

Granskingsrapport

Rapport	
Rapporttittel Gransking av hendelse i traforom og brannpumperom på Sleipner A	Aktivitetsnummer 001046023

Gradering		
<input checked="" type="checkbox"/> Offentlig	<input type="checkbox"/> Begrenset	<input type="checkbox"/> Strengt fortrolig
<input type="checkbox"/> Unntatt offentlighet	<input type="checkbox"/> Fortrolig	

Involverte	
Lag T-1	Godkjent av / dato Tore Endresen / 23.6.2022
Deltakere i granskingsgruppen Else Riis Rasmussen, Eivind Sande	Granskingsleder Anita Oplenskedal

Innhold

1	Sammendrag	3
2	Bakgrunnsinformasjon.....	4
2.1	Beskrivelse av innretning og organisasjon.....	5
2.2	Situasjon før hendelsen	6
2.3	Forkortelser	6
2.4	Ptils gransking.....	6
2.5	Mandat.....	7
2.6	Fremgangsmåte.....	7
3	Hendelsesforløp	8
4	Tidligere hendelser	10
4.1	Tidligere hendelser knyttet til trafo.....	10
4.2	Tidligere hendelser knyttet til fleksibel kobling mellom dieselmotor og hydraulikkpumpe.....	11
5	Beskrivelse av involvert utstyr, vedlikehold, roller og ansvar.....	11
5.1	Involvert utstyr.....	11
5.1.1	Transformator.....	11
5.1.2	Brannpumperom B.....	11
5.2	Vedlikehold.....	13
5.2.1	Operasjonalisering av generiske vedlikeholdskonsept....	13
5.2.2	Vedlikehold av transformator	14
5.2.3	Vedlikehold av fleksibel kobling mellom dieselmotor og hydraulikkpumpe.....	14
5.2.4	Vedlikehold av stengeventil for dieseltilførsel.....	14
5.3	Organisering, roller og ansvar.....	15
5.3.1	Organisering av Sleipner flerfelt og Sørlike Nordsjøen (SLSN) 15	
5.3.2	Teknisk integritet og vedlikeholdsstyring (TIMM)	16
5.3.3	Vedlikehold og tekniske tjenester (TMS).....	16
6	Equinor sitt system for erfaringsmeldinger.....	17
6.1	Erfaringsmelding 2018 – Kobling MTU Dieselmotor Snorre A.....	18
7	Barriereforståelse og kompetanse.....	19
8	Hendelsens konsekvens og potensial	20
8.1	Faktiske konsekvenser	20
8.2	Potensiell konsekvens.....	21
8.2.1	Potensiell konsekvens trafo	21
8.2.2	Potensiell konsekvens brannpumpe.....	21
9	Direkte og bakenforliggende årsaker.....	22
9.1	Direkte årsaker.....	22
9.1.1	Trafo.....	22
9.1.2	Brannpumpe	22

9.2	Bakenforliggende årsaker	22
9.2.1	Bakenforliggende årsaker trafo.....	22
9.2.2	Bakenforliggende årsaker brannpumpe	23
10	Beredskap.....	24
11	Observasjoner.....	25
11.1	Avvik	25
11.1.1	Mangler ved vedlikehold	25
11.1.2	Mangelfullt system for erfaringskunnskap og informasjon.....	26
11.1.3	Mangler ved barriereforståelse og kompetanse	27
11.1.4	Mangelfull merking/skilting.....	28
11.1.5	Manglende selektiv utkobling ved kortslutning.....	29
12	Barrierer som har fungert.....	29
13	Diskusjon omkring usikkerheter.....	29
14	Vurdering av aktørens granskingsrapport.....	30
15	Vedlegg.....	31

1 Sammendrag

Den 29. oktober 2021 inntraff en kortslutning i en transformator lokalisert i transformatorrom D21 på Sleipner A. Dette medførte brannpumpestart som følge av røykdeteksjon. I løpet av hendelsesforløpet feilet den ene brannpumpen, noe som resulterte i flammeteksjon i brannpumperom B. Ved trykkavlastning oppsto det i tillegg flammeteksjon på Sleipner T, vurdert til å være som følge av refleksjon fra faklingen.

Med bakgrunn i dette bildet besluttet vi 1.11.2021 å granske hendelsen.

Kl. 18:24 gikk generell alarm på Sleipner A, og beredskapsorganisasjonen og øvrig personell mønstret i henhold til plan. Alarmen var aktivert av seks røykdetektorer i et transformatorrom i modul D2, som følge av kortslutning i en transformator. Disse alarmene startet automatisk brannpumpene etter plan. Kort tid etter gikk det ny generell alarm som var aktivert av flammetektorer i brannpumperom B hvor en brannpumpe hadde havarert. Produksjonen ble da stoppet og anlegget ble trykkavlastet. Denne trykkavlastningen førte til større fakkelflamme på Sleipner T som utløste flammetektorer på værdekket og ny generell alarm.

Kortslutningen i traforommet førte til materielle skader og økonomiske konsekvenser:

- Havarert trafo
- Havari av fleksibel kobling og hjelpehydraulikkpumpe for brannpumpe B
- Brannpumpe B ute av funksjon

- Ødelagt betjeningsmekanisme for stengeventil til dieseltilførsel til brannpumpe B
- Utfall av strømforsyning til Sleipner B og Gudrun
- Tripp av Gina Krog
- Påfølgende produksjonstap

Ingen personer ble skadet.

Det er vår vurdering at verken hendelsen i traforommet eller følgehendelsen i brannpumperommet hadde storulykkepotensial. Det kunne blitt en større brann inne i brannpumperommet, men vi anser det som lite sannsynlig at brannen ville eskalert ut av rommet.

Det er høyst sannsynlig feil internt i høyspenningsvikling som er den direkte årsaken til kortslutning i trafoen. Den direkte årsaken til hendelsen i brannpumperommet er havari av den fleksible koblingen som er montert i akslingen mellom hjelpehydraulikkpumpa og dieselmotoren tilhørende brannpumpe B.

Granskingen viste flere bakenforliggende årsaker som kan ha hatt betydning både for hendelsen på trafo og i brannpumperom B.

Bakenforliggende årsaker til trafohendelsen:

- Svakheter i design og aldring
- Organisatorisk. Equinor har fram til nå ikke identifisert behov for å skifte denne type trafoer i teknisk levetidsprogram selv om svakheten er kjent.

Bakenforliggende årsaker til brannpumpehavariet:

- Aldring av gummielement og tap av fleksibilitet i kobling
- Manglende forebyggende vedlikehold
- Mangelfull oppfølging av erfaringsmelding fra 2018
- Svakheter i system for erfaringsdeling og læring

I granskingen har vi identifisert fem avvik:

- Mangler ved vedlikehold
- Mangelfullt system for erfaringskunnskap og informasjon
- Mangler ved barriereforståelse og kompetanse
- Mangelfull merking/skilting
- Manglende selektiv utkobling ved kortslutning

2 Bakgrunnsinformasjon

Den 29. oktober 2021 inntraff en kortslutning i en transformator lokalisert i transformatorrom D21 på Sleipner A. Dette medførte brannpumpestart som følge av røykdeteksjon. I løpet av hendelsen feilet den ene brannpumpen, noe som resulterte i

flammedeteksjon i brannpumperom B. Ved trykkavlastning oppsto det i tillegg flammedeteksjon på Sleipner T, vurdert til å være som følge av refleksjon fra faklingen.

2.1 Beskrivelse av innretning og organisasjon

Sleipner A er en del av Sleipnerfeltene. Sleipner består av:

- Sleipner A: Bore-, prosesserings – og boligplattform
- Sleipner B: Ubemannet produksjonsplattform
- Sleipner R: Stigerørsplattform for gass – og oljeeksport
- Sleipner T: Plattform for prosessering og fjerning av CO₂

Sleipner T og Sleipner R har fast broforbindelse til Sleipner A plattformen.

Sleipnerfeltet ligger på Utsirahøyden i Nordsjøen, 140 kilometer vest for Stavanger. Sleipnerfeltene omfatter gass- og kondensatfeltene Sleipner Øst, Gungne, og Sleipner Vest. I tillegg prosesserer Sleipner-innretningene hydrokarboner fra de tilknyttede feltene Sigyn og Gudrun, og rikgass fra Gina Krog.

Sleipner A er en condeep plattform som ligger i Sleipner Øst-feltet i blokk 15/9 og ble oppdaget i 1981. Plan for utvikling og drift (PUD) ble godkjent i 1986. Produksjonen startet i august 1993.

Equinor er operatør for Sleipner.

Drift av Sleipner tilhører resultatområdet *Utforskning og produksjon Sør* (EPN Sør) under resultatenheten «*Sleipner flerfelt og Sørlige Nordsjøen*» (SLSN), som har ansvar for sikker, effektiv og bærekraftig drift for sine felt/innretninger; Sleipner, Gina Krog, Gudrun og Draupner.

SLSN har en organisasjonsstruktur som følger Equinor sin felles driftsmodell, der driftsorganisasjon land er hovedkontaktpunkt for sokkelorganisasjonen, og koordinerer mot øvrige enheter.

På land består driftsorganisasjonen av Vedlikeholdssjef og Produksjonssjef som rapporterer til resultatenheten, samt operasjonsgruppen som er sammensatt av langtidsallokerte ressurser fra kompetansesentre. SSU støtte allokteres fra funksjonens kompetansesenter.

Modellen ivaretar uavhengighet mellom:

- Området/enheten som drifter og vedlikeholder anleggene med tilhørende operasjonelt systemansvar og områdeansvar, og

- den organisasjonen som er ansvarlig for teknisk integritet til anleggene, med tilhørende teknisk systemansvar, teknisk fagansvar og PS-ansvar; «Global driftsteknologi» (OTE).

2.2 Situasjon før hendelsen

På hendelsesdagen var det normal aktivitet om bord. Det var 180 personer om bord.

