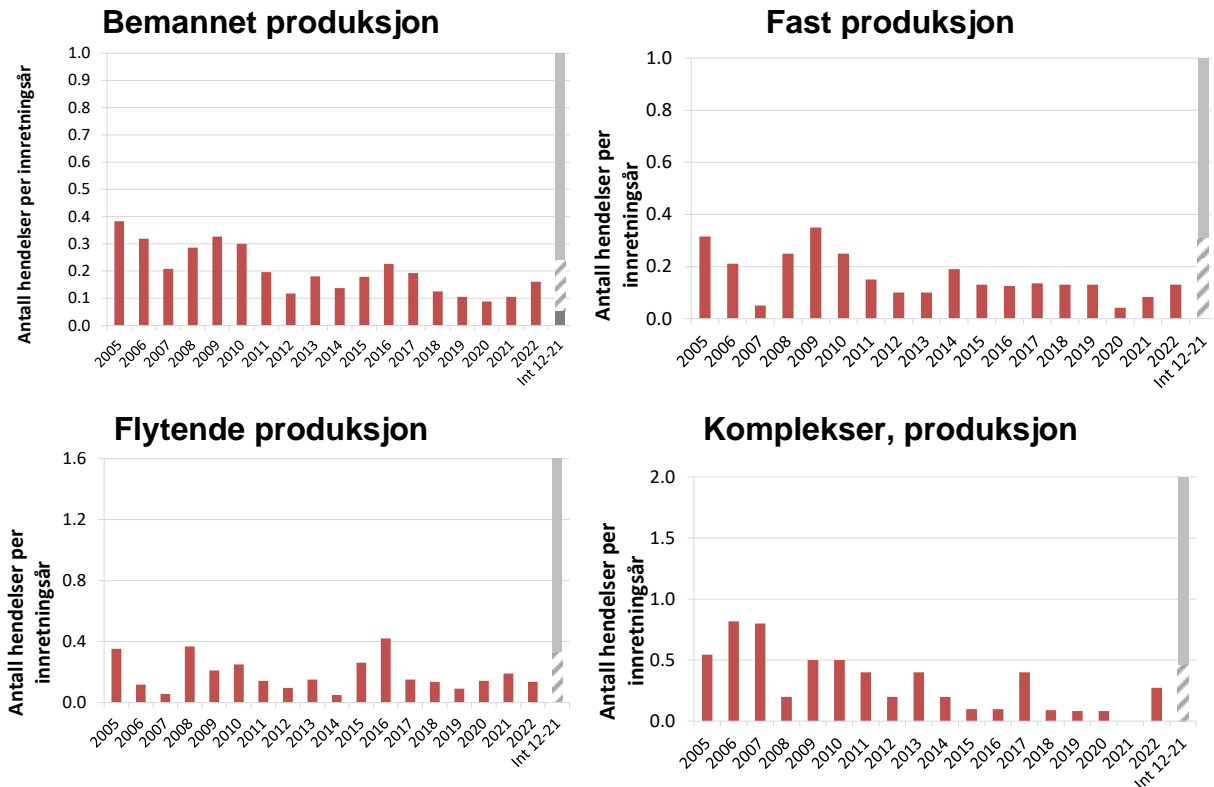
I metoderapporten er det beskrevet en metode for å bedømme om endringer er så vesentlige at det er grunn til å regne de som holdbare ("signifikante" i statistisk språkdrakt). Denne metoden er benyttet i de følgende diagrammene.



Figur 6-7 *Trender lekkasjer, ikke normalisert*



Figur 6-8 *Trender lekkasjer, normalisert i forhold til arbeidstimer*



Figur 6-9 *Trender for hydrokarbonlekkasjer i produksjon, DFU1, normalisert mot inntretningsår*

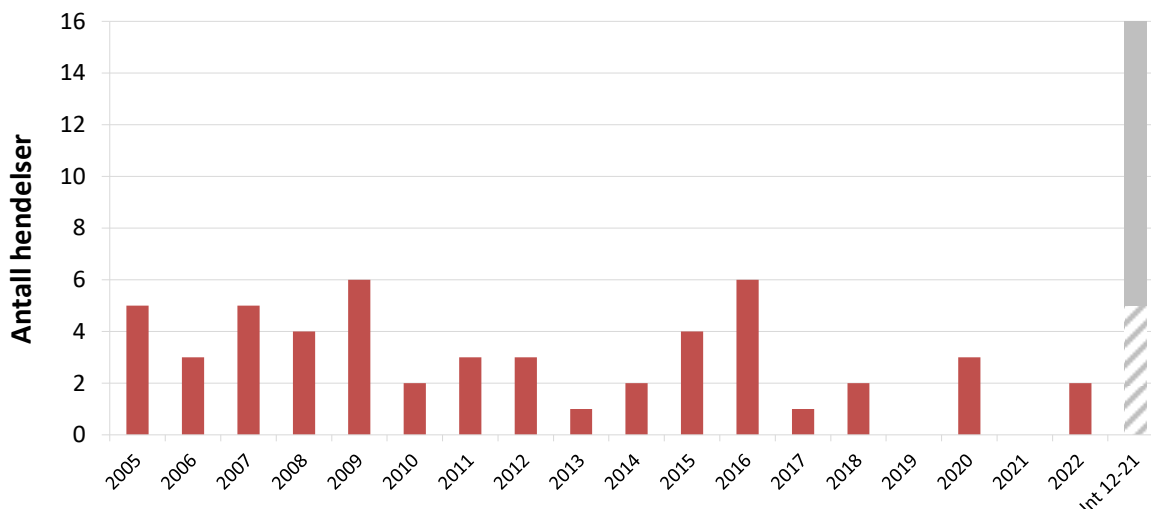
Figurene viser at det ikke er en signifikant endring i antall lekkasjer, eller i antall lekkasjer per arbeidstimer. Dette gjelder også når antall lekkasjer telles separat for de ulike innretningstypene.

6.2.1.3 Lekkasjer over 1 kg/s

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

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

Figur 6-10 viser en oversikt for de lekkasjene som er over 1 kg/s. Figuren viser at antallet lekkasjer varierer mellom null og seks lekkasjer per år



Figur 6-10 Lekkasje over 1 kg/s, ikke normalisert

6.2.2 Antente hydrokarbonlekkasjer

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

Ingen av lekkasjene over 0,1 kg/s som har vært rapportert i løpet av RNNP perioden har blitt antent. Den siste antente lekkasje over 0,1 kg/s på norsk sokkel skjedde 19.11.1992.

En betydelig medvirkende årsak til at ingen av gasslekkasjene på norsk sokkel har blitt antent, må derfor tillegges at kontrollen med tennkildene er god. Det har likevel forekommet andre betydelige branner og de er omtalt nedenfor.

6.2.3 Årsaker til lekkasjer

6.2.3.1 Arbeidsoperasjoner når lekkasjer skjer

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

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

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

- A. Teknisk degradering av utstyr
- B. Menneskelig inngripen som introduserer en latent feil
- C. Menneskelig inngripen som medfører umiddelbar lekkasje
- D. Prosessforstyrrelser
- E. Innebygde designfeil
- F. Ytre årsak

Forklaringer på kategoriene og oversikt over utløsende hendelser som inngår i hver kategori (betegnet med et tall etter bokstaven som angir hovedgruppen) var omtalt utførlig i RNNP rapport for 2006 på side 70. I det etterfølgende blir det presentert hvilke

hovedgrupper lekkasjene i 2022 er plasserte i og hvilken initierende hendelse disse blir kategorisert til å tilhøre.

A: Teknisk degradering av utstyr, tre hendelser i 2022:

- En grunnet utmattelse/utslitt
- En grunnet erosjon
- En grunnet utvendig korrosjon.

B: Menneskelig inngripen som introduserer en latent feil, tre hendelser i 2022:

- En grunnet feil i knostruksjon/montering
- En grunnet ventil i feil posisjon ved oppstart
- En grunnet feildrift av midlertidige slanger

C: Menneskelig inngripen som medfører umiddelbar lekkasje, en hendelse i 2022.

- Det var fortsatt litt trykk i system ved bytte av ventil

D: Prosessforstyrrelser, ingen hendelser i 2022.

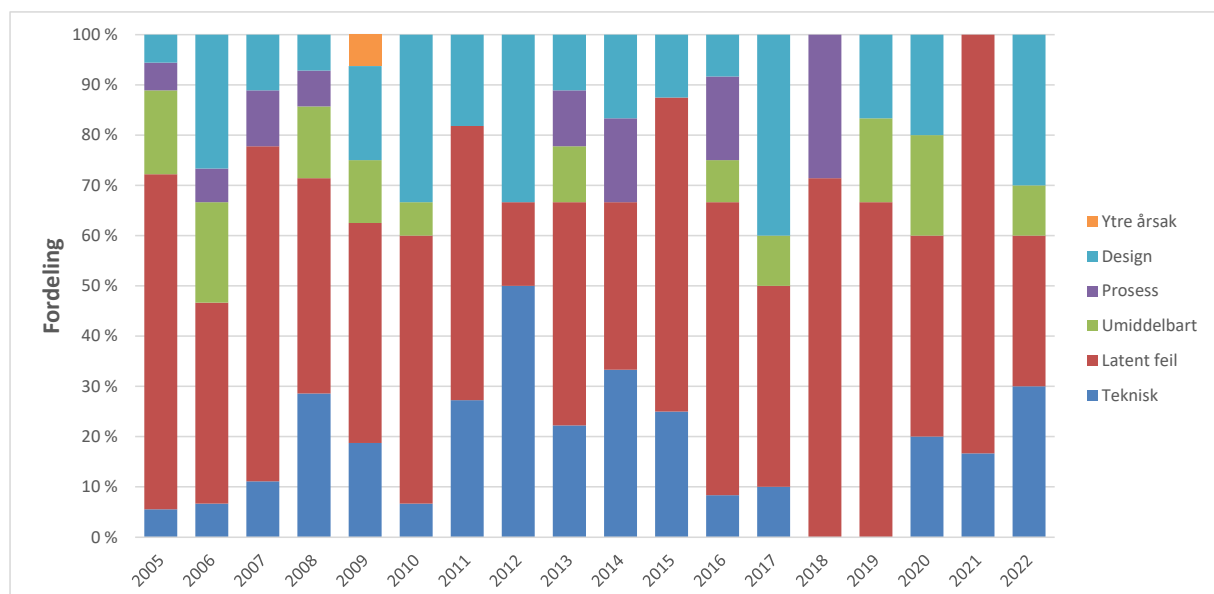
E: Innebygde designfeil, to hendels i 2022.

- En grunnet feil design på ventil
- To lekkasjer på grunn av kontrollprogrammet

F: Ekstern last, ingen hendelser i 2022.

Figur 6-11 viser fordelingen på hovedkategoriene av utløsende hendelser for hvert år i perioden 2005-2022. Andelen feil av de ulike typene varierer mye, men det er tekniske og latente feil som er de dominerende årsakene til lekkasjer i stort sett alle år.

Kategoriene B og C er knyttet til manuell inngripen i systemene, enten ved at en latent feil introduseres (kategori B) eller ved umiddelbar lekkasje forårsaket av feil under gjennomføring (kategori C). I perioden 2005-2011 varierer summen av B+C mellom 55 og 83 % i perioden 2005-2011. I 2005 var det 18 hendelser, hvor latente feil utgjorde 67% av disse, mens i 2022 var det tre latente feil, som utgjorde 30 % av alle hendelsene.



Figur 6-11 Fordeling av kategorier initierende hendelser, 2005-2022

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

Type initierende årsak vil kunne variere en del fra år til år fordi det er få hendelser per år. Det er derfor viktig å se på den langsiktige utvikling når initierende årsak vurderes.

6.3 Andre utslipp av hydrokarboner, andre branner

6.3.1 Brønnkontrollhendelser

Det var 11 brønnkontrollhendelser i 2022, 8 innen produksjonsboring og 3 innen leteboring. I 2022 har en blant det laveste antall observerte brønnkontrollhendelsene i perioden 2005-2021, se Figur 6-12. Figur 6-13 viser andel brønnkontrollhendelser per 100 borede brønner. Generelt har antall brønnkontrollhendelser per 100 borede brønn vært høyere for leteboring enn for produksjonsboring. 2016 og 2017 skilte seg ut med null hendelser innen leteboring, mens i 2018-2022 ser man at brønnkontrollhendelser for leteboring igjen dominerte.

Figur 6-14 viste en nedgang i brønnkontrollhendelser per 100 brønner for leteboring fram mot 2016-2017. Nedgangen er statistisk signifikant i forhold til de ti foregående årene. I 2018 og 2019 går det opp for frekvensen ved leteboring, mens i 2020-2022 har det gått ned igjen. Brønnkontrollhendelser for produksjonsboring så ut til å synke frem mot 2018, og i Figur 6-15 kan man se at det har holdt seg stabilt lavt siden, bortsett fra i de siste to årene hvor vi ser at det er økt noe.

Figur 6-17 viser en stor reduksjon i vektet risiko for tap av menneskeliv innen boring i 2017-2022 sammenlignet med 2016, som var det året med høyest registrert verdi siden 2005.

6.3.1.1 Datagrunnlag

Inngangsdata er i hovedsak hentet fra følgende kilder:

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

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

Se kapittel 3.1.3 for hvordan antall brønner telles.

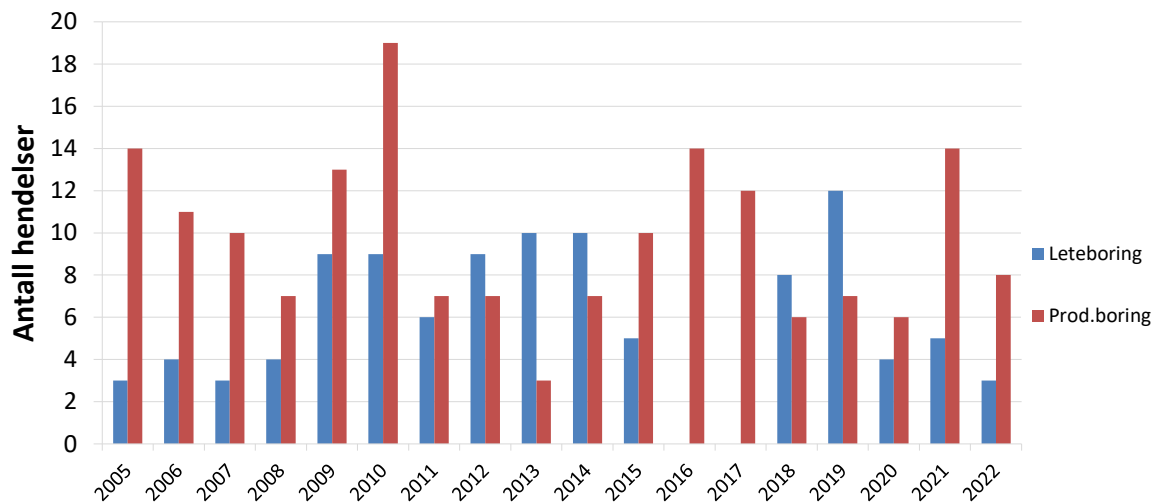
6.3.1.2 Kvalifiserte brønnkontrollhendelser

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

6.3.1.3 Antall brønnkontrollhendelser

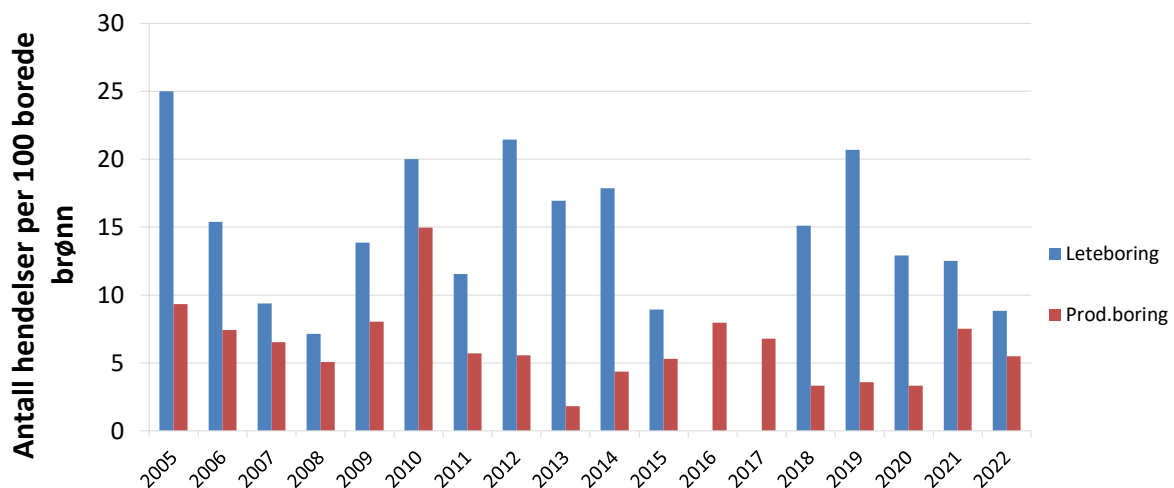
Brønnkontrollhendelsene er i brønnenes konstruksjons- og kompletteringsfaser og omfatter ikke hendelser under driftsfasen.

Figur 6-12 viser antall brønnkontrollhendelser fordelt på leteboring og produksjonsboring i tidsperioden 2005 til 2022. Med unntak av årene 2012-2014 og 2018-2019 har det vært rapportert flest brønnkontrollhendelser innen produksjonsboring for hele perioden. Dette kan delvis forklares ved at det har vært høyere aktivitet knyttet til produksjonsboring enn til leteboring.



Figur 6-12 Antall brønnkontrollhendelser i lete- og produksjonsboring, 2005-2022

Figur 6-13 viser antall brønnkontrollhendelser normalisert per 100 borede brønner. Det ble påbegynt totalt 34 letebrønner og 146 produksjonsbrønner i 2022.



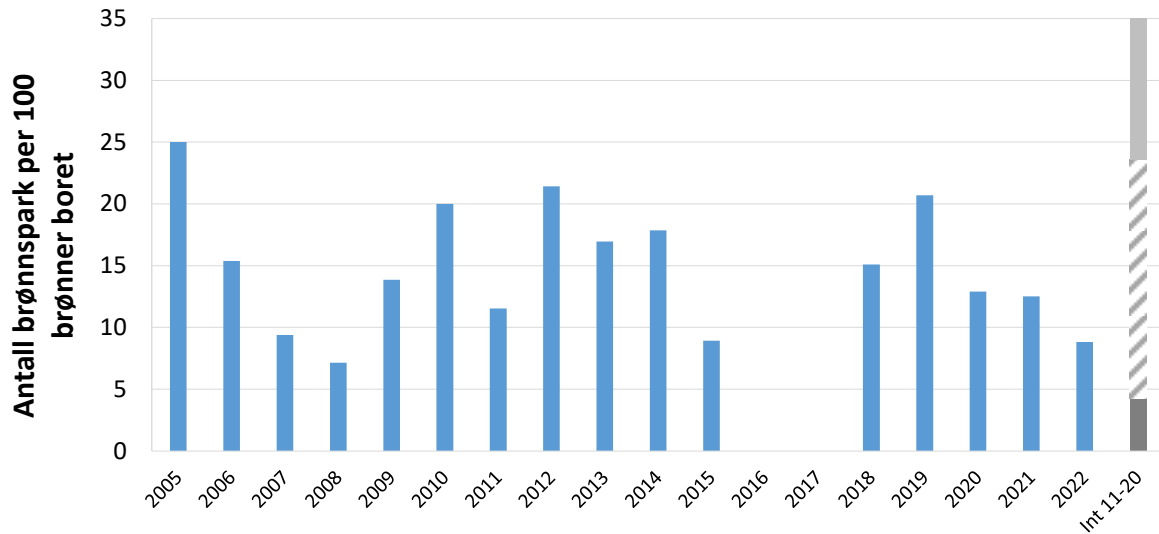
Figur 6-13 Brønnkontrollhendelser per 100 brønner, lete- og produksjonsboring, 2005-2022

I 2022 var det totalt 11 brønnkontrollhendelser, hvor alle av hendelsene er klassifisert som brønnkontrollhendelse på nivå 3, lav alvorlighet. (se metoderapporten for beskrivelse av kategoriene for brønnhendelser).

I tillegg til disse tallene har det blitt registrert 4 brønnkontroll hendelser relatert til brønnintervensjoner. Samtlige hendelsene ble klassifisert som nivå 3 (lav alvorlighet), med midlertidig degraderte brønn barrierer funksjoner.

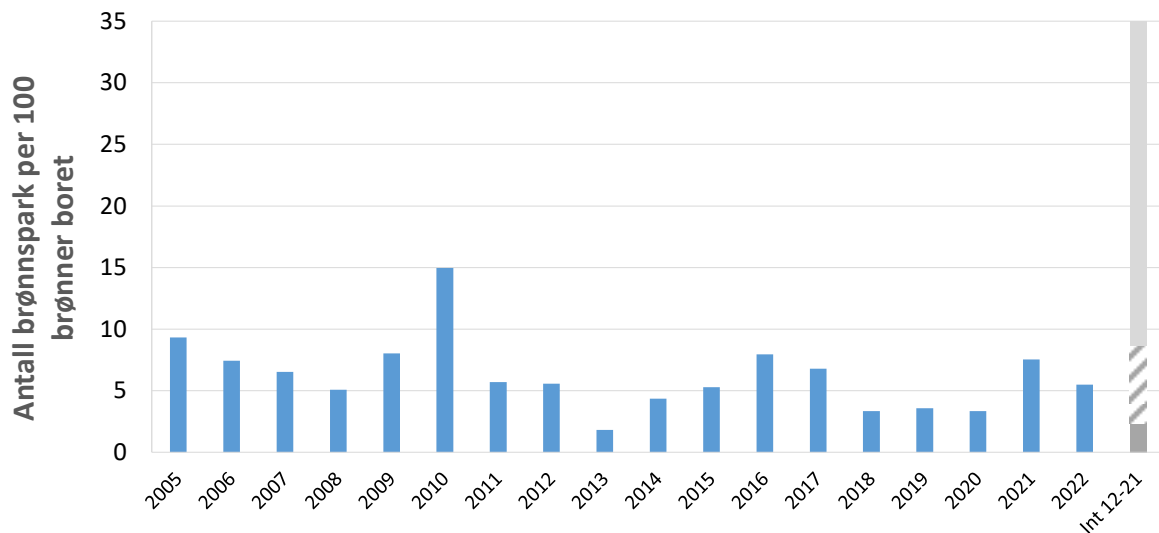
Brønnkontrollhendelsene for brønnintervensjoner er, sammen med brønnkontrollhendelsene for brønnenes konstruksjons- og kompletteringsfaser, en viktig faktor i den fullstendige vurderingen av risikobildet, og de har alle viktige læringspunkter for industrien.

Figur 6-14 viser at antall brønnkontrollhendelser per 100 brønner for leteboring for 2022 er innen forventet område sammenlignet med gjennomsnittet i de ti forutgående år.



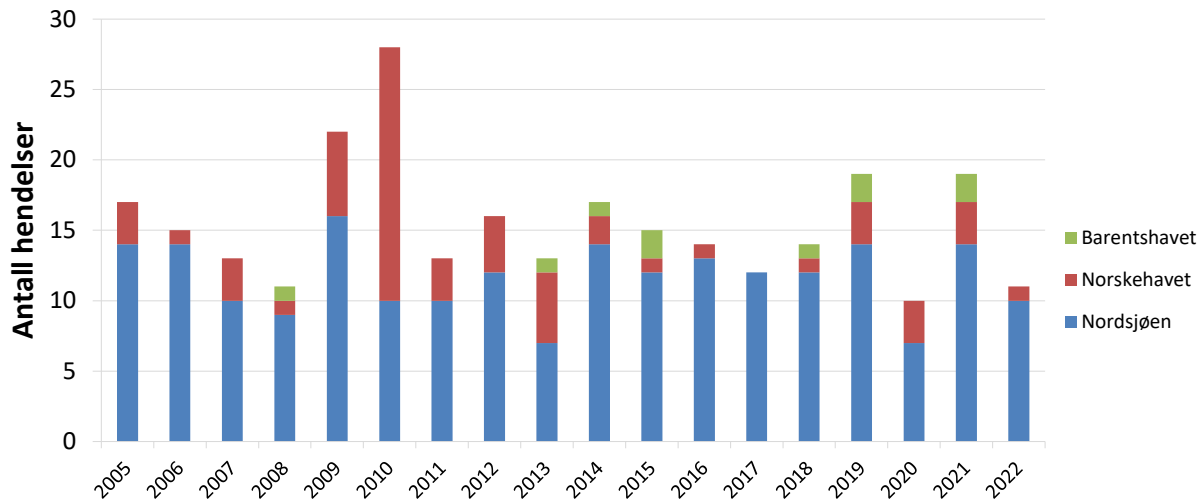
Figur 6-14 Leteboring, brønnskrollhendelser i perioden 2005-2022

Figur 6-15 viser at antall brønnskrollhendelser per 100 produksjonsbrønner i 2022 er innen forventet område i 2022 sammenlignet med gjennomsnittet i de ti foregående år.



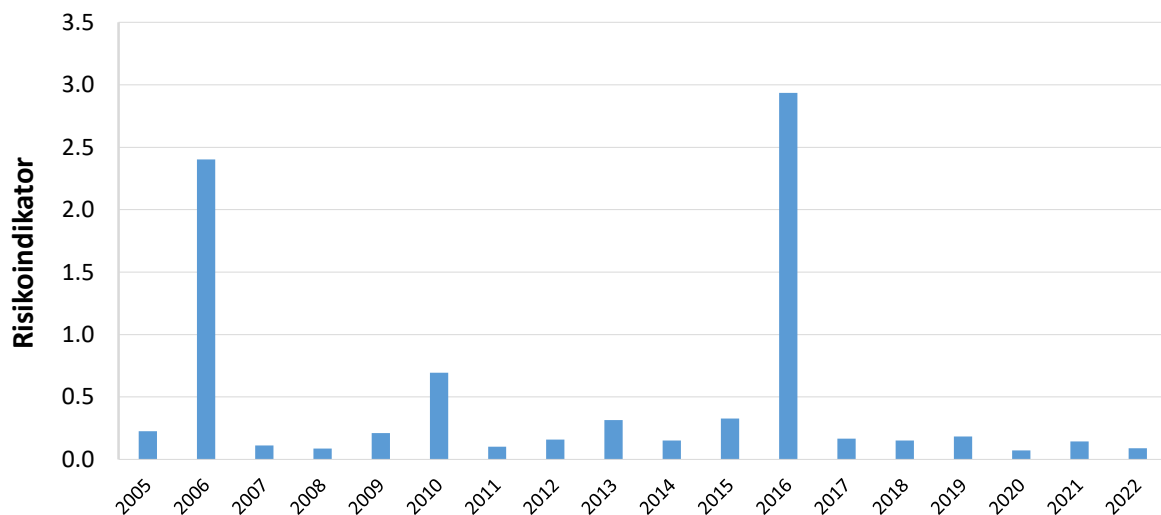
Figur 6-15 Produksjonsboring, brønnskrollhendelser i perioden 2005-2022

Figur 6-16 viser en oversikt over hvilke områder brønnskrollhendelsene for lete- og produksjonsbrønner har inntruffet. Områdeinndelingen samsvarer med inndelingen som gitt i Oljedirektoratets sokkelkart. 10 av hendelsene i 2022 skjedde i Nordsjøen og 1 i Norskehavet. Ingen hendelser inntraff i Barentshavet.



Figur 6-16 Fordeling av brønnskrollhendelser på områder, 2005-2022

Figur 6-17 viser utviklingen i vektet risiko for tap av liv normalisert mot arbeidstimer i observasjonsperioden for produksjons- og leteboring samlet. Figuren viser at det i 2017-2022 var relativt lav risiko knyttet til brønnskrollhendelser på norsk sokkel.



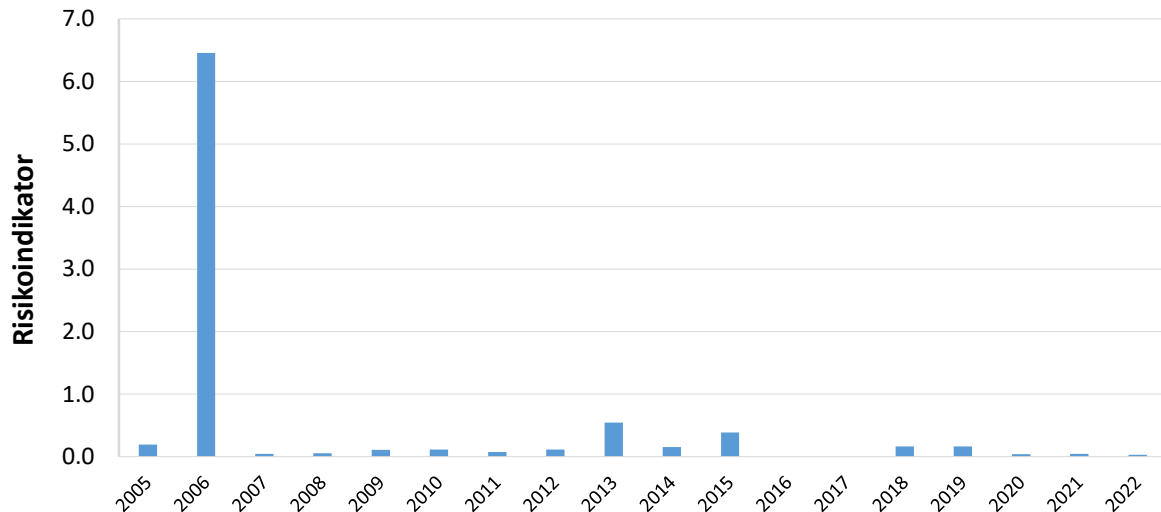
Figur 6-17 Risikoindikatorer for brønnskrollhendelser ved lete- og produksjonsboring, 2005-2022

Figur 6-18 viser at risikoindikator for leteboring er lav som følge av at det har inntruffet veldig få hendelser under leteboring. Verdien i 2006 skiller seg ut som mye høyere enn de andre årene. Den høye verdien i 2006 kommer av en hendelse på Nivå 1.3 (grunn gass) som har høy vekt.

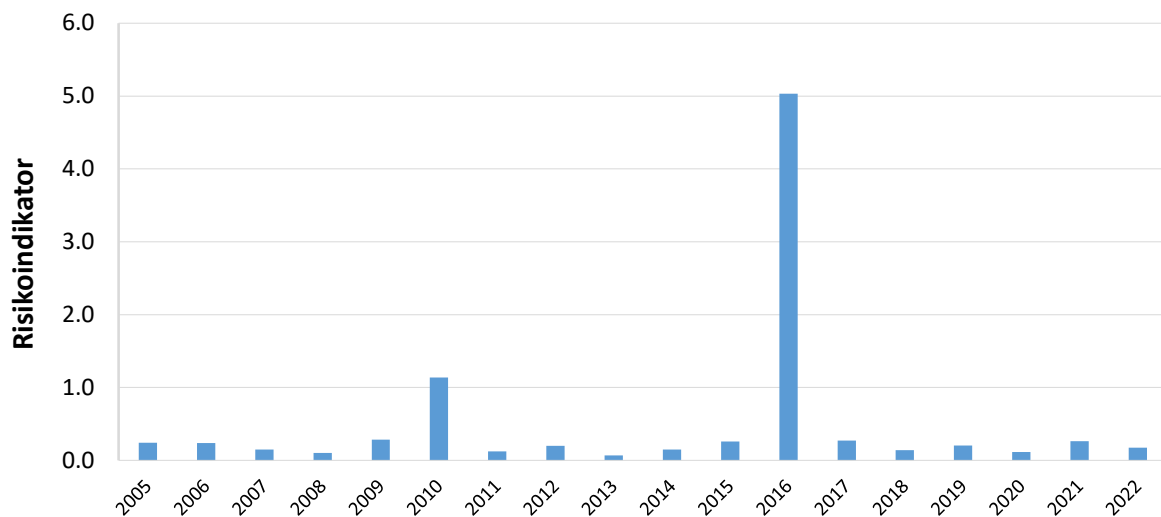
Figur 6-19 viser at risikoindikatoren for produksjonsboring har ligget på et stabilt nivå de siste fem årene med unntak av 2016.

Generelt domineres risikoindikatoren av hendelser som inngår i nivå 1 alvorlig hendelse:

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



Figur 6-18 Risikoindikator for leteboring, 2005-2022



Figur 6-19 Risikoindikator for produksjonsboring, 2005-2022

6.3.2 Brønnintegritet

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

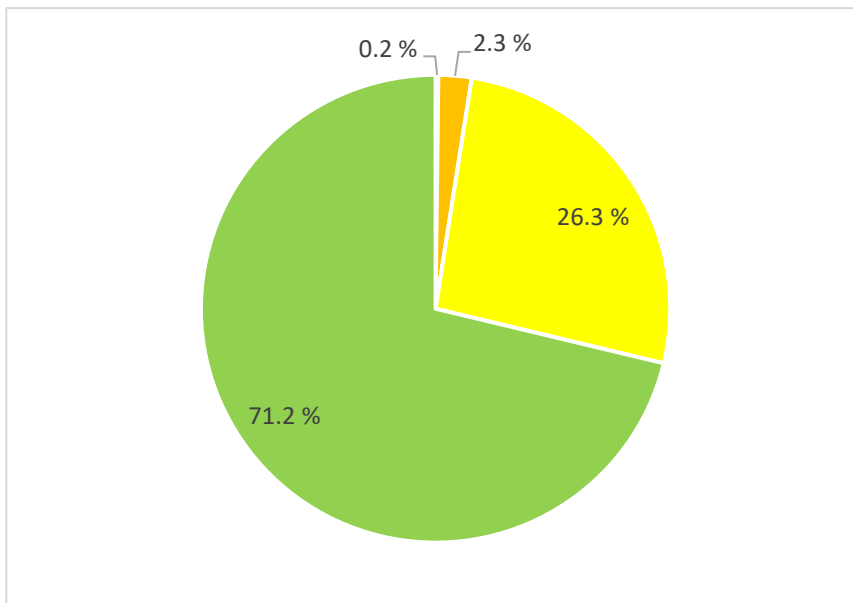
Retningslinjen Norsk olje og gass 117 om brønnintegritet omhandler også anbefalinger som omfatter opplæring, dokumenter ved overlevering av brønner mellom ulike avdelinger i selskapene, deriblant brønnbarriereskitser og kriterier for kategorisering av brønner.

Tabell 6-1 viser kriteriene for kategorisering av brønner med hensyn til brønnintegritet i henhold til retningslinje 117.

Tabell 6-1 Kriterier for kategorisering av brønner med hensyn til brønnintegritet

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

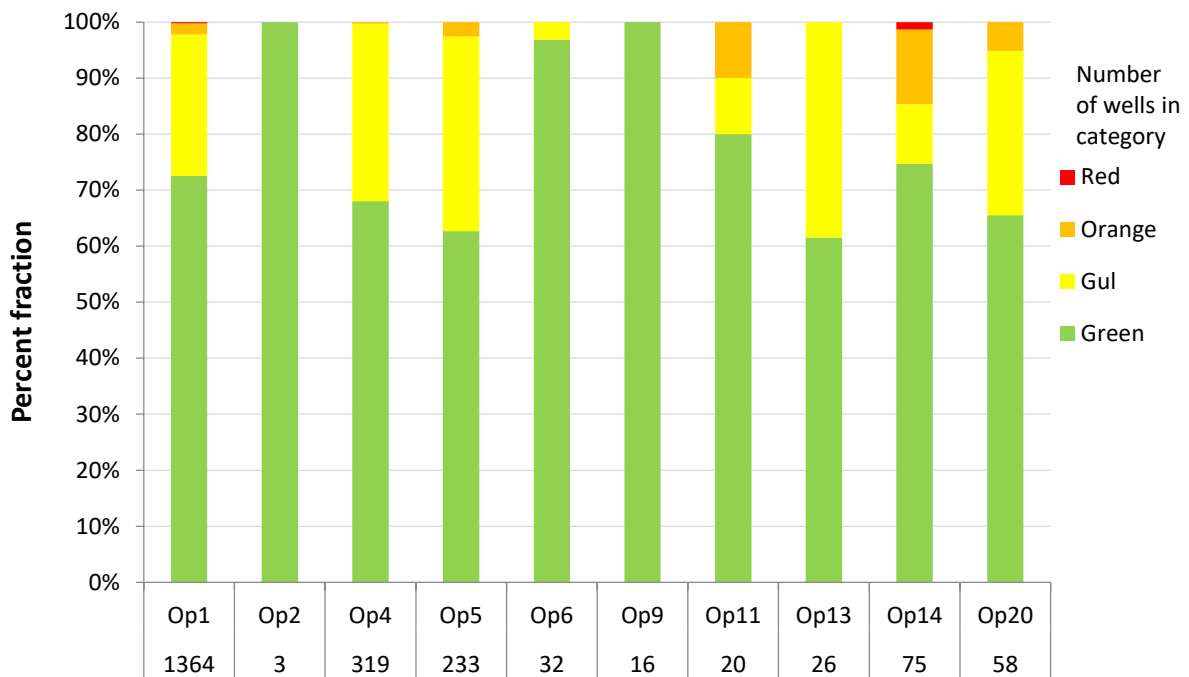
Kartlegging av brønner i drift ble gjennomført første gang i 2008. Det er tilført en harmonisering av kriteriene i 2010 og selskapene har iverksatt omfattende vedlikehold av brønner med lekkasje og barrieresvikt. Kartleggingen består av totalt 2146 brønner og omfatter 9 operatører i 2022.



Figur 6-20 Brønnkategorisering

Kartleggingen i Figur 6-20 viser en oversikt over brønnkategorisering fordelt på prosentandel av totalt 2146 brønner.

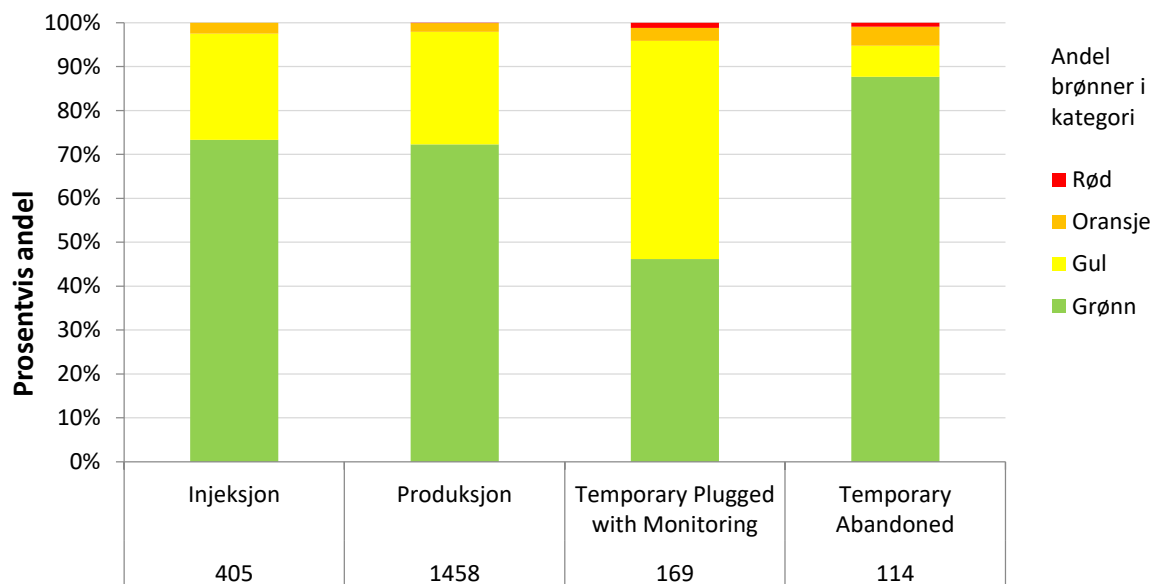
Kategoriseringen viser at om lag 29 % av brønnene som er inkludert i kartleggingen har grader av integritetssvekkelse. Brønner i kategori rød og oransje har redusert kvalitet i henhold til kravet om to barrierer. Det er registrert fire brønner (0,2 %) i kategorien rød og 49 brønner (2,3 %) i kategorien oransje. Det er tre midlertidige pluggede brønner og en stenget produksjonsbrønn som inngår i rød kategori. I oransje kategori ligger det alle typer brønner. Brønner i kategori gul har redusert kvalitet i henhold til krav om to barrierer, men selskapene har ved ulike tiltak kompensert forholdet på en slik måte at de anses å ivareta regelverkskravet til to barrierer. Det er 563 brønner (26,3 %) som inngår i gul kategori.



Figur 6-21 Brønnkategorisering, fordelt på operatører, 2022⁴

Figur 6-21 viser de 10 operatørene og brønnene i integritetskategori rød, oransje, gul og grønn. Det er to operatører som har brønner i kategori rød (operatør 1 og operatør 14). Seks av ti operatører har over 70 % av sine brønner i kategori grønn. To av disse rapporterer alle sine brønner i kategori grønn.

Figur 6-22 viser prosentvis andel brønner i integritetskategori rød, oransje, gul og grønn fordelt på brønnstatus. Figuren viser at midlertidig forlatte brønner med overvåkning (temporary plugged with monitoring) har størst andel integritetsproblemer.



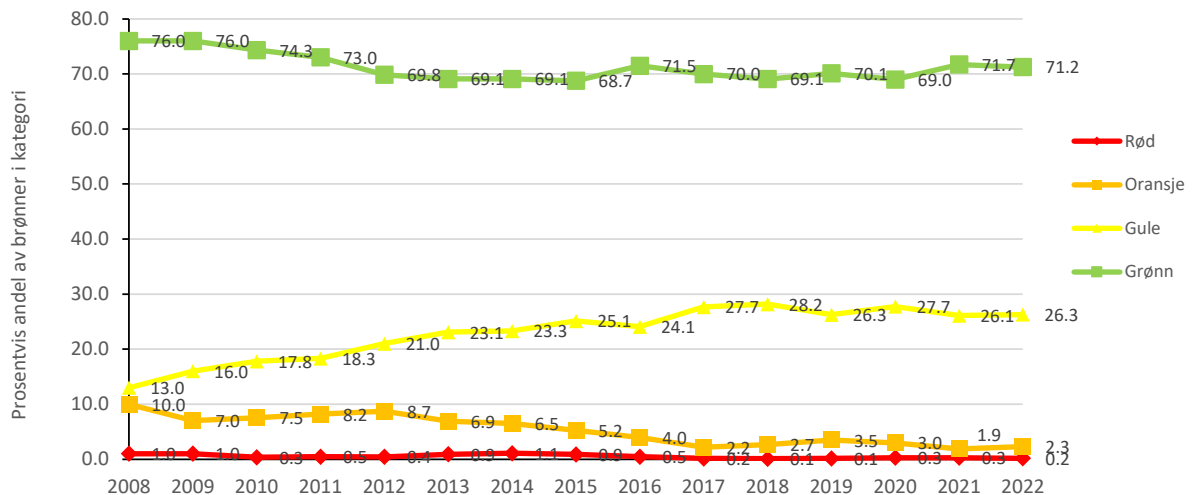
Figur 6-22 Brønnkategorisering - fordelt på brønnstatus, 2022⁵

Figur 6-23 viser utviklingen i andel brønner i de ulike kategoriene for perioden 2008-2022. For grønne brønner var det en nedadgående trend fra 2008-2015, før en i 2016

⁴ Antall brønner som inngår for hver operatør er oppgitt under Op1, Op2, osv.

⁵ Antall brønner som inngår i hver brønnstatus er oppgitt under hver status

fikk en høyere andel brønner i denne kategorien. Fra 2017-2022 veksler andelen litt fra år til år, men den holder seg stabilt mellom 69-70 %. Det var en nedgang i andel brønner i kategori oransje fra start i 2008 til 2017. I perioden 2017-2019 økte denne andelen igjen, men i 2020 ser den ut til å ha sunket noe. I 2022 var andelen oransje lav sammenlignet med tidligere år, men litt høyere enn rekordåret 2021. Andel gule brønner har økt i perioden 2008-2018, men sunket noe fra 2018-2022. Andel brønner i rød kategori er omtrent konstant og under 1,1 %. Fra 2021 til 2022 har antall brønner i rød kategori blitt redusert med 0,1 %, noe som tilsvarer to brønner. Det kan bemerkes at andelen røde brønner har vært lav de siste 14 årene, selv om det har skjedd omfattende endringer i bransjen.



Figur 6-23 Brønncategorisering for periode 2008-2022

6.3.3 Lekkasje fra og skader på stigerør, rørledninger og undervannsproduksjonsanlegg

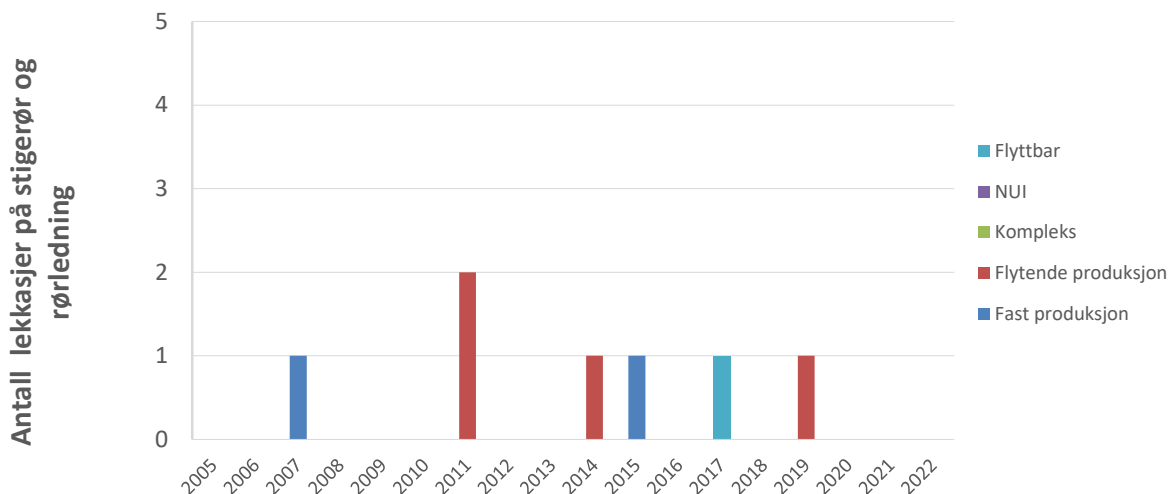
Lekkasje fra stigerør og rørledninger har et betydelig potensial for storulykker. Dette er vist blant annet ved Piper Alpha ulykken i 1988. Slike hendelser blir derfor gitt stor vekt. Dette skyldes;

- det store innholdet av hydrokarboner i selve stigerøret og i rørledningen som vil føre til en eventuell lekkasje
- de høye trykkene og de store dimensjonene som benyttes på norsk sokkel
- fleksible stigerør som er introdusert ved utviklingen av flytende produksjonsinnretninger
- lekkasjen kan komme rett under innretningen og slik sett medføre en større fare for antennelse enn andre lekkasjer på innretningen

I 2022 er det ikke rapportert inn alvorlige lekkasjer av hydrokarboner fra stigerør eller rørledninger innenfor sikkerhetssonen til bemannede innretninger.

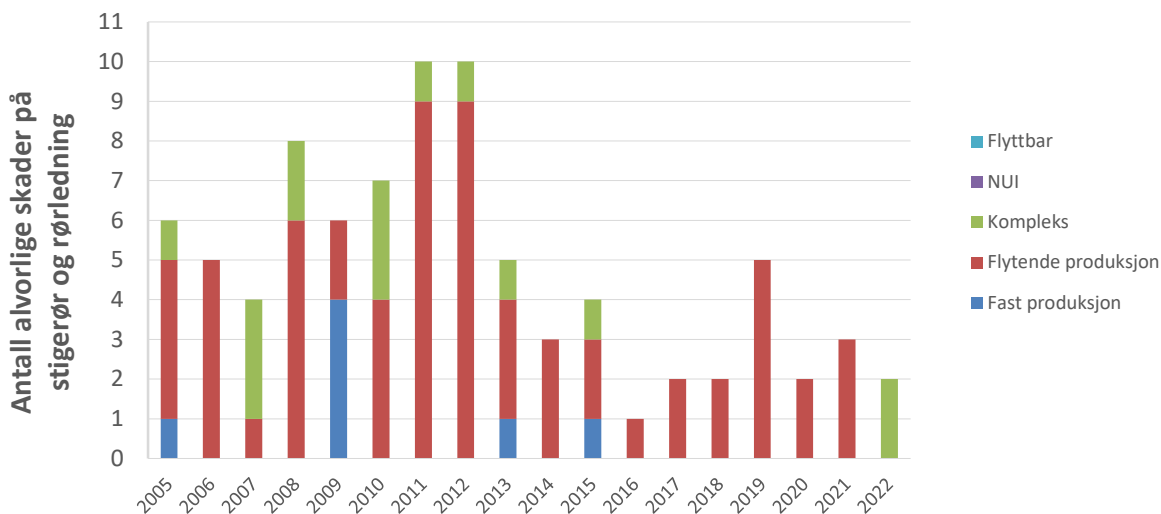
Lekkasje fra undervannsanlegg og rørledninger utenfor sikkerhetssonene vil på grunn av plassering, utslippsrater og type lekkasje bidra til liten eller ingen risiko for personell og slår derfor ikke ut på statistikken over alvorlige lekkasjer i denne delen av RNNP-oppsommeringen. Figur 6-24 gir en oversikt over alvorlige lekkasjer fra stigerør, rørledninger og undervannsanlegg fra år 2005 til og med 2022 på norsk sokkel.

Det er rapportert inn 11 mindre lekkasjer av olje eller hydraulikkvæske til sjø. Lekkaserate og potensiale i disse er vurdert til å være så lavt at disse hendelsene ikke slår ut på personellrisiko.



Figur 6-24 Antall lekkasjer fra stigerør, rørledninger og undervannsanlegg innenfor sikkerhetssonen, 2005-2022

Alvorlige skader inngår i beregningen av totalindikatoren, men er gitt lavere vekt enn lekkasjer. I 2022 ble det rapportert inn to alvorlige hendelser / skader på fleksible stigerør. Figur 6-25 viser en oversikt over de alvorligste skadene på stigerør og rørledninger i perioden 2005-2022.



Figur 6-25 Antall "major (alvorlige)" skader på stigerør og rørledninger, 2005-2022

Fleksible stigerør har vært og er fortsatt en viktig bidragsyter til risiko. Vi har fulgt opp dette tema over flere år og i 2021 gjennomført vi flere tilsynsaktiviteter rettet mot disse. Basert på vår oppfølging så er det i statistikken oppdatert alvorlighet for flere fleksible stigerør i tidligere år.

Det er omfattende pågående utskiftingsprogrammer av fleksible rør på norsk sokkel (både statiske og dynamiske). Årsakene til disse utskiftingsprogrammene er blant annet knyttet til at en rekke fleksible har vært i drift en rekke år og at vi i tillegg ser en utvidelse av levetiden på flere felt. En annen faktor er feil og degraderinger som vi fortsatt erfarer, men som nå i større grad blir oppdaget. Generelt så er det fremdeles en rekke utfordringer knyttet til fleksible stigerør og vi får stadig innrapportert en rekke hendelser og feil parallelt med at vi oppdager tidligere hendelser gjennom tilsyn.

Det ble på oppdrag fra Ptil i 2021 utført to studier med oppsummeringsrapporter knyttet til rørledninger og undervannsanlegg:

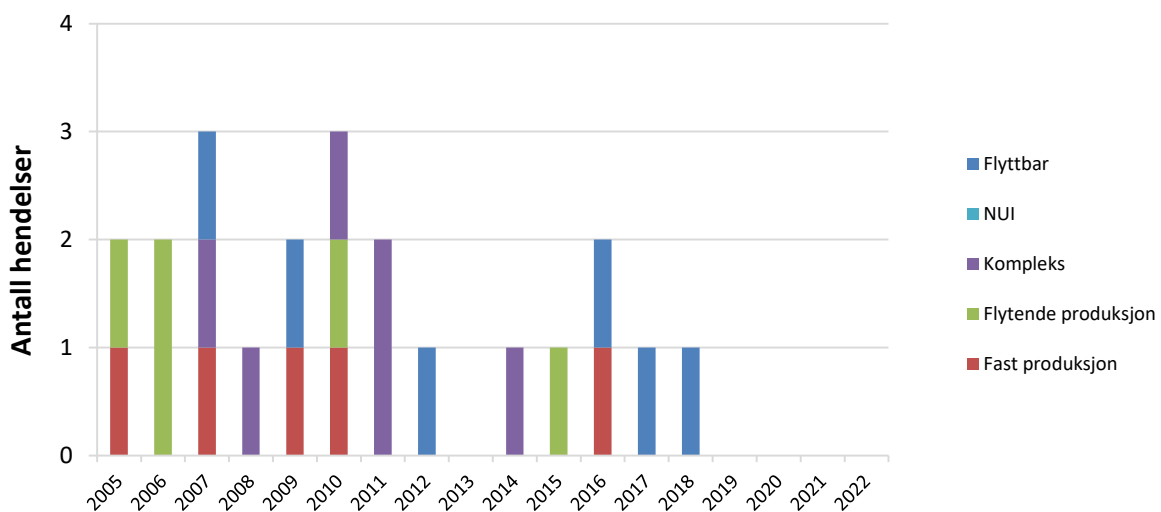
- [DNV – integritetsstyring og tilstandskontroll av rørledninger og undervannsanlegg i drift](#)
- [Maintech – styring av innvendig integritet på rørledninger](#)

Høsten 2021 arrangerte vi et webinar der to prosjektrapporter knyttet til oppfølging av rørledninger og undervannsanlegg i 2020 ble presentert. Presentasjoner og rapporter er tilgjengelige på våre nettsider.

6.3.4 Andre branner

Figur 6-26 viser antallet branner i perioden 2005-2022. Det er små endringer fra år til år, men fra 2010 kan en se en positiv trend. I likhet med 2013, 2019, 2020 og 2021, er det i 2022 ingen registrerte branner som blir tatt med i RNNP. Enhver brann på en innretning på sokkelen er en alvorlig hendelse, men det er branner og eksplosjoner som involverer hydrokarboner som først og fremst har potensial til å gi en storulykke. Andre branner i elektrisk utstyr, hjelpeutstyr, brannfarlige væsker, osv. vil vanligvis ha et mindre dramatisk forløp, slik at det er flere muligheter for bekjempelse. Det er kun branner med et farepotensial som kan skade mennesker eller utstyr, og som kan utvikle seg til en storulykke, som er tatt med i oversikten.

Figur 6-26 presenterer bidraget for de forskjellige typer innretninger og viser at brannene fordeler seg på alle typer innretninger. Normaliserte diagrammer er ikke tatt med da de ikke endrer bildet i særlig grad.



Figur 6-26 Andre branner, norsk sokkel, 2005-2022

6.4 Hendelser med konstruksjoner og maritime systemer

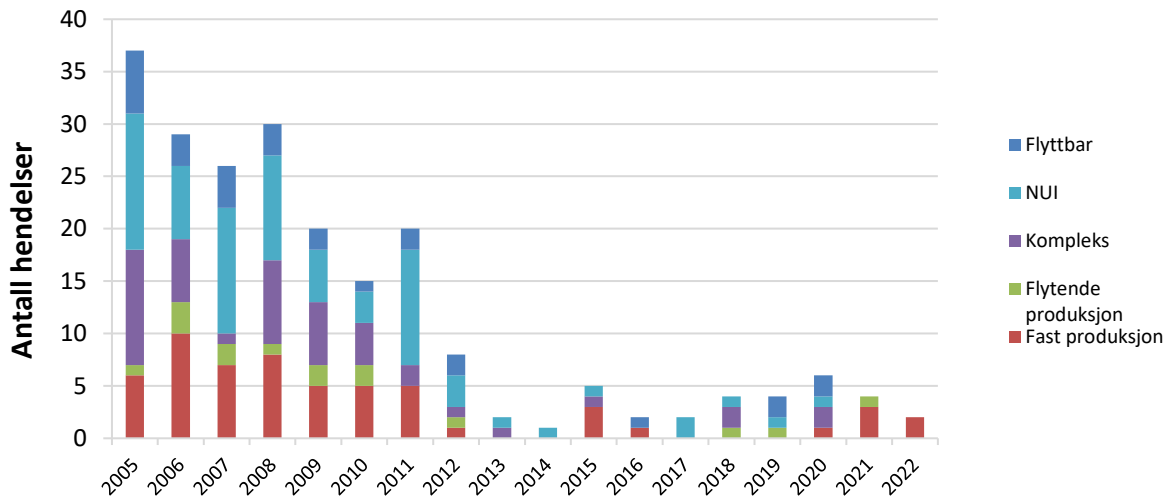
6.4.1 Kollisjon med fartøyer som ikke er feltrelaterte

Rapporteringskriteriene er de samme som i rapporten for [2007](#) kapittel 7.4.1. Det har ikke vært sammenstøt mellom ikke-feltrelaterte fartøy og innretninger siden 1995.

6.4.1.1 Oversikt over registrerte fartøy på kollisjonskurs

Figur 6-27 viser utviklingen i antall skip rapportert på kollisjonskurs, i henhold til de kriteriene som er referert til ovenfor. Siden en topp i 2005 kan det ses en nedadgående trend i antall skip på kollisjonskurs i perioden 2005-2014. I 2020 kunne man observere en økning og det høyeste antall hendelser helt siden 2012. Siden 2020 er antall hendelser gått ned fram til i dag. Siden midten av 2009 er det kun en håndfull produksjonsinnretninger som ikke overvåkes fra en trafikksentral, og noen flere flyttbare enheter. Det er derfor gjort noen endringer i forhold til normaliseringen (tidligere

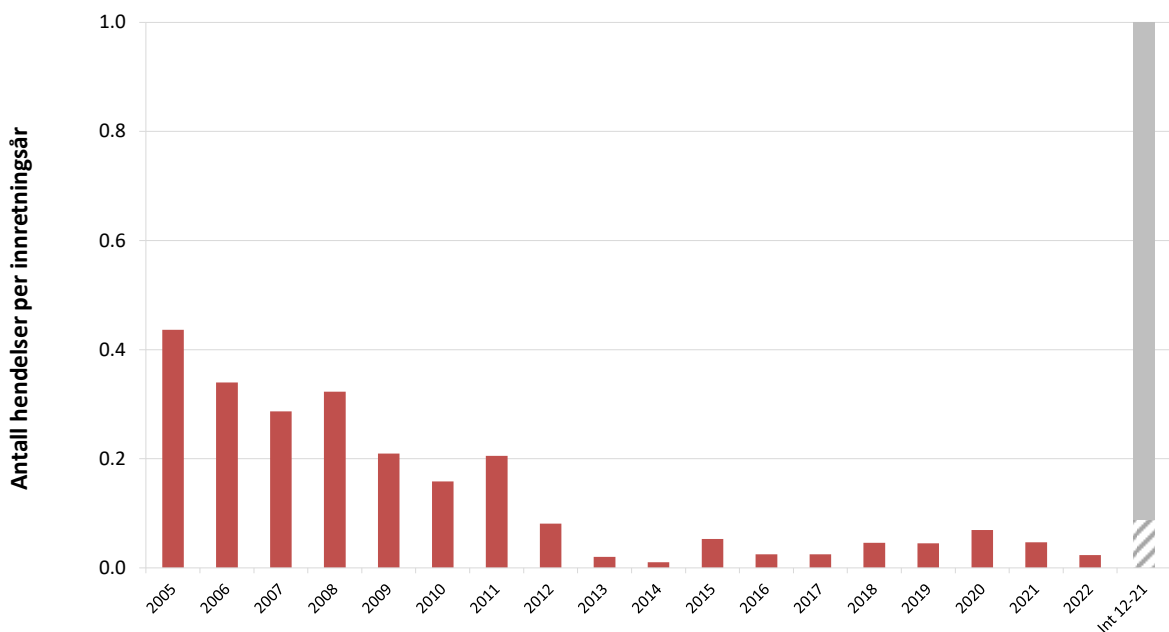
overvåkningsdøgn og nå innretningsår) og i vektene for DFU 5. For flere detaljer se metoderapporten (Ptil, 2023).



Figur 6-27 Utviklingen i antall skip på mulig kollisjonskurs, 2005–2022

6.4.1.2 Indikator for passerende skip på kollisjonskurs

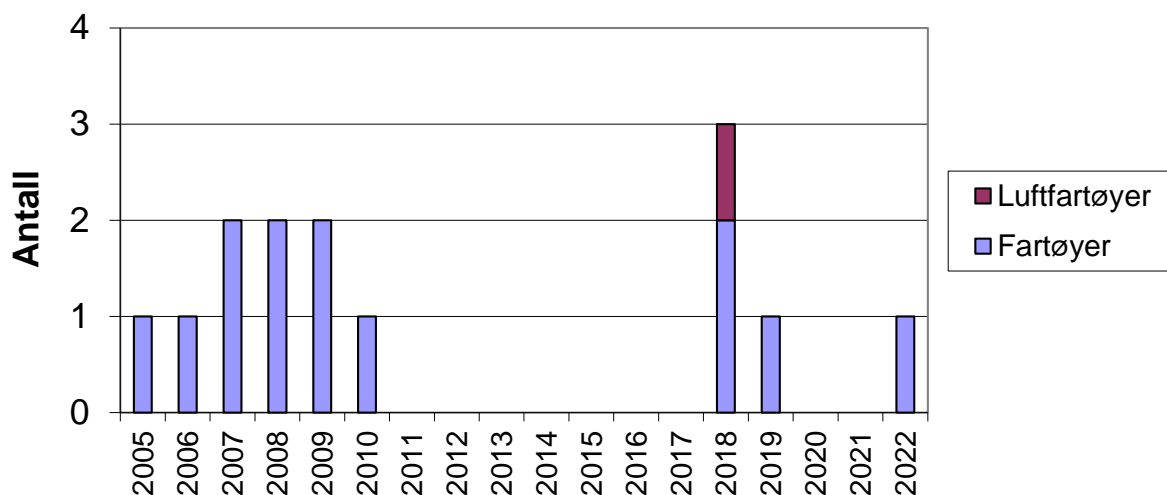
De siste ti år er tilnærmet alle faste innretning, og de fleste flyttbare innretninger overvåket av Sandsli, Ekofisk radar eller tilsvarende. Figur 6-28 viser utviklingen av antall passerende skip på kollisjonskurs per innretningsår. Antall hendelser i 2022 er ikke statistisk signifikant annerledes enn den gjennomsnittlige verdien i perioden 2012 – 2021.



Figur 6-28 Antall skip på kollisjonskurs i forhold til antall innretningsår

6.4.1.3 Oversikt over registrerte krenkinger av sikkerhetssoner

Det var ingen krenking av sikkerhetssoner på norsk sokkel i 2022.



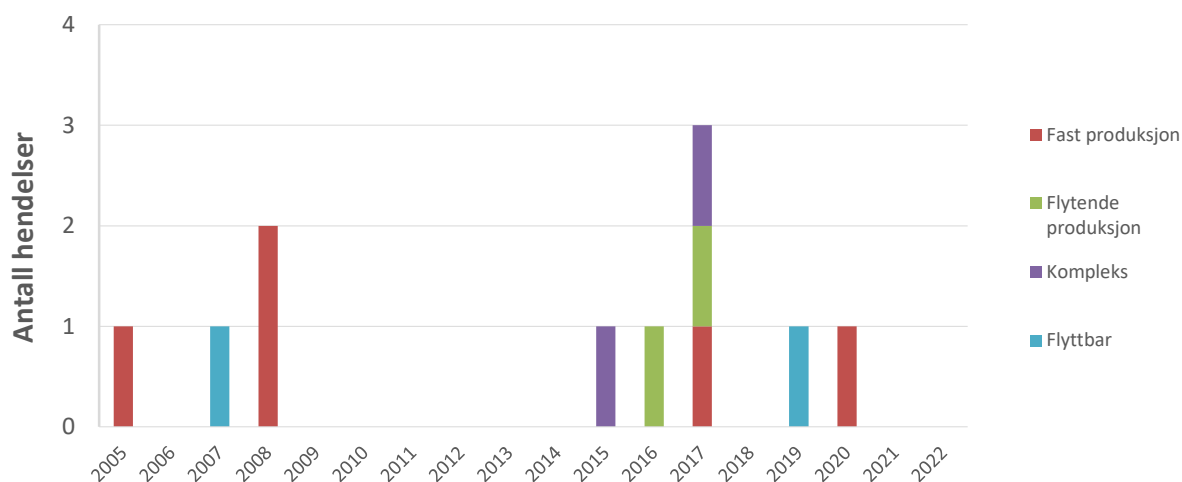
Figur 6-29 Årlig antall rapporterte krenkinger av sikkerhetssonene

Antall krenkinger av sikkerhetssonen etter 2010 er betydelige lavere enn foregående år. Årsaken kan være bedre overvåking og bedre muligheter for oppkalling av fartøy. Slike krenkinger er oftest forbundet med fiskeriaktivitet og utgjør sjelden en stor fare. Krenkinger av sikkerhetssonen som er politianmeldt er ikke den del av denne statistikken.

6.4.2 Drivende gjenstand på kollisjonskurs

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

I 2022 har det ikke vært noen hendelser med drivende skip eller drivende gjenstander på kollisjonskurs. Den siste hendelsen skjedde i 2020 da tankbåten Dilam mistet motorkraften og drev mot Heimdal som er et kompleks bestående av to plattformer. Den endret etter hvert retning og drev mot Ringhorne som er en fast produksjonsinnretning. Fartøyet Havila Venus ble sendt til tankeren for å gi slep. Det lyktes til slutt tankeren å få motoren i gang. Maksimal signifikant bølgehøyde under hendelsen var 12 m. Dette er den siste hendelsen knyttet til skip eller drivende gjenstander på kollisjonskurs.



Figur 6-30 Årlig antall hendelser med drivende gjenstander i nærheten av innretninger.

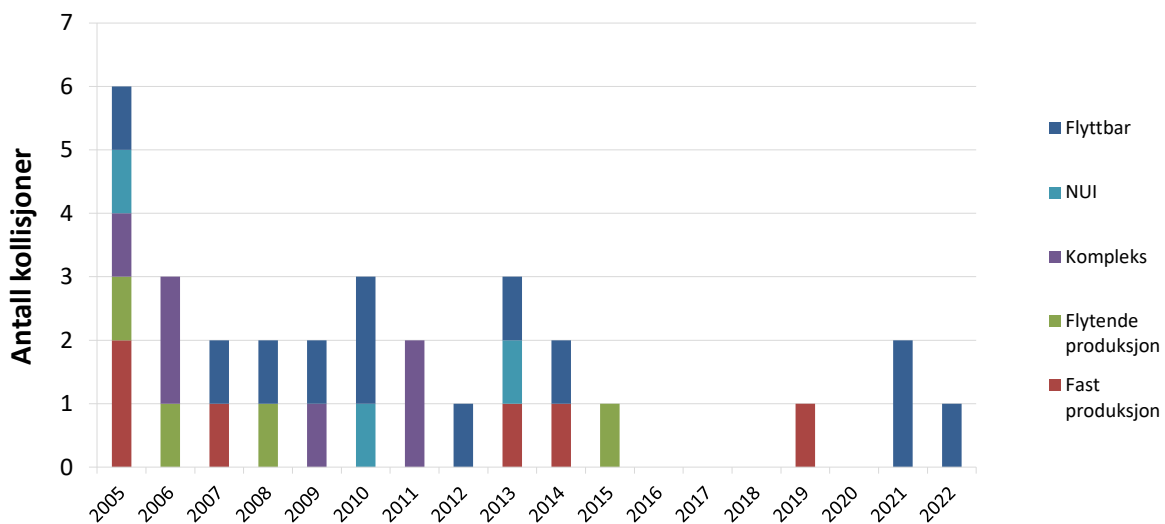
6.4.3 Kollisjoner med feltrelatert trafikk

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

Det har vært en klar reduksjon i antall kollisjoner siden perioden 1998-2001, men antall alvorlige hendelser i perioden 2004-2010 økte. På grunn av et økende antall svært alvorlige hendelser sendte vi i 2011 ut en nyhetsmelding der vi ba næringen foreta forbedringer.⁶ Det er siden utgitt en ny revisjon av NORSOK N-003 i 2017, som innebar en økning i designverdiene.

Det var totalt en kollisjon med feltrelatert fartøy i 2022. I januar 2022 kom en supplybåt i berøring med en av søylene på en flyttbar innretning.

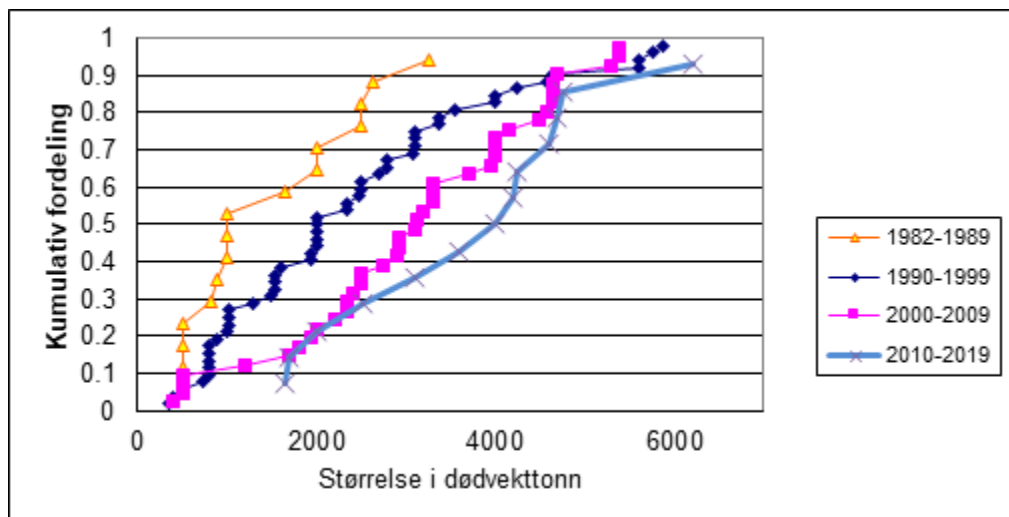
Etter flere år uten sammenstøt med feltrelaterte fartøyer ser vi at det er en viss økning igjen. De siste hendelsene er alle relatert til DP-posisjonering.



Figur 6-31 Årlig antall kollisjoner mellom fartøyer og innretninger

Antall kollisjoner har vist en klar nedadgående trend siden år 2000, men medianen på fartøyene ser ut å øke nærmest lovmessig med om lag 100 dødvekttonn i året, jamfør Figur 6-32. Størrelsen på de største fartøyene vokser også over tid.

⁶ <http://www.ptil.no/nyheter/risiko-for-kollisjoner-med-besoekende-fartoeyer-article7484-24.html>.



Figur 6-32 Kumulativ fordeling av størrelsene på de kolliderende fartøyene i dødvekttonn for tiårsperioder i perioden 1980-2019

6.4.3.1 Tankskipkollisjoner

Det har ikke vært kollisjoner siden 2006, slik at figur 67 i rapporten for 2011 fortsatt er gyldig.

I perioden 2000-2022 har det vært sju hendelser, hvorav to endte med kollisjoner (Norne i 2000 med 31MJ og Njord B i 2006 med 61MJ). Det har videre vært fire nesten-kollisjoner der en har klart å stoppe tankskipet før en kollisjon, henholdsvis 5m, 26m, 34m og 45m unna.

6.4.4 Konstruksjonsskader

6.4.4.1 Innledning

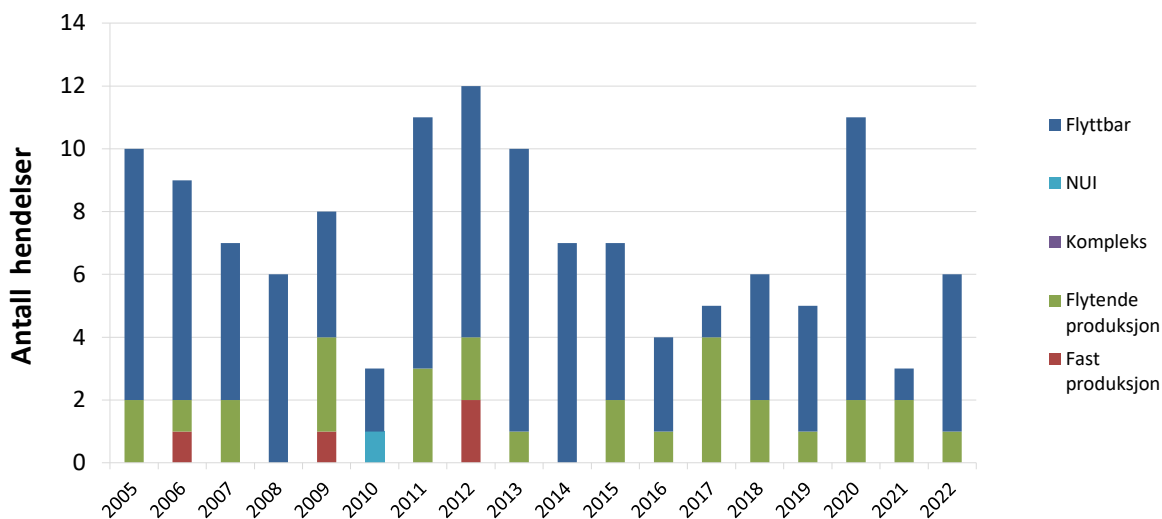
Datagrunnlaget og representativiteten av dataene ble revurdert i 2012 og nye vekt er fastsatt for konstruksjonsskader. De nye vektene er beskrevet i metoderapporten (Ptil, 2022).

6.4.4.2 Skader og hendelser

Større ulykker knyttet til konstruksjoner og maritime systemer er sjeldne. Selv om det har vært flere svært alvorlige hendelser i Norge er de for få til å kunne måle trender. Det er derfor valgt hendelser og skader med mindre alvorlighetsgrad som mål for endringer i risikoen. Det er også antatt at det er en sammenheng mellom antall mindre hendelser og de alvorligste, se metoderapporten. Figur 6-33 viser antall innmeldte hendelser og skader på konstruksjoner og maritime systemer som tilfredsstillende kriteriene til DFU 8 fra 2005-2022. Seks hendelser er regnet med for 2022:

Hendelser:

- To innretninger fikk enlinebrudd
- Tre stabilitetshendelser
- En knyttet til sprekker i innfestingen mellom spudcan og cord på en jack-up

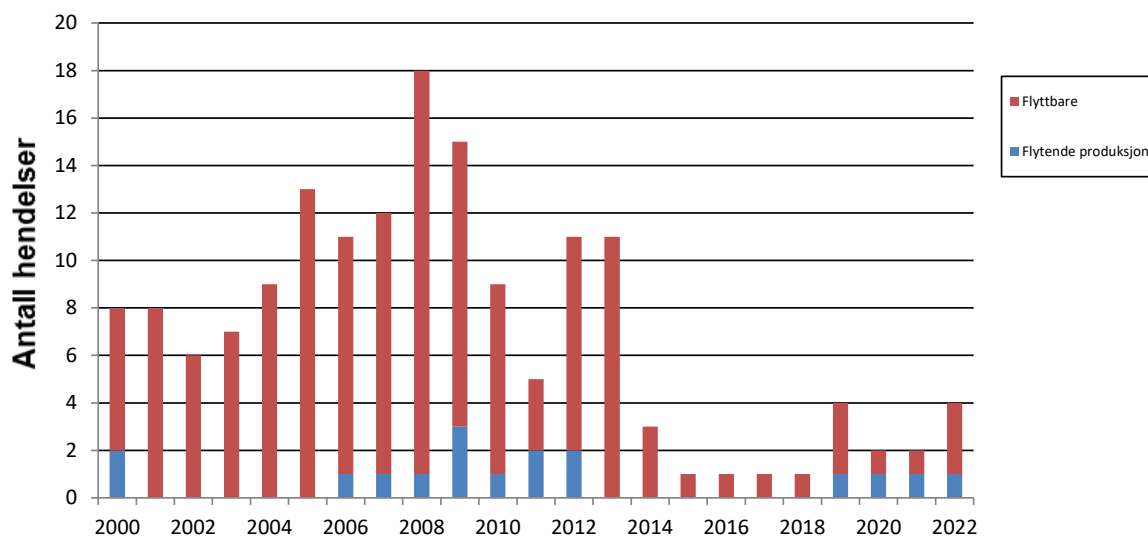


Figur 6-33 Antall innmeldte hendelser og skader på konstruksjoner og maritime systemer som tilfredsstill kriteriene til DFU8

6.4.4.3 Forankringssystemer

Vi hadde 16 linebrudd på norsk sokkel i perioden 2010-2014, fordelt på hendelser knyttet til overlast, utmatting, mekanisk skade og fabrikkasjonsfeil. Det var også to dobbeltlinebrudd. Noen av linebruddene skjedde under installering, og representerte i seg selv ikke noen stor fare. Disse er ikke med i DFU8. Vi valgte i 2013 å prioritere oppfølgingen av forankringssystemene. Vi laget en erfaringsrapport om hendelsene.⁷ Med den som grunnlag, ba vi næringen gjøre forbedringsaktiviteter. Vi videreførte våre aktiviteter i 2015. Næringen tok egne initiativer, og gjorde en rekke tiltak. Etter vår vurdering bidrog samarbeidet til færre hendelser. Noe av det næringen ble bedre på var:

- Kompetansen og oppmerksomhet er økt.
- Analysene av plattformbevegelser er blitt bedre og formlene for beregning av bølgelastene er korrigert.
- Torsjon i ankerlinene er redusert ved å bruk spesialutstyr under innstillingen, og torsjonseffektene av ståltau er bedre kjent.
- Produktutvikling for å bedre beskyttelsen av fibertau.
- Bedre kontroll med utstyr som brukes.



Figur 6-34 Antall rapporterte hendelser knyttet til ankerliner og tilhørende utstyr

⁷ Petroleumstilsynet: Anchor line failures. Norwegian Continental Shelf 2010-2014, 21.8.2014.

På tross av dette, ser vi nå en liten økning i antall linebrudd. Flere av de nyligste linebruddene var i 84mm tykk R5-kjetting med stolper.

Med bakgrunn i linebruddene satte Transocean i gang en omfattende gransking av sine linebrudd i R5-kjetting. Det ble i hovedsak funnet to bruddårsaker der en starter i den indre bøyen (engelsk *inner bend*) og den andre typen starter på utsiden på langsiden av kjettingen. Granskingene er ikke avsluttet, men foreløpige konklusjoner er:⁸

- Bruddene i den indre bøyen er trolig forårsaket av lokale plastiske deformasjoner. Stålet har liten evne til omfordeling av spenninger, som medfører at det noen steder oppstår lokale sprekker. Lastene antas i hovedsak å være fra strekktesting av linene, særlig i høy sjø, og når en drar opp (brekker løs) anker fra havbunnen. Sprekkene danner i flere tilfeller grunnlaget for utmattingsbrudd. Forholdet mellom brudd- og flytespenning i kjettingen var ned mot 2%.
- Bruddene som startet på utsiden av langsiden på kjettingene er der en har slipemerker i lengderetningen på kjettingløkkene. Slipemerkene har trolig oppstått under sleping av ankerkjettingen på asfalt på land i stor fart. Slepingen har medført at løkkene har fått høy temperatur i slipeflaten, slik at ståloverflatene har fått dannelsen av martensitt. Når martensitt oppstår i høyfast kjetting, blir overflaten på stålet sprøtt. Sprekkdannelsen i overflaten kan så oppstå i martensitten ved hydrogeninntrengning på ankerhånderingsfartøyene; fra fartøyenes beskyttelsessystem med påtrykt strøm for katodisk beskyttelse. Sprekkene kommer på tvers av lengderetningen på kjettingen.

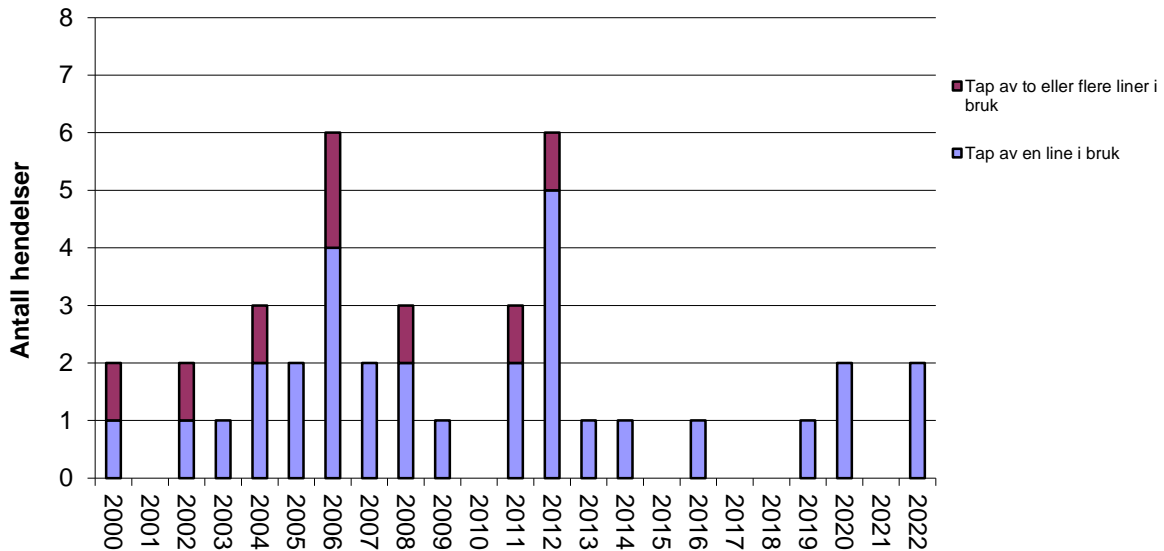
Konklusjonene kan få konsekvenser for hvordan ankerkjetting skal håndteres framover både ved strekktesting, opptrekk av anker, bruk av katodisk beskyttelse på ankerhånderingsfartøyene og ved håndtering av kjetting på land.

I 2022 var det to ankerlinebrudd ankerlinebruddene var på flyttbare boreinnretninger. Kjettingen i ankerlinene var en 84mm tykk R5-kjetting. Innretningene brukte også en POSMOOR ATA konfigurasjon. Dette er vanlig når man posisjonerer seg med forankring.

Det er tatt opp mange eldre ankerkjettinger fra produksjonsinnretninger. Mange av kjettingene har omfattende gropkorrosjon, som er forårsaket av bakterier som lever i havbunnen uten tilgang på oksygen, og som produserer syrer. De betegnes som sulfatreduserende bakterier (SRB) og prosessen som mikrobiologisk induert korrosjon (MIC). Det er i flere tilfeller gjort omfattende testing, og de er sammenliknet med ny kjetting. Testingen viser at korrosjonen reduserer utmattingslevetiden betydelig.⁹

⁸ Hovedtrekkene er presentert i Øystein Gabrielsen: 84mm R5 drilling rig chain breakages - Findings and causes, kurs i KranTeknisk forening, Stavanger 12.11.2019.

⁹ Det er laget en rekke publikasjoner om emnet de siste årene, en av de siste er Gabrielsen, Ø., Larsen, K., Dalane, O., Lie, H. B., & Reinholdtsen, S. A.: Mean Load Impact on Mooring Chain Fatigue Capacity: Lessons Learned From Full Scale Fatigue Testing of Used Chains. OMAE, Glasgow, juni 2019.



Figur 6-35 Antall enline- og tolinebrudd under normale operasjoner på norsk sokkel

6.4.4.4 Håndtering av ankerliner og anker

Ankerhåndtering er svært risikofylte operasjoner for personell, med dødsulykker på ankerhåndteringsfartøyer i 1996, 2000 og i 2001. Fem dødsulykker gir en høy dødsulykkesfrekvens også i forhold til skadefrekvens. Figur 71 i RNNP-rapporten for 2004 er fortsatt gyldig for norsk sokkel. Automatisert ankerhåndtering er siden den gang blitt innført. Selv om det ikke har vært dødsulykker eller personskader av denne typen i Norge siden 2001, ble to personer skadet av en bølge på et ankerhåndteringsfartøy på Oseberg i 2017. Det har ikke vært rapportert hendelser de siste årene.

