

**Rapport om
alarmhåndteringssystemer
i borekabin - Aktivitet
9921143**

Rapport

Rapport	
Rapporttittel Rapport om alarmhåndteringssystemer i borekabin - Aktivitet 9921143	Rapportnummer 9921143
Gradering	
☒ Offentlig	☐ Unntatt offentlighet
Involverte	
Organisasjonsenhet Prosessintegritet, F-Arbeidsmiljø og F-Boring & brønntechnologi	Forfatter/saksbehandler Arne Halvor Embergstrud
Deltakere i revisjonslaget Benny Thorrud, Kristian Solheim Teigen, Linn Iren Vestly Bergh, Fredrik Strøm Dørum og Elisabeth Vaagen	Dato 5.3.2026

1 INNHOLD

1	Innhold	3
2	Sammendrag	4
3	Bakgrunn	5
4	Mål	5
5	Fremgangsmåte	5
6	Informasjon om kontroll- og overvåkingssystemer i borekabin	7
7	Informasjon om alarmsystemene	10
	7.1 Alarmfilosofi	10
	7.2 Analyseverktøy	11
	7.3 Ytelseskrav	11
	7.4 Selskapenes oppfølging av alarmsystemene	12
	7.5 Borekontrollsystem leverandør	12
8	Kompetansekrav og opplæringsplaner	13
9	Oppfølging av måltall	14
	9.1 Nye alarmer	15
	9.2 Stående alarmer	16
	9.3 Skjulte alarmer	16
	9.4 Arbeidsordrer gjennomført etter alarmanalyser	17
	9.5 Mengde alarmer under bore- og trippeoperasjoner	17
10	Vurdering av total alarmbelastning for operatørene	18
	10.1 Manglende analyser på tvers av næringen	18
	10.2 Sammenheng alarm – total arbeidsbelastning	19
	10.3 Standarder og interne krav	20
11	Andre tiltak	21
12	Hendelser og interne avvik for oppfølging	21
13	Interne og eksterne tilsyn	21
14	Flyttbare innretninger versus faste innretninger	22
15	Borekabiner versus sentralt kontrollrom	23

2 SAMMENDRAG

Formål med oppgaven har vært å kartlegge hvordan de ulike selskapene følger opp ansvar, kompetanse og vedlikehold av alarmsystemer i borekabin.

Basert på tilsendt dokumentasjon, gjennomførte møter og tilbakemeldinger (postalt tilsyn), vil denne rapporten forsøke å trekke ut:

- Erfaringer
- Mulige likehetstrekk
- Utfordringer
- Forbedringsområder

Hver boreentreprenør har mottatt en detaljert tilsynsrapport med tilhørende observasjoner. Disse rapportene er tilgjengelige på våre nettsider under fanen «Tilsyn».

Nedenfor følger en kort beskrivelse av typiske observasjoner identifisert i tilsynene:

- **Manglende system for oppfølging av alarmsystemene**

Det manglet system og aktiviteter for å følge opp alarmbelastningene for operatørene. Det manglet oversikt over alarmbelastningen og det manglet alarmanalyseverktøy, alarmfilosofi, operasjonelle ytelseskrav og vedlikeholdsprogram.

- **Mangelfull oppfølging av alarmsystem**

Selskapet hadde mangelfullt system for å følge opp alarmsystemene, slik som alarmanalyseverktøy, alarmfilosofi, operasjonelle ytelseskrav eller vedlikeholdsprogram. Omfanget av nye og stående alarmer gjorde det krevende å forstå og håndtere avvik og faresituasjoner som kunne oppstå. Dokumentasjonen vi har mottatt om nye og stående alarmer indikerer mangelfull oppfølging av alarmsystemene.

- **Mangelfull analyse av arbeidsmiljøet i borekabin**

Selskapet kunne ikke dokumentere å ha gjennomført nødvendige analyser som sikrer et forsvarlig arbeidsmiljø og som skulle gi støtte ved valg av tekniske, operasjonelle og organisatoriske løsninger.

- **Innsamling, bearbeiding og bruk av data**

Selskapet synes ikke å ha sikret at innsamlet informasjon fra de ulike arbeidsmiljøanalysene ble brukt til å overvåke og kontrollere operasjonelle og organisatoriske forhold i borekabinen.

3 BAKGRUNN

Havindustritilsynet (Havtil) har de siste årene hatt en rekke tilsyn med oppfølging av alarmsystem, både på boreinnretninger, landanlegg og på produksjonsinnretninger. Tilsynene har vist at alarmsystemene ikke møter kravene i regelverket. I 2021 gjennomførte vi en tilsynsserie mot sentralt kontrollrom på faste innretninger og landanlegg. Videre har vi i andre tilsynsaktiviteter med-befaring i kontrollrom, sett at det ofte forekommer høye alarmrater og mange stående alarmer. Dette kan indikere utilstrekkelig systematisk oppfølging av alarmhåndteringssystemene i kontrollrom, samt manglende forståelse for hvordan høye alarmrater og et stort omfang av stående alarmer påvirker operatørenes arbeidsbelastning. Slike forhold kan i vesentlig grad påvirke operatørenes kognitive kapasitet til å oppfatte, tolke og intervensere i uforutsette situasjoner. Basert på hva vi hadde sett i næringen og erfaringer med tilsynet som ble gjennomført for sentralt kontrollrom i 2021 ble det i 2024 gjennomført en postal serie av tilsyn med alle borekabiner på flyttbare og faste innretninger på norsk sokkel.

Problemstillinger knyttet til alarmbelastning og situasjonsforståelse i borekabinen faller inn under Havtils hovedmål om redusert risiko for storulykke i petroleumsvirksomheten, der hydrokarboner på avveie står sentralt. Dette inkluderer alle risikoreduserende tiltak for å hindre at hydrokarboner kommer på avveie, hindre eskalering og redusere konsekvenser. Dette kan være forhold knyttet til brønnsk kontroll, anleggsintegritet (tilstand og vedlikehold) og barrierer.

4 MÅL

Målet med denne rapporten er å gi næringen informasjon som kan brukes som grunnlag for å styrke kompetansen og bevisstgjøringen knyttet til oppfølging og forbedring av alarmsystemer, samt arbeidsforholdene for operatørene i borekabinen.

