



Tilsynsrapport

Rapport	
Rapporttittel Rapport etter tilsyn med konstruksjoner og maritime systemer på Deepsea Yantai; Del 2	Aktivitetsnummer 405008002
Gradering	
<input checked="" type="checkbox"/> Offentlig	<input type="checkbox"/> Begrenset
<input type="checkbox"/> Unntatt offentlighet	<input type="checkbox"/> Fortrolig
<input type="checkbox"/> Strengt fortrolig	
Involverte	
Hovedgruppe T-Flyttbare	Oppgaveleder Narve Oma
Deltakere i revisjonslaget Sveinung Iversen (Sdir), Andreas Otterå (Sdir), Karl M. Fredriksen (Sdir), Arne Kvitrud, Marita Halsne og Narve Oma	Dato 14.10.2019

1 Innledning

Vi førte tilsyn med Odfjell Drilling om prosjekteringen av konstruksjoner og maritime systemer om bord på Deepsea Yantai, på CCB ved Sotra 1. og 2. oktober 2019. Hovedvekten av tilsynets del 2 var om maritime systemer, vann- og værtett integritet, ballastsystemer, forankringssystemer og dynamisk posisjonering. Tilsynet var del 2 av SUT-verifikasjonen for innretningen med hensyn til konstruksjonssikkerhet.

2 Bakgrunn

Bakgrunnen for tilsynet er Odfjell Drillings søknad om samsvarsuttalelse (SUT) for den halvt nedsenkbare boreinnretningen Deepsea Yantai.

3 Mål

Målet med tilsynet er gjennom stikkprøver å verifisere om teknisk tilstand og relevante dokumenter er i samsvar med krav i petroleumsregelverket.

4 Resultat

4.1 Generelt

Tilsynet var godt tilrettelagt, dialogen var åpne og god, og sammensetningen av fagpersonell fra Odfjells side var bra.

Tilsynsaktiviteten har påvist 17 avvik knyttet til fjernstengesystemet på vanntette skyvedører, lydalarm på vanntette skyvedører, skadestabilitet, utvendige luftkanaler, fribordsplan, kontrollpanel for vanntette lukningsmidler, vanntette avdelinger, vanntette skyvedører, vanntette luker, indikering av ballastventilers posisjon, kommunikasjonssystem, ballastpumper, merking av utstyr og tegninger, ballastventiler, modelltesting, tester av

ankringssystem og linestrekalarm. Vi har videre påvist sju områder med potensial for forbedring innen tegningsunderlag, opplagring av lasteområde, ballastsystem på sekundært nivå, negativt airgap, oversikt over solenoidventiler, FMEA og sertifikat for ankervinsjer.

5 Observasjoner

Vi har to hovedkategorier av observasjoner:

Avvik: Observasjoner der vi *påviser* brudd på/manglende oppfylning av regelverket.

Forbedringspunkt: Observasjoner der vi *mener å se* brudd på/manglende oppfylning av regelverket, men ikke har nok opplysninger til å kunne påvise det.

5.1 Avvik

5.1.1 Fjernstengesystemet på vanntette skyvedører

Avvik:

Det manglet dokumentasjon på påliteligheten i fjernstengesystemet til vanntette skyvedører.

Begrunnelse:

Det kunne ikke dokumenteres at fjernstengesystemet for vanntette skyvedører er konstruert slik at en enkeltfeil ikke kan medføre at noe stengt lukningsmiddel åpner seg eller kan påvirke betjeningen av flere lukningsmidler. Under befaringen merket vi oss spesielt to installerte funksjoner som manglet dokumentasjon på at de ikke kan svekke påliteligheten til vanntettfunksjonen som skyvedørene har:

- Klemsikringsfunksjonen.
- Funksjonen som forsinket fjernstengebevegelsen til dørene i ti sekunder etter avbrutt bevegelse med lokal operasjonshendel.

Disse installerte funksjonene kan også hindre dørene i å lukke innenfor tidskravet i forskriften.

En kunne ikke dokumentere at fjernstengesystemet ikke kan hindre funksjon av lokal håndpumpe uavhengig av hvilken posisjon betjeningsvelgeren for fjernstengesystemet står i. En kunne ikke dokumentere påliteligheten og dimensjoneringen av den mekaniske låsen på dørene. Denne skal sikre inngrep og tåle fullt hydraulikktrykk mot åpning, da det vil være en mulig feil forbundet med innføring av klemsikringsfunksjonen.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 20. desember 1991 nr. 878 om stabilitet, vanntett oppdeling og vanntette/værtette lukningsmidler på flyttbare innretninger (stabilitetsforskriften) § 39 underpunkt 2 og 5 og § 41 underpunkt 2.