Ifølge Equinors hovedlogg var vindstyrken på Sleipner A 42 knop og bølgehøyde 2,9-4,8 m, mens tavle i beredskapsrom på Sleipner A sto bølgehøyde på 2,8 m. Det var god sikt på hendelsestidspunktet og været ville ikke hatt noen negativ innvirkning på eventuelle helikopterflyginger. Ifølge hovedlogg var det meldt tåke.

2.3 Forkortelser

EPN	Utforskning og produksjon Norge
Equinor	Equinor Energy AS
FAK	Faglig anleggskontakt
FV	Program for forebyggende vedlikehold i Equinor
OBE	Operasjonelt barriereelement
OTE	Global driftsteknologi (Equinor betegnelse)
Ptil	Petroleumstilsynet
POB	Personell om bord
PS	Performance standard
RE	Resultat enhet
SAR	Search and rescue
SKR	Sentralt kontrollrom
SLA	Sleipner A
SLSN	Sleipner flerfelt og Sørilige Nordsjøen
SLT	Sleipner T
SSU	Safety, security and sustainability
S&R-lag	Søk- og redningslag
TIMM	Teknisk integritet og vedlikeholdsstyring
TIMP	Technical Integrity Management Program
TPA	Teknisk plattformansvarlig
TMS	Vedlikehold og tekniske tjenester

2.4 Ptils gransking

Fredag kl. 18:41, 29.10.2021 ble vi varslet av Equinor om brann på Sleipner A. På bakgrunn av denne informasjonen, etablerte vi oss i egen beredskapssentral for oppfølging av Equinor sin håndtering av hendelsen. Hendelsen ble raskt avklart, og vi demobiliserte etter kort tid.

Det ble gjennomført et oppfølgingsmøte med Equinor 1.11.2021, og i etterkant av dette ble det besluttet at vi skulle granske hendelsen.

2.5 Mandat

Mandatet for granskingen ble etablert i samråd mellom granskingsgruppen og oppdragsgiver.

Følgende mandat ble besluttet:

- a. *Granske hendelsen(e) uten å reise offshore.*
- b. *Klarlegge hendelsens omfang og forløp (ved hjelp av en systematisk gjennomgang som typisk beskriver tidslinje og hendelser)*
- c. *Vurdere faktiske og potensielle konsekvenser*
 1. *Påført skade på menneske, materiell og miljø.*
 2. *Hendelsens potensial for skade på menneske, materiell og miljø.*
- d. *Vurdere direkte og bakenforliggende årsaker*
- e. *Identifisere avvik og forbedringspunkter relatert til regelverk (og interne krav)*
- f. *Diskutere og beskrive eventuelle usikkerheter /uklarheter.*
- g. *Drøfte barrierer som har fungert. (Det vil si barrierer som har bidratt til å hindre en faresituasjon i å utvikle seg til en ulykke, eller barrierer som har redusert konsekvensene av en ulykke.)*
- h. *Vurdere aktørens egen granskingsrapport*
- i. *Utarbeide rapport og oversendelsesbrev (eventuelt med forslag til bruk av virkemidler) i henhold til mal.*
- j. *Anbefale - og normalt bidra i - videre oppfølging*

Sammensetning av granskningsgruppen:

Anita Oplenskedal F-Logistikk og beredskap (Granskingsleder)
Eivind Sande F-Prosessintegritet
Else Riis Rasmussen F-Prosessintegritet

2.6 Fremgangsmåte

På grunn av koronasituasjonen besluttet vi å gjennomføre vår gransking fra land. Vi gjennomførte intervjuer på Teams med personell i offshore- og landorganisasjonen for Sleipner A. Vi har også hatt en gjennomgang av dokumentasjon relevant for hendelsen. Vi gjennomførte åtte intervjuer som involverte 21 personer, i tillegg til ett møte der vi fikk en grundig gjennomgang av organisasjonsstrukturen knyttet til Sleipner. I tillegg har vi gjennomgått Equinors egen granskingsrapport, denne er kommentert i kapittel 14.

Granskingsgruppen har utarbeidet granskingsrapporten basert på intervjuer, møter og gjennomgang av mottatte dokumenter. Vi har ikke gjort egne tekniske undersøkelser.

Dokumentene som er mottatt i forbindelse med granskingen er listet opp i kapittel 15.

3 Hendelsesforløp

Hendelsesforløpet den 29. oktober 2021 startet med at det klokken 18:24:26 inntraff en kortslutning i en transformator lokalisert i transformatorrom D21 på Sleipner A. Som følge av kortslutningen ble effektbryter på 13,8 kV innmating til transformatoren automatisk utkoblet. Dette stoppet energitilførselen til feilstedet og branntilløpet utviklet seg ikke utover de skadene som oppstod som følge av kortslutningen. Samtidig som effektbryter som beskytter transformatoren koblet ut, ble også to andre effektbrytere utkoblet. Dette ga som konsekvens strømutfall på henholdsvis Gudrun og Sleipner B.

Kortslutningen medførte lysbue internt i transformator kapslingen. Røykutviklingen som følge av kortslutningen ble detektert av alle fem røykdetektorene som var i transformatorrommet. I tillegg ble røyken detektert av en røykdetektor på utsiden av rommet.

Første tidligvarsel på røyk i transformatorrommet ble registrert i alarmlogg klokken 18:24:39 og tre sekunder senere ga to av røykdetektorene alarm. Ved to røykdetektorer i alarm får en automatisk oppstart av brannpumper på Sleipner A.

Alarmlogg viser at startsignal til brannpumper ble gitt kl. 18:24:46 og at det samtidig ble utløst generell alarm (mønstringsalarm) på Sleipner A. Da mønstret beredskapsorganisasjonen og øvrig personell i henhold til plan.

Alarmlogg viser videre at brannpumpe A var i drift kl. 18:25:03, brannpumpe 2 i drift kl. 18:25:04 og brannpumpe B i drift kl. 18:25:25. Brannpumpe C, som er den siste brannpumpen på Sleipner A, startet ikke som følge av startsignalet. Dette er i henhold til oppstartslogikk hvor en brannpumpe er i reserve, og starter 10 sekunder forsinket dersom en av de andre pumpene har sviktet.

Fire sekunder etter at brannpumpe B var startet er det registrert en alarm fra brannpumpe B. Denne alarmen vises i kontrollrommet som en fellesfeil og ytterligere informasjon må leses av lokalt i brannpumperommet. Alarmen som ble registrert medførte ikke umiddelbart at brannpumpe C startet. Brannpumpe C var i drift fra kl. 18:33:00.

Alarmloggen viser at de siste røykdetektorene ved transformatoren gikk ut av alarm og varsel kl. 18:38. Rundt dette tidspunktet fikk en også startet opp igjen ventilasjonen og luftet ut området.

Klokken 18:47 kom det inn alarm fra flammedetektorer i brannpumperom B. Dette medførte automatisk utløsning av vanntåke slokkeanlegg tilhørende rommet.

Som følge av at en nå på kort tid hadde hatt branndeteksjon på to ulike områder på Sleipner A besluttet beredskapsledelsen klokken 18:49 å gjennomføre en manuell trykkavlastning av Sleipner A og Sleipner T. Dette medførte bortfall av gass til turbiner for hovedkraft, og disse gikk over til drift på diesel. Den ene av hovedkraftgeneratorene klarte ikke overgangen og falt ut. Dette fikk ikke noen konsekvenser da en generator alene produserer tilstrekkelig kraft til de systemene som var i drift.

Klokken 18:59 ble brannområdet som omfatter brannpumpe B tilbakestillt fra kontrollrommet som følge av at det ikke lenger var utslag på flammedetektorer i rommet. Panel i kontrollrommet viste på dette tidspunktet at brannpumpen ikke var i drift lenger, og det var heller ikke utslag på flammedetektorer i brannpumperommet. Ved tilbakestilling av brannområdet åpnet brannspjeldene og ventilasjonen startet opp igjen for brannpumperommet.

Trykkavlastningen som ble iverksatt innebar at gass ble brent av i faklene på Sleipner T og Sleipner R. Flammene fra faklene ble detektert av to flammedetektorer på Sleipner T klokken 19:09, og dette medførte automatisk utløsning av deluge i området som dekkes av flammedektorene. Kontrollrommet fikk raskt sjekket ut at det ikke var en reell brann på Sleipner T ved hjelp av kontakt med skadestedsleder som var ved brannpumpe B.

Brannlag som rykket ut til brannpumpe B fikk etter hvert klarering til å gå inn i brannpumperommet for å sjekke ut forholdene. De fikk beskjed fra kontrollrommet (SKR) om at brannpumpen var stanset. Da de åpnet branndøren inn til rommet oppdaget de til sin overraskelse at dieselmotoren tilhørende brannpumpen fortsatt gikk. De lukket da døren og gikk ikke inn i rommet.

To av brannlagsmedlemmene gikk da for å stenge dieseltilførsel til brannpumpen ved hjelp av stengeventil som kan betjenes fra utsiden av rommet. De opplevde at stengeventilen var vanskelig å operere og de var usikre på om de fikk stengt ventilen. De brukte da større kraft og dette medførte at betjeningshåndtaket knakk. Alarmlogg viser at det kom fem alarmer om startfeil på brannpumpe B fra klokken 19:18:15. Dette viser at dieseltilførselen på dette tidspunktet er avstengt.

Brannlaget gikk etter dette inn i brannpumperommet og så at en kobling på brannpumpen var deformert og smeltet. Dugg på maskene da de gikk inn indikerte vanndamp i rommet. De kjente lukt av svidd gummi da de etter hvert tok av seg masken. De registrerte også at det var høy temperatur i rommet, og at temperaturen på dieselmotoren viste mellom 115-120 °C. Måleområdet på temperaturmåleren stopper på 120 °C.

De observerte ingen spor av lekkasje fra hydraulikk, smøreolje eller diesel inne i brannpumperommet.