5 FREMGANGSMÅTE

Denne rapporten bygger på en serie med tilsyn som omfattet 10 boreentreprenører og i alt 42 borekabiner – 24 på faste innretninger og 18 på flytende innretninger. Tilsynet ble gjennomført ved å innhente informasjon om alarmhåndteringssystemene i borekabinen og om analyser som er gjort for å vurdere arbeidssituasjonen der. Den mottatte dokumentasjonen ble gjennomgått, og det ble gjennomført møter med enkelte av selskapene for å avklare og utdype innholdet i materialet som var sendt inn.

Tilsynslaget fra Havtil har vært tverrfaglig sammensatt, med fagkompetanse innen automasjon, bore- og brønnteologi, Human Factors og arbeidsmiljø. Tverrfaglig

oppfølging er også et sentralt tema i selve tilsynene – blant annet at selskapene sikrer god involvering på tvers av fagområder. Videre har vi lagt vekt på betydningen av spisskompetanse og domenekunnskap for å sikre at informasjon om iboende risiko blir riktig forstått og ivaretatt.

Rapporten er basert på informasjon fra følgende faste og flyttbare innretninger: Grane, Gullfaks A, Gullfaks B, Gullfaks C, Njord A, Sleipner A, Snorre A, Snorre B, Statfjord A, Statfjord B, Statfjord C, Valhall og Visund (Archer); COSL Promoter (COSL); Askeladden og Askepott (KCAD); Kvitebjørn, Oseberg B, Oseberg C, Oseberg Sør, Oseberg Øst og Ringhorne (KCAD Plattform boring); Noble Integrator og Noble Invincible (Noble Drilling); Deepsea Aberdeen, Deepsea Atlantic, Deepsea Nordkapp, Deepsea Stavanger og Deepsea Yantai (Odfjell Drilling); Brage, Ekofisk 2/4 K, Ekofisk 2/4 X, Heidrun, Johan Sverdrup og Linus (Odfjell Plattform boring); Scarabeo 8 (Saipem); West Elara og West Phoenix (Seadrill); Transocean Enabler, Transocean Encourage, Transocean Norge og Transocean Spitsbergen (Transocean).

Vi har vurdert hvordan de ulike selskapene ivaretar sine forpliktelser for å sikre robuste løsninger for alarmsystemene. I vurderingene har vi lagt vekt på hvilke ressurser selskapene har på området, hvordan de ivaretar opplæring og kompetanse, relevante arbeidsprosesser og prosedyrer, samt vedlikehold og verifikasjonsaktiviteter. Det er en vedvarende prosess å sikre gode og robuste løsninger, og i denne rapporten fremkommer det at det fortsatt er potensiale for forbedringer.

I forberedelse til gjennomføring av tilsynet ble det i 2023 avholdt et informasjonsmøte med selskapene hvor Havtil informerte om aktiviteten som var planlagt for 2024. Samtlige entreprenører og redere ble invitert. I møtet ble regelverkskravene som tilsynet ville ta utgangspunkt i, samt veiledning og relevante standarder, grundig gjennomgått. Formålet med møtet var at boreentreprenørene skulle være kjent med hvilken informasjon og data vi kom til å be om.

6 INFORMASJON OM KONTROLL- OG OVERVÅKINGSSYSTEMER I BOREKABIN

I tilsynene etterspurte vi hvordan selskapene følger opp alarmsystemene i borekabinene. Dette inkluderte informasjon om leverandører, systemenes funksjon, programvareversjon, tidspunkt for installasjon, siste hoved oppgradering og hvilke systemer som inkluderte egne HMI-er (Human-Machine Interface) med alarm- og notifikasjonssystemer. Vi etterspurte også dokumentasjon på relevante industristandarder og retningslinjer. Oversendt dokumentasjon viste variasjon i kvalitet mellom selskapene. Flere hadde begrenset eller manglende oversikt over antall systemer i borekabinen, hvilke systemer som faktisk var i bruk, og tidspunkt for installasjon eller siste oppdatering. Flere selskaper kunne heller ikke dokumentere hvilke relevante standarder som var lagt til grunn ved design og oppgraderinger.

Borepersonell benytter daglig en rekke ulike systemer for å styre, kontrollere og overvåke boreoperasjonen. I denne sammenheng brukes HMI-er med alarmsystemer, grafer, tabeller og trendkurver til overvåking og kontroll av boreprosessen. Borepersonell kan i mange tilfeller konfigurere varsler og tilpasninger direkte via skjermene. Riktig bruk av disse systemene spiller en viktig rolle for både sikkerhet og arbeidsmiljø.

Designet til en borekabin avviker fra sentralt kontrollrom der operatørene sitter med egne arbeidsstasjoner og deler felles informasjon på en storskjerm. I borekabin styrer og overvåker operatørene maskiner og utstyr. Hver operatør sitter i sin egen kontrollstol der de har joysticks og styrepanel. Skjermer gir operatørene nødvendig informasjon for å kontrollere og overvåke rørhåndteringsmaskiner samt andre sentrale parametere som inngår i boreaktivitetene. Det er normalt 2 til 3 forskjellige operatørstoler der hver operatør opererer sine maskiner, men alle operatørene vil samhandle med hverandre der borerør og annet utstyr blir håndtert av de samme maskinene. Operatørene har ulike oppgaver og mottar forskjellige alarmer fra de maskinene som de opererer. Det er også viktig at operatørene har god utsikt til boredekket, slik at de kan følge bevegelsene til maskinene og andre aktiviteter som pågår i operasjonen til enhver tid.

Kontroll- og overvåkingssystemene i borekabinen vil variere med tanke på kompleksitet og hvilket sikkerhetskritisk utstyr systemet er koblet til.

- I borekabinen finnes det borekontrollutstyr med integrerte alarmfunksjoner. Et sentralt eksempel er borekontrollsystemet som brukes til å overvåke og styre blant annet parametere som rotasjon, trykk, væskevolumer, vekt på borekronen og brønndybde. Kontrollpanelet er utstyrt med HMI som viser sanntidsalarmer og har berøringsskjermer for interaktiv styring av boreutstyret.

De fleste innretningene har kun borekontrollsystemet, men enkelte innretninger har inntil fem komplekse systemer. Flere innretninger har egne automatiseringssystemer i tillegg til borekontrollsystemet. Det er også vanlig med egne alarmsystemer for både utblåsningssikring (BOP) og strupe og drepe ventiler (Kill & Choke). Utover dette finnes det systemer som muliggjør boring i spesielt krevende formasjoner, trykk assistert boring (MPD), som også kan ha sine egne alarmsystemer.