5.1.2 Lydalarm på vanntette skyvedører

Avvik:

Det manglet lydalarm ved vanntett skyvedør.

Begrunnelse:

Det var ikke lydalarm lokalt på vanntett skyvedør i bunn av søyle 1 ved nødstenging av åpen dør.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 20. desember 1991 nr. 878 om stabilitet, vanntett oppdeling og vanntette/værtette lukningsmidler på flyttbare innretninger (stabilitetsforskriften) § 44.

5.1.3 Skadestabilitet**Avvik:**

Trappesjaktene i søylene er ikke tatt med i skadestabilitetsanalysene.

Begrunnelse:

I trappesjakten i søyle 1 er det brannvannsrør og kjølevannsrør. Disse er forbunnet til sjø, men det er ikke vurdert én-avdelingsskade for trappesjakten. Det kunne ikke dokumenteres én-avdelingsskade for slike vanntette avdelinger som inneholder rørsystemer forbunnet til sjø, som er under aktuelle vannlinjer.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 20. desember 1991 nr. 878 om stabilitet, vanntett oppdeling og vanntette/værtette lukningsmidler på flyttbare innretninger (stabilitetsforskriften) § 24.

5.1.4 Utvendige luftkanaler**Avvik:**

Utvendige ventilasjons-, forbrenningsluft- og eksoskanaler mangler styrkedokumentasjon med hensyn til værtett integritet.

Begrunnelse:

Flere ventilasjons-, forbrenningsluft- og eksoskanaler er plassert utsatt til i forhold til belastninger fra sjø i skadet kondisjon (nær skadevannlinjer). Det kunne ikke fremlegges dokumentasjon på at styrken av disse kanalene og tilhørende gjennomføringer mot skott eller dekk, vil sikre at den værtette integriteten til innretningen er ivaretatt i skadet (krenget) tilstand.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 20. desember 1991 nr. 878 om stabilitet, vanntett oppdeling og vanntette/værtette lukningsmidler på flyttbare innretninger (stabilitetsforskriften) § 46 og § 30 underpunkt 2 c) og Forskrift 4. september 1987 nr. 856 om bygging av flyttbare innretninger § 6 underpunkt 2.2.

5.1.5 Fribordsplan**Avvik:**

Fribordsplanen manglet relevant informasjon.

Begrunnelse:

Fribordsplanen mangler informasjon om relativ plasseringer av åpninger i forhold til ulike vanntettgrenselinjer og værtettgrenselinjer. I tillegg ble det identifisert noen avvik mellom fribordsplanen og realiteten om bord.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 20. desember 1991 nr. 878 om stabilitet, vanntett oppdeling og vanntette/værtette lukningsmidler på flyttbare innretninger (stabilitetsforskriften) § 18.

5.1.6 Kontrollpanel for vanntette lukningsmidler**Avvik:**

Det manglet funksjoner på kontrollpanelet for vanntette lukningsmidler.

Begrunnelse:

Kontrollpanelet for vanntette lukningsmidler i kontrollstasjonen på broa manglet følgende funksjoner:

- a. Vanntette ventiler i HVAC-systemet var ikke i indikert eller monitorert på kontrollpanelet for de vanntette lukningsmidlene.
- b. Vanntette ventiler i HVAC-systemet var ikke tilknyttet «close all»-funksjonen på kontrollpanelet for de vanntette lukningsmidlene.
- c. Beskyttelse for utilsiktet aktivering av fjernstengingsbryterne på kontrollpanelet manglet.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 20. desember 1991 nr. 878 om stabilitet, vanntett oppdeling og vanntette/værtette lukningsmidler på flyttbare innretninger (stabilitetsforskriften) § 37.

5.1.7 Vanntette avdelinger**Avvik:**

Adkomst til vanntette avdelinger var kun gjennom hengslede dører/luker.

Begrunnelse:

Ved befarings ble det identifisert at det ikke var installert vanntette skyvedører i følgende rom: C111, C112, C114, C212, C312, C411, C412 og C414, cement-, bulk, mud transfer- og APV bottle store rom.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 20. desember 1991 nr. 878 om stabilitet, vanntett oppdeling og vanntette/værtette lukningsmidler på flyttbare innretninger (stabilitetsforskriften) § 32.2.

5.1.8 Vanntette skyvedører

Avvik:

Sikkerhetsfunksjoner ved vanntette skyvedører hadde mangler.

