

Vedlegg 3B

VEDLIKEHOLDPROSEDYRE OG MODIFIKASJONSARBEIDER

SANDMOEN CBG/LCNG/LCBG



Ver. 1. Rev. 0

Sandmoen CBG/LCNG/LCBG

Østre Rosten 125

7093 Heimdal

Dok: Vedlikeholdsinstruks v.1.0

28.05.2021

Side 1 av 24

INNHold

1. INNLEDNING.....	3
2. FORHOLDSREGLER	4
2.1. Varme arbeider i og utenfor gass-soner.....	4
2.2. Mekanisk arbeid på trykkbelastede komponenter.....	5
2.3. Varmt arbeid på trykkbelastede komponenter.....	6
2.4. Tørking av rør, komponenter og tank.....	7
2.5. Sikker jobb analyse (SJA).....	7
3. BARRIEREPLAN.....	8
3.1. Barrierer.....	8
3.2. Eksempel på barriereplan.....	9
3.3. Mal – barriereplan	11
4. TESTING	12
4.1. Testing og lekkasjeprøving.....	12
4.2. Testprosedyre	12
4.2.1. Test av rørføringer lng tank – pumpe.....	13
4.2.2. Test av andre rørføringer på lng tank.....	13
4.2.3. Test av høytrykksrør etter pumpe eller til/fra kompressor.....	15
5. DOKUMENTASJON.....	16
5.1. Skifte av trykkbelastet mekanisk utstyr.....	16
5.2. Skifte av instrumentering.....	16
5.3. Varme arbeider.....	16
5.4. Ombygging/ekspansjon av anlegget.....	17
6. VEDLIKEHOLDSOPPGAVER	18
6.1. Komponentliste	19
7. VEDLEGG	24

1. INNLEDNING

Ulike forholdsregler gjeder for vedlikehold med varme og kalde arbeider innenfor soner der det kan være tilstedeværelse av gass og sikkerhetsavstander. Vi skiller mellom:

- Arbeid i og utenfor soner der det kan være tilstedeværelse av gass (arbeider som ikke er på røranlegg eller komponenter)
- Mekanisk arbeid (kaldt arbeid) på trykkbelastede komponenter (ventiler, fittings, utrustning, rør)
- Varmt arbeid (sveising etc) på trykkbelastede komponenter og rør

De ulike forholdsreglene er bl. a. definert ved krav til barrierer. En barriere er et sikret hinder mellom gass i en tank/røranlegg og arbeidssted. En barriere kan være:

- En ventil (manuell, pneumatisk eller elektrisk styrt)
- Avblendinger/blindpluggen eller blindflenser på rør
- Korrekt dimensjonert, og original, blokkeringsutstyr for feks prosessutstyr, ventiler, flenser eller filterhus
- Merk at en tilbakeslagsventil uten manuelt operert stengefunksjon alene ikke kan regnes som en barriere
- Barrierekravene gjelder også mot bakgass/baktrykk fra kaldfakkelrør

Ved etablering av barrierer skal de sikres. Det vil si at manuelle ventiler lukkes med ratt, pneumatiske / automatisk styrte ventiler deaktiveres, enten ved å kople fra ventilspole/aktuator, og/eller ved å sette anlegget i manuell. Deretter stenges ventiler manuelt fra operatørpanel. Låsbare brytere skal låses i manuell stilling. Operatørpanel og bryter på styringssystem skal merkes med "Ingen operasjon - arbeid pågår" eller tilsvarende.

Varme arbeider bør foregå i verksted når utstyret lett kan demonteres, og når demontering er praktisk mulig. Koplinger på anlegget mot avisolert utstyr blindes med korrekt dimensjonert sikring (flenser, pluggen, samt nødvendig merking og varsling til operatør).

Ved varme arbeider på trykksatt utstyr skal komponent/rørføring alltid gassfries frem til første barriere før arbeidet kan påbegynne.

