

Revidert rapport etter tilsyn

Rapport	
Rapporttittel	Aktivitetsnummer
Tilsynet med OKEA - Bestla tie-back til Brage - tilsyn med prosessikkerhet i designløsningen/overtrykkssikring av innløpsarrangement	061055017
	Saksnummer
	2026/363

Gradering	
☒ Offentlig	☐ Unntatt offentlighet

Involverte	
Hovedgruppe	Oppgaveleder
A-2	[REDACTED]
Deltakere i revisionslaget	Dato
[REDACTED]	17.6.26

1 Innledning

Havindustritilsynet (Havtil) har i perioden 21.-23. april 2026 ført tilsyn med OKEAs prosjekt med Bestla tie-back til Brage. Temaet for tilsynet var prosessikkerhet i designløsningen, og videre spisset inn på overtrykkssikring av innløpsarrangement.

Tilsynet ble gjennomført ved dokumentasjonsgjennomgang, samt ved et heldagsmøte ved OKEAs kontorer på Espehaugen, Flesland. I møtet presenterte OKEA prosjektet og de aktuelle løsningene for overtrykksikring, og besvarte Havtils spørsmål knyttet til disse.

Tilsynet ble oppsummert i et møte på MS Teams den 23. april 2026.

OKEA la godt til rette for gjennomføring av tilsynsaktiviteten, og involvert personell bidro på en konstruktiv måte.

2 Bakgrunn

Tilsynsaktiviteten forankres i vårt tildelingsbrev fra Energidepartementet om at risikoen for storulykker i petroleumssektoren skal reduseres.

Tilsynet omfattet OKEAs prosjektorganisasjon, samt deltagere fra kontraktørsiden. Tema var i hovedsak knyttet til løsninger for overtrykksbeskyttelse av innløpsarrangementet på Brage, inklusiv:

- Aktuelle overtryksscenarioer, før oppstart og under drift
- Koordinering av produksjon Bestla/Brage-brønner
- Oppstartssekvens
- Grensesnitt mot testseparatorsystemet
- Eventuelle behov for manuelle/operasjonelle tiltak
- Gassløftsystemet tilknyttet Bestla

3 Mål

Målet med tilsynet var å verifisere at OKEA hadde designet og dokumentert at de valgte løsningene for overtrykksikring av innløpsarrangement ved Bestlas tilknytning til Brage var i henhold til regelverkets krav.

4 Resultat

4.1 Generelt

Bestla tie-back-prosjekt (tidligere kalt Brasse) består av en 2-slots subsea template som knyttes til Brage via en 13 km lang rørledning. Planlagt oppstart er ved årsskiftet 2026/2027.

Brønnene er tilrettelagt for fremtidig bruk av gassløft gjennom en 5" rørledning som forsynes fra 4. trinns kompressor på Brage.

Produksjonsrørledningen knytter seg til eksisterende produksjonsmanifold på Brage, hvor det nye innløpsarrangementet kobler seg på eksisterende anlegg ved topside-chokene.

Topside-modifikasjonene inkluderer blant annet installasjon av innløpsarrangementet på en ny balkong som henger ut fra eksisterende innretning, ny metanol-injeksjonspumpe, kjemikalieinjeksjonsskid og ny gasseksportkjøler.

Det nye innløpsarrangementet og deler av eksisterende rørføring fram til og med siste stengeventil før produksjons- og testmanifold er designet for å håndtere «Wellhead Shut In Pressure» (WHSIP). Rørsegment og utstyr nedstrøms av manifoldisoleringsventilene er beskyttet av primær- og sekundærbeskyttelse (hhv. PSD og PSV) mot overtrykk. Kapasiteten på PSV-ene er ikke tilstrekkelig til å håndtere case med feilåpning (IVO) eller chokekollaps ved WHSIP. Det er derfor installert et system «Valve Interlock System for Overpressure Prevention» (VISOP) som skal hindre oppstart med trykk over et definert trykk som tilsvarer trykket PSV-ene har kapasitet til å håndtere i tilfelle chokekollaps/IVO.

VISOP-systemet består av 3 ulike forriglinger som skal sikre rett rekkefølge ved åpning av ventiler i tillegg til å hindre oppstart av Bestla ved for høyt trykk. Dette systemet har ikke nedstengningsfunksjonalitet, hvilket betyr at når Bestla først har startet opp, skal overtrykksbeskyttelsen ivaretas av eksisterende funksjoner.

Vi har sett nærmere på et scenario som kan oppstå etter følgende hendelsesforløp:

1. Topside-chokene strupes under drift av Bestla og forårsaker pakking/trykkoppbygging i flowline
2. De instrumenterte sikkerhetsfunksjonene feiler i å stenge ned produksjon fra Bestla på trippunktet og trykket fortsetter å stige
3. Topside-chokene opereres til fullt åpen

I dette tilfellet vil ikke PSV-ene på innløpsmanifolden på Brage ha tilstrekkelig kapasitet til å forhindre overtrykking av innløpsseparator. På bakgrunn av dette har vi gitt OKEA et forbedringspunkt, da det kan synes som at dette forholdet ikke er tilstrekkelig håndtert. Forbedringspunktet omfatter også andre forhold relaterte til overtrykkssikring av innløpsarrangementet (PAS-funksjon realisert i NAS og vurderinger av minimum åpningstid for topside-choker). Se forbedringspunkt 5.2.1.