Klokken 19:26 hadde plattformsjefen fått bekreftet at det ikke var brann og heller ikke lenger branndeteksjon i noen av rommene.

Klokken 19:36 ble ressurser som var på vei for evakuering av personell avbestilt.

Klokken 19:40 begynte demobilisering og normalisering.

4 Tidligere hendelser

I intervjuer ble vi gjort oppmerksomme på at det tidligere har vært hendelser både med transformatorer og brannpumper.

4.1 Tidligere hendelser knyttet til trafo

Equinor har informert oss om at det har vært tre tidligere hendelser med samme type transformatorer på Sleipner. Disse hendelsene er fra 1998, 2003 og 2004.

Hendelsen fra 1998 skjedde med transformator 81-ET01A. Dette er en 13,8/6 kV transformator på Sleipner A med ytelse 12,5 MVA.

Hendelsen fra 2003 skjedde med transformator 82-ET01A. Dette er en 13,8/0,44 kV transformator på Sleipner A med ytelse 3,5 MVA.

Hendelsen fra 2004 skjedde med transformator G-81-ET02. Dette er en 13,8/6 kV transformator på Sleipner T med ytelse 8 MVA.

Dette er tørrisolerte transformatorer hvor en har erfart at partielle utladninger har medført nedbryting av isolasjonen mellom tårnene som utgjør høyspenningsviklingen. Isolasjonen består av lag med Nomex klasse F. Nomex-isolasjonen har noen små hulrom mellom papirlagene som ikke har blitt fylt med isolasjon og disse luftblærene har lavere holdfasthet enn isolasjonsmaterialet.

I tillegg ble det i undersøkelsene etter disse tidligere hendelsene identifisert at høyspenningsviklingen var designet slik at det oppstår dobbel påkjenning på isolasjonen i deler av høyspenningsviklingen.

Tiltak etter disse tidligere hendelsene har vært å utbedre havarert transformator. Vurderingen har vært at nedbrytning av isolasjonen som følge av luftblærer i isolasjonen vil opptre de første årene i drift, og at det ikke har vært behov for å utbedre de identifiserte svakhetene ved de andre transformatorene som er av samme type.

4.2 Tidligere hendelser knyttet til fleksibel kobling mellom dieselmotor og hydraulikkpumpe

I oppstartsmøtet for granskingen ble vi informert om en erfaringsmelding etter en hendelse med havarert fleksibel kobling mellom dieselmotor og hydraulikkpumpe i brannpumperom A på Snorre A den 5. november 2018, og at denne kunne inneholde relevant informasjon knyttet til havariet i brannpumperom B på Sleipner A 29. oktober 2021. Se også kapittel 6.

5 Beskrivelse av involvert utstyr, vedlikehold, roller og ansvar

5.1 Involvert utstyr

5.1.1 Transformator

Transformatoren som havarerte ble levert av Siemens og produsert av Trafo Union. Modelltypen er i databladet betegnet som TG 6444 K. Den er en del av opprinnelig design på innretningen.

Transformatoren er en trefase transformator med merkespenning 13,8 kV på primærsiden og 440 V på sekundærsiden. Ytelsen er 2500 kVA.

Transformatoren er tørrisolert, og høyspenningsviklingen er av typen folievikling.

Ifølge informasjon gitt fra Siemens til Equinor er forventet levetid på en slik transformator 30 år ved en last på 80%. Den aktuelle transformatoren på Sleipner har hatt en last på ca. 10% de siste 15 årene. Den lave lasten har sin årsak i at det ikke lenger foregår boring på Sleipner A. Lavere temperatur er positivt med hensyn på påvirkning på levetiden til transformatoren.

5.1.2 Brannpumperom B

Brannvannsystemet

Sleipner A har fire brannvannspumpeenheter. De fire enhetene (hvorav 3 er i drift og den fjerde i reserve) skal sørge for at et konstant trykk på 12,5 barg opprettholdes i 16" ringledningen som går rundt plattformen. Vannet hentes fra utstyrsskafte på

Sleipner A. Sleipner T (SLT) er forbundet med SLA med tre 16" brannvannforsyningslinjer over broen. Rørlinjene til SLT er forbundet direkte til ringledningen på SLA-siden. Brannvannsystemet er et fullstendig uavhengig system.

Brannpumpeenhet 71-XD01B består (som de tre andre enhetene) overordnet av en hydraulisk drevet neddykket løftepumpe (71-PS01B) samt en trykkøkningspumpe 71-PA01B som er direkte drevet av dieselmotoren (71-PA01B D)) tilhørende pumpeenheten. Brannvannløftepumpen (71-PS01B) suger sjøvann inn fra sjøvannsinntaket og løfter det opp til trykkøkningspumpen (71-PA01B).

Hydraulikksystemet og hjelpehydraulikkpumpen

Trykksatt hydraulikkolje blir fødet inn til hydraulikksystemet ved hjelp av to hydraulikkpumper, begge montert i tilknytning til, og mekanisk drevet av dieselmotoren 71-PA01B. Hydraulikksystemet for brannpumpeenheten består av en lukket og en åpen hydraulikksløyfe. Hovedhydraulikkpumpen 71-PB01B er trykkøkningspumpen og montert i den lukkede sløyfen. Hjelpehydraulikkpumpen 71-PB02B er montert i den åpne sløyfen og har som funksjon å tilføre filtrert hydraulikkolje og opprettholde trykket i den lukkede sløyfen.

Fleksibel kobling mellom hydraulikkpumpe og dieselmotor

I akslingene mellom hydraulikkpumpene og dieselmotor er det installert koblinger med gummielement som skal gi demping og fleksibilitet i kraftoverføringen mellom motor og Pumpe.

Hjelpehydraulikkpumpen er av typen Rexroth 80 DR/60 L, med kobling og gummielement av typen Stromag GEG-700R. Det var denne fleksible koblingen som havarerte. I forbindelse med «Plant Integrity» prosjektet i perioden 2012 – 2016 definerte Equinor et generisk vedlikeholdskonseptet MD0500 for brannvannsdiesler. Dette vedlikeholdskonseptet inneholder blant annet to aktiviteter der vedlikehold av fleksible koblinger mellom motor og dieseldrevet utstyr er beskrevet; aktivitet MD0500- 0005 som anbefaler årlig visuell inspeksjon av kobling (uten demontering), og MD0500-0006 som anbefaler kontroll av tilstand på koblinger hvert 5. år. Disse vedlikeholdskonseptene var ikke implementert i forebyggende vedlikeholdsprogram på Sleipner.

I vår korrespondanse med Stromag kom det fram at leverandør anbefaler et program for jevnlig visuell sjekk og bytte basert på tilstand. De anbefaler at koblingen alltid sjekkes visuelt ved faste vedlikeholdsintervall, slik at den kan skiftes i tide før den feiler. De opplyser at koblingen godt kan ryke før det har gått 10 år, avhengig av ytre påvirkning. Ved tidspunktet for hendelsen på Sleipner inkluderte ikke det generiske vedlikeholdskonseptet MD0500 aktivitet for utskifting av kobling hvert 10. år i tråd med leverandørens anbefaling.

Brannpumperom B og relevante sikkerhetssystemer

Brannpumperom B er lokalisert i C01 og har A60 brannskiller i vegger, tak og gulv. I tillegg til pumpeenheten inneholder brannpumperommene blant annet hydraulikksystemet, dieseldagtank, tilførselslinjer, etc.

Dieselmotoren til brannpumpen skal ikke kunne stenges fra kontrollrommet. Ved behov for å stenge brannpumpen ved en hendelse i brannpumperommet kan dette gjøres ved å operere en manuell stengeventil for dieseltilførsel fra utsiden av pumperommet.

Brannpumperom B er dekket av vanntåkeanlegget 71-SN01. Anlegget er utstyrt med to vanntanker og er sekvensstyrt etter en forhåndsprogrammert sekvens. Ved automatisk utløsning og ved manuell utløsning fra området vil ventilasjonsspjeldene i det aktuelle området stenges direkte via B&G.

5.2 Vedlikehold

5.2.1 Operasjonalisering av generiske vedlikeholdskonsept

I regi av Plant Integrity- prosjektet er det utarbeidet generiske vedlikeholdskonsepter på konsernnivå i perioden 2012-2016. Ifølge Equinor sin egen gransking er hver enkelt innretning ansvarlig for å revidere sine program for forebyggende vedlikehold (FV-program) i tråd med de generiske vedlikeholdskonseptene (konsernkonsept). I granskingen kom det fram at vedlikehold av dieselmotorer for brannvannspumper er definert i slike generiske konsept, og at disse inneholder aktiviteter for vedlikehold av fleksible koblinger mellom motor og dieseldrevet utstyr. Disse konseptene er imidlertid ikke operasjonalisert og implementert i de forebyggende vedlikeholdsprogrammene for Sleipner. Det kom fram i intervjuer at konsernkonseptene var utformet før hendelsen på Snorre A i 2018, men at de enda ikke var operasjonalisert på relevante innretninger. I epost fra Equinor 9. juni 2022 kom det fram at konsernkonseptet ikke ble revidert til å inkludere aktivitet for skifte av kobling i tråd med leverandøranbefaling etter hendelsen på Snorre i 2018, men at dette ble tatt tak i først etter hendelsen på Sleipner, med revidert MD0500 konsept i januar 2022.

I intervju ble vi informert om at linjeinitiativet «Ende til Ende» (EtE) fra 2020 har satt søkelys på gjennomgang av vedlikeholdsprogrammene på innretningene. Dette inkluderer implementering av de konsernkonseptene som fremdeles gjenstår, inn i malene for forebyggende vedlikehold på innretningsnivå. Det kom fram at arbeidet er omfattende og tidkrevende, og at en må prioritere konsept for konsept avhengig av behov.