- Borekabinen har flere systemer som krever overvåking. Eksempelvis overvåkes boreslam og gassinnhold på ulike lokasjoner i brønnstrømmen og på innretningen. I denne type system brukes HMI til å visualisere parametere som gassnivå, temperatur og væsketrykk, samt til å detektere avvik som kan indikere innstrømming("kick"). Et annet eksempel er videoovervåking (CCTV) som gir bilder fra boredekket og andre sentrale områder på innretningen. CCTV brukes som beslutningsstøtte ved visuell overvåking av prosessene i sanntid. De fleste innretninger har flere overvåkingssystemer –noen med kun to systemer til andre som har inntil seks og åtte overvåkingssystemer. Eksempler på andre overvåkingssystemer er CCTV, Brann & Gass, Kill & Choke, BOP, MWD, Mudlogging og Wired Pipe.
- Administrativt orienterte systemer (IT- eller styringssystemer som støtter administrative prosesser) som understøtter operasjonen brukes også av personell i borekabinen. For eksempel fungerer Teams som et viktig kommunikasjonsverktøy for interaksjon og samhandling mellom personell på innretningen, operasjonssenteret på land og systemleverandører. I tillegg kan borepersonellet også ha tilgang til digitaliserte operasjonsprosedyrer («DOP») presentert på en egen skjerm. Disse beskriver de forhåndsplanlagte operasjonelle stegene borepersonellet skal følge til enhver tid.

Mange av systemene som brukes i borekabinen krever kontinuerlig oppmerksomhet og oppfølging. Dette kan være i form av manuell styring av boreoperasjonen, overvåking av trender eller videostrøm, utføre aksjoner basert på alarmer fra systemene og kommunikasjon med personell på innretningen eller land. Systemene som brukes i borekabin leveres av ulike leverandører og har dermed ulik HMI-utforming og alarmsystemer. Funn fra tilsynene viser at de ulike systemene i borekabinen blir i mindre grad integrerte.

For å utføre arbeidet på en sikker måte må borepersonell ha oversikt over helheten – både kravene til hvert enkelt system og hvordan systemene virker sammen. Menneskers grunnleggende kognitive begrensninger innebærer at mengden informasjon som kan

håndteres samtidig er begrenset, noe som øker risikoen dersom systemene ikke er godt integrert.

I tilsynsaktiviteten ser vi også at det i økende grad tas i bruk automatiserte systemer, noe som også endrer borerens arbeidsoppgaver. Et eksempel er overgangen fra manuell styring av boreoperasjonen — der operatøren aktivt overvåker og justerer relevante parametere — til en arbeidsform der prosessen i større grad er automatisert, og operatørens hovedoppgave blir å overvåke systemet og være klar til å gripe inn dersom automatiseringen svikter.

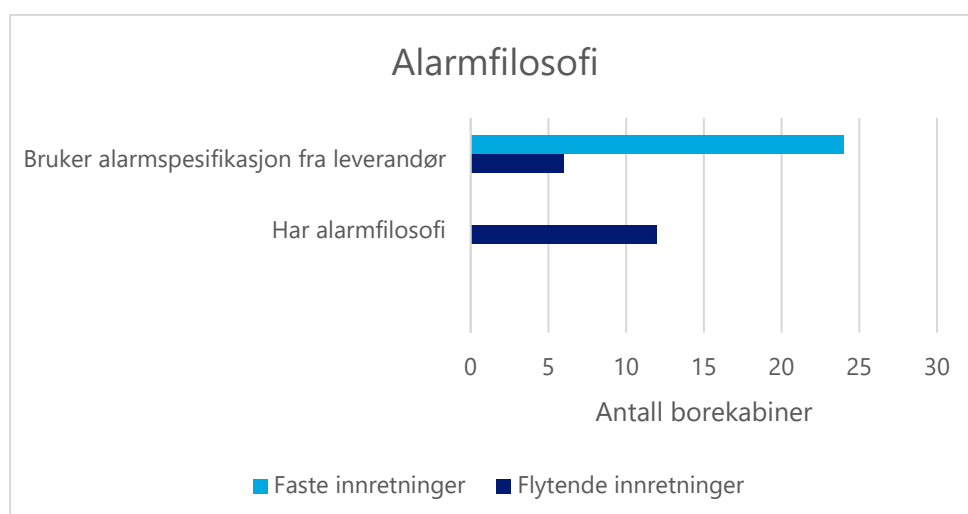
7 INFORMASJON OM ALARMSYSTEMENE

På slutten av 1990-tallet vokste forståelsen for at alarmsystemer måtte utformes med utgangspunkt i menneskelige begrensninger. Dette førte blant annet til utgivelsen av EEMUA-publikasjon 191 *Alarm Systems* i 1999, samt Oljedirektoratets dokument *Prinsipper for utforming av Alarmsystemer* (YA-710) i 2001, med en engelsk versjon (YA-711). Disse publikasjonene har siden vært sentrale referanser og har dannet grunnlaget for kravene til moderne alarmsystemdesign.

I 2014 ble den første internasjonale standarden for alarmsystemer publisert: IEC 62682:2014 *Management of alarm systems for the process industries*. Etter at denne standarden ble etablert, trakk Havtil tilbake sin tidligere standard YA-710/711. I veiledningen til innretningsforskriften § 34a *Kontroll- og overvåkingssystem* viser Havtil nå til IEC-standard og EEMUA 191 som grunnlag for krav til utforming og håndtering av alarmsystemer.

7.1 Alarmfilosofi

De fleste selskapene har valgt å ikke lage sin egen alarmfilosofi, men benytter i stedet spesifikasjonen levert av alarmsystemleverandøren. Det gjør at flere krav som normalt skal inngå i en alarmfilosofi ikke er inkludert. Alarmspesifikasjonen fra leverandøren



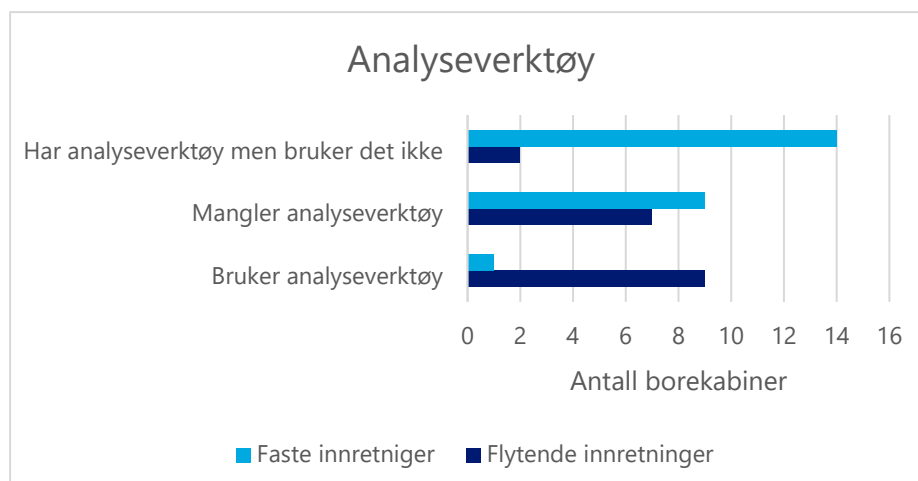
beskriver primært den tekniske delen av alarmsystemet og ikke de operasjonelle kravene.