Begrunnelse:

Ved befaring og testing av utvalgte vanntette skyvedører ble følgende mangler identifisert:

- a. Terse-mekanismer for å trykke dørbladene og pakningene mot karmene og tersklene var ikke justert korrekt, samt at høydene på nedre føringshjul ikke var korrekt justert.
- b. Noen av de vanntette dørene hadde skadde pakninger. Det var også korrosjonsproblemer på karmene, noe som bidrar til å ødelegge pakningene for vanntettheten.
- c. Mekanisk låsemekanisme for noen av de vanntette dørene var ikke funksjonelle eller riktig justerte slik at dørene kunne bli sikret i lukket stilling.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 20. desember 1991 nr. 878 om stabilitet, vanntett oppdeling og vanntette/værtette lukningsmidler på flyttbare innretninger (stabilitetsforskriften) § § 32.2, 33.2, 34 og 40.

5.1.9 Vanntette luker

Avvik:

Sikkerhetsfunksjoner ved vanntette luker hadde mangler.

Begrunnelse:

Ved befaring og testing av utvalgte vanntette luker ble følgende mangler identifisert:

- a. Noen av de vanntette lukene hadde deformerte pakninger som reduserte tettheten på lukene.
- b. For de fleste vanntette lukene var ikke tersemekanismen justert for å sikre konstruksjonsmessig og vanntett integritet.
- c. Justeringsmulighetene for tersemekanismen var ikke sikret (løse mutre).

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 20. desember 1991 nr. 878 om stabilitet, vanntett oppdeling og vanntette/værtette lukningsmidler på flyttbare innretninger (stabilitetsforskriften) § 34.

5.1.10 Indikering av ballastventilers posisjon

Avvik:

Det mangler uavhengig indikering av ballastventilers posisjon.

Begrunnelse:

Sekundært nivå i ballastsystemet (ved solenoidkabinettene) manglet uavhengig indikering på ballastventilers posisjon.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 27. januar 2016 nr. 67 om ballastsystem på flyttbare innretninger (ballastforskriften) § 8 underpunkt 3 og § 5 underpunkt 2.

5.1.11 Kommunikasjonssystem**Avvik:**

Det manglet et kommunikasjonssystem mellom sentralt kontrollrom og ballaststyringssystem på sekundært nivå.

Begrunnelse:

Ved befaring og testing på sekundært nivå i ballastsystemet (ved solenoidkabinettene) ble det observert at det manglet kommunikasjonssystem mellom sentralt kontrollrom og rom med ballastventilstyringskabinett babord forut.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 27. januar 2016 nr. 67 om ballastsystem på flyttbare innretninger (ballastforskriften) § 14.

5.1.12 Ballastpumper**Avvik:**

Start- og stoppbrytere for ballastpumper ved sekundært nivå virket ikke.

Begrunnelse:

Ved befaring og testing på sekundært nivå i ballastsystemet (ved solenoidkabinettene) ble det observert at start- og stoppbrytere for ballastpumper ved ballastventilstyringskabinetter ikke fungerte i henhold til beskrivelsen i operasjonsprosedyren.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 27. januar 2016 nr. 67 om ballastsystem på flyttbare innretninger (ballastforskriften) § 19 og § 5 underpunkt 1 b) og § 8 underpunkt 3.

5.1.13 Merking av utstyr og tegninger**Avvik:**

Det manglet klar og tydelig merking av ventiler, pumper og ballastrør lokalt på utstyret. Det manglet en god oversikt eller tegninger som viser ballastsystemets tanker og ventiler med tilhørende identifisering lokalt i pumperommene.

Begrunnelse:

Ved befaring ble det identifisert mangler ved merking av ventiler, pumper og ballastrør lokalt på utstyret, samt en god oversikt eller tegninger som viser ballastsystemets tanker og ventiler med tilhørende identifisering lokalt i pumperommene.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 27. januar 2016 nr. 67 om ballastsystem på flyttbare innretninger (ballastforskriften) § § 16 og 19.

5.1.14 Ballastventiler**Avvik:**

Ballastventiler var delvis utilgjengelige for operasjon. Utstyr for lokal operasjon av ballastventiler manglet.

Begrunnelse:

Ved befaringen ble det identifisert at ballastventiler som var plassert under dekk var svært vanskelig og delvis utilgjengelig for lokal operasjon, samt at utstyr for lokal operasjon av ballastventilene (håndpumper) ikke var tilgjengelige, slik at de raskt og enkelt kunne tas i bruk i en nødsituasjon.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 27. januar 2016 nr. 67 om ballastsystem på flyttbare innretninger (ballastforskriften) § § 5.3 og 5.4.