I intervju ble vi informert om at fagområdet med ansvar for teknisk integritet av har valgt å prioritere implementering av konsernkonseptene for turbiner i første halvår 2022. Deretter følger implementering av konseptene knyttet til fleksible koblinger mellom motor og dieseldrevet utstyr.

5.2.2 Vedlikehold av transformator

I SAP (vedlikeholdssystemet) er det beskrevet at forbyggende vedlikehold på transformatoren som feilet blir utført av boreentreprenør. Informasjon fra intervju og fra arbeidsordrehistorikk viser at vedlikeholdet faktisk blir utført av Equinor. Det er lite vedlikehold man kan gjøre på en slik trans. FV-programmet beskriver rengjøring rundt og å se etter ytre skader. Frem til 2013 (det står 2014 i Equinor granskingsrapport) ble det gjort termografering av transformatorene. Dette sluttet de med for å ikke utsette personell for fare ved å åpne en transformator med spenning. Det er vår vurdering at det er lite sannsynlig at termografering ville identifisert at denne hendelsen var under utvikling.

5.2.3 Vedlikehold av fleksibel kobling mellom dieselmotor og hydraulikkpumpe

Ved gjennomgang i SAP i intervjuer ble vi vist en korrigerende arbeidsordre (AO 20549759) knyttet til defekt hjelpepumpe i brannpumperom B. Det fremgår ikke hva som var årsaken til den defekte pumpa. Vi fant imidlertid dokumentasjon som indikerer at pumpe 71-PB02B med gummikobling ble skiftet i 2004, og at det ble benyttet originale reservedeler. Det var ikke spor i vedlikeholdssystemet av at den fleksible koblingen har blitt skiftet ved senere anledninger.

Det forebyggende vedlikeholdsprogrammet for brannpumpepakke på Sleipner A har ingen vedlikeholdsaktiviteter knyttet til den fleksible koblingen mellom motor og pumpe. Det framkom i intervjuer at koblingen med gummielement ligger skjult og at det ikke er tilkomst for visuell inspeksjon uten demontering av deksel.

I granskingen ble vi informert om at det i etterkant av hendelsen på Snorre A i 2018 ble foretatt visuell inspeksjon av enkelte av de fleksible koblingene knyttet til hovedhydraulikkpumper på Sleipner A. Både omfanget av inspeksjonen og når den var gjennomført framsto imidlertid uklart. Det kom imidlertid fram at koblingene til hjelpeutstyrpumper ikke var inspisert.

5.2.4 Vedlikehold av stengeventil for dieseltilførsel

Det er ulik praksis for merking og vedlikeholdsbeskrivelse for stengeventilene på dieseltilførsel til brannpumpene Sleipner. På pumpe 2 er ventil merket «71-XV 004 Drivstoff nødavstengning» og har vedlikeholdsbeskrivelse, mens dette mangler for tilsvarende ventiler til de tre andre brannpumpepakke.

Forebyggende vedlikeholdsprogram for brannpumpepakke A, B og C på Sleipner A inkluderer et generelt punkt knyttet til test av manuelle nødstoppp funksjoner. Ifølge Equinor kan punktet tolkes til å omfatte manuelle stengeventiler for dieseltilførsel til brannpumpene, men det er vår vurdering at dette ikke fremgår tydelig nok. Klipp fra MD0500-009:

- *Test av nødstoppp funksjon inkl. spjeld og turtallbegrensning:*
 - *Test manuelle nødstoppp funksjoner (inkl spjeld på motorer som har dette).*
 - *Test turtallsbegrensning (overspeed) iht driftsmanual/lokale tillegg.*

I granskningen kunne Equinor ikke legge frem dokumentasjon på at den aktuelle stengeventilen tilknyttet brannpumpepakke B var vedlikeholdt.

5.3 Organisering, roller og ansvar

Dette kapitlet omhandler kort organisasjonsstruktur, roller, ansvar og grensesnitt som vi fant relevant i forbindelse med granskningen. Informasjonen er basert på selskapets dokumentasjon knyttet til organisasjon, ledelse og styring. Se oversikt over OMC 01 dokumentasjon i kapittel 15.

5.3.1 Organisering av Sleipner flerfelt og Sørlige Nordsjøen (SLSN)

Drift av Sleipner tilhører EPN Sør, under resultatenheten *Sleipner flerfelt og Sørlige Nordsjøen* (SLSN), som har ansvar for sikker, effektiv og bærekraftig drift for sine felt/innretninger.

Resultatenheten ledes av RE direktør som har totalansvar for sikker, effektiv og bærekraftig drift for sine tildelte innretninger/anlegg. På land består driftsorganisasjonen av Vedlikeholdssjef og Produksjonssjef som rapporterer til RE direktør, samt Operasjonsgruppen som er sammensatt av langtidsallokerte ressurser fra kompetansesentre. SSU støtte allokeres fra funksjonens kompetansesenter.

Vedlikeholdssjef har et helhetlig ansvar for styring og kontinuerlig forbedring av resultatenhets totale vedlikehold på innretningene/anleggene, ansvar for operasjonelle planprosesser, effektiv ressursutnyttelse i vedlikeholdssløyfen, og er hovedkontakt mot «*Global driftsteknologi*» (OTE) for vedlikehold i RE'en.

SLSN driftsmodell følger Equinor sin felles driftsmodell som ivaretar uavhengighet mellom:

- Området/enheten som drifter og vedlikeholder anleggene med tilhørende operasjonelt systemansvar og områdeansvar, og
- det området som er ansvarlig for teknisk integritet til anleggene, med tilhørende teknisk systemansvar, teknisk fagansvar og PS-ansvar; «*Global driftsteknologi*» (OTE).

5.3.2 Teknisk integritet og vedlikeholdsstyring (TIMM)

Leveranseenheden «Teknisk integritet» (TIMM) under OTE har overordnet ansvar for teknisk integritet, leverer ingeniørfaglig støtte og utøver fagledelse innen relevante fag.

Teknisk systemansvar, teknisk fagansvar og PS-ansvar er delegert til *Fagets ledere*, mens overordnet ansvar ligger hos *TI&KAM leder* knyttet til relevant resultatenhed, her «*Sleipner flerfelt og sørlige Nordsjøen*» (SLSN).

Enheden er også ansvarlig for «forbedring av vedlikeholdsprogram og intervaller», samt «etablere og utvikle vedlikeholds krav samt faglig innhold av vedlikeholdskonsepter innen enhetens ansvarsområde».

Teknisk plattformansvarlig på Sleipner (TPA SLA) utøver TI&KAM leders ansvar på innretningen, deriblant å «være kontaktpunkt mot driftsledelse for integritetsoppgaver mot relevant innretning (tverrfaglig, på tvers av leveranseenheter)» og «sørge for rett prioritering og iverksettelse av tiltak fra erfaringsmeldinger».

Fagets leder Prosess & Teknisk Sikkerhet er organisert i TIMM (TIMM PTS).

Faglig anleggskontakt (FAK) teknisk sikkerhet for Sleipner sorterer under TIMM PTS, og har delegerte oppgaver knyttet til faget, relevante PS'er (PS 9, 10, 14 og 15) og system..

5.3.3 Vedlikehold og tekniske tjenester (TMS)

Leveranseenheden «*Vedlikehold og tekniske tjenester*» (TMS) under OTE har helhetlig oppgaveansvar knyttet til å ivareta og forbedre sikkerhet innen enhetens leveranser, og leverer ingeniørfaglig støtte og utøver fagledelse innen relevante system, fag og tjenester.

Tilsvarende som for TIMM, er TMS enheten ansvarlig for «forbedring av vedlikeholdsprogram og intervaller» samt «etablere og utvikle vedlikeholds krav samt faglig innhold av vedlikeholdskonsepter innen enhetens ansvarsområde».

TMS innehar fagets leder knyttet til flere områder/tjenester, deriblant fagets leder automasjonssystemer (TMS ACSS) og fagets leder elektriske systemer (TMS ELS). I tillegg til systemansvar ligger det også PS-ansvar her.

Fagets leder roterende tjenester ligger også under TMS. TMS roterende tjenester er eier av spesifikt utstyr (relevante tag) i anleggene offshore, og ansvarlig for å «håndtere konsepter for forebyggende vedlikehold», inkludert «planlegging, risikovurdering og gjennomføring av vedlikeholdsoppgaver» knyttet til roterende

utstyr. Det er vår forståelse at vedlikeholdet i hovedsak gjennomføres med egne ressurser. Roterende tjenester har ikke PS-ansvar, men bidrar med å synliggjøre teknisk tilstand på eget utstyr for å sikre bidrag til total oversikt (TIMP) teknisk integritet.

Faglig anleggskontakt (FAK) automasjonssystemer for Sleipner sorterer under TMS ACCSS, med delegerte oppgaver knyttet til faget, relevante PS'er og system. (PS3, PS4, PS7, PS22, PS23)

Faglig anleggskontakt (FAK) elektrosystemer for Sleipner sorterer under TMS ELS, med delegerte oppgaver knyttet til faget, relevante PS'er og system. (PS6 og PS11)

Faglig anleggskontakt (FAK) roterende tjenester for Sleipner har delegerte fagoppgaver knyttet til SLSN.

Det er vår oppfatning at de faglige anleggskontaktene har delegerte oppgaver knyttet til hele SLSN, ikke kun Sleipner.

6 Equinor sitt system for erfaringsmeldinger

I Equinor sin prosess for erfaringsmeldinger er Fagets leder gitt en sentral rolle både når det gjelder utarbeidelse og kvalitetssikring av meldingen, og når det gjelder å sikre nødvendig utsjekk av relevante anlegg.

FAK sin rolle knyttes til å synliggjøre svekkelse i TIMP og identifisere tiltak, mens TPA sin rolle er å verifisere tiltak for eget anlegg, samt påse prioritering og iverksettelse av tiltak

OTE TI SSU sin rolle er å verifisere status og avslutte erfaringsmeldingen.

Systemet er basert på Sharepoint, der det går ut en e-post til relevante personer når erfaringsmeldingen er klargjort for utsjekk.