2. FORHOLDSREGLER

2.1. VARME ARBEIDER I OG UTENFOR GASS-SONER

Med soner refereres det til anleggets sonekart.

- Se vedlegg 2.1: ARR. 13.73211.00.6
- Se vedlegg 2.2: ARR. 13.73211.00.7

Der det er eller potensielt kan være tilstedeværelse av brennbar gass er anlegget delt inn i sone 0,1 og 2.

- Sone 0: gassholdig atmosfære under normal drift
- Sone 1: gassholdig atmosfære kan være tilstede under normal drift
- Sone 2: gassholdig atmosfære normalt ikke tilstede under normal drift

Varme arbeider på tanker og røranlegg som innvendig er sone 0:

- Sikker jobb analyse (SJA) gjennomføres, og barriereplan utarbeides
- Gassfriing kontrolleres av kvalifisert kontrollør
- Hvis det skal sveises med færre enn to barrierer til tank, kreves fullstendig gassfriing av tanken.
- Det skal utstedes gassfrisertifikat fra kvalifisert kontrollør og dette skal henges opp på anlegget. Ref. regelverk for arbeider i tank v/ Arbeidstilsynet. Gassmålingene skal være <5% LEL¹ på gjentatte målinger.
- Anlegget settes i manuell og stenges/avlåses under arbeidet, med nødvendig merking, sikring og varsling av operatører
- Det skal utføres kontinuerlig gassmåling i arbeidssonen med håndholdt måler mens arbeidet pågår. Ved måling av gass i arbeidssonen skal arbeidet stanse. Oksygennivå i arbeidssonen skal alltid være >20%.
- Utførende skal innhente tillatelse fra anleggets eier
- Det er alltid krav til brannvakt ved varme arbeider på rør- og tankanlegg, og på arbeider i det som normalt er sone 0, i sone 1 og i sone 2.
- Eventuelle sveisearbeider på trykkbeholdere med eget CE/PED² sertifikat skal gjøres i samarbeid med ansvarlig kontrollorgan som har utstedt dette. Dette gjelder alt arbeid frem til første sveiste isolerende ventil (trykkbelastede komponenter innsveist som del av tank/beholder). CE/PED

¹ LEL – Lower Explosive Limit (4.4% vol.)

² Pressure Equipment Directive 2014/68 eller tidligere revisjoner

sertifikat er utstedt for alle tanker, pumper, høytrykksflasker, fordampere og trykkoppbygger på LNG tank.

Varme arbeider i sone 1 krever alltid:

- Sikker jobb analyse (SJA) gjennomføres
- Det skal utføres kontinuerlig gassmåling i arbeidssonen med håndholdt måler mens arbeidet pågår. Ved måling av gass i arbeidssonen skal arbeidet stanse. Oksygennivå i arbeidssonen skal alltid være >20%.
- Anlegget settes i manuell, stenges/avlåses og stenges ned under arbeidet, med nødvendig merking, sikring og varsling av operatører
- Reglene for gassfriing av rør/tank (< 5% LEL) og etablering av to eller flere barrierer gjelder alltid for arbeid på trykkbelastede gassrør og komponenter
- Det er alltid krav til brannvakt ved varme arbeider på rør- og tankanlegg (sone 0), og på arbeider i sone 1 eller sone 2.

Varme arbeider i sone 2 krever alltid:

- Sikker jobb analyse (SJA) gjennomføres
- Det er alltid krav til brannvakt ved varme arbeider på rør- og tankanlegg (sone 0), og på arbeider i sone 1 eller sone 2.
- Det skal utføres kontinuerlig gassmåling i arbeidssonen med håndholdt gassmåler mens arbeidet pågår. Ved måling av gass i arbeidssonen skal arbeidet stanse. Oksygennivå i arbeidssonen skal alltid være >20%.
- Anlegget settes i manuell og stenges ned med nødvendig marking, sikring og varsling av operatører

For varme arbeider på anlegget, men utenfor sone kreves:

- Sikker job analyse (SJA) gjennomføres og eventuell risiko og tiltak vurderes før arbeid påbegynnes

2.2. MEKANISK ARBEID PÅ TRYKKBELASTEDE KOMPONENTER

- Et minimum for kaldt arbeid på trykkbelastede komponenter er etablering av 1 stk barriere mot trykk. Det skal også vurderes om trykkreduksjon bak barrieren er mulig/hensiktsmessig.
- Sikker jobb analyse (SJA) skal gjennomføres og barriereplan etableres

- Det skal utføres kontinuerlig gassmåling i arbeidssonen med personlig gassdetektor. Ved måling av gass i arbeidssonen skal arbeidet stanse. Oksygennivå i arbeidssonen skal alltid være >20%.
- Komponent/røranlegg som skal bearbeides skal spyles med nitrogen
- Anlegget settes i manuell og stenges ned med nødvendig marking, sikring og varsling til operatører
- Se også kap. 2.1.

2.3. VARMT ARBEID PÅ TRYKKBELASTEDE KOMPONENTER

- Ved varmt arbeid som feks sveising på trykkbelastede komponenter (sone 0), kreves 2 stk barrierer mot trykk og brennbar gass.
- Det er alltid krav til brannvakt ved varme arbeider på rør- og tankanlegg, og på arbeider i sone 1 eller 2.
- Barriereplan skal etableres
- "Double block & bleed" skal ikke benyttes med mindre dremsventil/åpning ("bleed") er sikret mot tilbakestrøm av bakgass (feks hvis denne er koplet til kaldfakkel systemet). Ved slik frakopling skal tilkoplinger til kaldfakkel plugges.
- Nødvendig del av systemet skal gassfries. Det innebærer at aktuell komponent/røranlegg/tank og volumet frem til første barriere skal gassfries med nitrogen og måles gassfritt (<5% LEL). Deretter lukkes og sikres sekundære barrierer før varmt arbeid kan påbegynne.
- Det skal utføres kontinuerlig gassmåling med personlig gassdetektor i arbeidssonen, og jevnlig måling inne i sveisesonen (f.eks ved bruk av gassensor med slange og pumpefunksjon)
- Det skal hentes tillatelse til utføre varmt arbeid fra anleggets eier
- Sikker jobb analyse (SJA) skal gjennomføres før arbeidet påbegynnes
- Anlegget settes i manuell og stenges ned med nødvendig marking, sikring og varsling av operatører
- Se også kap. 2.1.

2.4. TØR KING AV RØR, KOMPONENTER OG TANK

Etter at trykkbelastet utstyr, rør eller tanker er åpnet mot atmosfære ifm vedlikehold eller reparasjon, skal eksponerte rørstykker og ventiler tørkes og fuktighet fordrives.

Tørking kan gjøres med varm og ren nitrogengass (kvalitet 4.0 eller bedre), tørket luft med duggpunkt under -65° C eller annen gass som er fri for fuktighet.

Hvis det ikke er kondenserende forhold i rør/ventiler, kan repetitiv kompresjon/dekompresjon benyttes til volumet i rørseksjon/komponenter skiftet ut slik at kompresjonstrykk (i barg) x antall repetisjoner > 25. Ved kondenserende forhold benyttes i tillegg kontinuerlig blåsing med nitrogen eller tørket luft.

Dersom tank for LNG/LBG må tørkes etter oppvarming og reparasjon/vedlikehold (med eksponering mot luft), skal duggpunkt på utgående gasstørke måles med kalibrert måler. Duggpunkt for atmosfære i kryogeniske tanker eller rørføringer skal være lavere enn -65° C før nedkjøling med flytende nitrogen eller LNG/LBG.

2.5. SIKKER JOBB ANALYSE (SJA)

Sikker jobb analyse (SJA) skal gjennomføres før varme arbeider på anlegget og ved arbeid på trykkbelastede komponenter slik beskrevet i 2.1 – 2.3.