Vi har også identifisert to andre forbedringspunkter:

- Mangelfull dokumentasjon (5.2.2)
- Mangelfull scenariobeskrivelse (5.2.3)

5 Revisjonsfunn

Vi har to hovedkategorier av revisjonsfunn:

Avvik: Revisjonsfunn der vi *påviser* brudd på/manglende oppfylling av regelverket.

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

5.1 Avvik

Ingen avvik registrert

5.2 Forbedringspunkt

5.2.1 Mangler ved overtrykkssikring av innløpsarrangement

Avvik

OKEA synes ikke å ha sikret at innløpsarrangementet på Brage har to uavhengige sikringsnivåer mot overtrykk i alle troverdige scenarioer.

OKEA synes heller ikke å ha sikret at nødavstengningssystemet er tilstrekkelig uavhengig av andre systemer.

Krav

Innretningsforskriften § 34 om prosessikringssystem

Innretningsforskriften § 33 om nødavstengningssystem

Begrunnelse

I et scenario hvor Brages plattformbrønner og Bestla produserer til innløpsseparator samtidig som Bestla strupes tilbake og forårsaker trykkoppbygging i flowline som overstiger det definerte makstrykket, synes det som at PSV-arrangementet på innløpsmanifolden ikke vil ha kapasitet til å håndtere strømmingen som kan oppstå. PSV-ene avhenger derfor av primærbarrieren for selv å være en fullgod barriere, ergo er barrierene ikke uavhengige.

For å redusere risiko for overtrykking er det innført et ekstra beskyttelseslag i form av en tilleggs-høytrykkstripp som stenger nødavstengningsventilen på stigerøret. Denne kommer i tillegg til primærbarrieren i PAS. Tilleggs-trippen er planlagt realisert i nødavstengningssystemet. Dette fører til at nødavstengningssystemet ikke er tilstrekkelig uavhengig av andre systemer. Regelverket krever at nødavstengningssystemet kommer i tillegg til systemer for styring og kontroll og andre sikkerhetssystemer.

Håndtering av scenarioet med tilbakestruping av Bestla med påfølgende trykkoppbygging i flowline *opp til* det definerte makstrykket (høytrykkstripp) under drift, med påfølgende full åpning av choke, forutsetter at chokene ikke åpner raskere enn på 5 minutter. Denne tiden representerer total gangtid fra 0-100%. OKEA har ikke gjort vurderinger om gangtiden fra alle troverdige utgangsposisjoner for choken – til full flow er etablert – også vil være håndterbart.

5.2.2 Mangelfull dokumentasjon

Forbedringspunkt

Det fremgår ikke tydelig at OKEA har sikret at styrende dokumenter, herunder tekniske driftsdokumenter, vil foreligge i oppdatert versjon ved oppstart av Bestla.

Krav

Aktivitetsforskriften § 20 om oppstart og drift av innretninger

Begrunnelse

Vi observerte følgende uoverensstemmelser i mottatt designdokumentasjon, som for tiden er under utvikling:

- Lavtemperaturtripp på gassløftlinja var satt til 0°C og tilhørende note på P&ID-en beskrev både aspekter ved minimum designtemperatur på rør og hydratdannelse, og at alarmen er satt mht. sistnevnte. I en avklaring etter tilsynet bekreftet OKEA at hydrat ikke er en risiko på gassløftsystemet og at trippgrensa skal endres.
- Prosjekt-P&ID-ene inneholdt enkelte noter som etablerer en forventning til operatørene om å gjøre en vurdering, eksempelvis
 - «Vurdere temperatur mht. voksdannelsestemperaturen før åpning av Bestla-produksjon til mot testseparator»
 - «Overvåk temperaturtransmitter for lav temperatur for å forhindre voksutfelling»
 - I tillegg så vi eksempler på «bør»-handlinger

Disse notene fremstår uten eller med uklare føringer til hva som faktisk skal gjøres, eller er upresise med hensyn til hvilke rammer vurderingene skal gjøres innen.

Vi er informert om at etablering og oppdatering av driftsprosedylene er en pågående aktivitet i prosjektet frem mot oppstart, og at denne typen informasjon/forutsetninger vil tas inn der det er relevant.

- Beskrivelsene av barrierer i designdokumentasjon «Safety Analysis Tables» (SAT) var mangelfulle, ref. forbedringspunkt 5.2.1. SAT for innløpsmanifold -og separator indikerer at dette prosessutstyret har tilstrekkelige barrierer til å håndtere alle troverdige scenarioer (PSH og PSV).

5.2.3 Mangler ved analyser

Forbedringspunkt

OKEA synes ikke å ha sikret utførelse av analyser som i tilstrekkelig grad gir det nødvendige beslutningsgrunnlaget for å ivareta overtrykkssikring av testseparatoren.