I intervju kom det fram at dagens system ikke legger tilstrekkelig til rette for nødvendig oppfølging på tvers av anleggene. Systemet ivaretar heller ikke tilstrekkelig sporbarhet knyttet til status på aksjoner, tiltak, læring og lukking av styringsløyfa.

Equinor erkjenner at systemet har svakheter og er i ferd med å oppdatere og implementere et forbedret system.

Vi bemerker at avvik 11.1.2 med tilhørende begrunnelse er knyttet til systemet som ble benyttet ved tidspunktet for hendelsen. Vi har ikke verifisert at svakhetene som

framgår av vår begrunnelse blir ivaretatt av Equinor sitt oppdaterte system for erfaringsmeldinger.

6.1 Erfaringsmelding 2018 – Kobling MTU Dieselmotor Snorre A

I 2018 ble det gitt ut en erfaringsmelding etter en hendelse på Snorre A med røykutvikling og lukt av svidd gummi etter kjøring av brannpumpe A. Hendelsen skjedde i forbindelse med delugetesting der det var mye kjøring av brannpumpene.

Erfaringsmeldingen som ble utarbeidet og distribuert blant annet i fagområdet med ansvar for teknisk integritet av roterende utstyr gir bakgrunnsinformasjon og beskriver problemstillingen som følger:

- Brannpumpa var fra Frank Mohn, en diesel-hydraulisk med MTU 12V396TC34 dieselmotor med direktekoblet Framo PB400 Boosterpumpe i den ene enden, og en Rexroth A7V500DR hydraulikkpumpe i den andre enden.
- Etter en del feilsøking ble det avklart at det var koblingen mellom dieselmotor og hovedhydraulikkpumpe som var havareert.
- Gummielementet var av type Vulkan Vulastic L-2211
- I henhold til leverandør bør denne byttes hvert 10. år
- Gummielementet er innebygd/ikke tilgjengelig for visuell inspeksjon uten at hydraulikkmotoren blir demontert. Dette gjøres normalt ikke i forbindelse med forebyggende vedlikehold (FV)
- Koblingen var ikke skiftet på Snorre A siden oppstart i 1992

Videre spesifiserer erfaringsmeldingen lærepunkter for utsjekk på andre anlegg:

- «Sjekk spesifikt Vulkan-kobling mellom dieselmotor og hydraulikkpumpe på de innretninger som har samme utstyr som Snorre A
- Sjekk at kontroll av koblinger (i flertall) er spesifisert i FV-programmene til brannpumpene
- Påse at det er korrekt intervall for bytte av koblinger i FV-programmet»

Koblingen knyttet til hjelpehydraulikkpumpe som havareerte på Sleipner A er av type Stromag GEG-700R, mens koblingen omhandlet i erfaringsmeldingen er av typen Vulkan Vulastic L-2211. Funksjonen til gummielementet i denne type koblinger er å gi demping og fleksibilitet i kraftoverføringen mellom pumpe og motor. Det fremgår tydelig i ulike intervjuer at aldringsutfordringene til slike gummielementer i prinsippet er like, og at dette er kunnskap som er kjent i relevante fag. Likevel synes det som om måten erfaringsmeldingen er skrevet på, ved å spesifisere leverandør av kobling, har medført at tilsvarende koblinger fra andre leverandører ikke er sjekket ut. Det samme gjelder med tanke på om koblingen er knyttet til hovedhydraulikkpumpe eller hjelpehydraulikkpumpe. I prinsippet burde samtlige fleksible koblinger vært sjekket.

7 Barriereforståelse og kompetanse

I granskningen observerte vi forhold knyttet til barriereforståelse og kompetanse som ikke er knyttet til direkte eller bakenforliggende årsaker til hendelsen. Noen av disse forholdene påvirket håndteringen av hendelsen uten at det endret utfallet. Det er vårt inntrykk at mangelfull kompetanse medførte usikkerheter hos involvert personell underveis i hendelsesforløpet.

I intervjuer med offshorepersonell kom det fram at det var uklart for kontrollromspersonell hvordan vanntåkesekvensen fungerte, og dette skapte usikkerhet underveis i hendelsesforløpet. De var blant annet usikre på om vanntåkeanlegget var blitt stoppet som følge av kontrollrommet sin tilbakestilling av flammedetektorene i brannpumperom B. Systembeskrivelsen for vanntåkeanlegget beskriver tydelig sekvensen som anlegget er satt opp med, men det er uklart hvordan ny sekvens initieres ved behov.

Underveis i hendelsesforløpet kommuniserte kontrollrommet til skadestedsleder at brannpumpe B var stoppet. Dette ble tolket ut fra signal på matrise i kontrollrommet. Det er vår vurdering at både kontrollrommet og beredskapsorganisasjonen mistolket dette signalet til at selve dieselmotoren også var stoppet. Det tok derfor lang tid (ca. 31 minutter) før dieseltilførselen til brannpumperommet ble stengt fra utsiden av rommet. Det var høy lyd i området som følge av full trykkavlastning. På et tidspunkt etter beskjeden fra kontrollrommet om at pumpe var stoppet gløttet søk- og redningslaget (S&R-laget) på døren til pumperommet og oppdaget at dieselmotoren fortsatt gikk. Først da ble manuell stenging av dieseltilførselen initiert og utført av S&R-laget.

Det var videre usikkerhet knyttet til hvordan stengeventilen til dieseltilførselen skulle opereres. Og det var usikkerhet knyttet til om ventilen faktisk stengte ved første forsøk. Nytt forsøk medførte at håndtaket knakk, men dieseltilførselen ble etter hvert bekreftet stoppet. Skiltene i tilknytning til stengeventilen beskrev ikke tydelig hvordan ventilen skulle opereres.

Det ble tilført luft til brannpumperommet før dieseltilførselen til brannpumperommet og dieselmotoren var stoppet, blant annet i forbindelse med at S&R-laget gløttet på døren og oppdaget at dieselmotoren til brannpumpen fremdeles gikk. Tilførsel av luft kunne medført reantenning i rommet.

Videre ble hele brannområdet tilbakestillt og dermed brannspjeld til brannpumperommet åpnet basert på at flammedetektorene ikke ga nye utslag, men uten at S&R-lag ble benyttet til å bekrefte fysisk tilstand i rommet i forkant.

Det er utført en kartlegging av operasjonelle barriereelementer (OBE) på Sleipner A. De identifiserte OBEene er tatt inn i sikkerhetsstrategien. Det har videre blitt utført en

gapanalyse for å vurdere hvilke OBEer som allerede er dekket i eksisterende beredskapstrening eller annen dokumentert trening, eller om det er behov for å etablere trening. For de OBEene som er vurdert til ikke å være dekket av eksisterende trening eller øvelse er det laget såkalte «15 minutters scenarier».

For ytelsesstandarden «PS1 - hindre lekkasje», er stenging av dieseltilførsel fra dagtank til motor ved brann i brannpumperom identifisert som en OBE som ifølge gapanalysen er vurdert til å være dekket av eksisterende trening eller øvelse. I OBEen er det beskrevet:

- «Ved branndeteksjon eller lekkasje i rom med dagtank og dieselmotor må kontrollromsoperatør stenge dieseltilførsel fra kontrollrommet eller prosessoperatør stenge dieselventil på utsiden av det aktuelle rommet. Dette gjelder brannpumperom (4 stk). Ventilen må stenges umiddelbart etter lekkasje/brann. Vellykket stenging kan bekreftes ved at dieselpumpa stopper etter hvert som forsyning opphører.»

Beskrivelsen av denne OBEen er ikke korrekt, og relevant personell offshore var ikke kjent med at det ble trent eller øvd spesifikt på stenging av denne type ventiler.

I forbindelse med intervjuer i landorganisasjonen kom det fram at Equinor har pågående forbedringsaktiviteter knyttet til trening og øvelse for beredskapssituasjoner. Vi ble også informert om at det i slutten av 2021 ble gjennomført en grundig plattformintern verifikasjon (PIV) knyttet til trening og øvelse. Der ble det avdekket flere mangler som er under vurdering.

8 Hendelsens konsekvens og potensial

8.1 Faktiske konsekvenser

Bilder fra traforommet viser at det har vært sterk varmeutvikling i forbindelse med kortslutningen, men at skadene er begrenset til selve trafoen som er bygget inn i en metallkasse med inspeksjonsvindu. Det var ingen synlige skader utenfor metallkassen.

Når det gjelder følgehendelsen i brannpumperom B, er det sannsynlig at det har vært flammeutvikling i forbindelse med havariet av den fleksible koblingen mellom dieselmotoren og hjelpehydraulikkpumpa.

Materielle skader og økonomiske konsekvenser:

1. Havarert trafo
2. Havari av fleksibel kobling og hjelpehydraulikkpumpe for brannpumpe B
3. Brannpumpe B ute av funksjon
4. Ødelagt betjeningsmekanisme for stengeventil til dieseltilførsel
5. Utfall av strømforsyning til Sleipner B og Gudrun
6. Tripp av Gina Krog

7. Påfølgende produksjonstap

Ingen personer ble skadet.

8.2 Potensiell konsekvens

Det er vår vurdering at verken hendelsen i traforommet eller følgehendelsen i brannpumperommet hadde storulykkepotensial.

8.2.1 Potensiell konsekvens trafo

Hendelsen vurderes til ikke å innebære brannrisiko, da vernet koblet ut og fjernet energitilførselen. Det er svært lite brennbart materiale i området. Dersom den faktiske kortslutningen hadde medført brann, eksempelvis i isolasjonsmaterialer, er det svært lite sannsynlig at brannen ville ha spredd seg ut av rommet. Traforommet er omsluttet av A60 mot tilstøtende rom.