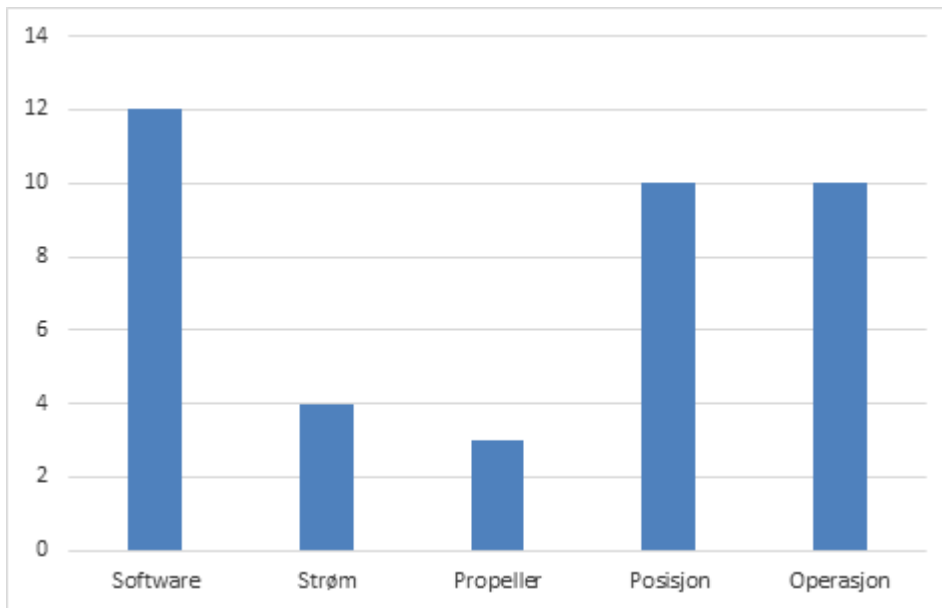
6.4.4.5 Posisjonering

Færre og innretninger bruker dynamisk posisjonering (DP) alene som posisjoneringssystem. Vi ser en økende bruk av POSMOOR ATA, som kombinerer bruken av ankerliner og DP. Feltrelaterte fartøy posjonerer seg fremdeles ved bruk av DP, og det siste året har vi hatt en kollisjon med feltrelatert fartøy der bruk av DP var en av årsakene til kollisjonen.

I 2022 var det ingen hendelser der innretninger mistet posisjonen grunnet bruk av DP.

Siden det har vært en økning i rapporterte hendelser, har vi gjennomgått hendelsene siden 2014 mer i detalj. Til sammen er det i perioden rapportert 19 hendelser fordelt på 14 innretninger og fartøyer. Det var en blanding av alvorlighetsgrader, der forurensning, skade på bore- og produksjonsutstyr, fallende gjenstander og automatisk løfting av gangbroer var de mest alvorlige konsekvensene. Til sammen er om lag 300m³ oljebasert og 70m³ vannbasert slam gått i sjøen ved hendelsene. Basert i hovedsak på redernes undersøkelser av hendelsene, har vi laget en fordeling av årsakene som vist i Figur 6-36. Rederne knytter flertallet av hendelsene til programvare. Mange av problemstillingene er knyttet i kvaliteten av selve programvaren, tilretteleggingen av programvaren for brukerne, samt kunnskap og erfaring med bruken. Det er også langt flere hendelser på nye innretninger enn på eldre. Konsekvensene av hendelsene er også gjennomgående større ved feil på nyere innretninger.¹⁰

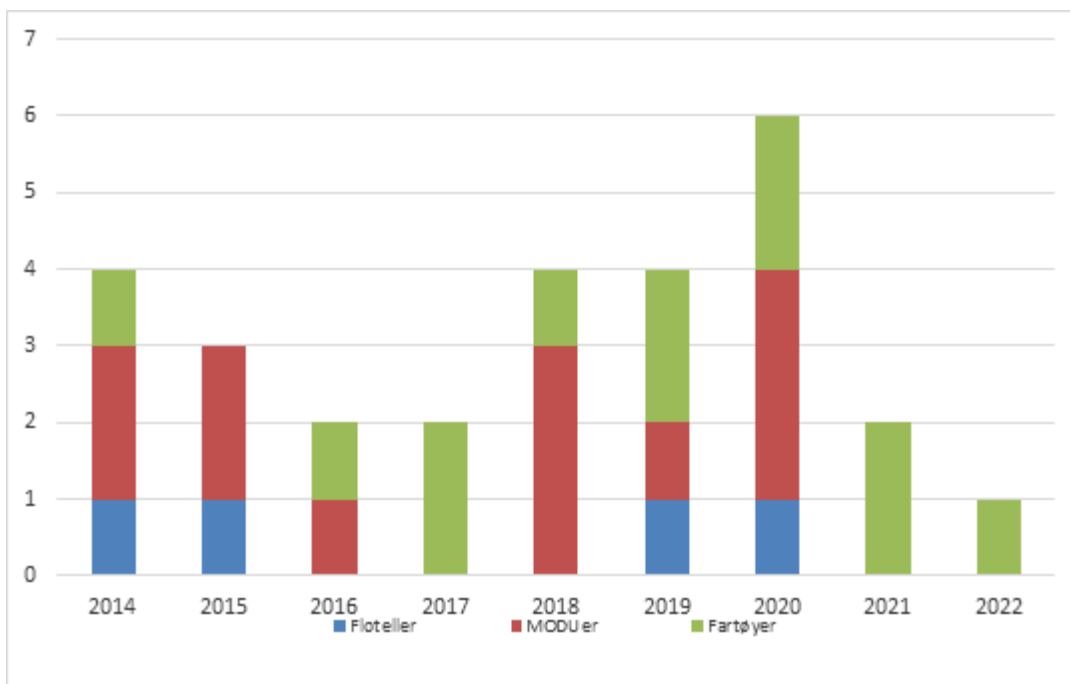
¹⁰ Flere detaljer av vår gjennomgang er i artikkelen Kvitrud, Arne. "Learning From Dynamic Positioning Events." *ASME 2019 38th International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering*. American Society of Mechanical Engineers Digital Collection, 2019.



Figur 6-36 Årsakene til hendelsene som er rapportert i perioden 2014-2022. Flere av hendelsene har flere årsaker, slik at summen av årsaker i figuren er større enn antall hendelser

I 2022 er det rapportert en hendelse:

- Under en manøver fra styrbord til babord side av den Deepsea Aberdeen, kom Coey Vikings styrbord side i kontakt med innretningens blister. I granskingsrapporten blir det beskrevet at Coey Viking manglet prosedyrer for håndtering av risikoen ved bruk av «mixed mode» av joy stick.



Figur 6-37 Årlig antall innrapporterte hendelser knyttet til posisjonering og posisjoneringssystemer

I 2019 økte vi vår oppfølging av DP-aktiviteter, med formål å bidra til å redusere antall hendelser. Det omfattet blant annet at vi

- laget nye sjekklister for våre DP-tilsyn ved operasjon under oljelasting til tankskip og under brønnstimulering, og ved SUT-tilsyn for boreinnretninger og floteller
- utførte flere tilsyn

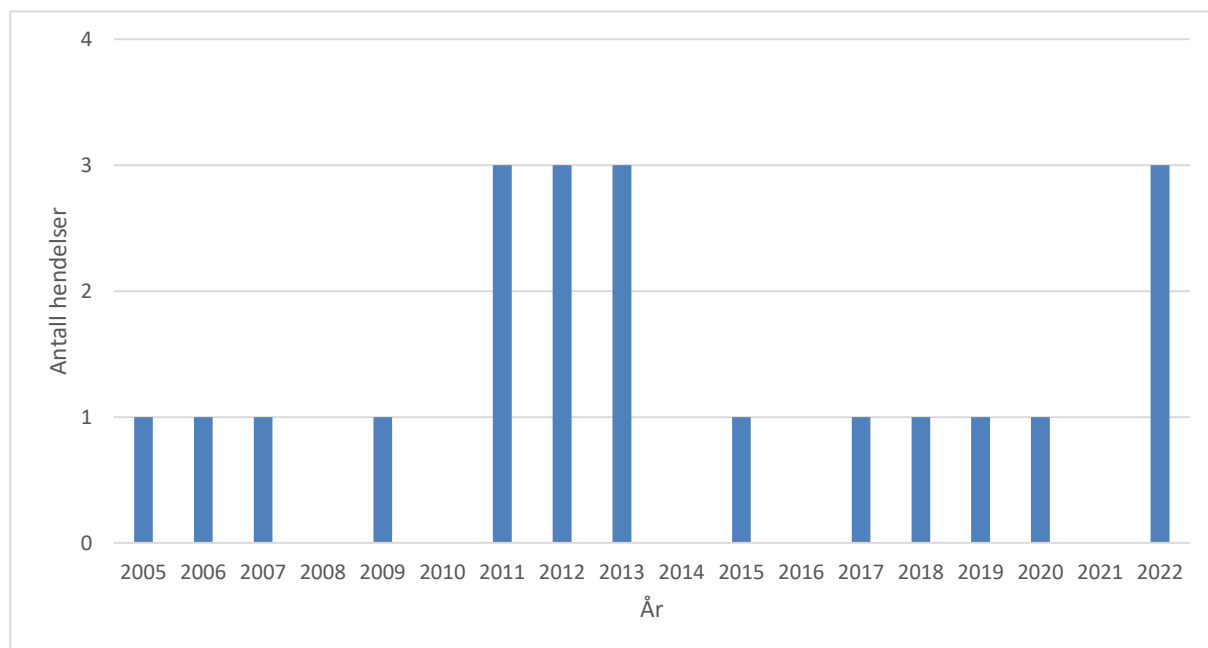
- laget nye sjekklister for saksbehandling av SUT-søknader og spørsmål i forbindelse med samtykker for halvt nedsenkbare innretninger. Vi har så bedt om mer og mer målrettet informasjon om dynamisk posisjonering
- økte kompetansen ved å delta på kurs blant annet i DNV GL sitt regelverk
- formidlet informasjon om hendelser og resultater fra tilsyn til industrien og aktørene ved foredrag, tilsyn og ved en sammendragsrapport om hendelsene de siste årene
- laget forslag til justeringer av regelverket, som sendes på høring i 2020
- gjennomgikk og fulgte opp av næringens granskingsrapporter
- gjennomførte en egen gransking av Sjøborg-kollisjonen
- undersøkte konsekvensene ved økt bruk av batterier i DP-operasjoner.

6.4.4.6 Forflytning av flyttbare innretninger

Forflytning av innretninger er bare petroleumsvirksomhet dersom en har forflytning på et felt. Det er som før valgt å ha med forflytning også mellom felt og til land i RNNP-prosjektet. Dette for å få en mer samlet framstilling av risikoen i petroleumsvirksomheten. Det har ikke vært hendelser med forflytning av flyttbare innretninger i 2022.

6.4.4.7 Stabilitet, ballastering og lukningsmidler

Det har vært rapportert inn tre hendelser med vann på avveie for norsk sokkel i 2022, se Figur 6-38. På en innretning lakk ca 300 m³ sjøvann fra sjøvannslinjen til en void. En annen innretning fylte utilsiktet pumperommet med 100 m³ vann. På en tredje innretning oppstod en lekkasje mellom to ballasttanker på 160 m³ vann i døgnet.



Figur 6-38 Antall hendelser relatert til stabilitet og som er med i DFU8.

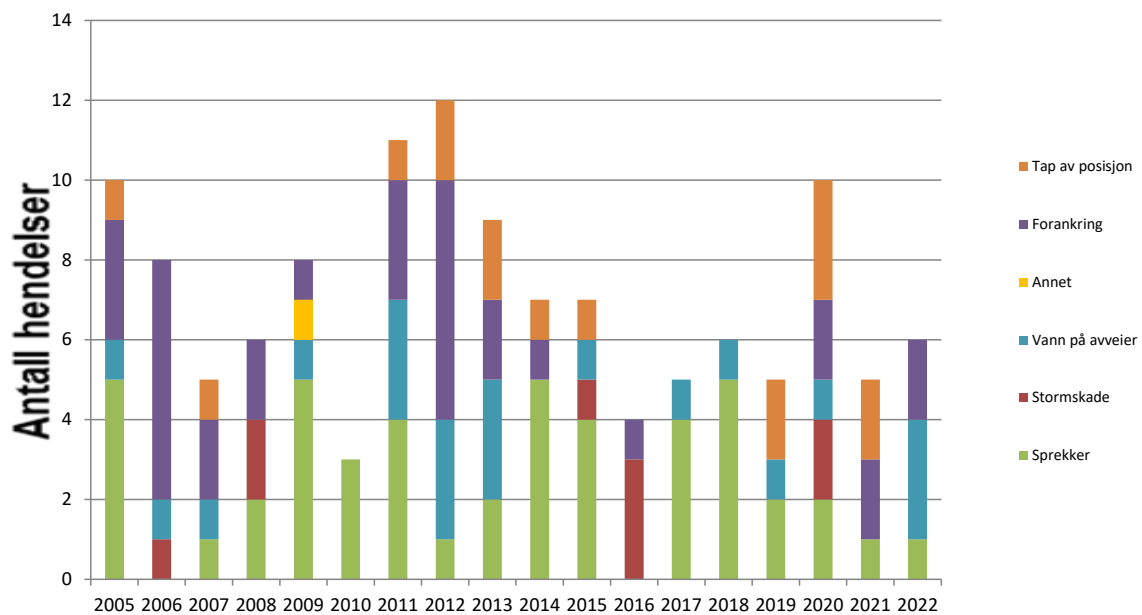
6.4.4.8 Konstruksjonsskader

Datagrunnlaget og representativiteten av dataene og bakenforliggende årsaker er drøftet i RNNP rapporten for 2003, side 106-107, og anses som gyldige også for 2022. Antallet "major"-hendelser i CODAM har gått ned over tid. Årsaken kan være at en etter hvert har blitt bedre til å vurdere mulige konsekvenser av skader, og at mulige sprekker derfor har fått en lavere konsekvensklassifisering enn før. Imidlertid var det en økning i innrapporterte sprekker på flytende produksjonsinnretninger i 2017 og 2018.

Konstruksjonsskader og hendelser som er tatt med i DFU 8 i perioden 2005-2022, er vist i Figur 6-39. De fleste er klassifisert som utmattingsskader (sprekker), men en ser også

at vann på avveie bidrar en del til hendelser. Av sprekker er det kun tatt med gjennomgående sprekker gjennom godstykkelsen eller antatt alvorlige sprekker. Erfaringene med Alexander L. Kielland-ulykken gjør at en i ettertid har håndtert sprekker svært alvorlig i Norge. Sprekker har nok i hovedsak sine årsaker i feil i prosjektering, materialvalg og fabrikasjon. Flere av innretningene har imidlertid vært i bruk i en lengre tidsperiode enn det som var forutsetningen i analysene. Stormskadene er stort sett skader som er gjort på dekket av innretningene, men det er også oppsprekking i skrog. I de fleste tilfellene var det bølger som gjorde skader.

Det er i 2022 rapportert en hendelse der sprekker i innfestingen mellom spudcan og cord på en jack-up blir vurdert til å være en alvorlig svekkelse av hovedbærefunksjonen.



Figur 6-39 Konstruksjonsskader og hendelser som er tatt med i DFU8.

6.5 Storulykkesrisiko på innretning – totalindikator

Som i tidligere RNNP rapporter har DFUene 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 og 10 blitt vektet for å angi deres bidrag til potensielt tap av liv for personell.

Fra og med rapporten fra 2020 benyttes det oppdaterte vekter for å bedre reflektere oppdatert kunnskap. Mer detaljer om disse finnes i metoderapporten (Ptil, 2023). Vektene er fortsatt faste for ulike typer hendelser og innretningstyper. De største hendelsene vurderes individuelt, for å fastsette en realistisk vekt i fra de aktuelle forholdene ved innretningen og hendelsen. I 2022 har det ikke vært slike hendelser.

Totalindikatoren er normalisert mot antall arbeidstimer per år og den normaliserte verdien for år 2005 er satt lik 100 for både årsverdi og treårs rullerende gjennomsnitt. Verdiene for etterfølgende år beregnet i forhold til denne verdien.

Siden vektene ble endret i 2020, kan det observeres noen endringer i risikobildet for tidligere år sammenlignet med foregående rapporter. Generelt bidrar DFU9 og DFU10 hendelser mindre til indikatoren enn tidligere, DFU8 bidrar noe mer, mens DFU7 bidrar betydelig de årene det har vært kollisjon med besøkende fartøy. De oppdaterte vektene endrer ikke den underliggende trenden i perioden. Trendene diskuteres separat for produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger i delkapitlene 6.5.1 og 6.5.2. Følgende kategorier utgjør hovedbidragene til totalindikatoren:

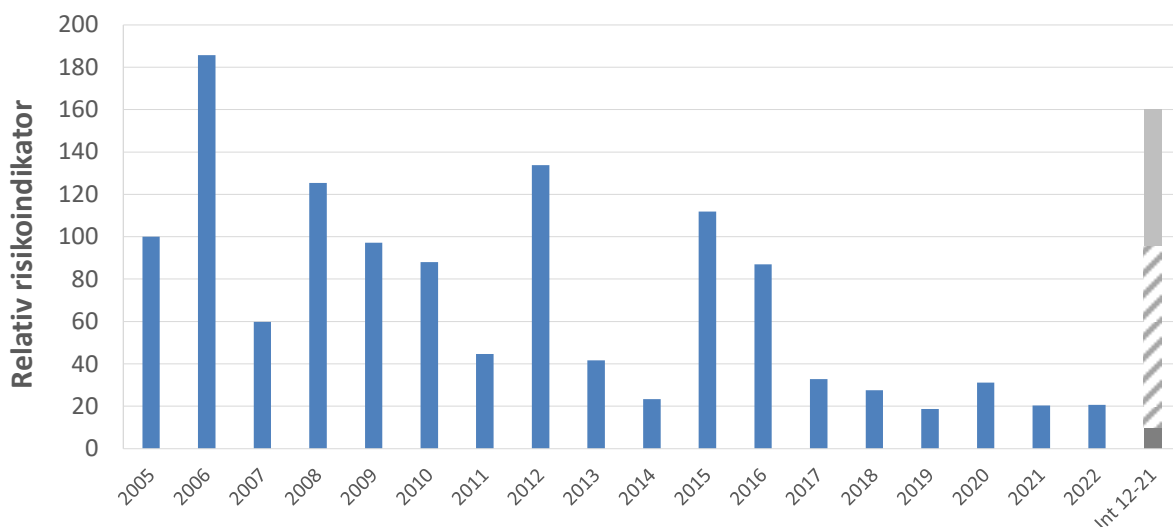
- Skader og lekkasjer på stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg

- Brønnehendelser
- Andre branner (ikke hydrokarbonbranner)
- Hydrokarbonlekkasjer

De fleste av indikatorene har nå et lavt antall (< ti) hendelser per år, noe som innebærer at små variasjoner i antallet hendelser kan gi store utslag.

Vi må understreke at totalindikatoren ikke uttrykker risikonivå eksplisitt, men er en indikator basert på inntrufne hendelser og tilløpshendelser. Den vil være utsatt for relativt store årlige variasjoner, pga. variasjon i antall hendelser og alvorligheten av de inntrufne tilløp. En positiv utvikling kan tyde på at en er blitt bedre til å styre bidragsyttere til risiko.

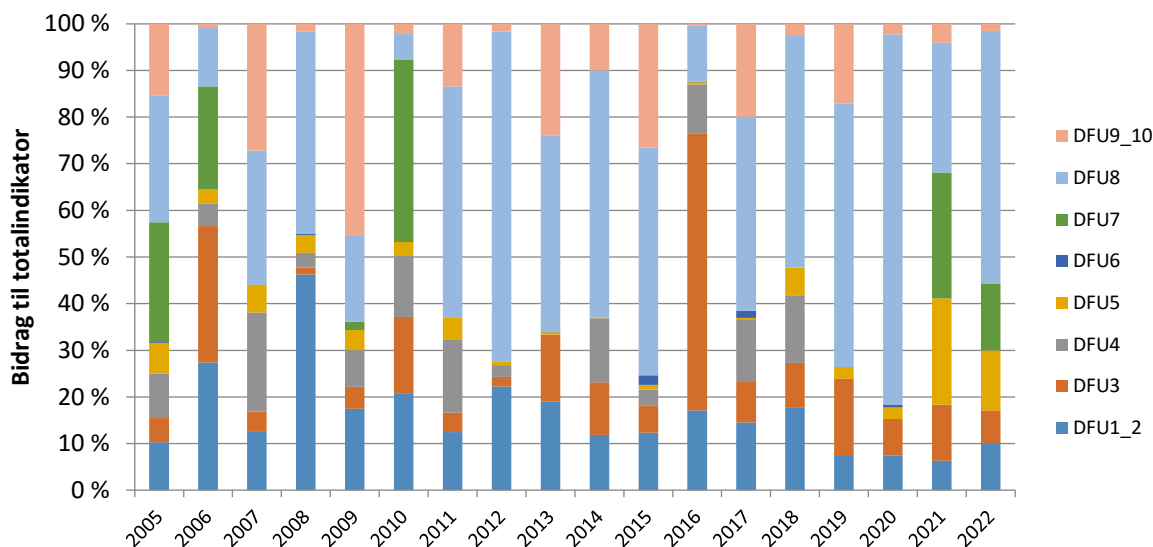
Risiko av denne typen handler alltid om en subjektiv vurdering av framtiden, mens indikatorverdiene beskriver fortiden. Når man uttrykker risikonivå, kan man likevel hente informasjon fra historiske tall dersom de anses som relevante; for eksempel gjennomsnittet av historiske utfall som prediksjon av framtidige utfall. På grunn av variasjon fra år til år vil man typisk observere større eller mindre avvik mellom prediksjon og faktisk utfall, og derfor blir en slik prediksjon gjerne supplert eller erstattet med et intervall, slik høyre søyle i Figur 6-40 viser. Dette muliggjør også å vurdere om utviklingen siste år kan anses å være overraskende (unormal variasjon), eller om utviklingen ikke er sterk nok til å kalles statistisk signifikant som beskrevet i metoderapporten (Ptil; 2023).



Figur 6-40 Totalindikator for storulykker på norsk sokkel for 2005-2022, normalisert mot arbeidstimer.

Figur 6-40 viser at totalindikatoren i 2022 har holdt seg på samme nivå som 2021 på tross av seks færre hendelser. Dette skyldes lavere vektning av hendelser i 2021. På grunn av endringer i vektene er det nå ingen år hvor totalindikatoren er signifikant lavere sammenlignet med gjennomsnittet i perioden 2012-2021. Prediksjonsintervallet er bredt grunnet store variasjoner i perioden. Selv om det er store årlige variasjoner, ser man en tydelig underliggende positiv trend i figuren.

Figur 6-41 viser hvor mye de ulike DFUene bidrar til risikoindikatoren per år.

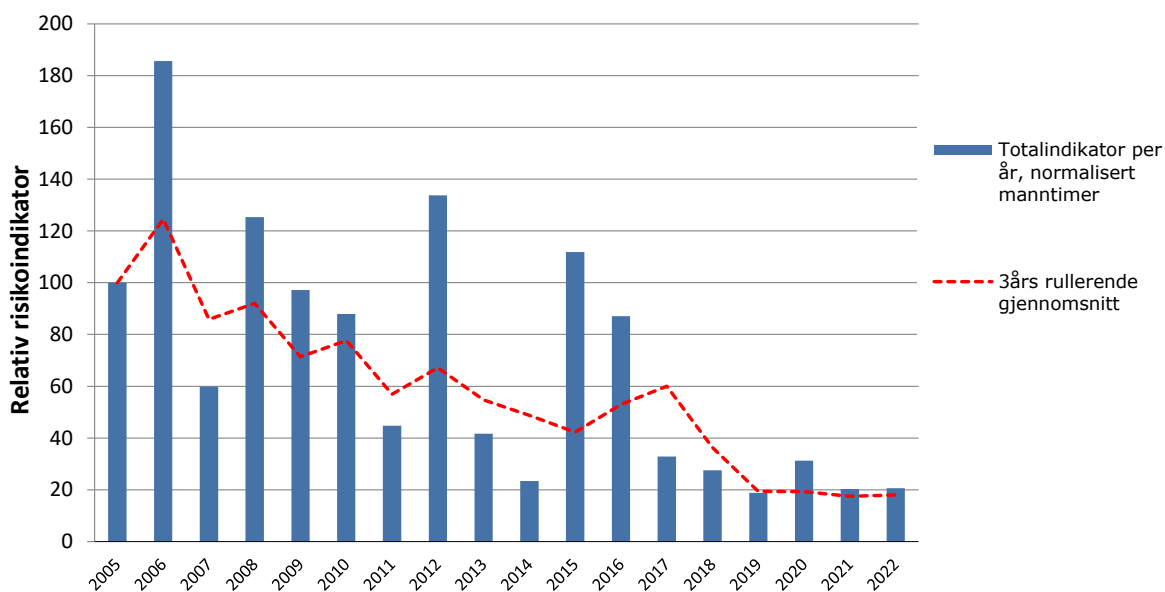


Figur 6-41 Prosentvis bidrag til totalindikatoren på norsk sokkel for 2005-2022

Som figuren viser varierer det hvilken DFU som er hovedbidragsyteren til totalindikatoren. I 2022 bidrar hendelser med konstruksjonsskader mest med hele 54 %. En kollisjon med fartøy har ført til at DFU7 bidrar med 14 %. Ikke feltrelaterte fartøy på kollisjonskurs bidrar med 13 %. Brønnkontrollhendelser bidrar med omtrent 7 %, hydrokarbonlekkasjer bidrar med omtrent 10 % og stigerørshendelser bidrar med 2 %.

Figur 6-42 viser forskjellen mellom årlige verdier og tre års midlede verdier. En slik glatting av de årlige verdiene er gjort for tydeligere vise en eventuell underliggende trend.

Trendene diskuteres separat for produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger i delkapitlene 6.5.1 og 6.5.2.

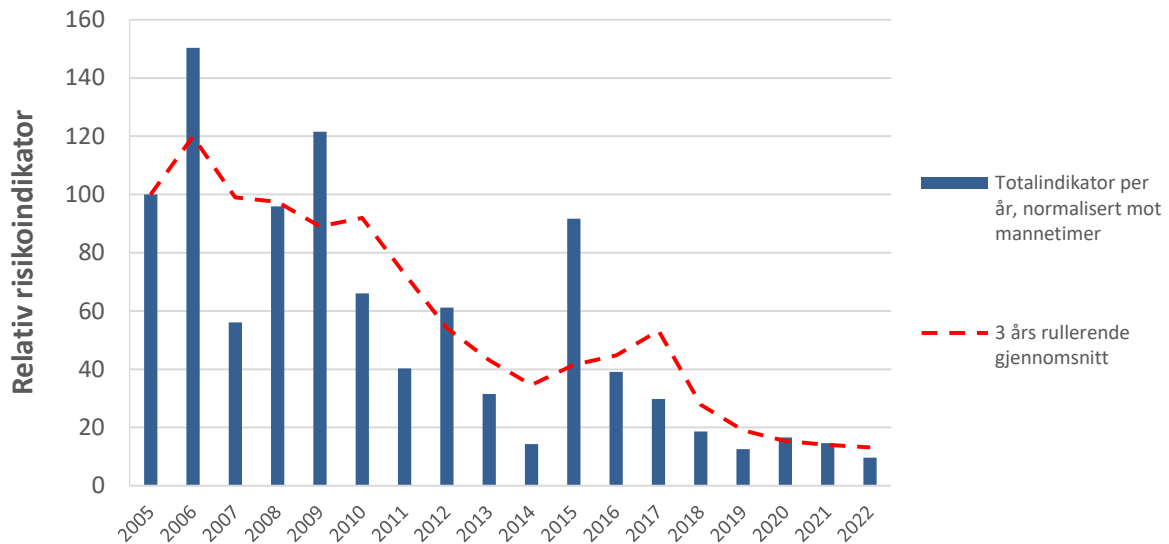


Figur 6-42 Totalindikator for storulykker per år, normalisert mot arbeidstimer (Referanseverdi er 100 i år 2005, både for totalindikator og treårs rullerende)

Figur 6-43 viser at totalindikatoren (tre års rullerende) har hatt en synkende tendens siden 2005, før det ses utflating de siste tre årene. Verdien i 2019 var det laveste observerte nivået siden 2005. Vi ser at 2022 holder seg på samme nivå som 2021.

6.5.1 Produksjonsinnretninger

Figur 6-43 viser utviklingen av totalindikatoren for storulykker for produksjonsinnretninger, normalisert i forhold til arbeidstimer. Verdiene i år 2005 er satt lik 100.

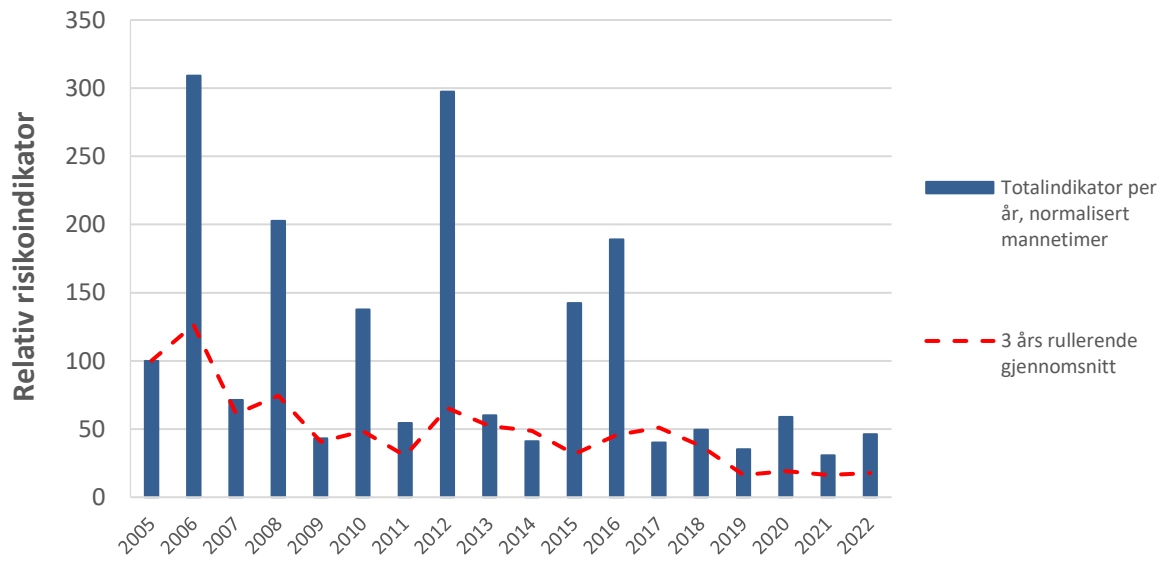


Figur 6-43 Totalindikator, storulykker, produksjonsinnretninger, normalisert mot arbeidstimer, sammenlignet med tre års rullerende gjennomsnitt (Referanseverdi er 100 i år 2005, både for totalindikator og treårs rullerende)

6.5.2 Flyttbare innretninger

Figur 6-44 viser utviklingen av totalindikatoren for storulykker for flyttbare innretninger, samt rullerende treårs gjennomsnitt, begge normalisert i forhold til arbeidstimer. Verdien for år 2005 er satt lik 100.

Figuren viser at verdien varierer betydelig fra år til år, men at dersom en ser på tre års rullerende gjennomsnitt har en hatt en synkende tendens i perioden 2006-2014. I perioden 2016-2018 ligger en på et jevnt høyere nivå enn 2020 (se 3-års rullerende gjennomsnitt). Dersom en ser på verdiene per år kan det observeres at verdien i 2021 er den laveste verdien i perioden, og at relativ risikoindikator har steget noe i 2022.



Figur 6-44 Totalindikator, storulykker, flyttbare innretninger, normalisert mot arbeidstimer, sammenlignet med tre års rullerende gjennomsnitt (Referanseverdi er 100 i år 2005, både for totalindikator og treårs rullerende)

7. Risikoindikatorer for barrierer relatert til storulykker

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

I 2002 ble perspektivet utvidet til også å inkludere barrierer knyttet til å beskytte mot storulykker. I 2009 ble rapporten utvidet slik at barriereindikatorerne inkluderer indikatorer for vedlikeholdsstyring som er en nødvendig forutsetning for at ytelsen til en barriere skal kunne opprettholdes over tid.

Delkapitlene 7.1 og 0 diskuterer i all hovedsak barrierer mot ulykkeshendelser knyttet til hydrokarboner og maritime systemer.

7.1 Oversikt over indikatorer for barrierer

7.1.1 Datainnsamling

Det har vært mindre endringer i prosedyrene for datainnsamling siden en startet å samle inn testdata på barrierer i 2002. Tabell 7-1 gir en oversikt over data som er samlet på ulike barriereelement og ytelsepåvirkende forhold for produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger. År for oppstart av innrapportering av ulike element fremgår også av tabellen.

Tabell 7-1 Datainnsamling av barrierer og ytelsepåvirkede forhold

Barriereelementer/ ytelsepåvirkende forhold	År Produksjon	År Flyttbare	Kommentar
Deteksjon			
Branndeteksjon	2002	-	Innbefatter alle typer detektorer
Gassdeteksjon	2002	-	Innbefatter alle typer detektorer
Nedstengning			
Stigerørs-ESDV	2002	-	
-Lukketest	2007	-	
-Lekkasjetest	2007	-	
Ving og master (juletre)	2002	-	
-Lukketest	2007	-	
-Lekkasjetest	2007	-	
DHSV	2002	-	I 2018 ble antall tester korrigert for perioden 2011-2016 for flere operatører.
Trykkavlastningsventil (BDV)	2004	-	
Sikkerhetsventil (PSV)	2004	-	
Isolering med BOP	2002	2011	
Aktiv brannsikring			
Delugeventil	2002	-	
Starttest av brannpumper	2002	-	Det er ikke skilt mellom elektrisk-, hydraulisk- og dieseldrevne pumper
Beredskapsforhold	2002	-	Mønstringskrav, antall øvelser, antall innenfor krav, gjennomsnittlig mønstringstid og bemanning. Data fra 2002 er ekskludert på grunn av mangelfull kvalitet
Maritime systemer			
Ventiler i ballastsystemet	2006	2006	
Lukking av vannrette dører	2006	2006	
Metasenterhøyde	-	2008	GM- og KG-margin-verdier for flytere. KG-margin-verdiene er samlet inn fra og med 2015
Dekkhøyde	-	2006	Dekkhøyde (airgap) for oppjekkable innretninger
Ytelsepåvirkende forhold			
Brønnintegritet	2008	2008	se kapittel 6.3.2
Vedlikeholdsstyring	2009	2009	se kapittel 7.2.7

Enkelte perioder har det også blitt samlet inn data på andre element som pumpetimer, forankringssystem og metasenterhøyde for produksjonsinnretninger. Datagrunnlaget for disse elementene har imidlertid vært så begrenset at de er tatt ut av rapporteringen.

7.1.2 Overordnede vurderinger

De overordnede vurderingene av barrierer er i 2022 gjort av prosjektgruppen på basis av innsendte data, møter med operatørselskapene, og barrieretilsyn som har vært gjennomført av Petroleurstilsynet i perioden 2002 til 2022.

7.2 Data for barrieresystemer og elementer

7.2.1 Barrierer knyttet til hydrokarboner på produksjonsinnretninger

På tilsvarende måte som i 2005-2021 har det blitt sett på to ulike beregningsmetoder for andel feil i studie av barrieredataene; total andel feil og midlere andel feil:

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

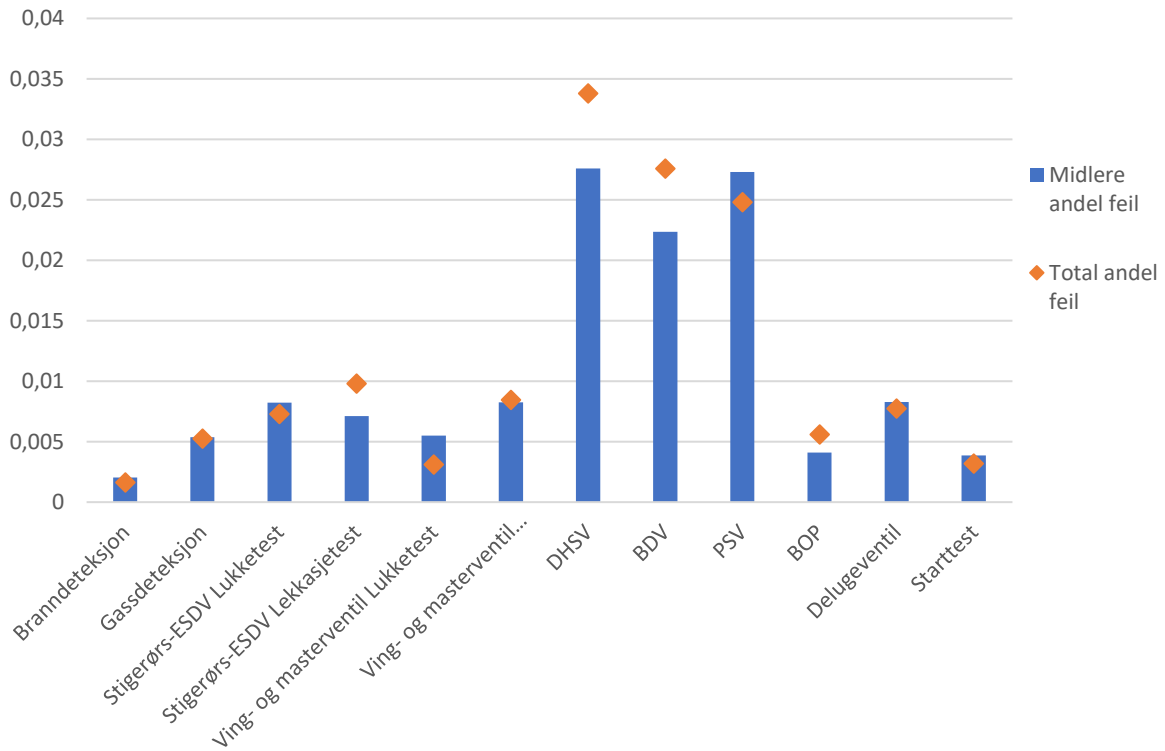
Symbolet n representerer antall innretninger som har utført tester for barriereelementet. Antall feil på innretningen j er gitt ved x_j og antall tester er gitt ved y_j . I årene før 2005 ble det kun sett på total andel feil.

I industrien generelt benyttes ulike uttrykk for hvor ofte feil inntreffer, for eksempel utilgjengelighet, andel feil, sviktrater, failure fraction osv. I RNNP benyttes uttrykket andel feil.

Det er svært ulikt hvor mange tester som blir utført på de ulike innretningene på norsk sokkel. Ved å beregne total andel feil for innretninger med svært ulikt antall tester, vil innretninger som har utført mange tester i stor grad dominere resultatene. Total andel feil vil derfor reflektere godheten av barrieren på innretningene med mange tester, ikke nødvendigvis for sokkelen.

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

Figur 7-1 viser midlere og total andel feil for 2022 for barriereelementene knyttet til hydrokarboner. Datagrunnlaget er basert på rapportering av barrieredata fra operatørene på norsk sokkel. Midlere andel feil er beregnet som et gjennomsnitt av andel feil per barriere basert på det samme datagrunnlaget som for total andel feil.



Figur 7-1 Midlere og total andel feil i 2022 på sikkerhetskritisk utstyr

Basert på tidligere rapportering i 2015-2021 er det forventet at omtrent like mange barrierelementer har høyest total andel feil som midlere andel feil. I Figur 7-1 ser man at samme forhold observeres for 2022 hvor total andel feil ligger høyere enn midlere andel feil for fem av tolv barrierelementer (Stigerørs-ESDV lekkasjetest, Ving- og masterventil lekkasjetest, DHSV, BDV og BOP).

Testdata fra næringen for perioden 2002-2022 er presentert i Tabell 7-2 og Tabell 7-3.

Tabell 7-2 Testdata for barriereelementene brann-deteksjon, gassdeteksjon, stigerørs-ESDV, ving- og master (juletre) og DHSV, 2002-2022¹¹

Barriere/ år	Brann- deteksjon		Gass-deteksjon		Stigerørs- ESDV		Ving- og master (juletre)		DHSV	
	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil
2002	59.275	196	27.282	244	800	8	3.062	22	3.851	31
2003	50.794	346	30.042	370	364	9	4.967	47	3.098	46
2004	50.278	196	30.922	275	545	19	4.669	29	3.566	67
2005	50.915	200	29.588	210	1.087	20	3.395	42	3.322	80
2006	46.503	141	32.072	204	1.510	28	5.150	49	4.787	95
2007	52.654	129	30.980	197	2.196	12	10.358	46	5.290	153
2008	52.695	176	30.763	302	2.071	7	10.707	101	5.863	130
2009	50.542	143	31.519	166	3.127	33	9.963	111	4.993	156
2010	52.605	122	31.167	113	1.575	34	12.280	80	4.993	135
2011	52.965	141	28.225	128	1.602	25	15.364	114	5.227	149
2012	56.043	114	27.300	141	1.256	27	15.780	75	5.624	135
2013	58.407	119	29.974	201	1.535	22	17.191	130	5.772	149
2014	56.227	90	26.957	196	1.704	22	16.695	126	4.592	169
2015	50.517	44	24.820	128	1.523	19	17.496	137	5.016	168
2016	47.307	98	26.824	200	1.312	20	16.333	132	5.786	200
2017	40.597	72	23.636	194	1.287	14	16.968	188	6.051	252
2018	40.207	101	24.135	166	1.561	21	16.926	179	6.032	243
2019	42.666	59	22.978	142	1.334	15	16.868	160	5.651	224
2020	38.718	52	21.874	171	1.272	29	16.736	139	5.673	237
2021	37.728	47	21.585	121	1.616	33	17.159	115	6.237	198
2022	32.552	53	19.454	102	1.608	13	17.187	104	6.657	225

¹¹ Det vises til Ptils *Krav til rapportering av ytelse av barrierer (Rev. 15)* når det gjelder definisjon av systemgrenser og feildefinisjoner for de ulike barriereelementene.

Tabell 7-3 Testdata for barriereelementene trykkavlastningsventil (BDV), sikkerhetsventil (PSV), isolering med BOP, delugeventil og starttest, 2002-2022

Barriere/ år	Trykk- avlastnings- ventil (BDV)		Sikkerhets- ventil (PSV)		Isolering med BOP		Delugeventil		Starttest	
	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil	Antall tester	Antall feil
2002	-	-	-	-	217	7	3.028	48	4.621	16
2003	-	-	-	-	342	19	3.438	55	7.298	50
2004	3.114	177	4.488	267	217	8	3.058	19	6.983	40
2005	2.538	45	11.292	551	463	27	2.660	35	7.087	18
2006	3.391	47	12.301	526	2.351	24	2.861	21	6.364	16
2007	3.481	34	12.617	397	6.002	22	2.664	13	7.228	16
2008	2.868	50	12.649	485	8.681	19	2.603	19	6.094	20
2009	2.772	48	12.370	422	4.571	23	2.792	26	7.568	10
2010	3.675	75	11.863	264	4.718	70	2.720	17	6.668	13
2011	4.147	100	14.419	257	2.782	12	2.390	21	7.260	11
2012	3.653	79	11.990	248	3.462	24	2.021	10	8.319	17
2013	3.695	61	12.867	316	2.734	4	2.238	18	8.808	12
2014	3.808	64	9.720	241	2.994	2	2.135	18	7.282	6
2015	3.414	41	12.160	322	3.124	0	2.148	17	7.574	14
2016	3.594	75	11.212	209	3.469	0	2.311	11	7.691	7
2017	3.540	82	8.500	125	2.768	2	2.105	13	7.218	16
2018	3.762	79	9.122	146	2.782	1	2.053	29	5.323	13
2019	3.760	46	7.226	151	3.526	6	2.035	16	5.687	29
2020	3.160	66	8.364	178	2.577	1	1.967	18	5.423	11
2021	3.651	70	5.767	112	3.385	11	1.908	25	5.106	21
2022	3.589	99	5.001	124	2.509	14	1.813	14	5.063	16

Antall tester for barriereelementene brann- og gassdeteksjon var relativt stabilt i perioden 2002-2013. Fra 2013 til 2022 har det vært en gradvis reduksjon på antall tester på begge disse barriereelementene. Antall tester i 2022 er det lavest som er rapportert gjennom hele perioden for både brann- og gassdeteksjon. Nedgangen er størst for branndeteksjon hvor det er 13% færre tester sammenlignet med 2021, og nærmest en halvering sammenlignet med 2013.

For barriereelementet stigerørs-ESDV var det en klar økning i antall tester i perioden 2003-2009, men så en halvering i antall tester i 2010. Nivået på antall tester har holdt seg relativt stabilt fra 2010-2022. Det høye nivået før 2009 kan ha bakgrunn i at en operatør rapporterte inn data for alle ESDV-er i 2008 og 2009, og ikke bare for stigerørs-ESDV-er.

Antall tester for ving- og masterventil hadde en jevn økning fram mot 2013. I perioden 2013-2022 er antall tester på samme nivå. Antall tester for barriereelementet DHSV har vært nokså stabilt siden 2016, men med en svak stigende trend de siste årene. Antall tester i 2022 er det høyeste som er rapportert for hele perioden.

Innsamling av barrieredata for trykkavlastningsventil begynte i 2004. Antall tester har vært relativt stabilt i perioden 2010-2022. Innsamling av barrieredata for sikkerhetsventil begynte i 2004 og antall tester har vært relativt stabilt i perioden 2005-2016. I perioden 2017-2022 er antall tester noe lavere, og i 2022 er antall tester det laveste siden 2004. I perioden 2017-2022 har antall rapporterte tester blitt gradvis lavere. I 2022 er antall tester det laveste som er rapportert siden 2004. Operatørene som har hatt nedgang i

antall tester av sikkerhetsventiler, forklarer at dette skyldes optimalisering av testfrekvens basert på historikk og kritikalitet. Man vet fra tidligere innrapportering at operatørene har noe ulik feildefinisjon knyttet til settpunkt for åpning av PSVer. Dette vil medføre noe variasjon relatert til registrerte feil.

Antall rapporterte tester for isolering med BOP startet i 2002 og økte kraftig fra 2005 til 2008. Fra 2008 til 2011 var det en kraftig reduksjon i antall rapporterte tester. Fra 2011 til 2022 har antallet tester for isolering med BOP vært relativt stabilt. De svingningene man ser kan forklares med endringer i innrapporteringen av BOP-data samt endringer i årlig boreaktivitet.

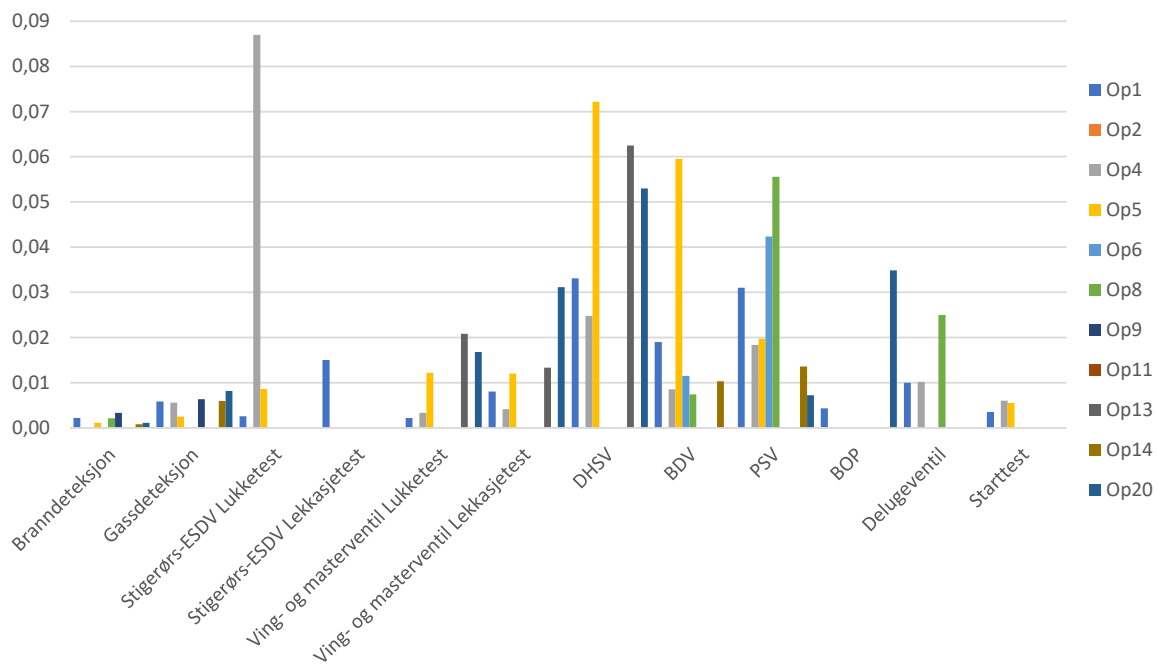
Antall tester for delugeventiler lå i overkant av 3.000 tester i perioden 2002-2004. I perioden 2005-2011 ble antall tester redusert til rundt 2.500. I tidsrommet 2012 til 2022 har antallet tester ligget stabilt i omkring 2.000 tester årlig, med en liten nedgang i 2022.

Starttest av brannpumper lå stabilt på rundt 6.000-7.500 tester i perioden 2003-2011. I 2012 og 2013 var det en økning til omkring 8.500 tester. I perioden 2014-2018 har det vært gradvis tilbakegang til omkring 5.000 tester per år. Siden 2018 har det blitt rapportert omkring 5.000 tester per år. Antall rapporterte tester i 2022 ligger på samme nivå som 2021 og er det laveste som er rapportert siden 2002. Operatørene forklarer nedgangen med tidligere overrapportering samt optimalisering av testfrekvens.

Figur 7-2 viser total andel feil per barriereelement for de 11 operatørene som har rapportert testdata for innretninger i 2022. Merk at operatør 2 og 13 kun har subsea-innretninger og rapporterer derfor bare på ving- og masterventil samt DHSV. Figuren viser at det er betydelig variasjon i andel feil mellom de ulike operatørene. Variasjonen kan skyldes flere faktorer:

- *Forskjell i testintervall.* Total andel feil er beregnet som X/N hvor X er antall feil og N antall tester. Dersom feilraten, dvs. antall feil per tidsenhet, antas å være konstant, er det rimelig å anta at total andel feil vil minke dersom hyppigheten på testene øker. Det er observert forskjell i testintervall, uten at effekten av dette er nærmere vurdert.
- *Forskjell i antall innretninger operatørene har ansvar for.* Færre innretninger og komponenter gir større variasjon.
- *Forskjell i antall tester.* Variasjonen er normalt størst for barriereelement som har relativt få tester.

For øvrig kan man også merke seg at bransjenormen til feilandel for barriereelementene er 0,02 eller lavere, med unntak av PSV som har en bransjenorm på 0,04 og BOP som ikke har noe fastsatt bransjenorm. Flere operatører har total andel feil på flere barriereelement som er betydelig dårligere enn bransjenormen.



Figur 7-2 Total andel feil presentert per barriereelement for 2022 fordelt på operatør

Ut fra Figur 7-2 kan en se at brann- og gassdeteksjon utmerker seg med lave feilandeler. Samtlige operatører ligger under bransjenormen på 0,01 i 2022.

Operatør 4 har en feilandel på ESDV-lukketest som er over bransjenormen på 0,01, mens operatør 1 har en feilandel ESDV-lekkasetest som er over bransjenormen. Det bemerkes imidlertid at det gjennomføres generelt få tester på ESVD, og få feil gir dermed stort utslag på andel feil.

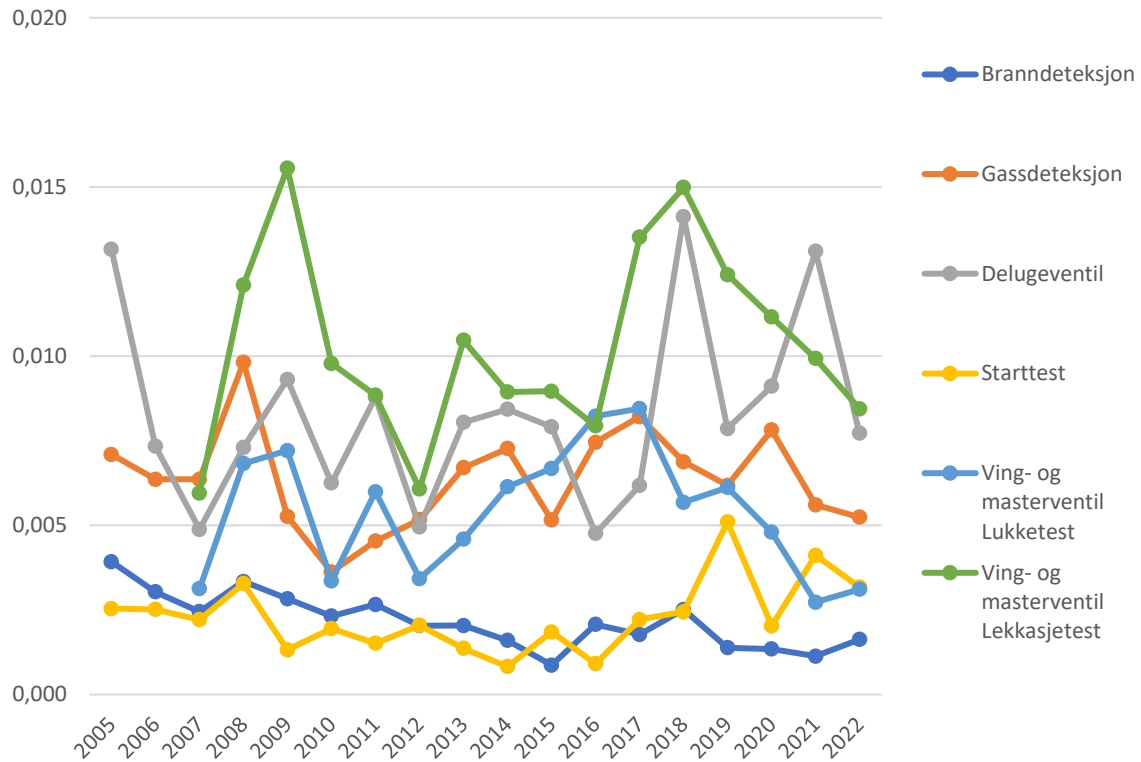
Operatør 13 ligger over bransjenormen på 0,02 for lukketest av ving- og masterventil, mens operatør 20 ligger over bransjenormen for lekkasetest av ving- og masterventil. For DHSV har ligger operatør 1, 4, 5, 13 og 20 over bransjenormen på 0,02. Operatør 5, 13 og 20 skiller seg særlig ut med høye tall over bransjenormen.

Bransjenormen for BDV satt til 0,01. Operatør 1, 5, 6 og 14 har en feilandel som ligger over bransjenormen. Det bemerkes imidlertid at det gjennomføres generelt få tester på BDV, og få feil gir dermed stort utslag på andel feil.

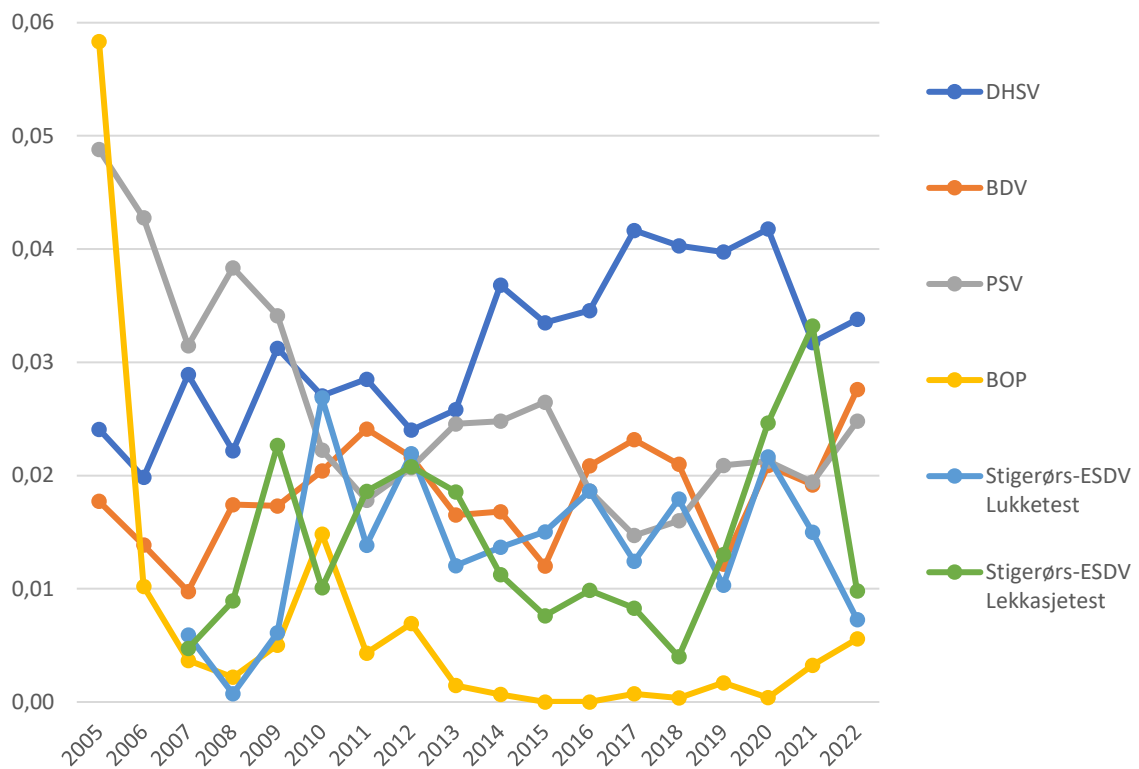
Barriereelementet PSV har en bransjenorm på 0,04. Operatør 6 og 8 ligger over bransjenormen i 2022. For barriereelementet BOP er alle feil i 2022 rapportert fra Operatør 1 og 20.

For deluge har operatør 4 og 8 en feilandel over bransjenormen på 0,01. For starttest har operatør 4 og 5 en feilandel over bransjenormen på 0,005 i 2022.

Figur 7-3 og Figur 7-4 viser historisk total andel feil ved testing av de utvalgte barriereelementer, basert på de operatørene som har rapportert data i innsamlingsperioden.



Figur 7-3 Total andel feil per år for hvert barriereelement

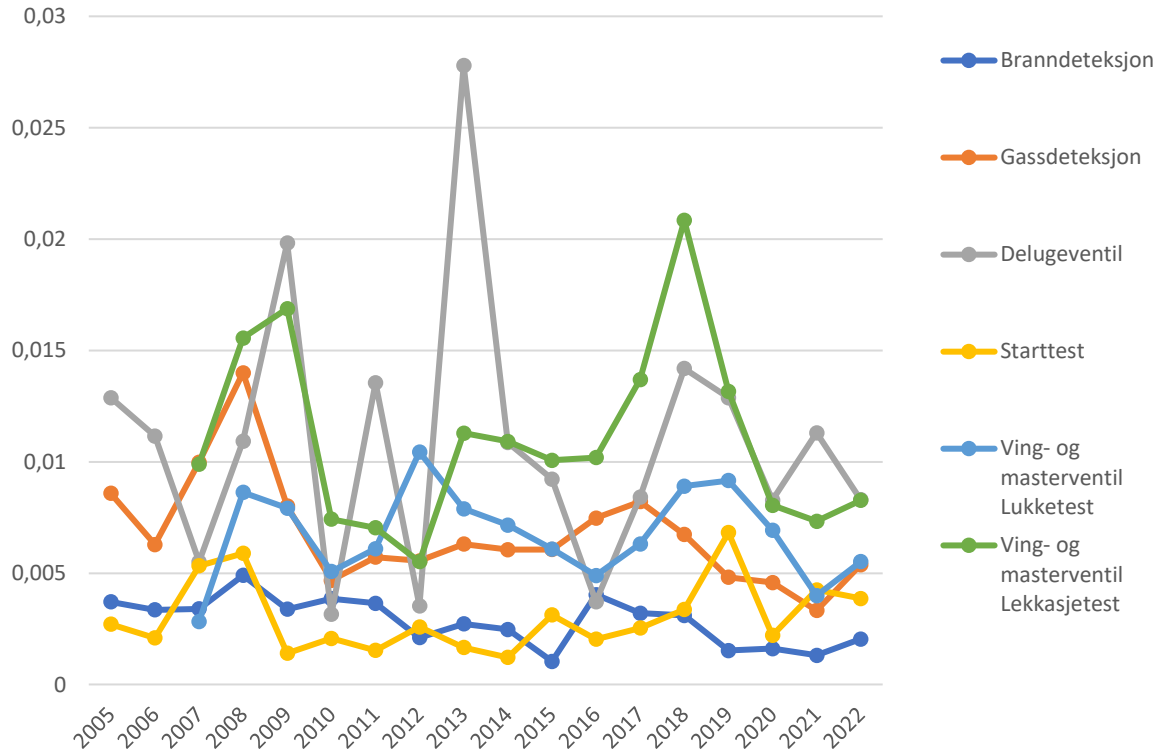


Figur 7-4 Total andel feil per år presentert per barriereelement

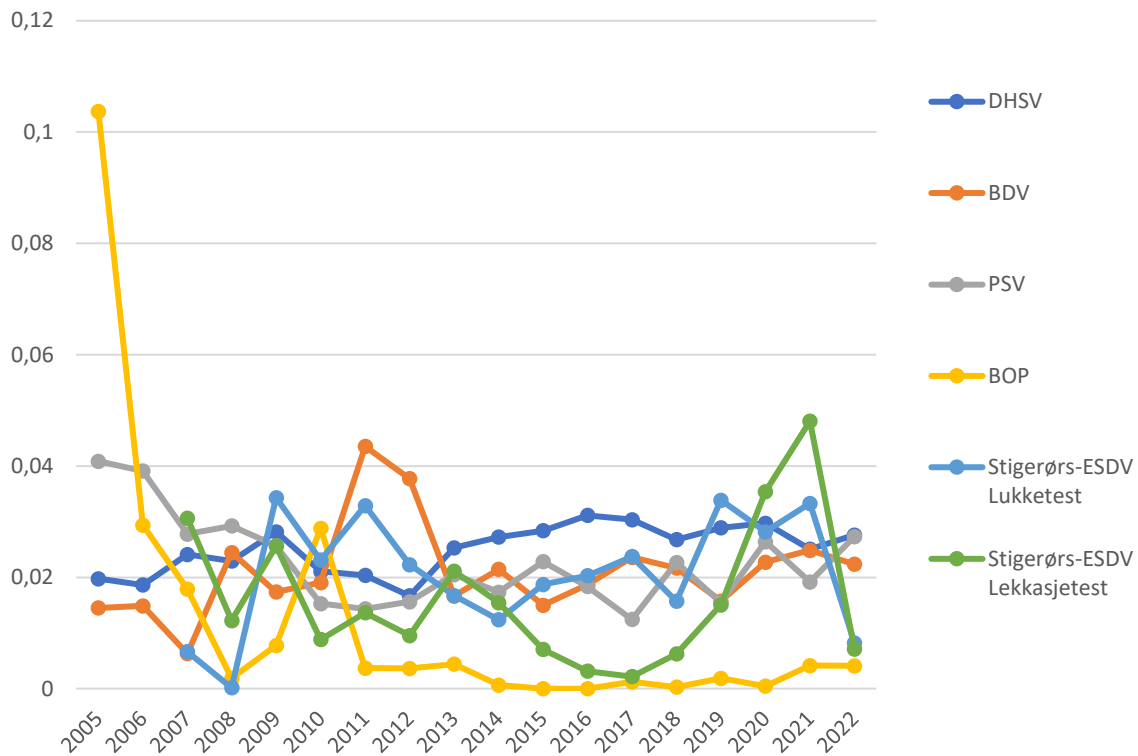
Figurene viser at det har vært en økning i total andel feil for seks av tolv barriereelementer i 2022 sammenlignet med 2021, mens det er en nedgang for de syv resterende barriereelementene. Det bemerkes at stigerørs-ESDV lekkasjetest som har hatt en økning i total andel feil siden 2018, i 2022 viser en markant nedgang., men har i 2022 hatt en markant nedgang. Samtidig er stigerørs-ESDV lekkasjetest det

barrierelementet det er utført færrest tester for totalt per år. Dette medfører at mindre variasjoner i antall feil vil gi større utslag enn for andre barrierelementer.

Figur 7-5 og Figur 7-6 viser historisk midlere andel feil ved testing av de utvalgte barrierelementer, basert på de operatørene som har rapportert data i innsamlingsperioden.



Figur 7-5 Midlere andel feil per år presentert per barriereelement



Figur 7-6 Midlere andel feil per år presentert per barriereelement

Ved å sammenligne Figur 7-3 og Figur 7-4 med henholdsvis Figur 7-5 og Figur 7-6 observeres det at endringen fra år til år er generelt større for midlere andel feil enn for total andel feil. Når det gjelder antall tester på hver innretning er det store variasjoner. Dette kan skyldes forskjeller i testintervall, og forskjeller i antall komponenter som testes. Hvis det for eksempel er en innretning som i løpet av året bare gjennomfører én test av en barriere, og denne testen feiler, vil dette slå svært uheldig ut for denne innretningen når man sammenligner med andre innretninger med større antall tester for samme barriere.

Tabell 7-4 viser hvor mange innretninger som har utført tester for hvert barriereelement, gjennomsnittlig antall tester for de innretningene som har utført tester, antall innretninger som har andel feil over bransjenorm i 2022, og med gjennomsnitt i perioden 2005-2022 over bransjenorm. Midlere andel feil for 2022 og for perioden 2005-2022 er også tatt med. Dette kan så sammenlignes med bransjens tilgjengelighetskrav for sikkerhetskritiske systemer. Uthevet tall angir at andel feil ligger over bransjenormen.

Tabell 7-4 Overordnede beregninger og sammenligning med bransjenorm for barriereelementene

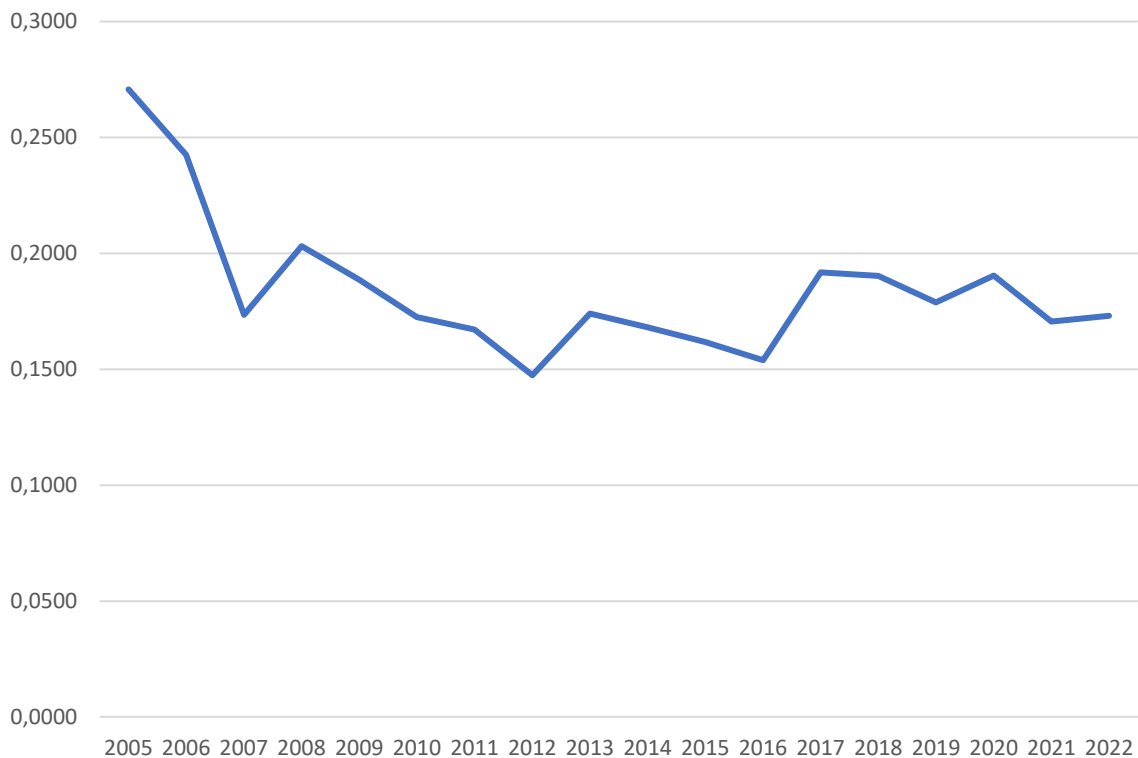
Barriereelementer	Antall innretninger hvor det er utført tester i 2022	Gjennomsnitt, antall tester, for innretninger hvor det er utført tester i 2022	Antall innretninger med andel feil 2022 høyere enn bransjenorm (og gj.snitt 2005-2022 i parentes)* ¹²	Midlere andel feil i 2022	Midlere andel feil 2005-2022	Bransjenorm for tilgjengelighet
Branndeteksjon	80	407	3 (6)	0,002	0,003	0,010
Gassdeteksjon	80	243	13 (20)	0,005	0,007	0,010
Nedstengning:						
· Stigerørs-ESDV	72	22	9(7)	0,020	0,020	0,010
Lukketest	72	15	4 (4)	0,008	0,021	0,010
Lekkasjetest	71	7	5 (5)	0,007	0,017	0,010
· Ving og master (juletre)	85	204	10(25)	0,007	0,007	0,020
Lukketest	84	95	8 (14)	0,005	0,007	0,020
Lekkasjetest	85	109	8 (10)	0,008	0,011	0,020
· DHSV	84	77	24 (24)	0,030	0,025	0,020
Trykkavlastningsventil (BDV)	76	53	26 (18)	0,020	0,021	0,010
Sikkerhetsventil (PSV)	76	62	21 (26)	0,030	0,023	0,040
Isolering med BOP	22	114	3(3)	0,004	0,011	-
Aktiv brannsikring:						
· Delugeventil	79	23	11 (10)	0,008	0,011	0,010
· Starttest	68	74	13 (13)	0,004	0,003	0,005

Tabell 7-4 viser at de fleste av barriereelementene totalt sett ligger i området rundt bransjenormen til tilgjengelighet.

¹² For lukketest og lekkasjetest for stigerørs-ESDV og ving- og masterventil er gjennomsnittet fra 2007, for PSV og BDV er gjennomsnittet fra 2005.

I RNNP 2011 startet man å sammenligne overordnede beregninger mot bransjenorm. En ser i Tabell 7-4 at de fleste barriereelementene ligger under sin respektive bransjenorm for 2022. Flere ligger over for perioden 2005-2022. Midlere andel feil for året og midlere andel feil for perioden for trykkavlastningsventil (BDV)¹³ har ligget over bransjenormen hvert år siden 2011. DHSV har ligget over bransjenormen for midlere andel feil for året siden 2013 og midlere andel feil for perioden siden 2011. Midlere andel feil for perioden for deluge har også ligget over bransjenormen hvert år siden 2011. Midlere andel feil for året har imidlertid ligget under bransjenormen for deluge i perioden 2015-2017. Stigerørs-ESDV lukke- og lekkasjetest, samt deluge ligger over sine respektive bransjenormer for perioden, men under for året 2022.

Figur 7-7 viser andelen av barrierene som er over bransjenorm. Dette er summen av antall innretninger med andel feil over bransjenorm for det respektive året delt på antall innretninger hvor det er utført tester totalt for alle barrierer utenom BOP. Denne viser at andelen som er over bransjenorm har vært rimelig stabilt fra 2006 til 2022. Utviklingen per barriere undersøkt, og denne viser ingen klar trend for noen av barrierene. Barrierene DHSV og BDV utmerker seg med en andel av innretninger over bransjenormen mellom 30-50% i perioden.

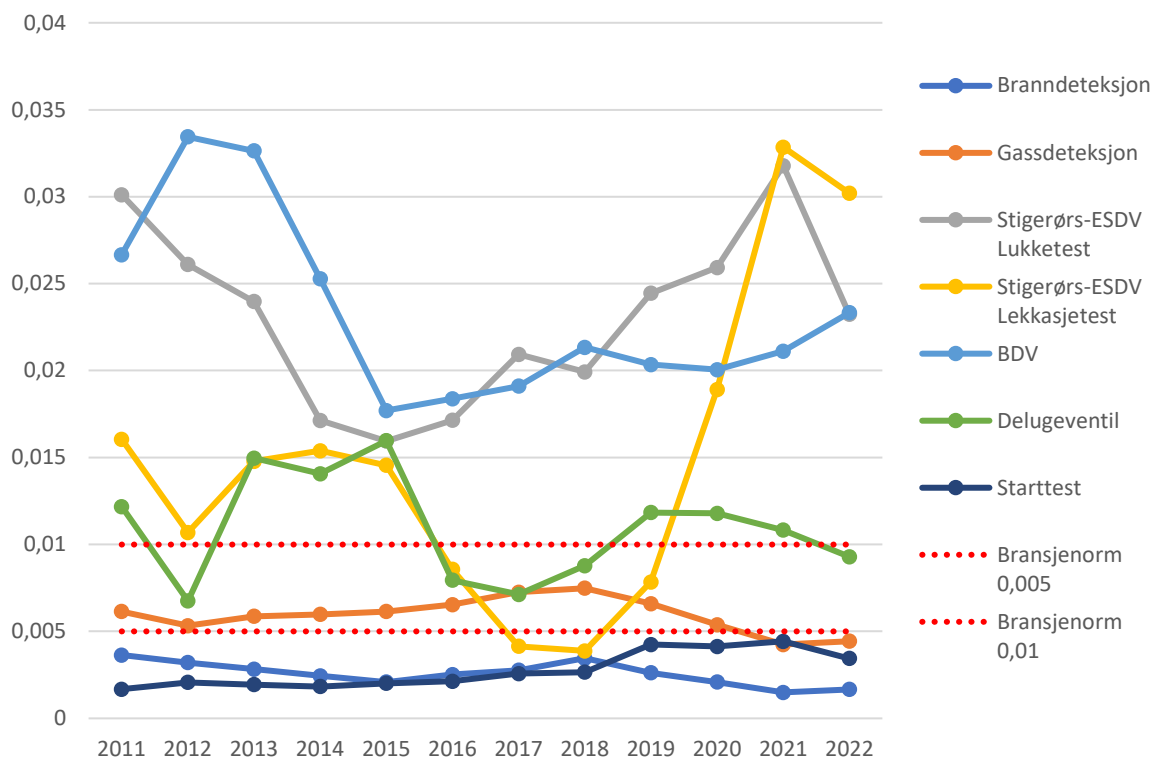


Figur 7-7 Andel med en feilandel over bransjenormen for alle barrierer

¹³ Bransjenormen for BDV er fra 2016 endret fra 0,005 til 0,01. Likevel ligger antall innretninger fortsatt langt over bransjenormen. Se for øvrig Figur 89.

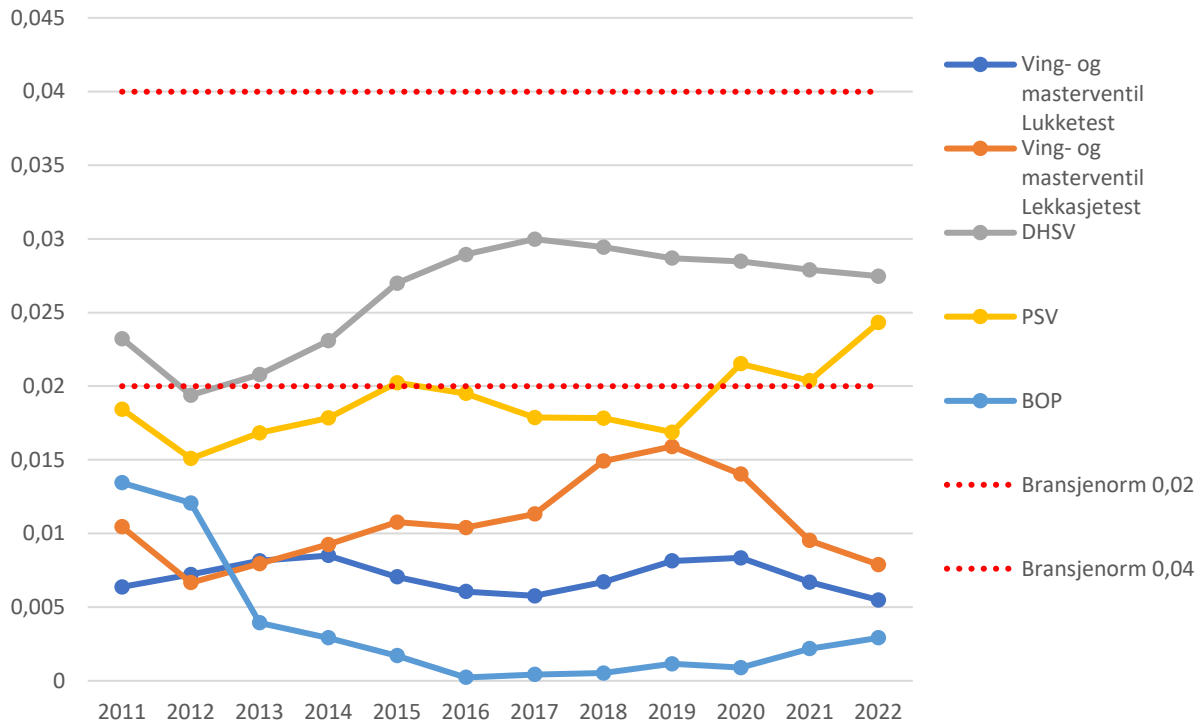
Enkelte innretninger påvirker i større grad feilandelen enn andre. Bransjen har et forbedringspotensial for flere av barrierene. I Figur 7-8 og Figur 7-9 sammenligner man midlere andel feil for tre års rullerende gjennomsnitt¹⁴ fra 2011 til 2022.

Figur 7-8 viser at branndeteksjon, gassdeteksjon og starttest av brannpumper ligger stabilt lavt og under den respektive bransjenorm for midlere andel feil med tre års rullerende gjennomsnitt. Stigerørs-ESDV lukketest viser en nedgang fra starten av perioden til 2015, men har en stigende trend i perioden 2015-2021 før den reduseres i 2022. Stigerørs-ESDV lekkasjetest har samme trend, med nedgang frem til 2018, deretter en kraftig økning hvert år frem til 2021 før den avtar igjen i 2022. Samtlige år ligger godt over bransjenormen på 0,01 for både stigerørs-ESDV lukke- og lekkasjetest. BDV viser en nedadgående trend fra 2012 til 2015, og har siden 2015 vist en stabil oppadgående trend. BDV har de siste fem årene ligget mellom 0,02 og 0,025, som er godt over bransjenormen på 0,01. Deluge svinger rundt bransjenormen på 0,01. Den ligger over bransjenormen i perioden 2013-2015, under bransjenormen i perioden 2016-2018, og over bransjenormen i perioden 2019-2021. I 2022 er deluge igjen innenfor bransjenormen på 0,01.



Figur 7-8 Midlere andel feil med tre års rullerende gjennomsnitt

¹⁴ Tre års rullerende gjennomsnitt: Verdien som vises er gjennomsnittet av midlere gjennomsnitt de tre siste årene. For eksempel er det gjennomsnittet for perioden 2016-2018 som vises for 2018.



Figur 7-9 Midlere andel feil med tre års rullerende gjennomsnitt

Figur 7-9 viser at DHSV har en stigende trend fra 2012 til 2017 og flater deretter ut frem til den viser en nedgang fra 2021 til 2022 på midlere andel feil med tre års rullerende gjennomsnitt. DHSV har ligget over bransjenormen på 0,02 siden 2013. Øvrige barrierer holder seg under gjeldende bransjenorm. Ving- og masterventil lukke- og lekkasjetest har en svakt nedadgående trend de siste årene. PSV har en relativt flat trend godt under bransjenormen på 0,04 gjennom hele perioden 2011-2022.

Generelt ser man i Figur 7-8 og Figur 7-9 en relativt flat eller synkende utvikling på de fleste barrierene fra 2021 til 2022 på midlere andel feil med tre års rullerende gjennomsnitt. PSV er den eneste barrieren som viser en klart økende trend fra 2021 til 2022. Det bemerkes imidlertid at mange barrierene fortsatt ligger over sin respektive bransjenorm.

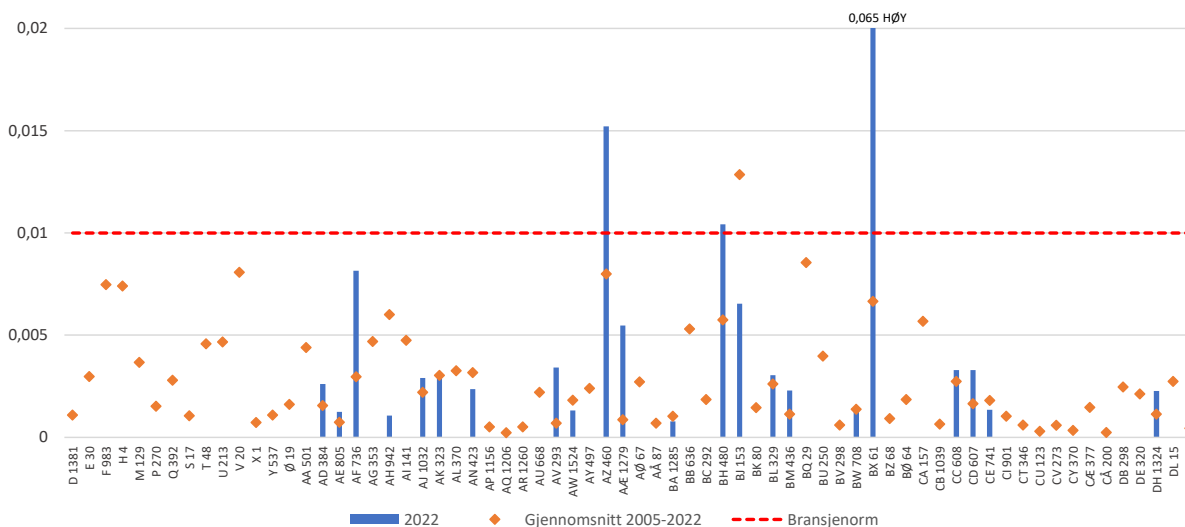
I de påfølgende delkapitlene er detaljerte resultater fra 2022 presentert for hvert barriereelement. I figurene er antall tester i 2022 presentert for hver innretning. Der det for eksempel står AD 384, betyr dette 384 tester for innretning med anonymiseringskode AD i 2022. Det bemerkes at antall tester per innretning ikke forventes å være likt, siden det er stor variasjon i antall komponenter per innretning. Noen av innretningene på norsk sokkel er små ubemannede innretninger, mens andre er store integrerte innretninger.

I figurene som viser andel feil for de ulike barriereelementene, er innretningene som enten har utført null tester eller som ikke har levert noen data for 2022 fjernet. I flere tilfeller skyldes dette at innretninger er faset ut eller at det har vært begrenset aktivitet i 2022. Flere innretninger har ikke operasjoner eller aktivitet som krever alle barrierene testes. Spesielt gjelder dette for BOP og marine systemer.

7.2.1.1 Branndeteksjon

Figur 7-10 viser andel feil per innretning for branndeteksjon i 2022, samt gjennomsnitt for perioden 2005-2022. Med branndeteksjon menes her røykdetektorer, flamme-detektorer og varmedetektorer.

Bransjenormen for branndeteksjon er feilandel lavere enn 0,01, og figuren viser at tre innretninger ligger over bransjenormen for andel feil i 2022, mens en innretning ligger over bransjenormen hvis en ser på gjennomsnittet i perioden 2005-2022.