De selskapene som har utviklet sin egen

alarmfilosofi følger i stor grad de prinsippene som EEMUA 191 og IEC 62682 foreslår, men benytter ikke så strenge krav som standarden foreslår. Det kan synes som at selskapenes alarmfilosofi i liten grad oppdateres basert på erfaringer fra anleggene.

7.2 Analyseverktøy

For å kunne følge opp alarmbelastningen for operatørene i borekabin er det viktig å ha verktøy for å kunne gjennomføre alarmanalyser. Ikke alle leverandørene av borekontrollsystem tilbyr slike verktøy. Det var også noen som ikke hadde bestilt slikt verktøy, og det var også flere som hadde installert analyseverktøyet på innretningen,



men allikevel ikke hadde tatt det i bruk.

For noen av dem som ikke brukte analyseverktøyet skyldtes dette at verktøyet var utdatert og ikke fungerte etter hensikten.

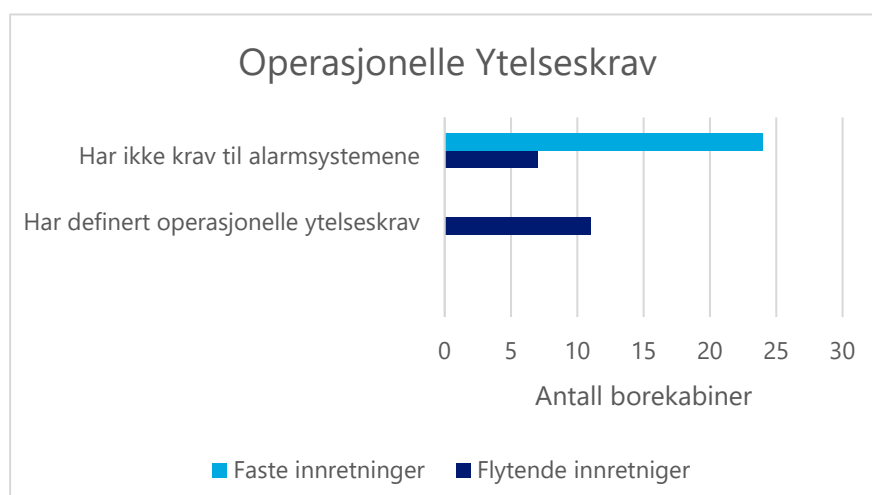
Vi observerte at det bare var 24 %

av borekabinene som brukte analyseverktøy for å følge opp hvor mange alarmer som borer- eller assistentborer måtte håndtere til enhver tid under operasjon.

Der det fantes andre systemer med egne alarmsystemer i borekabin utover borekontrollsystemet, var det ingen som hadde analyseverktøy for å følge opp alarmbelastningen fra disse systemene.

7.3 Ytelseskrav

Både IEC-standard og retningslinjene fra EEMUA angir et sett av mulige måltall for oppfølging av alarmbelastningen som operatørene i borekabinen utsettes for. Både IEC 62682 og EEMUA 191 bruker forslag til måltall som kommer fra landbasert prosessindustri. Det er ikke gitt at de enkelte verdiene er optimale for borekabiner,



der man typisk ikke kontrollerer ett prosessanlegg, men kontrollerer boreoperasjonen, samt maskiner og samspillet mellom disse. Det kan tenkes at det vil være andre måltall som vil være bedre egnet i en borekabin enn de

som er forslått i standarden. Det er opp til selskapene å finne ut hvilke måltall som er fornuftig i en borekabin. Vi mottok ikke informasjon om at selskapene hadde vurdert eller undersøkt dette nærmere. Blant de som hadde valgt å stille krav til alarmsystemets ytelse, ble det brukt ulike måltall. De fleste hadde imidlertid ikke definert noen måltall i det hele tatt, noe som gjorde det vanskelig å vurdere om alarmsystemet faktisk presterer innenfor egne krav.

Vi ser at de selskapene som har satt operasjonelle ytelseskrav, også er de samme som hadde analyseverktøy for å kunne måle alarmbelastningen.

7.4 Selskapenes oppfølging av alarmsystemene

Noen av selskapene hadde prosedyrer for hvordan alarmsystemene skulle følges opp, mens andre manglet aktiviteter for å følge opp alarmsystemene og alarmbelastningen for operatørene. De aktivitetene som faktisk var etablert, skulle utføres av -eller i tett samarbeid med- personellet i borekabinen. En slik løsning kan være tjenlig for å ta aksjoner på hyppige alarmer, men er lite egnet for å ta hånd om mer grunnleggende problemstillinger.

I tilsynet etterspurte vi historiske data for alarmbelastning. De fleste innretningene hadde ikke innsamling av alarmdata for å finne alarmbelastning og bruke den som underlag for oppfølging av alarmsystemene. De svarene vi mottok, tydet på at selskapene i liten grad systematiserte eller fulgte opp alarmrater over tid. Rapportering ble i hovedsak begrenset til noen få måltall (KPI) eller gjort på et mer overordnet nivå ved å klassifisere alarmsituasjonen som *robust*, *stable*, *reactive* eller *overloaded*.

7.5 Borekontrollsystem leverandør

Svarene vi fikk viste at alle borekabinene hadde ett integrert borekontrollsystem med stoler der både borer og ass. borer kan kontrollere alle maskinene på boredekk. I tillegg til borekontrollsystemet benytter borer og assistentborer også andre kontrollpaneler og styringsfunksjoner. Eksempler på slike systemer er BOP-panelet, Choke & Kill-panelet, brann- og gasspanelet, samt visualisering av data fra MWD og mudlogging.