Dersom det hadde vært personell til stede i rommet i forbindelse med kortslutningen er det lite sannsynlig at disse ville blitt direkte eksponert av kortslutningen, annet enn lyd og eventuell eksponering av røyk i de sekundene det tar å rømme rommet. Selve trafoen er kapslet inne i en metallkasse med inspeksjonsvindu.

8.2.2 Potensiell konsekvens brannpumpe

Det kunne blitt en større brann inne i brannpumperommet, men vi anser det som lite sannsynlig at brannen ville eskalert ut av rommet.

Brannpumperommet er omsluttet av A60 vegger og tak, er utstyrt med vanntåkeanlegg og brannspjeld som hindrer lufttilførsel i en brannsituasjon. Vanntåkeanlegget ble automatisk initiert som følge av bekreftet flammedeteksjon, og kjørte sin fastsatte sekvens. Det var nok vann igjen på tanken for eventuelt ytterligere behov for slukking.

Døren til brannpumperommet ble åpnet av S&R-laget da det ikke lenger var utslag på flammedetektorene, men dette var før dieselmotoren var blitt stoppet. Hele brannområdet ble resatt av kontrollrommet da det ikke lenger var utslag på flammedetektorene, med påfølgende åpning av brannspjeld i brannpumperommet.

Det kunne oppstått reantenning i forbindelse med tilførsel av luft. Da rommet først ble entret etter at dieselmotoren var stoppet registrerte søk og redningslag svært høye temperaturer på overflater og sterk lukt av svidd gummi.

Det er brennbart materiale inne i rommet, både diesel og hydraulikkolje.

Dieselmotoren gikk i ca. 31 minutter etter første flammedeteksjon før dieseltilførselen til rommet ble stengt fra utsiden.

Det er imidlertid lite sannsynlig at en ny brann i brannpumperommet ville eskalert ut av rommet.

9 Direkte og bakenforliggende årsaker

9.1 Direkte årsaker

9.1.1 Trafo

Det er høyst sannsynlig intern feil i høyspenningsvikling som er den direkte årsaken til kortslutning i trafoen. Dette er sannsynliggjort av tidligere hendelser og kjent designsvakhet knyttet til samme type transformator benyttet på Sleipnerfeltet.

9.1.2 Brannpumpe

Den direkte årsaken til hendelsen i brannpumperommet er havari av den fleksible koblingen som er montert i akslingen mellom hjelpehydraulikkpumpa og dieselmotoren tilhørende brannpumpe B.

9.2 Bakenforliggende årsaker

Granskingen viser flere bakenforliggende årsaker som kan ha hatt betydning både for hendelsen på trafo og i brannpumperom B.

9.2.1 Bakenforliggende årsaker trafo

Svakhet i design og aldring

Ifølge Equinor er det en kjent designsvakhet i denne type trafoer som er benyttet på Sleipnerfeltet. Det har vært tre hendelser med samme type trafo før 2004, som beskrevet i kapittel 4.1.

I undersøkelser etter disse tidligere hendelsene kom det fram at:

1. Luftblærer i isolasjonsmaterialet medfører partielle utladninger og nedbryting av isolasjonsmaterialet over tid.
2. Designet er slik at det oppstår dobbelt så høy spenning på enkelte punkter i viklingen sammenlignet med normal potensialforskjell mellom «turnene» i viklingen.

Organisatorisk

Equinor har fram til nå ikke identifisert behov for å skifte denne type trafoer i teknisk levetidsprogram selv om svakheten er kjent. Dette er med bakgrunn i tilstrekkelig redundans.

9.2.2 Bakenforliggende årsaker brannpumpe

Aldring

Den fleksible koblingen i akslingen mellom dieselmotor og hjelpehydraulikkpumpe har ikke vært inspisert eller skiftet siden 2004.

Ifølge Equinor vil denne type fleksibel kobling svekkes over tid, spesielt dersom gummielementet utsettes for oljesøl, eksempelvis motorolje.

Manglende utrulling av forebyggende vedlikehold

I forbindelse med «Plant Integrity» prosjektet» fra 2012-2016 ble det utarbeidet relevante vedlikeholdsprogrammer på konseptnivå, såkalte generiske vedlikeholdskonsept, eller konsernkonsept for forebyggende vedlikehold. Konsernkonseptene for denne type fleksible koblinger inkluderer forebyggende aktiviteter som blant annet visuell inspeksjon hvert år, og kontroll av tilstand hvert 5. år der deksel demonteres.

Disse forebyggende aktivitetene var ikke implementert i forebyggende vedlikeholdsprogram (og dermed ikke utført) for denne utstyrstypen på Sleipner.

Mangelfull oppfølging av erfaringsmelding fra 2018

I 2018 ble det gitt ut en erfaringsmelding etter en hendelse på Snorre A med røykutvikling og lukt av svidd gummi etter kjøring av brannpumpe A.

Erfaringsmeldingen som ble utarbeidet og distribuert til fagområdet med ansvar for teknisk integritet av roterende utstyr spesifiserer lærepunkter for utsjekk på andre anlegg:

- «Sjekk spesifikt Vulkan-kobling mellom dieselmotor og hydraulikkpumpe på de innretninger som har samme utstyr som Snorre A
- Sjekk at kontroll av koblinger (i flertall) er spesifisert i FV-programmene til brannpumpene
- Påse at det er korrekt intervall for bytte av koblinger i FV-programmet»

Basert på denne erfaringsmeldingen ble det på Sleipner utført visuell sjekk av de fleksible koblingene knyttet til hovedhydraulikkpumpene, men ikke for tilsvarende koblinger knyttet til hjelpehydraulikkpumpene. Heller ikke i forbindelse med erfaringsmeldingen ble vedlikeholdsprogrammet endret i tråd med anbefalingene.

System for erfaringsmelding

Equinor sitt system for erfaringsmeldinger er basert på en teamsite i Sharepoint. Systemet legger ikke tilstrekkelig til rette for nødvendig oppfølging på tvers av anleggene. Systemet ivaretar heller ikke tilstrekkelig sporbarhet knyttet til status på aksjoner, tiltak, læring og lukking av styringssløyfa.

10 Beredskap

Klokken 18:24 gikk generell alarm på Sleipner A med påfølgende PA melding om «Brann i traforom i D21». Beredskapsledelse og beredskapspersonell mønstret i henhold til plan, mens resterende personell mønstret til livbåt.

Klokken 18:47 gikk generell alarm på Sleipner A med påfølgende PA melding om «Brann i pumperom B».

Beredskapsorganisasjonen måtte håndtere to hendelser på to ulike steder på innretningen. S&R- laget som ble mobilisert på skadestedssenter delte seg i to, der ett lag ble sendt til traforom sammen med koblingsansvarlig og ett lag ble sendt til brannpumperom B. Begge lagene visste at det var kontroll på POB før de gikk inn i områdene.

Alle som var involvert i hendelsene kommenterte at det var god kommunikasjon mellom alle involverte gjennom hele hendelsesforløpet.

Klokken 19:40 ble beredskapsorganisasjonen og resterende personell demobilisert.

Tidslinjen for hendelsen er beskrevet i tabellen under. Tidspunktene er hentet fra Equinor beredskapslogg og alarmlogger. Tidspunktene er omtrentlige siden klokken ombord ikke er synkronisert.

Kl. 18:24	Kortslutning i traforom
Kl. 18:24:39	Røykdeteksjon i transformatorrom i D21
Kl. 18:24	Generell alarm – PA melding «Brann i traforom i D21»
	Mønstring av beredskapsorganisasjon og øvrig personell
Kl. 18:28:34	Røykdeteksjon utenfor transformatorrom D21
Kl. 18:36	Detektor resatt- ingen videre utslag
Kl. 18:47:05	Flamme deteksjon i brannpumperom B
Kl. 18:47:22	Vanntåke utløst i brannpumperom B
Kl. 18:47	Generell alarm – PA melding «Brann i brannpumperom B»
Kl. 18:49:21	NAS SLA/SLT
Kl. 18:49:44	TAV SLA/SLT
Kl. 18:50	POB kontroll
Kl. 18:59:34	Vanntåke resatt og stoppet (brannpumperom)
Kl. 19:09:20	Deluge utløst på SLT
Kl. 19:09	Generell alarm – PA melding «Brann på SLT værdekk»
Kl. 19:13	Første helikopter landet, forbereder evakuering til andre innretninger
Kl. 19:18	Manuell stenging av dieseltilførsel til brannpumpe B
Kl. 19:26	Plattformsjef bekrefter at det ikke er brann, ingen deteksjon i rommene
Kl. 19:36	Avbestiller ressurser for evakuering av personell
Kl. 19:40	Demobilisering og normalisering

Varsling ble gjort i henhold til gjeldende beredskapsplan for Sleipner A.

Petroleumstilsynet ble varslet om hendelsen og etablerte egen beredskapssentral. Der førte vi tilsyn med Equinor sin håndtering av hendelsen. Inntrykket er at Equinor 1.linje håndterte hendelsen på en god måte, og vi fikk tilstrekkelig og oppdatert informasjon fra Equinor 2.linje beredskap.

Vårt inntrykk er at beredskapshåndteringen om bord på Sleipner A var god.

11 Observasjoner

Våre observasjoner deles generelt i to kategorier:

- **Avvik:** I denne kategorien finnes observasjoner hvor vi har konstatert brudd på regelverket.
- **Forbedringspunkt:** Knyttet til observasjoner hvor vi ser mangler, men ikke har nok opplysninger til å kunne påvise brudd på regelverket.

11.1 Avvik

11.1.1 Mangler ved vedlikehold

Avvik

Brannpumpepakke B var ikke vedlikeholdt slik at den kunne utføre sin tiltenkte funksjon. Sviktmodi for fleksible koblinger mellom motor og dieseldrevet utstyr var ikke forebygget systematisk ved hjelp av vedlikeholdsprogram.

Manuell stengeventil for dieseltilførsel var ikke vedlikeholdt slik at sviktmodi som var under utvikling eller hadde inntrådt, var identifisert og korrigert.