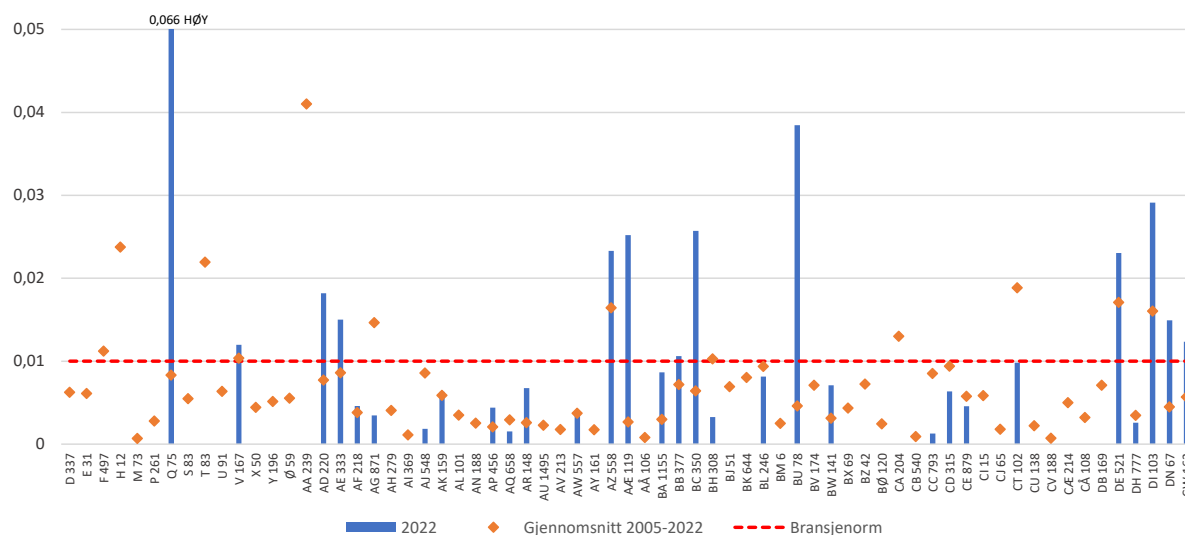


Figur 7-10 Andel feil for branneteksjon

7.2.1.2 Gassdeteksjon

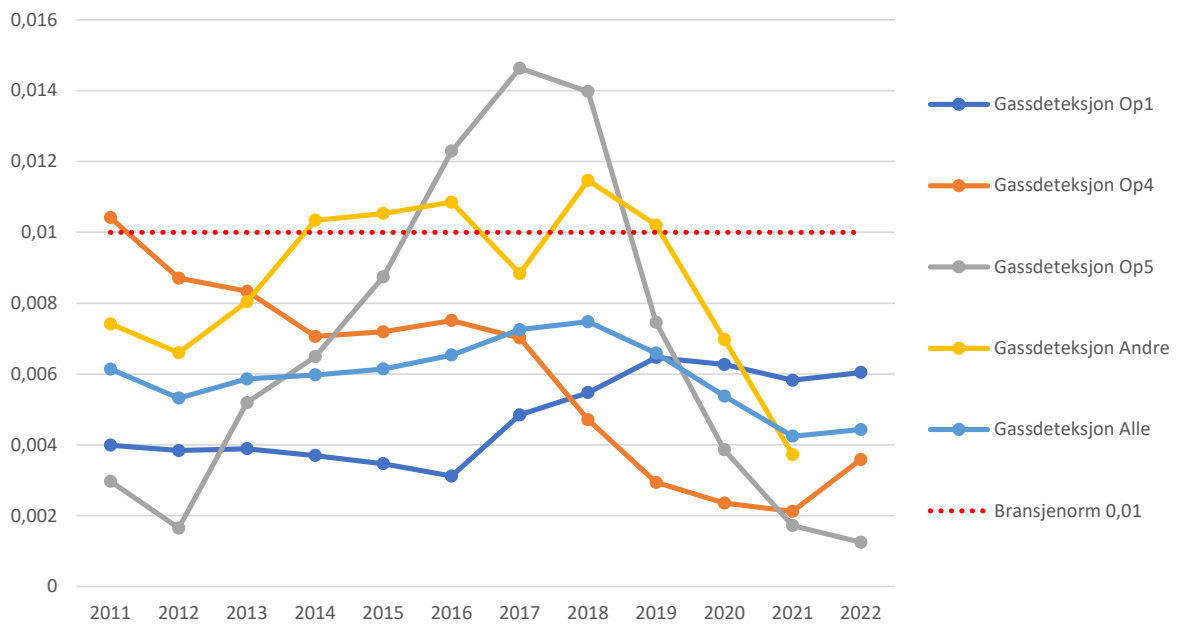
Figur 7-11 viser andel feil per innretning for gassdeteksjon. Med gassdeteksjon mener en her alle typer gassdetektorer.

Bransjenormen for gassdeteksjon er 0,01, og figuren viser at 13 innretninger ligger over bransjenormen for andel feil i 2022. Totalt 12 innretninger ligger over bransjenormen hvis en ser på gjennomsnittet i perioden 2005-2022. Dette er en liten økning for året og perioden sammenlignet med 2021.



Figur 7-11 Andel feil for gassdeteksjon

Figur 7-12 viser midlere andel feil for tre års rullende gjennomsnitt for gassdeteksjon per operatør. Samtlige operatører har ligget godt under bransjenormen de siste årene.



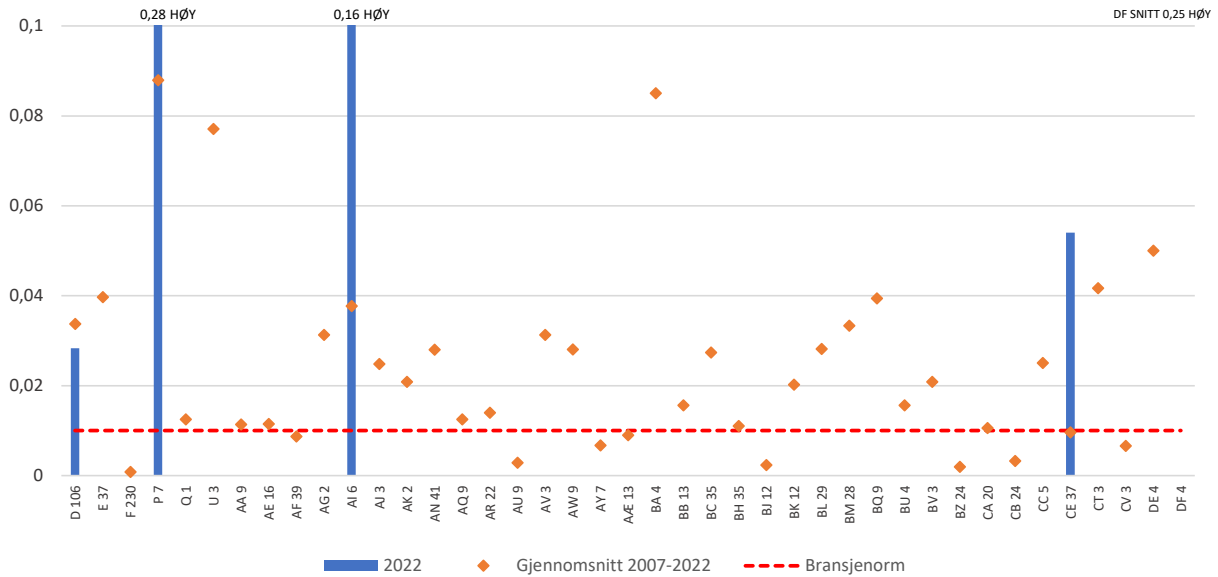
Figur 7-12 Midlere andel feil for gassdeteksjon med tre års rullerende gjennomsnitt

7.2.1.3 Nedstenging

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

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

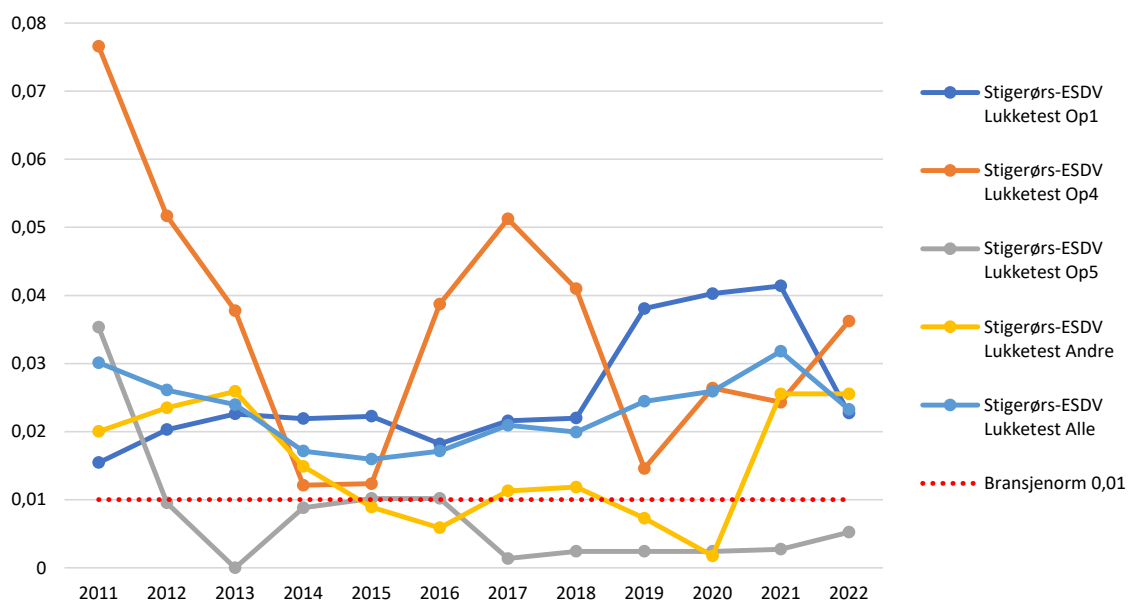
Som en ser av Figur 7-13 til Figur 7-19, er det relativt store variasjoner for antall tester per innretning. Det varierer fra noen få tester til flere hundre tester for ulike innretninger. En ser videre at de fleste av innretningene har en feilandel som er null, mens enkelte innretninger har en høy feilandel. Denne store variasjonen kan delvis forklares med at de fleste innretningene har gjennomført et lavt antall tester av disse ventilene, som igjen betyr at antall ventiler er tilsvarende lavt (eller enda lavere dersom hver ventil testes flere ganger årlig). Generelt vil sviktsannsynligheten over et år være lav for den enkelte ventil. Med et lavt antall ventiler per innretning er det dermed normalt at kun et fåtall av innretningene vil oppleve ventilfeil i løpet av et år. Til gjengjeld vil én enkelt feil gi et stort utslag i andel feil, ettersom antall feil deles på et lavt antall tester. Statistikk basert på et lavt antall komponenter vil generelt gi en tilsvarende stor variasjon i andelen observerte feilandeler.



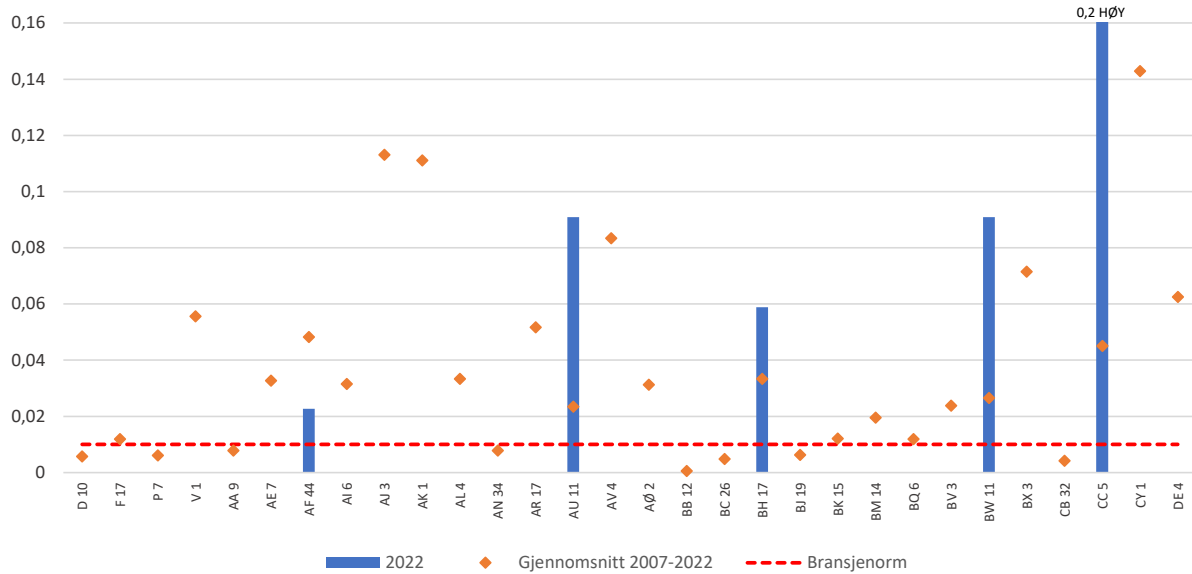
Figur 7-13 Andel feil lukketest stigerør-ESDV

Antallet registrerte feil på stigerør-ESDV lukketest i 2022 er halvert fra 2021 til 2022, mens antall tester ligger på tilsvarende nivå som i 2021. Feilandelen reduseres derfor med mer enn 50% sammenlignet med 2021. Bransjenormen for stigerør-ESDV lukketest er 0,01, og Figur 7-13 viser at fire innretninger ligger over bransjenorm for andel feil i 2022, mens 31 innretninger ligger over bransjenormen hvis en ser på gjennomsnittet i perioden 2007-2022. Flere innretninger rapporterer relativt få tester. Dette medfører høy feilandel i de tilfellene der feil blir registret.

Figur 7-14 viser midlere andel feil for tre års rullerende gjennomsnitt for stigerør-ESDV lukketester per operatør. En kan se at operatører i gjennomsnitt har hatt en stigning over de seneste årene. I 2022 er det en økning hos operatør 4 og 5. Alle operatørene beveger seg fremdeles gjennomsnittlig over bransjenormen i 2022.



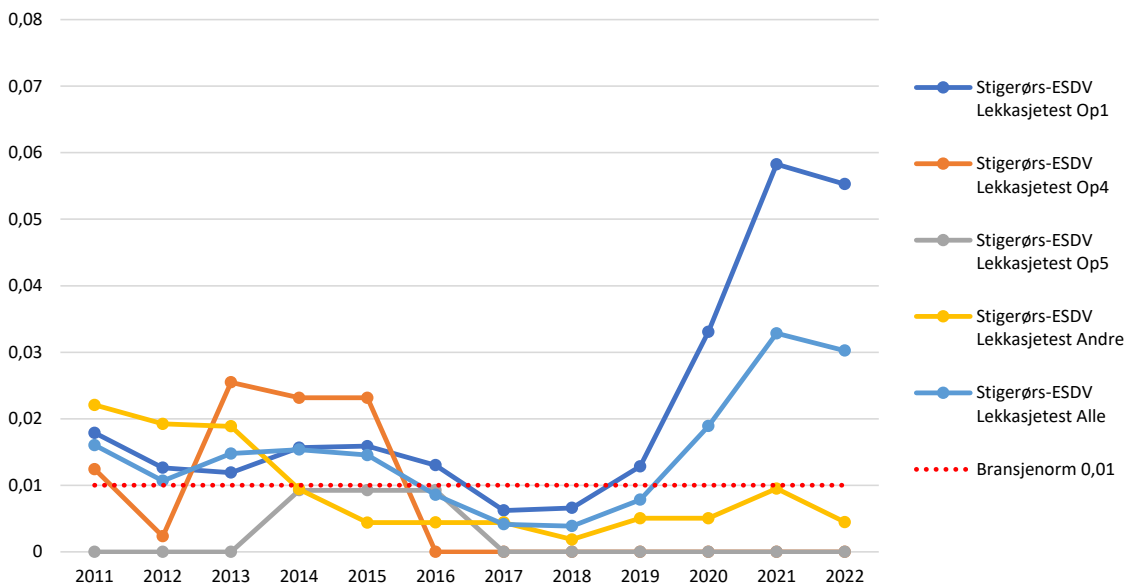
Figur 7-14 Midlere andel feil for stigerør-ESDV lukketest med tre års rullerende gjennomsnitt



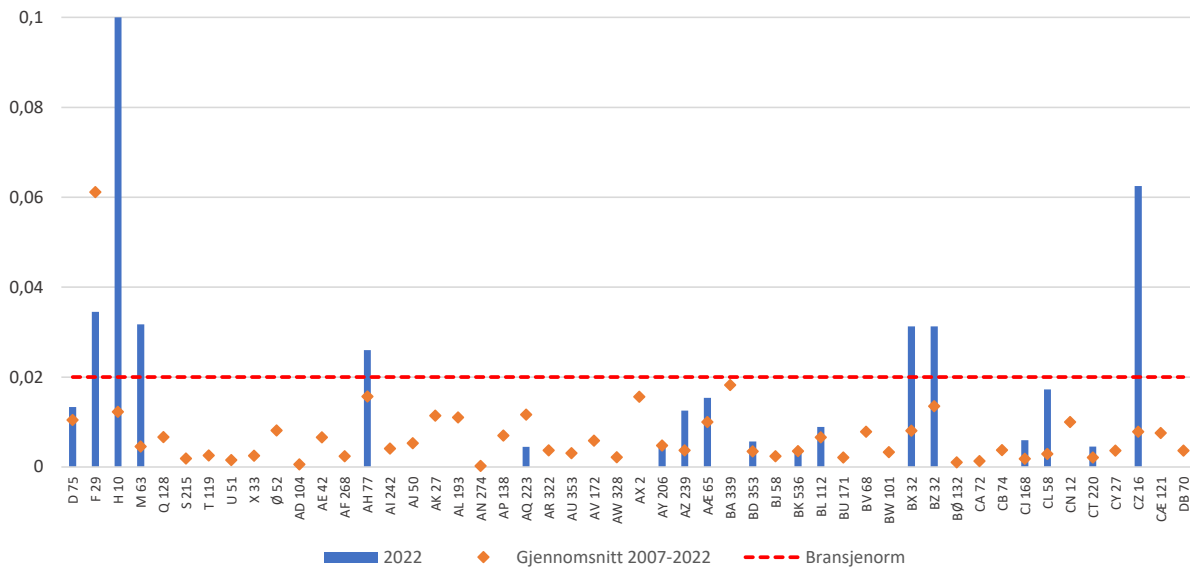
Figur 7-15 Andel feil i lekkasjetester av stigerørs-ESDV

For stigerørs-ESDV lekkasjetest er det rapportert få feil per innretning. Figur 7-15 viser at det er fem innretninger med registrert feil på stigerørs-ESDV lekkasjetest i 2022. Alle disse har en feilandel som ligger over bransjenormen på 0,01. Dette er en nedgang sammenlignet med 2021 hvor 15 innretninger lå over bransjenormen for året. Totalt 22 innretninger ligger over bransjenormen på 0,01 på 0,01 for midlere andel feil i perioden 2007-2022. Dette er noe lavere sammenlignet med 2021.

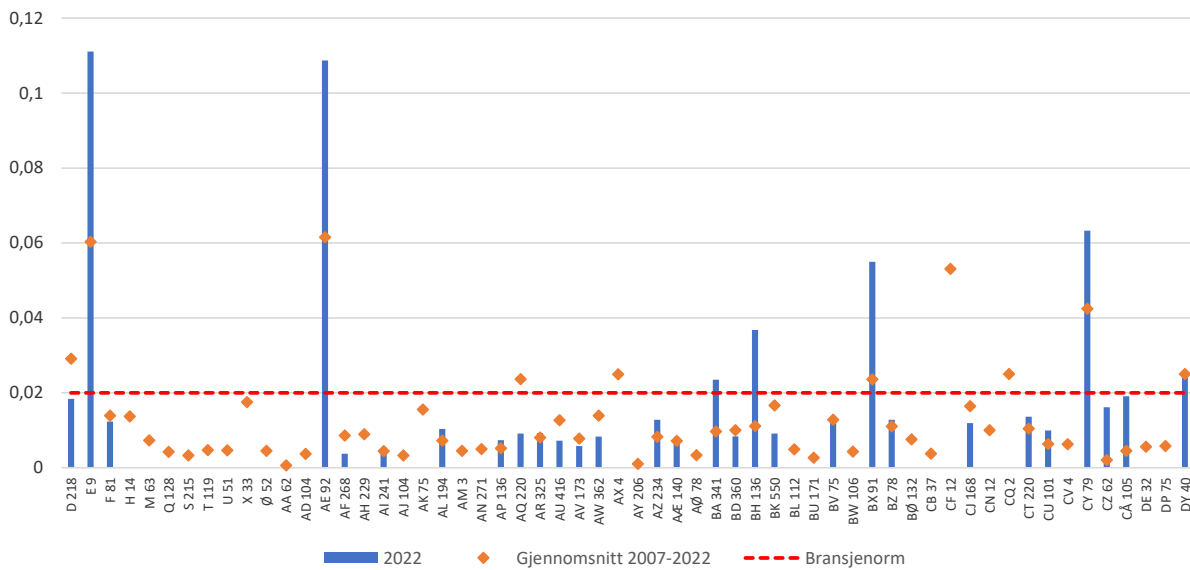
Figur 7-16 viser midlere andel feil for tre års rullerende gjennomsnitt for stigerørs-ESDV lekkasjetester per operatør. En kan se at det kun er operatør 1 som ligger over bransjenormen for tre års rullerende gjennomsnitt i 2022, omtrent på samme nivå som i 2021.



Figur 7-16 Midlere andel feil for stigerørs-ESDV lekkasjetest med tre års rullerende gjennomsnitt

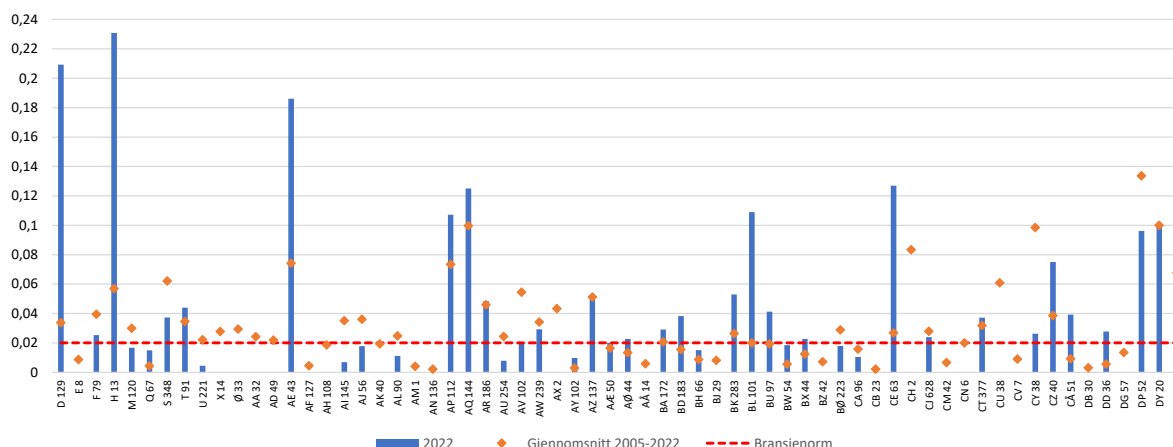


Figur 7-17 Andel feil lukketest ving- og masterventil



Figur 7-18 Andel feil lekkasjetest ving- og masterventil

Figur 7-17 viser total andel feil per innretning for lukketester av ving- og masterventil, og Figur 7-18 viser total andel feil for lekkasjetester av ving- og masterventil. Bransjenormen for ving- og masterventil er 0,02 for både lukke- og lekkasjetest. Figurene viser at 7 innretninger ligger over bransjenorm i antall feil på både lukke- og lekkasjetest, mens henholdsvis 1 og 10 innretninger ligger over bransjenorm hvis en ser på gjennomsnittet i perioden 2007-2022. For ving- og masterventil lukketest er det over en dobling av antall innretninger over bransjenorm sammenlignet med 2021. For ving- og masterventil lekkasjetest er resultatene på samme nivå som i 2021.

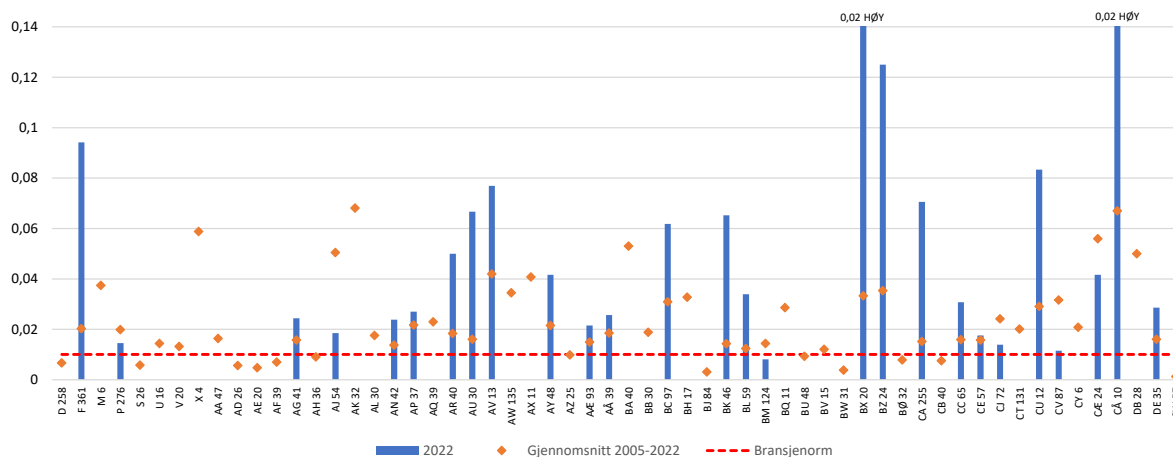


Figur 7-19 Andel feil for DHSV

Figur 7-19 viser andel feil per innretning for DHSV, samt gjennomsnitt for perioden 2005-2022. Bransjenormen for DHSV er 0,02, og figuren viser at 27 innretninger ligger over bransjenormen for andel feil i 2022. Figuren viser også at 35 innretninger ligger over bransjenormen hvis en ser på gjennomsnittet for perioden 2005-2022. Begge nivåene er redusert fra 2021. Totalt 35% av innretninger ligger over bransjenormen for andel i 2022, og 45% av innretningene ligger over bransjenormen for perioden 2005-2022.

7.2.1.4 Trykkavlastningsventil, BDV

Figur 7-20 viser andel feil per innretning for trykkavlastningsventil, samt gjennomsnitt for innretningen i perioden 2005-2022.

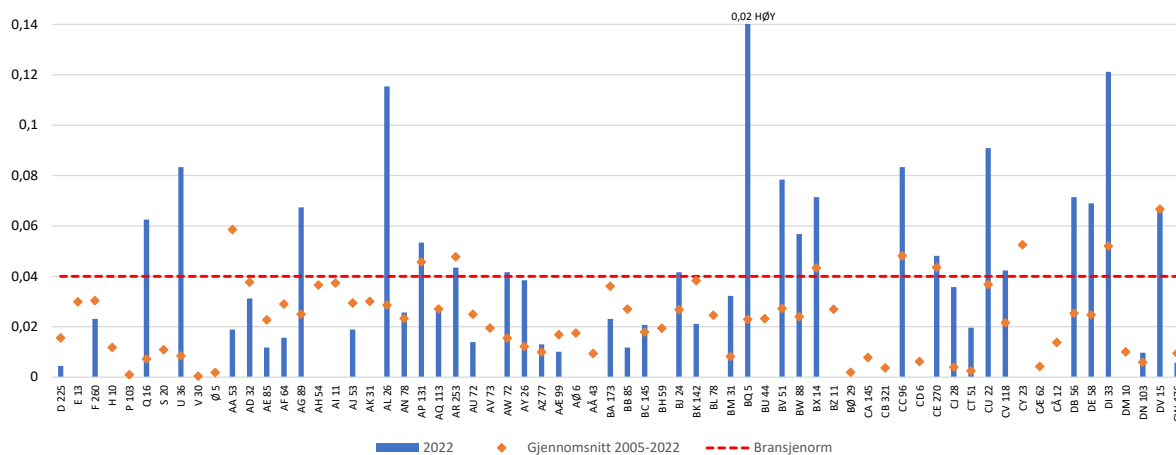


Figur 7-20 Andel feil for trykkavlastningsventil, BDV

Bransjenormen for BDV er 0,01, og Figur 7-20 viser at 26 innretninger har en feilandel over bransjenorm i 2022. Flere innretninger ligger betydelig over bransjenormen. Hele 46 av innretningene ligger over bransjenorm når det gjelder gjennomsnittsverdien i perioden 2005-2022. Dette utgjør 66% av innretningene som har rapportert på BDV i 2022. Antall innretninger som ligger over bransjekravet for året og perioden er på samme nivå som i 2021. Prosentandel er imidlertid lavere enn i 2021, da det er rapportert tester på flere innretninger i 2022.

7.2.1.5 Sikkerhetsventil, PSV

Figur 7-21 viser andel feil per innretning for sikkerhetsventil, samt gjennomsnitt for perioden 2005-2022.



Figur 7-21 Andel feil for sikkerhetsventil, PSV

Bransjenormen for PSV er 0,04, og Figur 7-21 viser at 20 innretninger har en feilandel over bransjenorm i 2022. Dette er nesten en dobling i antall innretninger over bransjenormen for året sammenlignet med 2021. Ni innretninger ligger over bransjenormen for perioden 2005-2022, dette er en liten økning fra 2021. Fra tidligere innrapporteringer vet man at operatørene har noe ulik feildefinisjon blant annet knyttet til settpunkt for åpning av PSVer. Dette vil medføre noe variasjon relatert til registrerte feil.

7.2.1.6 Isolering med BOP

Historisk har det vært vanskelig å få rapporter på "isolering med utblåsningssikring (BOP)" fra operatørene da slike data ofte finnes hos borekontraktør/redere. I 2014-2015 fikk borekontraktører ansvar for rapportering av BOP-data der de har et dedikert vedlikeholdsansvar, og fra 2015 er kun data fra eier eller ansvarlig for vedlikehold av BOP (reder/borekontraktør) benyttet i datagrunnlaget.

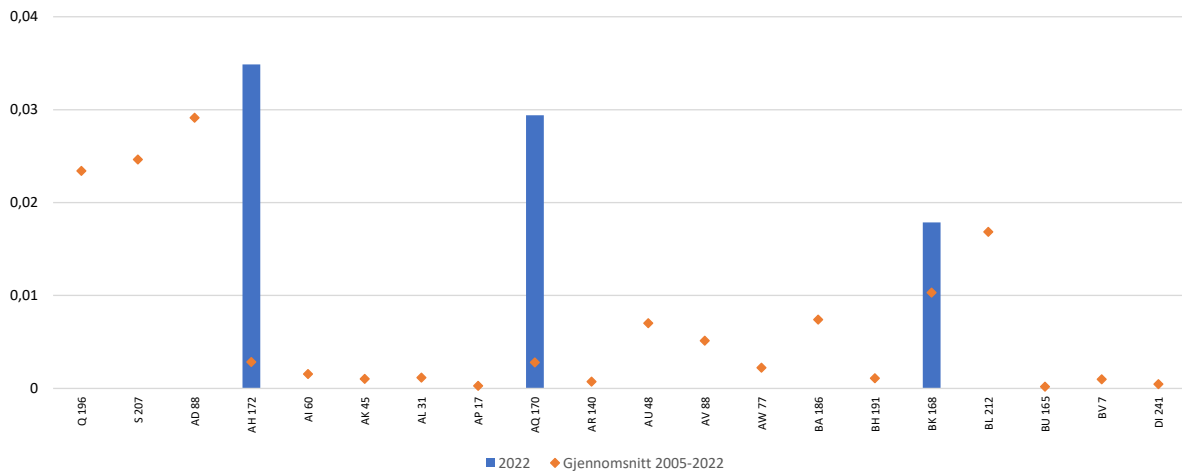
Merk at testdata for isolering med brønnoverhaling- og intervensjon-BOP (kveilerør-BOP, trykkrør-BOP og kabeloperasjon-BOP) ikke er skilt på produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger på grunn av varierende kvalitet i rapportering av disse. Brønnoverhaling- og intervensjon-BOP er diskutert i kapittel 7.2.6.

Figur 7-22 viser gjennomsnitt av andel feil per innretning for isolering med BOP i perioden 2005-2022. Det er rapportert BOP-data for 20 produksjonsinnretninger i 2022. Tre innretninger har rapportert feil for isolering med BOP i 2022.

viser gjennomsnitt av andel feil per innretning for isolering med BOP i perioden 2005-2021. Det er rapportert BOP-data for 20 produksjonsinnretninger i 2022. Tre innretninger har rapportert feil for isolering med BOP i 2022.

Tabell 7-3 viser at antall tester har variert betydelig i innsamlingsperioden. I perioden 2011-2022 har imidlertid antall tester ligget mellom stabilt mellom 2500 og 3500. I 2022 har det blitt rapportert inn 2509 tester og 14 feil.

Vurdering av BOP-data for flyttbare innretninger er diskutert i kapittel 7.2.5, mens en egen vurdering av BOP-data for brønnoverhaling- og intervensjon-BOP blir diskutert i kapittel 7.2.6.



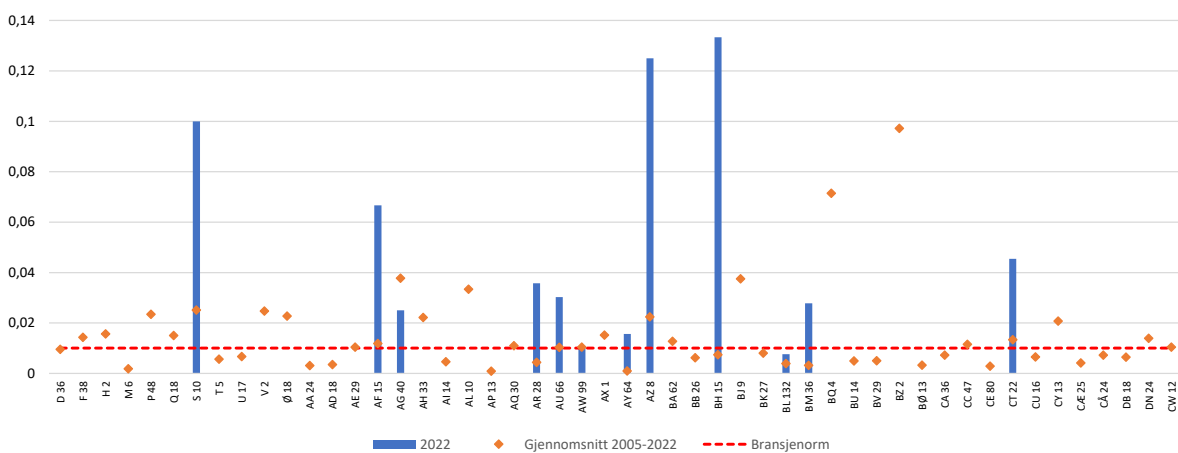
Figur 7-22 Andel feil for isolering med BOP, produksjonsinnretninger

7.2.1.7 Aktiv brannsikring

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

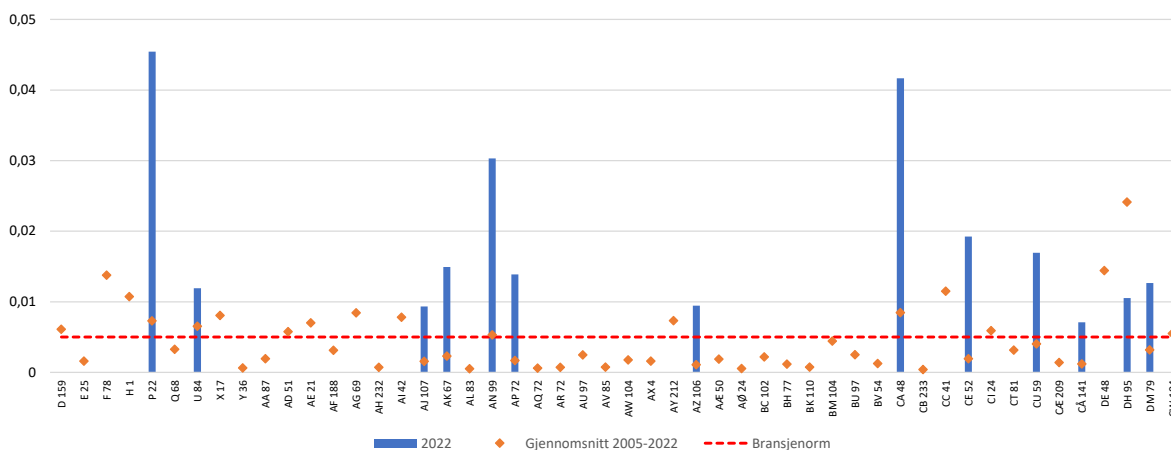
- Delugeventil
- Starttest

Figur 7-23 viser andel feil per innretning for delugeventiler for 2022, samt gjennomsnitt for perioden 2005-2022. Figur 7-23 viser andel feil per innretning for delugeventiler for 2022, samt gjennomsnitt for perioden 2005-2022. Bransjenormen for delugeventil er 0,01, og 11 innretninger har en feilandel over dette i 2022. Dette er en liten nedgang sammenlignet med 13 innretninger i 2021. Totalt 26 innretninger har en gjennomsnittlig feilandel høyere enn bransjenormen for perioden 2005-2022. Dette er på samme nivå som i 2021 for både 2022 og for perioden.



Figur 7-23 Andel feil for delugeventil

Figur 7-24 viser andel feil per innretning for starttest av brannpumper. Det er ikke skilt mellom elektrisk-, hydraulisk- og dieseldrevne pumper. Bransjenormen for starttest av brannpumper er 0,005, og figuren viser at 13 innretninger ligger over bransjenormen på andel feil i 2022. Totalt 18 innretninger ligger over bransjenormen for perioden 2005-2022. Dette er en økning sammenligner med 2021, både for 2022 og perioden.

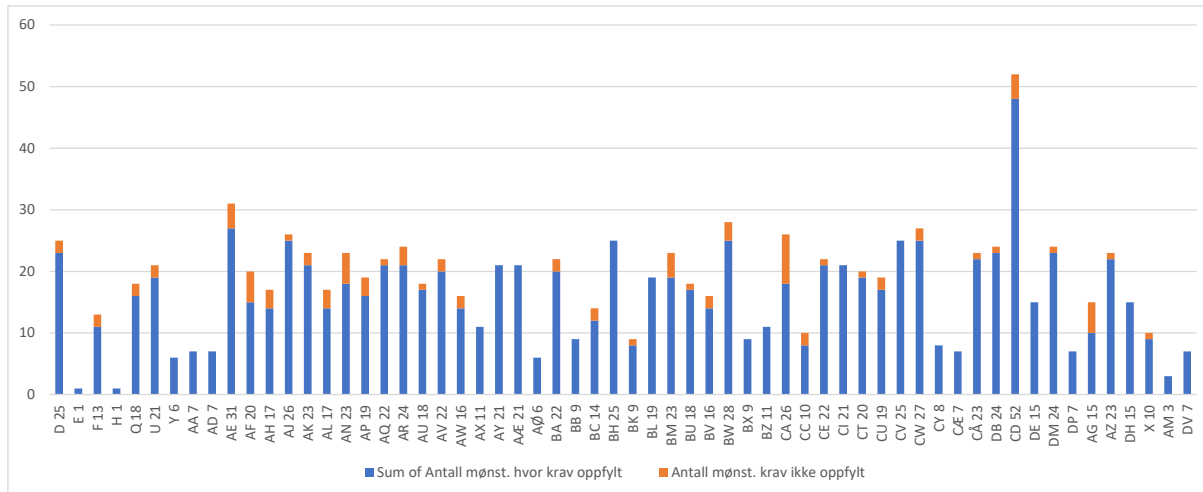


Figur 7-24 Andel feil for starttest av brannpumper

7.2.2 Beredskapsforhold

Det er innrapportert informasjon over beredskapsforhold i perioden 2005-2022. Næringen har rapportert følgende forhold knyttet til beredskap:

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

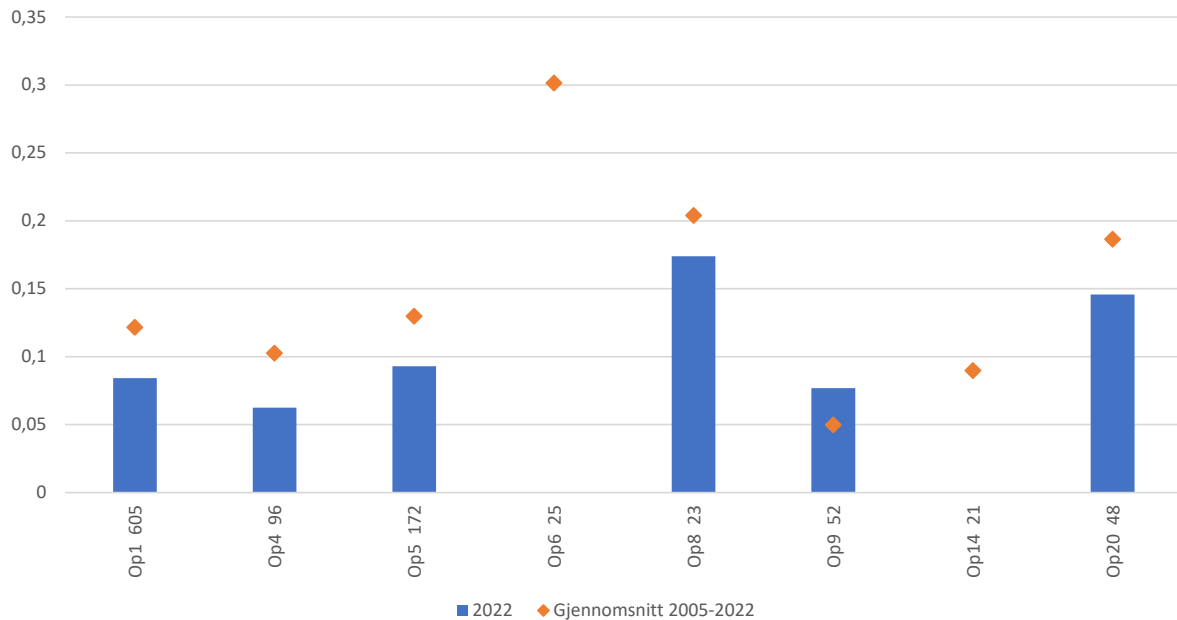


Figur 7-25 Antall øvelser har møtt mønstringskrav i 2022

Figur 7-25 viser antall mønstringsøvelser per innretning i 2022, samt hvor mange av disse som har møtt mønstringskravet. Av totalt 1042 øvelser har 954 møtt kravet, altså en andel på 92%. Andelen øvelser som ikke oppfyller kravene som er satt til øvelsen er derfor 8%, som er samme nivå som i 2021. 4 av totalt 60 innretninger har en andel på over 25% som ikke møter kravene.

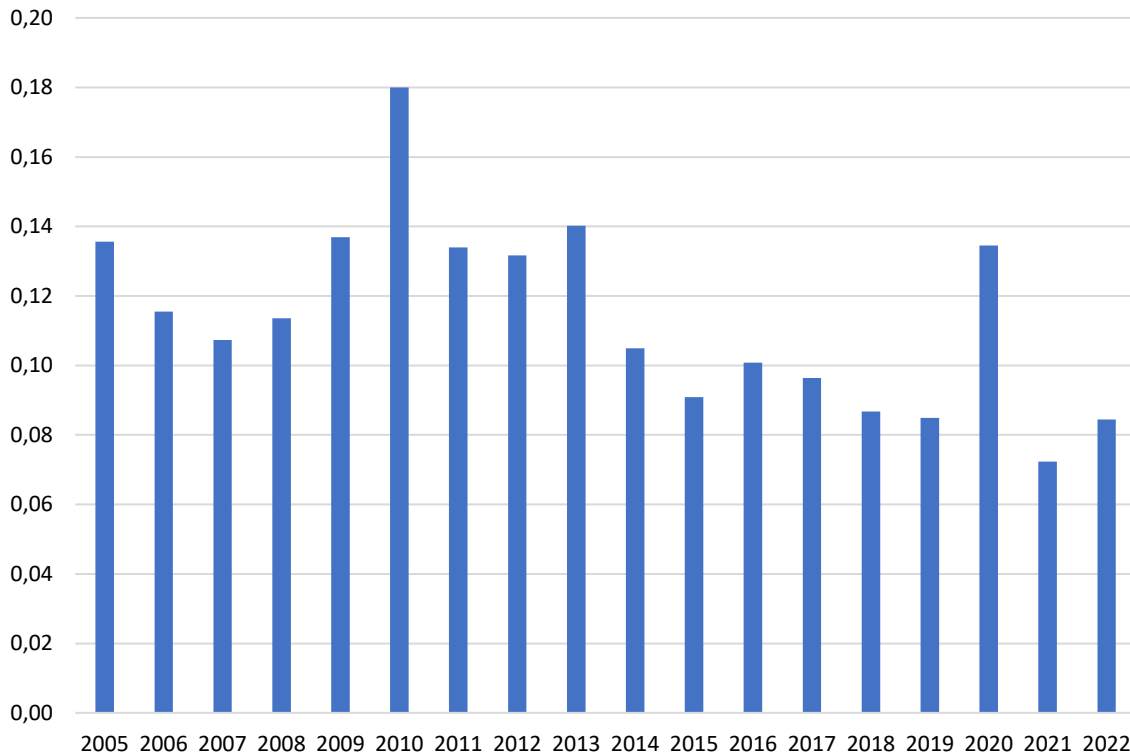
Sammenligner man med tidligere års rapporteringer ser man at det er noen av de samme innretningene som leverer dårlige resultater på mønstringsøvelser. Det kan være flere forklaringer på dette; for eksempel at ytelseskravet ikke er godt nok begrunnet, ulik praksis på definisjon av POB kontroll og manglende intern oppfølging av testresultater. Like fullt er det bekymringsfullt at det ikke tas tak i resultatene som et ledd i virksomhetens arbeid med kontinuerlig forbedring jf. Styringsforskriftens § 23.

Det er grunn til å tro at tid til mønstring i reelle ulykkessituasjoner ikke blir noe kortere enn under øvelser. Mønstringskravene fra innretningene som har rapportert mønstringsøvelser i 2022 varierer fra 3 til 25 minutter, mens gjennomsnittlig mønstringstid varierer fra 2 til 47 minutter. Noen operatører har faste krav til mønstringstid uavhengig av innretning, mens andre har spesifikke innretningskrav.



Figur 7-26 Andel øvelser som ikke oppfyller krav til mønstringstid fordelt på operatør

Figur 7-26 viser andel mønstringsøvelser som ikke har møtt kravet for 2022, samt gjennomsnitt for perioden 2005-2022, for alle operatørene som inngår i datamaterialet. Antall mønstringsøvelser som er gjennomført i 2022 er angitt under operatørnummeret på horisontal akse. Operatør 8 (17%) og operatør 20 (17%) har et betydelig antall øvelser som ikke møter kravet. Med unntak av operatør 9, har alle operatører alle en lavere andel ikke oppfylte øvelser enn gjennomsnittet for perioden 2005-2022.



Figur 7-27 Andel mønstringsøvelser som ikke oppfyller kravene som er satt til øvelsen

Figur 7-27 viser andel mønstringsøvelser som ikke har oppfylt kravene for alle innretninger i perioden fra 2005-2021. I gjennomsnitt gjennomføres det totalt omkring 1300 øvelser per år. I 2022 er det gjennomført 1042 øvelser, og 8% av de innrapporterte øvelsene har ikke møtt selskapenes egne interne krav til mønstring. Dette er samme nivå som i 2021.

7.2.3 Barrierer knyttet til maritime systemer på produksjonsinnretninger

7.2.3.1 Beskrivelse av datainnsamlingen

Det har i 2022 blitt samlet inn data for følgende maritime barrierer for produksjonsinnretninger:

- Vanntette dører
- Ventiler i ballastsystemet

7.2.3.2 Lukking av vanntette dører

I perioden 2006-2022 ble det rapportert inn antall tester med lukking av vanntette dører. Det ble også rapportert inn antall dører som ikke har lukket helt ved testing, eller som ikke har lukket innenfor tidskravene til Sjøfartsdirektoratets forskrift 20. desember 1991 nr. 878 om stabilitet, vanntett oppdeling og vanntette/værtette lukningsmidler på flyttbare innretninger, § 39 og § 41. Data for 2006 anses som mangelfulle for vanntette dører og er tatt ut av analysen.

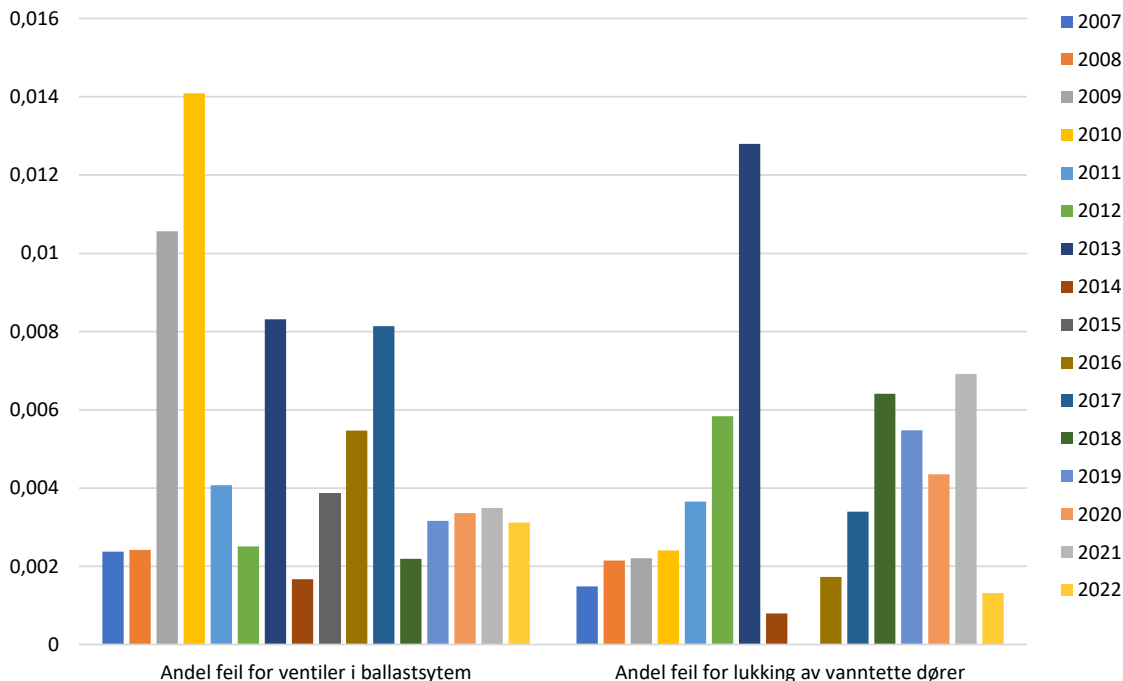
7.2.3.3 Ventiler i ballastsystem

I perioden 2006-2022 har det blitt rapportert inn antall funksjonstester på ventiler i ballastsystemet, samt antall tilfeller der ventilen ikke lukket eller åpnet som forventet. Det rapporteres også når ventilen har høyere innvendig eller utvendig lekkasje enn akseptabelt. Data for 2006 anses som mangelfulle for ventiler i ballastsystemet og er tatt ut av analysen.

7.2.3.4 Resultater, produksjonsinnretninger

Figur 7-28 viser total andel feil for barriereelementene knyttet til maritime systemer for perioden 2007-2022. I 2022 er det 1619 innretninger som har rapportert inn data for tester av ventiler i ballastsystemet og 914 innretninger som har rapportert inn data for

lukking av vanntette dører. Antallet innretninger som har rapportert siden 2011 har vært relativt stabilt, men med variasjon mellom innretningene i antall tester. Dette gir et begrenset datagrunnlag, og resultatene bør derfor brukes med varsomhet.



Figur 7-28 Andel feil for maritime systemer, produksjonsinnretninger

Figur 7-28 viser at andel feil for ventiler i ballastsystemet i 2022 er tilnærmet likt sammenlignet med 2021. Andelen feil for ventiler i ballastsystemet er 0,003. Dette er innenfor tilgjengelighetskravet på 0,02 som benyttes i industrien.

For lukking av vanntette dører er andelen feil kraftig redusert sammenlignet med 2021. I 2022 er andelen feil for lukking av vanntette dører 0,001. Dette ligger innenfor tilgjengelighetskravet på 0,01 som benyttes i industrien.

7.2.4 Barrierer knyttet til maritime systemer, flyttbare innretninger

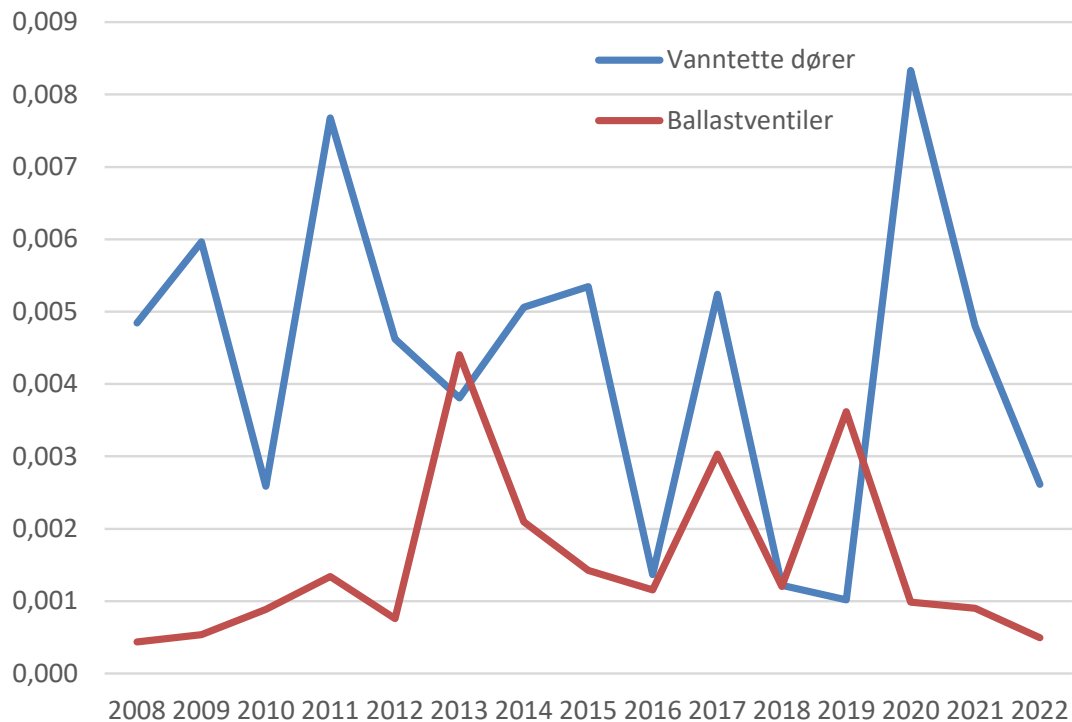
Det har i 2022 blitt samlet inn data om:

- Vanntette dører
- Ventiler i ballastsystemet
- Dekkshøyde (engelsk *airgap*) for oppjekkbare innretninger
- GM- og KG-margin-verdier for flytere. Verdiene for KG-margin er samlet inn fra og med 2015.

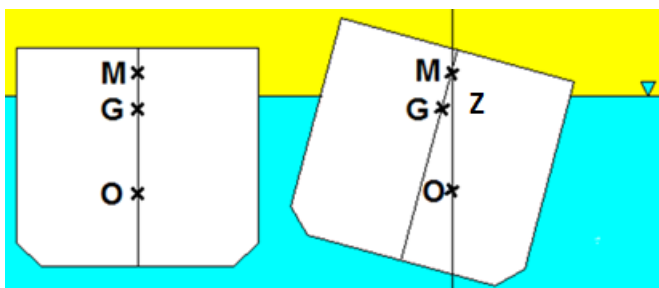
Systemgrensene for de ulike barrierene framgår av Petroleurstilsynets *Krav til rapportering av ytelse av barrierer (Revisjon 15)*.

Figur 7-29 viser antall feil delt på antall funksjonstester av vanntette dører og ventiler i ballastsystemer. Feilfrekvensene har siden 2008 har vært rimelig stabile.

Det er i 2022 gjort omkring 10.000 tester av vanntette dører og 95.000 tester av ballastventiler. Den midlere feilfrekvensen er på godt under en prosent og vi vurderer tilstanden til å være bra.



Figur 7-29 Antall feil delt på antall funksjonstester av vanntette dører og ventiler i ballastsystemer.

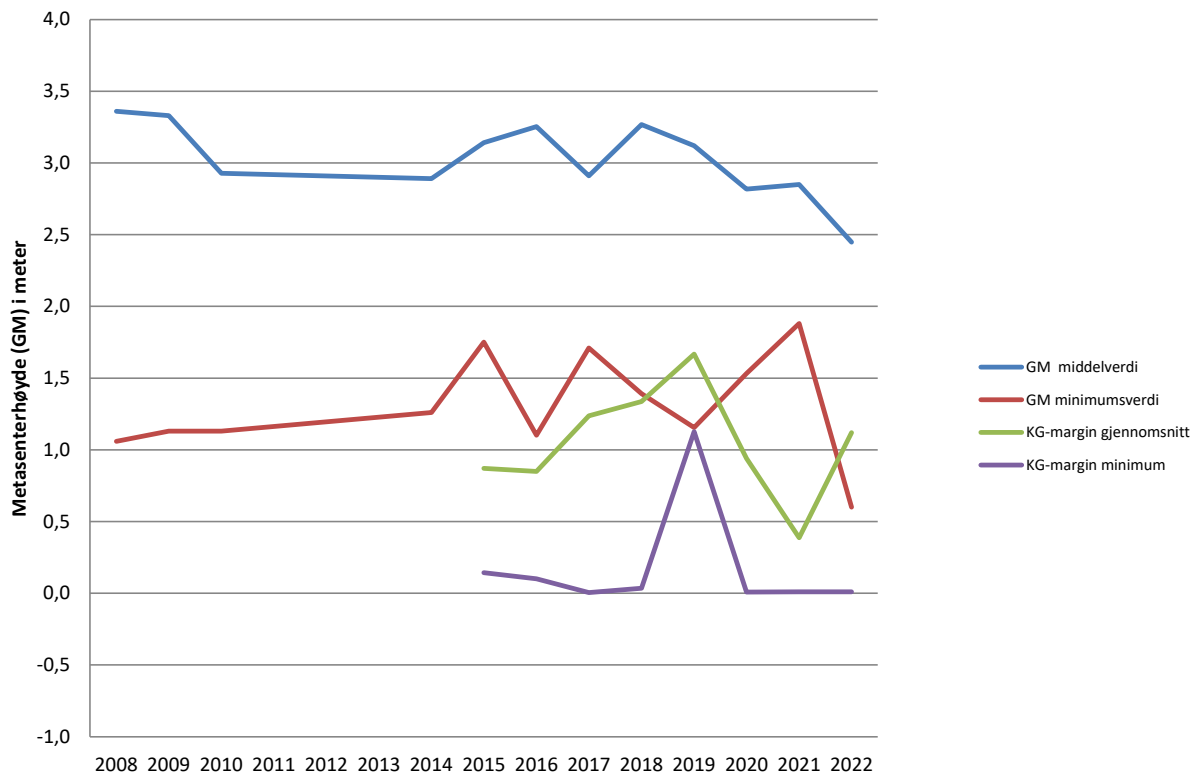


Figur 7-30 Prinsippskisse som viser G som vekttyngdepunkt, O som oppdriftssenter og M som metasenteret. GM er avstanden mellom G og M i meter. GZ er den horisontale avstanden fra G til skjæringspunktet med linjen mellom O og M, i meter.

Metasenterhøyden (GM) er avstanden fra metasenteret (M) til tyngdepunktet (G), se Figur 7-30. Når en innretning heller, flytter oppdriftspunktet seg. Skjæringspunktet mellom en vertikal linje gjennom oppdriftssenteret (O) når innretningen heller, og en linje gjennom det opprinnelige oppdriftssenteret uten helning er metasenteret. En stor positiv verdi tilsier god intaktstabilitet. Innretningen er stabil når metasenterhøyden er positiv og den er ustabil med negative verdier. Denne verdien vil i hovedsak fange opp vektendringer på innretningene, men også om det er gjort endringer av oppdriftsvolumer. Den laveste metasenterhøyden har vært rimelig stabil. Minimumskravene i Sjøfartsdirektoratets stabilitetsforskrift § 20 er for halvt nedsenkbare innretninger 1,0m for alle operasjonstilstander. Figur 7-31 viser utviklingen av middelverdien. Alle innretningene var godt over GM-kravet siste år.

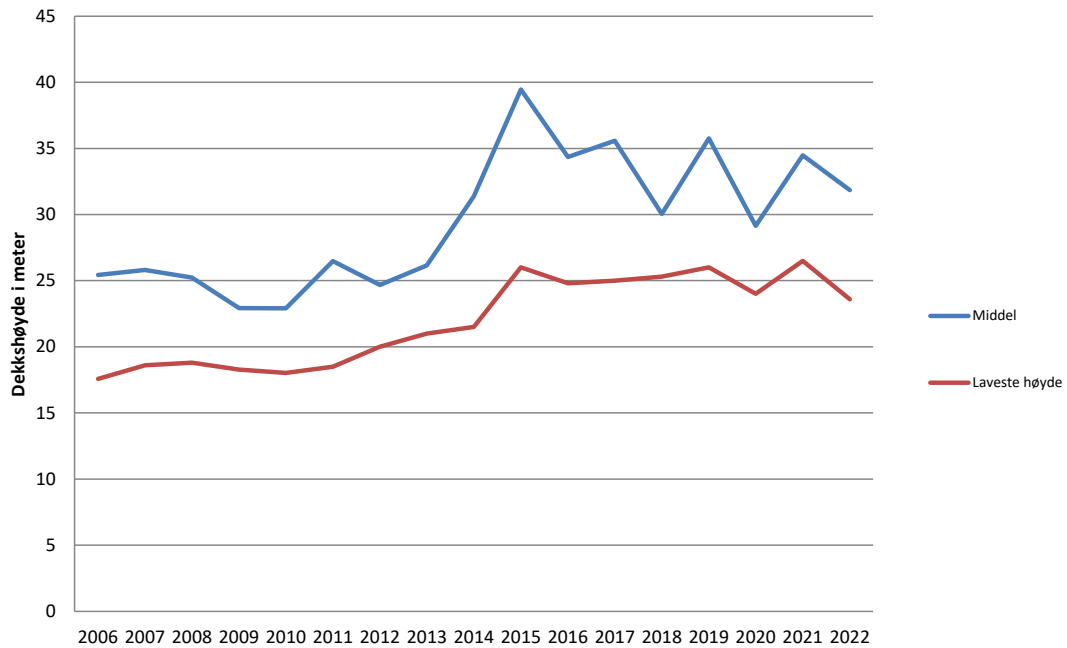
KG er den vertikale avstanden fra kjølen (K) til tyngdepunktet (G). KG-marginen er hvor langt tyngdepunktet ligger under den høyeste tillatte vertikale tyngdepunkts plasseringen,

for at stabilitetskravene skal være oppfylt. Midlere KG-margin har økt litt de siste årene. Lave positive verdier fungerer bra så lenge en har god kontroll på vektene og vet nøyaktig hvor de er.



Figur 7-31 Gjennomsnittlig og laveste metasenterhøyder og KG-margin (begge i meter) på flytende flyttbare innretninger ved årsskiftet.

De oppjekkbare innretningene har varierende høyder over havflaten for hver lokasjon, som er avhengig av de mulighetene de har til å jekke opp, vanddypt, de klimatiske forhold på det aktuelle stedet. Middelerdien er av den laveste dekkshøyden over laveste astronomiske tidevann hver enkelt plattform, i løpet av året. Figur 7-32 viser at trenden for både middelerdiene og de laveste verdiene har vært økende siden 2006. En del av de oppjekkbare innretningene er høyt oppe når de brukes til å bore produksjonsbrønner, der boredelen på de oppjekkbare innretningene forskyves over produksjonsinnretningene (engelsk *cantilever*). Samtidig har økt kunnskap om høyden på bølgekammene bidratt til å øke dekkshøyden. Den stabile minimumsverdien de siste årene er også knyttet til at Sjøfartsdirektoratet har innført krav om at oppjekkbare innretninger skal ha en klaring som tilsvarer en årlig sannsynlighet på 10^{-4} . For vinterbruk vil det ofte føre til en dekkshøyde på om lag 25 meter. For boring i sommerhalvåret kan en bruke en lavere dekkshøyde. Den økende dekkshøyden gir lavere sannsynlighet for bølgeskader i dekk, men medfører at livbåtene kommer svært høyt opp. De store høydene krever omfattende kvalifisering av livbåtene.



Figur 7-32 Gjennomsnittlig og laveste dekkshøyde (i meter) på oppjekkable innretninger i de aktuelle årene.

7.2.5 Analyse av testdata for bore-BOP fra flyttbare innretninger

Tabell 7-6 Tabell 7-6 viser andel feil per BOP-enhet for isolering med bore-BOP, for rapporterte testdata i perioden 2011-2022. Tallene i tabellen inkluderer data for overflate og havbunn bore-BOP-enheter. Det er kun funksjonstest som inngår i datagrunnlaget; lekkasjetest er ikke inkludert. Det første året det ble samlet inn og analysert BOP-data for flyttbare innretninger var i 2011. De siste årene har det vært et økt fokus på rapporteringen for BOP-data for flyttbare innretninger, og en ser en betraktelig økning i antall innrapporterte BOP-enheter og tester i 2014. I perioden 2016-2022 er antall rapporterte BOP-enheter relativt stabilt, mens antallet rapporterte tester og feil varierer enkelte år. I perioden 2020-2022 kan en merke seg at antall tester reduseres betydelig, men feilandelen ligger stabilt svært lavt. Data for brønnoverhaling- og intervensjon-BOP er diskutert i kapittel 7.2.6.

For 2022 er det rapportert inn 12.306 tester og 1 feil fordelt på 27 BOP-enheter. Dette gir en feilandel på 0,00008. Dette er den laveste feilandelen som er rapportert siden en begynte å samle inn testdata.

Før 2014 var det stor variasjon på hvordan BOP-data ble rapportert. Enkelte rapporterte samlet antall tester og feil per BOP-enhet, mens andre rapporterte detaljerte tall for ulike elementer av BOP-enheten. Uten en enhetlig form for rapportering har det vært vanskelig å gjøre sammenligninger mellom enheter og redere/borekontraktører. En antar at datakvaliteten for BOP-data er svak, særlig for årene 2011-2015, og det må derfor utvises forsiktighet ved bruk av disse dataene. I 2016-2022 er variasjonen i rapporteringen av testdata for flyttbare innretninger for bore-BOP betydelig redusert.

Tabell 7-5 Total andel feil for isolering med bore-BOP, flyttbare innretninger

<i>Isolering av bore-BOP</i>	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Antall tester	699	649	1.904	17.025	12.416	11.466
Antall feil	15	19	12	150	119	5
Antall BOP-enheter	18	18	25	47	34	27
Total andel feil	0,0215	0,0293	0,0063	0,0088	0,0096	0,0004
<i>Isolering av bore-BOP</i>	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Antall tester	10.910	12.885	15.676	22.835	14.795	12.306
Antall feil	11	12	23	6	4	1
Antall BOP-enheter	24	26	28	30	32	27
Total andel feil	0,001	0,0009	0,0015	0,0003	0,0003	0,00008

I Tabell 7-6 **Tabell 7-6** og Tabell 7-7 **Tabell 7-7** er testdata for 2014-2022 presentert for henholdsvis overflate bore-BOP og havbunn bore-BOP.

Tabell 7-6 Andel feil for isolering med overflate bore-BOP, flyttbare innretninger

<i>Isolering av overflate bore-BOP</i>	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Antall tester	4.184	2.733	2.956	3.256	3.039	3.150	3.172	2.733	1.682
Antall feil	1	17	2	2	1	11	0	0	0
Antall BOP-enheter	22	13	10	9	9	9	8	9	8
Andel feil	0,0002	0,0062	0,0007	0,0006	0,0003	0,0035	0,0000	0,0000	0,0000

For 2021 er det rapportert inn 1.682 tester og null feil fordelt på 8 overflate bore-BOP-enheter.

Tabell 7-7 Andel feil for isolering med havbunn bore-BOP, flyttbare innretninger

Isolering av havbunn bore-BOP	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Antall tester	12.841	9.683	8.510	7.654	9.846	12.526	19.663	12.062	10.624
Antall feil	149	102	3	9	11	12	6	4	1
Antall BOP-enheter	25	21	17	15	17	19	21	23	19
Andel feil	0,0116	0,0105	0,0004	0,0012	0,0011	0,0010	0,0003	0,0003	0,0001

For 2022 er det rapportert inn 10.064 tester og 1 feil fordelt på 19 havbunn bore-BOP-enheter. Dette gir en feilandel på 0,0001.

7.2.6 Analyse av testdata for brønnoverhaling- og intervensjon-BOP

Tabell 7-8 viser andel feil per BOP-enhet for isolering med brønnoverhaling- og intervensjon-BOP, for rapportert testdata i perioden 2011-2022. Tallene i tabellen inkluderer data for både produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger. Som beskrevet i kapittel 7.2.5, har det vært noe varierende rapportering av testdata for brønnoverhaling- og intervensjon-BOP i 2011-2014. Det er en betraktelig økning i antall innrapporterte tester for brønnoverhaling- og intervensjon-BOP i perioden 2015-2019. I perioden 2020-2022 går antall innrapporterte BOP-enheter sterkt tilbake sammenlignet med perioden 2016-2019.

Tabell 7-8 Andel feil for isolering med brønnoverhaling- og intervensjon-BOP, flyttbare innretninger

Isolering av overhaling- og intervensjon-BOP	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Antall tester	614	437	637	596	2.344	4.047
Antall feil	9	1	8	4	5	6
Antall BOP-enheter	52	32	40	41	71	33
Andel feil	0,015	0,002	0,013	0,007	0,002	0,0015
Isolering av overhaling- og intervensjon-BOP	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Antall tester	5.129	5.627	6.149	3.622	3.405	1.940
Antall feil	8	13	10	10	8	9
Antall BOP-enheter	75	91	70	70	66	66
Andel feil	0,0016	0,0023	0,0016	0,0028	0,0023	0,0046

For 2022 er det rapportert inn 1.940 tester og 9 feil fordelt på 66 brønnoverhaling- og intervensjon-BOP-enheter. Dette gir en feilandel på 0,0046, noe som er en dobling

sammenlignet med 2021 og den høyeste feilandelen siden 2014. Det rapporteres betydelig færre tester i 2022, mens antall rapporterte feil og antall BOP-enheter er tilnærmet likt som de foregående årene. Det er fortsatt noe varierende kvalitet i hvordan BOP-data blir rapportert, særlig for brønnoverhaling- og intervensjon-BOP.

7.2.7 Vedlikeholdsstyring

Mangelfullt og manglende vedlikehold har vist seg å være en medvirkende årsak til storulykker. Storulykkepotensialet gjør at sikkerhetsarbeidet generelt og vedlikehold av sikkerhetskritisk utstyr spesielt blir lagt stor vekt på i petroleumsvirksomheten.

Målet med slik styring av vedlikeholdet 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 og verifisere ytelsen til en barriere. Dette gjøres ved å

- verifisere barriereelementenes ytelse (funksjonstesting og tilstandsovervåkning)
- utføre forebyggende vedlikehold (FV) for å hindre at sikkerhetskritiske feil oppstår
- utføre korrigerende vedlikehold (KV) for å gjenvinne funksjonen når en feil har oppstått eller er under utvikling

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

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

Innsamlingen av vedlikeholdsdata reflekterer disse kravene. Målet er å kartlegge statusen for vedlikeholdsstyringen over tid, så vi konsentrerer oss 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, etterslepet i forbyggende vedlikehold og det utestående korrigerende vedlikeholdet

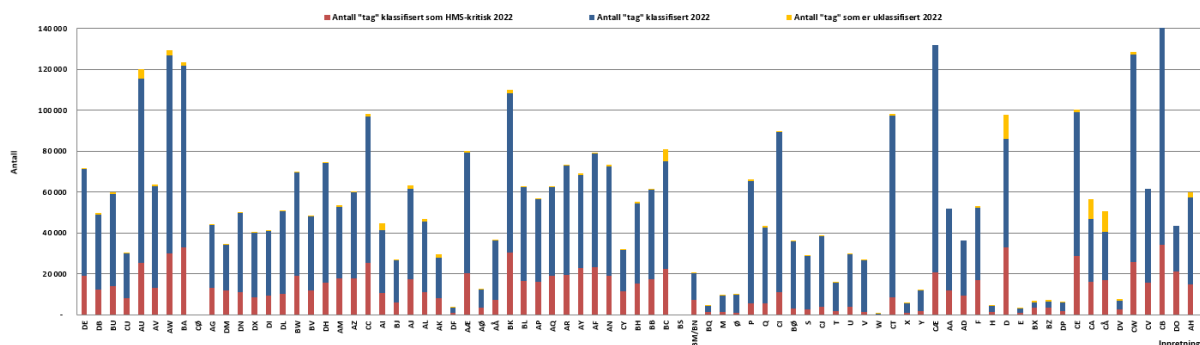
Se kapittel 1.10.2 for definisjoner av vedlikeholdsbegreper.

I kapitlene nedenfor viser og vurderer vi et utvalg av de innrapporterte dataene. Ved å få oversikt over dagens situasjon og utviklingen over tid kan næringen og vi lettere prioritere områder i det videre arbeidet.

Den enkelte aktøren har ansvaret for å oppfylle regelverket og sørge for et systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid slik at risikoen for uønskede hendelser og storulykker reduseres.

7.2.7.1 Styring av vedlikehold på permanent plasserte innretninger

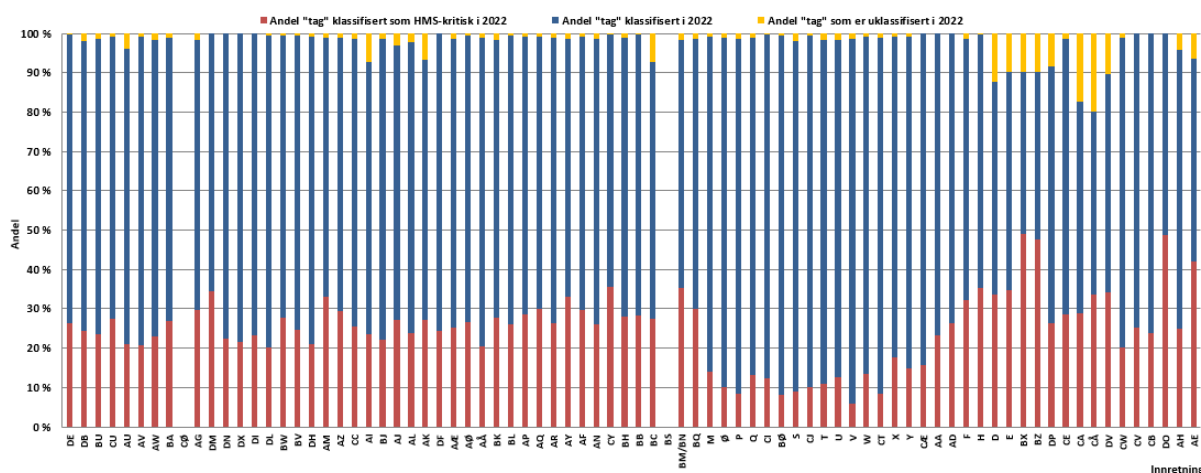
Figur 7-33 Figur 7-33 viser *merket og klassifisert* utstyr per 31.12.2022.



Figur 7-33 Merket og klassifisert utstyr for de permanent plasserte innretningene per 31.12.2022. To innretninger har ikke levert inn data

Figur 7-33 viser at noen av innretningene ikke har klassifisert en del av det merkede utstyret.

Figur 7-34 viser den prosentvise fordelingen av klassifisert utstyr for de permanent plasserte innretningene per 31.12.2022.

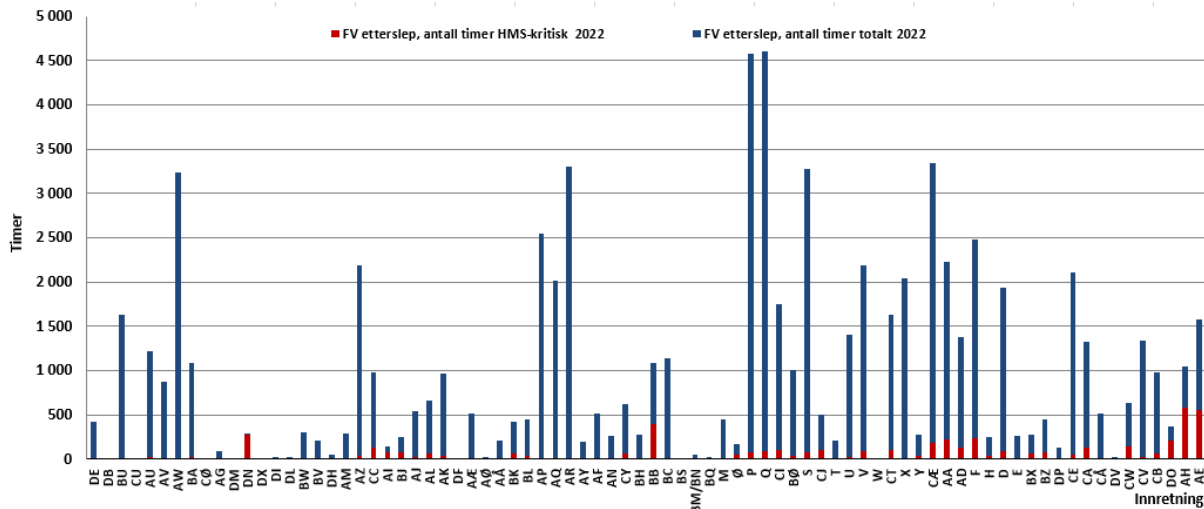


Figur 7-34 Fordelingen av klassifisert utstyr for de permanent plasserte innretningene per 31.12.2022. To innretninger har ikke levert inn data

Figur 7-34 viser stor variasjon i andelen av HMS-kritisk utstyr for de permanent plasserte innretningene, der noen innretninger har en lav andel HMS-kritisk utstyr. Aktørene bruker tilnærmet samme metode for klassifisering.

Regelverket sier at anlegg, systemer og utstyr skal merkes og klassifiseres slik at det legges til rette for en sikker drift og et forsvarlig vedlikehold, deriblant opprettholdelse av barrierenes ytelse.

Figur 7-35 viser etterslepet i det forebyggende vedlikeholdet for de permanent plasserte innretningene i 2022 (månedlig gjennomsnitt).

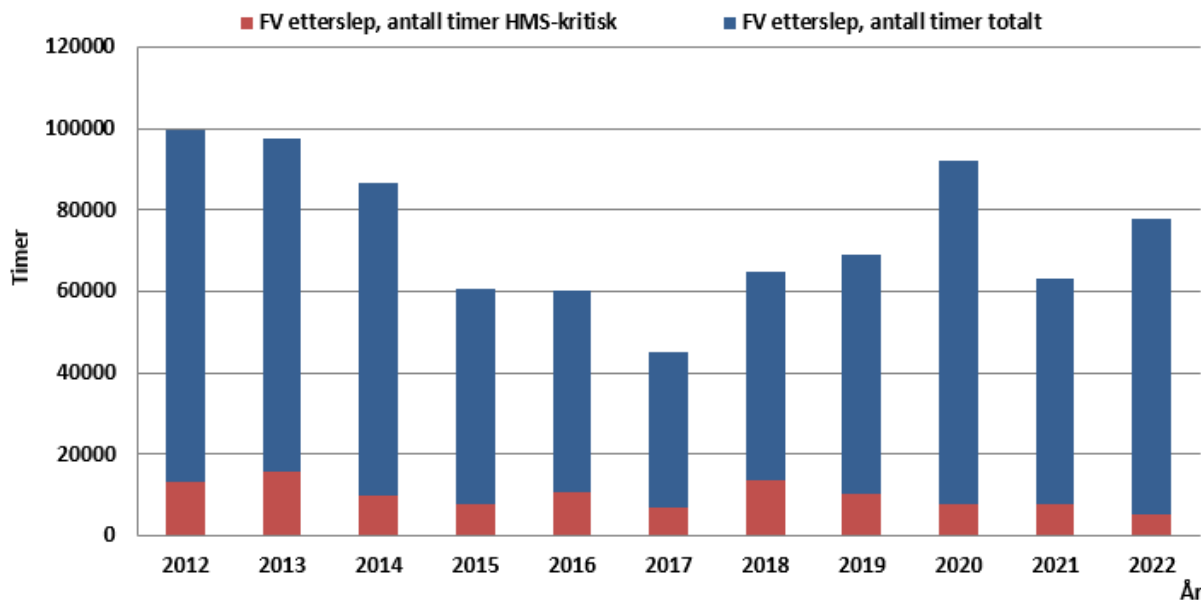


Figur 7-35 Etterslepet i FV i 2022 for de permanent plasserte innretningene. To innretninger har ikke levert inn data

Figur 7-35 viser få timer etterslep i det forebyggende vedlikeholdet, men flere innretninger har ikke utført det HMS-kritiske forebyggende vedlikeholdet i henhold til egne frister. Dette kan bidra til økt usikkerhet med hensyn til teknisk tilstand og dermed økt risiko.

Vedlikeholdet har stor betydning for å opprettholde kritiske funksjoner og sikre at HMS-kritisk utstyr fungerer når det er behov for det.

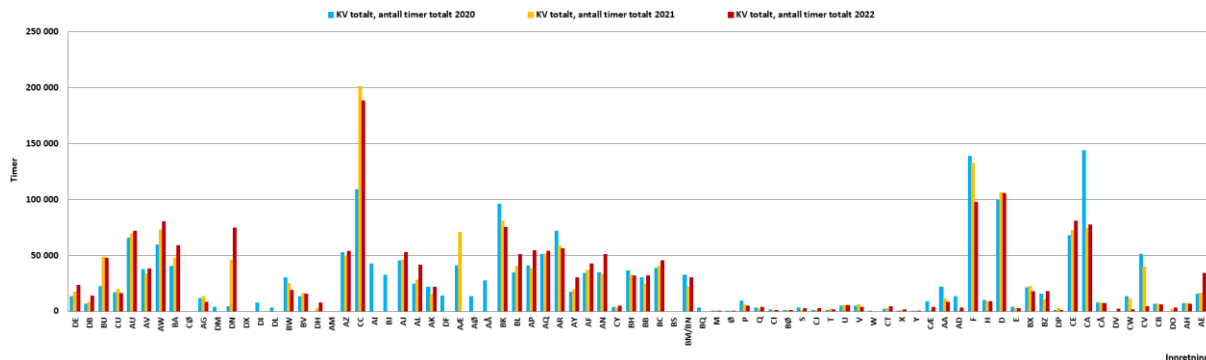
Figur 7-36 viser det totale etterslepet i det forebyggende vedlikeholdet i perioden 2012 til 2022 (månedlig gjennomsnitt summert).



Figur 7-36 Det totale etterslepet i FV per år i perioden 2012-2022 for de permanent plasserte innretningene

Figur 7-36 viser at det totale etterslepet i det forebyggende vedlikeholdet er høyere i 2022 enn det som er rapportert i 2021. Etterslepet i det HMS-kritiske forebyggende vedlikeholdet er stabilt.

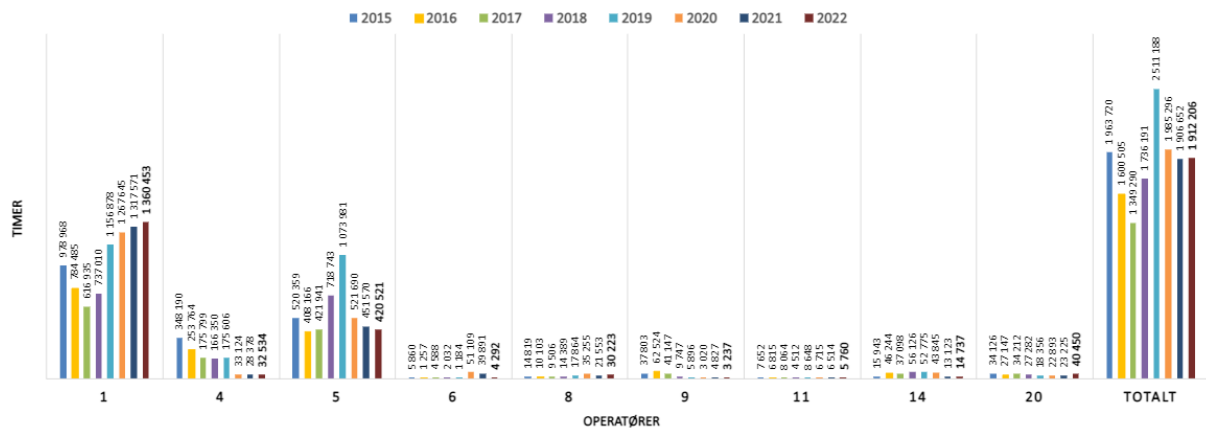
Figur 7-37 viser det totale korrigerende vedlikeholdet for de permanent plasserte innretningene som er identifisert per 31.12.2022, men som ikke er utført. Figuren viser også tallene for rapporteringsårene 2020 og 2021.



Figur 7-37 Det totale KV per 31.12.2022 for de permanent plasserte innretningene. To innretninger har ikke levert data. Figuren viser også tallene for 2020 og 2021

Figur 7-37 viser at noen innretninger har et betydelig antall timer korrigerende vedlikehold som ikke er utført per 31.12.2022. Noen innretninger har økt antallet timer, men de fleste innretningene har stabile tall.