Når det kommer til borekontrollsystem, er NOV den dominerende leverandøren og har levert godt over halvparten av anleggene vi førte tilsyn mot. De resterende systemene var levert av HMM og Cameron Sense.

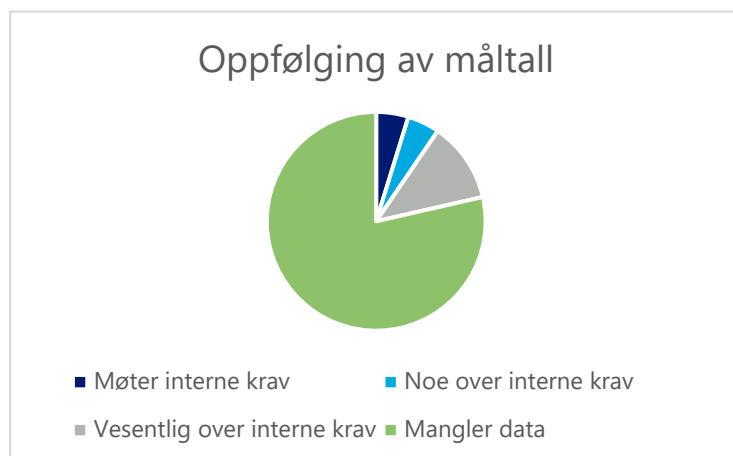
Vi har i vår gjennomgang i hovedsak ikke sett vesentlige forskjeller i oppfølgingen av alarmsystemene basert på alder eller systemleverandør. Unntaket er at bare en av leverandørene har hatt analyseverktøy for uthenting av relevante data for oppfølging av måltall.

8 KOMPETANSEKRAV OG OPPLÆRINGSPLANER

De fleste selskapene baserer opplæringen på OJT-pakker (On-the-Job Training), der opplæring og trening foregår på arbeidsplassen og operatørene verifiseres gjennom kompetansesjekker. I tillegg stiller flere selskaper krav om grunnleggende kurs hos eksterne kursholdere eller leverandører, hvor det ofte brukes simulator for å trene på systemene. Det er imidlertid ikke vanlig at selskapene har egne simulatorer som benyttes til intern opplæring.

9 OPPFØLGING AV MÅLTALL

Både EEMUA 191 og IEC 62682 inneholder anbefalte måltall for å kunne følge opp alarmsystemene. Dette er måltall som er forslått for prosessindustri på land. Det er ikke gitt at de enkelte verdiene er optimale for borekabiner, der man typisk ikke kontrollerer ett prosessanlegg, men maskiner og samspillet mellom disse. Det er derfor vanskelig å si noe om anbefalingene i standardene er riktig for denne type operasjon.



Selskapene har i hovedsak valgt å akseptere noe høyere rate for nye alarmer i borekabinen. Måltallene for stående alarmer synes ikke å ha tilsvarende forankring i anbefalte standarder.

I våre tilsyn har vi valgt å etterspørre data for de siste 1½ årene. Data fra en såpass lang

periode gjør det mulig å vurdere om oppfølgingen av alarmsystemene gir ønskede resultater. De tre måltallene vi har valgt kan i noe grad følges opp selv om systemene skulle mangle dedikerte analyseverktøy.

I tillegg ba vi om informasjon om i hvilken grad den regelmessige oppfølgingen resulterer i konkrete tiltak for å redusere alarmbelastningen.

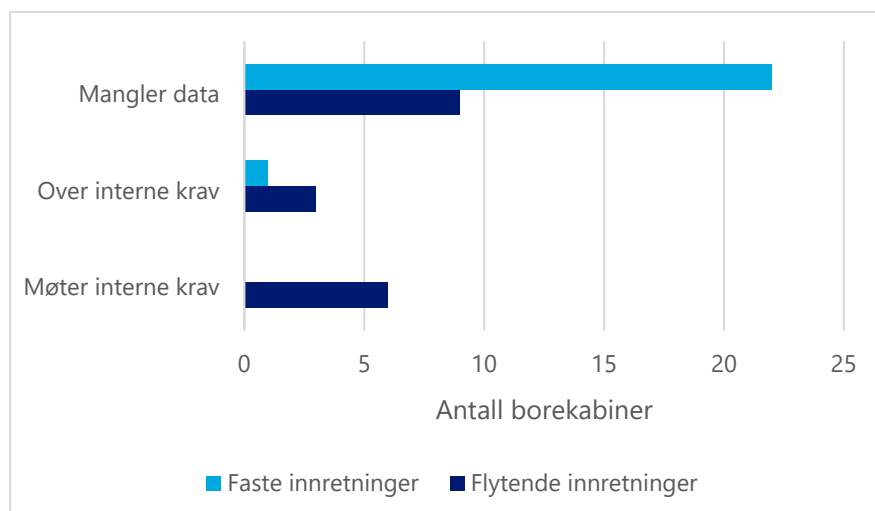
Den største utfordringen med innsamlingen av data fra borekabinene på norsk sokkel var at svært få innretninger hadde tilgjengelige data.

Kun om lag 24% av innretningene hadde tilgjengelige data, noe som gjorde det vanskelig å danne et godt bilde av alarmbelastningen i borekabinene. Det har heller ikke vært gjort noen forsøk på å lage underlag på alarmbelastning når de har manglet analyseverktøy.

9.1 Nye alarmer

Omfanget av nye alarmer er en betydelig bidragsyter til arbeidsbelastningen i hverdagen for operatørene i borekabin. Det er derfor vesentlig at dette blir fulgt opp og at årsakene til alarmmengden blir forstått. Det var få innretninger som sendte inn data, slik at det var vanskelig å få ett korrekt bilde av tilstanden. Blant de få som har sendt inn data ser vi at de fleste møter sine egne krav til alarmbelastning, mens noen få er over sine egne krav.

Noen av selskapene rapporterer at de i vesentlig grad møter måltallene for nye



alarmer ved normal drift. En vanlig utfordring i møte med alarmrate er hyppig gjentakende alarmer. Enkelte verktøy for alarmoppfølging rapporterer hvor stor andel de 10 hyppigste alarmene utgjør av det totale alarmomfanget.

Under operasjonelle forstyrrelser kan det være langt mer utfordrende for operatørene å beholde oversikten over innkommende alarmer. I materialet vi har mottatt er det eksempler på store alarmras på kort tid. Enkelte av selskapene benytter verktøy som også rapporterer hvor stor del av tiden det er driftsforstyrrelser.