Det som skal inngå i en SJA er:

- Vurdere om tillatelse til arbeid innhentes fra anleggets eier
- Vurdere sikkerhetsnivået for jobben, og etablere sikkerhetstiltak (trykkavlastning, sikring av ventiler, merking, etablere brannvakt, behov for brannslukkingsutstyr, behov for flushing/gassfriing mm)
- Etablere barriereplan
- Forsvarlig merking, sikring og varsling av operatører på anlegget
- Behov for verneutstyr, behov for gassmåling, bruk av personlige gassmålere
- Vurdere spesielle forholdsregler knyttet til trykktesting (f.eks sikkerhetsavstander)
- Vurdere behov for kontroll v/teknisk kontrollorgan

3. BARRIEREPLAN

3.1. BARRIERER

Det skal etableres en barriereplan dersom det skal gjennomføres varme arbeider på trykkbelastet utstyr eller røranlegg for gass, eller hvis det skal gjøres mekanisk arbeid på trykkbelastede komponenter eller røranlegg som beskrevet i kap 1-2. Dette gjøres normalt som del av sikker jobb analysen.

En barriere kan være:

- En ventil (manuell, pneumatisk eller elektrisk styrt)
- Avblendinger/blindplugger eller blindflenser på rør godkjent for dimensjonerende trykk og temperatur
- Korrekt dimensjonert, og original, blokkeringsutstyr for feks prosessutstyr eller filterhus
- Merk at en tilbakeslagsventil uten avstengningsfunksjon alene ikke regnes som en barriere
- Barrierekravene gjelder også mot eventuelt baktrykk fra kaldfakkelrør

3.2. **EKSEMPEL PÅ BARRIEREPLAN**

I dette eksempelet skal varmt arbeid utføres på P&ID³ komponent nr 10. Dette er trykkoppbyggeren til LNG/LBG tanken. Denne er fastmontert på anlegget og er tung (krever kranløft). Reparasjon vil feks kunne gjennomføres med sveising på stedet.