Begrunnelse

Det er ikke implementert vedlikeholdsprogram for fleksibel kobling mellom motor og dieseldrevet utstyr.

Vedlikeholdskonsept MD0500 for brannvansdiesler som ble utarbeidet i «Plant Integrity» prosjektet i perioden 2012-2016 var ikke implementert i program for forebyggende vedlikehold av brannpumpepakkene for Sleipner. MD0500 inneholder blant annet to aktiviteter der vedlikehold av fleksible koblinger mellom motor og dieseldrevet utstyr er beskrevet; aktivitet MD0500-0005 med årlig visuell inspeksjon av kobling uten demontering, og aktivitet MD0500-006 med kontroll av tilstand på fleksible koblinger hvert femte år.

Forebyggende vedlikeholdsprogram for denne type koblinger på Sleipner ble heller ikke endret som følge av at sviktmodi ble identifisert ved en hendelse på Snorre A i

2018, med påfølgende erfaringsmelding til relevante deler av organisasjonen, jf. avvik 11.1.2 nedenfor.

Verifisering i vedlikeholdssystemet viste av den aktuelle koblingen knyttet til brannpumpe B sist ble skiftet i 2004.

I tillegg var manuell stengeventil for dieseltilførsel ikke tilstrekkelig vedlikeholdt.

Krav

Aktivitetsforskriftens § 45 om vedlikehold

Aktivitetsforskriftens § 47 om vedlikeholdsprogram første og andre ledd

11.1.2 Mangelfullt system for erfaringskunnskap og informasjon

Avvik

Det var ikke lagt til rette for at erfaringskunnskap fra egen virksomhet ble brukt i forbedringsarbeidet. Behovet for innhenting, bearbeiding og formidling av informasjon knyttet til vedlikehold var ikke ivarettatt av informasjonssystemet.

Begrunnelse

Informasjon fra «Plant Integrity prosjektet i perioden 2012-2016 har ikke blitt brukt til å planlegge vedlikeholdsaktivitetene på Sleipner A. Konsernkonseptene for forebyggende vedlikehold som ble etablert i «Plant integrity» prosjektet har ikke blitt implementert i program for forebyggende vedlikehold av brannpumpepakken på Sleipner jf. avvik 11.1.1.

Konsernkonseptet MD0500 for brannvannsdiesler ble revidert til å inkludere skifte av fleksibel kobling hvert tiende år i tråd med leverandør sin anbefaling etter hendelsen på Sleipner i oktober 2021. Leverandørens anbefaling fremgår av Equinor sin erfaringsmelding etter hendelse på Snorre A i 2018 for tilsvarende kobling.

Systemet for deling av erfaringsmeldinger formidler ikke informasjon slik at erfaringer fra hendelser enkelt kan følges opp og bli brukt i forbedringsarbeid.

I intervjuer kom det fram at selskapets system for erfaringsmeldinger ikke legger tilstrekkelig til rette for nødvendig oppfølging på tvers av anleggene. Systemet ivaretar heller ikke tilstrekkelig sporbarhet knyttet til status på aksjoner, tiltak, læring og lukking.

I granskingen kom det fram at en fleksibel kobling knyttet til en dieselhydraulisk brannvannpumpe hadde havarert på Snorre A i 2018. Verken fagområdet med ansvar for teknisk integritet av roterende utstyr eller Sleipnerorganisasjonen kunne dokumentere hvordan denne erfaringsmeldingen var fulgt opp, men meldingen var kjent og enkelte initiativ for å sjekke ut tilsvarende fleksible koblinger var iverksatt.

Den nevnte erfaringsmeldingen var i tillegg utformet på en slik måte at den ikke la til rette for tilstrekkelig bred læring. Den var ikke tydelig på at tilsvarende fleksible koblinger fra andre leverandører også burde sjekkes. I granskingen framgår det at organisasjonen er kjent med at utfordringene knyttet til fleksible koblinger med gummielement er generell og ikke knyttet til en spesifikk leverandør.

Krav

Styringsforskriften § 23 om kontinuerlig forbedring tredje ledd

Styringsforskriften § 15 om informasjon tredje ledd

11.1.3 Mangler ved barriereforståelse og kompetanse

Avvik

Equinor har ikke sikret at involvert personell har den nødvendige kompetansen slik at de til enhver tid er i stand til å håndtere feil-, fare- og ulykkessituasjoner på en effektiv måte.

Begrunnelse

I granskingen kom det frem noen mangler ved barriereforståelse og kompetanse relatert til hendelsen som skapte usikkerhet underveis i hendelsesforløpet.

I intervjuer med offshorepersonell kom det fram at det i hendelsesforløpet var uklarheter knyttet til hvordan vanntåkesekvensen var tiltenkt å fungere, blant annet for kontrollromspersonell.

Underveis i hendelsesforløpet kommuniserte kontrollrommet til skadestedsleder at brannpumpe B var stoppet. Dette ble tolket ut fra signal på matrise i kontrollrommet. Det er vår vurdering at både kontrollrommet og beredskapsorganisasjonen mistolket dette signalet til at selve dieselmotoren også var stoppet.

Ved to tilfeller ble det tilført luft til brannpumperommet før dieseltilførselen til brannpumperommet og dieselmotoren var stoppet:

- S&R-laget gløttet på døren og oppdaget at dieselmotoren til brannpumpen fremdeles gikk. Tilførsel av luft kunne medført reantening i rommet.
- Hele brannområdet ble tilbakestillt og, dermed brannspjeld til brannpumperommet åpnet, basert på at flammedetektorene ikke gav nye utslag. Dette uten at S&R-lag ble benyttet til å bekrefte fysisk tilstand i rommet i forkant.

Det var videre usikkerhet i S&R-laget om hvordan stengeventilen til dieseltilførselen skulle opereres, og om ventilen faktisk stengte ved første forsøk. Stenging av dieseltilførsel fra dagtank til motor ved brann i brannpumperom er identifisert som et operasjonelt barriereelement (OBE) i ytelsesstandard «PS1 - hindre lekkasje». I

OBEen er det beskrevet at kontrollromsoperatør kan stenge dieseltilførsel fra kontrollrommet eller prosessoperatør stenge dieselventil på utsiden av det aktuelle rommet. Det er imidlertid S&R-lag som skal operere denne ventilen i en beredskapssituasjon, og ventilen skal ikke kunne opereres fra kontrollrommet.

Etablert treningsprogram for S&R-lag inkluderer ikke manuell stenging av slike ventiler for dieseltilførsel. Dette viste seg i hendelsen da S&R var usikre på hvordan denne dieselventilen skulle stenges og de var usikre på om de hadde tatt ventilen langt nok ned. I tillegg til manglende trening, kan også noe av usikkerheten skyldes at det ved dieselventilen var det tre ulike informasjonsskilt om hvordan denne skulle stenges.

Krav

Aktivitetsforskriften § 21 om kompetanse første ledd jf. styringsforskriften § 5 om barrierer fjerde ledd

Aktivitetsforskriften § 23 om trening og øvelser

11.1.4 Mangelfull merking/skilting

Avvik

Manuell stengeventil for dieseltilførsel til brannpumperom B er ikke merket slik at det legges til rette for sikker drift og forsvarlig vedlikehold.

Begrunnelse

Teksten på skiltene knyttet til manuell stengeventil for dieseltilførsel til brannpumpe B er ikke avklarende for hvordan ventilen skal opereres:

- Det er ikke samsvar mellom norsk og engelsk tekst. På norsk står det "trekk spaken helt ned» og på engelsk står det «Pull handle to stop». S&R laget fikk ikke trukket ventilspaken helt ned, og dette skapte usikkerhet knyttet til om ventilen faktisk hadde lukket.
- Et av skiltene omhandler ventilen som en «bryter»:
 - «Emergency Stop, Push Button for Fire Pump 71-XD01B»
 - "Nødstoppbryter for vannpumpe 71-XD01B"

Krav

Innretningsforskriften § 10 om anlegg, systemer og utstyr andre ledd

11.1.5 Manglende selektiv utkobling ved kortslutning

Avvik

Det var ikke sørget for selektiv utkobling ved kortslutning.

Begrunnelse

Ved kortslutningen i transformatoren på Sleipner A blir også Sleipner B og Gudrun utkoblet. Det oppnås dermed ikke selektiv utkobling av forbrukeren som forårsaket overstrømmen.

Følgende utkoblinger er logget i alarmlisten klokken 18:24:26:

- Bryter 80-EF05 kobler ut transformatoren med kortslutning
- Bryter 80-EF22 kobler ut forsyning til Sleipner B
- Bryter 80-EF30 kobler ut forsyning til Gudrun

Krav

Innretningsforskriften § 82 om ikrafttredelse nr. 2, jf. forskrift om elektriske anlegg i petroleumsvirksomheten (fastsatt 8.1.1991 § 14), jf. forskrift for elektriske anlegg - maritime installasjoner (FEA-M) avsnitt 16 fordelingsanlegg og tavler § 1615 om kortslutnings- og overstrømsvern

12 Barrierer som har fungert

Ved kortslutning av trafo ble feilen automatisk koblet ut av elektrisk vern. Røykdetektorene detekterte røykutviklingen i traforommet og ga automatisk alarm og brannpumpestart etter planen.

Ved havariet av kobling i brannpumperom B ble dette detektert av flammedektorene i brannpumperommet og vanntåkeanlegget startet automatisk som følge av bekreftet flammedeteksjon. Brannspjeld inn til området stengte automatisk i henhold til logikk.

Manuell stengeventil for diesel inn til brannpumpe virket da de trengte den for å stoppe brannpumpe B.

Beredskapsorganisasjonen mønstret og varslet i henhold til plan.

13 Diskusjon omkring usikkerheter

Det er usikkerhet knyttet til eksakt tidspunkt for når Stromagkoblingen ble skiftet. Med bakgrunn i gjennomgang av SAP og korrektiv ordre WO 20549759 har vi notert 2004 mens Equinor opplyser 2005 i sin rapport. Vi anser allikevel at dette har liten betydning for hendelsen.