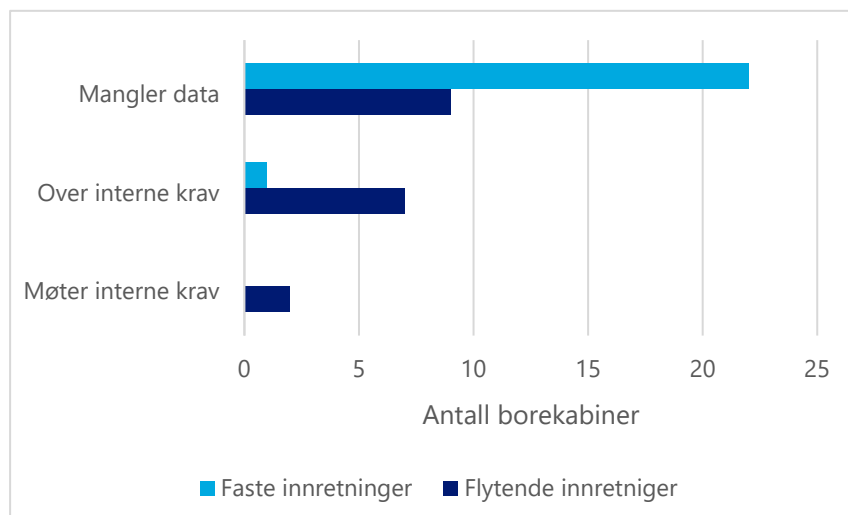
Operasjonsmønsteret i en borekabin er annerledes enn for ett prosessanlegg. I en boreoperasjon gjennomføres ulike aktiviteter som stiller forskjellige krav til arbeidsmønsteret i borekabinen. I enkelte perioder er aktivitetsnivået lavt, mens det i andre perioder foregår mange parallelle operasjoner. Mange operasjonelle alarmer aktiveres dessuten langt hyppigere i noen typer operasjoner enn i andre. Dette gjør at alarmbelastningen kan variere betydelig avhengig av hvilke aktiviteter som utføres.

9.2 Stående alarmer

Datagrunnlaget for stående alarmer var like svakt som for nye alarmer, noe som gjorde det vanskelig å trekke sikre konklusjoner.

De fleste av innretningene som sendte inn data har flere stående alarmer enn det deres egne krav tillater.

Vi ser at det er flere innretninger som ikke oppfyller kravene for stående alarmer enn



for nye alarmer. Det er ingen som har etablert interne dispensasjoner for disse avvikene og det er heller ikke planlagt for alarmrasjonaliseringsprosjekter som kan bringe alarmsystemene i samsvar med kravene. Omfanget av antall stående alarmer er i all

hovedsak mye høyere enn anbefalingene som finnes i EEMUA-retningslinjen og IEC-standard (angir hhv. 10 og 5 alarmer som grense for alarmer som står mer enn 24 timer). Kravene til stående alarmer varierer veldig fra selskap til selskap. Noen følger anbefalingene, mens andre har ytelseskrav som kan tillate 10 og 80 alarmer med prioritet medium og lav. En del av selskapene har heller ikke satt ytelseskrav på stående alarmer, men kun for nye alarmer.

Enkelte innretninger har også en del stående alarmer med høy prioritet.

Når slike alarmer får bli stående aktive over tid, tyder det på mangelfull oppfølging av alarmsystemene.

9.3 Skjulte alarmer

I tilsynet etterspurte vi omfanget av skjulte alarmer, uten å spesifisere manuell skjuling. Vi mottok imidlertid ingen data om skjulte alarmer, og vi kjenner derfor ikke til i hvilket omfang denne funksjonen brukes.

Det vi vet er at alarmsystemene har mulighet for å skjule alarmer.

9.4 Arbeidsordrer gjennomført etter alarmanalyser

I tilsynet etterspurte vi omfanget av arbeidsordrer som kunne relateres til gjennomførte alarmanalyser. Det er først når det initieres arbeid for å korrigere, at de regelmessige møtene med gjennomgang av alarmbelastning har en hensikt og vil kunne gi en effekt.

Siden oppfølgingen av alarmsystemene er mangelfull og alarmanalyser i liten grad har blitt gjennomført, er det få arbeidsordrer i systemet. Dersom det er gjort endringer er dette trolig utført uten at det har blitt systematisk dokumentert.

9.5 Mengde alarmer under bore- og trippeoperasjoner

Boreoperasjoner er ofte delt inn i forskjellige aktiviteter. Vi ønsket å finne ut om det var forskjellig alarmbelastning i inn- og utkjøring av borestreng i brønn (tripping) sammenlignet selve boreoperasjonen. Vi ba selskapene om å sende inn statistikk for en boreoperasjon og en trippeoperasjon.

Dessverre manglet mange også her tilgjengelige data, slik at analysen kun baserer seg på et begrenset antall innretninger. Dataunderlaget kommer fra 10 innretninger fra 5 forskjellige selskaper. Det medfører derfor usikkerhet knyttet til datagrunnlaget. Tilgjengelige data visste følgende:

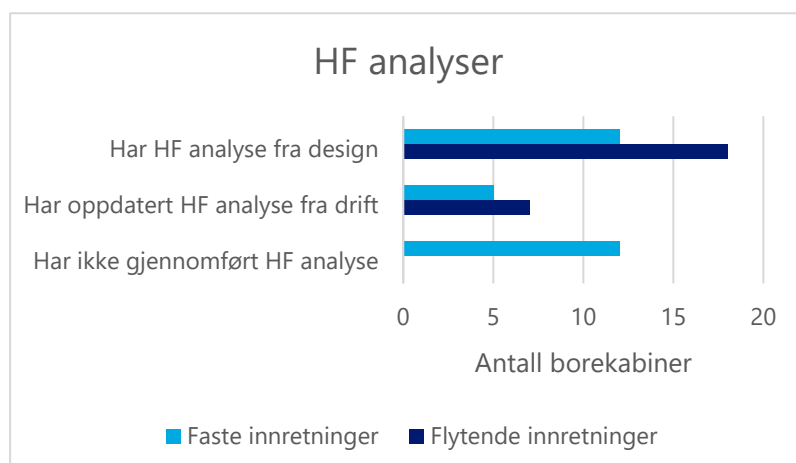
- Det kan se ut som at alarmbelastningen er litt høyere under tripping i forhold til boring.
- Under en tripping sekvens ser det ut som at alarmbelastningen er jevn under hele perioden.
- Under en boresekvens ser det ut som at alarmbelastningen varierer en del i løpet av perioden.