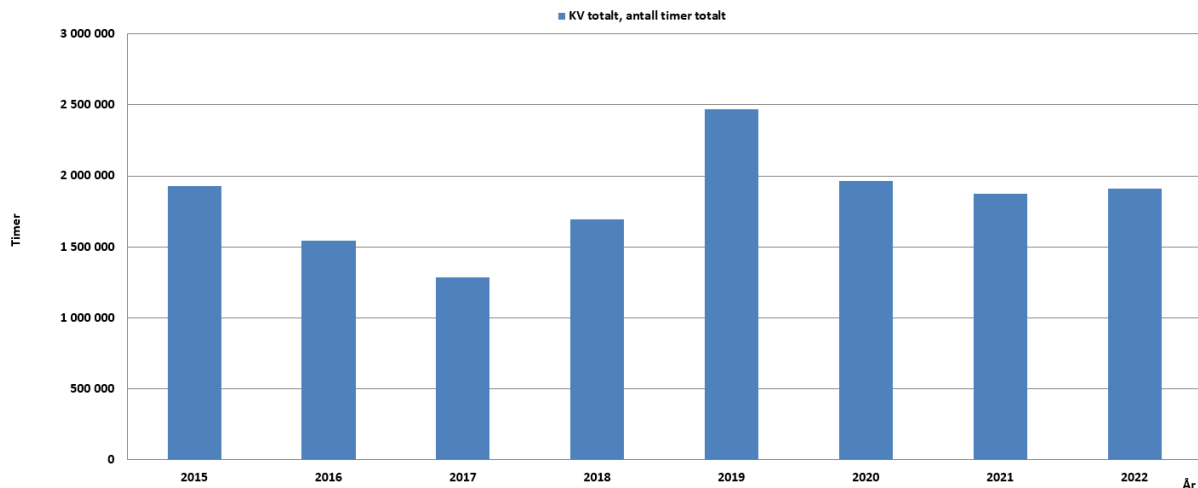
Figur 7-38 viser det totale identifiserte korrigerende vedlikeholdet, som ikke er utført per aktør for de permanent plasserte innretningene i perioden 2015 til 2022.



Figur 7-38 Det totale identifiserte korrigerende vedlikeholdet, som ikke er utført per aktør for de permanent plasserte innretningene i perioden 2015 til 2022.

I Figur 7-38 er innrapporterte tall fra innretninger som har byttet eier, overført til ny eier. Tall kan derfor avvike noe fra tidligere år. Figuren viser en aktør har hatt en betydelig økning i antall timer korrigerende vedlikeholdet som er identifisert, men ikke utført, de senere årene.

Figur 7-39 viser det totale korrigerende vedlikeholdet som ikke er utført i årene 2015 til 2022.

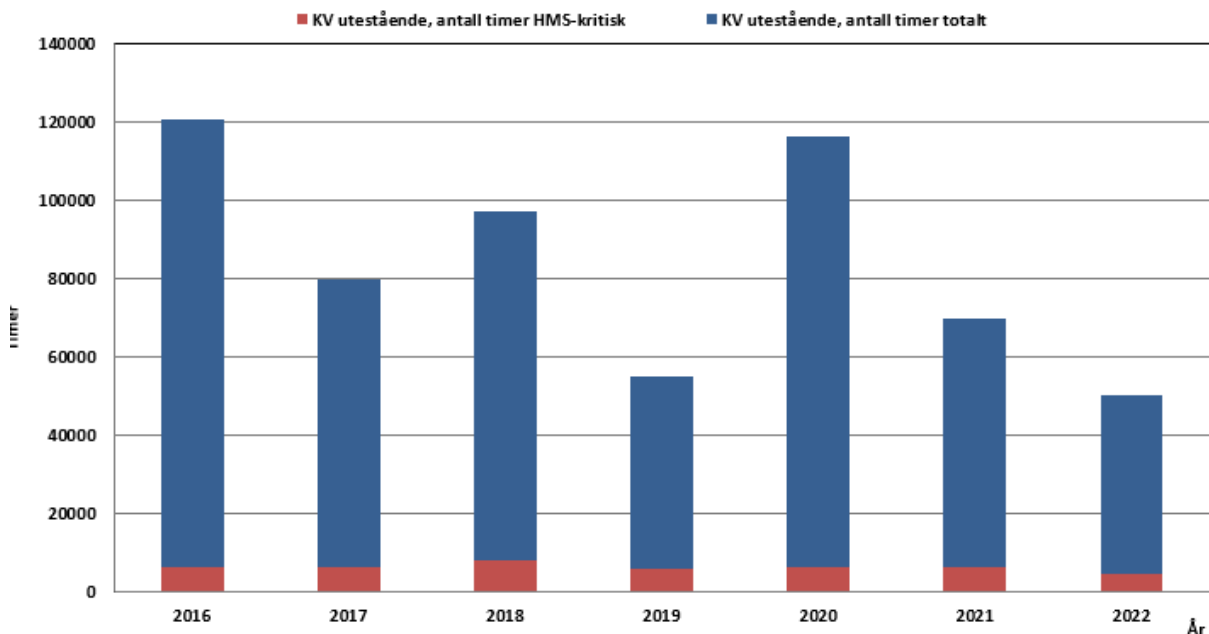


Figur 7-39 Det totale KV som ikke er utført for de permanent plasserte innretningene per 31.12. i årene 2015 til 2022

Figur 7-39 viser at det samlet sett er et betydelig antall timer korrigerende vedlikehold som ikke er utført per 31.12.2022. Omfanget i 2022 er på omtrent samme nivå som i 2020 og 2021.

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

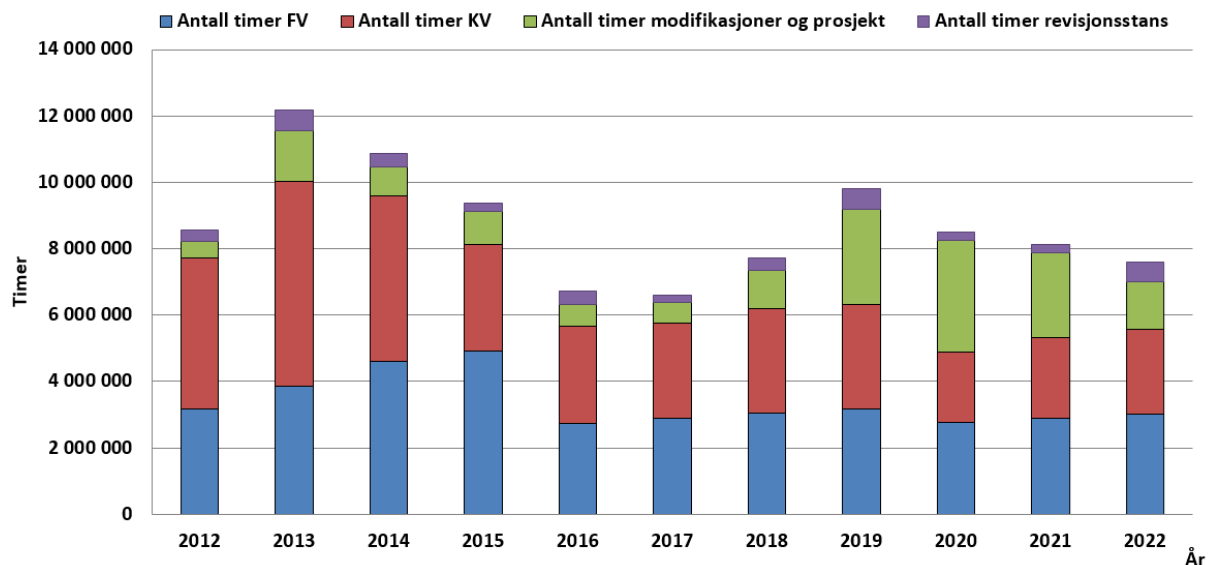
Figur 7-40 Figur 7-40 viser *det totale utestående korrigerende vedlikeholdet* i perioden 2016 til 2022 (månedlig gjennomsnitt summert).



Figur 7-40 Det totale utestående KV per år i perioden 2016 til 2022 for de permanent plasserte innretningene

Figur 7-40 Figur 7-40 viser en betydelig nedgang i antall timer for det totale utestående korrigerende vedlikeholdet i 2022 sammenlignet med året før. Det totale utestående HMS-kritiske korrigerende vedlikeholdet viser også en nedgang i 2022 og er det lavest rapporterte siden 2016. Vedlikehold av denne typen utstyr skal helst ikke overskride aktørenes egne frister. Det HMS-kritiske utstyret skal hindre eller begrense de definerte fare- og ulykkesituasjonene.

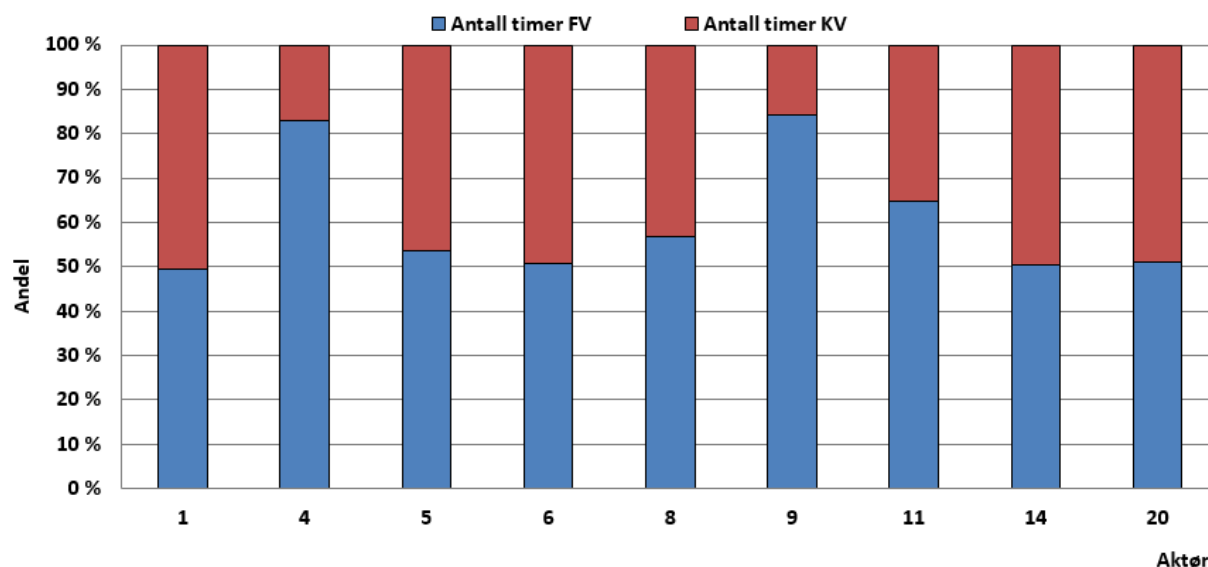
Figur 7-41 Figur 7-41 viser totalt antall timer for *det utførte vedlikeholdet, modifikasjonene og revisjonsstansene* for de permanent plasserte innretningene i perioden 2012 til 2022.



Figur 7-41 Totalt antall timer for det utførte vedlikeholdet, modifikasjonene og revisjonsstansene for de permanent plasserte innretningene i perioden 2012 til 2022

Figur 7-41 Figur 7-41 er særlig ment å vise *fordelingen* av aktivitetene. Vi ser at de utførte timene for aktivitetene samlet sett er gått noe ned i 2022 sammenlignet med året før, men at antall timer for modifikasjoner og prosjekter er redusert sammenlignet med de senere årene.

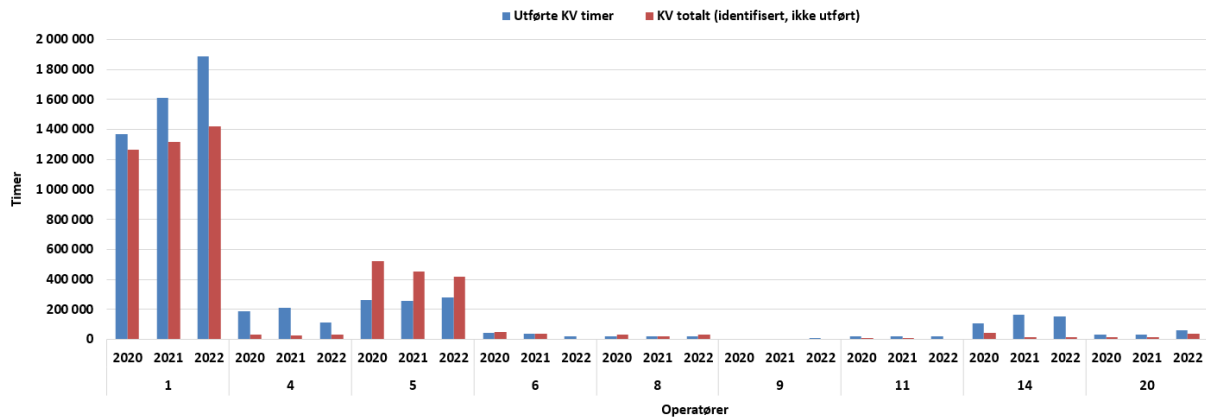
Figur 7-42 Figur 7-42 viser den prosentvise fordelingen av *det utførte forebyggende og korrigerende vedlikeholdet per aktør* i 2022.



Figur 7-42 Fordelingen av det utførte forebyggende og korrigerende vedlikeholdet per aktør i 2022

Figur 7-42 Figur 7-42 viser at det er stor variasjon i den prosentvise fordelingen av det utførte forebyggende og korrigerende vedlikeholdet per aktør. Flere aktører har som mål å redusere det korrigerende vedlikeholdet.

Figur 7-43 viser det utførte korrigerende vedlikeholdet og det totale korrigerende vedlikeholdet som er identifisert (ikke utført) per aktør for årene 2020 til 2022.



Figur 7-43 Antall timer utført korrigerende vedlikeholdet og det totale korrigerende vedlikeholdet som er identifisert (ikke utført) per aktør for årene 2020 til 2022

Figur 7-43 viser at noen operatører har et betydelig antall timer korrigerende vedlikehold som ikke er utført per 31.12. de siste tre årene sammenlignet med det utførte korrigerende vedlikeholdet i samme periode.

7.2.7.2 Oppsummering av vedlikehold på permanent plasserte innretninger

Vi observerer at

- noen av innretningene ikke har klassifisert en del av det merkede utstyret
- det er stor variasjon i andelen av HMS-kritisk utstyr, der noen innretninger har en lav andel HMS-kritisk utstyr. Aktørene bruker tilnærmet samme metode for klassifiseringen
- det er få timer etterslep i det forebyggende vedlikeholdet, men flere innretninger har ikke utført det HMS-kritiske forebyggende vedlikeholdet i henhold til egne frister
- det totale etterslepet i det forebyggende vedlikeholdet er høyere i 2022 enn det som er rapportert i 2021. Etterslepet i det HMS-kritiske forebyggende vedlikeholdet er noe redusert de senere årene
- noen innretninger har et betydelig antall timer korrigerende vedlikehold som ikke er utført per 31.12.2022. Noen innretninger har økt antallet timer, men de fleste innretningene har stabile tall
- en aktør har hatt en betydelig økning i antall timer korrigerende vedlikeholdet som er identifisert, men ikke utført, de senere årene
- det samlet sett er et betydelig antall timer korrigerende vedlikehold som ikke er utført per 31.12.2022. Omfanget i 2022 er på omtrent samme nivå som i 2020 og 2021
- det er en betydelig nedgang i antall timer for det totale utestående korrigerende vedlikeholdet i 2022 sammenlignet med de to siste årene. Det totale utestående HMS-kritiske korrigerende vedlikeholdet viser også en nedgang i 2022 og er det lavest rapporterte siden 2016
- timene for det utførte forebyggende og korrigerende vedlikeholdet i 2022 er tilnærmet lik året før, men at antall timer for modifikasjoner og prosjekter er redusert sammenlignet med de senere årene
- det er stor variasjon i den prosentvise fordelingen av det utførte forebyggende og korrigerende vedlikeholdet per aktør
- noen operatører har et betydelig antall timer korrigerende vedlikehold som ikke er utført per 31.12. de siste tre årene sammenlignet med det utførte korrigerende vedlikeholdet i samme periode

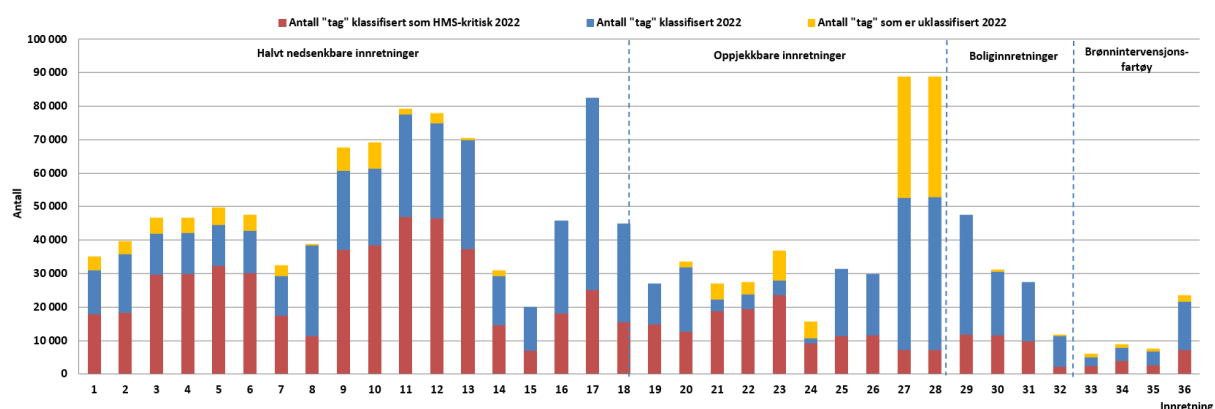
Disse observasjonene skal ses i forhold til kravene i regelverket. Dette at

- anlegg, system og utstyr skal merkes og klassifiseres slik at det legges til rette for en sikker drift og et forsvarlig vedlikehold, deriblant opprettholdelse av barrierenes ytelse
- aktivitetsnivået på innretningen skal ta hensyn til statusen for utføring av vedlikeholdet. Med status menes blant annet etterslepet av forebyggende vedlikehold og det utestående korrigerende vedlikeholdet
- betydningen av ikke-utført vedlikehold skal vurderes, både enkeltvis og samlet. Vurderingen er avgjørende for i hvilken grad det ikke-utførte vedlikeholdet bidrar til økt risiko
- etterslep i det HMS-kritiske forebyggende vedlikeholdet kan bidra til økt usikkerhet med hensyn til teknisk tilstand og dermed økt risiko
- korrigerende vedlikehold av HMS-kritisk utstyr ikke bør overskride de satte fristene siden det HMS-kritiske utstyret skal hindre eller begrense de definerte fare- og ulykkessituasjonene

7.2.7.3 Styring av vedlikehold på flyttbare innretninger

Innrapporteringen for 2022 viser at noen av de flyttbare innretningene er i opplag eller opererer på utenlandske sokler.

Figur 7-44 gir en oversikt over merket og klassifisert utstyr per 31.12.2022.



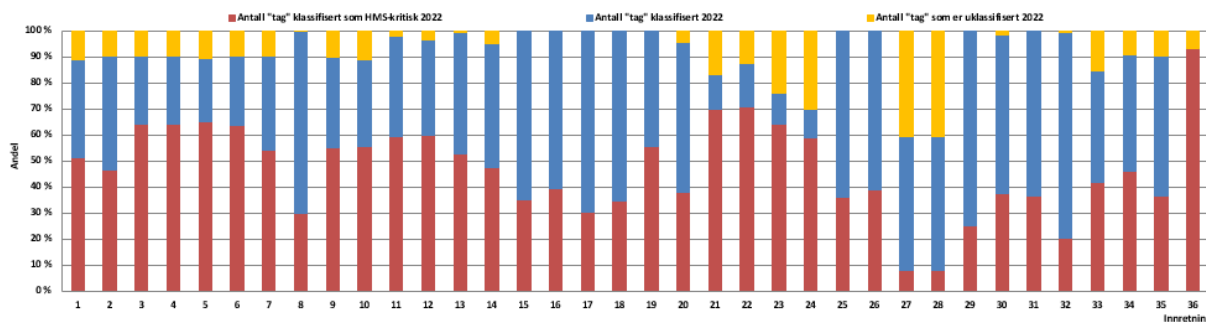
Figur 7-44 Merket og klassifisert utstyr for flyttbare innretninger per 31.12.22.

Figur 7-44 viser at det er stor variasjon i graden av merking og klassifisering av innretningenes systemer og utstyr.

Nyere innretninger har generelt et høyere antall merket og klassifisert utstyr enn eldre. Dette fremkommer ikke av den anonymiserte figuren.

Regelverket sier at alt av utstyr, deriblant det HMS-kritiske, skal merkes og klassifiseres. Det er et viktig grunnlag for prioritering og styring av vedlikeholdet, inkludert oppfølgingen av barrierenes ytelse.

Figur 7-45 viser den prosentvise fordelingen av klassifisert utstyr per 31.12.2022.

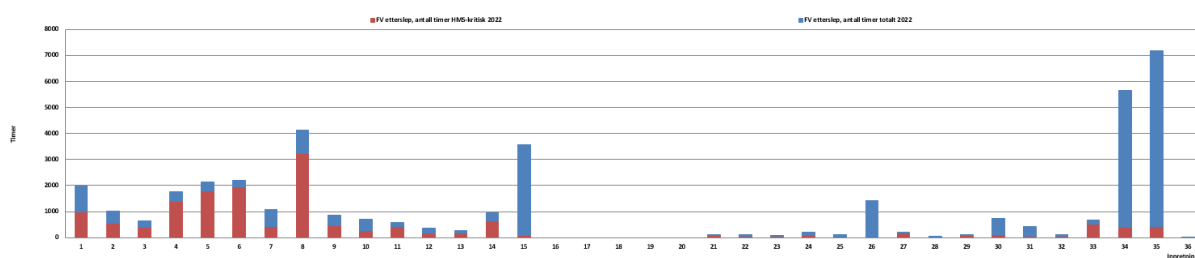


Figur 7-45 Fordelingen av klassifisert utstyr for flyttbare innretninger per 31.12.2022

Figur 7-45 viser stor variasjon i andelen av HMS-kritisk utstyr for de flyttbare innretningene. Noen innretninger har en lav andel. Aktørene bruker tilnærmet samme metode for klassifisering.

Regelverket sier at klassifiseringen skal legges til grunn ved valg og prioritering av vedlikeholdsaktiviteter og ved vurdering av reservedelsbehov.

Figur 7-46 viser etterslepet i det forebyggende vedlikeholdet i 2022.

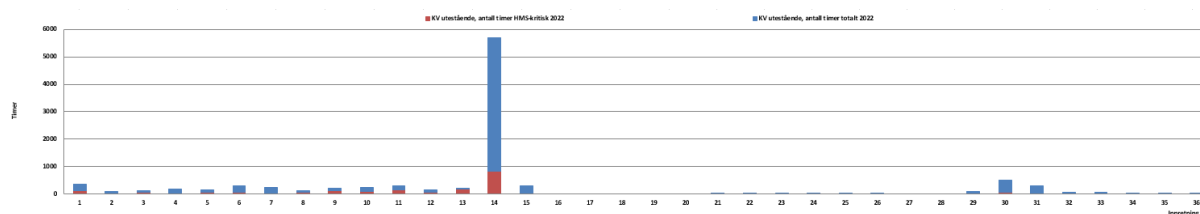


Figur 7-46 Etterslepet i FV for flyttbare innretninger i 2022.

Figur 7-46 viser variasjoner i etterslepet i det forebyggende vedlikeholdet for flyttbare innretninger. Dette tilsvarer det vi har sett de siste årene. Flere innretninger har ikke utført HMS-kritisk forebyggende vedlikehold i henhold til egne frister. Dette kan bidra til økt usikkerhet med hensyn til teknisk tilstand og dermed økt risiko.

Vedlikeholdet har stor betydning for å opprettholde kritiske funksjoner og sikre at HMS-kritisk utstyr fungerer når det er behov for det.

Figur 7-47 viser det utestående korrigerende vedlikeholdet i 2022.



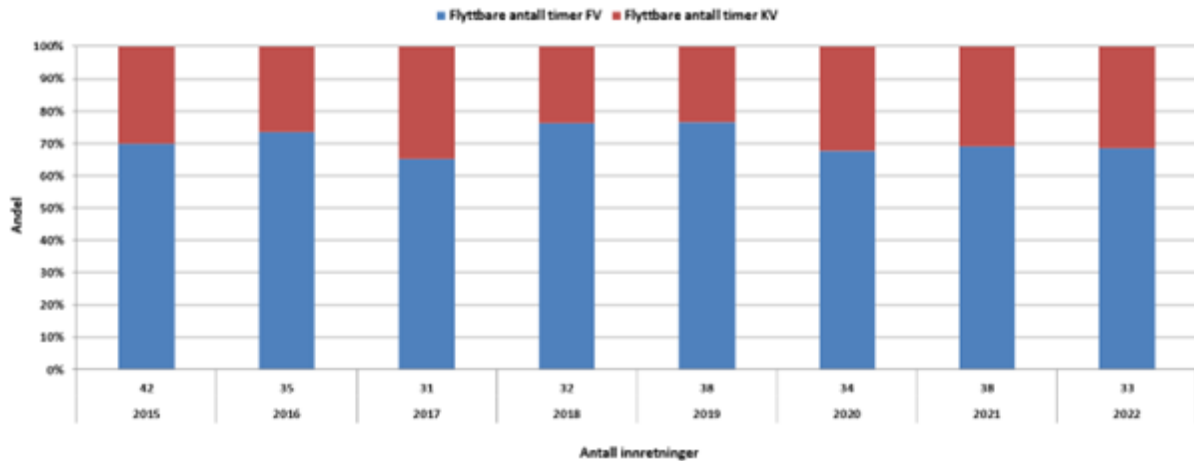
Figur 7-47 Utestående KV for flyttbare innretninger i 2022

Figur 7-47 viser variasjoner i det utestående korrigerende vedlikeholdet for flyttbare innretninger. Dette tilsvarer det vi har sett de siste årene. Timetallet er imidlertid relativt lavt. Enkelte innretninger har ikke utført HMS-kritisk korrigerende vedlikehold i henhold til egne frister.

Vedlikehold av denne typen utstyr bør ikke overskride de satte fristene siden det HMS-kritiske utstyret skal hindre eller begrense de definerte fare- og ulykkesituasjonene.

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

Figur 7-48 viser den prosentvise fordelingen av det utførte forebyggende og korrigerende vedlikeholdet per aktør i 2022.



Figur 7-48 Fordelingen av det utførte forebyggende og korrigerende vedlikeholdet per aktør i 2022

Figur 7-48 viser at det er noe variasjon i den prosentvise fordelingen av det utførte forebyggende og korrigerende vedlikeholdet per aktør.

7.2.7.4 Oppsummering av vedlikehold på flyttbare innretninger

Vi observerer at

- det er stor variasjon i graden av merking og klassifisering av innretningenes systemer og utstyr
- nyere innretninger generelt har et høyere antall merket og klassifisert utstyr enn eldre
- det er stor variasjon i andelen av HMS-kritisk utstyr. Noen innretninger har en lav andel
- det er variasjoner i etterslepet i det forebyggende vedlikeholdet for flyttbare innretninger. Dette tilsvarer det vi har sett de siste årene
- flere innretninger ikke har utført HMS-kritisk forebyggende vedlikehold i henhold til egne frister
- det er variasjoner i det utestående korrigerende vedlikeholdet for flyttbare innretninger. Dette tilsvarer det vi har sett de siste årene. Timetallet er imidlertid relativt lavt
- enkelte innretninger ikke har utført HMS-kritisk korrigerende vedlikehold i henhold til egne frister
- det er stor variasjon i den prosentvise fordelingen av det utførte forebyggende og korrigerende vedlikeholdet per aktør

Disse observasjonene skal ses i forhold til kravene i regelverket. Dette at

- anlegg, system og utstyr skal merkes og klassifiseres slik at det legges til rette for en sikker drift og et forsvarlig vedlikehold, deriblant opprettholdelse av barrierenes ytelse
- aktivitetsnivået på innretningen skal ta hensyn til statusen for utføring av vedlikeholdet. Med status menes blant annet etterslepet av forebyggende vedlikehold og det utestående korrigerende vedlikeholdet

- betydningen av ikke-utført vedlikehold skal vurderes, både enkeltvis og samlet. Vurderingen er avgjørende for i hvilken grad det ikke-utførte vedlikeholdet bidrar til økt risiko
- etterslep i det HMS-kritiske forebyggende vedlikeholdet kan bidra til økt usikkerhet med hensyn til teknisk tilstand og dermed økt risiko
- korrigerende vedlikehold av HMS-kritisk utstyr ikke bør overskride de satte fristene siden det HMS-kritiske utstyret skal hindre eller begrense de definerte fare- og ulykkessituasjonene

8. Personskader og dødsulykker

8.1 Innrapportering av personskader

Det var ingen dødsulykker innen Petroleumstilsynet sitt myndighetsområde på sokkelen i 2022. For 2022 har Petroleumstilsynet registrert 229 personskader på innretninger i petroleumsvirksomheten på norsk sokkel som oppfyller kriteriene død, fravær inn i neste skift eller medisinsk behandling. I 2021 ble det rapportert 178 personskader.

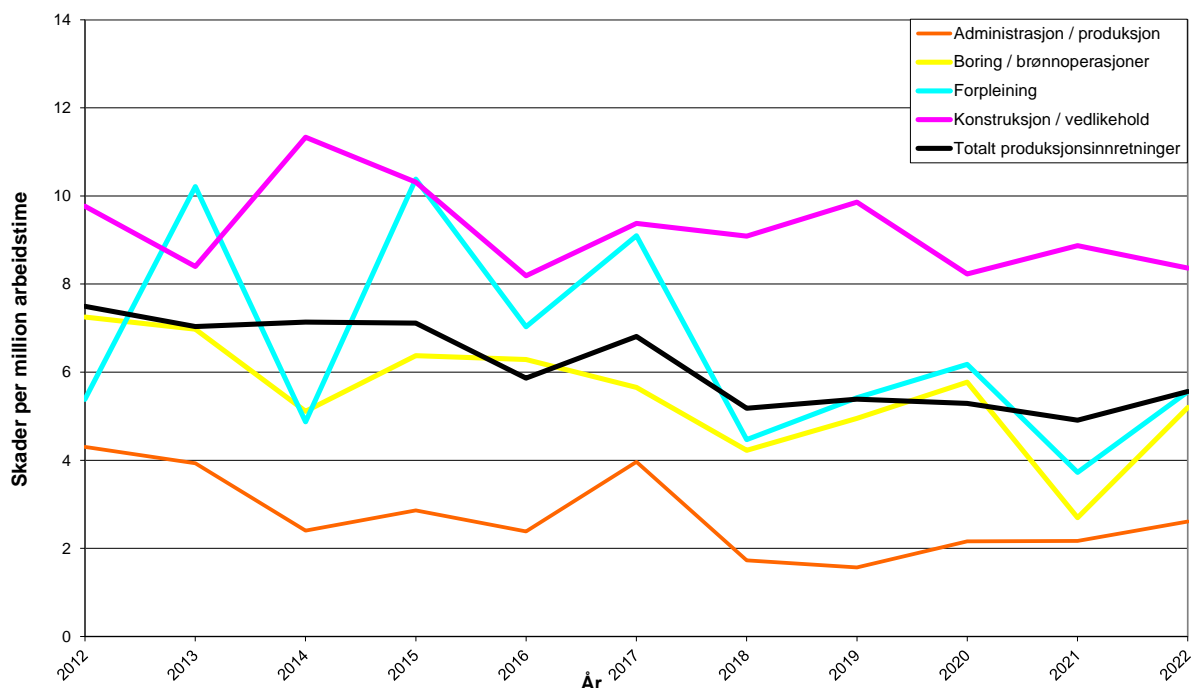
Det er i tillegg rapportert 19 skader klassifisert som fritidsskader og 15 førstehjelpsskader i 2022. I 2021 var det til sammenlikning 21 fritidsskader og 15 førstehjelpsskader. Førstehjelpsskader og fritidsskader inngår ikke i figurer og tabeller.

I de senere år har vi sett en reduksjon i antall innrapporterte skader på NAV-skjema og denne tendensen fortsetter i 2022. 36 % av skadene er ikke rapportert til oss på NAV skjema i 2022. Disse skadene er derfor registrert basert på opplysninger mottatt i forbindelse med kvalitetssikringen av data. Blant skadene som ikke er rapportert på NAV-skjema, er fem klassifisert som alvorlig. Skadene gjelder både kontraktør- og operatøransatte.

For å rydde opp i manglende rapportering kontaktet Ptil i februar/mars 2023 enkelte operatør- og boreentreprenørselskapene for å gjøre de oppmerksom på at de hadde skader i sine oversikter som Ptil manglet. Dette bidro til vi fikk etterrapportert enkelte NAV-skjema, og bidro til at prosentandelen av skader uten NAV-skjema er redusert i 2022 i forhold til foregående år. For 18% av skadene som ikke er rapportert på NAV-skjema, har vi i 2020 mottatt fylldigere skaderapporter.

8.1.1 Personskader på produksjonsinnretninger

På produksjonsinnretninger var det 176 personskader i 2022 mot 142 i 2021. Figur 8-1 viser personskadefrekvenser per millioner arbeidstimer de siste 11 årene på produksjonsinnretninger. Figuren viser også skadefrekvenser for de forskjellige hovedaktivitetsområdene på innretningene. På lang sikt har det vært en positiv utvikling i skadefrekvensen siden 2012 da den samlede skadefrekvensen var 7,5 skader per millioner arbeidstimer. I 2022 var det 5,6 skader per millioner arbeidstimer. Det er en oppgang i skadenivå fra 2021 som var det året i perioden med det laveste skadenivå. Oppgangen var på 0,7 skader per million arbeidstimer. Økningen er ikke signifikant.



Figur 8-1 Personskader per million arbeidstimer, produksjonsinnretninger

Med unntak av konstruksjon og vedlikehold viser de andre hovedaktivitetene på produksjonsinnretningene en oppgang i skadefrekvensen i forhold til nivået i 2021.

Det er innen boring og brønn vi noterer den største oppgangen i skadefrekvens i 2022. Det var 2,5 flere skader per millioner arbeidstimer i 2022 og økningen er signifikant. Skadefrekvensen gikk i 2021 fra det laveste nivået i 11-års perioden som var 2,7 til 5,2 skader per millioner arbeidstimer. På lang sikt har skadefrekvensen innen boring og brønn hatt en positiv utvikling. I 2012 var frekvensen på 7,3 skader per millioner arbeidstimer.

Til tross for at konstruksjon og vedlikehold har hatt en positiv utvikling siste år, er det fortsatt den hovedaktiviteten som har det høyeste skadenivået i 2022 sammenlignet med de andre funksjonene. Skadefrekvensen ble redusert med 0,5 skader per million arbeidstimer; fra 8,9 i 2021 til 8,4 i 2022. På lang sikt har vi hatt en positiv trend. I 2012 var frekvensen på 9,8 skader per million arbeidstimer.

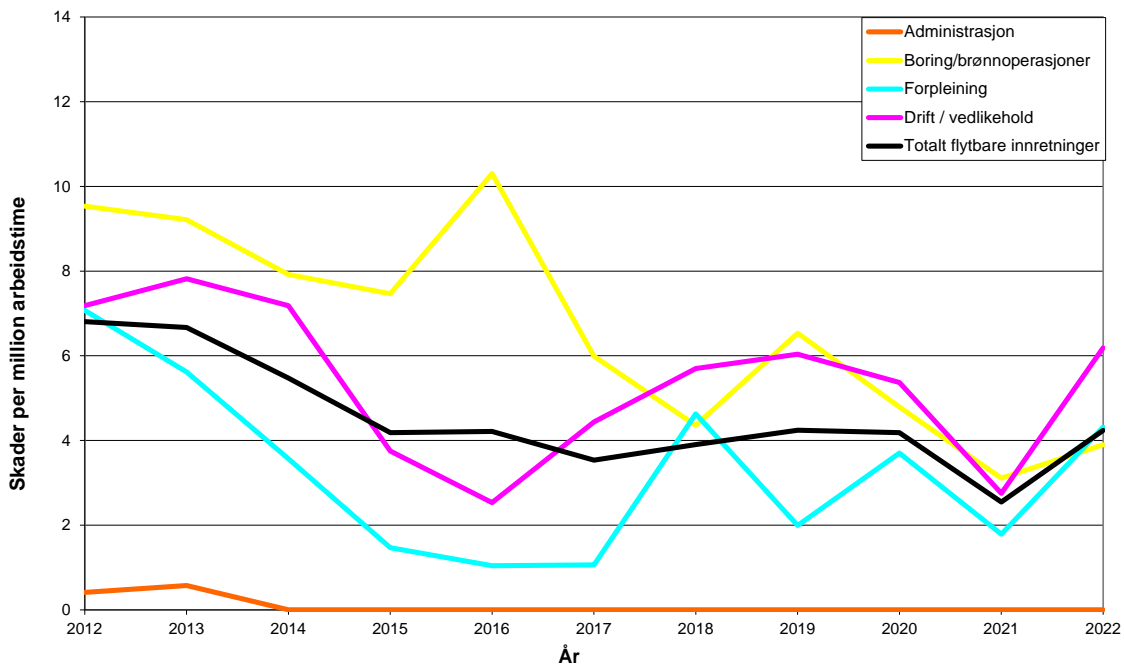
Innen forpleining har det på lang sikt vært store variasjoner fra år til år. I 2022 fikk vi en oppgang til 5,56 skader per million arbeidstimer. Det var 1,8 flere skader per million arbeidstimer enn i 2021 da nivået var på sitt laveste i 11-års perioden med 3,7 skader per million arbeidstimer. Økningen er ikke signifikant.

Sammenlignet med de andre hovedaktivitetene ligger administrasjon og produksjon fortsatt lavest med 2,6 skader per arbeidstimer. Det var en oppgang på 0,4 fra 2,2 i 2021 til 2,6 i 2022.

8.1.2 Personskader på flyttbare innretninger

Figur 8-2 viser skadefrekvenser samlet og innenfor hovedaktivitetene på flyttbare innretninger de siste 11 år. I 2022 var det 53 personskader på flyttbare innretninger mens det i 2021 var 36 personskader. I 2021 noterte vi det laveste skadenivået i hele perioden. I 2022 gikk den totale skadefrekvensen opp fra 2,5 i 2021 til 4,2 skader per millioner arbeidstimer i 2022. På lang sikt har flyttbare innretninger i likhet med

produksjonsinnretningene hatt en positiv utvikling. Skadefrekvensen har gått fra 6,8 i 2012 til 4,2 i 2022.



Figur 8-2 Personskader per million arbeidstimer, flyttbare innretninger

Med unntak av administrasjon, så har alle hovedaktivitetene på flyttbare innretningene hatt en oppgang i skadefrekvensen i forhold til nivået i 2021.

Sammenlignet med de andre funksjonene ligger drift og vedlikehold høyest i 2022 med 6,2 skader per millioner arbeidstimer. Det er en oppgang fra 2021 til 2022 på 3,4 skader per million arbeidstimer (fra 2,8 i 2021 til 6,2 i 2022). Oppgangen er signifikant. På lang sikt har skadefrekvensen hatt en positiv trend fra 2012 da det var 7,2 skader per millioner arbeidstimer.

På lang sikt har skadefrekvensen innen boring og brønn hatt en positiv utvikling. Det er store variasjoner fra år til år, men fra 2012 til 2022 har frekvensen gått fra 9,5 til 3,9 skader per millioner arbeidstimer og er mer enn halvert i forhold til nivået i 2012. På kort sikt har vi hatt en oppgang fra 2021 som hadde det laveste skadenivået i perioden. Økningen fra 2021 var på 0,8 skader per million arbeidstimer. Økningen er ikke signifikant.

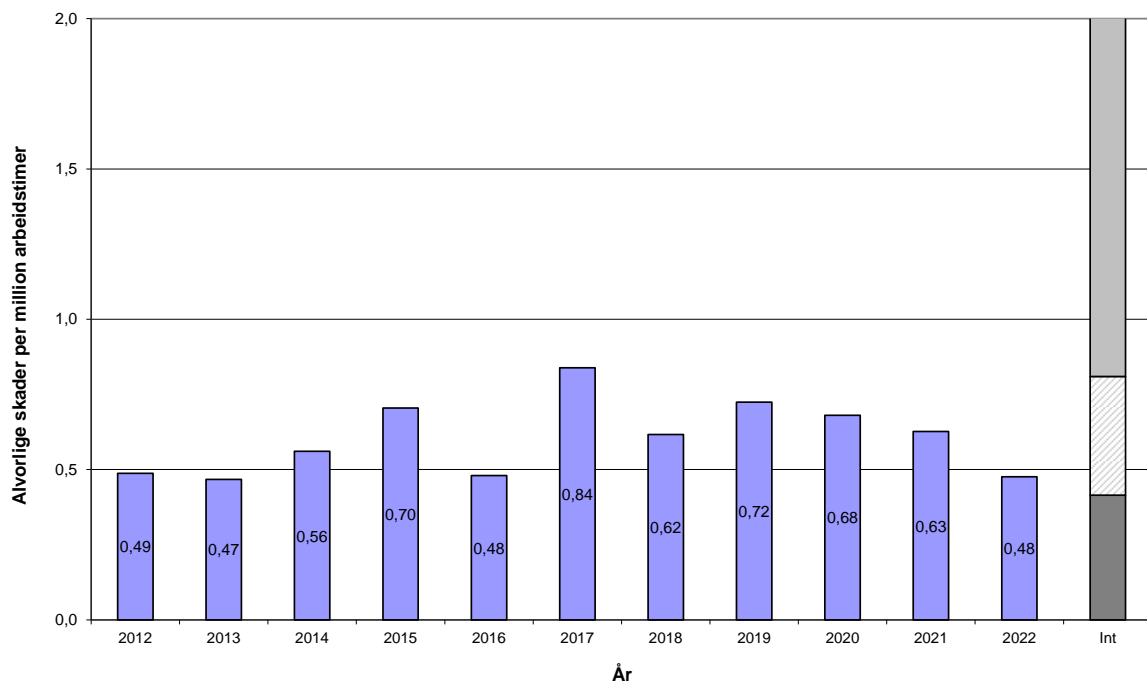
Innen forpleining er det store variasjoner fra år til år i siste halvdel av 11-års perioden. På lang sikt fra 2012 til 2022 har det vært en reduksjon fra 7,1 til 4,3 skader per millioner arbeidstimer. I 2022 er frekvensen økt med 2,5 skader per millioner arbeidstimer. Oppgangen er ikke signifikant. I 2022 er skaderaten innen forpleining på flyttbare 1,2 skader lavere enn det vi finner innen forpleining på produksjonsinnretninger.

Innen administrasjon har det ikke vært registrert personskader siden 2013.

8.2 Alvorlige personskader

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

Figur 8-3 viser frekvensen av alvorlige personskader på produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger samlet. Det er i 2022 innrapportert totalt 21 alvorlige personskader mot 27 i 2021. Det var ingen dødsulykker innen Petroleumstilsynet sitt ansvarsområde på norsk sokkel i 2022. Den siste dødsulykken var i 2017.



Figur 8-3 Alvorlige personskader per million arbeidstimer – norsk sokkel

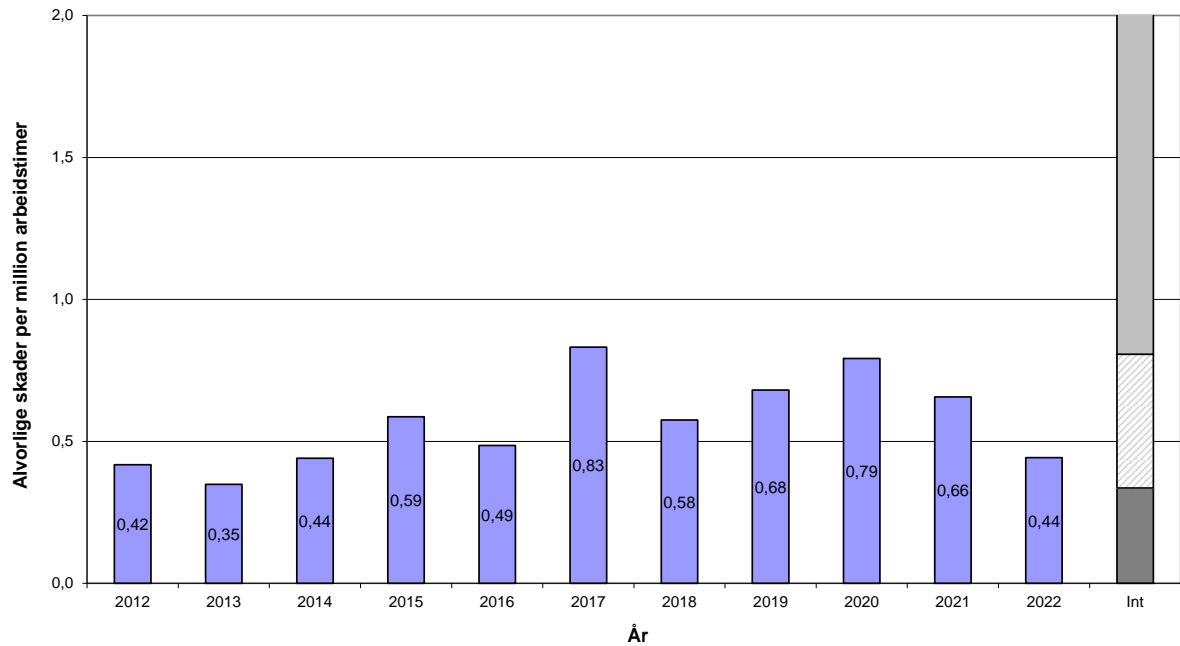
I første del av 11-års perioden var det en oppadgående trend i personskadefrekvensen på norsk sokkel. I perioden fra 2015 var det en mer varierende utvikling, hvor frekvensen av alvorlige personskader per millioner arbeidstimer varierer fra 0,5 i 2016 til 0,8 i 2017. I siste del av perioden fra 2019 til 2022 ser vi en nedadgående trend. I 2022 er frekvensen av alvorlige personskader per millioner arbeidstimer 0,5 og ligger innenfor forventningsnivået basert på de ti foregående år.

Aktivitetsnivået på norsk sokkel siste år er økt med 1,1 millioner arbeidstimer fra 43,07 til 44,14 millioner arbeidstimer.

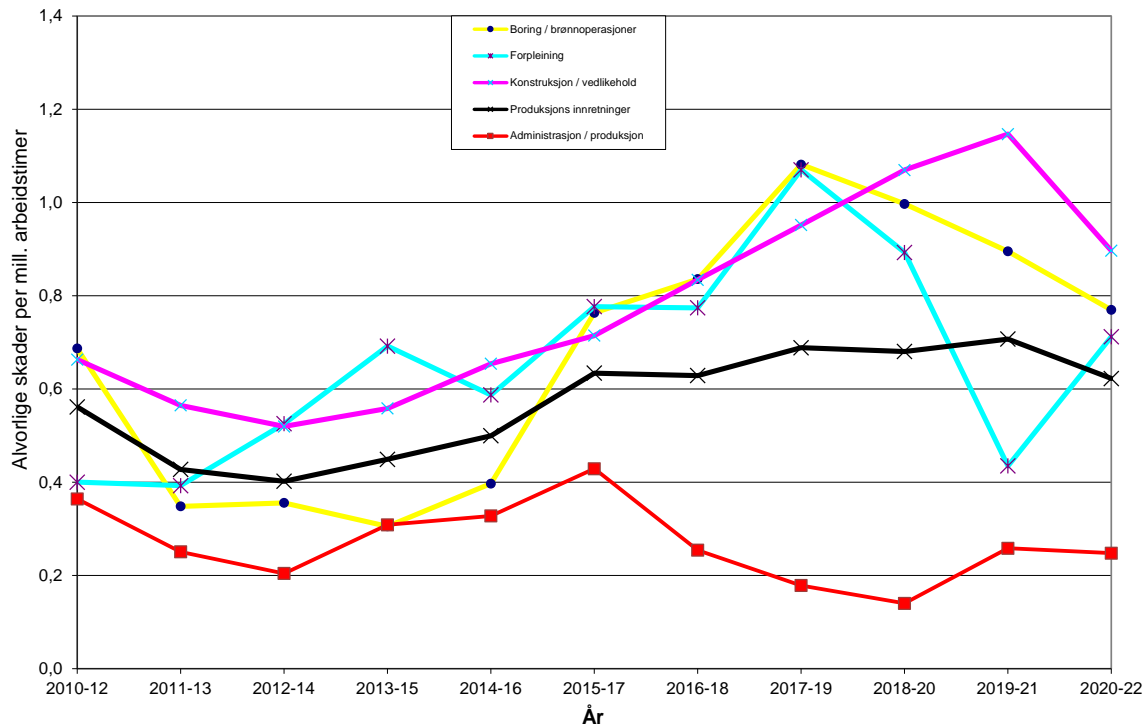
8.2.1 Alvorlige personskader på produksjonsinnretninger

Figur 8-4 viser frekvensen av alvorlige personskader på produksjonsinnretninger per millioner arbeidstimer. I 2013 er skadefrekvensen på produksjonsinnretninger på sitt laveste nivå. Med unntak av 2015, har skadenivået i første del av 11-års perioden vært lavere enn i siste del av perioden. Fra 2018 til 2020 ser vi en liten oppgang, men fra 2021 snur trenden og i 2022 er frekvensen på tilnærmet samme nivå som i første del av perioden. Frekvensen av alvorlige personskader per millioner arbeidstimer går ned fra 0,7 i 2021 til 0,4 i 2022. Frekvensen i 2022 er innenfor forventningsnivået basert på de ti foregående år.

På produksjonsinnretninger var det 14 alvorlige personskader i 2022 mot 19 i 2021. Antall arbeidstimer økte med 2,7 millioner i 2022, fra 28,9 millioner i 2021 til 31,6 millioner i 2022.



Figur 8-4 Alvorlig personskader på produksjonsinnretninger per million arbeidstimer



Figur 8-5 Alvorlige personskader på produksjonsinnretninger per million arbeidstimer fordelt på funksjoner (3 års rullende gjennomsnitt)

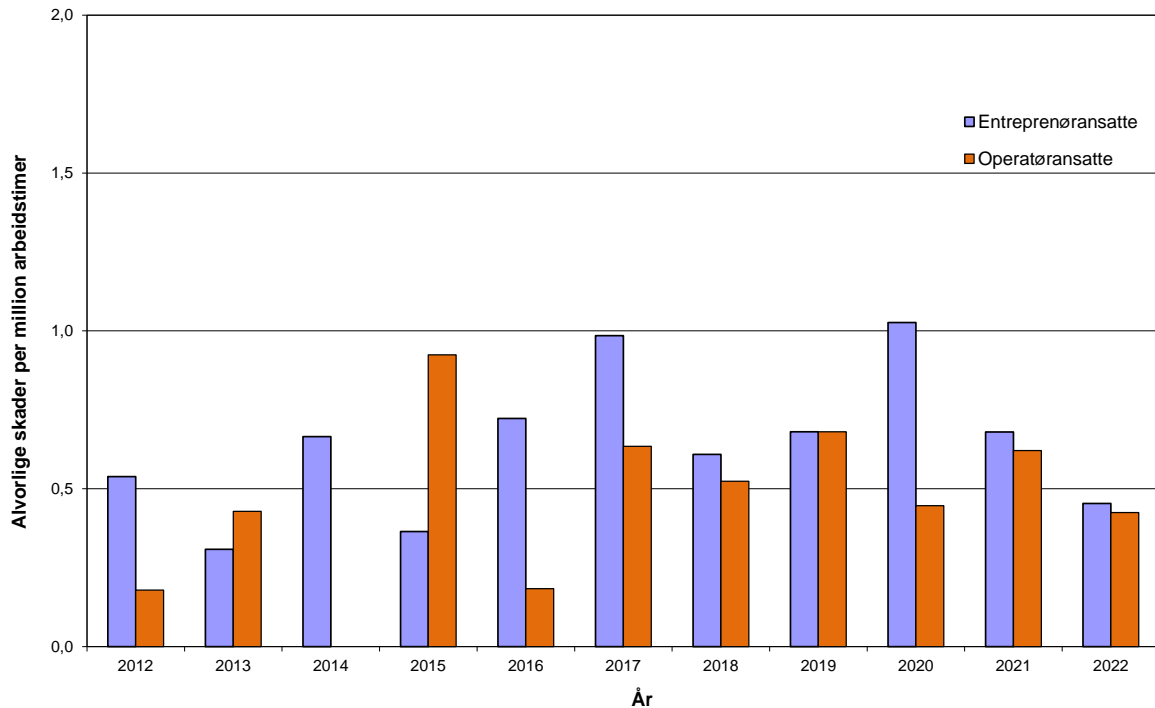
Figur 8-5 viser skadefrekvenser for alvorlige personskader, for produksjonsinnretninger, fordelt på aktivitetsområder. Frekvensene for hovedaktivitetene er basert på relativt få skader og enkelte forskyvninger mellom gruppene kan gi store utslag, derfor er det benyttet 3-års rullende gjennomsnitt.

Konstruksjon og vedlikehold har fra 2010-12 frem til 2012-14 hatt en jevn nedgang. Fra 2013-15 snudde den positive trenden og helt frem til 2019-21 har det vært en jevn økning. Fra 2018-20 til 2020-22 har konstruksjon og vedlikehold det høyeste nivået av alvorlig personskader på produksjonsinnretninger og ligger i denne perioden over nivået til boring og brønn. Skadenivået når i 2019-21 sitt høyeste nivå før vi ser en markant nedgang i den siste 3-års perioden, 2020-22. I 2022 var det fem alvorlige personskader innen konstruksjon og vedlikehold mot 13 i 2021. Skadefrekvensen er redusert fra 1,2 i 2021 til 0,4 i 2022. Nedgangen er på 0,8 alvorlige skader per million arbeidstimer og er signifikant. Antall arbeidstimer er økt med 2 million fra 10,8 millioner i 2021 til 12,8 millioner i 2022.

Innen boring og brønn har det fra 2010-12 vært en markant nedgang i frekvensen av alvorlige personskader per millioner arbeidstimer frem til 2011-13. Det er i 2011-13 vi finner den laveste frekvensen av alvorlig personskade. I perioden fra 2012-14 til 2014-16 var nivået stabilt og relativt lavt. Fra 2015-17 til 2017-19 har det vært en markant økning i frekvensen, men deretter snur utviklingen og den positive trenden varer ut perioden. Det har vært en oppgang i frekvensen av personskade fra 0,4 i 2021 til 0,8 i 2022. Oppgangen er på 0,4 alvorlige skader per million arbeidstimer og er ikke signifikant. Det var fire alvorlige personskader innen boring og brønn i 2022. I 2021 var det to skader. Antall arbeidstimer ble redusert med 0,6 millioner innen boring og brønn på produksjonsinnretninger, fra 5,6 millioner timer i 2021 til 5 millioner i 2022.

Den 3-års rullerende skadefrekvensen innen forpleining ligger fra 2010-12 til 2011-13 stabilt på ca. 0,4 alvorlige skader per millioner arbeidstimer. Fra 2012-14 til 2017-19 er det stort sett en oppadgående trend av alvorlig personskade innen forpleining som når sitt høyeste nivå i 2017-19 før trenden igjen peker markant nedover i positiv retning frem til 2019-21. I 2020-22 snur trenden og vi ser igjen en markant oppgang. Det var fire alvorlige skader i 2022. I 2021 var det ingen personskader. Det var en liten nedgang i antall arbeidstimer fra 2,42 millioner i 2021 til 2,34 i 2022.

Innen administrasjon og produksjon var det fra 2010-12 og fram til 2012-14 en positiv utvikling. Fra 2013-15 får vi en midlertidig økende trend til 0,4 alvorlige skader i 2015-17 før trenden snur i positiv retning. I 2018-20 fikk vi det lavest nivået i perioden med 0,1 alvorlig skade per million arbeidstimer før trenden snur i 2019-21 og flater ut de to siste periodene på i underkant av 0,3 skade per million arbeidstimer. Det var en skade i 2022. I 2021 noterte vi fire alvorlige personskader. Timeantallet innen administrasjon og produksjon er økt til 11,5 millioner timer i 2022 fra 10,1 i 2021.



Figur 8-6 **Alvorlig personskader per million arbeidstimer for operatør- og entreprenøransatte på produksjonsinnretninger**

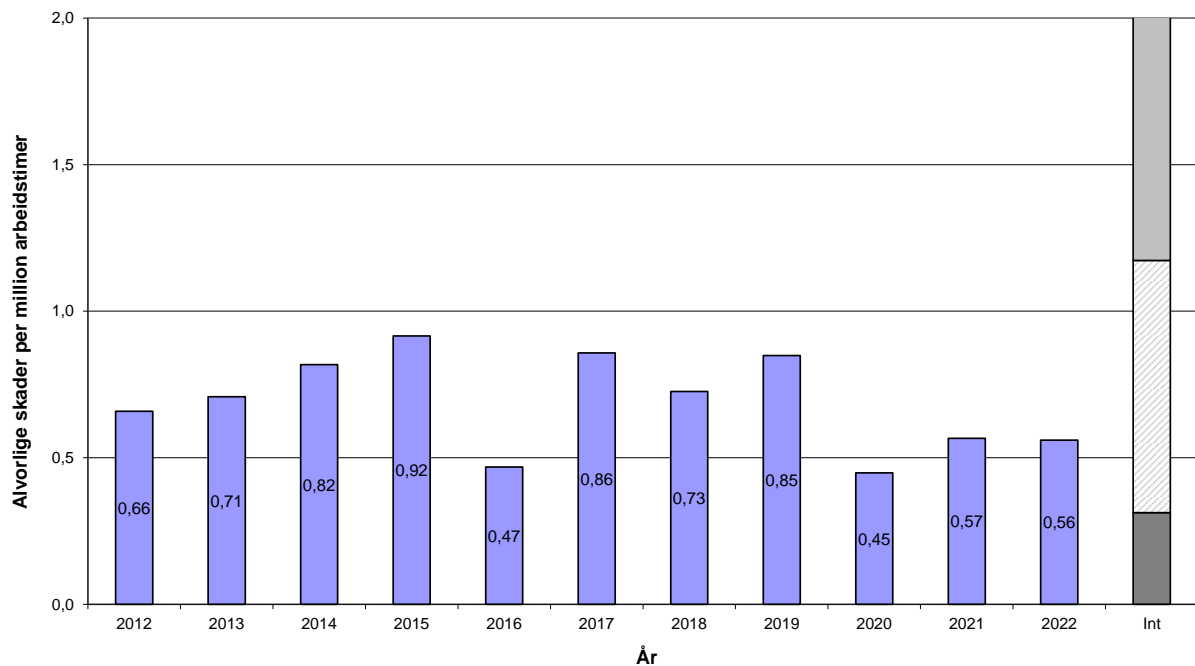
Figur 8-6 viser frekvensen av alvorlig personskader per millioner arbeidstimer for operatør- og entreprenøransatte på produksjonsinnretninger. Det varierer fra år til år hvem som er utsatt for flest alvorlige personskader. Samlet for perioden 2012 til 2022 har entreprenør ansatte hatt 0,6 alvorlige personskader per millioner arbeidstimer, mens operatøransatte har hatt 0,5. I 2022 var det marginale forskjeller mellom entreprenør og operatøransatte. Entreprenøransatte hadde høyest frekvens med 0,45, mens operatøransatte hadde en frekvens på 0,42. Det var fem alvorlige personskader blant operatøransatte og ni blant entreprenøransatte. Timetallet for operatøransatte var 11,8 millioner og 19,9 millioner for entreprenøransatte.

8.2.2 Alvorlig personskader på flyttbare innretninger

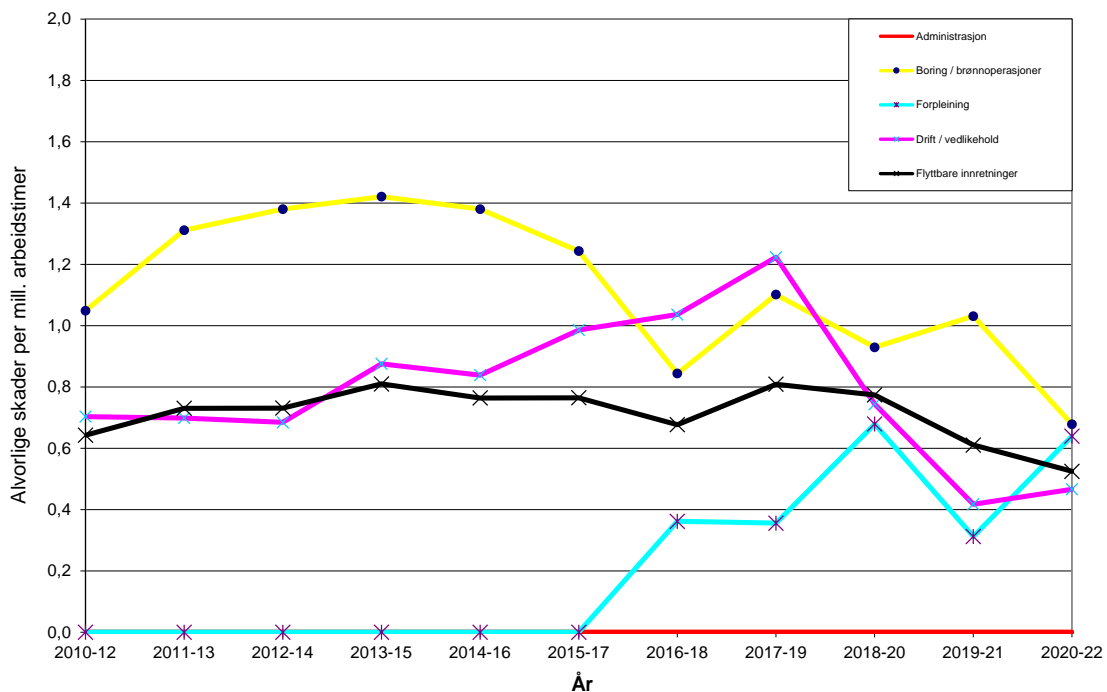
Figur 8-7 viser frekvensen for alvorlige personskader per millioner arbeidstimer på flyttbare innretninger.

Skadenivået de tre siste årene ligger jevnt over på et lavere nivå enn første del av 11-års perioden. Første del av perioden viser en oppgang. Årene 2016 og 2020 skiller seg positivt ut ellers har nivået variert en del. Vi ser en utflating av frekvensnivået i 2021 og 2022 hvor skadenivået ligger på henholdsvis 0,6 alvorlig personskade per million arbeidstimer.

Timeantallet som er rapportert for de flyttbare innretninger i 2022 er 12,5 millioner., Vi ser en betydelig reduksjon på 1,6 millioner i forhold til 2020 da vi noterte 14,1 millioner timer (-11,6%). Antallet av alvorlige personskader er syv i 2022 mot åtte i 2021.



Figur 8-7 Alvorlig personskade per million arbeidstimer, flyttbare innretninger



Figur 8-8 Alvorlige personskader på flyttbare innretninger per millioner arbeidstimer fordelt på funksjoner

Figur 8-8 viser frekvensen for alvorlige personskader på flyttbare innretninger per millioner arbeidstimer, fordelt per hovedaktivitet. Frekvensene for hovedaktivitetene er basert på relativt få skader og enkelte forskyvninger mellom gruppene kan gi store utslag, derfor er det benyttet 3-års rullerende gjennomsnitt.

Figuren viser at det var en økning i frekvens innen boring i perioden 2010-12 til 2012-14, men deretter stabiliserer skadefrekvensen seg på ca. 1,4 alvorlig personskaide per millioner arbeidstimer. I perioden 2014-16 og frem til 2016-18 er det en nedgang i frekvensen, men i de fire påfølgende 3-års periodene ser vi en mer varierende trend, men det er en markant nedgang i perioden 2020-22. Boring og brønn hadde i 2018-20 og 2019-21 den klart høyeste frekvensen av alvorlig personskader på flyttbare innretninger. I 2020-22 er boring fremdeles høyest, men tangeres med knapp margin av forpleining. Antallet alvorlige personskader innen boring og brønn viser en nedgang fra seks i 2021 til to i 2022. Timeantallet er redusert fra 6,8 millioner timer i 2021 til 6,2 i 2022.

Innen drift og vedlikehold har det i perioden 2010-12 til 2012-14 vært en utflatende trend med 0,7 alvorlig personskaide per millioner arbeidstimer. I de påfølgende år ser vi en økning i frekvensen av alvorlige personskader og i 2017-19 har drift og vedlikehold det høyeste nivået på flyttbare innretninger. Fra 2018-20 til 2019-21 gikk frekvensen markant ned og flater ut i 2020-22 på 0,5 alvorlige personskader per millioner arbeidstimer. Antallet alvorlige personskader er i 2022 doblet, fra to i 2021 til fire i 2022. Aktivitetsnivået har gått ned fra 4,7 millioner arbeidstimer i 2021 til 4 millioner arbeidstimer i 2022.

Innen administrasjon har det ikke vært alvorlige personskader i perioden 2011 til 2022.

Innen forpleining var det en skade i 2018, 2020 og 2022. Med unntak av disse skadene har det ikke vært alvorlige personskader i forpleining i perioden.

Innen administrasjon har det vært en reduksjon i rapporterte arbeidstimer fra 1,54 i 2021 til 1,38 millioner timer i 2022. Innen forpleining har vi også hatt en nedgang i timetallet fra 1,1 millioner i 2021 til 0,9 millioner i 2022.

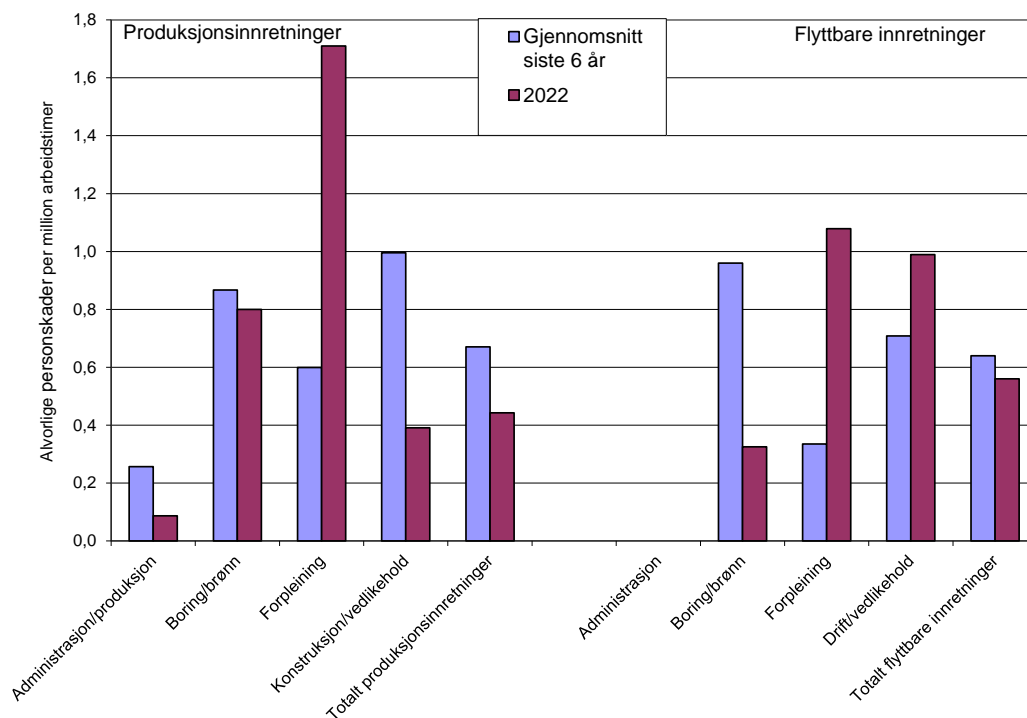


Figur 8-9 Alvorlige personskader innen bore- og brønnoperasjoner på produksjons- og flyttbare innretninger per millioner arbeidstimer fordelt på funksjoner

Figur 8-9 viser utviklingen i alvorlige personskader innen bore- og brønnoperasjoner per millioner arbeidstimer, sammen med den totale frekvensen av alvorlige personskader for

produksjons- og flyttbare innretninger. Fra 2012 til 2016 har frekvensen for alvorlige personskader innen boring og brønnoperasjoner på flyttbare innretninger ligget betydelig høyere enn for produksjonsinnretninger. I 2017, 2018 og 2019 har frekvensen på produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger vist omtrent den samme utvikling og ligget på omtrent samme nivå. I 2021 ser vi en kraftig nedgang i utvikling i frekvensen på produksjonsinnretninger med en tilbakegang i 2022. For flyttbare innretninger ser vi stort sett en nedadgående utvikling fra 2019 til 2022, kun med en liten økning i 2021.

For 10-års perioden 2012-2021 har flyttbare ligget i snitt på 1,2 alvorlige personskader per millioner arbeidstimer mot 0,7 for produksjonsinnretninger. I 2022 er frekvensen på flyttbare 0,3 og for produksjonsinnretninger 0,8.



Figur 8-10 Alvorlige personskader per million arbeidstimer på produksjon- og flyttbare innretninger fordelt på funksjoner

Figur 8-10 viser frekvensen av alvorlige personskader per millioner arbeidstimer i 2022 mot gjennomsnittet for de siste 6 årene for produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger fordelt på hovedaktivitet. Figuren viser et sammendrag av de foregående figurer og skal ikke kommenteres i detalj her.

8.3 Dødsulykker

Det var ingen dødsulykke i 2022 på norsk sokkel. Forrige dødsulykke skjedde i 2017.

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

8.3.1 Utviklingen av dødsfrekvenser – arbeidsulykker og storulykker

I Pilotprosjektrapporten er utviklingen i statistisk risiko for arbeidsulykker og storulykker diskutert i detalj. Her er presentasjonene oppdatert uten å gjenta detaljer med hensyn til kilder osv. Tabell 8-1 viser en totaloversikt over antall omkomne i forbindelse med petroleumsvirksomheten på norsk sokkel både innenfor og utenfor Petroleumstilsynets sitt forvaltningsområde.

Tabell 8-1 Antall omkomne i ulike typer ulykker, norsk sokkel, 1967-2022

Type ulykke	Antall omkomne	%
Arbeidsulykker	72*	25,4 %
Storulykker på innretning	139	48,9 %
Dykkerulykker	14	4,9 %
Helikopterulykker	59*	20,8 %
Totalt	284	100 %

* Tre omkomne i 1991 da et helikopter forulykket under utskifting av en del på en fakkell er regnet som arbeidsulykke siden helikoptret ikke var involvert i persontransport

Det framgår at 49 % av alle dødsulykkene har inntruffet som følge av storulykker på innretninger. Helikopterulykker kan også betegnes som storulykker (iht. definisjonen benyttet i prosjektet, se pilotprosjektrapporten). Da er i så fall storulykkesandelen 70 %. Siden 1981 er det imidlertid arbeidsulykkene som har vært dominerende i form av antall omkomne. I denne periode er 49 % omkommet i forbindelse med arbeidsulykker. Helikopterulykkene utgjør 30 %, mens storulykker på innretninger utgjør 13 % og dykkerulykker står for ca. 7 % siden 1981. Flotellulykken med Alexander L Kielland i 1980 med 123 omkomne dominerer i storulykkene på innretninger, se også Tabell 8-2.

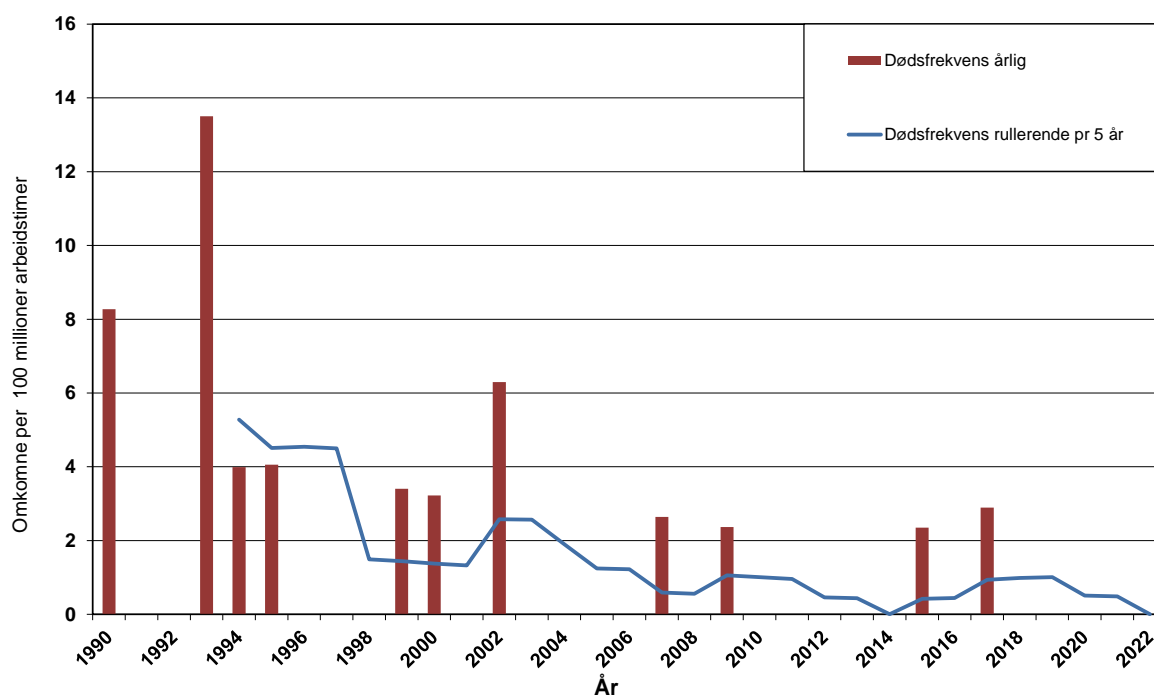
Tabell 8-2 viser en totaloversikt over antall omkomne i forskjellige typer aktiviteter på norsk sokkel for perioden 1967-2022.

Tabell 8-2 Antall omkomne i ulike typer aktiviteter, norsk sokkel, 1967-2022

Type aktivitet	1967-2022	%
Produksjonsinnretninger	33*	11,6 %
Floteller	123	43,3 %
Flyttbare innretninger	26	9,2 %
Dykking	14	4,9 %
Helikopter	59*	20,8 %
Fartøyer	26	9,2 %
Rørleggingsfartøyer	2	0,7 %
Skytteltanker (petroleumsvirksomhet)	1	0,4 %
Totalt	284	100 %

* Tre omkomne i 1991 da et helikopter forulykket under utskifting av en del på en fakkell er regnet som arbeidsulykke siden helikoptret ikke var involvert i persontransport

Figur 8-11 viser utviklingen i antall omkomne per 100 millioner arbeidstimer innen Petroleumstilsynet myndighetsområde på sokkelen fra 1990 til 2022. I perioden har 16 omkommet i ulykker og det er utført 1182,6 millioner arbeidstimer, dette gir i gjennomsnitt 1,4 omkomne per 100 millioner arbeidstimer. Ser en på perioden fra 1990-1999 så er frekvensen 3,3 mens den i perioden 2000-2022 er på 0,8 omkomne per 100 millioner arbeidstimer. Forskjellen er signifikant. Frekvens for antall omkomne de fem siste årene (2018-2022) er i gjennomsnitt 0,0.



Figur 8-11 Antall omkomne per 100 millioner arbeidstimer

9. Kvalitativ studie – årsaksforhold og tiltak knyttet til brønnkontrollhendelser i norsk petroleumsvirksomhet

9.1 Innledning

Forebygging av storulykker er en forutsetning for å kunne drive forsvarlig. Arbeids- og inkluderingsdepartementet (AID) har i tildelingsbrev 2022 satt «reduisert risiko for storulykke i petroleumsvirksomheten» som et mål og prioriteringsområde for Petroleumstilsynet (Arbeid- og inkluderingsdepartementet, 2022).

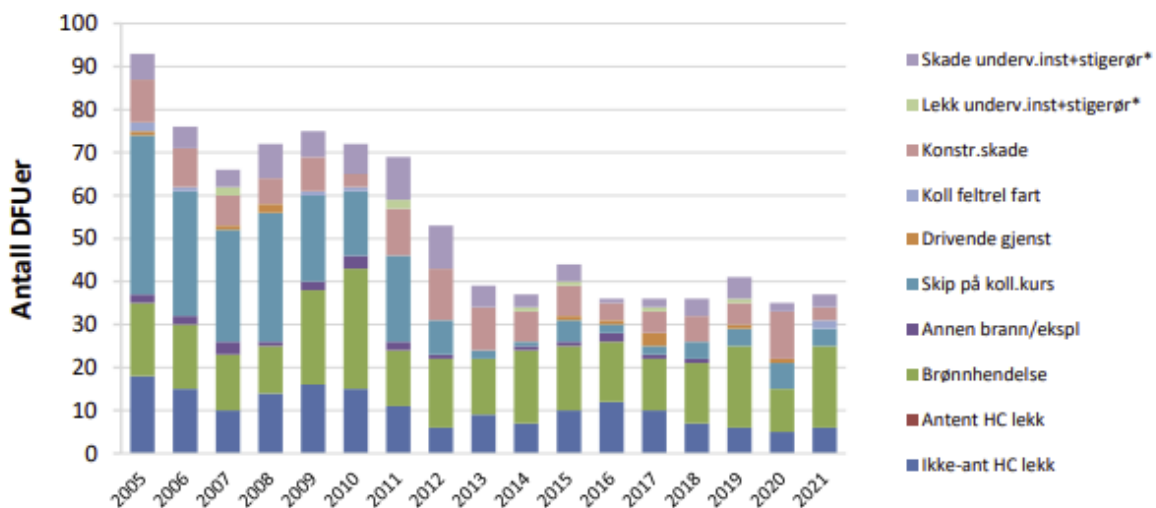
Petroleumstilsynet følger opp at virksomhetene ivaretar sitt ansvar for identifisering og håndtering av sikkerhetskritiske forhold som påvirker storulykkesrisiko, og valg av løsninger som er avgjørende for å sikre forsvarlig virksomhet. Petroleumstilsynet følger utviklingen knyttet til mulige langsiktige konsekvenser for risikonivået der kritiske funksjoner for drift og vedlikehold på innretninger og anlegg rammes. Petroleumstilsynet vurderer systematisk og tilpasser nødvendig oppfølging av næringen.

I denne rapporten forstås begrepet «næringen» som organisasjoner involvert i bore- og brønnoperasjoner. Begrepet «One Team» er også brukt i rapporten og hvert enkelt selskap kan ha ulik tilnærming til hva dette begrepet betyr. I denne rapporten brukes «One Team» som en beskrivelse av organisatoriske og operasjonelle samarbeidsformer mellom selskap involvert i en bore- og brønnoperasjon.

9.1.1 Bakgrunn for studien

Bakgrunn for studien er at det ikke har vært en betydelig reduksjon i antall brønnkontrollhendelser på norsk sokkel siden 2013, jf. RNNP (Ptil, u.å.a; Ptil, u.å.b). Brønnkontrollhendelser inngår i vurderingen av storulykkespotensialet på norsk sokkel. SINTEF utførte en tilsvarende studie for Ptil i 2011 og identifiserte fire utfordringer innenfor brønnkontroll som industrien burde følge opp (Ptil, 2011). Studien som ble gjennomført av SINTEF er heretter referert til som RNNP 2011. Utgangspunktet for den nevnte studien var en negativ utvikling i antall rapporterte brønnkontrollhendelser i perioden 2008-2010 samt en vurdering av erfaringer etter Deepwater Horizon-ulykken i 2010. Deepwater Horizon-ulykken var en tragisk påminnelse om storulykkespotensialet som følger med brønnkontrollhendelser.

Det har ikke vært en signifikant reduksjon av risikobidraget fra brønnehendelser siden 2012. Figur 9-1 viser utviklingen av storulykkespotensialet for norsk petroleumsvirksomhet siden 2005, samt bidraget til denne indikatoren fra brønnehendelser. Begrepet brønnkontrollhendelser i denne rapporten tilsvarer begrepet «brønnehendelser» i RNNP.

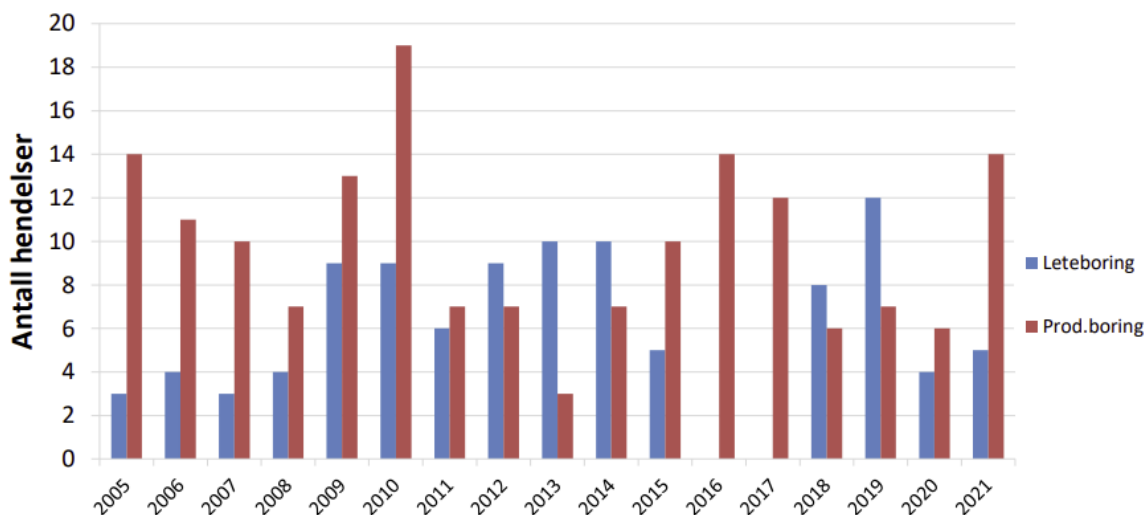


*Innenfor sikkerhetssonen

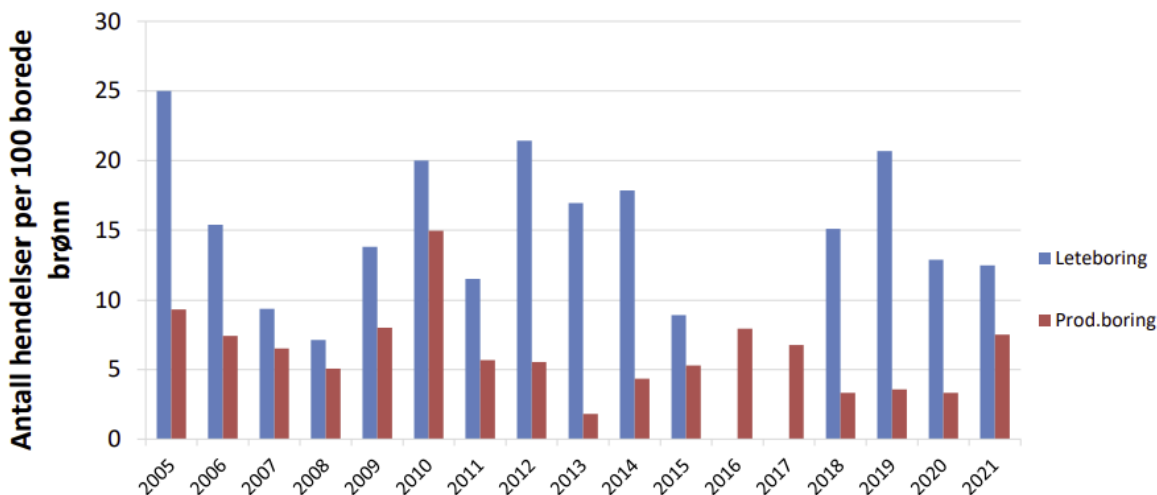
Figur 9-1 Oversikt over alle DFUer med storulykkespotensial på innretninger*

Totalindikatoren har gått ned siden 2005, men bidraget fra brønnkontrollhendelser har vært relativt stabilt.

Figur 9-2 viser antall brønnkontrollhendelser fra år til år siden 2005, både for letebrønner og for produksjonsbrønner. Figur 9-3 viser antall brønnkontrollhendelser normalisert mot antall lete- og produksjonsbrønner per år.