Gjennom vår gransking fikk vi ikke klarlagt fullstendig hvordan vanntåkeanlegget faktisk fungerer og om påbegynt sekvens ble avbrutt som følge av at kontrollrommet resatte flammedetektorene. I tillegg er det en uklarhet i Equinor sin egen gransking, der de skriver at «det må sees på logikk i forbindelse med tilbakestilling av node slik at vanntåkesekvens ikke avsluttes før etter endt sekvens.» I rapporten henvises videre til vedlegg 4.12, som synes å være knyttet til logikk for brannpumpen, ikke vanntåkeanlegget.

Gjennom intervjuene ble det ikke brakt klarhet i om beskyttelsesdekselet rundt den havarerte koblingen var fjernet i etterkant av hendelsen, eller om dette var løsnet i forbindelse med havariet. Bilder fra hendelsesstedet viser at det har sprutet gummirester fra den havarerte koblingen oppetter dagtank for diesel, dette sannsynliggjør at dekselet løsnet i forbindelse med havariet.

Omfanget av skaden på selve motoren til brannvannspumpa var ikke kartlagt og kjent i tidsrommet for den «aktive» delen av vår gransking, og fremgår heller ikke av Equinor sin egen granskingsrapport.

14 Vurdering av aktørens granskingsrapport

Equinor har selv gransket hendelsen som ble lagt til oppdragsnivå 3 i Equinor sin granskingskategori. Vi mottok rapporten den 3.12.2021.

Equinor sin gransking har avdekket flere lærepunkter og tiltak knyttet til både:

1. Transformatorer
2. Logikk brannpumper
3. Skjerming av flammedetektorer værdekk
4. Forrigling av tilluft og avkast for HVAC i D21
5. Tilbakestilling av node knyttet til vanntåkesekvens

Angående punkt 3 peker Equinor på viktige generelle lærepunkter når det gjelder sårbarheter og robusthet.

To detektorer på værdekk til naboplattformen Sleipner T løste ut med bekreftet flamme/brann og medførte utløsning av deluge. Dette som følge faklingen på Sleipner T i forbindelse med trykkavlastningen knyttet til hendelsen på Sleipner A.

Det kommer frem at en konsekvens i et scenario vil kunne være at total brannvannskapasitet blir overskredet ved aktivering av deluge i et annet område enn der en har den initielle hendelsen.

Equinor omtaler i sin gransking kort «Plant Integrity» prosjektet» der det i perioden 2012-2016 ble utarbeidet generiske vedlikeholdskonsepter, og at det på grunn av

ressursmangel ble besluttet at hver enkelt innretning skulle ha ansvar for å revidere sine FV-program i henhold til de nye vedlikeholdskonseptene. Videre omtales det at «Ende til ende» (EtE) ble igangsatt i 2020 for å sikre oppnåelse av vedlikeholdsstrategien til selskapet. Blant annet med gjennomgang av vedlikeholdsprogrammene på innretningene og implementering av de vedlikeholdskonseptene i FV-programmene der dette enda ikke er utført. Denne informasjonen utfyller informasjon som framkom i våre intervjuer, med at implementering av vedlikeholdskonseptene er tid- og ressurskrevende.

Rapporten til Equinor framstår som grundig og beskrivelsen av hendelsesforløpet og de sannsynlige direkte årsakene er sammenfallende med våre observasjoner og vurderinger både når det gjelder hendelsen i traforommet og i brannpumperom B.

15 Vedlegg

Følgende dokumenter er lagt til grunn i granskingen:

OMC01 – Global Driftsteknologi (EPN OTE) – Organisasjon, ledelse og styring

TIMP for PS9, SLA

Forebyggende vedlikehold (FV-maler) for Brannpumpe B: program for 1 mnd, 6 mnd, 12 mnd, 24 mnd og 48 mnd.

Systembeskrivelse – Sleipner A-System 71- Fire water mist system

Operasjonelle barriereelement PS 9 Sleipner

Utkobling av sikkerhetssystemer 29.10.21

Levetidsvurdering knyttet til trafo

Service life of GEAFOL trans.

Service life of GEAFO transformers, Siemens

Bilder fra tavlerom (trafo)

Bilder fra brannpumpe B

Bilder brannpumpe B

Bilder brannpumperom

OMC01 Sleipner flerfelt (EPN EPS SLF)

Beredskapsanalyse Sleipner, 05.05.2020

Hovedlogg, hendelse SLA

IMT incident brief

Alarmliste (SLP hendelser)

OBE for PS 4, 7,8 14

Lasteforsyning Trafo 16-ET02A

Informasjon angående vedlikehold mot trafo 16-ET02A

SAP historikk Brannpumpe B

Brannpumpe 12 mnd FV

Brannpumpe 1 mnd FV

24 mnd brannpumpepakke 71-XD01B

16 mnd brannpumpepakke 71-XD01B
 12 mnd FV-IG P034B brannpumpepakke B
 48 mnd FV-IG P034B brannpumpepakke B
 24 mnd FV-IG P034B brannpumpepakke B

Tegning:

- Loop for temperatur overvåking, C007-E-D21-EL-101-01
- Schematic: Temp sensor inn på termistor rele – alarm utgang, NHTF314285
- Schematic: Temp sensor inn på termistor rele 2, NHTF314297
- Schematic: Temp sensor inn på termistor rele 3, NHTF314297
- Schematic: Temp sensor inn på termistor rele, NHTF314285
- P&ID 1033-026-1 Brannpumpe B Hydraulikk system
- Brannpumpe B i drift status lys i HKR, C007-C-000-JE-923-01
- Control panel Wiring, C007-C-C02D-JA-0001.01
- Controller, C-007-C-C02D-JJ-030-01
- Controllers med 71 -ST 204 Brannpumpe B i drift output, C007-C-C02D-JJ-020-01
- Firepump controller – general arrangement side 1, C007-C-C02D-JA-0001.01
- Firepump controller – general arrangement side 3, C007-C-C02D-JA-0001.01
- P&ID relatert til brannpumpe, 1033-027-1
- P&ID brannpumpe og ringmain, C007-C-000-PW-101-01
- General arrangement trafo, 0610 634-A3
- Layoyt traforom, C007-E-D21-EA-301-01
- Hydraulic Oil P&ID , 1033-026-1
- Overall single line diagram AC power system, C007-C-000-EE-101-01
- Overall single line diagram AC power system, C007-C-000-EE-101-01, B2
- B&G Layout Brannpumpe B, C007-C-C01D-JP-362-01
- B&G layout traforom D21, C007-E-D21-JA-823-01
- JB PAD layout brannpumpe B, C007-C-C01D- JP-352-01
- Lighting layout brannpumpe B, C007-C-C01D-EA-201-01
- Main deck brannpumpe B, C007-C-C01D-LP-101-01
- MSF layout brannpumpe B, 05-03-PT-SP001

C007-E-D21-EE-101 page 1-9 Single line Diagram 440V MA

C007-E-D31-EE-101 page 1-7 single line diagram 440V SW

VDU- Ringmain og brannpumper

701710-70-FA 215 Transformator rom

701740 V – 70-FA-215 Transformator rom

702104-70-FA 012-Brannpumperom

702104 V-70-FA 012-Brannpumperom

706401-Øvre værdekk SLT MOWA med tag nr.

706401-Øvre værdekk SLT MOWA

710100 Brannvann 71

771600 Dødstart Venvakt S60E i D21

801200 13,8 KV med tag nr.
801200 13,8 KV
801401 16-EN02 med tag nr
801401 16- EN02
Trykkavlastning SLA
Trykkavlastning SLT
701710-70-FA 215 Transformator rom
Signal tag mellom B&G brannpumpe
C007-E-S-DY-012 Flamme I brannpumpe B
C007-E-S-DY-215 Røykdetektor i transformatorrom
C034-A-S-DY-MOWA Flammedetektorer på SLA
Erfaringsmelding Snorre A-kobling MTU diselmotor
Granskingsmandat Hendelse Sleipner A
Presentasjon fra oppstartsmøtet 03.11.2021
Presentasjon brannpumpe B SLA, havarert kobling 71-PB02B, oppdatert 8.11.2021
Datablad trafo, C007-E-E-DE-105
Cause and effect brannpumpe logikk
Fire system description, 1033-214-4
SLA ELE DIST BOARD 16 EN02
Product datasheet: BH-500/S Optical smoke detector with SelfVerify
Instrument data sheet S01 fire and gas detector
Examination certificate tidlig røykdetektor
Instructions 95-8527 Protect IR Multispectrum IR flame detector X3301
Ex certificate X3301
Bilde: lokalt kontrollpanel (1)
Bilde: lokalt kontrollpanel tag nr 71-JB01B (3)
Bilde: lokalt kontrollpanel, tag nr 71-JB01B (4)
Bilde: Brannpumpe panel matrise
Bilde: brannvannsbilde PCDA
SLP hendelser ASR tabell oppdatert med merking
SLA STIDele distribution board 230V normal supply 16- EL12
SLA STIDele distribution board 230V normal supply 16- EL14
Jobber mot 1140-71-PB02, brannpumpe B
Tag liste med tag material nummer
Brannpumpe B tekst
Brannpumperom – vanntåke sekvens
Eventlogg for brannpumpe B
EN02 hovedtavle
Transformator inngangsbryter
Sleipner 15 minutters trening på Operasjonelle Barriereelementer (OBE) beskrevet i
SLP sikkerhetsstrategi
Identifiserte OBE Sleipner – GAP analyse

Granskingsrapport fra Equinor - Granskingsnivå 3. Røykdeteksjon i transformatorrom
D21 på Sleipner A 29.10.2021
861.00011F_e Expertise of the highly flexible rubber elements in Stromag GE-
couplings

A: Oversikt over intervjuet personell.