5.1.15 Modelltesting**Avvik:**

Fullstendige innretningsspesifikke modellforsøk er ikke utført.

Begrunnelse:

Det kunne ikke fremvises nødvendige innretningsspesifikke modellforsøk for å verifisere og kalibrere inputdata til forankringsanalysene. Data som normalt er viktige ved modellforsøk er vind-, strøm-, bølgedrift-, masse- og dempingskoeffisienter og transferfunksjoner.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 10. juli 2009 nr. 998 om posisjonerings- og ankringssystemer på flyttbare innretninger (ankringsforskriften) § 14 (3).

5.1.16 Tester av nytt ankringssystem**Avvik:**

En rekke tester på ankringssystemet er ikke utført tilfredsstillende.

Begrunnelse:

Det var en rekke mangler på testene av ankringssystemet:

- Trykkprøving av hydrauliske systemer.
- Utkjøring av alle ankerlinene under høyeste hastighet og strekk i ankerlinen, for prøving av vinsjens dynamiske bremsekapasitet.
- Kontroll av restbremsekraften etter svikt i krafttilførselen.
- Måling av friksjon i ledeskiver.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 10. juli 2009 nr. 998 om posisjonerings- og ankringssystemer på flyttbare innretninger (ankringsforskriften) § 13.

5.1.17 Linestrekalarm**Avvik:**

En kunne ikke dokumentere hvordan alarm ved høyt eller lavt linestrek gjøres.

Begrunnelse:

Det kunne ikke vises hvordan rederiet sikrer at det går alarm ved målt høyt og lavt linestrek i kontinuerlig bemannet kontrollrom.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 10. juli 2009 nr. 998 om posisjonerings- og ankringssystemer på flyttbare innretninger (ankringsforskriften) § 12(4).

5.2 Forbedringspunkt**5.2.1 Tegningsunderlag****Forbedringspunkt:**

Det manglet tegningsunderlag for slipte utmattingspåkjennte områder mellom søyler og horisontale stag.

Begrunnelse:

Flere sveiser i eller ved overgangen mellom søyler og horisontale stag er profilslipte og/eller tåslipete for å dokumentere akseptabelt utmattingslevetid. Tegningsunderlag for disse slipte områdene manglet i Odfjells tegningsdokumentasjon for innretningen.

Krav:

Rammeforskriftens § 23 om generelle krav til materialer og opplysninger.

5.2.2 Opplagring av lasteområde**Forbedringspunkt:**

Understøttelser for lasteområdet på babord side ved boretårn var skjeve og lastoverføring fra L-profil til søyle var ikke sentrisk.

Begrunnelse:

Flere vertikale søyler som understøtter lasteområdet på babord side ved boretårn, ble under befaring funnet skjeve. Samtidig var lastoverføringen mellom søyle og L-profil under dekket ikke sentrisk. Det ble ikke fremlagt noen dokumentasjon på at denne skjevheten og eksentrisiteten var inkludert i styrkeanalysene.

Krav:

Styringsforskriftens § 16 om generelle krav til analyser.

5.2.3 Bruk av ballastsystemet på sekundært nivå

Forbedringspunkt:

Ballastpumpe klarte ikke å pumpe ut vann fra tank.

Begrunnelse:

Ved test av operasjon av ballastsystemet fra sekundært nivå feilet det å pumpe ut ballast fra babord tank forut (ca. 50 m³ på tank). Throttleventiler kunne ikke opereres enkelt fra sekundært nivå i ballastsystemet iht. til beskrivelse i operasjonsprosedyren, spesielt med tanke på manglende uavhengig indikering.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 27. januar 2016 nr. 67 om ballastsystem på flyttbare innretninger (ballastforskriften) § § 19, 13 5 underpunkt Ib) og 8 underpunkt 3.

5.2.4 Negativt airgap

Forbedringspunkt:

Det manglet en vurdering av konsekvenser av vertikale belastninger (run-up) på grunn av negativt air-gap.

Begrunnelse:

Ved befaring på dekket ble det observert flere steder i værtett integritet og sikkerhetskritisk utstyr som er svært utsatt for «run-up» (vertikale laster fra bølgeslag). Vi ble fortalt at effekter fra vertikale bølgelaster forårsaket av «run-up» ikke var tatt hensyn til i analysene eller i HAZID-vurderingene. Eksempler er ventilasjonskanaler, eksoskanaler, forbrenningsluftkanaler, redningsutstyr og annet som er plassert på utsiden eller rett over dekkboksens periferi, over negativ air-gap-soner. I dokumentasjonen er det funnet at det kun er vurdert trykklaste 4 meter over beregnet upwell-nivå. På dette nivået er lastene satt til 30 kPa/m² og over er det ikke vurdert noen belastninger.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 4. september 1987 nr. 856 om bygging av flyttbare innretninger (byggeforskriften) § 6 underpunkt 2.2 og DNVGL-OS-C103, Ch.2 Sec.3, Pt. 4.1.1, jfr. DNVGL-OTG-13, Pt. 2.2.