10 VURDERING AV TOTAL ALARMBELASTNING FOR OPERATØRENE

Arbeidsmiljøet varierer mellom arbeidsplasser, både når det gjelder fysiske, organisatoriske og psykososiale forhold. Det er derfor avgjørende med lokal kunnskap om de utfordringene arbeidstakerne står overfor både for å kunne håndtere risiko for den enkelte, samt risiko for feilhandling på en tilfredsstillende måte. I regelverket er det spesifikke retningslinjer og krav til oppfølging av kontrollrom inkludert borekabiner. I tillegg stilles det også mer generelle krav til de arbeidsmiljøfaktorene borepersonell utsettes for. I dette tilsynet har vi etterspurt hvilke Human Factors -kartlegginger og analyser som er gjennomført med hensyn til totalarbeidsbelastning. Vi har derimot ikke fulgt opp hvordan de enkelte selskapene har håndtert funnene fra de gjennomførte analysene, i de tilfellene hvor slike analyser faktisk var utført.

10.1 Manglende analyser på tvers av næringen

Alarmsystemene, i samspill med borepersonell, utgjør viktige funksjoner for å overvåke, styre og kontrollere boreoperasjoner i et sikkerhetsperspektiv. For å oppnå robuste og sikre operasjoner, er utforming av de tekniske systemene essensielle for et godt menneske-maskin grensesnitt. For å kunne lykkes må blant annet alarmsystemene være utformet og følges opp slik at de tar hensyn til menneskets kognitive yteevne.



Tilsynet omfattet 24 faste innretninger og 18 flytende innretninger. Av disse innretningene viste Havtil sine observasjoner at det kun var 13 av 42 innretninger som hadde gjennomført Human Factors analyser fra drift og at det var flere faste innretninger som ikke hadde gjennomført Human Factors-analyser for borekabinen verken ved

design eller i drift. Alder på enkelte av disse innretningen kan ha vært medvirkende årsak til at analysene ikke ble gjennomført i designfasen, derimot hadde verken endringer i drift eller krav i regelverket medført at analyser var blitt gjennomført i ettertid. Alle flytende innretningene hadde gjennomført HF analyser ved design, men kun halvparten av de faste innretningene kunne vise til det samme.

Tilsynene viste at både faste og flytende innretninger hadde lagt mest vekt på utforming av borekabinene ved etablering, og i mindre grad fulgt dette opp og oppdatert i den videre driften.

Flere av selskapene hadde gjennomført større oppgraderinger av systemer for borekontroll og beslutningsstøtte – endringer som påvirker både alarmsystemet, brukergrensesnittet og

graden av automatisering. Til tross for dette hadde oppgraderingene i liten grad utløst behov for vurderinger for å synliggjøre hvilke konsekvenser endringene kunne ha for designet og for samspillet mellom menneske og maskin.

Mangel på analyser i driftsfasen kan indikere at flere selskaper enten manglet et system som sikret at nødvendige analyser ble gjennomført ved endringer, eller at de hadde en oppfatning av at analyser utført ved etablering var tilstrekkelige. Dette innebærer at kriterier for når nye analyser skal gjennomføres ikke er definert, noe som kan medføre at forhold med betydning for helse, miljø og sikkerhet ikke blir tilstrekkelig ivarettatt.

Det fremstod som at endringer i eventuelle betingelser, forutsetninger og kunnskap som enkeltvis eller samlet kunne påvirke risikoen, ikke førte til nye eller oppdaterte analysene i borekabinen. Eksempler på slike endringer var introduksjon av nye systemer eller utstyr.

Selskapene som ikke fikk avvik, kunne dokumentere gjennomførte Human Factor-analyser, som for eksempel CRIOP. Tilsynene viste imidlertid at over 66 prosent av selskapene ikke hadde gjennomført analyser eller vurderinger av totalarbeidsbelastning – til tross for borepersonellens sentrale rolle for sikkerheten i boreoperasjoner – og disse selskapene fikk derfor avvik.

10.2 Sammenheng alarm – total arbeidsbelastning

Høy alarmbelastning i borekabin utgjør en risiko og påvirker både arbeidsbelastningen og situasjonsforståelsen for borepersonell. Operatørens evne til å oppfatte, bearbeide og forstå signaler fra alarmsystemet er avgjørende for deres mulighet til å respondere korrekt på alarmer, fatte riktige beslutninger og iverksette nødvendige handlinger.

Forhold som påvirker dette kan være: samhandling, kommunikasjon, arbeidsbelastning, bemanning, opplæring, roller og ansvar.

Under boreoperasjoner må, som tidligere omtalt, en rekke parametere overvåkes parallelt. I tillegg foregår det radiokommunikasjon med borepersonell, håndtering av telefoner og – i enkelte tilfeller – videosamtaler fra leverandører og boremannskap på innretningen. Det er også vanlig med varierende grad av personelltrafikk inn og ut av både borekabinen og boredekket. Samlet kan disse forholdene bidra til økt kognitiv belastning og dermed øke risikoen for feil. Det er viktig å understreke at både for lave og for høye arbeidskrav kan føre til redusert ytelse.

Tilsynet viste at flere boreinnretninger som hadde gjennomført HF analyser, ikke hadde et system som sikret en oversikt over alarmbelastningen eller mangelfull oppfølging av alarmsystemene og et høyt antall alarmer. Det kunne synes som at flere selskaper hadde høye alarmrater uten at disse dataene var tatt med i analysene som var gjennomført for arbeidsbelastningen. Manglende bruk av slike data innebærer at den samlede arbeidsbelastningen for de ansatte ikke kan verifiseres. Arbeidet med arbeidsmiljøet og alarmsystemet fremstod som adskilte prosesser. Regelverket stiller krav til at ulike analyser skal utfylle hverandre og dekke både risiko for fare- og ulykkessituasjoner, og eksponering for arbeidsmiljøfaktorer.