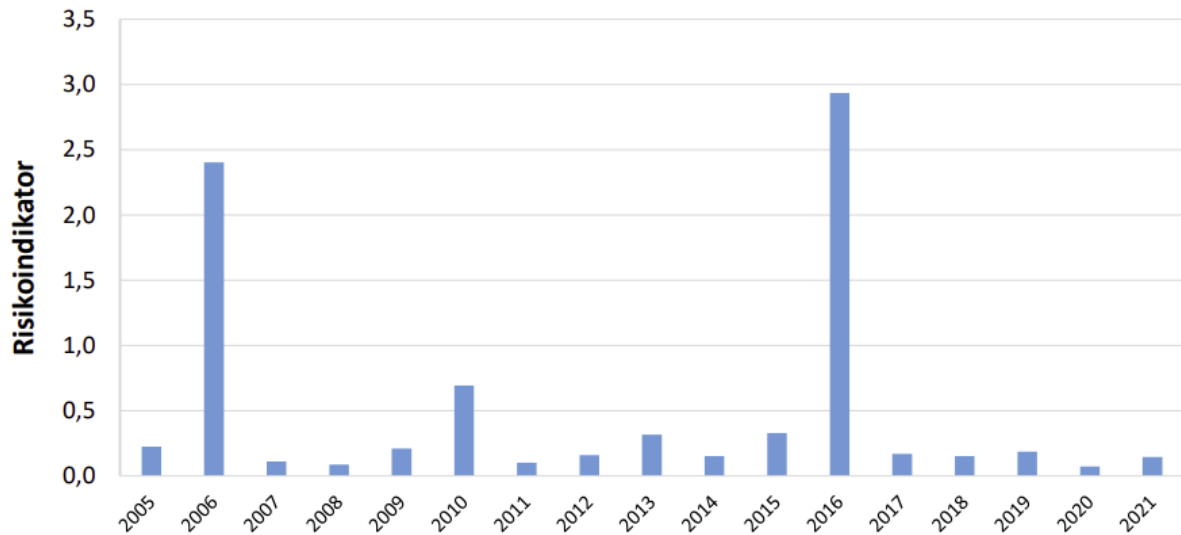
Figur 9-2 Antall brønnkontrollhendelser i lete- og produksjonsboring, 2005-2021*



Figur 9-3 Antall brønnkontrollhendelser per 100 brønner, lete- og produksjonsboring, 2005-2021*

Figur 9-2 og Figur 9-3 viser at det ikke har vært noen systematisk forbedring i antall brønnkontrollhendelser per år siden 2005. Disse figurene viser kun antall brønnkontrollhendelser og inkluderer ikke en vurdering av alvorlighetsgraden til hver enkelt hendelse.

Figur 9-4 viser en risikoindikator som tar hensyn til storulykkespotensialet fra hver enkelt brønnkontrollhendelse siden 2005.



Figur 9-4 Risikoindikator for brønnkontrollhendelser ved lete- og produksjonsboring, 2005-2021*

Denne risikoindikatoren tar hensyn til både antall brønnkontrollhendelser og alvorlighetsgraden av hver enkelt hendelse. De høye verdiene i 2006 og 2016 skyldes alvorlige brønnkontrollhendelser på en letebrønn på Krabbe og en plugg og forlating (P&A) operasjon på brønn G-4 på Trollfeltet.

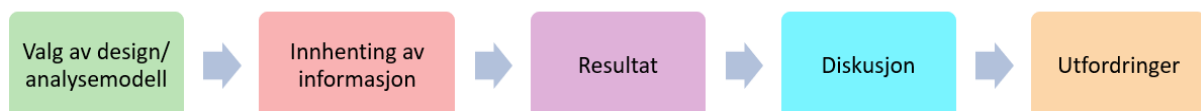
*Figur 9-1, Figur 9-2, Figur 9-3 og Figur 9-4 er fra RNNP – 2021 rapport (Petroleumstilsynet, 2022c)

9.2 Formål og problemstilling

9.2.1 Tilnæringsmåte

Formålet med studien er å analysere årsaksforhold og tiltak knyttet til brønnkontrollhendelser på norsk sokkel. Det ønskes særlig innsikt i årsaker som i liten grad er kartlagt eller det ikke er gjennomført tiltak for, og som næringen kan gripe fatt i. Studien skal komme fram til utfordringer for næringen som kan bidra til å redusere antall brønnkontrollhendelser og potensialet i disse. Resultatene vil bli sett i sammenheng med Ptil sitt arbeid gjennom 'Stor satsning – oppfølging og alvorlige hendelser' (Petroleumstilsynet, 2022d). Studien er en videreføring av studien gjennomført i regi av RNNP 2011.

Design av studien er visualisert i Figur 9-5.



Figur 9-5 Design av studien

9.2.2 Valg av design/ analysemodell

Prosjektteamets erfaring og kompetanse knyttet til bore- og brønnoperasjoner danner et grunnlag for tilnærmingen til studien og dermed valg av design- /analysemodell. Prosjektteamet har valgt å legge til grunn et kvalitativt design der det er samlet inn informasjon basert på relevant litteratur og intervju med relevante informanter, jf. Kapittel 9.3. I de neste delkapitlene er det løftet frem noen faglige utfordringer og rammebetingelser som danner et grunnlag for designet som er valgt.

9.2.2.1 Brønnkontroll

Den største utfordringen i bore- og brønnoperasjoner er tap av brønnkontroll som i ytterste konsekvens kan føre til utblåsing av hydrokarboner. Planlegging og gjennomføring av bore- og brønnoperasjoner skal omfatte følgende områder:

- Forebygging av brønnkontrollhendelser
- Intervensjon/ håndtering av brønnkontrollhendelser
- Respons ved brønnkontrollhendelser dersom det blir eskalering og utslipp

Denne studien setter søkelys på de to første av disse tre områdene; forebygging og intervensjon/håndtering av brønnkontrollhendelser. Respons er selvsagt også et viktig område, men denne fasen er utenfor rammen for denne studien.

9.2.2.2 Samspill og samarbeid

Det er flere selskap involvert i planlegging og gjennomføring av en bore- og brønnoperasjon, og aktivitetene foregår både på land og til havs. Dette krever stor grad av samarbeid. Aktivitetene er teknisk krevende og det brukes komplisert utstyr til å utføre oppgavene. De involverte selskapene skal ha godkjente tekniske systemer og utstyr, og de skal ha prosesser og prosedyrer for å gjennomføre oppgavene på en sikker og effektiv måte. Personell må forstå sin egen rolle og hvilket samspill de har med andre. På denne måten er organisatorisk sikkerhet en viktig faktor for å oppnå en sikker og effektiv operasjon. Involvert personell skal ha både kompetanse og tid til å gjennomføre sine oppgaver på en sikker måte.

9.2.2.3 Risikostyring

Det er mange usikkerheter knyttet til bore- og brønnoperasjoner, for eksempel usikkerhet i poretrykksprognoser for enkelte formasjoner, og slik usikkerheter må håndteres i prosessen for risikostyring. Risikostyring må ses i forhold til både enkeltrisikoeer og en samlet risiko. Kommunikasjon av usikkerheter, risiko og risikoreducerende tiltak er av grunnleggende betydning for å sikre en forsvarlig operasjon.

9.2.2.4 Barrierestyring

Etablering og verifikasjon av barrierer er fundamentalt både i forebygging og intervensjon av brønnkontrollhendelser. Barrierer omfatter både tekniske, operasjonelle og organisatoriske tiltak.

9.2.2.5 Endringsstyring

Planene for bore- og brønnoperasjoner må ofte endres på grunn av iboende usikkerheter, utfordringer i borehullet og utfordringer med bore- og brønnutstyr. Næringen etterlyser kontinuerlig forbedring av sikkerhet og effektivitet og reduksjon i kostnader. Slike forbedringer forutsetter endringer og en god prosess for å styre endringer.

Næringen er utsatt for variasjoner i aktivitetsnivå styrt av oljeprisen. Næringen er også kontinuerlig oppmerksom på hvordan samarbeid og samspill kan forbedres. Disse fører ofte til organisatoriske endringer og stiller da høye krav til styringer av slike endringer.

9.2.2.6 Teknologiutvikling

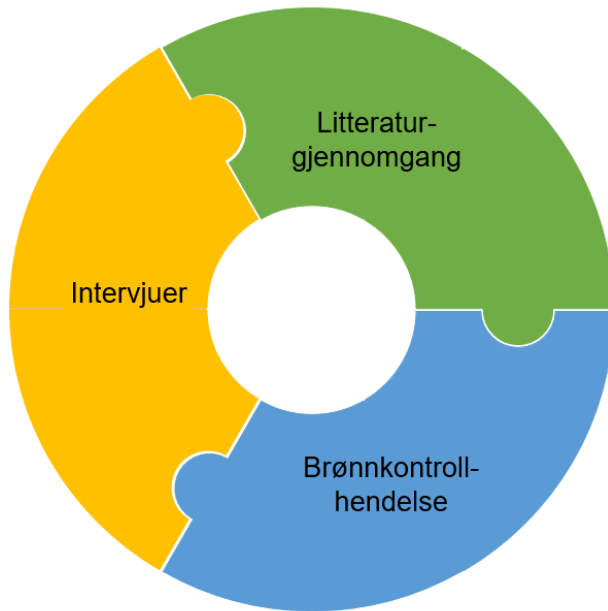
Teknologiutvikling har hatt stor betydning for bore- og brønnoperasjoner og denne utviklingen vil fortsette i fremtiden. Dette gjelder boreinnretninger, boreutstyr, boremetoder, tolkning av datainnsamling og metoder for erfaringsoverføring og læring. Teknologiutviklingen vil også gjøre det mulig for næringen å utvide grensene for hvilke bore- og brønnoperasjoner som kan utføres på en forsvarlig måte.

9.2.2.7 Læring og erfaringsoverføring

Erfaringsoverføring og læring er viktige faktorer for forebygging og håndtering av brønnkontrollhendelser. Næringen har et stort potensial for å tilrettelegge for erfaringsoverføring og læring på flere nivå og dette er sentralt i denne studien.

9.3 Metodebeskrivelse – informasjonsinnhenting

Prosjektteamet har, i samarbeid med Ptil, identifisert tre hovedinformasjonskilder relevante for studien som vil gi et representativt informasjonsgrunnlag, se Figur 9-6. Prosjektteamet mener at disse informasjonskildene utfyller hverandre, og samlet former disse et tilstrekkelig grunnlag for diskusjonen i kapittel 9.6 som er utgangspunktet for utfordringer om satsingsområder for næringen i kapittel 9.7.



Figur 9-6 Hovedinformasjonskilder for studien

Det varierer i noen grad hvilke av disse tre informasjonskildene som er lagt vekt på i diskusjonen i kapittel 9.6. For hvert diskusjonspunkt er bidraget fra hver enkelt informasjonskilde synliggjort med en kvalitativ skala visualisert ved bruk av søylediagram. Figur 9-7 viser et eksempel der bidraget fra alle tre informasjonskildene er ansett å være likt.



Figur 9-7 Grafisk fremstilling av bidraget fra hver av de tre informasjonskildene.

9.3.1 Litteraturgjennomgang

Følgende litteratur ble vurdert å være relevant for studien.

9.3.1.1 Deepwater Horizon-ulykken i 2010

Det er gjennomført en begrenset og målrettet litteraturgjennomgang av nasjonal og internasjonal forskning og annet relevant skriftlig materiale knyttet til Deepwater Horizon utblåsningen i april 2010. Følgende dokumenter inngikk i denne gjennomgangen.

- Ptil sin sluttrapport (2014) etter Deepwater Horizon-ulykken i 2010 (Petroleumstilsynet, 2014c; Petroleumstilsynet, 2014d)
- Norsk Olje og Gass sin rapport etter Deepwater Horizon-ulykken (Offshore Norge, 2017)
- Chemical Safety Board (CSB) sin gransking etter Deepwater Horizon-ulykken (U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board, 2016)

Følgende tre områder ble ansett å være mest relevant for denne studien og studiens diskusjoner:

- Empiriske studier på forsvar i dybden og rettet mot tekniske, operasjonelle og organisatoriske barrierer
- Organisatorisk sikkerhet
- Metoder for erfaringsoverføring og læring

9.3.1.2 RNNP 2011: studie om brønnskrollhendelser

Bakgrunnen for brønnskrollstudien i 2011 (Petroleumstilsynet, 2011) var en negativ utvikling i antall rapporterte brønnskrollhendelser i perioden 2008-2010 og erfaringer etter Deepwater Horizon-ulykken i 2010. Deepwater Horizon-ulykken var en tragisk påminnelse om storulykkespotensialet med brønnskrollhendelser.

RNNP 2011 identifiserte fire hovedutfordringer:

- Sterkere satsing på tekniske tiltak for å bedre sikkerheten
- Økt satsing på planlegging, barrierestyling og mer tilpassede risikoanalyser
- Mer fokus på storulykkesrisiko – mer gransking av brønnskrollhendelser
- Skape rammebetingelser for god samhandling i operatør-leverandørhierarkiet

På bakgrunn av data i denne studien er det vurdert hvordan næringen har fulgt opp utfordringene som ble løftet frem i RNNP 2011.

Årsakskategorier til brønnskrollhendelser, brukt i RNNP 2011, er vist i Tabell 9-1. Figuren skiller mellom overordnede årsaker og spesifikke årsaker. Overordnede årsaker ble inndelt i menneske (M), organisasjon (O) og teknologi (T). Spesifikke årsaker ble delt inn i kategoriene som er vist i Tabell 9-1. Denne inndelingen er brukt for å få fram en økt innsikt i ulike årsaker til brønnskrollhendelser.

Tabell 9-1 Kategorisering av årsaker til brønnskrollhendelser. Hentet fra RNNP 2011 (Petroleumstilsynet, 2011)

Overordne	Spesifikk årsak
Menneske	Feilhandling av type glipp/slurv/forglemmelse
	Kognitiv feil (pga. manglende kompetanse og/eller risikoforståelse)
	Feilhandling direkte knyttet til dårlig / mangelfullt design
Organisasjon	Feilhandling knyttet til brudd på gjeldende praksis/prosedyrer
	Selskapsledelse, innretningsledelse
	Arbeidsledelse
	Risikovurderinger / analyser (SJA, etc.)
	Planlegging / forberedelser
	Prosedyrer / dokumentasjon
	Arbeidspraksis / operasjonell oppfølging av barrierene
	Arbeidsbelastning
	Kontroll / sjekk / verifikasjon
	Kommunikasjon / samhandling / grenseflater
	Kompetanse /opplæring
Målkonflikter – sikkerhet/effektivitet	
Teknologi	Endringsledelse
	Teknisk brønndesign (sement, plugg, fôringsrør, osv.)
	Teknisk svikt i, eller mangelfull deteksjon av brønnspar

Teknisk svikt / svakheter i primærbarrieren / slamsøylen
Teknisk svikt / svakheter i sekundærbarrieren / BOP
Annen teknisk utstyrssvikt eller svakheter i sikkerhetskritisk utstyr
Ergonomi / menneske-maskin grensesnitt / utforming av arbeidsplass
Eksterne årsaker – geologi og reservoar

I RNNP 2011 ble direkte- og bakenforliggende årsaker også kategorisert i henhold til kategoriene i Tabell 9-1.

9.3.1.3 Ptils tilsynsrapporter

Tilsyn omfatter generelt alle aktiviteter som gir Ptil grunnlag for å vurdere om, og følge opp, at selskapene driver virksomheten sin forsvarlig og i tråd med regelverket. Ptil utfører tilsyn, blant annet revisjoner og verifikasjoner, og identifiserer forbedringsområder for næringen. I denne studien er det tatt utgangspunkt i 113 tilsynsrapporter i perioden 2012 til 2022 som er knyttet til brønnskroll og/eller har forbedringsområder relevant for brønnskroll.

Tilsynsrapportene beskriver observasjoner som er relatert til hvordan selskapene oppfyller regelverkskrav. Observasjoner kan enten være avvik eller forbedringsområder, og det er ikke skilt mellom disse i denne studien.

Observasjoner fra tilsynsrapporter ble vurdert og kategorisert på bakgrunn av hyppigheten av observasjonene og relevansen til studien. Følgende kategorier er benyttet:

- Brønnskroll kompetansekrav
- Kjennskap til prosedyrer for å opprettholde brønnskroll
- Trening, øvelser og bruken av informasjon om tidligere brønnskrollhendelser
- Brønnskrollutstyr
- Kvalifikasjon av barrierer
- Roller og ansvar knyttet til brønnskroll
- Rapportering av brønnskrollhendelser

Observasjoner fra tilsynsrapporter er fremstilt i kapittel 9.4.1.

9.3.1.4 RNNP spørreskjemaundersøkelse

I forbindelse med RNNP gjennomføres det en arbeidsmiljøundersøkelse annethvert år fra og med 2001. Dette er en spørreskjemaundersøkelse som alle ansatte offshore og på landanlegg får muligheten til å besvare. Det er ca. 6000-8000 personer som svarer hver gang.

9.3.2 Brønnskrollhendelser

Informasjon om brønnskrollhendelser, herunder forståelse for hva som skjedde, hvordan og hvorfor det skjedde, er en viktig forutsetning for å forebygge og håndtere fremtidige brønnskrollhendelser. Både norske hendelser og internasjonale hendelser ble vurdert. International Association of Oil & Gas Producers (IOGP) er benyttet som kilde for internasjonale hendelser.

9.3.2.1 Brønnskrollhendelser i Norge

Hendelser i Norge relatert til brønnskroll er kategorisert i henhold til Offshore Norges anbefalte retningslinje 135 (Offshore Norge). Denne kategoriseringen danner et grunnlag for hvilke hendelser som blir tatt med i RNNP. Det er brønnskrollhendelser i grønn, gul og rød kategoriene som inngår i RNNP. Brønnskrollhendelser er rapportert til Ptil i samsvar med styringsforskriften § 29.

Det er flere kilder til informasjon om brønnskrollhendelser i Norge som er brukt som grunnlag for denne studien.

- Granskingsrapporter fra selskaper og Ptil
- Dybdestudier av enkelte hendelser
- Offshore Norge Sharing to be Better (STBB) «one pagers» som gir en kort oversikt over brønnkontrollhendelser som er rapportert
- Offshore Norge «Sharing to be Better» (STBB), detaljerte læringsrapporter fra utvalgte «one pagers»

Offshore Norge Drilling Managers Forum (DMF) foretar en årlig analyse av alle brønnkontrollhendelser som er innrapportert. Denne analysen gir en oppsummering av hendelsene og gir en oversikt over årsakene «main contributing factors» til hendelsene.

Som en del av studien har 121 brønnkontrollhendelser i perioden 2013 til 2022 i Offshore Norge sin «Sharing to be Better» (STBB) database blitt gjennomgått. Disse er omtalt som «one pagers».

Offshore Norge utarbeider detaljerte læringsrapporter fra utvalgte «one pagers» hvert år (Offshore Norge, u.å.). Informasjonen i disse rapportene er hentet fra årene 2013 til 2021. Til sammen ble 22 STBB læringsrapporter vurdert. Granskingsrapporter og dybdestudier for brønnkontrollhendelser som ikke allerede er omfattet av en STBB læringsrapport, ble også vurdert. 16 granskingsrapporter og dybdestudier ble også vurdert utover de 22 STBB læringsrapportene. De 22 STBB læringsrapportene og 16 granskingsrapportene (til sammen 38 brønnkontrollhendelser) ble brukt for å kartlegge årsaker i henhold til kategoriene benyttet i RNNP 2011.

Når operatørene utarbeider en «one pager» for en brønnkontrollhendelse blir det notert i hvilken fase (activity) hendelsen skjedde. Fasene som brukes er:

- Drilling
- Tripping
- P&A/Slot recovery
- Cementing
- Completion/Workover
- Well work
- Circulation to lighter fluid

Kategoriseringen i disse fasene ble også benyttet i denne studien.

Operatørene identifiserer også direkte og bakenforliggende årsaker for hver hendelse i henhold til forhåndsdefinerte kategorier. Offshore Norge DMF foretar en årlig gjennomgang av «one pagers» og utarbeider en rapport med en oversikt over direkte og bakenforliggende årsaker, forbedringsområder og en refleksjon om utviklingen av risikonivået. I «one pager» rapportene identifiserer DMF «main contributing factors» for brønnkontrollhendelser. DMFs sine identifiserte «main contributing factors» er:

- Pore pressure prediction/ seismic uncertainty
- Equipment failure
- Swabbing
- Human error
- Incorrect mud weight
- Ballooning
- Cement
- Error in program
- Perforating
- Trapped gas P&A/ Slot Recovery

Rapportene fra DMF i årene 2013 til 2021 ble gjennomgått, og forbedringsområdene og eventuelle aksjoner som ble identifisert av DMF ble brukt som innspill til diskusjonen.

9.3.2.2 Internasjonale brønnkontrollhendelser (IOGP)

IOGP gir ut informasjon om brønnkontrollhendelser, inkludert en beskrivelse av enkelte hendelser som er lagt ut på IOGP hjemmeside, tilsvarende som Offshore Norge STBB. IOGP har også utgitt en rapport med en gjennomgang av 172 brønnkontrollhendelser fra 2019 (IOGP, u.å.).

Forebygging og håndtering av brønnkontrollhendelser er viktig for IOGP og det er mye nyttig informasjon om brønnkontrollhendelser på IOGPs hjemmeside. Etter Deepwater Horizon utblåsningen 20. april 2010 nedsatte IOGP en arbeidsgruppe for å lære fra Deepwater Horizon utblåsningen og andre alvorlige brønnkontrollhendelser, bl.a. Montara i 2009. Gruppen fikk som mandat å identifisere og iverksette tiltak som vil bidra til å unngå slike hendelser i fremtiden. Arbeidet ble delt i tre områder:

- Prevention: to improve drilling safety and reduce likelihood of a well incident
- Intervention: to decrease the time it takes to stop the flow from an uncontrolled well
- Response: to deliver effective oil spill response preparedness and capability

IOGP har identifisert hovedårsakene «main contributing factors» til brønnkontrollhendelser. Disse årsakene ble sammenlignet med årsakene til brønnkontrollhendelser i Norge for å få en forståelse av om utfordringene er sammenfallende eller om det er forskjeller mellom informasjonen fra Norge og fra IOGP. Brønnkontrollhendelser i STBB læringsrapporter og granskingsrapporter ble brukt i denne vurderingen.

IOGP bruker syv «main contributing factors» og registrerer antall hendelser i hver kategori. For eksempel er prosedyrer en «main contributing factor» i 51% av hendelsene.

De 38 brønnkontrollhendelsene som ble kategorisert i henhold til kategoriene benyttet i RNNP 2011 ble vurdert opp mot IOGPs «main contributing factors». Tabell 9-2 viser hvilke kategorier ble benyttet i denne vurderingen. Her er det valgt ut den kategorien fra RNNP 2011 som best representerer hver IOGP «main contributing factor».

Tabell 9-2 Kategorier fra RNNP 2011 sammenlignet med IOGP «main contributing factors»

Kategorier fra RNNP 2011	IOGP «main contributing factor»
Risikovurderinger / analyser (SJA, etc.)	Risk Assessment Flaws
Planlegging/forberedelse	System failures
Arbeidsledelse (inkl. arbeidsorganisering, skiftordning)	Supervision failures
Kognitiv feil (pga manglende kompetanse og/eller risikoforståelse)	Human factors
Kompetanse /opplæring	Competence and Resources
Teknisk svikt / svakheter i primærbarrieren / slamsøylen	Barrier failures
Feilhandling knyttet til brudd på gjeldende praksis/prosedyrer	Procedures

9.3.3 Intervjuer

Kunnskap og erfaringer fra personer som er involvert i planlegging og gjennomføring av bore- og brønnoperasjoner, og som har en rolle og ansvar innen brønnkontroll, ble betraktet som en viktig datakilde for studien. Det ble derfor organisert flere intervjuer

med personell med relevant kunnskap og erfaring. Intervjuene ble også brukt til å belyse årsaker til brønnkontrollhendelser som muligens ikke er tilstrekkelig beskrevet i granskingsrapporter, STBB læringsrapporter og «one pagers».

Valg av informanter ble innledningsvis gjort ved å vurdere hvilke typer selskap som skulle involveres. Et viktig moment var å ha informanter som er representative for næringen og som har kunnskap og erfaring som er relevant for brønnkontroll. Følgende typer selskap ble valgt ut:

- Operatører
- Boreentreprenører
- Serviceselskap
- Brønnintervensjonsselskap

Deretter ble enkelte selskap i hver selskapstype valgt ut. Så ble disse selskapene kontaktet, og bedt om å nominere en kontaktperson for videre diskusjon. Det ble avholdt et innledningsmøte der formålet med studien og hensikten med intervjuene ble diskutert. Prosjektteamet, sammen med kontaktpersonen i det aktuelle selskapet, valgte ut personer med roller og ansvar knyttet til brønnkontroll. Det var et mål at personene som ble valgt ut skulle være representative for næringen og dekke roller og ansvar knyttet til brønnkontroll på tvers av bore- og brønnmiljøet. Intervjuene ble gjennomført på Teams.

Intervjuene ble gjennomført med en semi-strukturert tilnærming og en intervjuguide/veiledning for intervjuene ble utarbeidet i forkant. Intensjonen med veiledningen var å sikre konsistens på tvers av intervjuene, sørge for at alle relevante tema ble dekket, og at informantene opplevde intervjusituasjonen likt. I veiledningen var varigheten av intervjuene også fastsatt. Intervjuene omfattet fem tema som ble vurdert som hensiktsmessige for studien:

- Kompetanse og rolleforståelse relatert til brønnkontroll
- Barrierer og barrieretesting
- Nye tekniske og organisatoriske metoder for boring
- Risikostyring og kommunikasjon
- Læring og erfaringsoverføring

Enkelte av intervjuene ble gjennomført med enkeltpersoner og andre ble gjennomført gruppevis. Innledningsvis i hvert intervju ble det gitt en beskrivelse av formålet med studien og hensikten med intervjuene. Åpne spørsmål ble brukt til å få flyt i diskusjonen og et viktig premiss var at informantene fikk fram det de mente var viktig for brønnkontroll. I hvert intervju deltok to personer fra prosjektteamet, og det ble etterstrebet en balanse mellom det informantene ønsket å få fram om hvert av de fem temaene og tilstrekkelig tid til å dekke alle de fem temaene. Alle informantene ble informert om at informasjonen og uttalelsene fra intervjuene ville bli anonymisert både i rapporten og i alle diskusjoner med Ptil.

I intervjuene med operatørens ansvarlige innenfor boring og brønn, ble informantene gitt større frihet i diskusjonene til å fremheve det de selv mente var de viktigste punktene med tanke på brønnkontroll. I intervjuene med personer involvert i vurderingen av undergrunnsforhold, f.eks. estimering av poretrykk ved boring, fokuserte intervjuene først og fremst på disse forholdene.

Alle intervjuene ble gjennomført av de samme personene, men unntak av intervjuene med informanter som arbeider med undergrunnsforhold. Her deltok en person med spisskompetanse på dette området i tillegg. Informasjonen som fremkom i hvert intervju, ble dokumentert i et referat, og hovedpunktene fra intervjuene ble samlet i en intervjuoversikt.

Tabell 9-3 viser en oversikt over antall intervjuer og antall personer som deltok i intervjuene for de forskjellige selskapstypene. Innspill fra intervjuene gir et viktig grunnlag for diskusjonen i kapittel 9.6 og utfordringer for næringen i kapittel 9.7.

Tabell 9-3 Oversikt over antall intervjuer og informanter for hver selskapstype

Selskapstype	Antall intervjuer	Antall informanter
Operatør	21	27
Boreselskap	7	13
Service selskap	4	12
Brønnintervensjon selskap	3	6
Total	35	58

9.3.4 **Bemerkninger og begrensninger**

Både tilsyn og gransking av brønnkontrollhendelser er basert på en tilnærming der en leter etter feil/avvik. Det innebærer at oppmerksomheten er rettet mot å lete etter feil og så å rette opp i disse feilene. Informasjon om forebygging og håndtering av brønnkontrollhendelser som fungerte bra blir sjelden omtalt i tilsynsrapporter. I noen granskingsrapporter er det riktig nok en beskrivelse av hva som fungerte bra i håndtering av hendelsen, men disse tilbakemeldingene er ikke tatt med i denne studien da det ble vurdert at det ikke var et tilstrekkelig datagrunnlag for å konkludere. Observasjoner fra tilsyn kan bli preget av WYLFIWYF, «what you look for is what you find» (Lundberg, J. et al. 2009). Dette er vanskelig å unngå, siden tilsynet alltid har et tema og mennesker som er involvert har sin egen erfaring og kompetanse. Tilsynene kan også være preget av Ptils årlige hovedtema. WYLFIWYF preger også gransking av hendelser og granskingsteamets tilnærming til en hendelse. Dette er også løftet frem i Ptils rapport om Deepwater-Horizon ulykken side 100, figur 11 (Petroleumstilsynet, 2014c; Petroleumstilsynet, 2014d).

Grunnlaget for sammenligningen av årsakene til hendelser i Norge og IOGP «main contributing factors», som vist i kapittel 9.3.2.2, har en betydelig usikkerhet da prosjektteamet ikke har tilgang til rådata som er brukt og hvordan kategoriseringen er utført. Kategoriene benyttet i RNNP 2011 er heller ikke direkte sammenlignbare med IOGP «main contributing factors». Til tross for usikkerheten i sammenligningsgrunnlaget, ble det vurdert at resultatene fra sammenligningen er verdt å få fram, siden den antyder relevante forskjeller mellom forebygging av brønnkontrollhendelser i Norge og internasjonalt.

Informantene fikk informasjon om formålet med studien og hvordan intervjuene passet inn i studiens formål. Dette ga et godt grunnlag for åpenhet og gode og relevante diskusjoner. Brønnkontroll er et emne som engasjerer de fleste innenfor bore- og brønnmiljøet og det er god forståelse for at forebygging og håndtering av brønnkontrollhendelser er viktig. Til tross for grundig informasjon i starten av intervjuene, kan det likevel tenkes at enkelte av informantene kan ha blitt påvirket av at studien ble gjennomført i regi av RNNP og for Ptil.

Flertallet av informantene er i lederstillinger enten offshore eller på land. Dette kan prege tilbakemeldingene på noen områder, for eksempel for arbeidsmiljøfaktorer som er omtalt i RNNP spørreskjemaundersøkelse og hva informantene rapporterte om arbeidsbelastning. Det kan ikke utelukkes at et annet metodisk valg av informanter ville gitt andre resultater.

9.3.5 **Kvalitetssikring**

Kvalitetssikring er benyttet til å avdekke mulige feilkilder og skjevhet i datagrunnlaget for å sikre at analysen av informasjonskilder er så representativ som mulig. Kvalitetssikringsarbeidet ble utført underveis gjennom dialoger og diskusjoner innad i

prosjektteamet og i møter med Ptil. Kartlegging av feilkilder og/eller skjev informasjon har blitt gjennomført som en del av kvalitetssikringen av rapporten.

Informasjonen er samlet og organisert slik at det er mulig for uavhengige parter å gjenskape kategoriseringen fra tilsynsrapporter og kategoriseringen av årsaker fra brønnkontrollhendelser. Informasjonen fra intervjuene er organisert slik at det er mulig for uavhengige parter å etterprøve tolkningen av innspillene fra informantene.

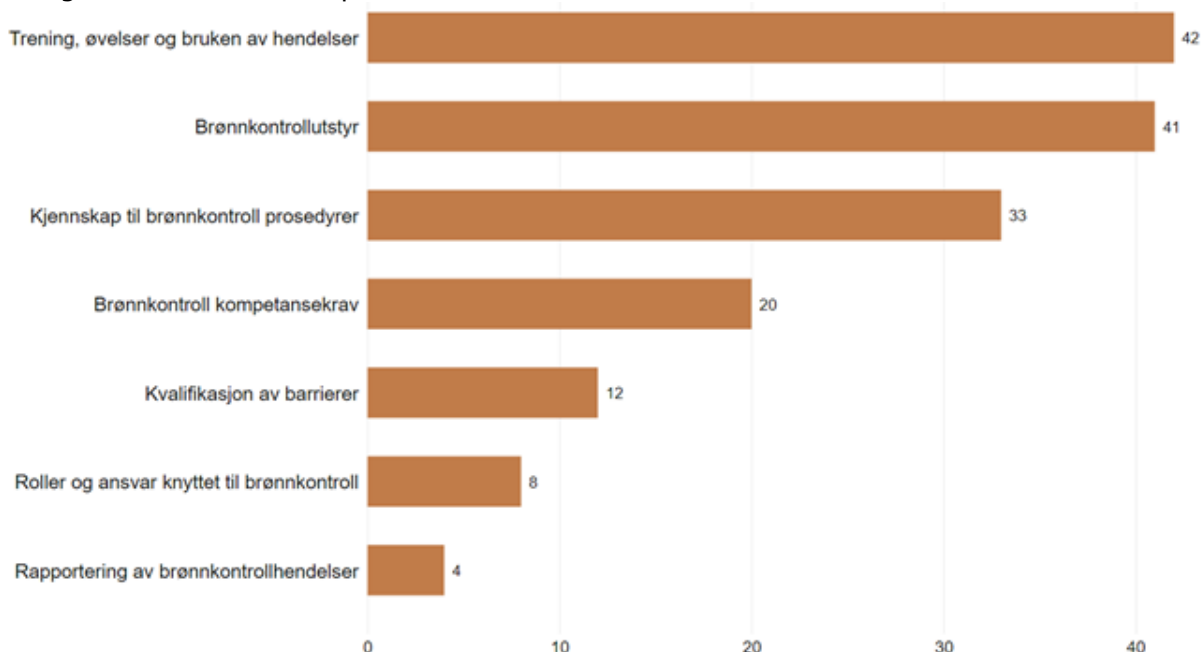
9.3.6 Anvendelse av informasjon

Ut ifra en vurdering av informasjonskildene ble sentrale tema valgt ut og drøftet, som beskrevet i kapittel 9.6. Disse temaene blir deretter løftet frem igjen som utfordringer, beskrevet i kapittel 9.7.

9.4 Resultater

9.4.1 Tilsynsrapporter

113 tilsynsrapporter med observasjoner knyttet til brønnkontroll ble vurdert. I dette datamaterialet kan det være flere observasjoner fra hvert enkelt tilsyn. Figur 9-8 viser antall observasjoner innen brønnkontroll fra tilsynsrapporter i hver kategori. Valget av kategorier er forklart i kapittel 9.3.1.3.

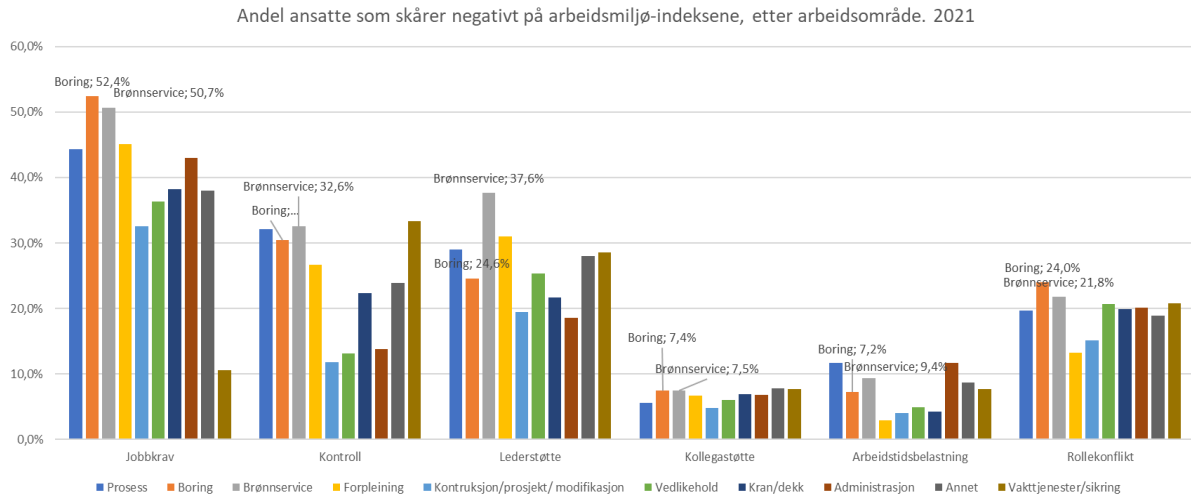


Figur 9-8 Antall observasjoner innen brønnkontroll fra tilsynsrapporter

Tilsynsrapporter gir også et innblikk i andre utfordringer som kan ha betydning for forebygging og håndtering av brønnkontrollhendelser. Tre utfordringer som peker seg ut i tilsynsrapportene, er kapasitet og kompetanse, risikostyring og organisasjonsendringer. Ptil påpeker i flere tilsyn at tilrettelegging for organisasjonsendringer ofte er mangelfull og at forutsetningene for gjennomføringen av endringer ikke er på plass før endringene iverksettes.

9.4.2 RNNP spørreskjemaundersøkelse

Arbeidsmiljøindeksene fra 2021 er gjengitt i Figur 9-9.



Figur 9-9 Andel ansatte som skårer negativt på arbeidsmiljøindeksene, etter arbeidsområde*

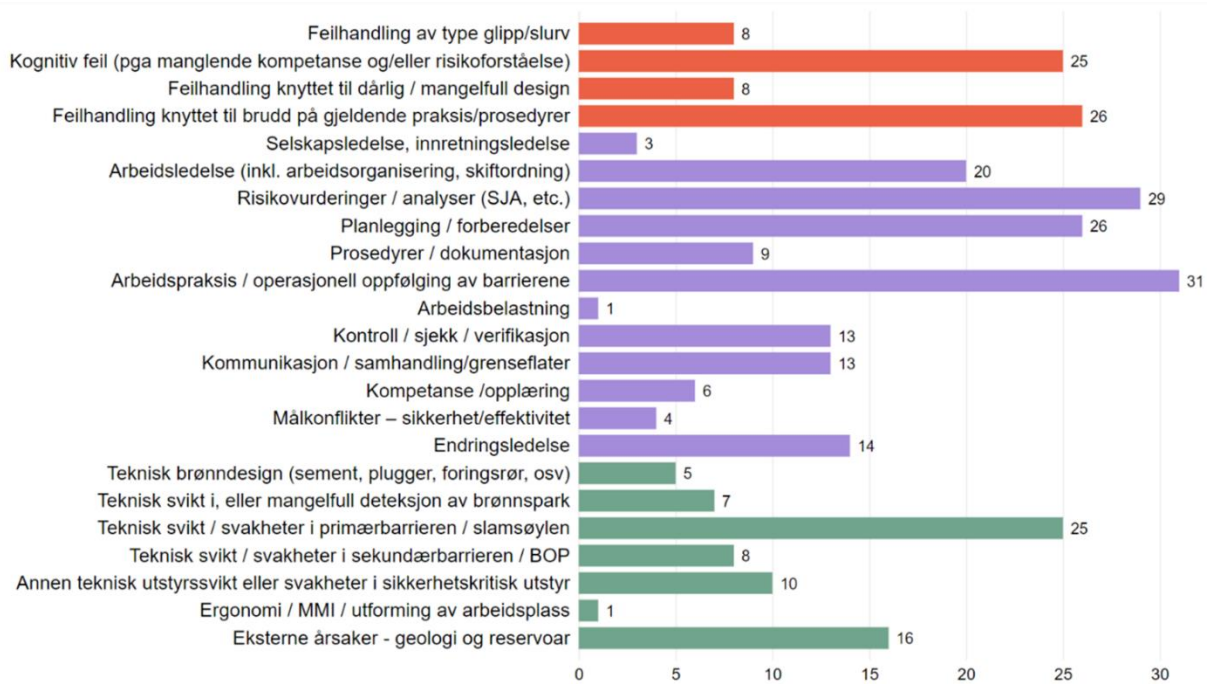
*Figuren er fra RNNP-2021 spørreundersøkelsen (Petroleumstilsynet, 2022c)

RNNP- spørreskjemaet går ut til alle som jobber offshore annethvert år. Personene blir presentert for 33 spørsmål om arbeidsmiljøet sitt. Disse spørsmålene utgjør seks indekser som kan sammen kan sies å gi en beskrivelse av det psykososiale og organisatoriske arbeidsmiljøet til den enkelt ansatte. Ser man på de ulike arbeidsområdene får man et bilde av hvilke arbeidsmiljøforhold som utpreger seg for hvert av områdene. Figur 9-9 viser hvor store andeler av de ansatte innenfor hvert arbeidsområde som har en negativ skåre (uhensiktsmessig) på de ulike indeksene.

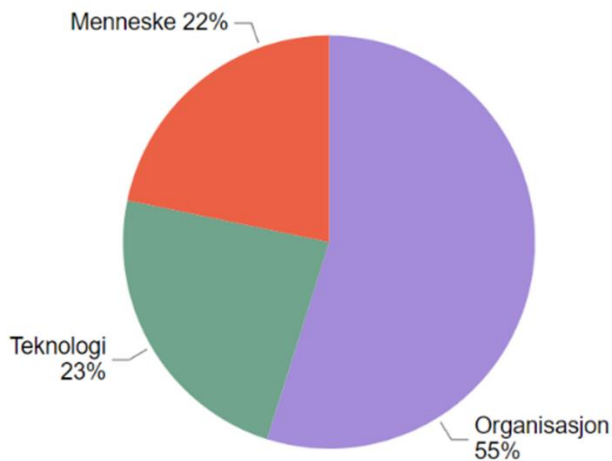
Relevansen for studien er knyttet til forventninger til arbeidstakere i boring og brønnservice og gjennomføringen av organisatoriske endringer, f.eks. innføringen av kombinerte stillinger og krysstrening.

9.4.3 Brønnskrollhendelser

Årsakene fra granskingsrapporter mellom 2013 og 2022, ble vurdert i henhold til kategorier utarbeidet i RNNP 2011, som beskrevet i kapittel 9.3.1.2, jf. Figur 9-10. Granskingsrapportene som inngår i studien ble valgt ut basert på kvaliteten på granskingsrapportene, og om de inneholdt en tilstrekkelig beskrivelse av årsaker. Til sammen ble 38 granskingsrapporter fra brønnskrollhendelser i perioden 2013-2022 gjennomgått. Fordelingen av årsaker i granskingsrapportene er vist i Figur 9-11.



Figur 9-10 Antall årsaker til brønnkontrollhendelser, kategorier i henhold til RNNP 2011, ref. kapittel 9.3.1.2.



Figur 9-11 Årsaker til brønnkontrollhendelser, prosentvis fordeling. Kategorier i henhold til RNNP 2011 (MTO)

Følgende menneskelige årsaker fremkommer oftest:

- Kognitive feil (manglende kompetanse og/eller risikoforståelse)
- Feilhandling knyttet til brudd på gjeldende praksis/prosedyrer

Følgende organisatoriske årsaker fremkommer oftest:

- Risikovurderinger/analyser
- Arbeidspraksis/operasjonell oppfølging av barrierene

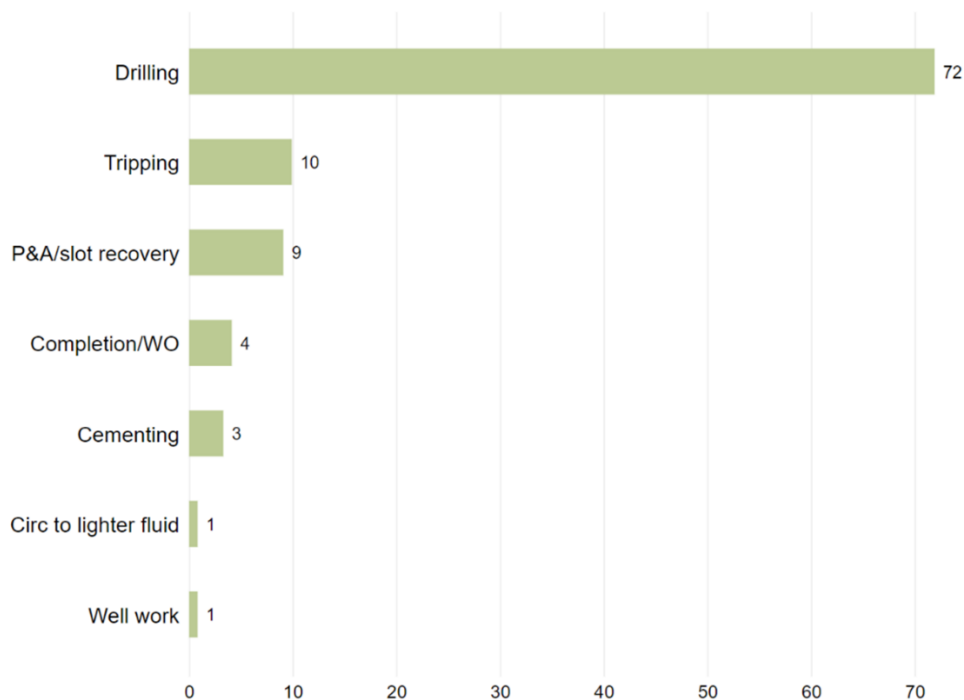
Følgende tekniske årsaker fremkommer oftest:

- Teknisk svikt/svakheter i primærbarrieren/slamsøylen
- Eksterne årsaker knyttet til geologi og reservoar*

*Dette omfatter også usikkerheten rundt poretrykk.

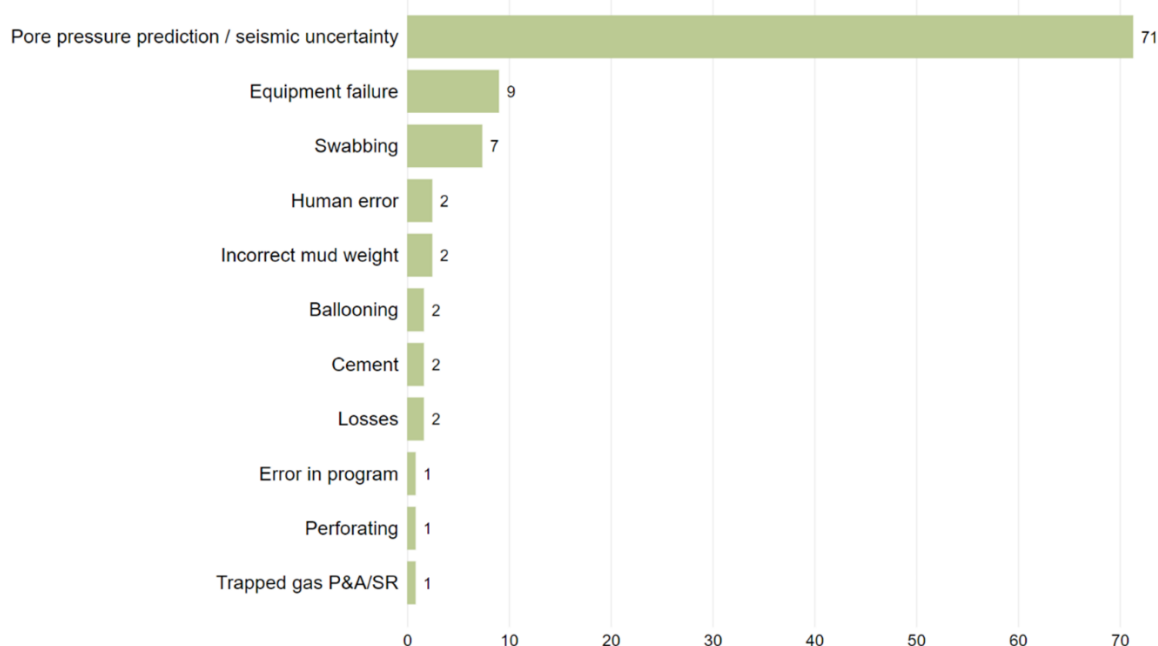
Gjennomgang av STBB læringsrapporter og granskingsrapporter viser at organisatoriske årsaker bidrar i størst grad (55%) til brønnkontrollhendelser.

Figur 9-12 viser DMF sin kategorisering av fasene brønnkontrollhendelser oppstår i, ref. kapittel 9.3.2.1. Fasene er beskrevet i kapittel 9.3.2.1. Figuren viser prosentvis andel av totalt antall hendelser (121).



Figur 9-12 Faser der brønnkontrollhendelsen oppstår. Prosentvis fordeling

DMFs kategorisering av «main contributing factors» til brønnkontrollhendelser som beskrevet i 9.3.2.1 er vist i Figur 9-13. I denne figuren er «main contributing factor» for hver hendelse vist som prosentvis fordeling av totalt antall hendelser (121).



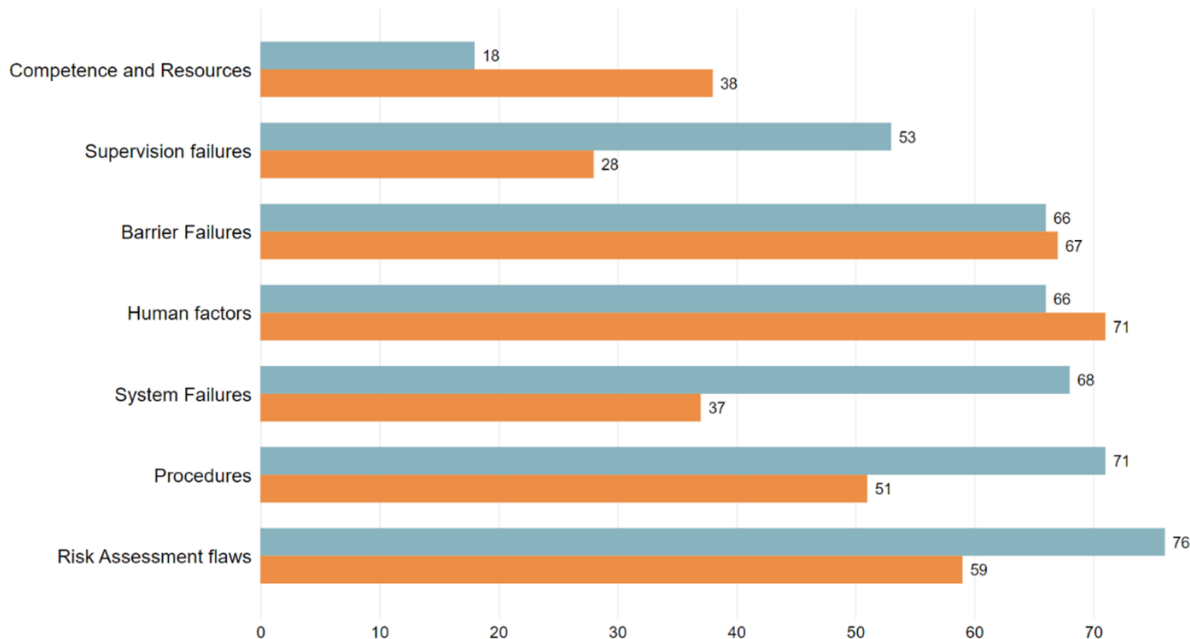
Figur 9-13 «Main contributing factors» til brønnkontrollhendelser, prosentvis fordeling

Figur 9-10 og Figur 9-13 gir to forskjellige perspektiver for årsakene til brønnkontrollhendelser. Figur 9-13 oppgir usikkerheten rundt poretrykk og undergrunnsforhold som den dominerende årsaken. Dette er i samsvar med funn i Ptil der granskinger etter brønnkontrollhendelser fra 2018-2022 er gjennomgått og man har identifisert at over 60% av hendelsene er relatert til poretrykksprognoser og mangelfull kommunikasjon av usikkerheten knyttet til poretrykk gjennom planleggingsfasen og operasjon. Figur 9-10 er mer nyansert og gir et mer detaljert bilde av årsakene. Grunnlaget for Figur 9-13 er alle 121 brønnkontrollhendelsene som er inkludert i studien, og noen av disse har et enkelt hendelsesforløp og forholdsvis få årsaker. Grunnlaget for

Figur 9-10 er brønnkontrollhendelser som har et mer komplisert hendelsesforløp. Det er disse hendelsene som blir gjenstand for granskinger, dybdestudier og STBB læringsrapporter.

En sammenligning av «main contributing factors» for brønnkontrollhendelser i Norge (38) og internasjonalt (172) er vist i Figur 9-14. Figuren viser antall hendelser for hver av de syv «main contributing factors». For eksempel var prosedyrer en «main contributing factor» i 51% av IOGP hendelsene, og i 71% av STBB hendelsene. Det bemerkes at 'prosedyrer' i denne sammenhengen omfatter både kvaliteten av prosedyrer, tilgjengeligheten av prosedyrer og kjennskap til prosedyrer.

● STBB ● IOGP



Figur 9-14 Sammenligning av antall brønnkontrollhendelser kategorisert i de ulike «main contributing factors» av STBB og IOGP

En av hensiktene med en slik sammenligning var å vurdere om det er en betydelig forskjell mellom årsakene til brønnkontrollhendelser i Norge og internasjonalt.

Det er, basert på sammenlikningen i Figur 9-14, valgt ut to IOGP «main contributing factors» for videre vurdering; 1) kompetanse og 2) kapasitet og svikt i arbeidsledelse («supervision failures»). Det var stor enighet blant informantene at manglende kompetanse ikke er blant de viktigste årsakene til brønnkontrollhendelser i Norge. Enkelte av informantene oppgir også at det er tilstrekkelig med ressurser til å håndtere en brønnkontrollhendelse. Forskjellen mellom STBB og IOGP antyder et generelt høyere utdannings- og kompetansenivå for personell med roller og ansvar innen brønnkontroll i Norge sammenlignet med andre land, f.eks. fagbrev boring og teknisk fagskole boring for de fleste offshore stillinger hos boreentreprenører. Tilbakemeldingen fra flere av informantene viser at det forventes mye av arbeidsledelsen både for tilrettelegging av arbeidet, formidling av kritisk informasjon og kontekst, og forventninger til rollemodeller for teamet. Granskingsrapportene legger også mye vekt på rollen til arbeidsledelsen. Prosjektteamet har konkludert med at forskjellen mellom STBB og IOGP kan forklares med høyere forventninger til arbeidsledelsen i Norge sammenlignet med andre land.

Det er ikke grunnlag for å forklare forskjellene som vises i «Procedures», «System failures» og «Risk assessment flaws» i Figur 9-14, i og med at det ikke er tilstrekkelig informasjon tilgjengelig fra IOGP-studien.

Informasjonen fra sammenlikningen beskrevet i Figur 9-14 er relevant for vurderingen av menneskelige og organisatoriske faktorer knyttet til forebygging og håndtering av

brønnkontrollhendelser. Den gir innsikt i hvordan organisatorisk sikkerhet er ivaretatt og hvordan dette påvirker både individer og team. Sammenligningen gir også informasjon om utfordringer og begrensninger i organisasjonene som kan være viktig for fremtiden.

9.4.4 Intervjuer

Intervjuene viser en høy grad av engasjement blant informantene og interesse for brønnkontroll og kontinuerlig forbedring knyttet til forebygging og håndtering av brønnkontrollhendelser blant intervjuobjektene. Flertallet av informantene er i lederstillinger enten offshore eller på land. For flere detaljer om sammensetning av informanter se kapittel 9.3.

9.5 Oppfølging av RNNP – 2011 Utfordringer

I dette kapitlet diskuteres det hvordan næringen har fulgt opp utfordringene som ble gjort i RNNP 2011. Informasjonen ble innhentet i intervjuene ved spesifikke spørsmål til enkelte av informantgruppene.

9.5.1 Sterkere satsing på tekniske tiltak for å bedre sikkerheten

Enkelte av informantene oppgir at næringen har satset stort på tekniske tiltak og har vist vilje til å investere i ny teknologi og nye boremetoder. Næringen har også vært villig til å godta at innføring av tekniske tiltak kan gi økte kostnader og forsinkelser i utprøving- og innføringsfasene. Forberedelse til innføring av nye tekniske tiltak offshore er bra, med god involvering av personell i planlegging og forberedelse før disse nye tiltakene blir tatt i bruk.

For å oppnå sikre og effektive brønn- og boreoperasjoner og reduksjon av kostnader er næringen, ifølge informantene, oppmerksom på tekniske tiltak, og det er forventet at dette vil fortsette å prege næringen i fremtiden.

9.5.2 Økt satsing på planlegging, barrierestyring og mer tilpassede risikoanalyser

Næringen har økt oppmerksomheten mot barrierer og testing av barrierer etter Deepwater Horizon-ulykken i 2010. NORSOK D-010 er betraktet som en solid standard for å sikre brønnintegritet i bore- og brønnoperasjoner og det er brukt mye ressurser for å forbedre standarden siden 2010. NORSOK D-010 er revidert flere ganger siden 2010 for å ta med lærdom fra hendelser og for å sette standarder for ny teknologi og nye metoder. Ifølge informantene er prinsippet om primære og sekundære barrierer godt forstått og «NORSOK D-010 Well Barrier Schematics (WBS)» er brukt i brønnplanlegging og gjennomføring av operasjoner.

Mange av informantene oppgir at kjennskap til, og forståelse av, brønnbarrierer og barrierestyring er god på tvers av næringen. Det har også vært en økt oppmerksomhet på operasjonelle og organisatoriske barrierer siden 2018. I denne sammenheng har Ptils Barrierenotat i 2017 og Ptils tilsyn hatt en viktig påvirkning. Informantene oppgir at fastsettelse av brønnbarrierer, testing av brønnbarriere og forståelsen av brønnbarriere forblir et satsingsområde for næringen.

Informantene oppgir videre at risikoanalyser som blir gjennomført i forbindelse med bore- og brønnintervensjoner har blitt forbedret siden 2010. En viktig faktor her er organisatorisk utvikling offshore. Personell er oppmuntret til å ta den tiden som trengs, delta i diskusjoner om sikker arbeidsutførelse og «stop the job» dersom de opplever at jobben ikke gjennomføres på en sikker måte. Risikoanalyse i planleggingsfasen er fortsatt en utfordring og dette gjelder ikke minst håndtering av usikkerhet, særlig estimeringen av poretrykk.

Flere av informantene påpekte et behov for mer kompetanse i gjennomføring av risikoanalyser i planlegging av bore- og brønnoperasjoner for å sikre at formålet med analysene er oppnådd og at metoden blir gjennomført etter hensikten. Dessuten er det

behov for å sikre at risikostyringsprosessen er tilpasset både styring av individuell risiko og styring av samlet risiko. Dette er utdypet i kapittel 9.6.4.

9.5.3 Mer fokus på storulykkesrisiko – mer gransking av brønnkontrollhendelser

Næringen har fokus på storulykkesrisiko og det er bred forståelse for hvordan brønnkontrollhendelser bidrar til denne risikoen. Flere av informantene påpekte at kvaliteten på granskingene er varierende og her er det rom for forbedring. Dette er også på linje med Ptil sin satsing på læring etter hendelser.

I granskingsrapportene er det fortsatt eksempler på at årsakene ikke har blitt grundig nok vurdert. Noen av informantene påpekte at spørsmålet «hvorfor» ikke blir stilt ofte nok. Årsakene strander ofte på vage formuleringer som fører til uklare tiltak. Menneskelig feil er ofte omtalt som en årsak til hendelser, og selv om dette kan stemme, er det i seg selv til lite hjelp for å finne fornuftige tiltak. Granskingene må grave dypere i de menneskelige faktorene for å forstå hvorfor de involverte menneskene gjorde det de gjorde og hvorfor de trodde handlingene var akseptable og hensiktsmessige. Dette behovet er også adressert i Sikkerhetsforums rapport om Læring etter hendelser (Sikkerhetsforum, 2019).

I gransking er det forståelig at granskingsteamet har fokus på hva som gikk feil, hva som ikke ble gjort, og hva som ble misoppfattet eller misforstått. En alternativ tilnærming til gransking er å forstå hva som faktisk skjedde, hvilke forhold som var til stede og hvorfor de involverte trodde det de gjorde var rasjonelt og tilstrekkelig.

9.5.4 Skape rammebetingelser for god samhandling i operatør-leverandørhierarkiet

Flere av informantene påpeker at det har vært framgang i samhandling og samspill offshore og «One Team» konseptet er godt forankret. Operatør-leverandørhierarkiet er underbygget med bedre tydeliggjøring av roller og ansvar. Gjennomføringen av «One Team» tilrettelegger for gode diskusjoner og involvering. Personell som er involvert blir oppmuntret til å bidra med det de kan, og kan stanse arbeidet når de blir usikre eller utrygge. Potensielle konfliktområder offshore blir enten håndtert offshore der offshore har myndighet til å ta beslutninger, eller overført til land.

Samhandling og samspill på land har ikke hatt den samme framgangen på tvers av næringen og «One Team» konseptet er ikke like godt etablert på land. Her er det forskjell mellom operatørene og hvordan de etablerer og tilrettelegger for et «One Team»-konsept.

Informantene fra flere selskap som inngår kontrakt med operatørselskapene hevdet at det det er skeivt maktforhold og at dette er forankret i kontraktene som styrer rammebetingelser for forholdet. Dårlige betingelser som fører til eventuelle dårligere arbeidsforhold blir ofte skapt i tilbudsfasene og slike kontrakter blir mindre egnet for god samhandling og samarbeid.

9.6 Diskusjon

Basert på informasjon fra de ulike datakildene blir sentrale tema relatert til forebygging og håndtering av brønnkontrollhendelser diskutert og analysert i dette delkapitlet. Diskusjonene er underlaget for påpekte utfordringer beskrevet i 9.7.

Som nevnt i innledningen til kapittel 9.3 er vektingen av de tre hovedinformasjonskildene vist i søylediagrammene.

9.6.1 Utviklingen relatert til brønner

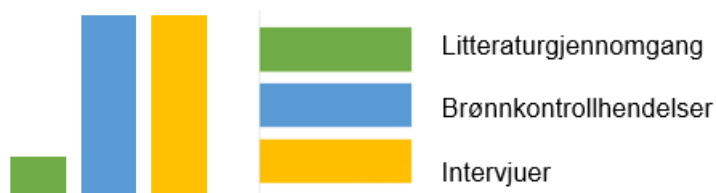


Mange av informantene oppgir at mange brønner har blitt mer utfordrende siden 2011 og at forholdene for boring og brønnintervensjoner vil fortsette å bli mer utfordrende i fremtiden. Dette vil prege brønnkontroll. Eksempler på mer utfordrende brønner er HPHT, H2S, P&A, raskere, dypere og lengre.

Noen av informantene nevnte at næringen har tilgang til bedre boreutstyr, bedre og kraftigere boreinnretninger, og har utviklet nye og bedre boremetoder, og er derfor i stand til å bore mer utfordrende brønner på en sikker og effektiv måte. Denne utviklingen vil fortsette og næringen vil stadig flytte grensene for hvilke brønner som er forsvarlige å bore. Dette krever selvsagt gode prosesser for barrierestyring, risikostyring og endringsledelse.

Noen av informantene nevnte at næringen er oppmerksom på kostnadsreduksjon og at dette påvirker design av brønner. I noen tilfeller har dette resultert i mindre robuste løsninger, f.eks. færre føringsrørstrenger. Dette krever effektiv risikostyring og håndtering av usikkerheter for å vise at de kostnadseffektive løsningene er forsvarlige.

9.6.2 Utvikling i geologiske forhold



Mange av informantene uttalte at poretrykk alltid vil være en utfordring i letebrønner når det er begrenset med informasjon om undergrunnsforhold og få brønner i området for å verifisere poretrykksestimatene. Usikkerheten om poretrykk fremkommer også som den viktigste årsaken til brønnkontrollhendelser i Norge, jf Figur 9-13. Enkelte av informantene hevdet også at for leting er informasjonen om undergrunnsforhold godt forstått og tatt høyde for i planleggingen, men at næringen kan forbedre prosessen med kommunikasjon av usikkerheten om undergrunnsforhold og hvordan denne brukes i vurderingen av marginer i operasjon.

Basert på intervjuene, fremkom det også at usikkerhet om poretrykk i modne felt som med store iboende trykkvariasjoner vil kunne bli en større utfordring i fremtiden. Estimering av lokale poretrykk i felt med vann- og/eller gassinjeksjon kan være utfordrende. Planlegging av brønner må ta høyde for brønnkontrollhendelser, men dette kan ikke forenkles til å «unngå et brønnspar». En helhetsvurdering må gjøres for hver enkelt brønn for å finne den riktige balansen mellom ulike faktorer, f.eks. balansen mellom «å unngå et brønnspar» og «muligheten for tap av sirkulasjon» som kan føre til en brønnkontrollhendelse. Her må potensialet for eskalering og muligheten for en alvorlig brønnkontrollhendelse inngå i vurderingen.

Informasjonen fra intervjuene tyder på at næringen har en god forståelse av usikkerheten om poretrykk og at det er seriøse forsøk på å finne ut hvordan denne usikkerheten bør håndteres i undergrunnsmiljøet. Kommunikasjonen av usikkerheten og hvordan risikoen er tiltenkt håndtert er fortsatt en utfordring. Mer utfordrende undergrunnsforhold blir oppgitt å være medvirkende til trenden i brønnkontrollhendelser siden 2012.

9.6.3 Utvikling i teknologi



Mange av informantene nevnte nyere boremetoder som f.eks. Managed Pressure Drilling (MPD), Dual Gradient Drilling (DGD) og Continuous Circulation Subs (CCS) som vil gjøre det mulig å oppnå bedre kontroll med viktige bore-parametere og tilrettelegge for lavere marginer under operasjon. Informantene påpekte at dette også vil gjøre det mulig å bore i mer utfordrende nedihullsforhold.

Noen av informantene nevnte at nyere kompletteringsutstyr, f.eks. «expandable liners», har gjort det mulig å bore enkelte seksjoner mer effektivt og samtidig forebygge brønnkontrollhendelser.

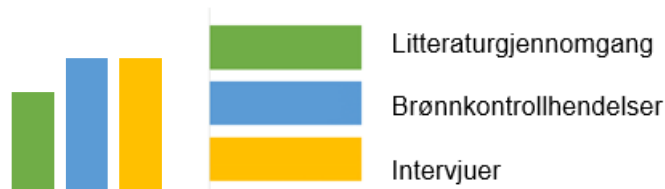
Nyere boreutstyr for måling av nedihullstrykk, som f.eks. «wired drill pipe», som gjør det mulig å få bedre informasjon om forhold i brønnen, spesielt poretrykk ble også nevnt. Dette gir bedre kontroll over utviklingen av nedihullstrykk, bedre brønnsparke-deteksjon og dermed forbedret forebygging av og raskere håndtering av en brønnkontrollhendelse.

Informasjon fra informantene og litteratur tyder på at forbedring i fjernstyrings- og kommunikasjonsteknologi kan gjøre det mulig å kjøre flere operasjoner med personell fra land. Dette er en tydelig trend for næringen og vil trolig prege bore- og brønnoperasjoner betydelig de neste tiårene. Utfordringen blir gode prosesser for risikovurderinger og endringsstyring som tar høyde for menneskelige faktorer i samspill og samarbeid.

I intervjuene ble det også løftet frem at teknologiutvikling, boreautomasjon og digitalisering kan legge til rette for en felles situasjonsforståelse, noe som er positivt, men at det også vil medføre større krav til cybersikkerhet. Svikt i cybersikkerhet som påvirker funksjonen av boreutstyr, kan forårsake en brønnkontrollhendelse og påvirke en eventuell håndtering av en brønnkontrollhendelse.

Mange av informantene nevnte pågående prosesser for digitalisering av prosedyrer for gjennomføringen av bore- og brønnoperasjoner. De fleste informantene var positive til denne utviklingen, men noen var skeptisk til en eventuell endring. Digitale prosedyrer gir muligheter for bedre oppfølging og dokumentasjon av operasjoner, forbedring i læring og erfaringsoverføring og reduksjon i rapportering. Informantene er stort sett positive til denne utviklingen og det er tydelig at dette er noe næringen vil satse på. Som for alle endringer er det viktig med god forberedelse og tilrettelegging.

9.6.4 Risikostyring



Studien har tatt utgangspunkt i tre forskjellige tilnærminger til risikostyring i forbindelse med brønnkontroll:

- Risikostyring i planleggingsfasen og håndtering av usikkerheter om undergrunns-, bore- og brønnforhold
- Kommunikasjon av risiko og risikoreduserende tiltak til de som utfører operasjonene

- Risikovurderinger i forkant av operasjonene, f.eks. pre-jobb møte, Sikker Jobb Analyse (SJA), «Detailed Operating Procedures (DOP)» gjennomgang o.l.

Informasjonen fra informantene, gjennomgangen av brønnkontrollhendelsene og litteraturen som er gjennomgått, tyder på at risikoanalyse i planleggingsfasen fortsatt er en utfordring. Dette gjelder håndtering av usikkerhet, særlig rundt estimeringen av poretrykk. Estimering av poretrykk er kjent som den største usikkerheten i boreoperasjoner og er den viktigste årsaken til brønnkontrollhendelser, ref. Figur 9-13. Næringen har gode prosesser for estimering av poretrykk i både lete- og produksjonsboring og en god forståelse for de iboende usikkerhetene knyttet til poretrykk. Næringen har også gode prosesser for vurdering av andre undergrunnsforhold, f.eks. formasjonsstabilitet, o.l. I mange brønner er vurderingen av balansen mellom disse forholdene den største utfordringen i planleggingen.

Basert på intervjuene ble to tilnærminger for kommunikasjon av risiko knyttet til bore- og brønnoperasjoner vurdert. Den første er involvering av operativt personell i planleggingsprosesser og gjennom deltagelsen i risikomøter, f.eks. «Drilling Well On Paper (DWOP)», «Complete Well on Paper (CWOP)» prosesser. Dette anses positivt, ikke minst for kritiske brønner. Den andre tilnærmingen er formidling gjennom prosedyrene for boreoperasjonene. Her er det varierende praksis og den største utfordringen er hvordan man overfører forståelsen for risikobildet på en måte som utførende personell forstår. Dette stiller krav til kort og presis informasjon slik at mottakerne har muligheten til å forstå hva som blir formidlet. Dette er særlig viktig i håndteringen av usikkerheten rundt poretrykk og hvordan tilstrekkelige marginer i operasjonen blir utarbeidet. Kontinuitet av personell gjennom brønnplanlegging og -gjennomføring er også et viktig bidrag til kommunikasjon av risiko.

Mange av informantene mente at risikoanalysene som gjennomføres før bore- og brønnoperasjoner utføres har blitt forbedret siden RNNP 2011. En viktig faktor her er organisatorisk tilrettelegging offshore. Personell er oppmuntret til å ta den tiden som trengs, delta i diskusjoner om sikker arbeidsutførelse og «stop the job» dersom den ikke er sikker.

Det kan synes som at viktige forutsetninger for en god risikostyringsprosess er at lokasjonsspesifikke-, brønnspesifikke- og riggsesifikke faktorer blir tatt høyde for i vurderingen av brønnkontroll. Teknologifaktorer bør inngå i brønnspesifikke og riggsesifikke faktorer. Det er behov for mer kompetanse i gjennomføring av risikostyringsprosesser for å sikre at formålet med analysene er oppnådd og at metoden blir gjennomført etter hensikten. Det er avgjørende at risikostyringsprosessene er tilpasset styring av både enkle risikoer og den samlet risikoen i aktivitetene.

Basert på informasjon fra intervjuene ser næringen ut til å være innstilt på risikostyring som et innspill til beslutning og ikke som en prosess som rettfærdiggjør beslutninger. Dette er positivt. Det kom fram flere eksempler der risikoen ble vurdert som uakseptabel og bore- eller brønnoperasjonen ikke ble gjennomført. Dette gjaldt både letebrønner med utfordrende undergrunnsforhold og utfordrende lokasjoner. For noen felt har dette ført til mindre boring fra faste innretninger og flere havbunnsbrønner boret fra mobile innretninger.

9.6.5 Barrierestyring



Forebygging av svikt i primære og sekundære barrierer ved bore- og brønnoperasjoner har vært et viktig fokusområde for næringen siden 2010.

Revisjonsprosessen for NORSOK D-010 tar høyde for utviklingen i boremetoder slik at gode standarder og praksis blir utviklet og forankret i næringen. Næringens fortsatte oppmerksomhet på testing av barrierer og tydeliggjøring av ytelseskrav for barrierer er en viktig forutsetning for forebygging og håndtering av brønnskrollhendelser.

Mange av informantene mente at næringen har, spesielt i løpet av de siste fire årene, hatt ekstra oppmerksomhet på fastsetting av operasjonelle og organisatoriske barriereelementer og etablering av ytelseskrav for disse. Dette fokuset er forsterket gjennom oppfølging etter eller som følge av Ptil sine tilsyn. Utveksling av erfaringer i forbindelse med operasjonelle barrierer er også nevnt i anbefaling 21 i OLF (nå Offshore Norge) sin rapport om Deepwater Horizon-ulykken (Offshore Norge, 2017).

Det fremkom også i intervjuene at næringen utvikler system for overvåking av barrierer slik at operasjonelt personell får bedre oversikt over barrierer som er svekket ved planlegging av operasjoner. Dette er spesielt viktig ved vurdering av samtidige operasjoner og er dessuten et forskriftskrav.

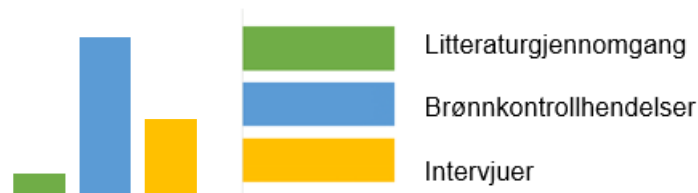
Ptil sin oppmerksomhet på forbedring av barrierer og barrieretesting ble nevnt av informantene som viktig for utviklingen.

9.6.6 Funksjonalitet og pålitelighet til brønnskrollutstyr



Ut ifra litteraturgjennomgangen og gjennomgangen av brønnskrollhendelser er svikt på brønnskrollutstyr ikke identifisert som en vesentlig årsak til brønnskrollhendelser i Norge i perioden 2013 – 2022. Ptils tilsynsobservasjoner indikerer at næringen bør fortsette med oppfølgingen av funksjonalitet og pålitelighet på brønnskrollutstyr. Testing av barrierer er en viktig faktor og utviklingen av teknologi kan være et bidrag i verifikasjonen av ytelseskravene for barrierene. Deepwater Horizon-ulykken, Montara-ulykken og andre alvorlige brønnskrollhendelser er viktige påminnelser om hvor alvorlig konsekvensene av svikt kan bli. Funksjonalitet og pålitelighet av brønnskrollutstyr vil alltid være viktig for næringen uansett hvilke årsaker som er identifisert i brønnskrollhendelser.

9.6.7 Håndtering av brønnskrollhendelser



Mange av informantene fortalte om gode prosesser for å etablere brønnskrollprosedyrer som tar høyde for brønn- og lokasjonsspesifikke faktorer (operatøren) og riggsespesifikke faktorer (riggselskap). Informantene presiserte også at operatørens og boreselskapenes krav og prosedyrer blir vurdert og samkjørt før operasjonen blir igangsatt.

Håndteringen av brønnskrollhendelser blir vurdert som en del av DMF sine årlige gjennomganger og det er en oppfatning at hendelsene stort sett blir håndtert på en tilfredsstillende måte. DMF påpeker mangelfull oppfølging av signaler som et viktig bidrag til brønnskrollhendelser og har oppmuntret til mer forståelse og oppmerksomhet blant personell og bedre målesystem og metoder for overvåkingen av brønnene. Denne oppfatningen er bekreftet gjennom intervjuene.

9.6.8 Læring og erfaringsoverføring



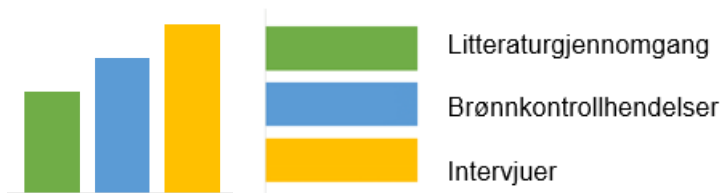
De fleste informantene uttalte at læring og erfaringsoverføring har blitt forbedret siden 2010. Gjennomgangen av brønnkontrollhendelser og litteraturen tyder også på at prosessene for læring og erfaringsoverføring har blitt forbedret, og at næringen har lagt til rette for at informasjon fra brønnkontrollhendelser gjøres tilgjengelig for personell med roller og ansvar knyttet til brønnkontroll. Offshore Norge STBB læringsrapporter og «one pagers» er godt kjent og er hyppig brukt både offshore og på land. Mange selskap på tvers av næringen har etablert brønnkontrollforum for å engasjere sine medarbeidere. Noen operatørselskap har også etablert ukentlige brønnkontrollforum offshore. I tillegg har noen av operatørene etablert «Operations Excellence» prosesser som også omfatter utviklingen av brønnkontrollkompetanse og overføring av erfaring. Operatørselskap utveksler også erfaringer gjennom forskjellige forum, f.eks. DMF, og enkeltstående møter om alvorlige hendelser, for eksempel, Troll G-4 i 2016. Ptil har notert mangelfull bruk av hendelser for læring som observasjon i deres tilsyn.

Informantene la vekt på mer hyppig bruk av informasjon om brønnkontrollhendelser og forbedring av kvaliteten av informasjonen som formidles. Det etterlyses andre kommunikasjonsmidler for å gjøre erfaringsoverføringen mer effektiv, f.eks. på samme måte som animasjonsfilmen om dødsulykken på Maersk Interceptor, 7. desember 2017. IOGP bruker animasjoner både til formidling av informasjon om enkelthendelser og til opplæring, f.eks. hvordan en kan oppfatte svake signaler, utfallsfeller og gruppetenkning. Her blir rollespill brukt som et pedagogisk virkemiddel. Læringen fra brønnkontrollhendelser blir mye bedre når hendelser og lærepunkter er relevant for den pågående operasjonen. Også i forbindelse med tilsyn med selskapenes barrierestyling ser Ptil at flere selskaper anvender reelle brønnkontrollhendelser som utgangspunkt for scenariobaserte øvelser der relevant personell inngår, oftest i form av en table top. Scenariobasert trening er også anbefalt i anbefaling 29 i OLF (nå Offshore Norge) sin rapport fra Deepwater Horizon-ulykken (Offshore Norge, 2017). Ptil presiserer på side 123 i sin hovedrapport fra Deepwater Horizon-ulykken at det er viktig å vurdere det verste tenkelige ulykkesscenarioet i risikoanalyser ved planlegging av bore- og brønnoperasjoner (Petroleumstilsynet, 2014c; Petroleumstilsynet, 2014d).

De fleste informantene uttalte at utveksling av erfaring mellom operatørene og fra operatørene til riggselskap og serviceselskap fungerer generelt bra. Noen operatører gjør også sin hendelsesdatabase tilgjengelig for andre. I enkelte av intervjuene fremkom det imidlertid at det var rom for forbedring av utvekslingen av erfaringer mellom riggselskap, serviceselskap og brønnintervensjonselskap.

Informantene ser nytten av flere seminarer og diskusjonsfora om brønnkontroll for å bidra til utviklingen i brønnkontrollkompetanse. Det oppfattes at personer i roller knyttet til brønnkontroll forventer at næringen satser på utvikling av brønnkontrollkompetanse. Hyppigere bruk av simulatorer rettet mot relevante brønnkontrolloperasjoner, f.eks. stripping og bruk av relevante og realistiske scenarier er også etterlyst av informantene. Trening på stripping på simulator er særlig viktig siden operasjonen kan føre til slitasje på brønnkontrollutstyr. Opplæring, beredskapsøvelser og trening på lagsamarbeid er også nevnt i anbefalinger 29 og 30 i OLF (nå Offshore Norge) sin rapport om Deepwater Horizon-ulykken (Offshore Norge, 2017).

9.6.9 Organisatoriske forhold



Alle informantene uttalte at det er god forståelse av roller og ansvar i en brønnkontrollsituasjon blant personell som er involvert. Klarhet av roller og ansvar er omtalt som en viktig faktor i forebygging av brønnkontrollhendelser i punkt 30 i konklusjonene i CSB sin rapport om Deepwater-Horizon-ulykken (U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board, 2016).

Alle informantene uttrykte at det er god takhøyde for rapportering av uønskede hendelser og forhold og en stor respekt for «stop the job» ved usikkerhet eller dersom personell føler seg utrygge. I intervjuene med offshore personell ble det gitt uttrykk for at personell har tid til å gjøre sine oppgaver på en sikker måte. Dette gjelder spesielt kritiske operasjoner, innføring av nye metoder og arbeid på kritiske brønner. For høy arbeidsbelastning ble i liten grad fremhevet som en problemstilling av personell i offshore stillinger. I noen stillinger på land ble det imidlertid opplevd et press som kan gå ut over arbeidsbelastningen og balansen mellom jobb og privatliv. Fra en gjennomgang av Ptils tilsynsrapporter fremkommer det at arbeidsbelastningen er en utfordring offshore.

Planlegging og gjennomføring av bore- og brønnoperasjoner er et samarbeid og samspill mellom forskjellige selskap med ulik kompetanse og erfaring, som sammen skal lykkes med teknisk krevende oppgaver med risiko for en alvorlig brønnkontrollhendelse. Hvordan mennesker arbeider sammen er avhengig av organisatoriske forhold som for eksempel åpenhet og samhandling på tvers mellom selskapene. Denne åpenheten og samhandlingen er preget av ledelsens tone og hva lederen er opptatt av. Ut fra intervjuene er det klart at noen selskap er «flinkere» enn andre på noen områder, men dette betyr ikke nødvendigvis at det er ett selskap som har fasiten. Det er behov for en utveksling av erfaringer med organisatoriske faktorer slik at selskapene kan lære av hverandre og dermed oppnå en forbedring på tvers av bore- og brønnmiljøet i Norge.

Informantene i alle selskap omtalte «One Team» og hva dette har betydd for den positive utviklingen av samarbeid og samspill, spesielt offshore.

Informantene uttalte at en stor utfordring med «One Team» prinsippene er at rammebetingelsene for hvordan selskapene arbeider sammen ikke alltid blir tilpasset selskapenes ambisjoner for samspill og samarbeid. Det er forskjellige innfallsvinkler for å håndtere denne utfordringen. Noen tilpasser kontraktene til prinsippene og noen gir større handlingsrom i tolkningen av kontraktsbetingelser til operasjonsledelsen. I noen tilfeller blir det skapt forventninger som ikke kan innfris på grunn av begrensninger i kontraktene. Når teamet oppfatter at dette ikke blir håndtert på en tilfredsstillende og rettferdig måte blir det skapt frustrasjon i samspill og samarbeid. Ingen av informantene har erfart at dette har gått ut over forebygging og håndtering av brønnkontrollhendelser, men alt som undergraver samspill og samarbeid kan potensielt bidra til å skape forhold som kan føre til en brønnkontrollhendelse.

Intervjuene og litteraturen tyder på at styring av organisatoriske endringer også er en utfordring for næringen og dette er omtalt i kapittel 9.6.10. Næringen arbeider stadig med forbedringer som vil føre til sikrere, mer effektive og billigere bore- og brønnoperasjoner, og dette innebærer hyppige endringer.

Informantene presiserte at kontinuitet for å optimalisere samspill og samarbeid er viktig. Forskjellige typer kontinuitet ble nevnt:

- langvarige kontrakter som gjør det mulig å bygge relasjoner mellom selskapene og personene i selskapet.

- planlegging og gjennomføring av bore- og brønnoperasjoner for å sikre at viktig risiko og usikkerhet knyttet til brønnene blir fulgt opp og for å optimalisere informasjonsflyt.
- gjennomføring av kritiske bore- og brønnoperasjoner, f.eks. HPHT brønner, og i forbindelse med bruken av nyere boremetoder, f.eks. MPD. Eksempelvis at operatørselskapene samarbeider for å kjøre en kampanje på HPHT brønner med samme rigg, og at brønnintervensjonspersonell blir dedikert til HPHT intervensjonsoperasjoner.

Informantene uttalte at det er gjort forbedringer i styring av endringer og de fleste selskap har formelle prosesser for å identifisere, risikovurdere og dokumentere endringer. Dette gjelder også avvikshåndtering. Informantene opplyste at tekniske endringer og innføring av nye metoder og teknologi håndteres på en god måte. Det har vært en positiv utvikling i systematikk i håndtering av endringer i operasjonelle prosedyrer og en aksept for å bruke den tiden som trengs for at involvert personell skal bli fortrolig med endringene.

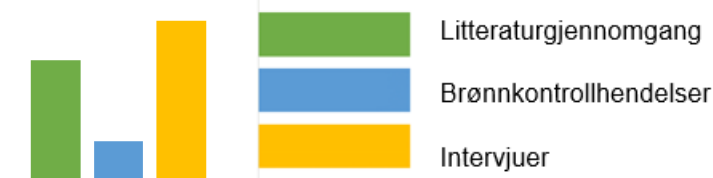
Informasjonen fra intervjuene og Ptil sine tilsyn indikerer at næringen har en stor utfordring med håndtering av organisatoriske endringer. Endringer er ofte preget av en «prøve og feile»-tilnærming og forutsetninger for innføringen er ofte ikke til stede før endringen iverksettes. Slike forutsetninger er i mange tilfeller identifisert i forkant, og er dermed forventet iverksatt av personellet som er involvert. Rammebetingelser er ofte ikke tilpasset de nye organisatoriske endringene. Eksempler som ble nevnt av informantene er manglende opplæring for personell i stillinger som har blitt flyttet fra offshore til land, og kontraktsbetingelser som ikke ble endret som følge av endringer i arbeidsbelastning. Det er ikke så tydelig om disse forholdene har bidratt til en brønnkontrollhendelse, men siden organisatoriske faktorer er et viktig bidrag til årsakene, er potensialet uansett til stede.

Noen informanter nevnte at innføring av krysstrening og kombinerte stillinger innenfor bore- og brønnoperasjoner er utfordrende. Dette kan være en forklaring på noen av tilbakemeldingene i RNNPs spørreskjemaundersøkelse, f.eks. den høye negative skåre for «jobbkrav», se kapittel 9.4.2 og Figur 9-9. Dette tyder på at implementering av krysstrening er en utfordring for næringen.