5.2.5 Oversikt over solenoidventiler

Forbedringspunkt:

Det var vanskelig å få oversikt over ballastsolenoidventiler.
Feil merking av ballastsolenoidventiler.

Begrunnelse:

Det er vanskelig å få oversikt over solenoidventiler som tilhører ballastsystemet i ballastventilstyringskabinettene (på sekundært nivå), da det er plassert mange solenoidventiler som tilhører andre systemer inne i disse kabinettene. Oppsett, merking og markering i det

sekundære nivået i ballastsystemet er mangelfullt for å kunne ha kontroll på status i ballastsystemet ved operasjon herifra.

Det ble ved stikkprøver funnet feil merking på ballastsolenoidventiler i ballaststyringskabinetter. Et eksempel er ventil 801XV109 som var merket 803XV109.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 27. januar 2016 nr. 67 om ballastsystem på flyttbare innretninger (ballastforskriften) § 16.

5.2.6 FMEA

Forbedringspunkt:

FMEA for forankringssystemet er ikke innsendt til Petroleumstilsynet (Ptil) eller Sjøfartsdirektoratet (Sdir).

Begrunnelse:

«Det skal velges de tekniske løsningene som etter en enkeltvis og samlet vurdering og behov for fremtidig vedlikehold, gir de beste resultatene». Dette ble etterspurt og ønsket dokumentert via en FMEA for ankringssystemet, hvor også minimumstemperaturen som er relevant i forhold til vinterisering inngår. En slik FMEA er ikke mottatt.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 10. juli 2009 nr. 998 om posisjonerings- og ankringssystemer på flyttbare innretninger (ankringsforskriften) § 6 (2).

5.2.7 Sertifikatene for ankervinsjene

Forbedringspunkt:

En rekke opplysninger manglet på sertifikatene til ankervinsjene.

Begrunnelse:

Følgende opplysninger manglet i sertifikatene til ankervinsj, utstedt av MOU-klasseinstitusjonen:

- Lengden på ståltauene som vinsjene er konstruert for.
- Statiske bremseholdekrefter.
- Bremskapasitet under utkjøring som spesifisert.
- Restbremsekraft som tilsettes etter svikt i krafttilførsel under kjøring.
- Maksimum innkjøringshastigheter som funksjon av strekk i ankerlinen.

Krav:

Rammeforskriftens § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jfr. forskrift 10. juli 2009 nr. 998 om posisjonerings- og ankringssystemer på flyttbare innretninger (ankringsforskriften) § 7 (7) og (18).

6 Andre kommentarer

I forbindelse med avvik 5.1.16 om linestrekalarm var systemet ikke operativt for testing av øvrige krav i ankringsforskriftens § 12 (4).

Det var også observert følgende under befarung av ankersystemet:

- Ved stikkprøvekontroll ble det avdekket at panelet for vinskjøring (på bro) lå inne med feil dato og klokkeslett.
- Test av alarmlys på panel for fjernutløsning av ankerliner viste at noen lys ikke var i drift. Det var usikkert om dette er pga. utkobling av deler av systemet, eller om det er andre årsaker.
- Det var ikke gjort familiarisering for intercom mellom kontrollstasjoner. En test viste at intercom ikke var veldig anvendelig i testsituasjonen vi bevitnet.
- Vurdering av reservedelsbehovet for posisjoneringssystemet var ikke avsluttet.
- Der var enda ikke laget en operasjonsinstruks for tiltak som må iverksettes ved lave temperaturer.

Ved befarung ble det observert et betydelig antall kabel- og rørgjennomføringer av type Roxtec i vanntette skott og dekk, som ikke så ut til å være installert og montert korrekt. Disse forhold er fremlagt på Odfjells egne avvikslister, og flere lag var om bord under tilsynet for å utbedre disse forholdene.

7 Våre deltakere

Sveinung Iversen, Andreas Otterå og Karl M. Fredriksen alle fra Sdir.
Arne Kvitrud, Marita Halsne og Narve Oma (oppgaveleder) alle fra fagområdet konstruksjonssikkerhet i Ptil.

Vedlegg A Oversikt over intervjuet personell