Krav

Styringsforskriften § 16 om generelle krav til analyser

Begrunnelse

Bestla kan rutes mot testseparator, og det er gjort vurderinger knyttet til overtrykkspotensiale for testsystemet. For å imøtekomme krav til overtrykksbeskyttelse, er ett av de to løpene til testmanifolden fysisk sikret i stengt posisjon. Med dette tiltaket vil avlastningskapasiteten være tilstrekkelig til å håndtere det definerte feilåpningsscenarioet fra Bestla.

Dette overtrykksscenarioet hensyntar derimot ikke muligheten for samtidig bakgrunnsproduksjon/testing fra plattformbrønner. Vi ble informert om at drift av plattformbrønner i lavtrykksmodus mot testseparator periodevis kan forekomme, og at det ikke foreligger noen begrensninger (tekniske eller operasjonelle) mot samtidig å legge flere kilder, inkl. Bestla, mot testseparator.

Det er dermed ikke klart hvorvidt det etablerte overtrykksscenarioet dekker det verst tenkelige og troverdige scenarioet, og om barrierene i tilstrekkelig grad vil kunne håndtere denne hendelsen.

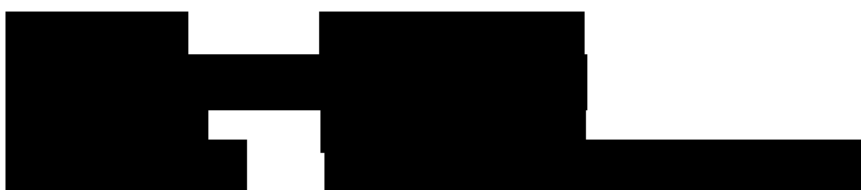
6 Andre kommentarer

6.1 Trykkakkumulasjon ASME B31.3 vs. FTPU/PED

I tilsynet så vi på et overtrykksscenario hvor eksisterende innløpsarrangement (nedstrøms av topside-choke) blir eksponert fra maksimalt trykk fra 4. trinns kompressor – via «Blowdown & Equalization Manifold». Dette scenarioet er håndtert ved utnyttelse av rørkodens (ASME B31.3) bestemmelse § 302.2.4 om såkalte «Occasional Variations in Pressure and Temperature», som gir anledning til å overstige designtrykket med opptil 33% innenfor visse rammer og med gitte forutsetninger. Vi undersøkte hvordan dette forholdet var vurdert med hensyn til samsvar med forskrift om trykkpåkjent utstyr/trykkdirektivet (FTPU), gitt at trykkdirektivet ikke har definert anledninger til å overskride designtrykk med mer enn 10% ved såkalte «kortvarige trykkstøt».

Parallelt med dette tilsynet har vi en pågående sektorgebyroppgave (aktivitetsnummer 9921416), hvor formålet er å innhente kunnskap og informasjon om bruk av ikke-harmoniserte standarder, slik som ASME B31.3, i samsvar med trykkdirektivet. Nettopp slike forhold – hvor ikke-harmoniserte standarder åpner for å gå utover de rammene som er definert i trykkdirektivet, og hvordan dette håndteres i forbindelse med samsvarsprosessen – som gjennomgått i dette tilsynet er sentrale aspekter ved denne oppgaven. Vi vil derfor følge opp disse forholdene gjennom sektorgebyroppgaven på bransjenivå, og unnlate det fra videre behandling i dette spesifikke tilsynet.

7 Deltakere fra oss



8 Dokumenter

Følgende dokumenter ble benyttet under planleggingen og utføringen av tilsynet:

Dokumentnummer	Tittel
-	Organisasjonskart for prosjektorganisasjonen og for driftsorganisasjonen
-	Risikoregister med aksjonsplan for prosjektet
OKEA-BRS-PRO-REP-0037	Brasse Define Report
OKEA-BRS-HSE-REP-0045	Technical Note - Brasse SSIV assessment
OKEA-QSE-STG-1071	Management of Major Accident Risk
30-1A-WIN-I79-00003	PSD Cause & Effect
30-1A-KE-I06-00008	Brage Overall Logic Shutdown Level Hierarchy
30-1A-WIN-C15-00003	Safety Analysis Tables (SAT)
30-1C-OSS-U78-00002	P&ID VXT Slot 1
30-1C-OSS-U78-00003	P&ID VXT Slot 2
30-1C-OSS-U78-00001	P&ID Manifold LB
30-1C-OSS-U78-00004	P&ID Umbilical & Flowline
30-1A-AKS-C78-00010	P&ID Bestla Production Inlet
30-1A-AKS-C78-00012	P&ID Bestla Flowlines and Inlet Control Valves
30-1A-WIN-C13-20011	P&ID Production Manifold
30-1A-NH-C13-20020	P&ID Production / Test Manifold Outlet
30-1A-NH-C13-20030	P&ID 1 st Stage Separator
30-1A-AKS-C78-00011	P&ID Bestla Gas Lift
30-1A-WIN-C13-15010	P&ID Test Manifold
30-1A-NH-C13-15020	P&ID Test Separator