Noen informanter nevnte at innføring av organisasjonsendringer har ført til økt arbeidsbelastning på land, og noen av informantene nevnte at personell har sagt opp på grunn av dårlig balanse mellom arbeid og privatliv. Dette vil være et viktig moment for å ivareta tilstrekkelig kompetanse, kapasitet og rekruttering over tid.

Ptil presiserer på side 17 i sin rapport om Deepwater Horizon-ulykken at næringen forbedrer måten endringer som kan påvirke organisasjonens kompetanse og kapasitet gjennomføres⁶.

9.6.10 Endringsstyring



Informantene uttalte at det er gjort forbedringer i styring av endringer og de fleste selskap har formelle prosesser for å identifisere, risikovurdere og dokumentere endringer. Dette gjelder også avvikshåndtering. Informantene opplyste at tekniske endringer og innføring av nye metoder og teknologi håndteres på en god måte. Det har vært en positiv utvikling i systematikk i håndtering av endringer i operasjonelle prosedyrer og en aksept for å bruke den tiden som trengs for at involvert personell skal bli fortrolig med endringene.

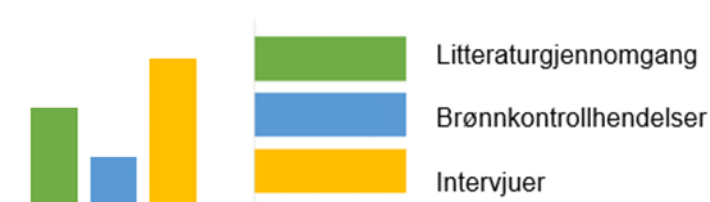
Informasjonen fra intervjuene og Ptil sine tilsyn indikerer at næringen har en stor utfordring med håndtering av organisatoriske endringer. Endringer er ofte preget av en «prøve og feile»-tilnærming og forutsetninger for innføringen er ofte ikke til stede før endringen iverksettes. Slike forutsetninger er i mange tilfeller identifisert i forkant, og er dermed forventet iverksatt av personellet som er involvert. Rammebetingelser er ofte ikke tilpasset de nye organisatoriske endringene. Eksempler som ble nevnt av informantene er manglende opplæring for personell i stillinger som har blitt flyttet fra offshore til land, og kontraktsbetingelser som ikke ble endret som følge av endringer i arbeidsbelastning. Det er ikke så tydelig om disse forholdene har bidratt til en brønnkontrollhendelse, men siden organisatoriske faktorer er et viktig bidrag til årsakene, er potensialet uansett til stede.

Noen informanter nevnte at innføring av krysstrening og kombinerte stillinger innenfor bore- og brønnoperasjoner er utfordrende. Dette kan være en forklaring på noen av tilbakemeldingene i RNNPs spørreskjemaundersøkelse, f.eks. den høye negative skåre for «jobbkrav», se kapittel 9.4.2 og Figur 9-9. Dette tyder på at implementering av krysstrening er en utfordring for næringen.

Noen informanter nevnte at innføring av organisasjonsendringer har ført til økt arbeidsbelastning på land, og noen av informantene nevnte at personell har sagt opp på grunn av dårlig balanse mellom arbeid og privatliv. Dette vil være et viktig moment for å ivareta tilstrekkelig kompetanse, kapasitet og rekruttering over tid.

Ptil presiserer på side 17 i sin rapport om Deepwater Horizon-ulykken at næringen forbedrer måten endringer som kan påvirke organisasjonens kompetanse og kapasitet gjennomføres (Petroleumstilsynet, 2014c; Petroleumstilsynet, 2014d).

9.6.11 Kompetansekrav og kompetanseutvikling knyttet til brønnkontroll



De fleste informantene er kritiske til de to-årige sertifiseringskursene fra International Well Control Forum (IWCF) og International Association of Drilling Contractors (IADC). IADC kurset ble omtalt litt mer positivt enn IWCF. Informantene med mindre erfaring oppfattet kursene mer positivt og la vekt på kursenes bidrag til å forstå de grunnleggende prinsippene rundt brønnkontroll.

Sertifiseringskursene oppleves lite relevant for norske forhold, og utstyr og system som kursene er basert på er ikke tilpasset utstyr og system brukt til bore- og brønnoperasjoner i Norge. Dette gjelder særlig brønnkontrollutstyr brukt til brønnintervensjon. Simulatortrening anses som viktig, men det er satt av for lite tid til trening, og scenarioene er dårlig tilpasset brønner i Norge. Språkkvaliteten og spørsmålsformen i sertifiseringseksamen oppleves dessuten som tvetydige.

Informantene mener at sertifisering av kompetanse innenfor brønnkontroll er viktig, men etterlyser og forventer et opplegg som både verifiserer kompetansen og gir en kompetanseutvikling. Informantene mener også at mer bruk av reelle brønnkontrollhendelser til diskusjon, og realistiske og relevante scenarier med hyppig bruk av simulatoren, er viktig.

Informantene er innforstått med behovet for verifikasjon av brønnkontrollkompetanse for personell som har en rolle i brønnkontrollhendelser gjennom en formell prosess og både IWCF og IADC gir en sertifisering som er internasjonalt anerkjent. De fleste informantene etterlyser mer kompetanseutvikling enn hva IWCF og IADC tilbyr i dag. Prosessen skal sikre to viktige faktorer:

- En bekreftelse på at deltakerne forstår prinsippene rundt brønnkontroll og er i stand til å utøve sine oppgaver i forhold til både å kunne bidra til å forebygge og håndtere en reell situasjon
- En utvikling av brønnkontrollkompetanse som tar høyde for læring fra reelle hendelser og utvikling av metoder og teknologi

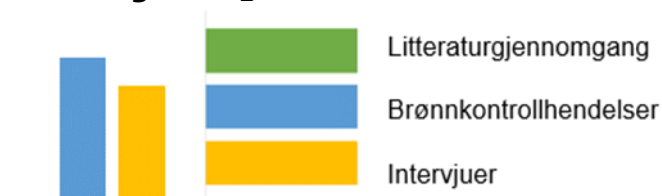
Personell fra alle selskap som ble intervjuet erkjenner behov for formelle krav innen brønnkontroll for personer med oppgaver knyttet til brønnkontroll. Sertifisering gjennom IWCF og IADC kurs er sentralt i dette. Mange selskap har egne tilleggskrav til kompetanse og kompetanseutvikling og dette anser informantene som positivt. Noen selskap vektlegger simulatorentrening og bruk av brønnkontrollhendelser for læring. Operatørene har tydelige krav til brønnkontrollkompetanse for eget personell og for personell i boreselskapene. Operatørene har ikke alltid tydelige krav til brønnkontrollkompetanse i serviceselskapene og dette er identifisert som et forbedringsområde.

Inngående utredninger og justeringer av kompetanseretningslinjer for å tilpasse norske forhold er nevnt i anbefaling 28 i OLF (nå Offshore Norge) sin rapport om Deepwater Horizon-ulykken (Offshore Norge, 2017). CBS sin rapport om Deepwater Horizon-ulykken, anbefaling 22, fremhever betydningen av «non-technical skills» for å kunne håndtere komplekse situasjoner som kan oppstå i et høyrisikomiljø (U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board, 2016). Anbefalingene fra disse rapportene understreker at kontinuerlig utvikling av tekniske og organisatoriske kompetanse innenfor brønnkontroll er viktig.

Basert på gjennomgangen av brønnkontrollhendelser, fremstår mangelfulle prosedyrer og mangelfull oppfølging av prosedyrer som en utfordring. Oppdatering og forbedring av prosedyrer er ofte identifisert som et tiltak i STBB læringsrapporter, granskingsrapporter og dybdestudier. Utviklingen av prosedyrer må ta hensyn til forventet kompetanse hos personer som er involvert i bore- og brønnoperasjoner. Informasjonen i prosedyrene må også ta høyde for personenes evne til å ta inn over seg kritisk informasjon på tilgjengelig tid. Informantene var bekymret for prosedyrer som forsøker å dekke alt og alle eventualiteter og ikke tar høyde for god innarbeidet praksis og rutiner. Dette ble betegnet som «fordumming» av kompetanse og er betraktet som et forbedringsområde for næringen.

Informantene nevnte at for noen felt med utfordrende undergrunnsforhold og stor usikkerhet om poretrykk har noen operatører utviklet feltspesifikk brønnkontrollopplæring. Informantene presiserte at denne opplæringen, og særlig bruken av eksempler for å få fram brønnkontrollutfordringer, er viktig.

9.6.12 Drilling Managers Forum



Drilling Managers Forum (DMF) foretar årlig en gjennomgang av brønnkontrollhendelser og direkte og bakenforliggende årsaker som er identifisert av operatørselskapene i «one pagers». DMF utarbeider statistikk som kan avdekke trender, identifiser viktige faktorer, «main contributing factors», og læringspunkter. DMF vurderer også hvordan brønnkontrollhendelser blir håndtert når en brønnkontrollsituasjon oppstår. Ut ifra en vurdering av litteraturen kan det være hensiktsmessig at næringen utvikler et bedre system for kategorisering av direkte og bakenforliggende årsaker. Dette kan bidra til mer relevante læringspunkter, spesielt for organisatoriske faktorer.

Mange av punktene i denne studien er sammenfallende med anbefalingene fra DMFs årlige gjennomganger. Fra 2016 har DMF rettet oppmerksomhet på endringsstyring, risikovurdering og forbedring i læring og erfaringsoverføring. Fra 2017 har DMF satt søkelys på mulighetene for utvikling av ny teknologi og særlig digitalisering. Fra 2018 har DMF oppmuntret til bedre kvalitet på brønnbarrierer i planlegging og fra 2019 ble det satt søkelys på operasjonelle og organisatoriske barrierer. Fra 2020 ble muligheten for digitalisering i forbindelse med opplæring fremmet. DMF har også oppmuntret til prosesser for bedre brønnsparadedeksjon og hvordan ny teknologi og digitalisering kan bidra til dette.

Ptil og DMF har sentrale roller når premissene for næringens forbedringer knyttet til reduksjonen av brønnkontrollhendelser legges, og begge har hatt en stor påvirkning på næringens framgang siden 2012. Et fortsatt godt samarbeid mellom Ptil og DMF er dermed viktig for næringens framgang.

9.6.13 Fremtidig kompetanse og kapasitet



Alle informantene opplyste at næringen i dag har gode systemer på plass for forebygging og håndtering av brønnkontrollhendelser, selv om estimering av poretrykk ble nevnt som en utfordring. Informantene var fortrolig med at personell og organisasjonene som er involvert er kompetente. Alle informantene nevnte tilgjengelighet for tilstrekkelig kompetente personer som den største utfordringen for brønnkontroll i fremtiden. Det er bekymring for et generasjonsskifte de neste årene der mange erfarne personer vil slutte i næringen. Det oppfattes at det er for få yngre personer med tilstrekkelig kompetanse og erfaring. Næringen er syklisk, og perioder med usikre fremtidsutsikter og store nedskjæringer, i kombinasjon med utfordrende oppsigelses- og permitteringsregler, kan har ført til at yngre ansatte innenfor brønn og boring har sluttet. Rekruttering til enkelte stillinger av norske ingeniører kan bli vanskeligere i fremtiden da det ikke er tilstrekkelig studenter på faglinjene i dag. Dette kan føre til at næringen blir mer avhengig av utenlandsk personell, noe som kan gi både språkutfordringer og organisatoriske utfordringer. I så tilfelle må «One Team» konseptet omfavne flere nasjonaliteter og språk, noe som kan bety at engelsk språk vil kunne bli enda mer fremtredende i fremtiden.

9.7 utfordringer

Basert på funn i studien og en gjennomgang av diskusjonstema i kapittel 9.6 er det identifisert fire utfordringer som næringen kan arbeide videre med for å forbedre forebygging og håndtering av brønnkontrollhendelser.

Satsingsområdene i denne rapporten bør ikke oppfattes som et nytt utgangspunkt etter rapporten fra RNNP 2011. Selv om det er gjort gode framskritt i å følge opp utfordringene fra RNNP 2011 er funnene i RNNP 2011 fortsatt relevante og næringen må fortsette det gode arbeidet med disse.

9.7.1 Brønnkontrollkompetanse

Som det fremkommer i kapittel 9.6.11 er det flere utfordringer med dagens system for sertifisering av brønnkontrollkompetanse. Dette kan forbedres ved å iverksette en forbedringsprosess der fremtidig opplæring i større grad er relevant for bore- og brønnoperasjoner som er typisk for Norge, utstyr og systemer som brukes i Norge og brønnkontrollprosedyrer som er forventet brukt. En slik sertifisering kan baseres på:

- Verifikasjon av forståelse av brønnkontrollprinsippene og ferdigheter ved gjennomføring av brønnkontrolloppgaver (særlig viktig for nye personer)

- Utvikling av brønnkontrollkompetanse og tilpasning til nye metoder, teknologi og samarbeidsform (særlig for personer som tar repetisjonskurs)

Et slikt læringsopplegg kan ta i bruk informasjon om reelle brønnkontrollhendelser og nye teknikker og teknologi for læring, med fokus både på individer og samspill (hvem gjør hva med hvilket utstyr).

Brønnkontrollkompetanse kan også utvikles ved å videreføre hyppige brønnkontrollforum offshore og seminarer som oppmuntrer til dialog og diskusjon. Her kan scenariotenkning og samtrenning være nyttig.

Den største bekymringen for brønnkontroll blant personell som ble intervjuet er fremtidig mangel på kompetanse og kapasitet og hvordan næringen vil sikre at det i fremtiden er tilgang til ansatte med tilstrekkelig kompetanse og erfaring og som er tilpasset norske forhold.

I løpet av få år kan det forsvinne mange personer fra bore- og brønnmiljøet. Noen vil gå av med pensjon, noen kan slutte på grunn av arbeidsbelastningen og utfordringen ved å oppnå en tilfredsstillende jobb/privat balanse, ansatte i serviceselskap kan søke seg til operatørene siden det ikke lenger er tilstrekkelig lønnsforskjell til å kompensere for høyere arbeidsbelastning, osv.

9.7.2 Læring og erfaringsoverføring

Næringen både i Norge og internasjonalt legger ned betydelige ressurser i å granske og undersøke brønnkontrollhendelser og utarbeider læringspunkter som kan bidra til å forebygge brønnkontrollhendelser. Det er imidlertid fortsatt en stor utfordring å formidle lærdommen til mottakerne. Eksempler på hvordan næringen kan gjøre læringspunkter mer forståelige og relevant er bruk av hendelser relatert til pågående operasjoner, scenariotenkning, animasjon, virtuell realitet, rollespill, 'hva-hvis' scenarier osv. Digitalisering gir større mulighet til trening gjennom mer bruk av virtuelle animerte scenarier. Dette kan bli spesielt nyttig i fremtiden ettersom denne teknologien er i stadig utvikling.

9.7.3 Risikostyring

Studien viser at det er behov for å videreutvikle prosessene for å håndtere samlet risiko knyttet til bore- og brønnoperasjoner. Dette gjelder spesielt håndtering av usikkerhet i poretrykk og kunnskap om undergrunnsforhold ved boring. Næringen ser ut til å forstå hver enkelt bidragsyter til risiko, og har gode prosesser for å håndtere disse. Håndtering av samlet risiko krever imidlertid andre tilnærminger og muligens en annen kompetanse. Bruk av scenarier i vurderingen av samlet risiko kan være et godt verktøy.

Risikovurderinger brukes til mange ulike formål, og det brukes mange ulike risikoanalysemetoder, for eksempel ved planlegging av bore- og brønnoperasjoner. Når det er usikkerhet om hva som er formålet med risikovurderingen og metoden som brukes, er det en tendens for mennesker å falle tilbake på sin egen erfaring. En løsning på denne problemstillingen kan være at utvalgt bore- og brønnpersonell får opplæring i disse metodene fremfor at det benyttes risikoekspertes uten bore- og brønnkompetanse.

9.7.4 Endringsledelse

Det er gjennomført omfattende organisasjonsendringer innen bore- og brønnorganisasjonene både på land og til havs, blant annet i forbindelse med innføring av ny teknologi. Studien peker på et behov for å forbedre prosessen for styring av organisasjonsendringer og hvordan foreslåtte endringer rammer egen organisasjon, samarbeidspartners organisasjon og samspill organisasjonene imellom. Når samarbeidet mellom forskjellige organisasjoner er regulert av kontrakter, må kontraktsforhold tilpasses endringene. Når risikovurderinger i forkant av organisasjonsendringer identifiserer tiltak som er en forutsetning for at ny organisering skal fungere, må disse tiltakene gjennomføres før endringen gjennomføres.

Uansett hvor god prosessen for endringsstyring er, kan det oppstå innkjøringsutfordringer som krever tilpasninger. I så fall må det være klart hvem som har myndighet til å godta slike tilpasninger og hva som kreves av utredning før disse blir godtatt.

10. Andre indikatorer

10.1 Oversikt

Tabell 10-1 viser en oversikt over de DFUer som har vært inkludert fra og med 2001 data, og som normalt ikke anses å ha storulykkespotensial. DFU14 og 15 er diskutert separat, og er ikke inkludert i dette kapitlet. De øvrige DFUene i tabellen er diskutert i det etterfølgende.

Varslede hendelser er i tillegg diskutert på generell basis.

Tabell 10-1 Oversikt over DFUer som ikke er storulykkesrelatert

DFU nr	DFU tekst
11	Evakuering (føre-var/nødevakuering)
13	Mann over bord
14	Alvorlig personskade
15	Alvorlig sykdom/epidemi
16	Full strømsvikt
18	Dykkerulykke
19	H ₂ S-utslipp
20	Kran- og løfteoperasjoner
21	Fallende gjenstander

DFU18 er basert på databasen DSYS i Ptil. Det er gjennomført en studie av DFU20 kran- og løfteoperasjoner og DFU 21 fallende gjenstand basert på rapporterte hendelser samt innsamlet data fra næringen.

For DFUene 11, 13, 16 og 19 er det foretatt innsamling av data om hendelser fra næringen, tilsvarende som i tidligere år.

10.2 Rapportering av hendelser til Petroleumstilsynet

I henhold til Opplysningspliktforskriften § 11, er operatøren forpliktet til å varsle Petroleumstilsynet dersom en fare- eller ulykkessituasjon oppstår. I tillegg er det i Styringsforskriftens §§ 29-32 krav til melding om ulykke som har medført død, personskade og mulig arbeidsbetinget sykdom.

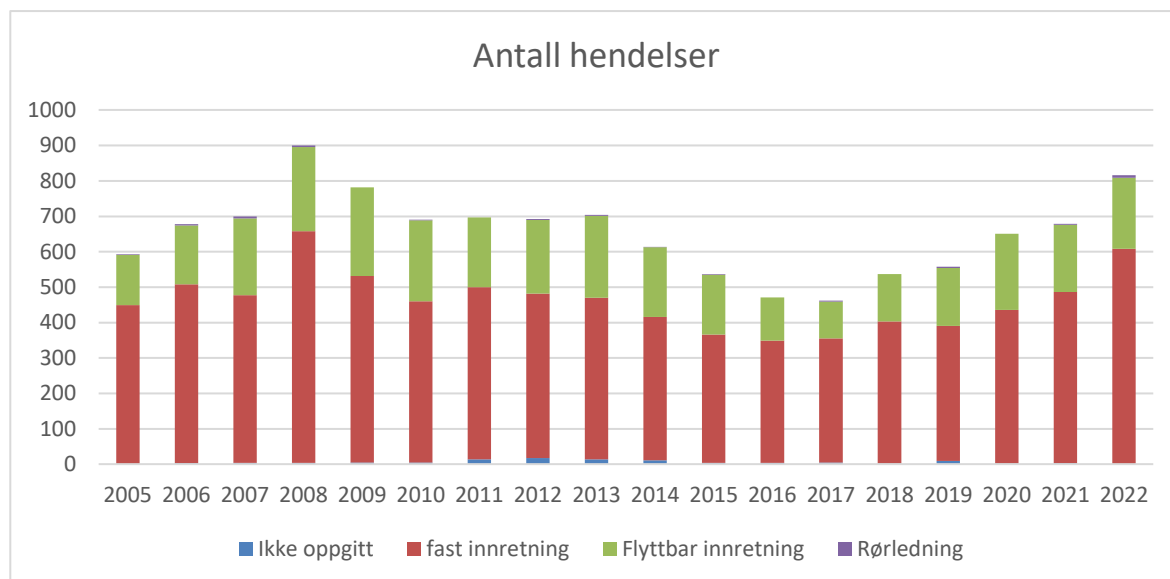
Petroleumstilsynet har ved bruk av interne databaser oversikt over hendelser i petroleumsvirksomheten. Denne oversikten inkluderer både reelle hendelser og tilløp. Hendelser blir systematisk klassifisert og registrert i databaser for mellom annet personskader (PIP), konstruksjonsskader (CODAM), og dykkerulykker (DSYS).

Selskapene har som et ledd i sikkerhetsarbeidet de senere årene aktivt oppfordret sine ansatte til å rapportere alle typer tilløp og farlige forhold. Formålet er blant annet å sikre at tiltak iverksettes når en ulykkeshendelse inntreffer, og å øke sikkerhetsbevisstheten generelt. Forbedring av varslings- og rapporteringsrutiner representerer en ønsket utvikling. Konsekvensen over tid har vært en markant økning i antall rapporterte tilløp og farlige forhold internt i selskapene. Det er grunn til å tro at dette også reflekteres i antall varslede tilløp til Petroleumstilsynet, spesielt fram til år 2000.

Strukturen i Ptils interne hendelsesdatabase ble endret i 2002. Antallet hendelser som inngår fra og med år 2003 er derfor til en viss grad ikke sammenliknbare med antall hendelsene som inngikk i tidligere år.

Figur 10-1 viser at det i perioden 2000-2008 har vært en markert økning i antall rapporterte hendelser fra ca. 600 i 2005 til 900 i år 2008. Fra 2008 til 2013 var det en nedgang til rundt 700 hendelser per år. Fra 2013 til 2017 har det vært en nedgang i antall hendelser, mens i perioden 2018-2022 kan man se at antallet økte igjen mot et tilsvarende antall man hadde i 2013-2014. I 2022 har det vært en økning i hendelser for

produksjonsinnretninger. Det er få hendelser knyttet til rørledninger. Hendelser som angår landanlegg, er ikke med i Figur 10-1.



Figur 10-1 Utvikling i antall rapporterte hendelser for innretninger på sokkelen i perioden 2005-2022

10.3 DFU11 Evakuering

Evakuering er prinsipielt storulykkesrelatert, men brukes ikke slik i arbeidet nå. Her telles kun de hendelsen som har ført til reell evakuering, dvs. ikke føre-var-evakueringer. I 2022 ble det ikke rapportert inn noen hendelser som førte til reelle evakueringer.

10.4 DFU13 Mann over bord

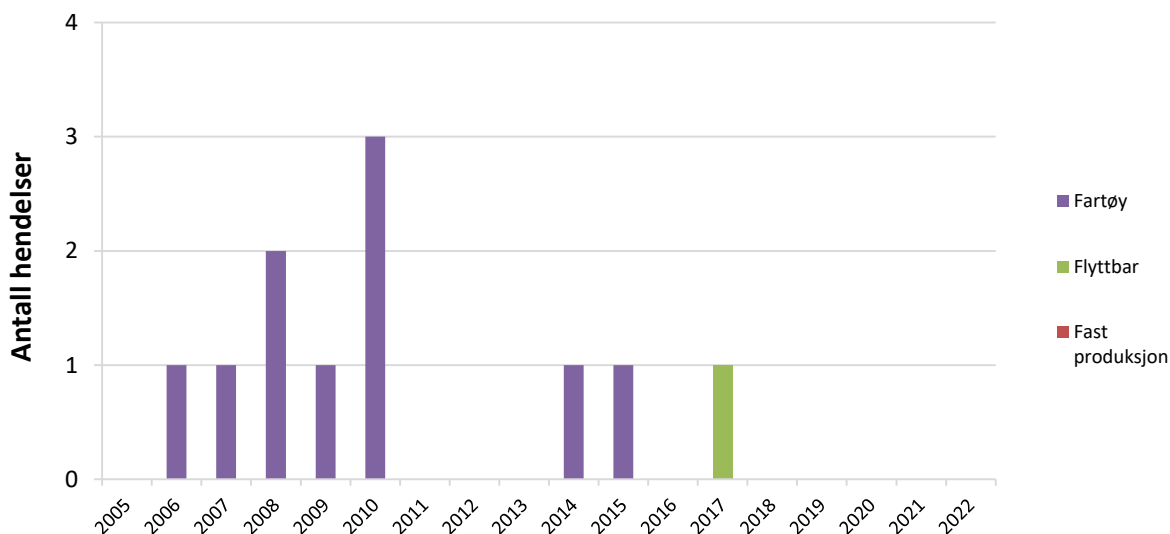
"Mann over bord" er en DFU-hendelse for dimensjonering av beredskap for så å si alle innretninger på norsk sokkel, i forbindelse med arbeid over sjø. Det er også en DFU som har kommet noe i fokus i forbindelse med nytt regelverk og innføring av beredskapssamarbeid i større områder. Det har vist seg over flere år at det er vanskelig å etablere en oversikt over antall tilfeller av personer som faller i sjøen, det viser seg derfor at hendelsene ikke er særlig godt kjent når de ikke har ført til personskader.

Figur 10-2 viser oversikt over slike hendelser på norsk sokkel siden 2005. Kildene var omtalt i rapporten fra 2001.

I perioden fra 1990 til august 2007 var det ikke omkomne i forbindelse med personer som faller i sjøen, i tilknytning til petroleumsvirksomheten på sokkelen. En person som i 1999 forsvant sporløst fra en produksjonsinnretning er ikke inkludert. I august 2007 falt en person over bord fra Saipem S-7000 i forbindelse med installasjon av bunnramme på Tordis-feltet. MOB-båt ble sjøsatt umiddelbart, men rakk ikke fram til personen i sjøen i tide. Han forsvant i sjøen og ble funnet druknet på sjøbunnen noe senere.

I 2011 er en person bekreftet savnet på Visund-plattformen. Personen møtte ikke på jobb, og det ble umiddelbart startet søk. Søket ble avsluttet uten at den savnede ble funnet. Denne er ikke inkludert på grunn av usikkerheten knyttet til omstendighetene rundt hendelsen.

I perioden 2011- 2013, i 2016, og fra 2018-2022 var det ingen mann-over-bord-hendelser, mens det i 2014, 2015 og 2017 er registrert en hendelse på fartøy for hvert av årene. Gjennomsnittet for perioden 2005-2019 er i underkant av én hendelse per år. I løpet av disse årene har det vært 10 hendelser fra fartøy, og en hendelse fra flyttbar innretning. I 2017 omkom en mann etter fall over bord i forbindelse med vedlikehold på en flyttbar innretning. Figur 10-2 viser at det var flest hendelser i 2010, og færre hendelser etter år 2010. Det er imidlertid for lite data og for mye variasjon til at man kan peke ut en statistisk holdbar trend.



Figur 10-2 Antall hendelser med mann over bord, 2005-2022

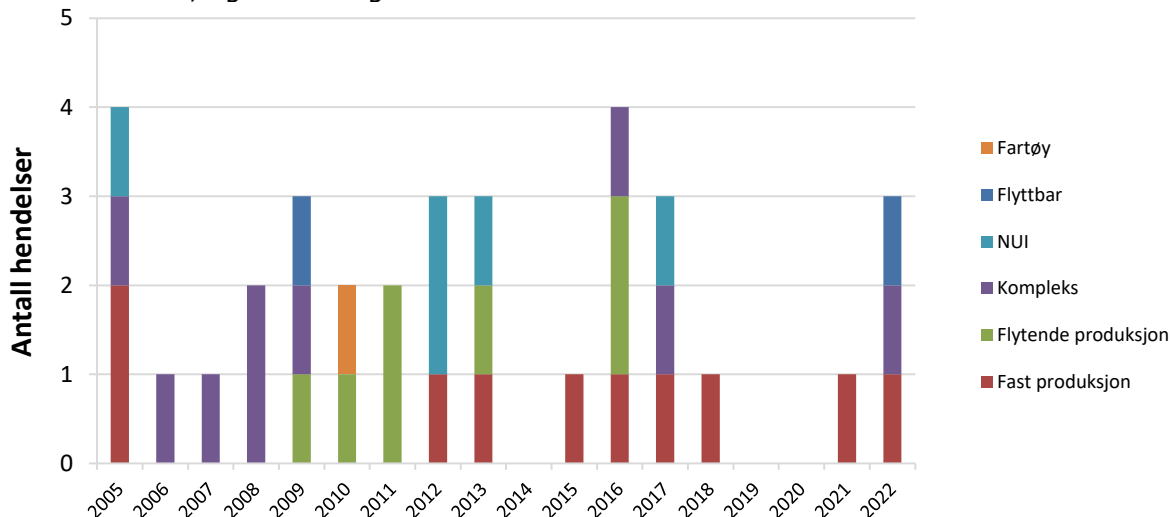
10.5 DFU16 Full strømsvikt

Full strømsvikt er en DFU-hendelse for dimensjonering av beredskap for mange innretninger på norsk sokkel. Særlig for flytende innretninger kan dette være en kritisk hendelse med hensyn til det å opprettholde kontrollert posisjonering eller retning. Full strømsvikt vil i en del tilfeller kunne medføre nedblåsning av prosessanlegget og aktivering av brannvann, som kan gi opphav til situasjoner med forhøyet risiko på enhver produksjonsinnretning. Det er slik sett en hendelse som det kan være grunn til å fokusere på.

Følgende kriterier er definert for utvelgelse av aktuelle hendelser i denne kategorien:

1. Både hovedkraft og nødkraft må feile og være ute av drift samtidig. Dersom det er oppgitt at UPS fungerte inkluderes ikke hendelsen.
2. Dersom sentrale funksjoner er ute av drift pga tap av hovedkraft inkluderes hendelsen uansett om UPS fungerer eller ikke.
3. Hendelser på skip inkluderes dersom tap av hovedkraft fører til DP-svikt.

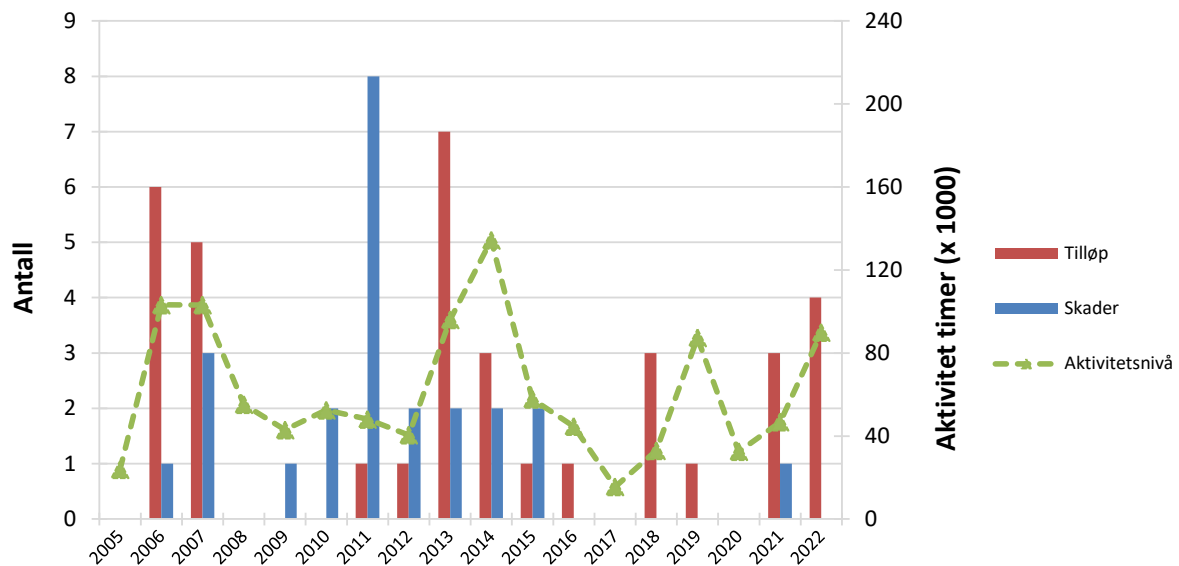
Figur 10-3 viser antall registrerte hendelser i perioden 2005-2022, og som figuren viser er det forholdsvis få hendelser rapportert for hele perioden som betraktes. I 2022 er det registrert tre hendelser som oppfyller de overnevnte kriteriene. I alle tilfellene har all kraft vært borte, og UPS har gått tom for strøm.



Figur 10-3 Antall hendelser med full strømsvikt, 2005-2022

10.6 DFU18 Dykkerulykker

Figur 10-4 viser utviklingen for metningsdykking. Antall rapporterte tilløp har variert i perioden 2005-2022, og antall registrerte skader har også variert i perioden som betraktes. I 2022 ble det innrapportert 89.960 mann-timer i metning ved dykking på norsk- og utenlandsk sokkel under norsk jurisdiksjon. Dette tilsvarer 295 DSV dager og er nær det dobbelte av dykkeaktiviteten sammenlignet med 2021. Det ble totalt rapportert fire tilløp til hendelser, to førstehjelpsskader og to mistenkte øreinfeksjoner ved metningsdykking i 2022.



Figur 10-4 Antall dykkerhendelser og aktivitetsnivå for metningsdykk, 2005-2022

I 2022 ble det rapportert inn 30 BUO fartøysdager med 266 mann-timer i vann og to tilløp til hendelser ved overflateorientert dykking på norsk sokkel. Sammenlignet med metningsdykking er aktivitetsnivået for overflateorientert dykking generelt lavt, og det har vært slik de siste 25 årene.

10.7 DFU19 H₂S relaterte ulykker

Det ble i 2022 registrert to tilfeller der alarmen for H₂S gikk. I et tilfelle fikk 3 personer forebyggende behandling med oksygen lokalt om bord på installasjonen.

10.8 DFU20 Kran- og løfteoperasjoner

10.8.1 Innledning

DFU20 kran- og løfteoperasjoner omfatter hendelser som involverer løfteutstyr og bruken av dette og som fører til, eller kan føre til, skader på personell, miljø eller materiell.

DFU20 ble opprettet og første gang presentert i 2015-rapporten. Tidsserien består nå av data for perioden 2013-2022. Analysen ser både på de ti årene samlet der hvor det er hensiktsmessig, og det er gjort sammenligning mellom årene hvor dette er hensiktsmessig.

Sentrale aspekter i rapporten er:

- Det er **skilt mellom faste og flyttbare innretninger** der det er grunnlag for det. Der det ikke er funnet forskjeller mellom disse er det kommentert i teksten og innretningstypene er presentert samlet. Dette for å sikre kvalitet i datamaterialet.
- Det er benyttet **normalisering av dataene**, slik at en tar hensyn til aktivitetsnivået når data sammenlignes mellom årene. Dette er gjort ved at dataene er normalisert mot antall arbeidstimer relatert til **bore- og**

brønnoperasjoner og antall arbeidstimer relatert til **konstruksjon og vedlikehold**. For hendelser relatert til Løfting i boremodul er det også normalisert mot **antall borede brønner**.

Tabell 10-2 viser en oversikt over normaliseringsdataene som benyttes mot bore- og brønnoperasjoner. Det er verdt å merke seg at i 2022 var det en betydelig nedgang i antall borede brønner (produksjonsbrønner + letebrønner) for flyttbare innretninger (det gikk fra 172 til 129 borede brønner), men at nedgangen i antall arbeidstimer for Bore og brønnoperasjoner relativt ikke var like stor (fra 6,75 til 6,15 millioner arbeidstimer). For tidligere år er det bemerket at for **flyttbare** innretninger gikk antall arbeidstimer relatert til **bore- og brønnoperasjoner** og antall **borede brønner** i 2020 i motsatt retning av hverandre. Antall arbeidstimer gikk opp fra 4,4 til 6,3 millioner, mens antall borede brønner gikk ned fra 189 til 154. En mulig årsak til den store endringen i antall timer kan være at det i 2020 ble benyttet en ny metode for å innhente informasjon om arbeidstimer.

Som beskrevet ovenfor er normaliseringen gjort mot antall arbeidstimer for **bore- og brønnoperasjoner** og for **konstruksjon og vedlikehold**, samt mot antall **borede brønner**. Nærmere beskrivelse av hvilke av disse normaliseringsdataene som er benyttet er gitt i tilknytning til de enkelte figurene¹⁵.

Vurdering av DFU20 innbefatter vurdering av eksponert personell (inkludert antall personer skadd og bemanning i området), type løfteutstyr, involvert arbeidsprosess, energi (vekt kombinert med fallhøyde) og potensiale for HC-lekkasje samt bakenforliggende og utløsende årsak.

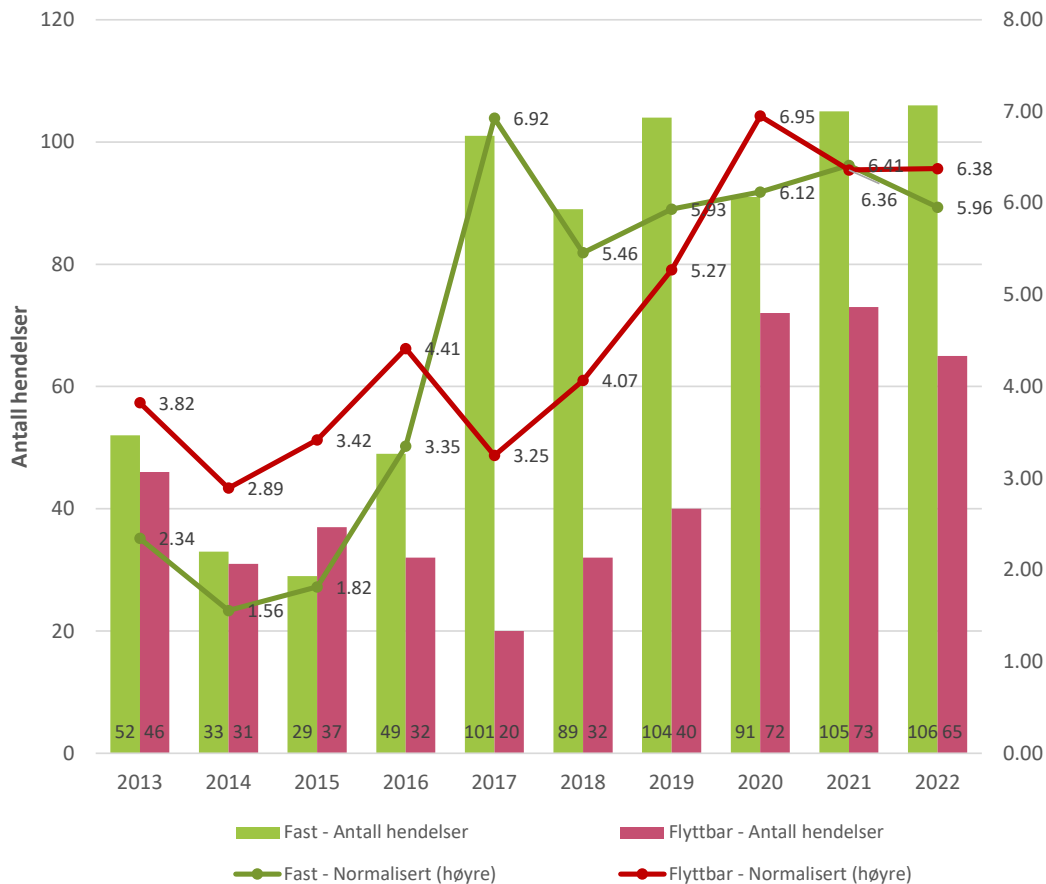
¹⁵ I tillegg til arbeidstimer for **bore- og brønnoperasjoner** og **konstruksjon og vedlikehold** finnes tilsvarende kategorisering i timer relatert til **forpleining** og **administrasjon**. Det er imidlertid vurdert at en vil få den mest korrekte normaliseringen ved ikke å ta med disse to siste kategoriene, da en er ute etter et uttrykk for det generelle aktivitetsnivået relevant for kran- og løfteoperasjoner.

Tabell 10-2 Oversikt over arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner og antall borede lete- og produksjonsbrønner for faste og flyttbare innretninger i perioden 2013-2022

Fast	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Millioner arbeidstimer - Bore- og brønnoperasjoner	5,88	5,48	5,02	4,61	4,77	4,97	5,05	5,02	5,56	5,00
Millioner arbeidstimer Konstruksjon og vedlikehold	16,31	15,71	16,84	10,95	9,81	11,34	12,47	9,84	10,82	12,8
Borede produksjonsbrønner (antall)	45	47	61	71	63	59	64	57	54	50
Borede letebrønner (antall)	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
Borede produksjonsbrønner + letebrønner (antall)	45	47	62	71	64	59	65	57	54	51
Flyttbar	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Millioner arbeidstimer - Bore- og brønnoperasjoner	6,40	5,43	5,76	3,30	3,00	4,36	4,44	6,26	6,75	6,15
Millioner arbeidstimer Konstruksjon og vedlikehold	5,63	5,29	5,07	3,95	3,15	3,51	3,15	4,10	4,73	4,04
Borede produksjonsbrønner (antall)	121	114	128	105	114	121	132	123	132	96
Borede letebrønner (antall)	59	56	55	36	35	53	57	31	40	33
Borede produksjonsbrønner + letebrønner (antall)	180	170	183	141	149	174	189	154	172	129

10.8.2 Utvikling av totalt antall hendelser

Figur 10-5 viser antall innrapporterte hendelser i perioden 2013-2022. Figuren viser faste og flyttbare innretninger, og både absolutt og normalisert antall er vist.



Figur 10-5 Antallet innrapporterte hendelser for kran- og løfteoperasjoner i perioden 2013-2022 vist for faste og flyttbare innretninger – absolutt antall hendelser og antall hendelser normalisert mot millioner arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner og til konstruksjon og vedlikehold, per type innretning

For *faste innretninger* observeres det et høyere antall innrapporterte hendelser for årene 2017-2022 (både absolutt og normalisert) sammenlignet med perioden 2013-2016. Absolutt antall rapporterte hendelser i 2022 er omtrent på samme nivå som i 2021. Normalisert mot arbeidstimer viser grafen en svakt økende trend i perioden 2018-2021 før det i 2022 gikk litt tilbake.

For *flyttbare innretninger* er absolutt antall hendelser 65 i 2022 sammenlignet med 73 i 2021. Normalisert mot antall arbeidstimer observeres det en liten nedgang i 2022 sammenlignet med 2021. For årene 2017-2020 viser figuren en økende trend for antall hendelser (både absolutt og normalisert).

10.8.3 Type løfteaktivitet og arbeidsprosesser

For å finne ut hvilke arbeidsprosesser som er mest eksponert for hendelser knyttet til kran- og løfteoperasjoner, er alle rapporterte hendelser fordelt på hvilken type løfteaktivitet som var del i hendelsen. Type løfteaktivitet er videre inndelt etter hvilken arbeidsprosess disse er benyttet i da hendelsen inntraff. I tillegg analyseres hendelsene for å finne frem til bakenforliggende og utløsende årsak.

Inndelingen i typer løfteaktivitet, samt den videre inndelingen i arbeidsprosesser for disse, er vist i Tabell 10-3.

Tabell 10-3 Type løfteaktivitet og arbeidsprosesser

<i>Løfteaktivitet - Arbeidsprosess</i>	<i>Beskrivelse</i>
Løfting med offshorekran	Hendelser som følge av bruk av offshorekran, vedlikehold av offshorekran, fallende gjenstander fra kranen og fallende gjenstander i omkringliggende områder som en følge av bruk av eller feil på kranen.
- <i>Interne løft</i>	Dette inkluderer også fallende last eller bom og eller andre deler av kranen.
- <i>Lossing/lasting</i>	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til løfting internt på innretningen.
- <i>Vedlikehold</i>	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til lossing/lasting mellom innretning og fartøy
- <i>Ikke i bruk</i>	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til vedlikehold av offshorekranen
- <i>Ikke i bruk</i>	Inkluderer hendelser på grunn av tekniske feil og mangler når offshorekranen ikke er i bruk
Løfting i boremodulene	Hendelser som følge av bruk av løfteutstyr, vedlikehold av løfteutstyr, tekniske årsaker, fallende gjenstander fra løfteutstyr og fallende gjenstander i omkringliggende områder som en følge av bruk av løfteutstyr i boremodul (rørdekk, boredekk med underliggende områder, boretårn).
- <i>Løfting</i>	Dette inkluderer også fallende last eller bom og eller andre deler av løfteutstyret.
- <i>Vedlikehold</i>	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til løfting i boremodul
- <i>Ikke i bruk</i>	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til vedlikehold av løfteutstyr i boremodul
- <i>Ikke i bruk</i>	Inkluderer hendelser på grunn av tekniske feil og mangler når løfteutstyret ikke er i bruk
Bruk av utsettingsarrangementer	Hendelser som følge av bruk av utsettings- og opptaksarrangementer (løfteutstyr) for redningsmidler, vedlikehold av løfteutstyr, tekniske årsaker, fallende gjenstander fra løfteutstyr og fallende gjenstander i omkringliggende områder som en følge av bruk av løfteutstyr.
- <i>Utsetting/opphenting</i>	Dette inkluderer også fallende last (livbåt/MOB-båt/flåter/strømper/personellkurv) eller andre deler av løfteutstyret, om det faller ned.
- <i>Vedlikehold</i>	Kategorien inkluderer offshorekran når denne brukes for utsetting av redningsmidler.
- <i>Ikke i bruk</i>	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til utsetting eller opphenting av redningsmidler ved bruk av utsettings- og opptaksarrangementer (løfteutstyr)
- <i>Ikke i bruk</i>	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til vedlikehold av løfteutstyr for redningsmidler
- <i>Ikke i bruk</i>	Inkluderer hendelser på grunn av tekniske feil og mangler når løfteutstyret ikke er i bruk

<i>Løfteaktivitet - Arbeidsprosess</i>	<i>Beskrivelse</i>
Andre løfteaktiviteter	Hendelser knyttet til annen type løfteaktivitet enn de tre ovennevnte.
- <i>Bruk</i>	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til bruken av løfteutstyr til andre løfteaktiviteter.
- <i>Vedlikehold</i>	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til vedlikehold av løfteutstyr brukt til andre løfteaktiviteter.
- <i>Ikke i bruk</i>	Inkluderer hendelser på grunn av tekniske feil og mangler når løfteutstyret ikke er i bruk.

10.8.4 Type løfteutstyr

Type løfteutstyr er kategorisert (delvis) uavhengig av type løfteaktivitet/arbeidsprosess, se Tabell 10-4.

Merk at for løfteaktivitetene Løfting med offshorekran og Bruk av utsettingsarrangementer vil alltid typen løfteutstyr være hhv. Offshorekran og Utsettingsarrangementer, mens en for de to andre typene løfteaktivitet, Løfting i boremodul og Andre løfteaktiviteter, har kategorisert hendelsene etter om løfteutstyret er Bro og traverskran eller Annet løfteutstyr, og da med videre underinndeling for Annet løfteutstyr som vist i tabellen.

Tabell 10-4 Type løfteutstyr

<i>Type løfteutstyr - Underkategori</i>	<i>Beskrivelse</i>
Offshorekran	Offshorekran (når denne ikke er i bruk for utsetting av redningsmidler)
Utsettings- arrangementer	Utsettings- og opptaksarrangementer (løfteutstyr) for redningsmidler. Inkluderer også fallende last (livbåt/MOB-båt/flåter/strømper/personellkurv) eller og eller andre deler av løfteutstyret. Kategorien inkluderer offshorekran når denne brukes for utsetting av redningsmidler.
Bro og traverskran	Bro og traverskran
Annet løfteutstyr	Annen type kran/løfteutstyr enn de tre ovenfor
- <i>Fast montert kran</i>	Fast montert kran med sving og/eller teleskop
- <i>Vinsj/motorisert talje</i>	Vinsjer og motoriserte taljer
- <i>Manuell kran/talje</i>	Manuelle kraner og taljer
- <i>Løfteredskap</i>	Løfteredskap
- <i>Personløftere</i>	Personløftere
- <i>Annet</i>	Annet

10.8.5 Kategorisering av årsaker og typer barrierebrudd

10.8.5.1 *Bakenforliggende og utløsende årsak*

Hendelsene knyttet til kran- og løfteoperasjoner er klassifisert ut fra deres *bakenforliggende og utløsende årsak*, se Tabell 10-5. Hendelsene under DFU21 (fallende gjenstander) er også klassifisert på samme måte, og beskrivelsen nedenfor gjelder derfor også for disse hendelsene.

En bakenforliggende årsak kan for eksempel være en iboende designfeil eller forlagt eller gjenglemte utstyr, mens en utløsende årsak kan være overbelastning, ytre påvirkning som vind eller en feilhandling knyttet til utførelsen av en arbeidsoperasjon.

Kategoriseringen i årsaker bygger på inndelingen utviklet gjennom BORA-prosjektet (Vinnem et al. 2007), men er noe modifisert og forenklet.

En nærmere beskrivelse av kategoriseringen i årsak, samt eksempler på denne, er gitt i metoderapporten (Ptil; 2022).

Tabell 10-5 Oversikt over kategorisering av bakenforliggende og utløsende årsaker benyttet for DFU20 og DFU21

Overordnet årsak - Detaljert årsak	Beskrivelse
Teknisk degradering eller svikt (« <i>Teknisk</i> ») <ul style="list-style-type: none"> - <i>Degradering</i> - <i>Utmatting</i> - <i>Korrosjon</i> - <i>Overbelastning</i> 	Mekanisk eller materiell forringelse som ikke er eliminert gjennom inspeksjoner og/eller periodisk vedlikehold. <ul style="list-style-type: none"> Materielle egenskaper som påskynder forringelsesraten. Materielle egenskaper og/eller belastning over tid som medfører utmattingsbrudd. Kjemiske reaksjoner mellom materialer og deres bruksmiljø som påskynder forringelsesraten. Overbelastning på utstyr, materiell eller struktur som medfører plutselig brudd.
Planleggings-, forberedelses- eller utførelsesaktiviteter (« <i>Operasjonell</i> ») <ul style="list-style-type: none"> - <i>Forlagt/gjenglemte utstyr/materiell</i> - <i>Mangelfull sikring</i> - <i>Operasjonell ved driftsoperasjoner</i> - <i>Operasjonell ved vedlikehold/inspeksjon</i> 	Fare som introduseres til systemet som del av planlegging, forberedelse eller utførelse, og som medfører fallende gjenstander umiddelbart eller på et senere tidspunkt. <ul style="list-style-type: none"> Last, materiell eller utstyr som legges ned under arbeid eller etterlates med potensial for å falle. Last, materiell eller utstyr som faller på grunn av utilstrekkelig sikring. Annen fare som introduseres gjennom planlegging, forberedelse eller utførelse av ordinære driftsoperasjoner. Annen fare som introduseres gjennom planlegging, forberedelse eller utførelse av intervensjon i systemet, for eksempel ved montering, inspeksjon, vedlikehold eller demontering av utstyr.

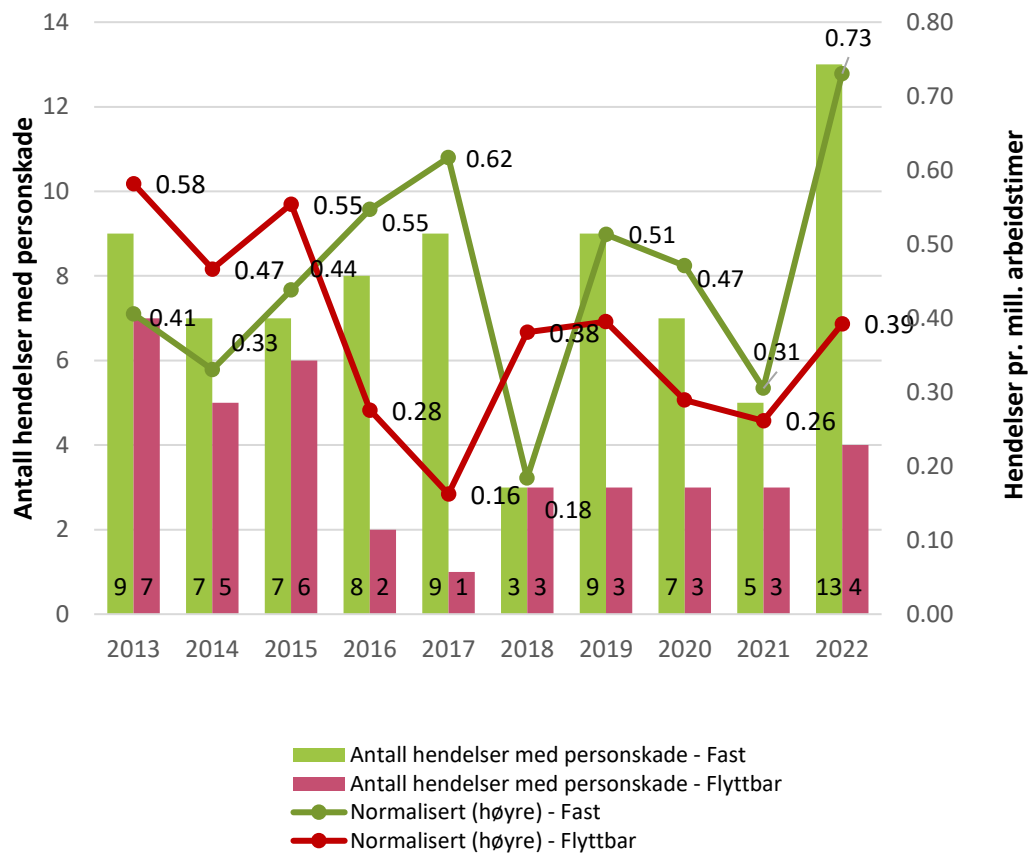
<i>Overordnet årsak - Detaljert årsak</i>	<i>Beskrivelse</i>
Design	Feil eller svakheter ved design av systemet som medfører latent fare for fallende gjenstander.
- <i>Ergonomi</i>	Ergonomisk utforming av arbeidsplassen som vanskeliggjør utførelse av arbeidsoppgaven på en sikker måte.
- <i>Layout</i>	Egenskaper ved layout av arbeidsplassen som medfører fare for fallende gjenstander.
- <i>Iboende designfeil</i>	Feil eller svakheter ved design som det er vanskelig å kjenne til før iverksettelse av aktivitet/ arbeidsoperasjon.
- <i>Funksjonsfeil</i>	Enkeltstående eller periodisk teknisk feil som det er vanskelig å kjenne til før iverksettelse av aktivitet/ arbeidsoperasjon.
Ytre forhold	Forhold som påvirker systemet utenfra og som vanskelig elimineres, men som kan hensyntas i design og barrierer.
- <i>Bølger, vind og temperatur</i>	Ytre påvirkning på last/materiell/utstyr eller struktur fra bølger, vind og temperatur.
- <i>Bevegelse i flytende innretning</i>	Ytre påvirkning på last/materiell/utstyr eller struktur fra bevegelser i flytende innretning.
- <i>Innvirkning fra sammenstøt/hekting</i>	Ytre påvirkning på last/materiell/utstyr eller struktur fra sammenstøt eller hekting.
- <i>Vibrasjoner/trykk/trykkslag</i>	Ytre påvirkning på last/materiell/utstyr eller struktur fra vibrasjoner, trykk eller trykkslag.
Ukjent årsak	Årsak er ikke beskrevet i tilstrekkelig detalj til å kunne kategoriseres.
- <i>Ukjent – observert</i>	Selve hendelsen er observert.
- <i>Ukjent – ikke observert</i>	Selve hendelsen er ikke observert.

10.8.5.2 Type barrierebrudd

Det ble i 2017 innført en kategorisering av hvilken type barrierebrudd som vurderes å ligge bak hendelsene; om det er **tekniske**, **operasjonelle** eller **organisatoriske** forhold som ligger bak årsakene til hendelsen. Dette er gjort både for bakenforliggende og utløsende årsak. Denne kategoriseringen er også benyttet i årets rapport, i kapittel 10.8.8.

10.8.6 Hendelser med personskade

Figur 10-6 viser antall innrapporterte hendelser med personskade for 2013-2022.



Figur 10-6 Antall hendelser med personskader for kran- og løfteoperasjoner i perioden 2013-2021 vist for faste og flyttbare innretninger – absolutt antall og antall normalisert mot millioner arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner og til konstruksjon og vedlikehold

Av totalt 1 211 innrapporterte hendelser for perioden 2013-2022, har 114 av hendelsene medført personskade (dette utgjør ca. 9 % av innrapporterte hendelser). Hvordan dette fordeler seg over år og for innretningstype er oppsummert i Tabell 10-6.

Tabell 10-6 Antallet innrapporterte hendelser totalt, samt hendelser med personskader fordelt på innretningstype

År	Totalt antall innrapporterte hendelser	Antall hendelser med personskade	
		Faste innretninger	Flyttbare innretninger
2013	101	9	7
2014	64	7	5
2015	67	7	6
2016	81	8	2
2017	121	9	1
2018	121	3	3
2019	144	9	3
2020	163	7	3
2021	176	5	3
2022	167	13	4

Det er et relativt lavt antall hendelser med personskader. En må derfor utvise en viss varsomhet når en nedenfor bryter dataene videre ned på typer innretninger med mer.

Det absolutte antallet hendelser med personskader for *faste innretninger* har ligget på et relativt stabilt nivå i perioden 2013-2022 med sju til ni hendelser per år med unntak av 2018 og 2021, hvor det var henholdsvis tre og fem hendelser. Det året med høyest antall var 2022 med 13 personskader. Normalisert mot antall arbeidstimer har det vært større variasjon i perioden. Med unntak av 2014 ser en av Figur 10-6 at normalisert antall hendelser med personskader har hatt en jevn økning fra 2013 til og med 2017. I 2018 ble denne trenden brutt. I 2019 økte det etterfulgt av to år med nedgang, før det i 2022 igjen økte til det høyeste normaliserte antallet siden 2017.

For *flyttbare innretninger* viser Figur 10-6 at det, med unntak av 2015, har vært en jevn nedgang fra 2013 til og med 2017 både for absolutt og normalisert antall hendelser med personskader. Fra 2018 til 2021 har absolutt antall personskader vært stabilt før det i 2022 økte litt. Normalisert var det en nedgang fra 2019 til 2021 før det i 2022 er tilbake på omtrent samme nivå som i 2019.

Nærmere analyse av hvilke løfteaktiviteter og andel av totalt antall hendelser som har medført personskader på *faste innretninger* i perioden 2013-2022 viser følgende:

- 14 % av hendelsene relatert til Andre løfteaktiviteter (26 av totalt 188 hendelser).
- 9 % av hendelsene relatert til Løfting i boremodul (17 av totalt 179 hendelser).
- 9 % av hendelsene relatert til Løfting med offshore kran (33 av totalt 374 hendelser).

Det er altså mer sannsynlig at en hendelse relatert til Andre løfteaktiviteter fører til personskade enn for Løfting i boremodul eller Løfting med offshorekran.

Tilsvarende analyse for *flyttbare innretninger*; andel av totalt antall hendelser som har medført personskader i perioden 2013-2022 for hver løfteaktivitet viser:

- 14 % av hendelsene relatert til Andre løfteaktiviteter (8 av totalt 57 hendelser).
- 7 % av hendelsene relatert til Løfting i boremodul (17 av totalt 254 hendelser).
- 9 % av hendelsene relatert til Løfting med offshore kran (12 av totalt 130 hendelser).

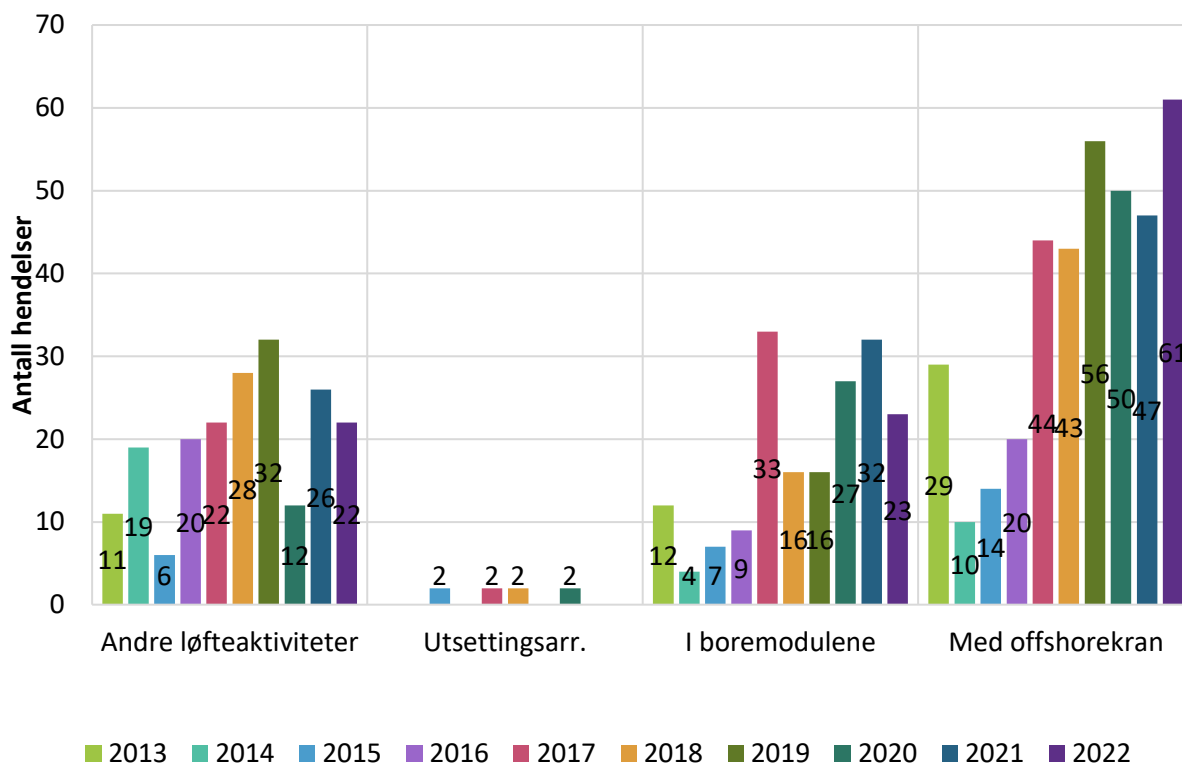
Det er mer sannsynlig at en hendelse relatert til Andre løfteaktiviteter fører til personskade enn for både Løfting i boremodul og Løfting med offshorekran. I perioden

2020-2022 har det vært en betydelig økning i antall hendelser knyttet til Løfting i boremodul, se Figur 10-8 under (henholdsvis 40, 47 og 44 hendelser mot 28 hendelser i 2019 og 10-20 hendelser i årene før det).

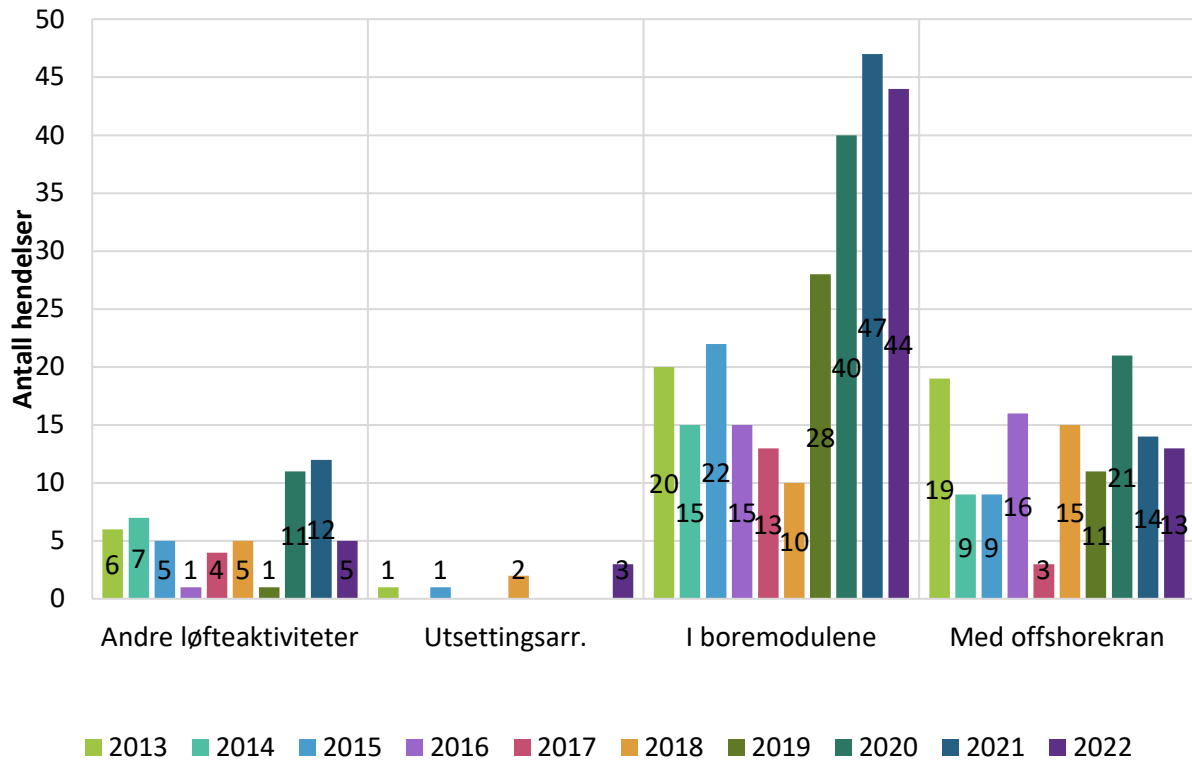
10.8.7 Type løfteaktivitet og type løfteutstyr

10.8.7.1 Type løfteaktivitet

Figur 10-7 og Figur 10-8 viser antall hendelser fordelt på de ulike typene løfteaktiviteter for årene 2013-2022, for faste og flyttbare innretninger. Statistikken viser at det på faste innretninger er et noe mer sammensatt bilde av typer løft/hendelser. Dette bekrefter at det forskjell mellom aktiviteter som foregår på de ulike typene innretninger.



Figur 10-7 Antall hendelser pr år på de ulike typene løfteaktiviteter for perioden 2013-2022, vist for faste innretninger



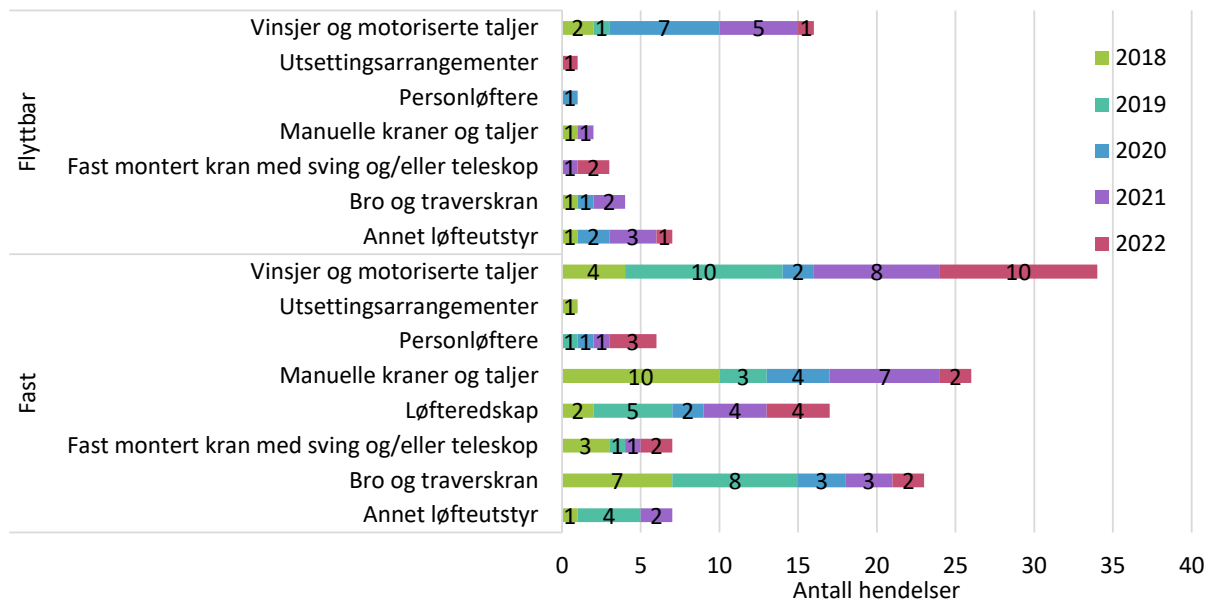
Figur 10-8 Antall hendelser pr år på de ulike typene løfteaktiviteter for perioden 2013-2022, vist for flyttbare innretninger

Antall hendelser for *faste innretninger* er omtrent det samme i 2022 som i 2021 (106 sammenlignet med 105 i 2021), se Figur 10-5. Fordelingen på de ulike typene løfteaktivitet viser at det vært en økning i antall hendelser knyttet til Offshorekran. Andre løfteaktiviteter og Løfting i boremodulene har gått noe ned, se Figur 10-7.

Det totale antallet hendelser for *flyttbare innretninger* er 65 i 2022 sammenlignet med 73 i 2021, se Figur 10-5. Fordelingen på de ulike typene løfteaktivitet viser at hovedmengden av hendelser er knyttet til Løfting i boremodul, men at antall hendelser i både Andre Løfteaktiviteter, Løfting med offshorekran og Løfting i boremodul har gått ned, se Figur 10-8.

10.8.7.2 Type løfteutstyr brukt for Andre løfteaktiviteter

Fra og med 2018 er det kategorisert i flere typer løfteutstyr enn tidligere, spesielt for Andre løfteaktiviteter. Figur 10-9 viser utviklingen for perioden 2018-2022.



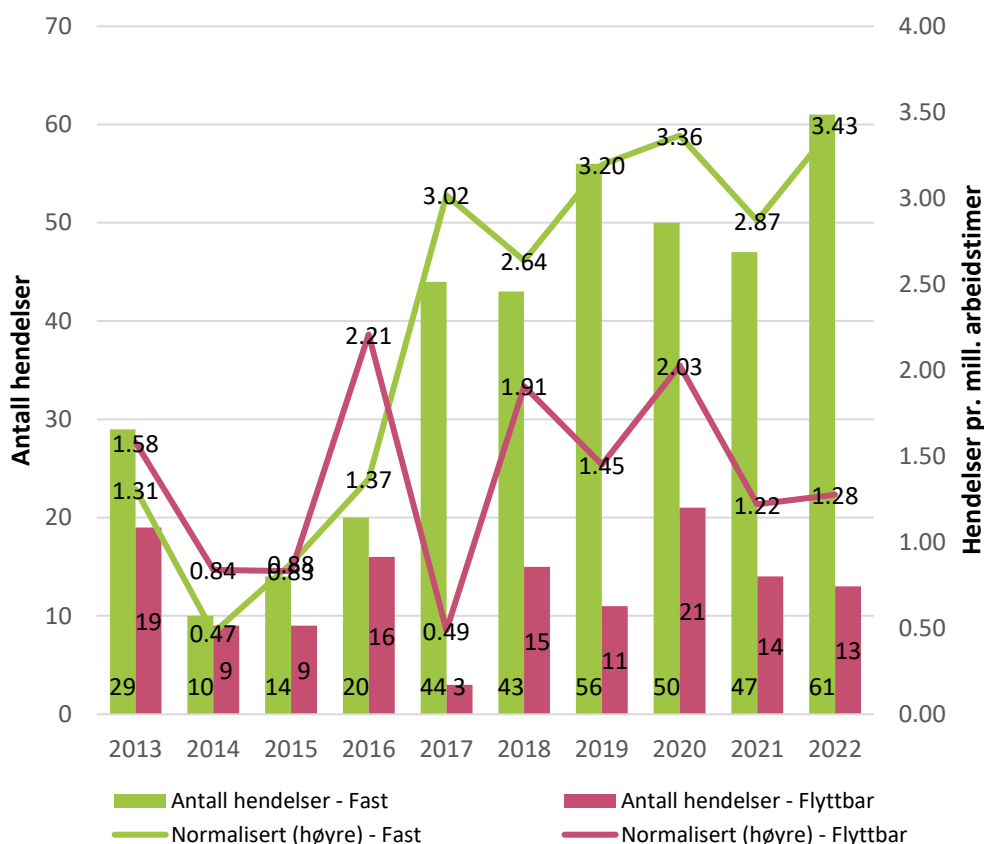
Figur 10-9 Antall hendelser i 2018-2022 for Andre løfteaktiviteter, vist for de forskjellige typene løfteutstyr, vist for flyttbare og faste innretninger

Figur 10-7 viser at det for *faste innretninger* er en liten nedgang i antall hendelser knyttet til andre løfteaktiviteter fra 2021 til 2022. Figur 10-9 viser at de fleste hendelsene i perioden 2018-2022 er relatert til bruk av Manuelle kraner og taljer og Vinsjer og motoriserte taljer, etterfulgt av Bro og traverskran.

For *flyttbare innretninger* er bildet noe annerledes. I 2019 var det kun én hendelse relatert til Andre løfteaktiviteter. I 2020-2022 var det henholdsvis elleve, tolv og fem hendelser (totalt 28), hvorav de fleste i kategorien Vinsjer og motoriserte taljer.

10.8.7.1 Hendelser relatert til Løfting med offshorekran

Figur 10-10 viser antall hendelser relatert til Løfting med offshorekran for perioden 2013-2022.

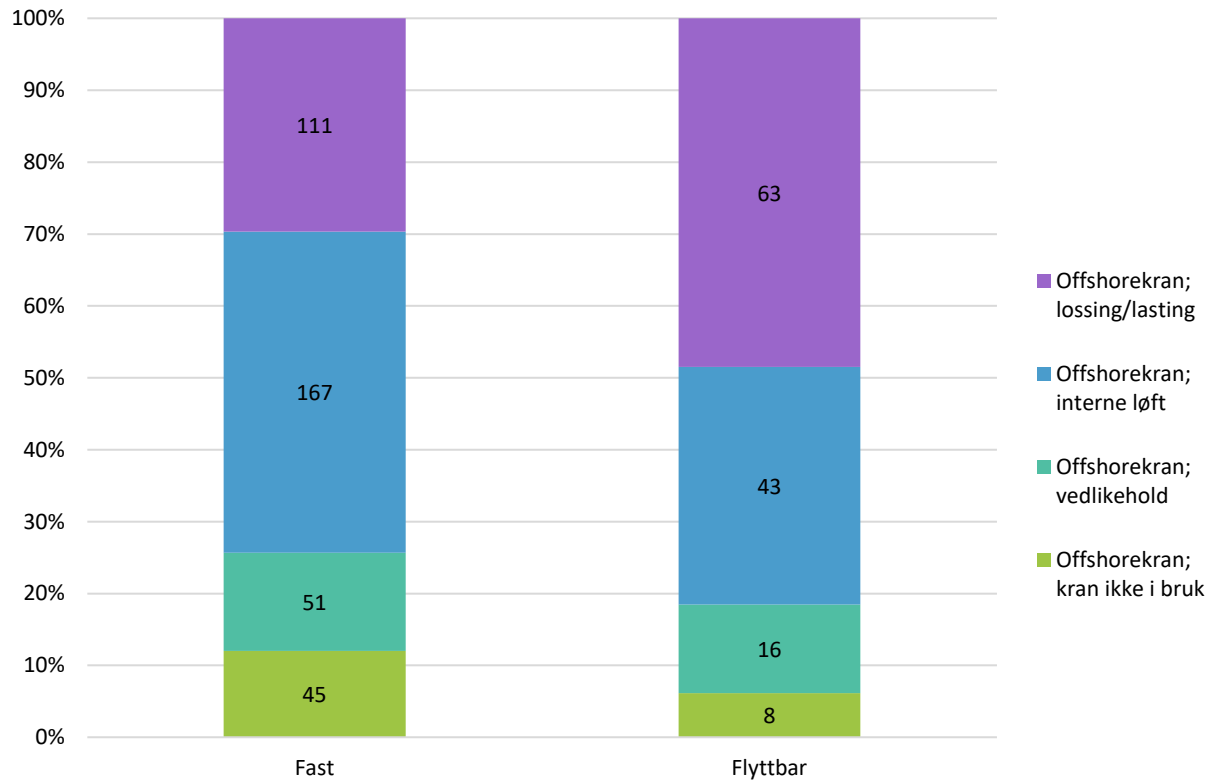


Figur 10-10 Antall hendelser relatert til Løfting med offshorekran for perioden 2013-2022 vist for faste og flyttbare innretninger – absolutt antall og antall normalisert mot millioner arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner og til konstruksjon og vedlikehold

Figuren viser en økning i både absolutt og normalisert antall for *faste innretninger* fra 2014 og fram til 2017. Fra 2017 har antallet hendelser vært på et forholdsvis jevnt nivå. Sammenlignet med 2021 var det i 2022 en økning i antall hendelser. Både absolutt og normalisert antall er i 2022 på det høyeste i hele rapporteringsperioden.

For *flyttbare innretninger* var det en betydelig nedgang i 2017 (både absolutt og normalisert antall) som øker igjen fra 2017 til 2018. I 2020 var det et høyt antall hendelser, før det i 2021 var en ny reduksjon (både normalisert og absolutt). For 2022 er tallene (både normalisert og absolutt) tilnærmet lik de for 2021.

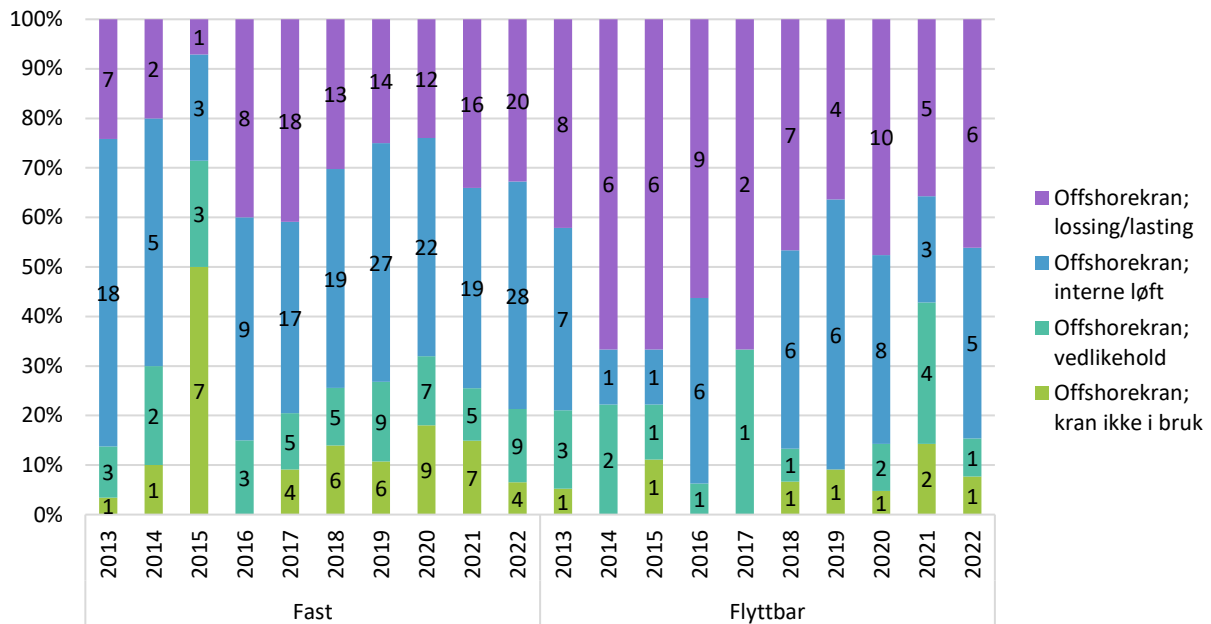
Figur 10-11 viser fordelingen av hendelser relatert til Løfting med offshorekran mellom de forskjellige arbeidsprosessene, og oppdelt for faste og flyttbare innretninger.



Figur 10-11 Prosentvis fordeling av hendelser relatert til Løfting med offshorekran mellom de forskjellige arbeidsprosessene, samlet for hele perioden 2013-2022 og vist for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene)

Interne løft er naturlig nok i større grad representert på faste enn på flyttbare innretninger, og dette sammen med resten av bildet, bekrefter at løftemønstret på de forskjellige typene innretninger er ulikt.

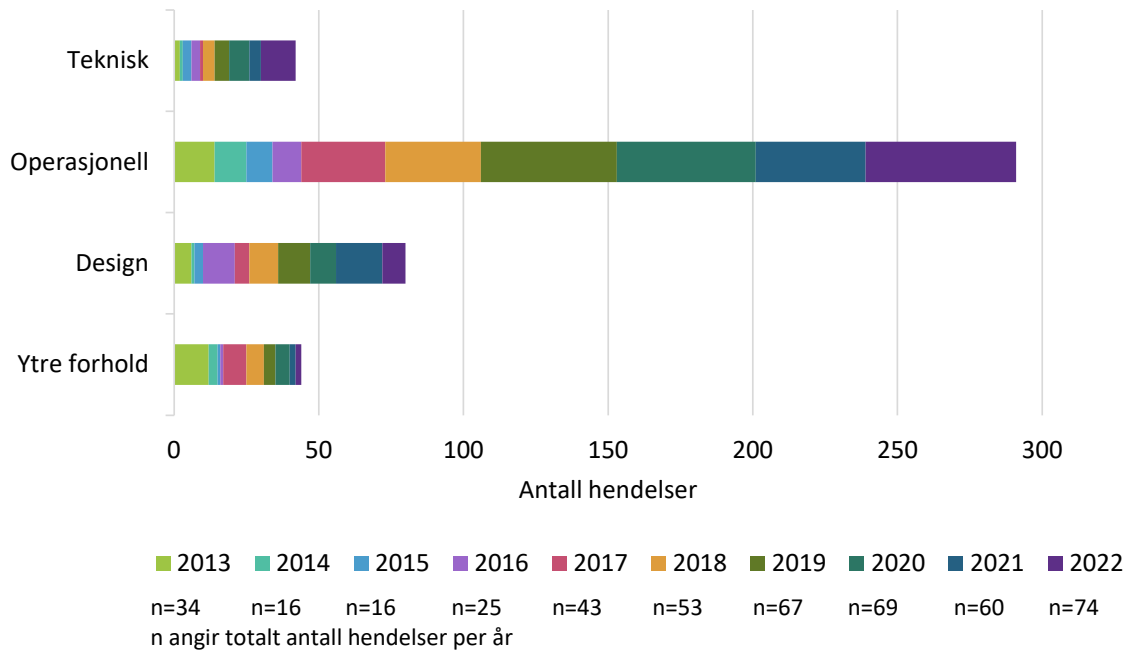
Figur 10-12 viser prosentvis fordeling av hendelser relatert til Løfting med offshorekran mellom de forskjellige arbeidsprosessene.



Figur 10-12 Prosentvis fordeling av hendelser relatert til Løfting med offshorekran mellom det forskjellige arbeidsprosessene fordelt på årene i perioden 2013-2022 og vist for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene)

Figuren viser hvordan hendelsene fordeler seg over årene 2013-2022. For faste innretninger kan det observeres at andelen hendelser knyttet til lossing og lasting har hatt en nedgang relativt sett fra 2016-2020, før det i 2021 og 2022 økte litt igjen. For flyttbare innretninger er det ikke en like tydelig trend, men en ser at i 2021 var det flere hendelser knyttet til vedlikehold og kran ikke i bruk, enn det har vært tidligere.

Det vil også være interessant å se nærmere på hva som ligger i årsaksbildet bak hendelsene relatert til Løfting med offshorekran. Figur 10-13 viser antall hendelser knyttet til arbeidsprosessene som omfatter bruken av Offshorekran fordelt på bakenforliggende årsak.