Relevante standarder i regelverket:

- ISO11064
- EEMUA-191
- IEC 62682
- NORSOK S-002
- ISO 6385

10.3 Standarder og interne krav

Selskapene omfattet av disse tilsynene viste i stor grad til ulike standarder og retningslinjer som ISO11064, YA-710, EEMUA-191 og IEC 62682 og NORSOK S-002. Verdiene satt i retningslinjer og standardene baseres på kunnskap om menneskelige evne til å oppfatte inngående informasjon. Krav til aksjon fra operatøren som respons til en alarm skal være basert på realistiske vurderinger om hva operatørene kan forventes å gjøre i den aktuelle situasjonen.

Alarmsystemet skal tilpasses til oppgavene som er definert for operatørene. Disse kan f.eks. være identifisert og beskrevet gjennom systematiske oppgaveanalyser.

Gjennom tilsynet kom det frem at selskapene i hovedsak har interne ytelseskrav til alarmsystemet som ligger over verdiene gitt i EEMUA-191 og IEC 62682. Det fremkom heller ikke at det var gjort kartlegginger eller analyser av lokale og kontekst spesifikke forhold som lå til grunn for at interne krav ikke var i samsvar med standarder og retningslinjer.

11 ANDRE TILTAK

Levetidsutfordringer er en kjent problemstilling. Dette gjelder spesielt for skjermssystemene, men det kan også være behov for utskifting av styresystemene. Slike utskiftninger av styresystemene gjøres i hovedsak på grunn av mangel på reservedeler eller fordi programvaren ikke lenger støttes av leverandørene. For å minimere risiko i slike prosjekter er det ofte ønskelig å gjennomføre en like for like-utskifting. Andre årsaker til oppgradering kan være ønske om mer automatisering av boreutstyret. Det krever ofte også at borekontrollsystemet må oppgraderes.

Oppgraderinger av gamle skjermssystemer innebærer imidlertid en mulighet for bruk av nye verktøy for oppfølging av måltall for alarmsystemene. Rapportene vi har mottatt viser likevel at gode verktøy ikke nødvendigvis fører til bedre oppfølging. Vi ser også at selv om alarmanalyseverktøy har blitt installert så har de ikke blitt benyttet for oppfølging av alarmsystemene.

12 HENDELSER OG INTERNE AVVIK FOR OPPFØLGING

Selskapene rapporterer om få registrerte hendelser som kan direkte knyttes til alarmsystemene og presentasjonen av alarmer. Det forekommer imidlertid at alarmer blir oversett, da særlig i forbindelse med alarmras.

Siden vi også spurte om hendelser i området rundt borekabin, omfattet rapporteringen en rekke andre hendelser – særlig på boredekk. Rapporterte hendelser til Havtil viser en stabil høy andel fallende gjenstander, ofte på boredekk og i forbindelse med rørhåndteringen. Dette ser vi også fra rapporterte hendelser fra selskapene i denne oppfølgingen.

Videre rapporteres det også om hendelser der skjermssystemene mister kontakten med borekontrollsystemene eller andre feil med kommunikasjonen mellom systemer i borekabin.

13 INTERNE OG EKSTERNE TILSYN

Det forekom sjelden at alarmsystemene var gjenstand for systematisk verifikasjon. I disse tilsynene har vi heller ikke etterspurt detaljer om slike verifikasjoner.

Når det gjelder plattformboring så var det veldig sjelden at operatørene hadde gjennomført tilsyn med boreentreprenørene for å verifisere hvordan de fulgte opp alarmsystemene i borekabin.

14 FLYTTBARE INNRETNINGER VERSUS FASTE INNRETNINGER

På flyttbare innretninger er det vanligvis boreentreprenøren som eier, opererer og vedlikeholder boreutstyret. Når det bores fra en fast innretning er det operatøren som eier boreutstyret, mens en boreentreprenør står for drift og vedlikehold.

Det er alltid boreentreprenøren som har ansvaret for å tilrettelegge for boreoperatørene (borer m.fl.) i borekabinen, slik at belastningen blir akseptabel. Operatøren som, den ansvarlige for boreoperasjonen, vil her ha et påseansvar overfor boreentreprenøren.

I gjennomgangen av innsendt data har vi sett om det har vært noen forskjeller mellom hvordan alarmsystemene blir fulgt opp på de flytende og faste innretningene. I de tidligere kapitlene der vi har beskrevet alarmfilosofi, alarmanalyseverktøy, operasjonelle ytelseskrav, nye og stående alarmer og HF analyser har grafene vist resultatene for faste og flyttende innretninger hver for seg. Det vi ser ut fra disse dataene er:

- Oppfølgingen av alarmsystemene på de faste innretningene er dårligere enn på de flytende innretningene.
 - På de faste innretningene ser det ut som at det mangler ett system for å følge opp alarmsystemene.
 - På de flytende innretningene har alle et system for å følge opp alarmsystemene, men de fleste har mangler i oppfølgingen.
- Gjennomførte HF analyser viser at alle flytende innretninger har gjennomført HF analyse ved design, men bare halvparten av de faste innretningene har gjort det samme.
- Det er ingen av operatørene som har fulgt opp boreentreprenørene for å sjekke at de har et system for oppfølging av alarmsystemene.

Siden forskjellene mellom de faste og flytende innretningene var så store, kan det tyde på at ansvarsfordelingen mellom operatør og boreentreprenør på de faste innretningene fremstod som uklar. Dette kan ha bidratt til at nødvendige aktiviteter ikke ble gjennomført.

15 BOREKABINER VERSUS SENTRALT KONTROLLROM

I 2021 ble det gjennomført ett tilsvarende tilsyn med alle sentrale kontrollrom på norsk sokkel og alle landanleggene. Vi har forsøkt å identifisere eventuelle vesentlige forskjeller mellom resultatene fra dette tilsynet og funnene i borekabinene.

En utfordring i sammenligningen er at datagrunnlaget for borekabin er svakere ettersom langt færre har hatt et system for å hente ut alarmstatistikk og bruke det til oppfølging. De viktigste forskjellene vi har identifisert er:

- Færre borekabiner har systemer for uthenting av alarmstatistikk og bruk av disse i alarmanalyser.
- Betydelig færre gjennomfører alarmanalyser for borekabinene sammenlignet med sentrale kontrollrom.
- Flere mangler et vedlikeholdsprogram eller annet system for systematisk oppfølging av alarmsystemene i borekabinene.
- Datagrunnlaget for borekabiner er tynt, men indikasjonene tyder på at det var flere stående alarmer i de sentrale kontrollrommene enn i borekabinene.
- Flere har etablert operasjonelle ytelseskrav for alarmsystemene i sentrale kontrollrom enn for alarmsystemene i borekabinene.