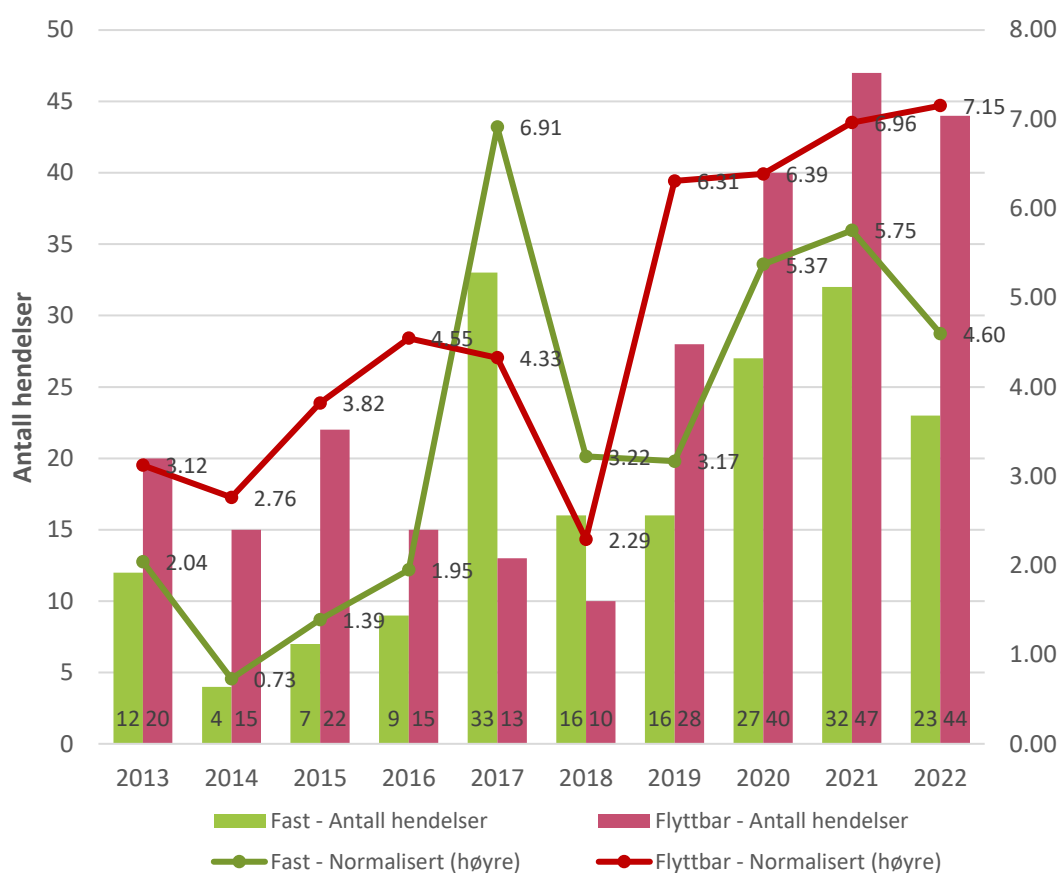
Figur 10-13 Antall hendelser knyttet til arbeidsprosessene som omfatter bruken av Offshorekran fordelt på hovedkategorier av bakenforliggende årsak, samlet for faste og flyttbare innretninger for perioden 2013-2022.

Figuren viser tydelig at det er kategorien Operasjonell som er den klart mest dominerende bakenforliggende årsaken. Dersom en går mer i detalj på denne, er det årsaken «Operasjonell ved driftsoperasjoner»¹⁶ som er den vanligste. Årsakskategoriene Teknisk, Design og Ytre forhold er mindre dominerende, og har nokså lik fordeling også når en ser på de detaljerte årsakene innenfor de forskjellige kategoriene; et bredt spekter fra ytre påvirkning til teknisk.

10.8.7.2 Hendelser relatert til Løfting i boremodulene

Figur 10-14 viser antall hendelser relatert til Løfting i boremodul for 2013-2022, normalisert mot millioner arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner.

¹⁶ Definert som «Annen fare som introduseres gjennom planlegging, forberedelse eller utførelse av ordinære driftsoperasjoner».

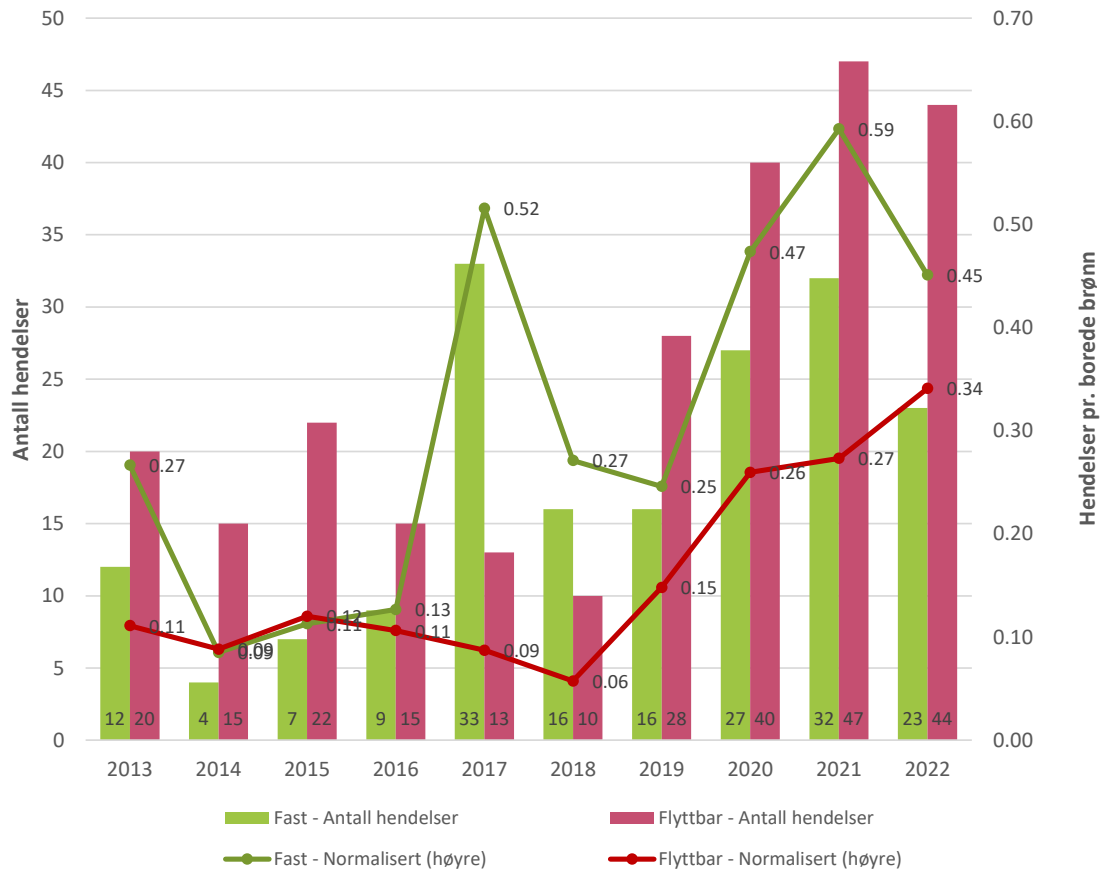


Figur 10-14 Antall hendelser relatert til Løfting i boremodul for perioden 2013-2022 vist for faste og flyttbare innretninger – absolutt antall og antall normalisert mot millioner arbeidstimer relatert til (kun) bore- og brønnoperasjoner

For *faste innretninger* viser Figur 10-14 i hovedsak den samme tendensen som samlet for alle typer løfteaktiviteter; en økning i både det absolutte og normaliserte antallet for faste innretninger fra 2014 og fram til 2017, og videre en nedgang fra 2017 til 2018 og 2019 nivå. I 2020 og 2021 øker antall absolutte og normaliserte hendelser igjen, før det i 2022 har gått noe ned sammenlignet med de to foregående årene.

For *flyttbare innretninger* var det en jevn nedgang i absolutt antall hendelser relatert til løfting i boremodul i perioden fra 2015 til 2018. Det samme gjelder det normaliserte antallet hendelser, men nedgangen startet et år senere, og observeres fra 2016. Fra 2018 til 2020 var det en betydelig økning både i absolutt og normalisert antall hendelser. I 2021 økte antall hendelser igjen og var det høyeste noen gang i rapporteringsperioden. I 2022 gikk absolutt antall hendelser noe ned sammenlignet med 2021, men er fortsatt på et høyt nivå. Normalisert antall hendelser er i 2022 på det høyeste noen gang i rapporteringsperioden. Det er løfteutstyr i kategoriene Vinsjer og motoriserte taljer og Fastmontert kran med sving og/eller teleskop som er de største bidragsyterne for økningen i antall hendelser for Løfting i boremodul i 2022.

Som nevnt i innledningen i kapittel 10.8.1 ble arbeidstimer for 2020 hentet inn på en annen måte enn tidligere. For flyttbare innretninger ser en blant annet at totalt antall arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner øker betydelig i 2020 sammenlignet med tidligere år, samtidig som antall borede brønner gikk ned. Antall hendelser knyttet til Løfting i boremodul er derfor også normalisert mot antall borede brønner. Dette er vist i Figur 10-15. En oversikt over antall borede brønner per år er gitt i Tabell 10-2.



Figur 10-15 Antall hendelser relatert til løfting i boremodul for perioden 2013-2022 vist for faste og flyttbare innretninger – absolutt antall og antall normalisert mot antall borede brønner (lete- og produksjonsbrønner).

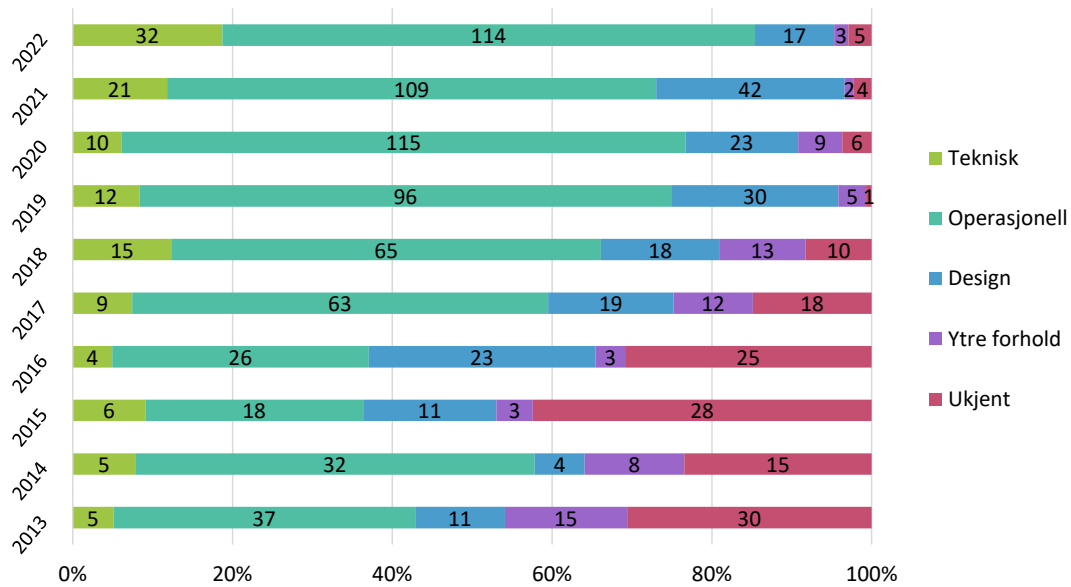
For faste innretninger ser en i hovedsak den samme utviklingen og trenden også når en normaliserer mot antall borede brønner.

For flyttbare innretninger kan en se en forskjell i utvikling fra 2019 til 2020. Normalisert mot antall borede brønner viser grafen en mye større økning fra 2019 til 2020, sammenlignet med Figur 10-14. Fra 2020 til 2021 viser grafen en mindre økning sammenlignet med Figur 10-14. Men også antall hendelser normalisert mot borede brønner er i 2022 på det høyeste noen gang i rapporteringsperioden.

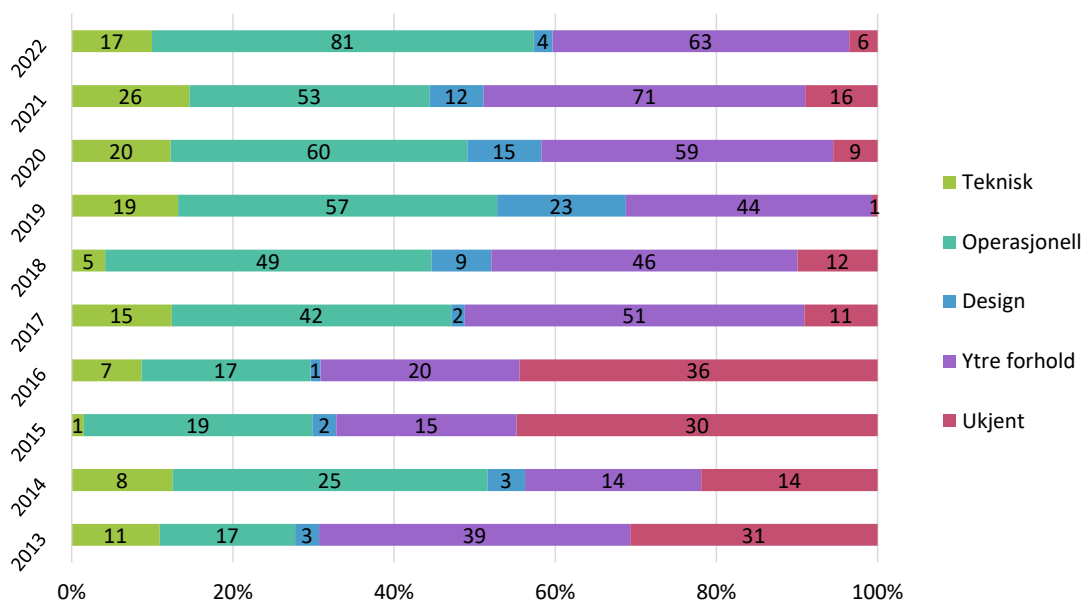
10.8.8 Utløsende og bakenforliggende årsaker – Typer barrierebrudd

10.8.8.1 Utløsende og bakenforliggende årsaker

Figur 10-16 og Figur 10-17 viser bakenforliggende og utløsende årsaker for alle kran- og løftehendelser, fordelt på år. Figuren viser fordeling samlet for faste og flyttbare innretninger da det ikke er signifikante forskjeller. Perioden 2013-2016, som har en tilnærmet lik fordeling for alle årene, er slått sammen for å enklere tyde grafen; dette merkes tydelig på antall hendelser med ukjente årsaker, da det reduseres merkbart gjennom årene fra 2016 og frem til 2022.



Figur 10-16 Fordeling av bakenforliggende årsaker for hendelser for perioden 2013-2022



Figur 10-17 Fordeling av utløsende årsaker for hendelser for perioden 2013-2022

Noen observasjoner:

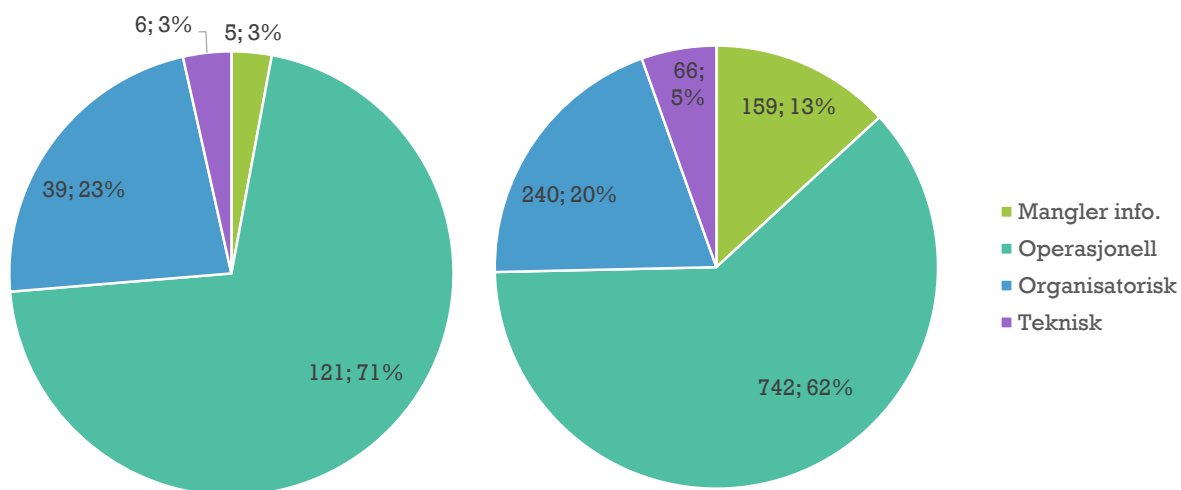
- Figuren viser at overordnet for alle typer løfteaktiviteter knyttet til bakenforliggende og utløsende årsakskategorier er trenden at operasjonelle forhold øker og ukjente forhold minker i perioden 2013-2021. Det er ellers mindre variasjoner.
- Operasjonelle forhold er den største bakenforliggende årsakskategorien i 2022 for alle typer løfteaktiviteter, og utgjør ca. 65 %.
- Ytre forhold (som innvirkning fra vind, bølger, bevegelser i innretning og sammenstøt/hekting mm) inntreffer oftere som utløsende enn som bakenforliggende årsak. Ytre påvirkning er noe som skjer i øyeblikket og dermed blir utløsende årsak.
- Dårlig design (for eksempel layout, iboende designfeil mm.) inntreffer oftere som bakenforliggende enn som utløsende årsak. Dette er ofte årsaker som er «skjulte»

og som en ikke er kjent med og som en da ikke tar hensyn til ifbm arbeidsoperasjonen. De blir da naturlige bakenforliggende årsaker.

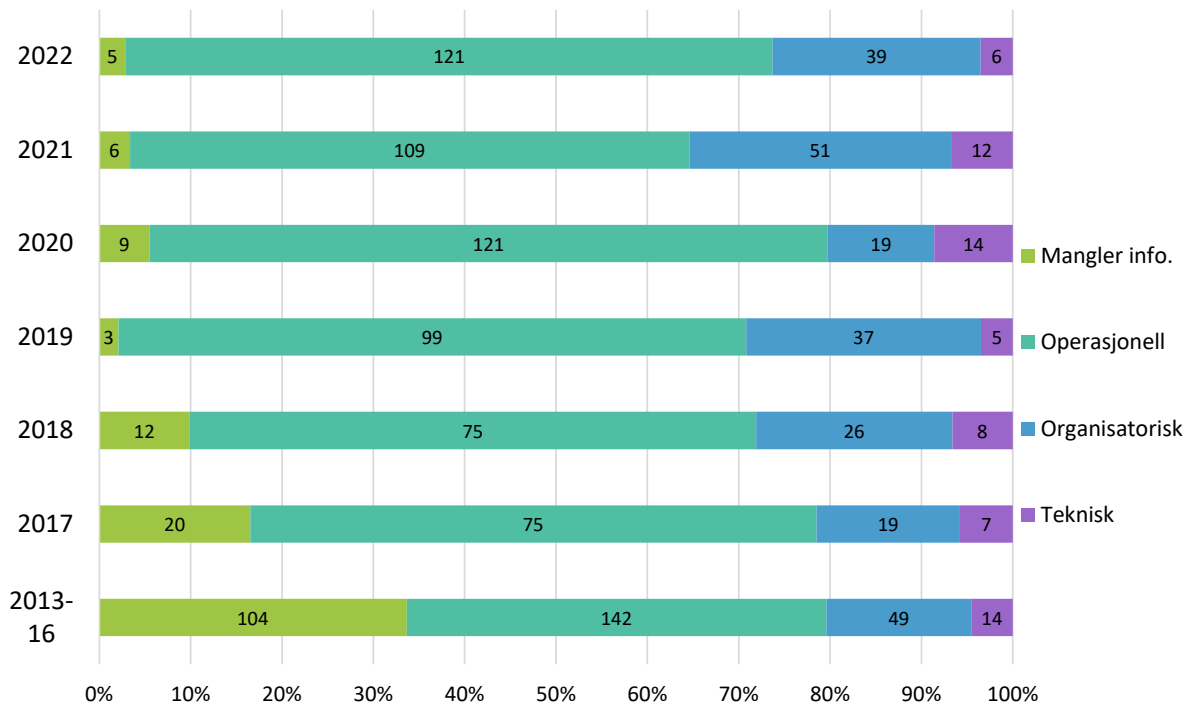
10.8.8.2 **Typen barrierebrudd**

En annen måte å kategorisere informasjonen om bakenforliggende og utløsende årsaker på er å kategorisere i brudd av henholdsvis tekniske, operasjonelle eller organisatoriske barrierer (se også kapittel 10.8.5.2 for en kort forklaring). Figur 10-18 viser hvordan fordelingen er for bakenforliggende årsaker i 2022, sammenlignet med (og samlet for) hele perioden 2013-2022.

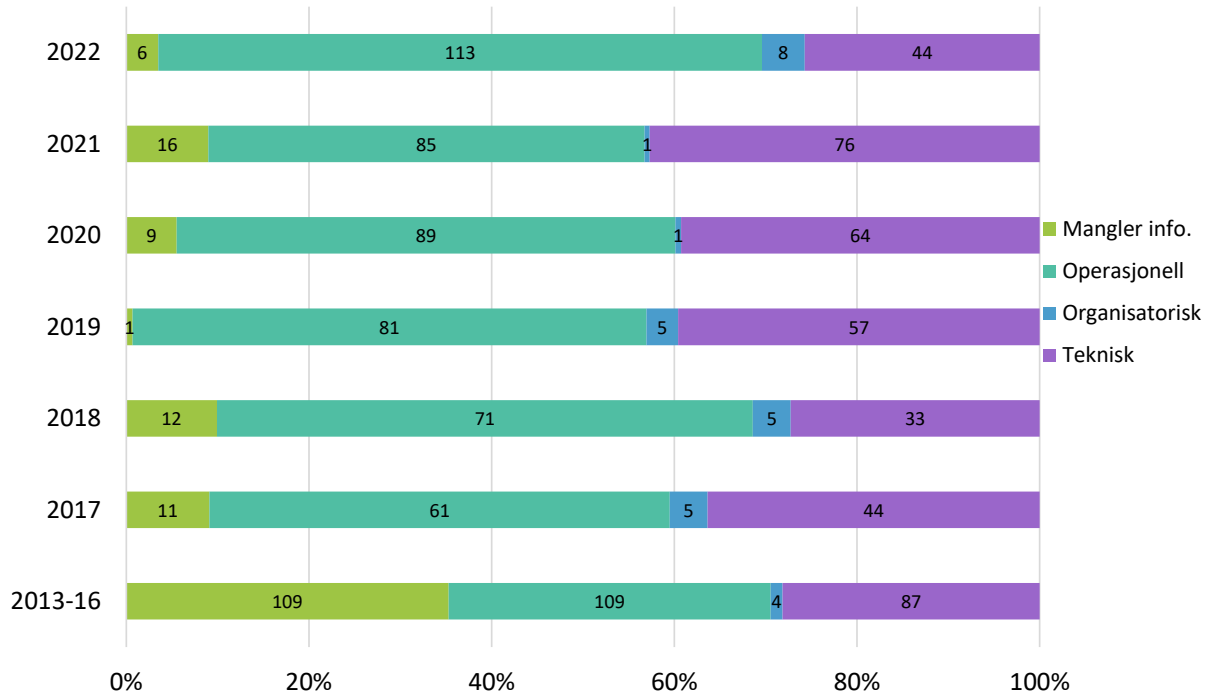
I Figur 10-19 og Figur 10-20 (med samme utvalg som i figurene Figur 10-16 og Figur 10-17 ovenfor) er det vist hvordan det fordeler seg over år for bakenforliggende og utløsende årsaker.



Figur 10-18 Fordeling av tekniske, operasjonelle og organisatoriske barrierer for hendelser, fordelt på bakenforliggende årsaker. Diagrammet til venstre viser fordeling for 2022. Diagrammet til høyre viser fordeling for hele perioden 2013-2022 samlet.



Figur 10-19 Fordeling av tekniske, operasjonelle og organisatoriske barrierer for hendelser, fordelt på bakenforliggende årsaker for perioden 2013-2022



Figur 10-20 Fordeling av tekniske, operasjonelle og organisatoriske barrierer for hendelser, fordelt på utløsende årsaker for perioden 2013-2022

Noen observasjoner:

- Figuren viser at overordnet for alle typer løfteaktiviteter knyttet til bakenforliggende årsakskategorier i 2022 er det operasjonelle feil som er

dominerende. Utviklingen over tid viser også at hendelser knyttet til operasjonelle barrierer øker og hendelser med manglende informasjon reduseres.

- Figuren viser at overordnet for alle typer løfteaktiviteter knyttet til utløsende årsakskategorier i 2022 er det operasjonelle feil og tekniske barrierebrudd som er dominerende¹⁷. Hendelser med manglende informasjon reduseres.
- Tekniske barrierer (brudd på tekniske barrierer) er mer dominerende for utløsende årsaker enn for bakenforliggende årsaker.
- Operasjonelle barrierer (brudd på operasjonelle forhold) er mer framtrædende for bakenforliggende årsaker enn for utløsende årsaker. Organisatoriske barrierebrudd er i større grad tilstede som bakenforliggende årsak for faste innretninger i forhold til flyttbare innretninger.

10.8.9 Skadepotensiale

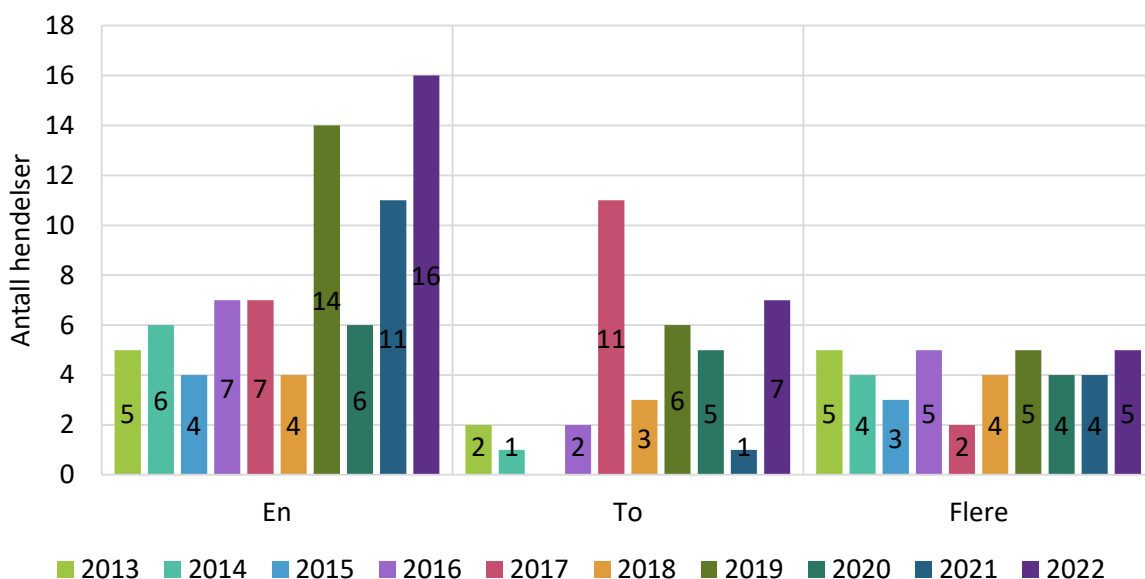
Ser en ut over de faktiske konsekvensene og vurderer skadepotensialet, er det flere forhold som blir vurdert: Eksponert personell, potensiale for HC-lekkasje og energipotensiale. Med hensyn til potensialet for HC-lekkasje er det imidlertid bare syv hendelser i hele perioden der det er registrert et slikt potensiale, og det er derfor ikke er noe grunnlag for en analyse av dette. Det er ellers heller ikke registrert noen hendelser relatert til kran- og løfteoperasjoner med faktisk HC-lekkasje.

10.8.9.1 Hendelser med bemanning i området; eksponert personell

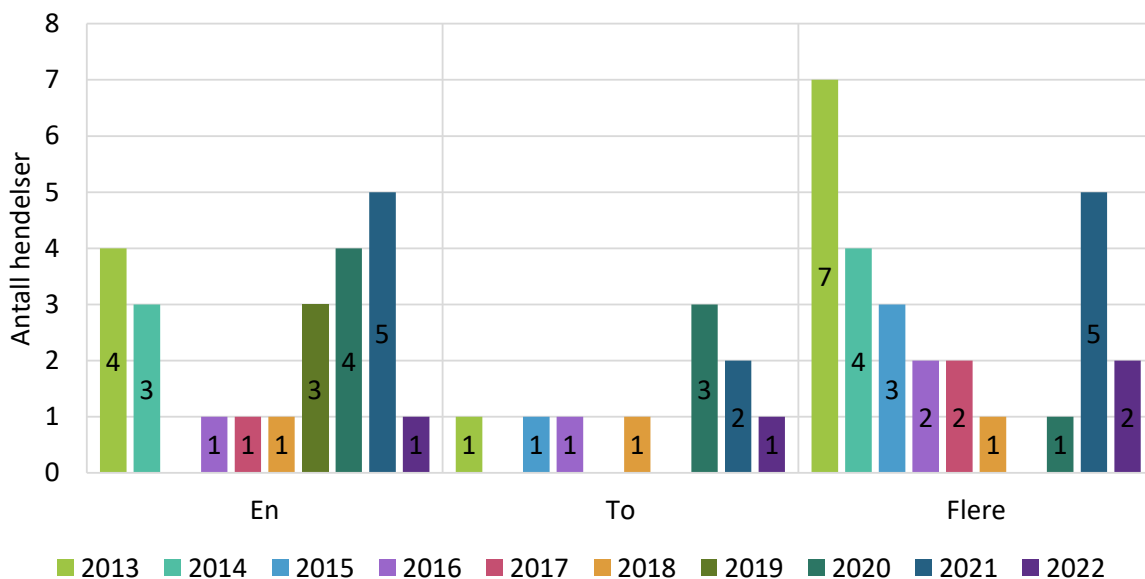
Også hendelser knyttet til kran- og løfteoperasjoner som ikke involverer fallende gjenstand, eller hvor det er manglende informasjon om vekt og fallhøyde har potensiale for skade (f.eks. last som svinger som medfører klemskade). Siden disse hendelsene ikke vil være kategorisert med fallenergi, må de vurderes på andre måter. Dette er gjort primært ved å se på om det er bemanning i området («eksponert bemanning»). Målet er å være i stand til å vurdere årsaksforhold og å kunne utføre nærmere vurdering av de mest alvorligere hendelsene, selv om fallende gjenstand ikke er involvert.

Figur 10-21 og Figur 10-22 og viser hendelser uten personskaade, og tar utgangspunkt i registrering av antall personer som var eksponert for hendelsen; ingen personer, en person, to personer eller flere personer. Figuren viser så antallet hendelser i hver av de tre kategoriene; med en, to eller flere personer eksponert. Dette er vist for faste (øverst i figuren) og flyttbare (nederst) innretninger, og utviklingen i perioden 2013-2022 er vist.

¹⁷ Det er i årets rapport gjort en endring i hvordan inndeling av årsaker i kapittel 10.8.8.1 er tolket og kategorisert til tekniske, operasjonelle og organisatoriske barrierer i Figur 10-19 og Figur 10-20 sammenlignet med tidligere års rapporter. Dette innebærer at en større andel hendelser havner i kategorien Operasjonell i stedet for Teknisk. Denne oppdateringen er gjort for årene tilbake til og med 2017.



Figur 10-21 Absolutt antall hendelser (uten personskade) med personer eksponert for hendelsen, for faste innretninger, for perioden 2013-2022.



Figur 10-22 Absolutt antall hendelser (uten personskade) med personer eksponert for hendelsen, for flyttbare innretninger, for perioden 2013 til 2022.

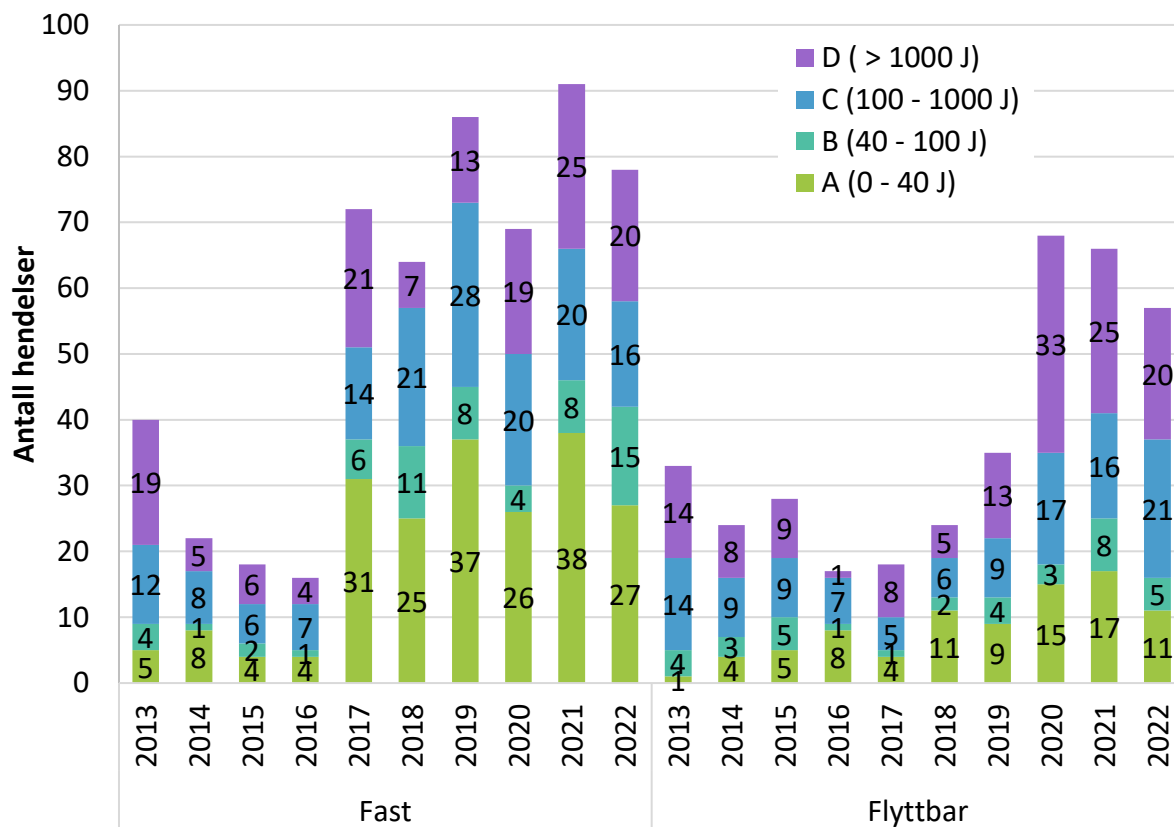
For faste innretninger var det i 2019 en betydelig økning i antall hendelser med eksponert personell sammenlignet med tidligere år, særlig for hendelser med én person eksponert. For 2020 gikk antallet hendelser litt ned, før det i 2021 igjen økte, i 2022 var antallet hendelser med en person eksponert det høyeste noen gang i perioden. I kategorien med to personer eksponert har det vært en betydelig reduksjon i 2021 før det i 2022 økt til det høyeste siden 2017. Antallet hendelser med flere eksponerte personer har holdt seg på omtrent samme nivå fra 2018 til 2022.

For flyttbare innretninger viser figuren en økende trend for antall hendelser med én person eksponert fra 2018 til 2021 før det i 2022 ble betydelig redusert igjen. For hendelser med to personer eksponert var antall hendelser i 2022 det samme som 2021. I kategorien med flere eksponerte personer var det en økning fra én hendelse i 2020 til fem hendelser i 2021 før det i 2022 gikk ned igjen til to hendelser.

10.8.9.2 Hendelser med fallende gjenstand - Energiklasser

Der informasjon om vekt og fallhøyde er oppgitt, har hendelser knyttet til kran- og løfteoperasjoner som involverer fallende gjenstand blitt kategorisert i henhold til energipotensial.

Figur 10-23 viser antall hendelser knyttet til kran- og løfteoperasjoner som har medført fallende gjenstand, fordelt på årene 2013-2022 og inndelt i de ulike energiklassene og vist for faste og flyttbare innretninger. Antall hendelser i de forskjellige kategoriene er vist i søylene i figuren.



Figur 10-23 Antall hendelser per år knyttet til kran- og løfteoperasjoner som har medført fallende gjenstand, inndelt i de ulike energiklassene og vist for faste og flyttbare innretninger (antall hendelser er angitt i søylene)

For *faste innretninger* er det en klar økning i andelen hendelser med lave energiklasser (energi klasse A og B) fra og med 2017. Absolutt antall hendelser hadde også en markert økning fra og med 2017. Begge disse endringene kan forklares med at hendelser med lavt energipotensial ikke i like stor grad ble rapportert før 2017. Figuren viser også en klar økning i antallet hendelser i de høyere energiklassene (energi klasse C og D). Antall hendelser i høyeste energiklasse, D, hadde en femdobling fra 2016 til 2017. Antallet gikk deretter ned i 2018, men har både i 2020, 2021 og 2022 vært stabilt høyt igjen. Antall hendelser i energiklasse C har hatt en lignende utvikling, men her viser gjennomsnittlig antall hendelser for perioden før og etter 2017 en enda tydeligere økning: Gjennomsnittlig antall før 2017 er 8.5 hendelser per år, mens det for perioden 2017-2022 er på 20 hendelser per år.

For *flyttbare innretninger* viser figuren en økende trend fra og med 2017 til 2020 i absolutt antall hendelser med fallende gjenstand. I 2021 og 2022 gikk antallet noe ned, men er fortsatt på et høyt nivå. Frem til 2019 har fordelingen mellom energiklassene vært nokså lik. Men i 2020-2022 økte andelen hendelser med største energiklasse (energi klasse D) betydelig.

10.8.10 Oppsummering

Faste innretninger

- Absolutt antall innrapporterte hendelser for faste innretninger i 2022 er omtrent på samme nivå som i 2021. Normalisert mot arbeidstimer har det vært liten nedgang, etter at det for perioden 2018-2021 har vist en svakt økende trend.
- Det er i 2022 en økning fra 2021 i hendelser knyttet til Løfting med offshorekran (både absolutt og normalisert). Antall hendelser knyttet til Løfting i boremodul og Andre løfteaktiviteter har gått noe ned siden 2021.
- Det er i 2022 en økning i antall personskader for faste innretninger sammenlignet med 2021.
- Om en ser på hendelser uten personskade, men med potensiale for skade, var det i 2022 en betydelig økning i antall hendelser med én person eksponert, sammenlignet med 2021 og 2022, og er på et høyere nivå enn alle tidligere år. Samtidig har det også vært en økning i antall hendelser med to personer og flere personer eksponert sammenlignet med 2021.

Flyttbare innretninger

- Antallet innrapporterte hendelser for flyttbare innretninger (både absolutt og normalisert) var fra 2017 til 2020 jevnt stigende (både normalisert og absolutt). I 2021 var absolutt antall hendelser på samme nivå som i 2020 før det i 2022 gikk noe ned igjen. Normalisert har det vært en liten reduksjon både i 2021 og 2022.
- Om en bryter ned på type løfteaktivitet ser en spesielt en økning i perioden 2018 til 2020 i hendelser relatert til Løfting i boremodul, og det er en økning både i absolutt og normalisert antall hendelser. Antallet hendelser var i 2021 det høyeste noen gang i rapporteringsperioden. I 2022 har det gått litt ned igjen, selv om det fortsatt er på et høyt nivå. Men normalisert både mot antall borede brønner og arbeidstimer har det vært en økning i antall hendelser relatert til Løfting i boremodul i 2022.
- Om en ser på hendelser uten personskade, men med potensiale for skade, var det i 2022 en nedgang i antall hendelser med en person eksponert sammenlignet med 2021. Det var også en nedgang i hendelser med flere personer eksponert.

10.9 DFU21 Fallende gjenstander

10.9.1 Innledning

DFU21 Fallende gjenstand omfatter alle hendelser hvor en gjenstand faller innenfor innretningenes sikkerhetssone, enten på dekk eller i sjøen med potensial til å utvikles til en ulykke, og som ikke involverer kran- og løfteutstyr og bruken av dette. Hendelser som involverer kran- og løfteutstyr og bruken av dette er presentert i DFU20.

Fra og med 2015-rapporten ble det for offshore innretninger innført en ny DFU20 Kran- og løfteoperasjoner, som har medført endringer i DFU21 Fallende gjenstand. Tidsserien består nå av data for perioden 2013-2022. Analysen ser på de ti årene samlet der hvor det er hensiktsmessig, og det er gjort sammenligning mellom årene hvor dette er hensiktsmessig.

Sentrale forhold i årets rapport:

- Det er **skilt mellom faste og flyttbare innretninger** der det er grunnlag for det. Der det ikke er funnet forskjeller mellom disse er det kommentert i teksten og innretningstypene er presentert samlet. Dette for å sikre kvalitet i datamaterialet.
- Det er benyttet **normalisering av dataene**, slik at en tar hensyn til aktivitetsnivået når data sammenlignes mellom årene. Dette er gjort ved at dataene er

normalisert mot det antallet arbeidstimer som er relevant for figuren. Normaliseringsdataene som brukes i ulike figurer er:

- Totalt antall arbeidstimer¹⁸.
- Antall arbeidstimer relatert til konstruksjon og vedlikehold.
- Antall arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner.
- Antall borede brønner.
- Antall hendelser med personskader normaliseres mot totalt antall arbeidstimer.

Som beskrevet ovenfor er normaliseringen gjort mot antall arbeidstimer for **bore- og brønnoperasjoner** og for **konstruksjon og vedlikehold**, samt mot antall **borede brønner**. Nærmere beskrivelse av hvilke av disse normaliseringsdataene som er benyttet er gitt i tilknytning til de enkelte figurene¹⁹. Det er brukt samme normaliseringsdata for DFU21 som for DFU20. Disse er presentert i Tabell 10-2 i kapittel 10.8.1.

Vurdering av DFU21 innbefatter vurdering av utvikling i totalt antall hendelser, involvert arbeidsprosess og årsaker, hendelser med personskade, hendelser fordelt på arbeidsprosesser og skadepotensiale gjennom eksponert potensiell og utløst energi (vekt kombinert med fallhøyde). Det skilles mellom faste og flyttbare innretninger.

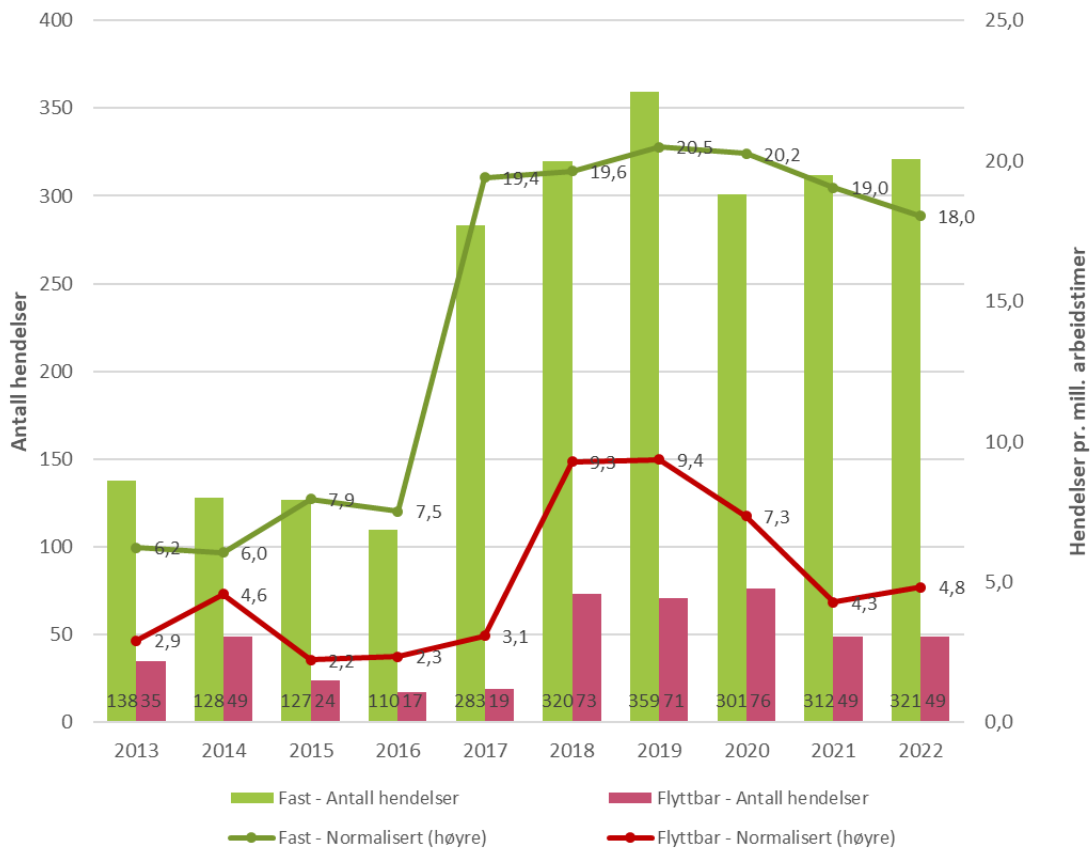
En hendelse kan medføre flere fallende gjenstander og for DFU21 er det relevant å telle *antall fallende gjenstander*. Hver enkelt fallende gjenstand er derfor, så langt det har vært hensiktsmessig, registrert separat i databasen. I enkelte figurer er det imidlertid mer nyttig å se *antall hendelser*. Figurteksten beskriver hva som er valgt i hvert enkelt tilfelle.

10.9.2 Utvikling av totalt antall hendelser

Figur 10-24 viser antall innrapporterte hendelser og hendelser per million arbeidstimer i perioden 2013-2022 for faste og flyttbare innretninger.

¹⁸ Med totalt antall arbeidstimer menes for DFU20 og DFU21 arbeidstimer relatert til konstruksjon og vedlikehold + antall arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner

¹⁹ I tillegg til arbeidstimer for **bore- og brønnoperasjoner** og **konstruksjon og vedlikehold** finnes tilsvarende kategorisering i timer relatert til **forpleining** og **administrasjon**. Det er imidlertid vurdert at en vil få den mest korrekte normaliseringen ved ikke å ta med disse to siste kategoriene.



Figur 10-24 Antall hendelser og hendelser per million arbeidstimer klassifisert som fallende gjenstand, fordelt mellom faste og flyttbare innretninger, i perioden 2013-2022

For *faste innretninger* observeres det en stor økning i innrapporterte hendelser for årene 2013-2016, mens det var betydelig flere innrapporterte hendelser i perioden 2017-2020. 2019 var året med høyeste antall innrapporterte hendelser. I 2020 gikk absolutt antall hendelser noe ned, mens normalisert antall hendelser holdt seg jevnt med 2019. I både 2021 og 2022 gikk det totale antall hendelser litt opp, men normalisert antall hendelser gikk litt ned. Dette kommer av at antall arbeidstimer på faste innretninger har økt fra 2020 til 2021, og igjen fra 2021 til 2022. Økningen i totalt antall arbeidstimer det siste året kommer fra arbeid knyttet til konstruksjon og vedlikehold. Arbeidstimer knyttet til bore- og brønnoperasjoner gikk litt ned fra 2021 til 2022.

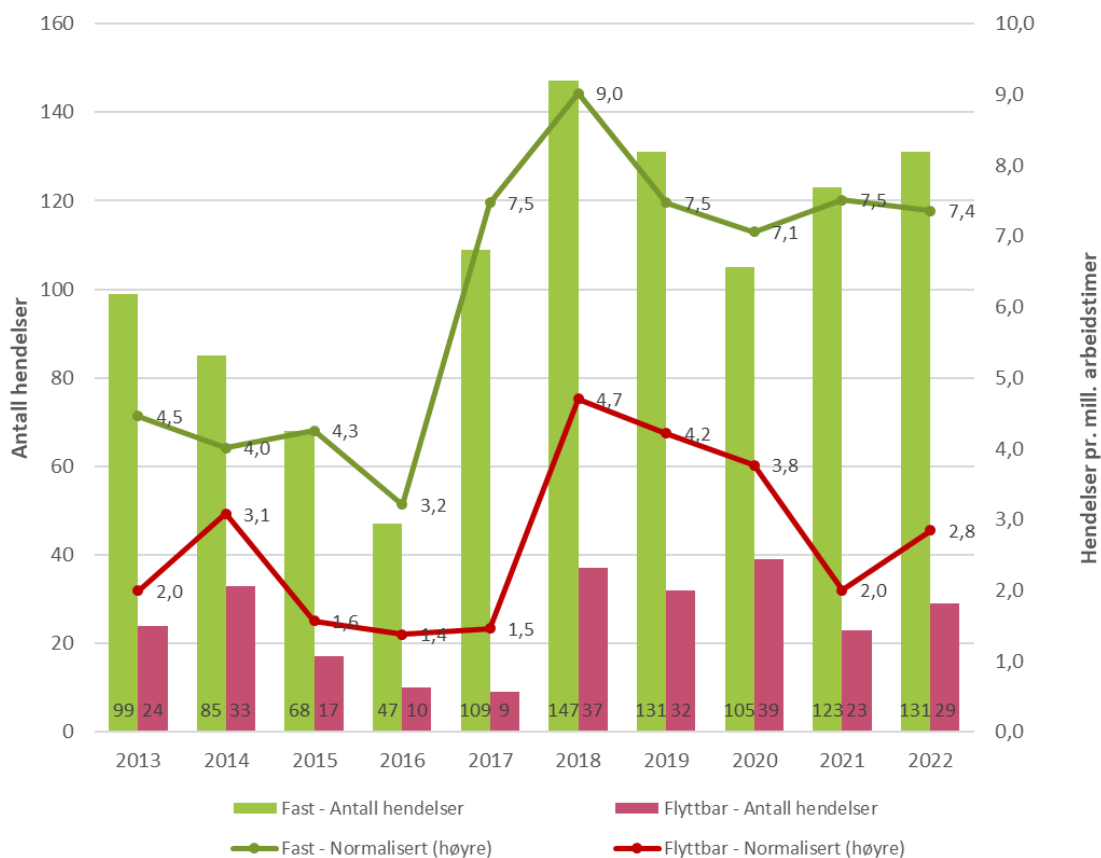
For *flyttbare innretninger* økte innrapporterte hendelser i 2018 etter flere år med reduksjon i antall hendelser. 2019 var på nivå med 2018 både på absolutt og normalisert antall. I 2020 var det en liten økning i absolutt antall hendelser, men en nedgang i normalisert antall hendelser sammenlignet med 2018 og 2019. Dette skyldes at det ble registrert en betydelig oppgang i arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner fra 2019 til 2020. Nedgangen i normalisert antall hendelser fortsatte i 2021, ettersom det totale antallet gikk ned samtidig som at det var betydelig flere arbeidstimer. I 2022 var det en økning i normalisert antall hendelser, selv om absolutt antall hendelser var likt med 2021. Det var altså færre arbeidstimer på flyttbare innretninger i 2022 enn i 2021. Dette gjelder både arbeidstimer knyttet til bore- og brønnoperasjoner, og arbeidstimer knyttet til konstruksjon og vedlikehold.

Se Tabell 10-2 i avsnitt 10.8.2 for oversikt over antall arbeidstimer knyttet til bore- og brønnoperasjoner, og antall borede brønner. Se også kapittel 10.9.6.1 som presenterer utviklingen av hendelser relatert til arbeidsprosesser i boreområdene.

Det er sannsynligvis flere årsaker til den store økningen i antallet innrapporterte hendelser for *faste innretninger* i 2017. Vi ga, i forbindelse med innrapporteringen fra 2017 av, blant annet følgende presiseringer:

- Alle fallende gjenstander skal rapporteres, uavhengig av om gjenstanden falt innenfor eller utenfor avsperrt område.
- Ingen nedre grense for fallenergi eller fratrekk for personhøyde skal benyttes.

Det var forventet at antall hendelser med lavt energipotensiale ville øke som et resultat av presiseringen til innrapportering fra 2017 av. Det er derfor interessant å se om det er markante forskjeller i utviklingen av antall hendelser selv når hendelser med energipotensiale på mindre enn 40 J tas ut av datamaterialet. Dette er gjort i Figur 10-25.



Figur 10-25 Antall hendelser og hendelser per million arbeidstimer klassifisert som hendelse >40 J, fordelt mellom faste og flyttbare innretninger, i perioden 2013-2022

Figur 10-25 viser at antall hendelser >40 J også økte vesentlig fra 2016 til 2017. I årene etter har det aldri kommet tilbake til samme nivå som før 2017. Dette viser at presiseringen om at alle fallende gjenstander ikke bare påvirket antall hendelser <40 J.

Absolutt antall hendelser økte for både faste og flyttbare innretninger i 2022. Ved å sammenligne mot Figur 10-24 kan man se at andelen hendelser >40 J har økt, ettersom det er flere hendelser >40 J, mens totalt antall var likt for 2021 og 2022. Det var en reduksjon i antall normaliserte hendelser >40 J for *faste innretninger* i 2022, mens for *flyttbare innretninger* økte antallet fra 2021 til 2022.

10.9.3 Generelt om arbeidsprosesser

For å finne ut hvilke arbeidsprosesser som oftest har medført fallende gjenstander, er alle rapporterte hendelser i perioden 2013-2022 fordelt på involverte arbeidsprosesser for hendelsene. Inndeling av arbeidsprosesser er som presentert i Tabell 10-7.

Tabell 10-7 Beskrivelse av arbeidsprosesser

Arbeidsprosesser	Beskrivelse
Boreområdene	Fallende gjenstander i boreområdet. Dette inkluderer fallende gjenstander fra utstyr, skilter og mellom forskjellige nivåer med videre. Dette inkluderer ikke fallende gjenstander som er montert på løfteutstyr eller faller ned som en konsekvens av bruk av løfteutstyr.
- Drift/operasjoner	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til boring og brønn på boredekk eller i boreområdet
- Vedlikehold	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til vedlikehold i boretårn og på boredekk eller i boreområdet
- Struktur (passiv)	Inkluderer struktur (passiv) som boretårn og boredekk med tilhørende permanent utstyr
Prosessområdene	Fallende gjenstander i prosessområde. Dette inkluderer fallende gjenstander fra utstyr, skilter og mellom forskjellige nivåer med videre. Dette inkluderer ikke fallende gjenstander som er montert på løfteutstyr eller faller ned som en konsekvens av bruk av løfteutstyr.
- Drift, vedlikehold og modifikasjon	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til drift, vedlikehold og modifikasjon som ikke kan relateres til bore- og brønnoperasjoner eller kranhendelser
- Struktur (passiv)	Inkluderer struktur (passiv) som prosessutstyr/hydrokarbonførende utstyr
Stillas	Alle fallende gjenstander fra stillas uavhengig område det er plassert i. Dette omfatter også komponenter som inngår i stillas.
- I bruk	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til bruk av stillas
- Montering og demontering	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til montering eller demontering av stillas
- Ikke i bruk	Inkluderer struktur (passiv) uten at stillas er i bruk
Andre arbeidsprosesser	Fallende gjenstander i områder som ikke faller inn under andre arbeidsprosesser
- Drift, vedlikehold og modifikasjon	Inkluderer arbeidsprosesser relatert til drift, vedlikehold og modifikasjon som ikke kan relateres til bore- og brønnoperasjoner, kranoperasjoner eller prosessoperasjoner
- Struktur (passiv)	Inkluderer struktur (passiv) med unntak av struktur tilhørende bore- og brønnoperasjoner, kranoperasjoner eller prosessoperasjoner
- Annet	Inkluderer arbeidsprosesser som ikke dekkes over eller som er ukjent

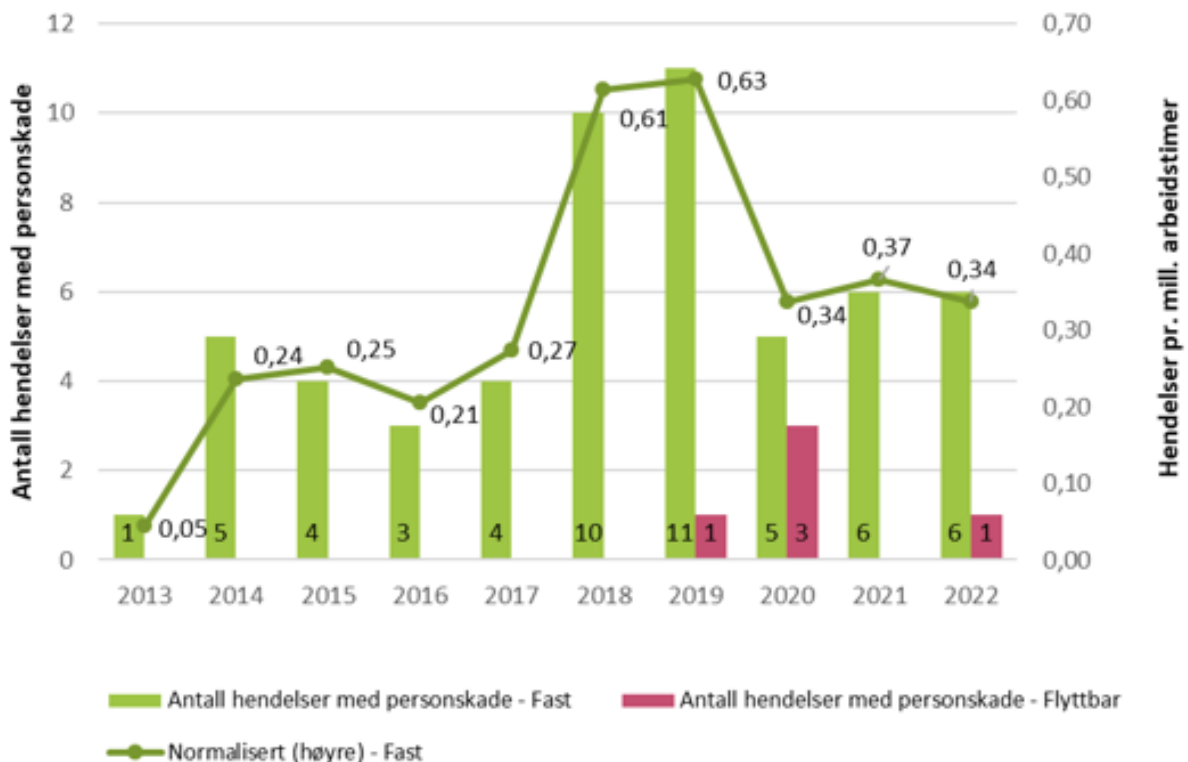
10.9.4 Kategorisering av årsaker og typer barrierebrudd

Hendelsene er klassifisert ut fra deres *bakenforliggende* og *utløsende årsak*, se nærmere beskrivelse av dette i avsnitt 10.8.5.1. Årsakene for hendelser under DFU20 Kran- og løfteoperasjoner er klassifisert på samme måte, og beskrivelsen gjelder derfor også for DFU21 Fallende gjenstand-hendelser.

Det er også innført en kategorisering av hvilken type barrierebrudd som vurderes å ligge bak hendelsene; om det er **tekniske**, **operasjonelle** eller **organisatoriske** forhold som ligger bak årsakene til hendelsen, se avsnitt 10.8.5.2. Dette er gjort både for bakenforliggende og utløsende årsak.

10.9.5 Hendelser med personskade

Figur 10-26 viser totalt antall hendelser med fallende gjenstand som har ført til personskade i perioden 2013-2022, totalt 61 hendelser. Kun fem av disse var knyttet til flyttbare innretninger. Det er derfor ikke hensiktsmessig å vise normalisert antall for flyttbare innretninger.



Figur 10-26 Totalt antall hendelser med fallende gjenstand som har ført til personskade, i perioden 2013-2022.

For hendelser med personskade i 2022 var en knyttet til Boreområdet, og seks til Andre områder. Arbeidsprosessene i de ulike områdene analyseres videre i avsnitt 10.9.6.

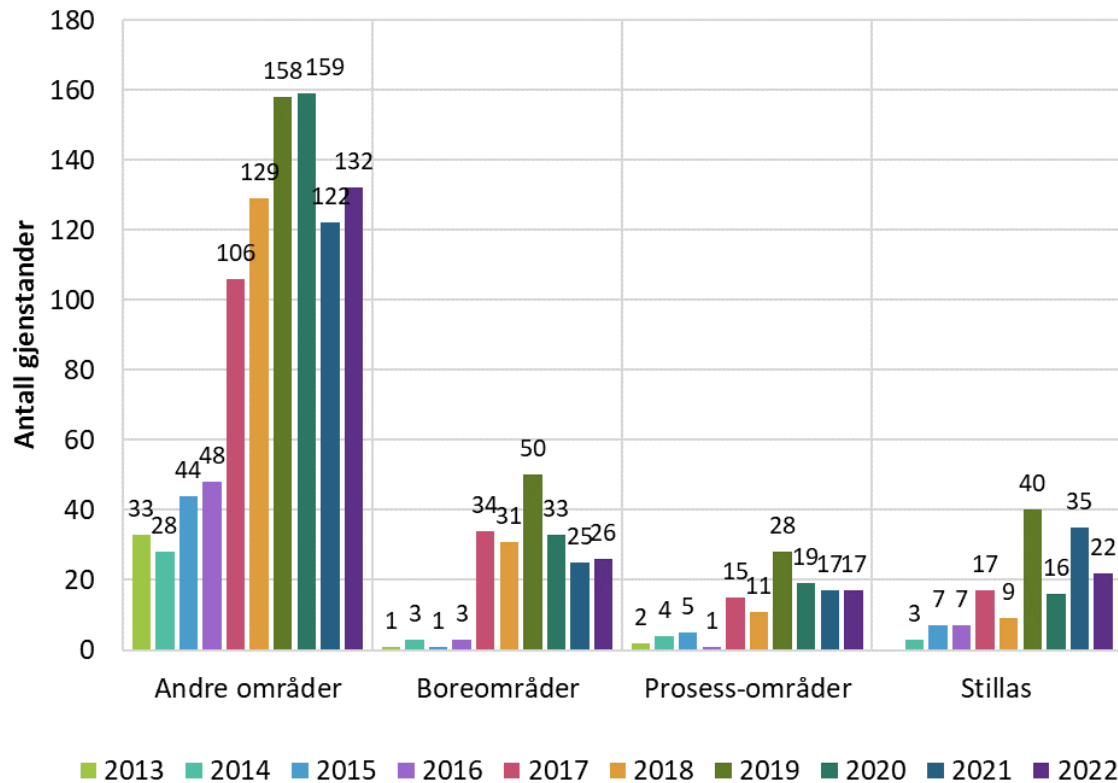
Nærmere analyse av hovedtype arbeidsprosess og andel av totalt antall hendelser som har medført personskader på *faste innretninger* i perioden 2013-2022 viser følgende:

- 1,9 % av hendelsene relatert til Andre områder (28 av totalt 1498 hendelser).
- 2,6 % av hendelsene relatert til Boreområder (8 av totalt 313 hendelser).
- 4,3 % av hendelsene relatert til Stillas (17 av totalt 392 hendelser).
- 1,0 % av hendelsene relatert til Prosess-områder (2 av totalt 196 hendelser).

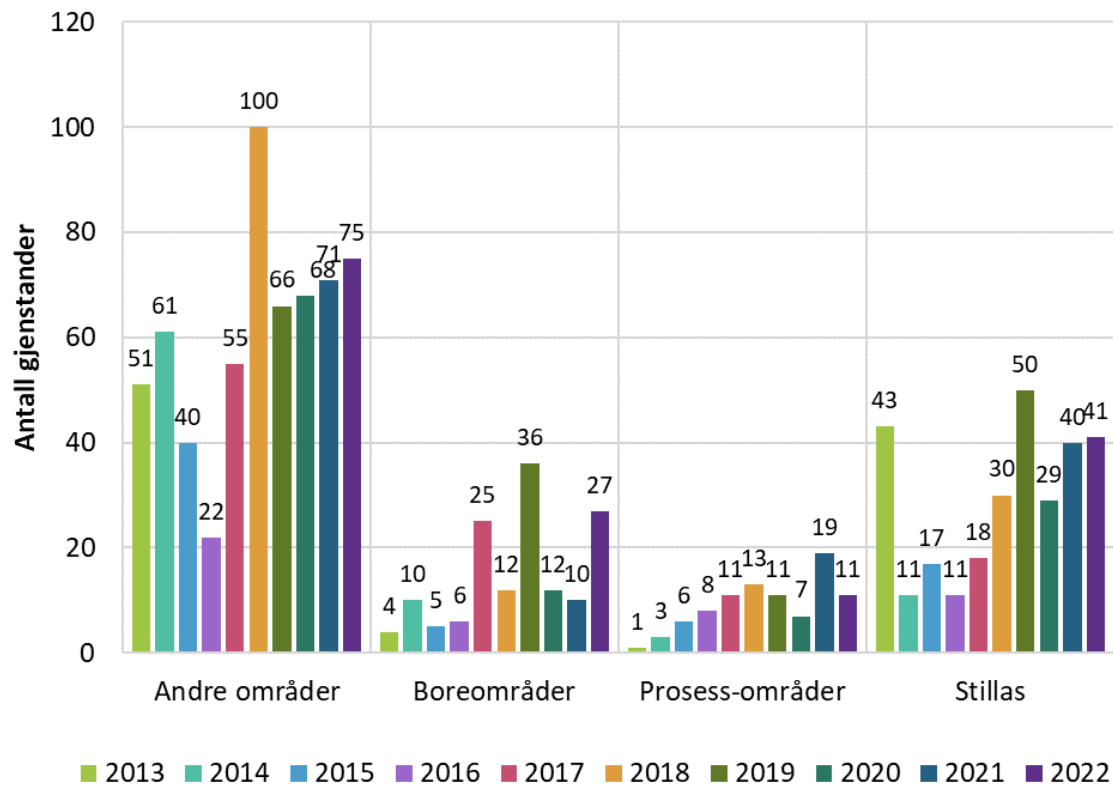
10.9.6 Arbeidsprosesser

10.9.6.1 Totalt antall fallende gjenstander per arbeidsprosess (fast/flyttbar)

Nedenfor vises totalt antall fallende gjenstander fordelt på hovedkategorier av arbeidsprosesser med henholdsvis energiklasse <40 J og >40 J, skilt mellom faste (Figur 10-27 og Figur 10-28) og flyttbare (Figur 10-29 og Figur 10-30) innretninger, for perioden 2013-2022.



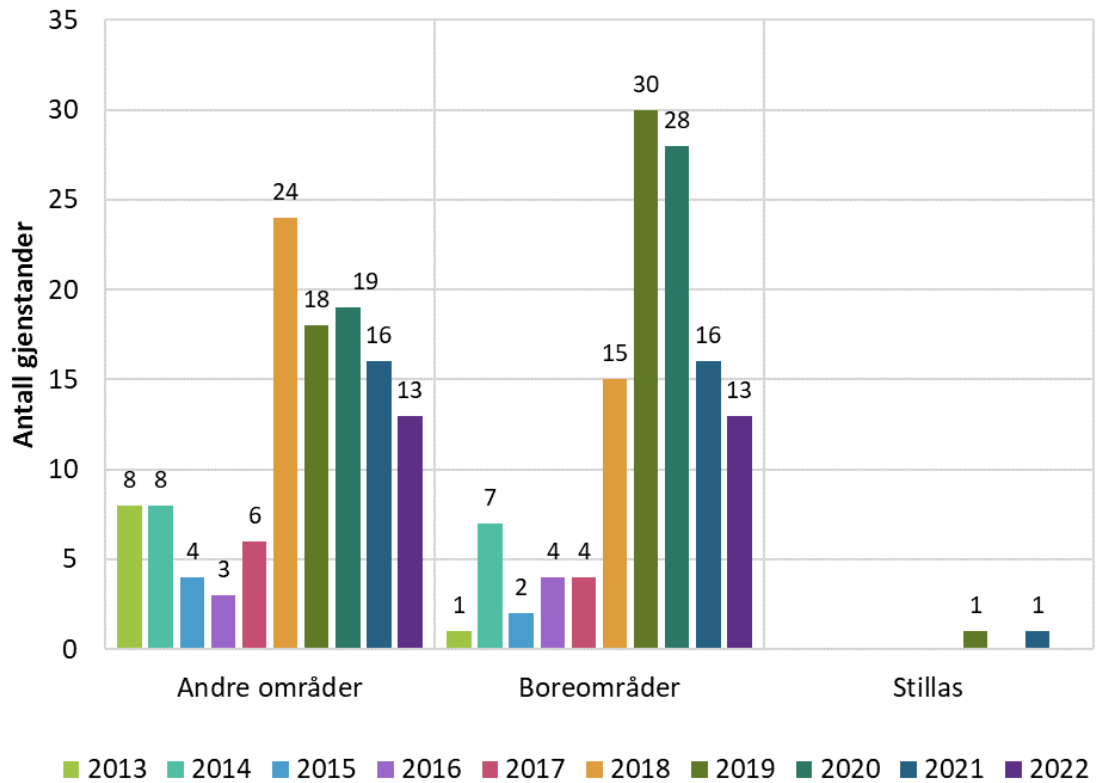
Figur 10-27 Totalt antall fallende gjenstander for faste innretninger med energi <40 J – fordelt på hovedkategorier av arbeidsprosesser (antall fallende gjenstander per år er angitt over søylene), for perioden 2013-2022



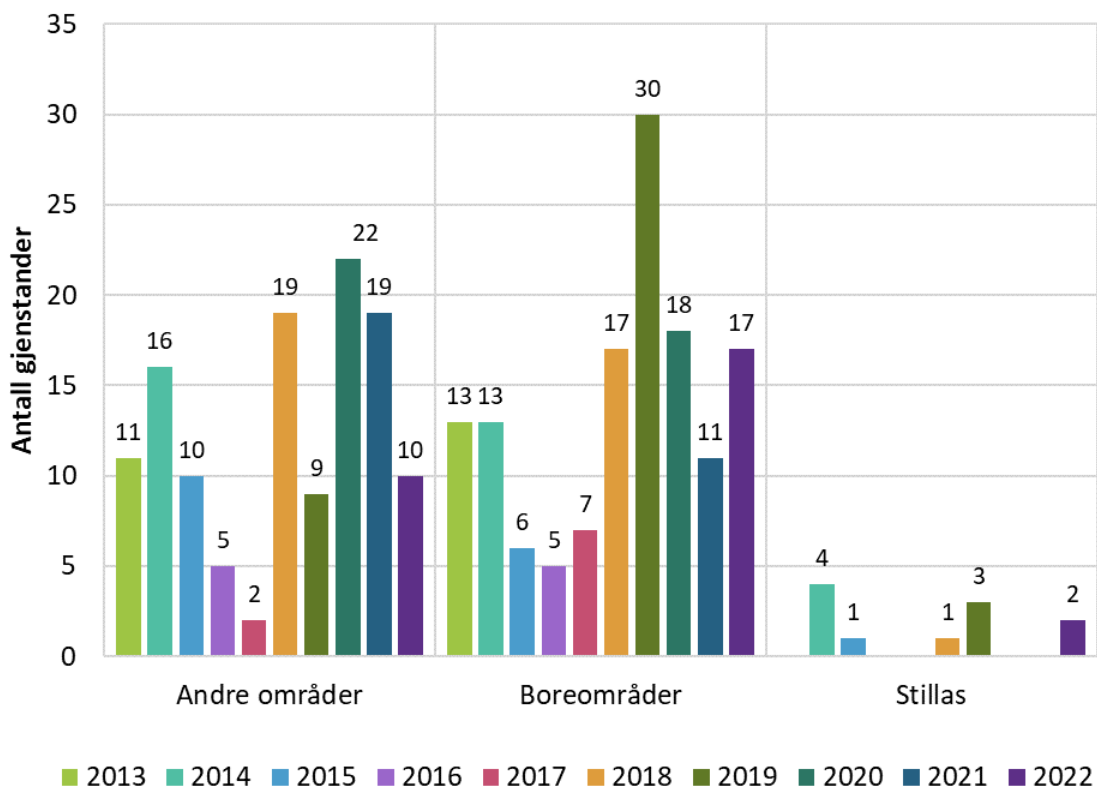
Figur 10-28 Totalt antall fallende gjenstander for faste innretninger med energi >40 J – fordelt på hovedkategorier av arbeidsprosesser (antall fallende gjenstander per år er angitt over søylene), for perioden 2013-2022

For faste innretninger (se Figur 10-27 og Figur 10-28) observeres følgende:

- Antall fallende gjenstander <40 J i Andre områder økte kraftig fra 2014 til 2019. Fra 2019 til 2020 var utviklingen flat, og i 2021 var det en betydelig reduksjon sammenlignet med 2020, før det økte noe i 2022. For fallende gjenstander >40 J var det en betydelig økning i 2018 sammenlignet med tidligere år, før det gikk ned igjen i 2019. Fra og med 2020 har det vært en liten økning hvert år, frem til 2022.
- For Boreområder var det omtrent samme antall fallende gjenstander <40 J i 2022 som i 2021. For antall gjenstander >40 J var det en tredobling fra 2018 til 2019. I 2020 var man tilbake på nivå med 2018, i 2021 var antallet redusert ytterligere, før det ble en økning i 2022.
- I Prosess-områder har det vært langt færre fallende gjenstander totalt enn i de andre områdene, særlig med energi >40 J. Det er derfor ikke like godt grunnlag for observasjoner. En ser imidlertid at antall fallende gjenstander < 40 J i 2022 var likt som i 2021. Antall fallende gjenstander >40 J var redusert i 2022, sammenlignet med 2021.
- For Stillas var det en betydelig økning i antall fallende gjenstander fra 2020 til 2021. For gjenstander <40 J ble antallet redusert i 2022, men for gjenstander med energi >40 J var antallet på samme nivå i 2022 som i 2021.



Figur 10-29 Totalt antall fallende gjenstander for flyttbare innretninger med energi $\leq 40 J$ – fordelt på hovedkategorier av arbeidsprosesser (antall fallende gjenstander per år er angitt over søylene), for perioden 2013-2022



Figur 10-30 Totalt antall fallende gjenstander for flyttbare innretninger med energi ≥ 40 J – fordelt på hovedkategorier av arbeidsprosesser (antall fallende gjenstander per år er angitt over søylene), for perioden 2013-2022

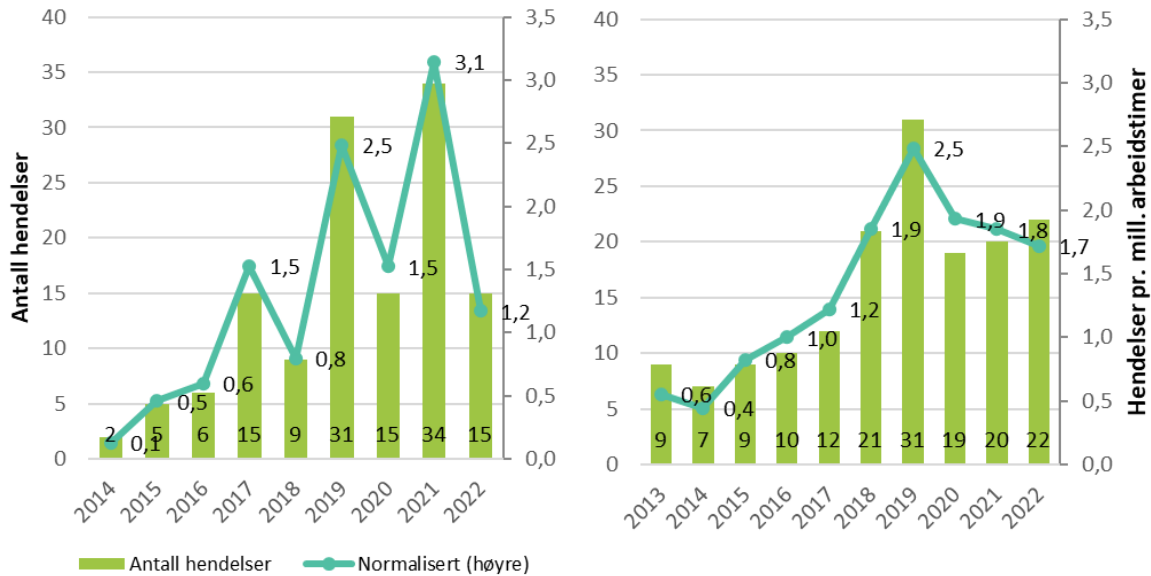
For flyttbare innretninger (se Figur 10-29 og Figur 10-30) observeres følgende:

- For fallende gjenstander i Andre områder var det en reduksjon i antall både <40 J og > 40 J fra 2021 til 2022.
- For Boreområder har det de siste fem årene vært betydelig flere fallende gjenstander <40 J i boreområder på flyttbare innretninger enn før 2018. Likevel var antallet redusert fra 2021 til 2022.
- For Stillas har det vært for få fallende gjenstander til at en kan kommentere noen trend.

10.9.6.2 Detaljert analyse av hendelser per arbeidsprosess

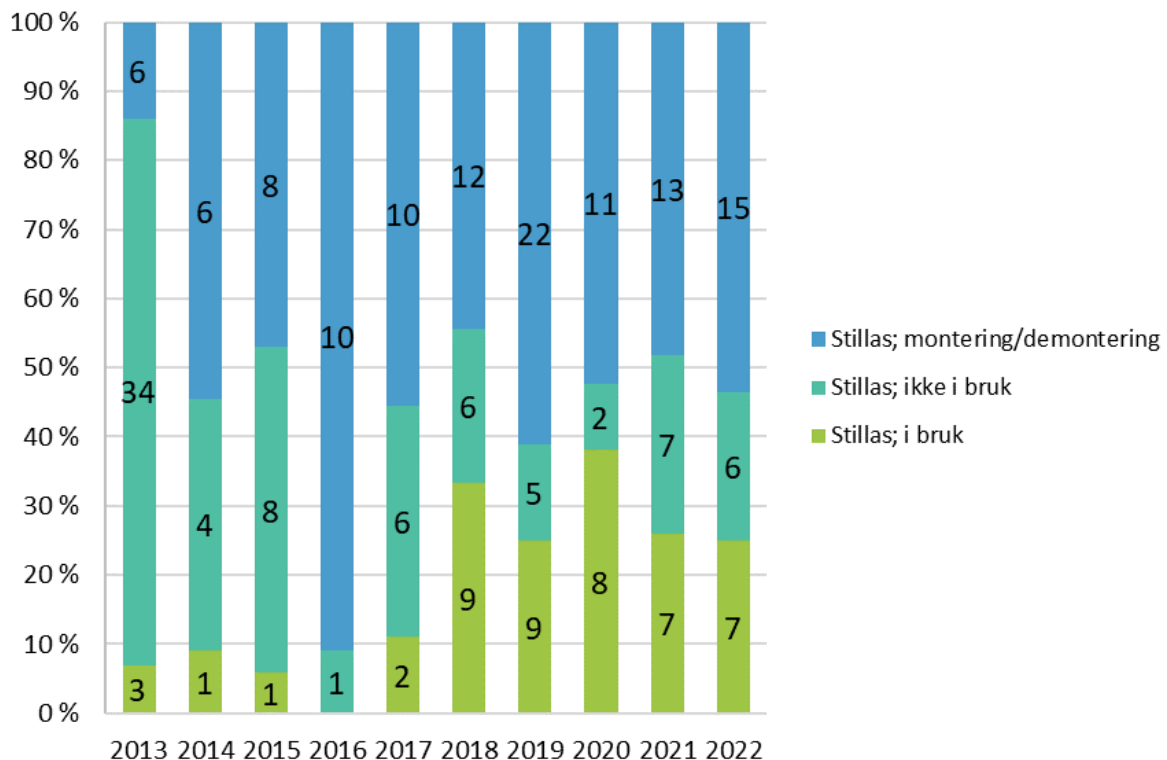
Hendelser relatert til arbeidsprosesser med stillas (faste innretninger)

For arbeidsprosesser relatert til stillas er bidraget fra de flyttbare innretningene bortimot neglisjerbart (totalt 13 hendelser i perioden). For arbeidsprosesser relatert til stillas ser vi derfor kun på faste innretninger, og avgrensner til hendelser med stillas som er aktivt i bruk eller er i prosess med å bli montert/demontert. Hendelser med stillas som ikke er i bruk er ikke med i Figur 10-31 da det ikke er relevant å normalisere disse mot arbeidstimer.



Figur 10-31 Antall hendelser, <40 J til venstre og >40 J til høyre, på faste innretninger knyttet til montering/demontering og bruk av stillas, samt normalisert mot arbeidstimer for konstruksjon og vedlikehold, for perioden 2013-2022

Figur 10-31 viser at antall hendelser totalt, og antall hendelser normalisert <40 J, økte betydelig fra 2020 til 2021, før det ble redusert til samme nivå som 2020 i 2022. For hendelser >40 J ser vi imidlertid at det totale antallet hendelser økte, mens det var en nedgang i antall hendelser normalisert mot arbeidstimer for konstruksjon og vedlikehold.



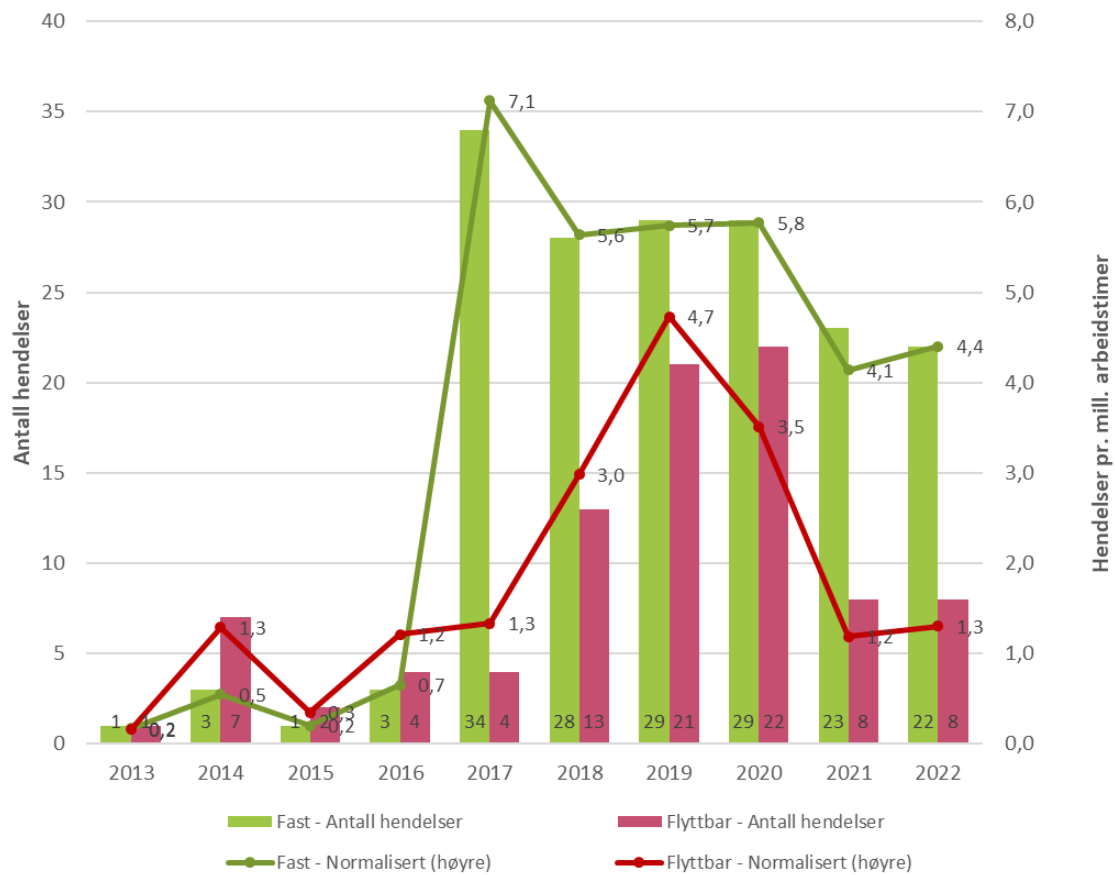
Figur 10-32 Prosentvis andel hendelser innen arbeidsprosess Stillas for faste innretninger (antall hendelser er angitt i søylene), > 40 J, for perioden 2013-2022

Figur 10-32 viser andel hendelser med energiklasse >40 J, i prosent og antall innen arbeidsprosesser relatert til stillas for faste innretninger, for perioden 2013-2022. Tallene i figuren er antallet hendelser innen hver Stillas underarbeidsprosess. I alle år unntatt 2013 var den største andelen hendelser knyttet til montering/demontering av stillas. I

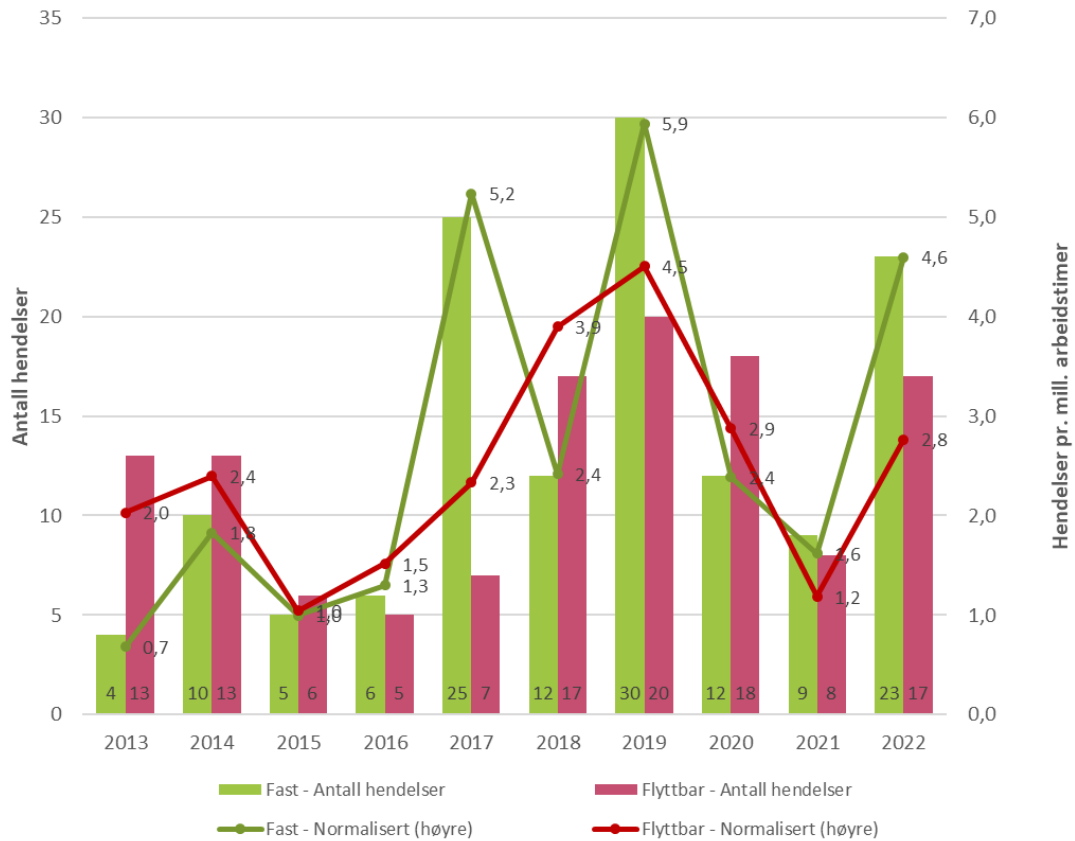
2013 skjedde imidlertid nesten 80 % av hendelsene da stillaset ikke var i bruk. Dette kan sannsynligvis knyttes til perioder i 2013 med mye dårlig vær. For 2022 er fordelingen omtrent uendret fra 2021.

Hendelser relatert til arbeidsprosesser i boreområdene

Figur 10-33 og Figur 10-34 viser antall hendelser relatert til arbeidsprosesser i boreområdene fordelt på faste og flyttbare innretninger, samt normalisert mot antall arbeidstimer relatert til bore- og brønnoperasjoner per år, for perioden 2013-2022.



Figur 10-33 Antall hendelser i boreområder med energi <40 J, fordelt på faste og flyttbare innretninger, samt normalisert mot antall arbeidstimer knyttet til bore- og brønnoperasjoner pr år, for perioden 2013-2022



Figur 10-34 Antall hendelser i boreområder med energi >40 J, fordelt på faste og flyttbare innretninger, samt normalisert mot bore- og brønntimer pr år, for perioden 2013-2022

For både *faste* og *flyttbare innretninger* var det i 2022 omtrent samme absolutt antall hendelser <40 J som i 2021. Normalisert mot antall arbeidstimer var det liten økning i 2022, ettersom det var færre arbeidstimer knyttet til bore- og brønnoperasjoner enn i 2021.

For hendelser >40 J var det i 2022 en markant økning i antall hendelser i boreområdet både for *faste* og *flyttbare innretninger* sammenlignet med 2021. Med færre arbeidstimer knyttet til bore- og brønnoperasjoner gir dette en enda større økning i normalisert antall hendelser fra 2021 til 2022.

Figur 10-35 og Figur 10-36 viser samme antall hendelser som Figur 10-33 og Figur 10-34, men i stedet for å normalisere mot arbeidstimer er antall hendelser normalisert mot antall borede brønner (produksjonsbrønner + letebrønner).



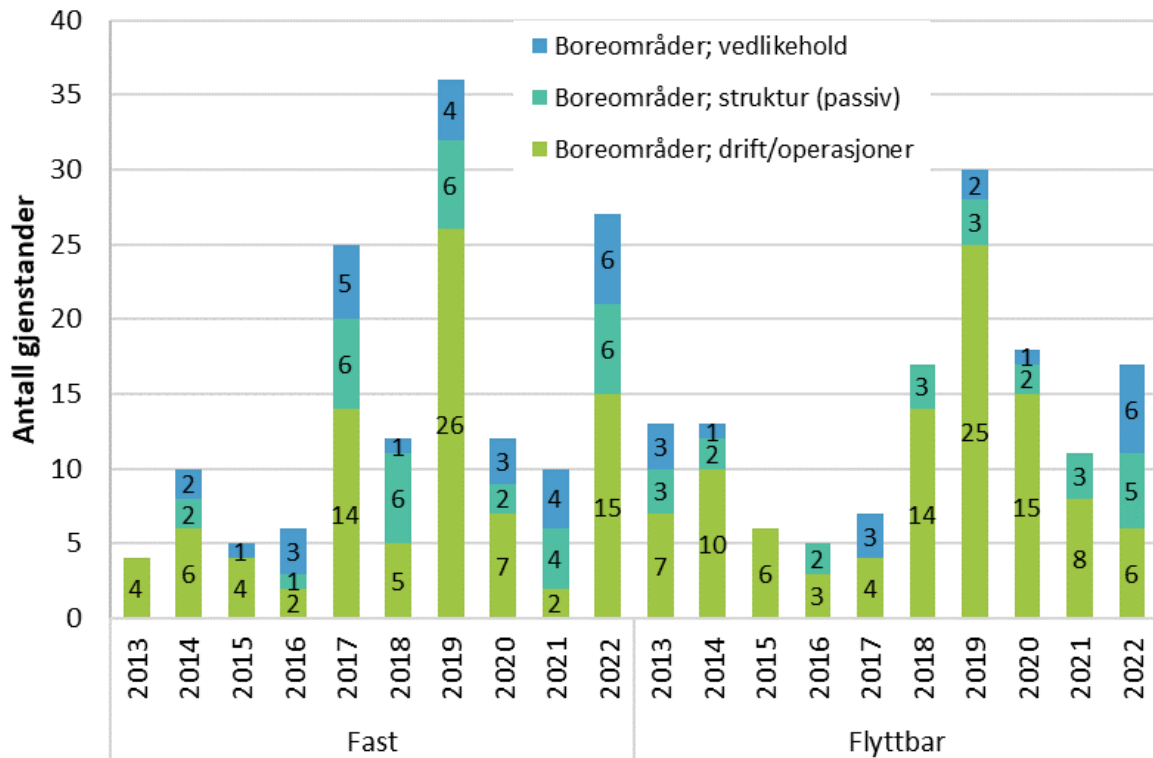
Figur 10-35 Antall hendelser i boreområder med energi <40 J, fordelt på faste og flyttbare innretninger, samt normalisert mot antall borede brønner pr år, for perioden 2013-2022



Figur 10-36 Antall hendelser i boreområder energi >40 J, fordelt på faste og flyttbare innretninger, samt normalisert mot antall borede brønner pr år, for perioden 2013-2022

Figur 10-33 - Figur 10-36 viser at det for *faste innretninger* relativt sett er større variasjon i antall hendelser >40 J enn hendelser med energi <40 J.

For *flyttbare innretninger* kan man se at den normaliserte utviklingen for hendelser <40 J og >40 J på *faste innretninger* var nokså lik for alle årene, frem til 2022, hvor det var en kraftigere økning for hendelser med energi >40 J.

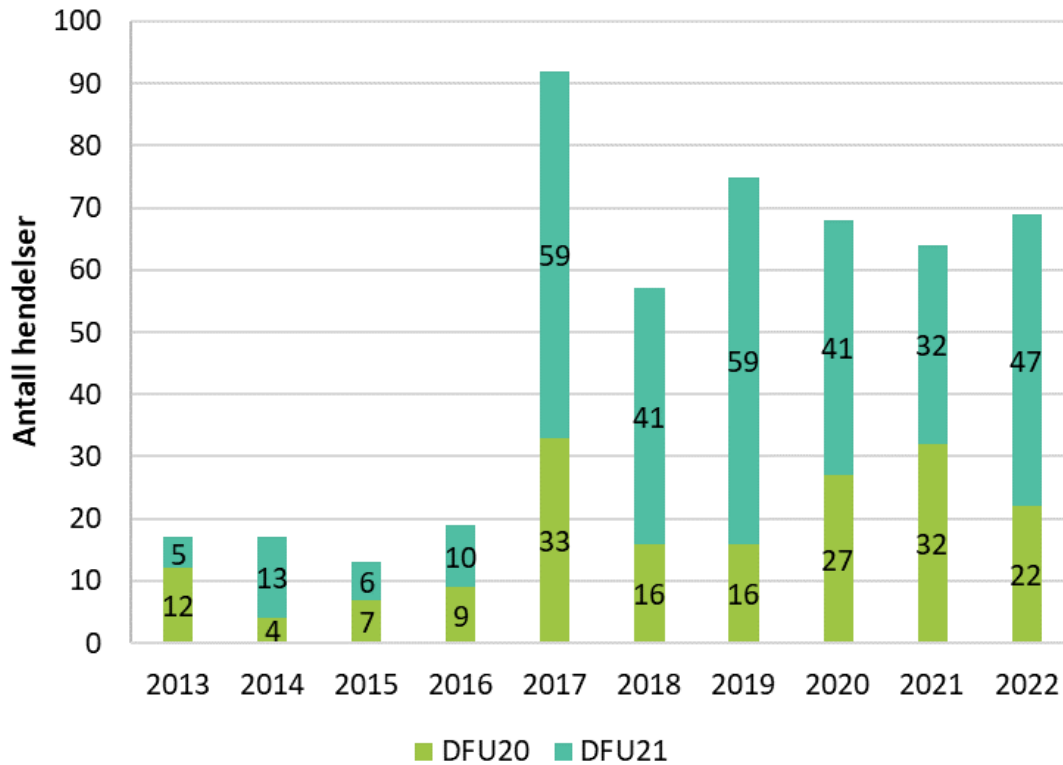


Figur 10-37 Antall fallende gjenstander, >40 J, knyttet til arbeidsprosess i Boreområder for faste og flyttbare innretninger (antall fallende gjenstander er angitt i søylene), for perioden 2013-2022

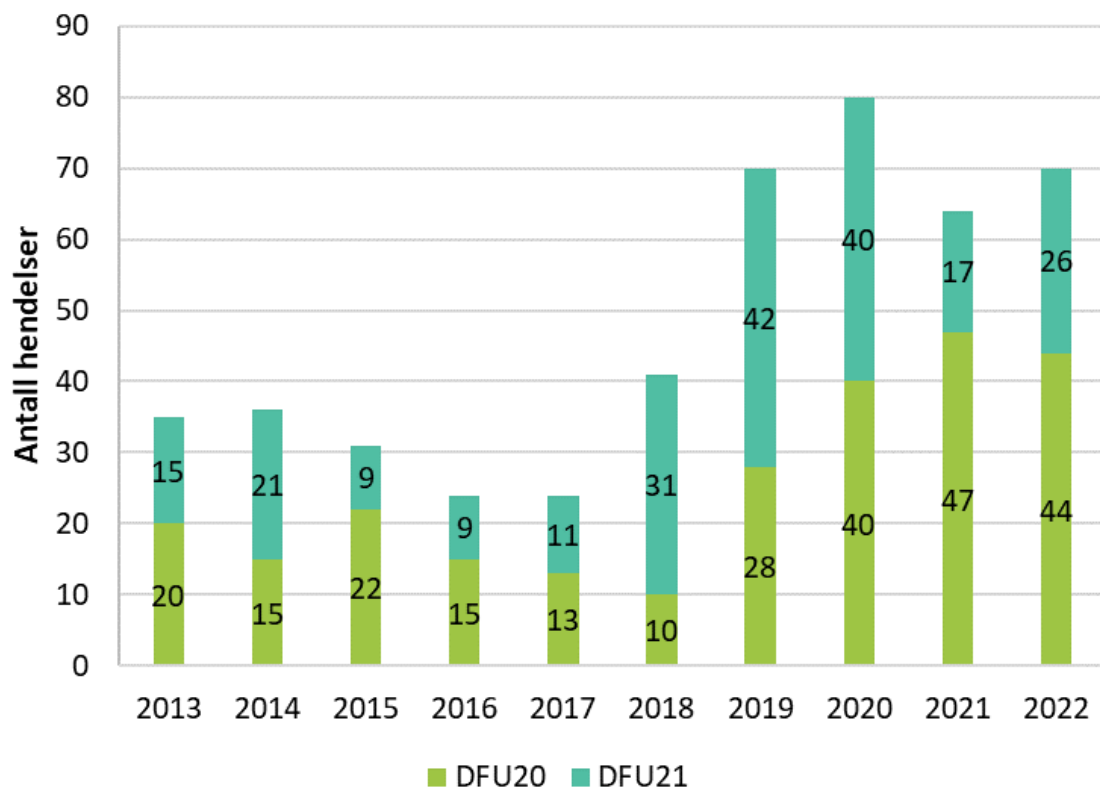
Figur 10-37 viser en nedgang fra 2019 til 2021, mens det er en økning i 2022. For *faste innretninger* kom økningen hovedsakelig fra hendelser knyttet til driftsoperasjoner i boreområdet. For *flyttbare innretninger* kom økningen fra 2021 til 2022 fra hendelser knyttet til vedlikehold i boreområder.

Fallende gjenstander i boreområdene – totalt for både DFU20 og DFU21

Hendelser med fallende gjenstander kan også forekomme under løfteoperasjoner, og dermed registreres som DFU20-hendelser. Figur 10-38 og Figur 10-39 viser antall hendelser med fallende gjenstander klassifisert som DFU20 og DFU21.



Figur 10-38 Hendelser med fallende gjenstander i Boreområde på faste innretninger, fordelt på DFU20 og DFU21 for perioden 2013-2022



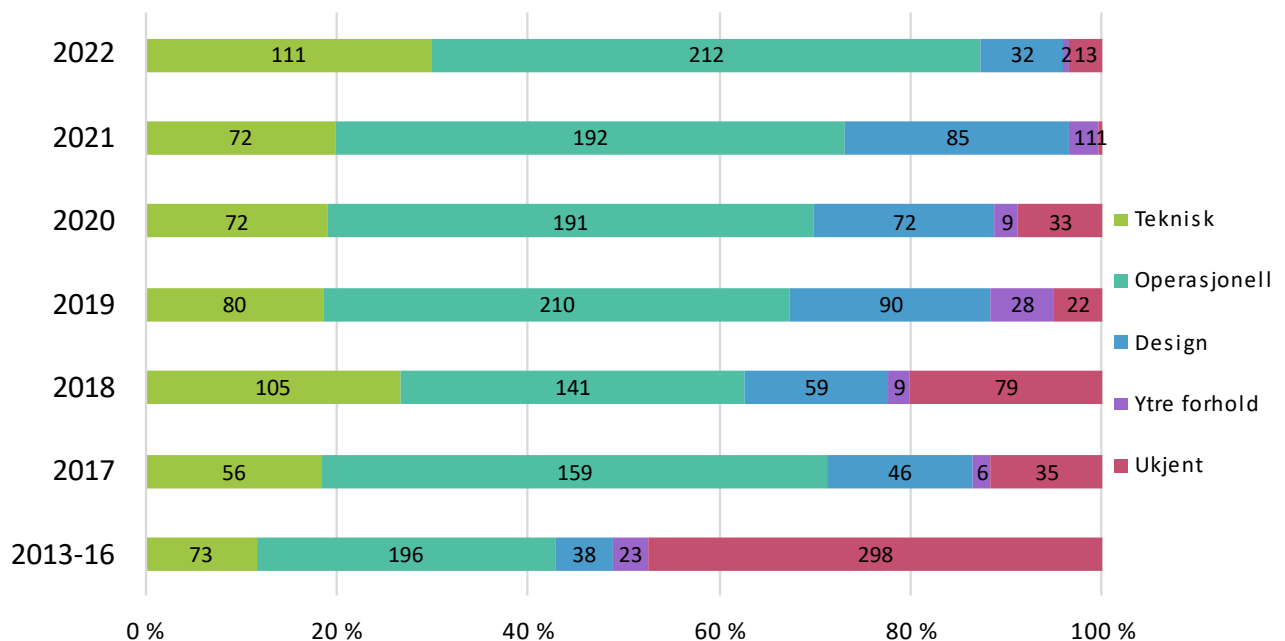
Figur 10-39 Hendelser med fallende gjenstander i Boreområde på flyttbare innretninger, fordelt på DFU20 og DFU21 for perioden 2013-2022

Figur 10-38 og Figur 10-39 viser at antallet hendelser med fallende gjenstand i Boreområde forbundet med kran- og løfteoperasjoner (dvs. DFU20) var høyere i 2022 enn i 2021, for både *faste og flyttbare innretninger*. Antallet hendelser med fallende gjenstand som ikke er forbundet med kran- og løfteoperasjoner (dvs. DFU21) var redusert i 2022 sammenlignet med 2021 for *faste innretninger*, og litt redusert for *flyttbare innretninger*. Totalt for DFU20 og DFU21 var det en liten økning i antall hendelser i Boreområde fra 2021 til 2022.

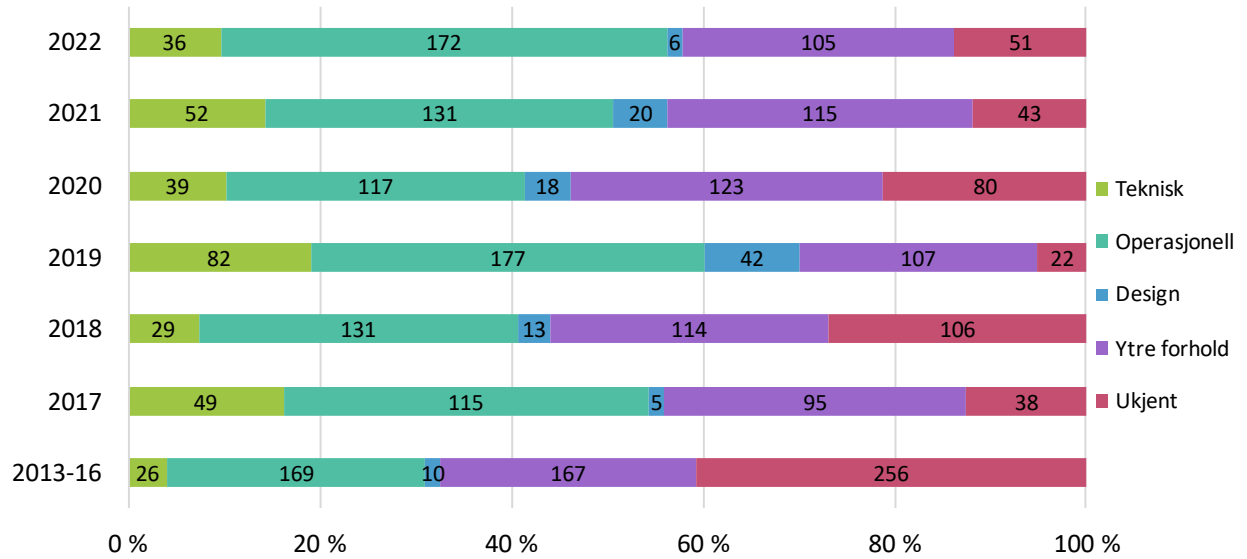
10.9.7 Utløsende og bakenforliggende årsaker – Typer barrierebrudd

10.9.7.1 Utløsende og bakenforliggende årsaker

Figur 10-40 og Figur 10-41 viser bakenforliggende og utløsende årsaker for alle hendelser, fordelt på tekniske, operasjonelle, designrelaterte, ytre forhold- og ukjente årsaker. Figuren viser prosentvis fordeling samlet for faste og flyttbare innretninger, da det ikke er signifikante forskjeller mellom de to. Perioden 2013-16, som har en tilnærmet lik fordeling for alle årene, er slått sammen for å enklere tyde grafen; dette merkes tydelig på antall hendelser med ukjente årsaker, da det reduseres merkbart gjennom årene fra 2016 og frem til 2022.

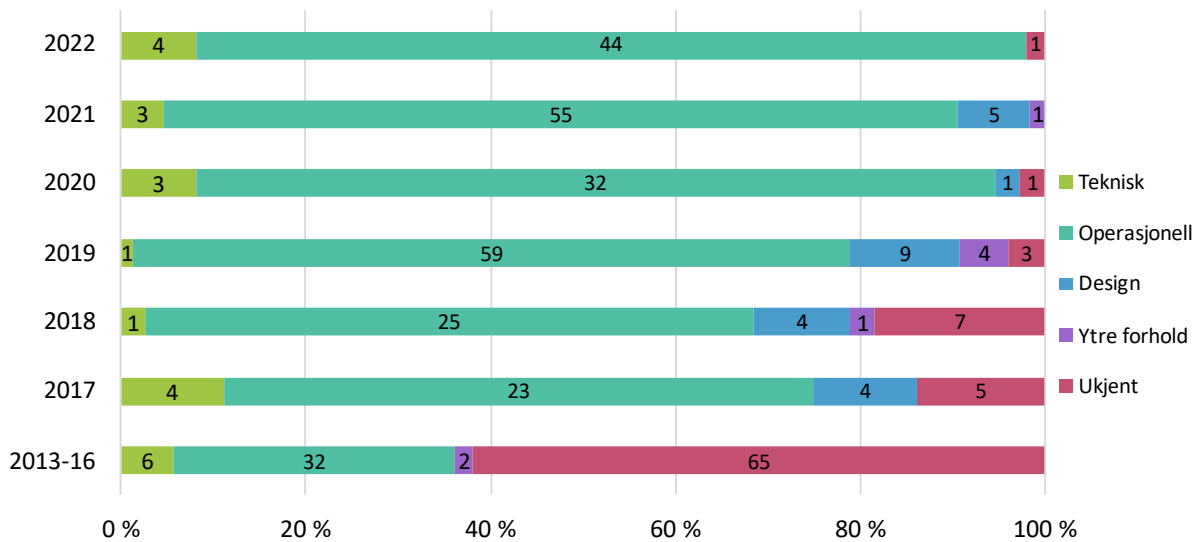


Figur 10-40 Fordeling av bakenforliggende årsaker for hendelser for perioden 2013-2022

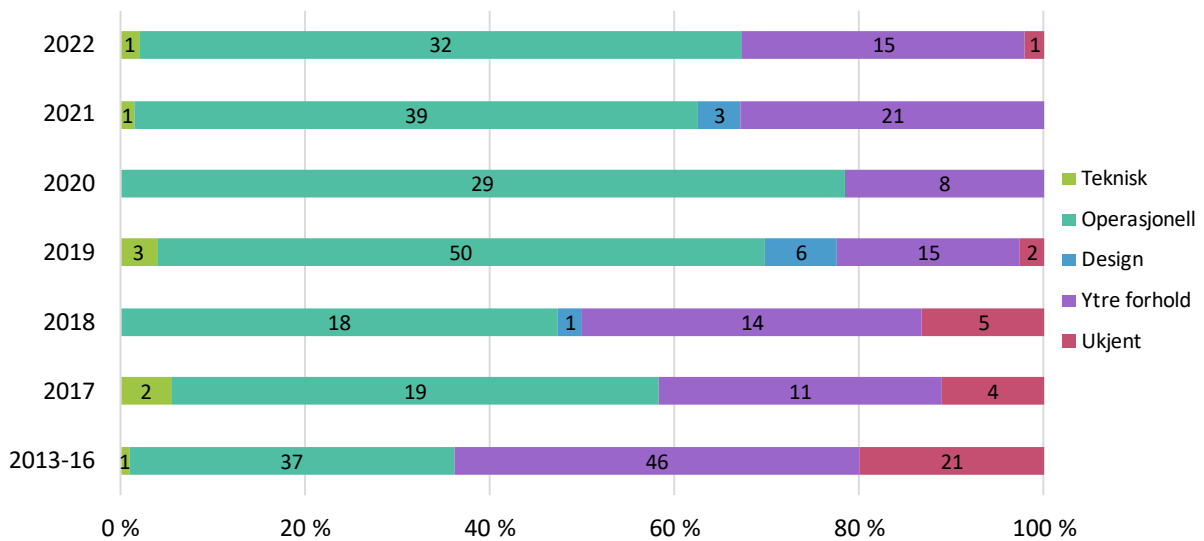


Figur 10-41 Fordeling av utløsende årsaker for hendelser for perioden 2013-2022

Figur 10-42 og Figur 10-43 viser bakenforliggende og utløsende årsaker spesifikt for hendelser som involverer stillas. Også her er perioden 2013-2016 slått sammen, av samme årsak og med samme begrunnelse som ovenfor.



Figur 10-42 Fordeling av bakenforliggende årsaker for hendelser knyttet til stillas for perioden 2013-2022



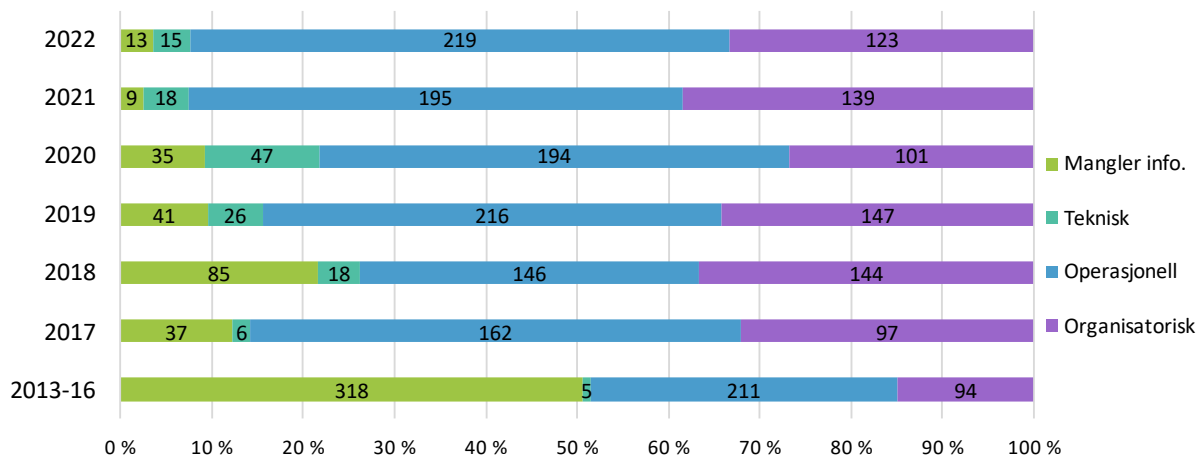
Figur 10-43 Fordeling av utløsende årsaker for hendelser knyttet til stillas for perioden 2013-2022

Noen observasjoner:

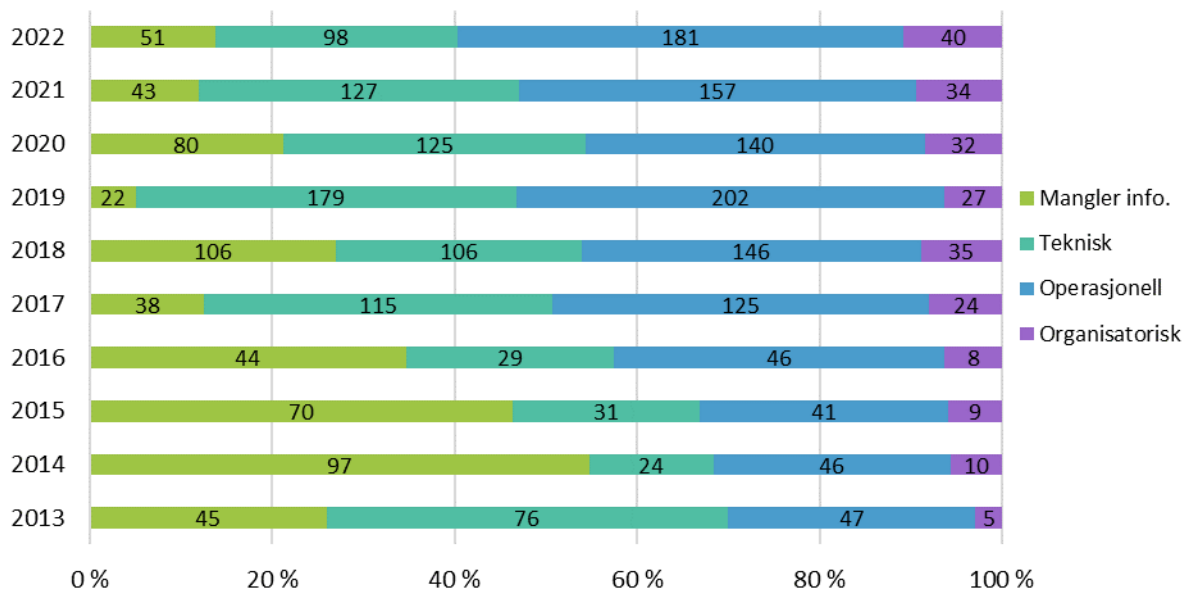
- I 2022 har årsakene knyttet til hendelser forflyttet seg litt. Teknisk og operasjonelle årsaker har økt noe, mens de andre årsakene har gått litt ned. Dette gjelder både *bakenforliggende* og *utløsende* årsaker.
- Overordnet for alle hendelser er at andelen hendelser med ukjente årsaker er stabilt lav, med kun én hendelse med ukjent årsak for både *bakenforliggende* og *utløsende*.
- Operasjonelle feil nådde sin høyeste verdi i 2022 i den *bakenforliggende* årsakskategorien for fallende gjenstander og utgjorde litt over 50 %.
- Tekniske feil i den *bakenforliggende* årsakskategorien for alle hendelser har aldri vært så høy som i 2022. Det bør bemerkes at det kan være vanskelig å skille mellom teknisk feil og designfeil som årsak til en hendelse. F.eks. kan dårlig design føre til degradering, som er et av alternativene under tekniske årsaker.
- Operasjonelle feil var den største *utløsende* årsakskategorien i 2022 for fallende gjenstander og utgjorde 46 %.
- For *arbeidsprosesser knyttet til stillas* er operasjonelle feil mer dominerende enn i den overordnede figuren – for både *bakenforliggende* og *utløsende* årsaker, og står som årsak i henholdsvis 90 % og 65 % av hendelsene. Denne trenden kan man se mange år tilbake i tid. Design er ikke satt som årsak for noen stillas hendelser i 2022.

10.9.7.2 Typer barrierebrudd

En annen måte å gruppere informasjon en har om bakenforliggende og utløsende årsaker er barrierebrudd; brudd på tekniske, operasjonelle og organisatoriske barrierer, dette er vist i Figur 10-44 og Figur 10-45. Figuren viser prosentvis fordeling samlet for faste og flyttbare innretninger da det ikke er signifikante forskjeller mellom de to. Videre er perioden 2013-2016 slått sammen, av samme årsak og med samme begrunnelse som for Figur 10-40 til Figur 10-43.



Figur 10-44 Fordeling av tekniske, operasjonelle og organisatoriske barrierer for hendelser, for bakenforliggende årsaker for perioden 2013-2022



Figur 10-45 Fordeling av tekniske, operasjonelle og organisatoriske barrierer for hendelser, for utløsende årsaker for perioden 2013-2022

Noen observasjoner:

- Brudd på operasjonelle barrierer er mest fremtredende både for *bakenforliggende* årsaker og for *utløsende* årsaker for hendelser i 2022²⁰.
- Brudd på tekniske barrierer er mer fremtredende for utløsende årsaker enn bakenforliggende årsaker. Det motsatte er tilfelle for organisatoriske.

²⁰ Det er i årets rapporter gjort en endring i hvordan inndeling av årsaker i kapittel 10.9.7.1 er tolket og kategorisert til tekniske, operasjonelle og organisatoriske barrierer i Figur 10-44 og Figur 10-45. Dette innebærer at en større andel hendelser havner i kategorien Operasjonell i stedet for Teknisk. Denne endringen er gjort for årene tilbake til og med 2017.

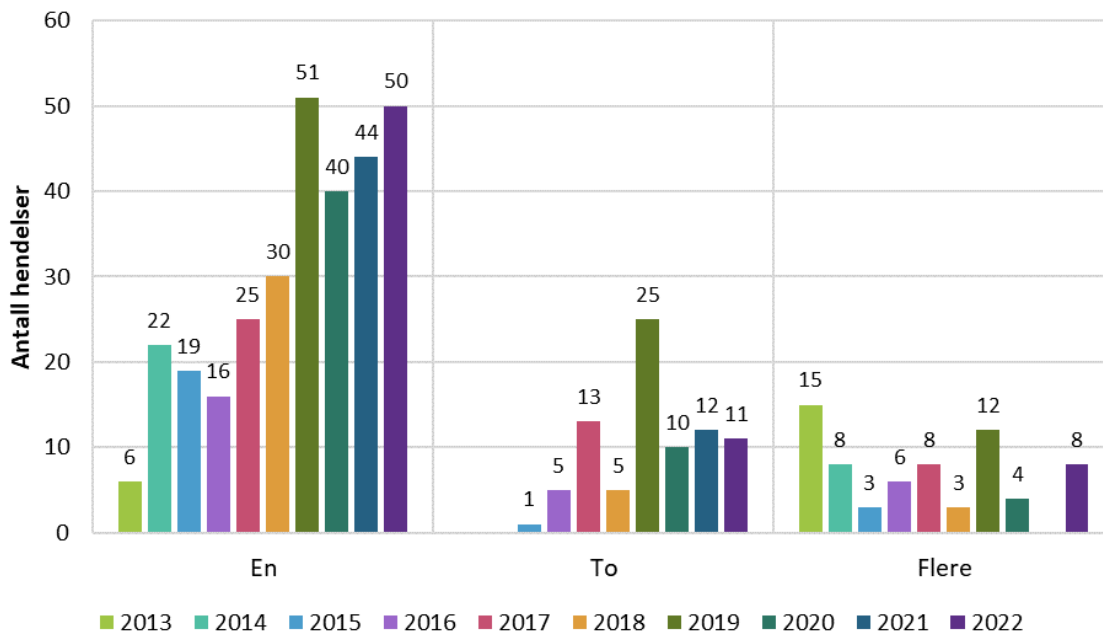
10.9.8 Skadepotensiale

Ut over de faktiske konsekvensene, om en vurderer skadepotensialet, er det flere forhold som blir vurdert: Eksponert personell, potensiale for HC-lekkasje og energipotensiale. Når det gjelder potensialet for HC-lekkasje som følge av fallende gjenstander var det ti slike hendelser i perioden 2013-2021, og ingen nye i 2022. Det er derfor ikke grunnlag for en analyse av dette. Alle hendelsene med potensiale for HC-lekkasje har vært på faste innretninger.

10.9.8.1 Hendelser med bemanning i området; eksponert personell

På faste innretninger er det en større andel hendelser med eksponert personell, som ikke fører til personskade, enn det er på flytende (i overkant av 20 % av hendelsene på faste innretninger og omtrent av 10 % av hendelsene på flyttbare innretninger). For flyttbare innretninger er det for lite datagrunnlag til å konkludere rundt noen utvikling.

Figur 10-46 viser hendelser uten personskade og tar utgangspunkt i registrering av antall personer som var eksponert for fallende gjenstander på faste innretninger; ingen personer, en person, to personer eller flere personer. Det skilles ikke på de forskjellige energiklassene i denne framstillingen. Figuren framstiller det absolutte antallet hendelser med fallende gjenstander i de tre kategoriene med én, to eller flere personer eksponert.



Figur 10-46 Absolutt antall hendelser (uten personskade) med personer eksponert for fallende gjenstander på faste innretninger for perioden 2013-2022

For faste innretninger har antall hendelser med én person eksponert økt noe, og antall hendelser med to personer eksponert er redusert med en fra 2021 til 2022. I 2021 var det for første gang ingen hendelser med mer enn to personer eksponert. I 2022 var det åtte hendelser med mer enn to personer eksponert. Totalt sett var det i 2022 registrert det nest høyeste antallet hendelser uten personskade men med eksponert personell for perioden 2013-2022.

10.9.8.2 Energiklasser

Potensialet i hendelsene vurderes ved hjelp av den energien gjenstanden antas å ha i det den lander. Gjenstandenes energi klassifiseres i følgende energiklasser: A=0-40 J, B=40-100 J, C=100-1000 J og D=over 1000 J.

Energiklasse A (0-40 J) er i all hovedsak gjenstander med liten vekt (< 1 kg) og/eller fallhøyde (< 10 meter). Dette er typisk hendelser av typen "skiftenøkkel falt ned på boredekk" og "bolt falt ned fra stillas". Dersom gjenstandene treffer personell kan de

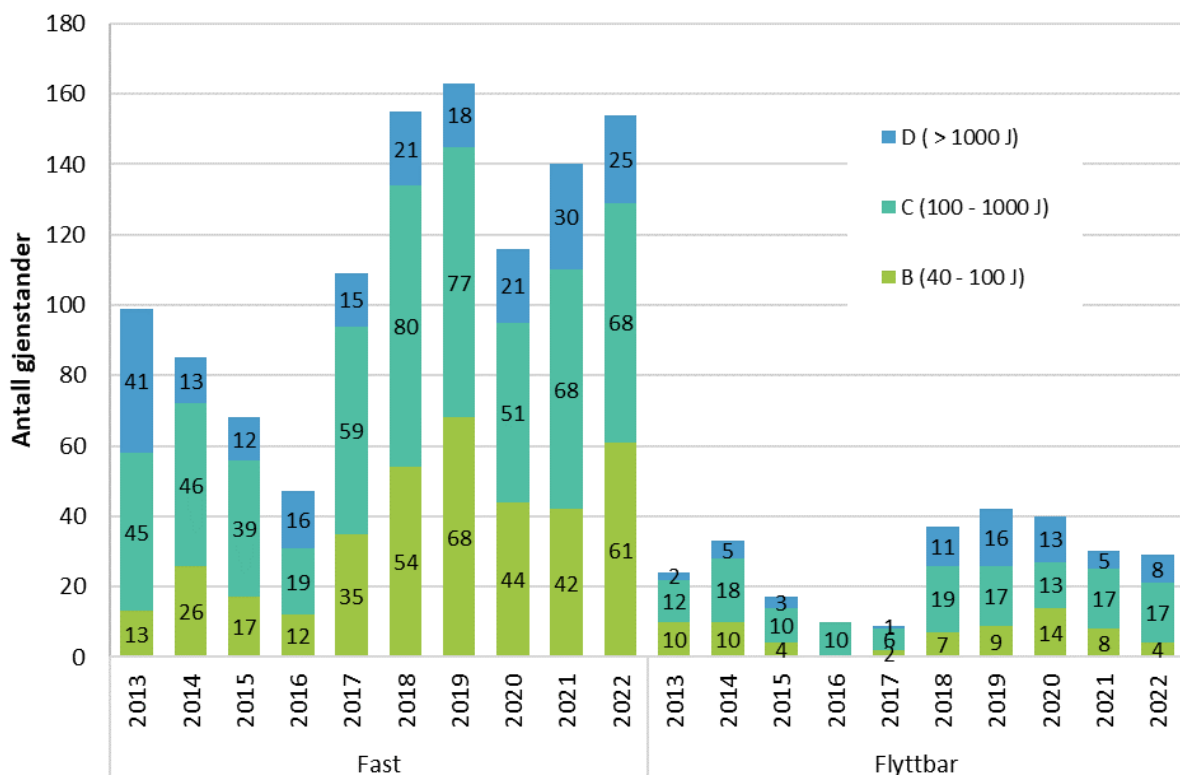
medføre alvorlig skade eller dødsfall avhengig av treffsted, mens de ikke kan medføre store materielle skader.

Energiklasse B (40-100 J) er av type "isolasjonskasse falt ned på gangvei" og "skiftenøkkel falt sju meter fra boretårn". Gjenstandene har oftest en vekt < 5 kg, mens det er stor variasjon i fallhøyde. Hvis gjenstandene treffer personell vil de kunne medføre dødsfall, og de vil kunne medføre lokale materielle skader.

Energiklasse C (100-1000 J) har stor variasjon i type hendelser, både når det gjelder vekt og fallhøyde. I tillegg til å skade personell vil slike hendelser kunne medføre materielle skader, men sjelden penetrere dekk og tak.

Energiklasse D (>1000 J) er hendelser som kan medføre betydelige materielle skader, avhengig av treffsted, og driftsstans i tillegg til at de har potensial for å skade flere personer.

I Figur 10-47 presenteres antall gjenstander fordelt på energiklasser >40 J, skilt på faste og flyttbare innretninger, i perioden 2013-2022. Tallene i søylene viser antall gjenstander innenfor de forskjellige energiklassene.



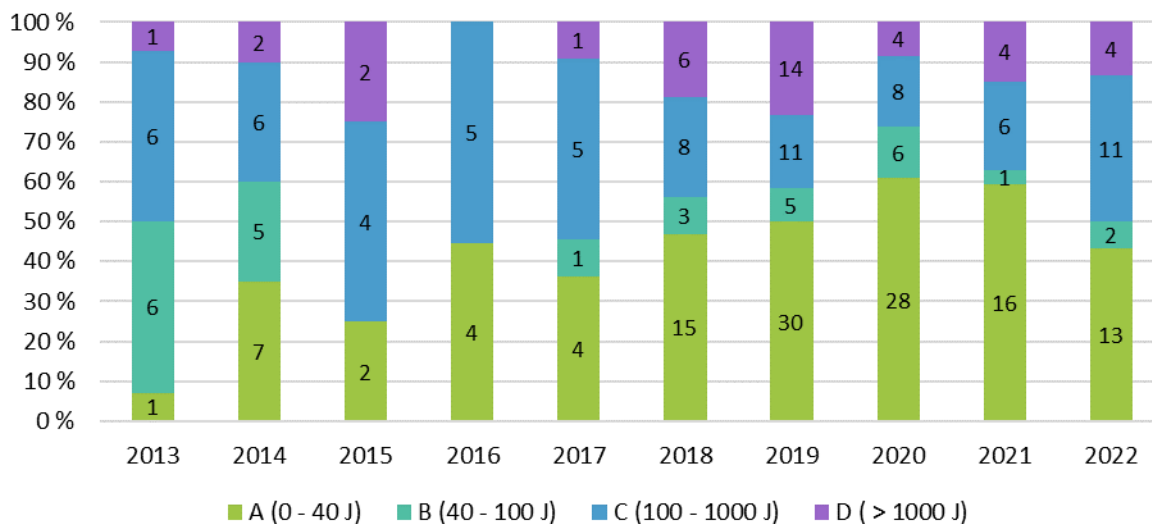
Figur 10-47 Antall gjenstander fordelt på energiklasser >40 J, for faste og flyttbare innretninger, for perioden 2013-2022

For fallende gjenstander med energi >40 J har det, på *faste innretninger*, vært en økning i 2022 sammenlignet med 2021. På *flyttbare innretninger* har det vært en svak nedgang i antall fallende gjenstander fra 2021 til 2022. Fra figuren kan man se at mesteparten av økningen for antall gjenstander med høy energi (>40 J) som ble vist i Figur 10-36 kommer fra gjenstander i B-kategorien (40-100 J).

Utover det figuren viser, finnes det fallende gjenstander i datamaterialet hvor en mangler opplysninger om fallhøyde og/eller vekt på gjenstanden, og hvor man følgelig ikke kan regne ut energi og klassifisere gjenstanden etter energiklasse. For perioden 2013-2022 er det totalt seks fallende gjenstander der energiklasse mangler.

Energiklasser på flyttbare innretninger

I perioden 2018-2020 var det flere hendelser med fallende gjenstander enn i perioden 2013-2017 på flyttbare innretninger. I 2021 og 2022 var antallet gjenstander igjen noe redusert. Figur 10-48 viser hvordan hendelsene i boreområdene på flyttbare innretninger fordeler seg på de ulike energiklassene.



Figur 10-48 Antall fallende gjenstander fordelt på energiklasser i boreområde på flyttbare innretninger, for perioden 2013-2022

Andelen fallende gjenstander med energi >40 J for hendelser i boreområdet på flyttbare innretninger hadde en nedadgående trend i perioden 2017-2020. I 2022 økte andelen i energiklasse C, og andel i energiklasse A ble redusert sammenlignet med 2021.

10.9.9 Oppsummering

Faste innretninger

- Antallet innrapporterte hendelser for *faste innretninger* viser en svak økning fra 2019 til 2021, og videre i 2022. Det normaliserte antallet hendelser (mot totalt antall arbeidstimer) har gått den andre veien; en svak reduksjon i hele perioden fra 2019 til og med 2022.
- Det var i 2020 observert en betydelig nedgang i antall hendelser som har medført personskader, totalt fem på faste innretninger i 2020 mot elleve i 2019. I 2021 og 2022 var antallet nærmere nivåene som var fram til 2017, med totalt seks hendelser.
- For boreområder var det en svært betydelig økning i antall hendelser >40 J fra 2018 til 2019; en tredobling. Denne var lavere i 2020 og 2021, før det ble en ny markant økning i 2022.
- For hendelser knyttet til Stillas var det en sterk reduksjon i antall fallende gjenstander med energi <40 J og en økning på en fallende gjenstand med energi >40 J fra 2021 til 2022. Normalisert mot antall arbeidstimer knyttet til konstruksjon og vedlikehold var det en markant reduksjon for fallende gjenstander med energi <40 J. For hendelser >40 J har imidlertid det totale antallet hendelser økt fra 2021 til 2022, mens det var en nedgang i antall hendelser normalisert mot arbeidstimer for konstruksjon og vedlikehold.
- For hendelser uten personskade, men med eksponert personell, var det en negativ utvikling i 2019, ved at andelen hendelser med eksponert personell (en, to og flere personer) økte sammenlignet med 2018. Dette snudde med en kraftig nedgang i 2020, og holdt seg på samme nivå i 2021. I 2022 var antall hendelser med eksponert personell, men uten personskade, det nest høyeste i den

observerte perioden (2013-2022). Antall hendelser med flere enn to personer eksponert var åtte i 2022, mot null i 2021.

- Skadepotensialet når man ser på totalt antall hendelser med eksponert personell økte i 2022 sammenlignet med 2021.

Flyttbare innretninger

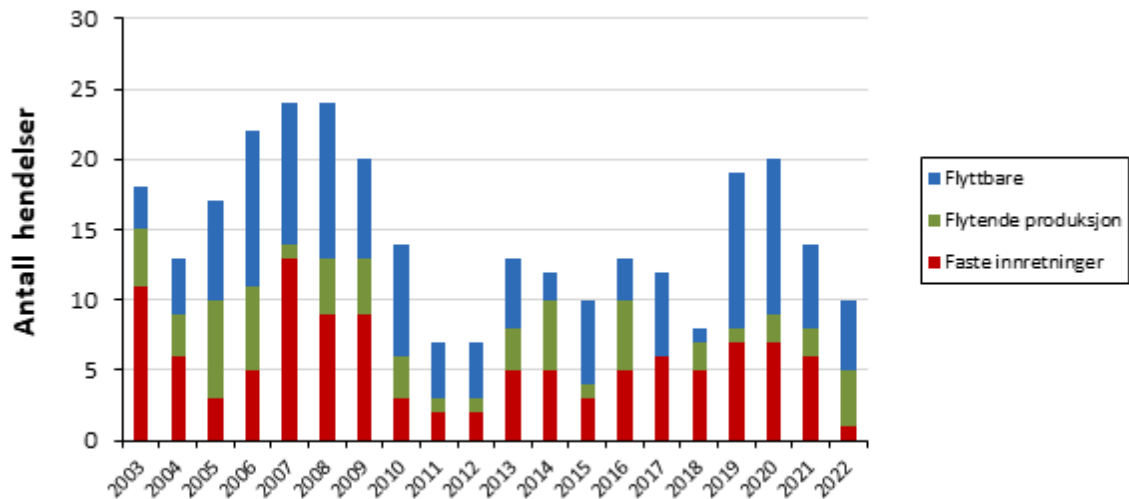
- For *flyttbare innretninger* så vi i 2018 en økning i innrapporterte hendelser etter flere år med en svak nedadgående trend. I 2022 lå antall hendelser på samme nivå som i 2021, litt lavere enn 2018, 2019 og 2020 i absolutt antall hendelser. Antall hendelser normalisert mot arbeidstimer gikk vesentlig ned fra 2019 til 2021, før det ble en liten økning i 2022, ettersom totalt antall arbeidstimer på flyttbare innretninger var lavere i 2022 enn i 2021.
- For boreområder var det samme absolutt antall hendelser med energi <40 J, og en økning i antall hendelser med energi >40 J i 2022 sammenlignet med 2021. Antall hendelser normalisert mot arbeidstimer har gått vesentlig ned fra 2019 til 2021, men økte noe for hendelser med energi <40 J, og kraftig for hendelser med energi >40 J i 2022. Antall hendelser normalisert mot antall borede brønner har også økt fra 2021 til 2022.

10.10 Boltforbindelser

I 2019 fikk vi utført en studie på bolthendelser der målet var å gi en oppdatert status på bruk av og hendelser med bolter, samt å gi anbefalinger om eventuelle utviklingsbehov for å redusere risiko. Studien viser at fallende gjenstander er den dominerende faren i rapporterte hendelser med bolter, dette var også tilfellet i 2022.

I første tiår av 2000-tallet varierte antall hendelser knyttet til bolter rundt 20, det var en tydelig reduksjon i perioden 2010-2018, mens de to siste årene er antallet oppe i 20, se Figur 10-49. De seinere år har det vært en nedgang, men det er for lite tallgrunnlag til å fastslå om dette er en trend. De flyttbare innretninger har overvekt av hendelser i forhold til antall innretninger og da knyttet til fallende gjenstander. Av disse skjedde de fleste ved bore- og brønnoperasjoner. Dette kan være en forklaring til at de flyttbare innretningene er overrepresentert da de er hovedsakelig boreinnretninger.

Det som har gitt fokus i 2022 er en hendelse med boltbrudd i undervannsflekskobling, og nærmere undersøkelser viser flere slike tilfeller som kan gi betydelig forurensning. Dette vil vi følge opp i 2023.



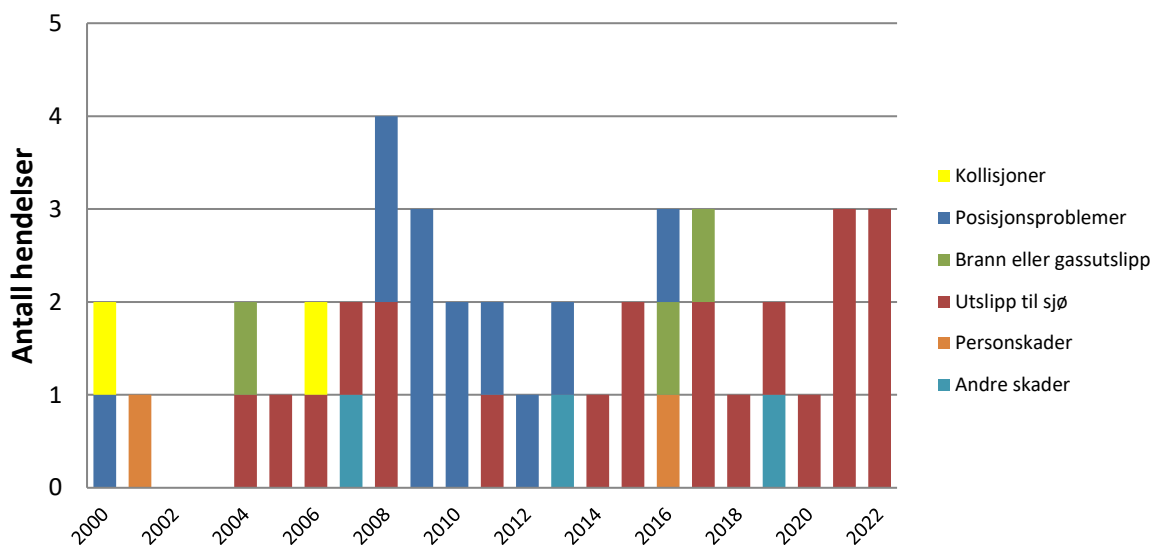
Figur 10-49 Antall hendelser med boltforbindelser som er rapportert til Ptil, fordelt på innretningstype. Faste innretninger er bunnfaste innretninger (det er ikke skilt på frittstående eller om de er i et kompleks)

10.11 Hendelser ved lossing av olje til tankskip

Hendelser på tankskipene som henter olje fra produksjonsanleggene eller lastebøyene er ikke med i DFU7 eller DFU8, unntaket er dersom de direkte medfører skader eller hendelser på innretningene, som ved kollisjoner. Videre var det flere kollisjoner særlig før år 2000. Den siste var i 2006 mellom Navion Hispania og Njord B.

Mens en tidligere har forbundet tankskipshendelsene med kollisjoner og posisjonsproblemer, er det nå utslipp til sjø som har flest hendelser. Næringen har ikke maktet å få ned antall utslippshendelser. De fleste oljeutslippene er riktignok små, men oljeutslippet på Statfjord-feltet i 2007 på 4.400 kubikkmeter olje, er det nest største oljeutslippet på norsk sokkel. Utslipet på Statfjord OLS B i 2015 med utslipp av 40 kubikkmeter olje, ble gransket av oss.²¹

Det var tre hendelser ved lossing av olje til tankskip i 2022.



Figur 10-50 Antall rapporterte hendelser i forbindelse med lossing av olje til tankskip

²¹ For flere detaljer se vår rapport om utslippet ved Statfjord OLS B av 22.9.2016. Den er lagt ut på våre hjemmesider.

11. Anbefaling om videre arbeid

Risikonivået i norsk petroleumsvirksomhet har vist at det er mulig å etablere et bilde av risikonivået gjennom analyse som muliggjør identifikasjon av potensielle forbedringsområder.

Neste fase av prosjektet vil omhandle resultater fra 2023, og vil bli publisert mars 2024.

12. Referanser

Arbeids- og inkluderingsdepartementet (2022, 26.oktober). Tildelingsbrev, instruksar og årsrapportar – Arbeids- og inkluderingsdepartementet. Regjeringa.no. Hentet 19 desember 2022 fra <https://www.regjeringen.no/no/dokument/dep/aid/tildelingsbrev-instruksar-og-arsrapportar--arbeids--og-sosialdepartementet/id750471/?expand=factbox2545068>

Bye, R., J., Vinnem, J. E., Sørskår L. I., Grønlund C. A., Pytte M., Gjørsund, G. (NTNU Samfunnsforskning), Standal M. I. (NTNU Samfunnsforskning) (2023) Endrede rammebetingelser og konsekvenser for arbeidsmiljø og sikkerhet, publisert 13.3.2023 på www.ptil.no

IOPG (u.å.). Review of Well Control Incidents - Info Sheet. Iogp.org. Hentet 19 desember 2022 fra <https://www.iogp.org/bookstore/product/review-of-well-control-incident-info-sheet/>.

Kvitrud Arne. 2011. Collisions between platforms and ships in Norway in the period 2001-2010, OMAE, Rotterdam.

Kvitrud Arne, Harald Kleppstø and Odd Rune Skilbrei: Position incidents during offshore loading with shuttle tankers on the Norwegian Continental shelf 2000-2011, ISOPE, 2012.

Norsk Rederiforbund (2013). Guidelines for Offshore Marine Operations. Rev. 0611-1401, 06.11.2013

Offshore Norge (2017, 18.oktober). Deepwater Horizon Erfaringer og oppfølging. Offshorenorge.no <https://offshorenorge.no/temaer/hms/storulykkerisiko/internasjonalt-petroleumsvirksomhet/deepwater-horizonmacondo/report---lessons-learned/>.

Offshore Norge (2021). 135 Recommended guidelines for classification and categorisation of well control incidents and well integrity incidents. Rev. 06, 24.02.2021

Offshore Norge. Brønnehendelser "Sharing to be better". offshorenorge.no. Hentet 19 desember 2022 fra <https://offshorenorge.no/temaer/hms/storulykkerisiko/brønnehendelser/>

Oljedirektoratet, (2001). Utvikling i risikonivå – norsk sokkel. Pilotprosjektrapport 2000. OD, Stavanger, 24.4.2001.

Oljedirektoratet, (2002). Utvikling I risikonivå på norsk sokkel, Fase 2 rapport – 2001

Oljedirektoratet, (2003). Utvikling i risikonivå på norsk sokkel, Fase 3 rapport – 2002.

Petroleumstilsynet (2004). Utvikling i risikonivå på norsk sokkel, Fase 4 rapport – 2003.

Petroleumstilsynet (2005). Utvikling i risikonivå på norsk sokkel, Fase 5 rapport – 2004.

Petroleumstilsynet (2006). Utvikling i risikonivå på norsk sokkel, Fase 6 rapport – 2005.

Petroleumstilsynet (2006a). Forankring av innretninger på norsk sokkel. 15.6.2006

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

Petroleumstilsynet (2008). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, hovedrapport, utviklingstrekk 2007, norsk sokkel.

Petroleumstilsynet (2009). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, hovedrapport, utviklingstrekk 2008, norsk sokkel.

Petroleumstilsynet (2010). Utvikling Risikonivå i petroleumsvirksomheten, hovedrapport, utviklingstrekk 2009, norsk sokkel.

Petroleumstilsynet (2010a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2009, landanlegg.

Petroleumstilsynet (2010b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2009.

- Petroleumstilsynet (2011). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, hovedrapport, utviklingstrekk 2010, norsk sokkel.
- Petroleumstilsynet (2011a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2010, landanlegg.
- Petroleumstilsynet (2011b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2010.
- Petroleumstilsynet (2011c). Deepwater Horizon-ulykken – vurderinger og anbefalinger for norsk petroleumsvirksomhet. Petroleumstilsynet, 14.6.2011.
- Petroleumstilsynet (2012). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, hovedrapport, utviklingstrekk 2011, norsk sokkel.
- Petroleumstilsynet (2012a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2011, landanlegg.
- Petroleumstilsynet (2012b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2011.
- Petroleumstilsynet (2012c). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, Metoderapport 2012
- Petroleumstilsynet (2013). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, hovedrapport, utviklingstrekk 2012, norsk sokkel.
- Petroleumstilsynet (2013a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2012, landanlegg.
- Petroleumstilsynet (2013b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2012.
- Petroleumstilsynet (2014). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, hovedrapport, utviklingstrekk 2013, norsk sokkel.
- Petroleumstilsynet (2014a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2013, landanlegg.
- Petroleumstilsynet (2014b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2013.
- Petroleumstilsynet (2014c). Avsluttende rapport for oppfølging etter Deepwater Horizon-ulykken.
- Petroleumstilsynet (2014d). Deepwater Horizon-ulykken – vurderinger og anbefalinger for norsk petroleumsvirksomhet.
- Petroleumstilsynet (2015). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, hovedrapport, utviklingstrekk 2014, norsk sokkel.
- Petroleumstilsynet (2015a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2014, landanlegg.
- Petroleumstilsynet (2015b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2014.
- Petroleumstilsynet (2016). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, Metoderapport 2016
- Petroleumstilsynet (2016a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2015, landanlegg.
- Petroleumstilsynet (2016b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2015.
- Petroleumstilsynet (2017). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, Metoderapport 2017
- Petroleumstilsynet (2017a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2016, landanlegg.
- Petroleumstilsynet (2017b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2016.
- Petroleumstilsynet (2017c). Prinsipper for barrierestyring i petroleumsvirksomheten
- Petroleumstilsynet (2018a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2017, landanlegg.
- Petroleumstilsynet (2018b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2017.
- Petroleumstilsynet (2019). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, Metoderapport 2018

- Petroleumstilsynet (2019a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2018, landanlegg.
- Petroleumstilsynet (2019b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2018.
- Petroleumstilsynet (2020). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, Metoderapport 2019
- Petroleumstilsynet (2020a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2019, landanlegg.
- Petroleumstilsynet (2020b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2019.
- Petroleumstilsynet (2021). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, Metoderapport 2020
- Petroleumstilsynet (2021a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2020, landanlegg.
- Petroleumstilsynet (2021b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2020.
- Petroleumstilsynet (2022). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, Metoderapport 2021
- Petroleumstilsynet (2022a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2021, landanlegg.
- Petroleumstilsynet (2022b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2021.
- Petroleumstilsynet (2022c). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, Hovedrapport 2021.
- Petroleumstilsynet (2022d, 17.januar). Stor satsing på oppfølging av alvorlige hendelser. Ptil.no. <https://www.ptil.no/fagstoff/utforsk-fagstoff/fagartikler/2022/stor-satsing-pa-oppfolging-av-alvorlige-hendelser/>
- Petroleumstilsynet (2023). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, Metoderapport 2022
- Petroleumstilsynet (2023a). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, utviklingstrekk 2022, landanlegg.
- Petroleumstilsynet (2023b). Risikonivå i petroleumsvirksomheten, akutt utslipp 2022.
- Petroleumstilsynet (u.å.a). Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet (RNNP). Ptil.no. <https://www.ptil.no/fagstoff/rnnp/>.
- Petroleumstilsynet (u.å.b). RNNP: Eldre rapporter. Ptil.no. <https://www.ptil.no/fagstoff/rnnp/rnnp-2019/eldre-rapporter/>.
- Lundberg, J., Rollenhagen, C., og Hollnagel, E. What-You-Look-For-Is-What-You-Find – The consequences of underlying accident models in eight accident investigation manuals, Safety Science 47 (2009) 1297-1311
- Rosness, R., Tinnmannsvik, R., T., Sintef og Nesheim, T., Samfunns- og næringslivsforskning AS (2013) Kultur og system for læring, publisert 2013 på www.ptil.no
- Safetec (2016). Konsekvensutredning Regelverksendringer Offshore Helikopteroperasjoner, Dok nr. ST-11926-2, Rev 2.0, 16.12.2016
- Sikkerhetsforum (2019). Læring etter hendelser.
- SINTEF. Helicopter Safety Study 4 (HSS-4), 2022
- Standard Norge (2017). Action and action effects, NORSOK N-003, 2017
- Standard Norge (2012). Integrity of offshore structures. NORSOK-N001, rev 8, September 2012
- Statoil (2012). Safety critical failures, health safety, security and the environment (HES), Guideline GL0114, 27.09.2012, Final Ver. 3.01.
- U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board (2016). Macondo Investigation Report Volume 4. Drilling rig explosion and fire at the Macondo Well.
- Vatn, D., M., K., Aalberg, A., L., Øren, A., og Bjørge, N., M., Sintef (2023) Kartlegging av arbeidstid i petroleumsnæringen, publisert 8.2.2023 på www.ptil.no

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

VEDLEGG A: Aktivitetsnivå

A1. Antall innretninger

Parameter	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Antall innretninger, fast produksjon*	19	18	18	20	20	19	19	20	20	20
Antall innretninger, flytende produksjon	11	11	11	11	11	12	12	13	14	14
Antall innretninger, flytende produksjon med brønnerisiko	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Antall komplekser**	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10
Antall NUIer*	14	16	17	18	18	18	18	18	18	19
Antall flyttbare innretninger	21,5	21,4	18,6	15,3	15,5	20,5	19,8	21,7	21,8	23,5
Totalt	80	82	81	80	80	86	85	88	89	92
Produksjonsenheter totalt	59	61	62	65	65	65	65	66	67	68

Parameter	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Antall innretninger, fast produksjon*	20	20	20	20	21	22	22	22	23	23
Antall innretninger, flytende produksjon	15	16	16	15	15	18	15	16	18	18
Antall innretninger, flytende produksjon med brønnerisiko	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4
Antall komplekser**	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11
Antall NUIer*	18	16	14	12	12	11	11	12	11	13
Antall flyttbare innretninger	26,2	29,8	32,3	37,0	33,7	28,8	19,4	17,3	20,5	20,4
Totalt	94	98	98	100	97	95	81	81	87	89
Produksjonsenheter totalt	68	68	66	63	64	66	62	64	67	69

Parameter	2020	2021	2022
Antall innretninger, fast produksjon*	24	24	23
Antall innretninger, flytende produksjon	17	17	22
Antall innretninger, flytende produksjon med brønnerisiko	4	4	5
Antall komplekser**	11	11	11
Antall NUIer*	9	9	10
Antall flyttbare innretninger	21,6	19,7	19,9
Totalt	86,6	84,7	85,9
Produksjonsenheter totalt	65	65	66

* Kun frittstående innretninger

** Når flere innretninger er forbundet med broer, regnes de som en enhet

A2. Arbeidstimer flyttbare innretninger

FUNKSJON	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Administrasjon	1 526 917	1 943 652	1 792 531	1 133 287	1 001 302	1 341 908	1 176 930	1 438 043	1 874 811
Boring / brønn	3 043 032	3 435 115	2 519 441	2 206 405	2 325 553	3 372 707	3 435 154	3 885 481	4 185 411
Forpleining	640 958	710 562	712 021	474 587	505 709	691 180	735 719	767 431	856 199
Drift/vedlikehold	2 170 858	2 162 400	2 071 657	1 547 439	1 793 944	2 177 030	2 136 795	2 692 954	3 620 034
Totalt	7 381 765	8 251 729	7 095 650	5 361 718	5 626 508	7 582 825	7 484 598	8 783 909	10 536 547

FUNKSJON	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Administrasjon	2 440 528	2 161 749	2 241 529	2 415 107	3 485 705	3 498 255	3 108 503	2 467 669	2 226 226
Boring / brønn	4 956 562	4 688 856	4 788 293	4 825 825	6 404 697	5 429 854	5 758 609	3 299 683	3 004 027
Forpleining	1 028 146	1 086 229	1 192 629	1 272 508	1 424 345	1 680 250	1 363 538	957 758	943 320
Drift/vedlikehold	4 415 855	4 103 517	4 910 385	5 151 683	5 627 910	5 289 588	5 066 761	3 949 047	3 153 724
Totalt	12 841 091	12 040 351	13 132 836	13 665 123	16 942 657	15 897 947	15 297 411	10 674 157	9 327 297

FUNKSJON	2018	2019	2020	2021	2022
Administrasjon	2 284 966	3 195 735	1 936 173	1 539 374	1 378 002
Boring / brønn	4 360 787	4 438 543	6 263 626	6 751 029	6 152 229
Forpleining	863 818	1 002 222	1 079 876	1 119 693	927 167
Drift/vedlikehold	3 509 354	3 147 253	4 096 347	4 726 051	4 042 308
Totalt	11 018 952	11 783 753	13 376 022	14 136 147	12 499 706

A3. Arbeidstimer produksjonsinnretninger

FUNKSJON	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Administrasjon	5 706 722	6 256 441	6 630 055	7 066 516	7 892 767	7 816 939	8 828 240	9 126 247
Boring / brønn	4 696 224	5 168 486	5 196 429	5 647 770	6 158 524	6 270 477	6 426 993	6 612 847
Forpleining	2 166 261	2 044 806	2 294 143	2 196 217	2 143 721	2 166 777	2 294 292	2 203 408
Konstruksjon/vedlikehold	9 818 294	10 293 676	9 905 088	11 144 376	9 990 001	9 868 679	10 330 356	11 177 564
Totalt	22 387 501	23 763 409	24 025 715	26 054 879	26 185 013	26 122 873	27 879 882	29 120 066

FUNKSJON	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Administrasjon	9 525 588	9 139 859	9 202 978	8 953 962	9 295 206	9 661 030	10 403 842	9 088 118
Boring / brønn	6 871 179	6 562 579	6 115 344	5 835 846	5 514 508	5 876 451	5 477 743	5 021 063
Forpleining	2 297 255	2 294 845	2 403 210	2 491 814	2 601 728	2 545 880	2 462 638	2 214 896
Konstruksjon/vedlikehold	11 380 105	11 456 006	12 248 701	15 400 889	16 076 031	16 313 515	15 708 265	10 954 329
Totalt	30 074 128	29 453 289	29 970 234	32 682 510	33 487 473	34 396 876	34 052 489	27 278 405

FUNKSJON	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Administrasjon	7 967 024	8 581 299	10 994 653	14 050 731	10 640 988	10 137 322	11 499 286
Boring / brønn	4 613 492	4 774 065	4 967 402	5 051 384	5 024 838	5 560 638	5 001 567
Forpleining	2 133 010	2 088 007	2 238 146	2 214 043	2 265 882	2 415 414	2 339 173
Konstruksjon/vedlikehold	10 015 159	9 811 003	11 335 178	12 474 967	9 840 465	10 818 065	12 797 116
Totalt	24 728 685	25 254 374	29 535 379	33 791 125	27 772 173	28 931 439	31 637 142

A4. Antall brønner

Parameter	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Prod.brønner boret, på innretning	85	89	85	97	76	62	62	68	68	72
Prod.brønner boret, undervanns	101	111	83	68	63	88	86	85	70	90
Prod.brønner boret	186	200	168	165	139	150	148	153	138	162
Lete- og avgrensingsbrønner boret	24	34	19	22	17	12	26	32	56	65
Totalt boret	210	234	187	187	156	162	174	185	194	227

Parameter	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Prod.brønner boret, på innretning	45	43	42	45	47	61	71	63	59	64
Prod.brønner boret, undervanns	82	80	84	121	114	128	105	114	121	132
Prod.brønner boret	127	123	126	166	161	189	176	177	180	196
Lete- og avgrensingsbrønner boret	45	52	42	59	56	56	36	36	53	58
Totalt boret	172	175	168	225	217	245	212	213	233	254

Parameter	2020	2021	2022
Prod.brønner boret, på innretning	57	54	50
Prod.brønner boret, undervanns	123	132	96
Prod.brønner boret	180	186	146
Lete- og avgrensingsbrønner boret	31	40	34
Totalt boret	211	226	180

A5. Produsert volum

Volum (Sm ³ o.e.)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Olje	180 964 152	180 824 167	173 369 000	165 700 000	162 802 000	148 400 000	136 700 000
Gass	49 919 003	53 189 260	64 832 000	73 400 000	77 896 000	84 400 000	87 100 000
NGL/kondensat	9 468 050	17 400 000	19 544 000	23 600 000	22 747 000	23 700 000	24 500 000
Totalt	240 351 205	251 413 427	257 745 000	262 700 000	263 445 000	256 500 000	248 300 000

Volum (Sm ³ o.e.)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Olje	128 500 000	122 700 000	115 500 000	104 400 000	97 500 000	89 200 000	84 900 000
Gass	89 300 000	99 200 000	103 500 000	106 300 000	101 400 000	114 600 000	108 800 000
NGL/kondensat	20 000 000	20 200 000	20 400 000	19 600 000	20 800 000	22 200 000	21 300 000
Totalt	237 800 000	242 100 000	239 400 000	230 300 000	219 700 000	226 000 000	215 000 000

Volum (Sm ³ o.e.)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Olje	85 900 000	90 800 000	94 100 000	92 300 000	86 200 000	81 800 000	98 400 000
Gass	109 000 000	117 200 000	116 800 000	124 200 000	121 700 000	115 200 000	112 300 000
NGL/kondensat	23 700 000	22 000 000	22 100 000	22 100 000	21 200 000	19 000 000	18 100 000
Totalt	218 500 000	230 000 000	233 000 000	238 600 000	229 100 000	216 000 000	228 800 000

Volum (Sm ³ o.e.)	2021	2022
Olje	102 300 000	97 800 000
Gass	115 200 000	123 700 000
NGL/kondensat	15 300 000	12 200 000
Totalt	232 800 000	233 700 000

A6. Dykkertimer

Parameter	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Dykkertimer, overflate dykking	10	58	8	18	416	115	145	3
Dykkertimer, metningsdykking	58 000	72 781	12 426	36 047	54 340	23 773	103 220	103 112
Dykketimer totalt	58 010	72 839	12 434	36 065	54 756	23 888	103 365	103 115

Parameter	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Dykkertimer, overflate dykking	375	379	796	0	63	157	0	17
Dykkertimer, metningsdykking	55 234	42 931	52 537	48106	40464	96005	134 433	57 764
Dykketimer totalt	55 609	43 310	53 333	48106	40527	96162	134 433	57 781

Parameter	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Dykkertimer, overflate dykking	219	406	766	662	489	0	266
Dykkertimer, metningsdykking	44 569	15 568	32 992	87 295	32470	46754	89960
Dykketimer totalt	44 788	15 974	33 758	87 957	32959	46754	90226

A7. Helikoptertransport, antall timer

År	Flytimer	Personflytimer
2000	45239	727134
2001	46362	775708
2002	43155	725063
2003	44233	705954
2004	41786	697808
2005	43559	720368
2006	43987	675027
2007	45292	736933
2008	46397	873353
2009	47723	852914
2010	50679	858910
2011	52941	827647
2012	56747	911421
2013	57695	945330
2014	58160	948802
2015	45324	594181
2016	38791	510828
2017	37862	563323
2018	41183	596054
2019	42732	681482
2020	42906	561476
2021	42100	499789
2022	42470	578258

VEDLEGG B: Spørreskjema

22. General work factors. What is your opinion on the following issues related to working on the NCS?

	Very preferable	Somewhat preferable	Indifferent	Somewhat not preferable	Not preferable at all
Use of NORSOK saturation/decompression tables?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Length of saturation periods?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mandatory break in bell?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In water time?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Long-term follow up of diver's health?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Length of stay on board?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Restriction of umbilical length?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

23. Which bail-out system do you prefer?

Rebreather Standard bail-out

24. During the last two years, have you ever had to use the bail-out system?

No Yes Only during drills or training NA

25. How do you regard the communication system between bell, diver and diver supervisor?

Unreliable Occasional malfunctioning Acceptable Good Very good

26. Have you been trained in the use of emergency equipment in the bell, basket or habitat?

No Yes

27. Please describe your perceived risk connected to the conditions and elements listed below. Tick one box for each situation.

	Very slight hazard (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Very great hazard (6)
Gas cut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Human errors during diving operations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mechanical breakdown during diving operations (e.g. cranes, bell handling, hot water)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Personal diving equipment (including bail-out)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cooperation with other team members	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Operation of the installation/platform structures you are working on (e.g. water inlet/outlet, crane lifting)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Work inside structure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Work on hydrocarbon systems	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Extended umbilical	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bell located over structure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DSV lifting operations (crane or lift bags)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Simultaneous operations with ROV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Environmental factors (sea state, currents, visibility)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Work within habitat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fatigue	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Automated control systems failures during diving operations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manual control systems failures during diving operations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contaminated beathing gas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Other (Specify):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Questions for diving supervisory personnel

Answer the following questions if you are a **diving supervisor, a diving superintendent, offshore manager or life support supervisor**. If you are a saturation diver or a surface supplied diver, please skip this section and continue to question 32 at page 7.

28. Safety related behavior in diving operations. During diving operations on the NCS the last 12 months:

	Very rarely or never	Quite rarely	Sometimes	Quite often	Very often or always
Did you experience hazardous situations during diving operations?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Did you worry about safety during diving operations?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Did you work with divers that you are not relying on?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Did you work with support personnel that you are not relying on?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Did you find it hard to follow all operational procedures?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Did you have to follow procedures you feel should be done differently?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Did it happen that formal procedures were not followed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Did you experience time pressure during diving operations?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Did you start dives even if you were not sure if diving equipment was checked?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Did you check if the divers were in good shape before dives?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Did you ask divers to break safety regulations/procedures in order to get things done?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Did you ask the divers whether they needed a break during the dive?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

29. Below is a list of some questions concerning your work situation. Indicate your experience of the various issues by ticking one box for each question. If you find the statement irrelevant, leave the box unchecked.

	Very seldom or never	Rather seldom	Sometimes	Rather often	Very often or always
Do digital solutions you use provide the necessary support in the performance of your tasks (e.g., new software, portable technology, digital work permit system, digital familiarization systems, simulations)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Do you have the necessary access to IT/computer systems?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

30. How often do you use digital technology in your work? Tick one box for each equipment?

	Most of the day	Daily	Weekly	More seldom	Never
PC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smart telephone / tablet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wearable technology/registration equipment /scanner (e.g., IR camera, RFID)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Information visor (e.g., Smart glasses, VR/AR)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital personal protective equipment (PPE)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Other digital tools	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

31. Has your workday changed during the last year as a result of:

	To a very small extent	To a small extent	To some extent	To a large extent	To a very large extent
Change in forms of cooperation due to the use of digital solutions (e.g., moving tasks onshore, integrated operations, remote support or remote work)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
New work tasks and/or new work processes in your unit?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Use of automated solutions in connection with the preparation and execution of your work (e.g. new software, digital work permit system)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Questions for divers

Answer the following questions if you **are a saturation diver or surface supplied diver**. Everyone else, please skip this section and continue to question 36 at page 8.

32. Safety related behavior in diving. During the diving operations on the NCS the last 12 months:

	Very rarely or never	Quite rarely	Sometimes	Quite often	Very often or always
Did you report deviations from planned procedures?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Did time pressure make it hard to follow operational procedures?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Were the operational procedures relevant for your specific task?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Did it happen that procedures were not followed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Did you dive even if dive equipment was not checked according to procedures?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Did you dive even if not all parts of your diving equipment were in proper condition?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Have you experienced a need for a break during a dive?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Have you asked for a break?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Were you worried about your own safety during diving?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Before diving: Did you consider task briefings to be adequate?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Did you work with divers or diving personnel that you regarded as incompetent?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Did you work with supervisors or support personnel that you regarded as incompetent?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
During a dive period, did you ask for medical assessment if you were unwell?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Did you ask to be excused from diving if not well?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Did you break safety procedures in order to get things done?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Have you declined an offshore dive period if not feeling well?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

33. On a scale from 1 (very little demanding) – 5 (very demanding), how physically demanding did you find your job during the last dive period on the NCS:

1 2 3 4 5

34. Working capacity

	Very good	Quite good	Moderate	Quite poor	Very poor
How do you evaluate your own capability to handle unforeseeable emergency situations?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
How do you evaluate your own condition during your last dive periods (physical/psychological/illness)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

35. Exposure to contaminations when diving. Contamination includes e.g. oil spill, drilling mud, chemicals, produced water.

	Very rarely or never	Quite rarely	Sometimes	Quite often	Very often or always
Are you exposed to high levels of chemicals and pollution when working on the seabed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Have you experienced your suit being contaminated?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Is cleaning of the suit/umbilical/equipment given priority?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Have you been exposed to welding fumes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Do you receive information of potential harmful effects of chemicals and pollution?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Questions for all personnel

36. Below are some statements of importance to health, working environment and safety (HSE). Some statements only apply to working environment or safety. Based on your experiences from your workplace, indicate to what degree you agree with the various statements. If you find a statement irrelevant, leave the box unchecked.

	Fully agree	Partially agree	Neither agree nor disagree	Partially disagree	Fully disagree
Risk-filled operations are always carefully planned before they are begun	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
At times, I am pressured to work in ways that threaten safety	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
There is enough manning to properly safeguard HSE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
My colleagues have the necessary competence to perform their job in a safe manner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I am thoroughly familiar with the procedures and instructions regarding my work	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
The management takes input from the safety delegates seriously	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I feel uncomfortable pointing out breaches of safety rules and procedures	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
The work permit (WP) system is always adhered to	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I can influence HSE matters at my workplace	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I sometimes breach safety rules in order to get a job quickly done	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In practice, production takes priority over HSE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Information about undesirable incidents is used efficiently to prevent recurrences	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Being too preoccupied with HSE can be a disadvantage to your career	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Communication between me and my colleagues often fails in a way that may lead to dangerous situations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I would rather not discuss HSE with my immediate supervisor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Deficient maintenance has caused poorer safety	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
My manager appreciates me pointing out matters of importance to HSE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I have been given adequate training of working environment factors (e.g. chemicals, noise, ergonomics)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
My colleagues will stop me if I work unsafely	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I doubt that I will be able to perform my emergency preparedness tasks in case of an emergency.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
There are often simultaneous work operations which lead to dangerous situations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
The emergency preparedness is good	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reports about accidents or dangerous situations are often moderated	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
The company I work for takes HSE seriously	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lack of cooperation between operators and contractors often leads to dangerous situations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
My supervisor is committed to the HSE work on the vessel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
It is easy to tell the nurse/company health service about complaints and illnesses that might be work-related	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
My colleagues are very committed to HSE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
The safety delegates do a good job	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I think it is easy to find what I need in the governing documents (requirements and procedures)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
There are different procedures and routines for the same matters on different vessels and this poses a threat to the safety	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Fully agree	Partially agree	Neither agree nor disagree	Partially disagree	Fully disagree
I feel sufficiently rested when I am at work	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I have easy access to procedures and instructions concerning my work	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I feel peer pressure which affects HSE assessments	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I have access to the information necessary to make decisions which ensure the HSE aspect	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dangerous situations arise because everyone does not speak the same language	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I experience a pressure not to report personal injuries or other incidents which may "mess up the statistics"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I have been informed of the risks of the chemicals I work with	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I have been informed of the risks associated with noise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
When I arrive at a new vessel, there is enough time for me to familiarize with everything I need to know to do a good job	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

37. How satisfied are you with the accommodation conditions on the vessel?

- Satisfied
 Neither satisfied nor dissatisfied
 Dissatisfied
 Very dissatisfied

38. Below is a list of some questions concerning your work situation. Indicate your experience of the various issues by ticking one box for each question. If you find the statement irrelevant, leave the box unchecked.

	Very seldom or never	Rather seldom	Sometimes	Rather often	Very often or always
Are you exposed to noise levels so high that you have to stand close to people and shout to be heard, or have to use headsets?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Are you exposed to vibrations to your hands or arms from machines or tools?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Do you work in cold areas exposed to the weather?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Do you work under poor indoor conditions?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Do you experience difficulties seeing what you are doing due to insufficient, weak or blinding lighting?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Is your skin exposed to e.g. oil, drilling mud, detergents or other chemicals?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Do you do heavy manual lifting?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Is your work static sitting with little possibility of variation?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Do you find the shift arrangement a strain?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Do you work so much overtime that it is a strain?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Do you get sufficient rest/recreation between workdays?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Do you get sufficient rest/recreation between work periods (at home)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Is your workplace well adapted to the work tasks you perform?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Does your work require so much attention that you find it a strain?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Is your work challenging in a positive way?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Can you set your own work speed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Can you influence decisions which are important to your work?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Can you influence the way you perform your work?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Do your colleagues help and support you in your work, if you need it?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Does your immediate supervisor help and support you in your work if you need it?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Very seldom or never	Rather seldom	Sometimes	Rather often	Very often or always
Do you feel that the cooperation climate in your work unit is encouraging and supportive?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Do you have so many tasks that it becomes hard to concentrate on each one?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Does your immediate supervisor give you feedback on your work performance?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Do you get the necessary training in the use of new control systems?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Do the control systems you use provide the necessary support in the performance of your work tasks?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Do you receive incompatible requests from two or more people?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

39. Do you feel sure that you will have a job as good as the one you have now in two years' time?

- Very Sure Quite Sure Somewhat sure Quite unsure Very unsure

40. Over the last six months, have you been subjected to bullying at your workplace?

- No Occasionally Now and then About once a week Many times a week

41. If yes, by whom? Feel free to tick off more than one box.

- Colleagues Supervisor(s) Subordinates Others at the vessel

42. Indicate how often the various statements apply to you by ticking off one box per statement.

	Very often or always	Quite often	Sometimes	Quite rarely	Very rarely or never
I sleep well when offshore	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I sleep well the last few nights before going offshore	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I sleep well the first few nights after an offshore tour	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I have a problem with noise when sleeping offshore	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I must share cabins with others when I sleep	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

43. How many hours were you awake before going on your first shift this trip?

- 0-5 hours 6-10 hours 11-15 hours 16 hours or more

44. How many hours overtime did you work on your last tour?

- No overtime 1-5 hours 6-10 hours 11-15 hours
 16-20 hours 21-30 hours 31 hours or more

45. How many days did you spend offshore on your last tour?

- 0-4 days 5-8 days 9-13 days 14 days
 15-21 days 22 days or more

46. Have you worked more than 16 hours during the course of a 24-hour period one or more times during the last year?

- Yes No

47. During your last offshore tour, were you woken up in your free time to do a work task?

- Yes No

48. Do you normally have one or more additional jobs when you are onshore between offshore tours?

Yes No

49. How would you generally describe your health?

Very good Good Neither good nor poor Poor Very poor

50. Have you been absent from work because you have been ill during the last year?

No Yes, 1-14 days Yes, more than 14 days

51. The next question should only be answered if you answered “yes” to the last question. If you answered “no”, proceed to question 52. Do you believe that your last sick leave period was fully or partly caused by your work situation?

Yes No

52. Have you been injured in a work accident while at the vessel during the last year?

Yes No

53. If yes, was the injury reported to your supervisor or nurse/ company health service?

Yes No

54. If so: How was the injury classified?

First aid Medical treatment Alternative work
 Lost time injury Serious lost time injury

55. Over the last three months, have you been troubled by any of the following:

	Not troubled	A little troubled	Quite troubled	Very troubled	Tick the box here if you feel that your symptoms are fully or partially caused by your work situation
Reduced hearing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ringing in the ears/ tinnitus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Other ear problems	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feeling exhausted	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vertigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nausea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feeling unwell	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anxiety	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Itching	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tingling or numbness	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Teeth problems	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Joint discomfort	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Headache	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neck/shoulder/arm pain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Back pain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Knee/hip pain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eye problems	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Skin complaints (eczema, rash)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
White fingers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Not troubled	A little troubled	Quite troubled	Very troubled	Tick the box here if you feel that your symptoms are fully or partially caused by your work situation
Allergic reactions/hypersensitivity	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stomach/bowel problems	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Respiratory problems	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cardiovascular problems	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Psychological problems (anxiety, depression, sadness, unease)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

56. We have now asked all our questions. If you have opinions or comments to the topics raised in this form or in your answers, you can write them here. Please use capital letters!