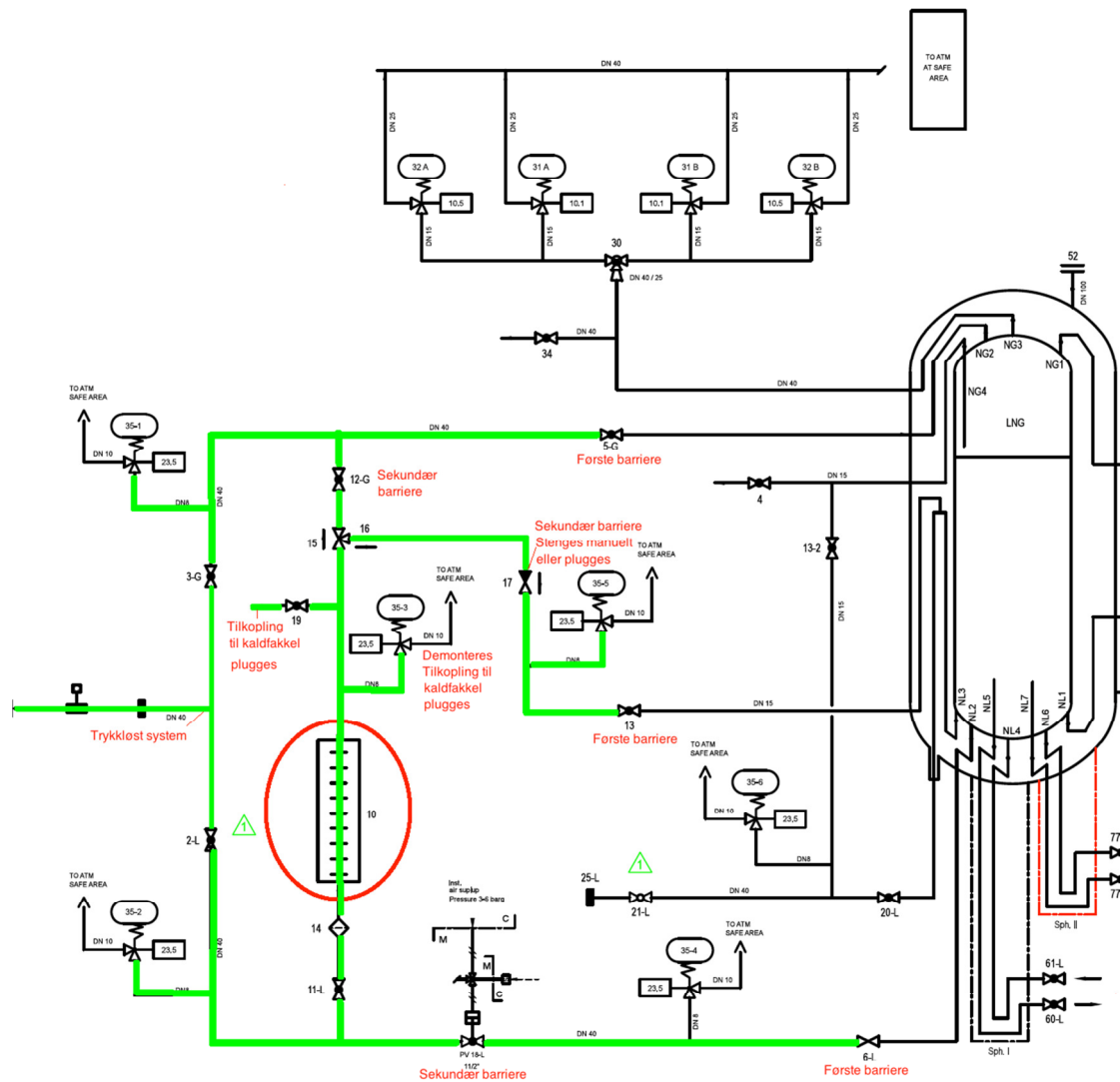
Ettersom trykkoppbyggeren er plassert i sone 1/2, men røranlegget er sone 0, så gjelder alltid følgende (jfr. Kap 2.1-2.3):

- Sikker jobb analyse (SJA) skal gjennomføres
- Dersom modifikasjonen gjelder trykkførende del av CE merket komponent skal tillatelse fra teknisk kontrollorgan innhentes. Aktuelt kontrollorgan er anvist på komponentens merkeskilt.
- Tillatelse til arbeid innhentes fra anleggets eier (kontaktperson iht avtale)
- Operatører på anlegget skal varsles
- Gassfriing av røropplegg for trykkoppbygger skal gjennomføres
- Arbeidssone skal sikres med 2 stk barrierer mot brennbar gass, og kontrolleres av kvalifisert kontrollør iht gjeldende regelverk
- Kontinuerlig gassmåling i arbeidssonen, samt jevnlig kontroll av sveisesone
- Anlegget settes i manuell og stenges ned med forsvarlig merking.

Gjeldende rør- og instrument diagram (P&ID) er da utgangspunkt for etablering av barriereplan.

- Ventiler markert første barriere stenges.
- Rør markert grønt spyles med nitrogengass til de er gassfrie (< 5% LEL)
- Gassinhold i rørene måles av kvalifisert kontrollør iht etablert testprotokoll, og signert gassfrisertifikat henges opp
- Barrierer markert som sekundær barriere stenges/sikres lukket.
- Merk at tilslutninger til kaldfakkellrør også sikres med 2 barrierer, slik at utløp på sikkerhetsventiler innenfor sekundær barriere må koples fra og kaldfakkellrør plugges.
- Legg alltid med P&ID med skissert løsning som vedlegg til barriereplan.

³ *Piping & Instrumentation Diagram (rør- og instrument diagram)*



Eksempel på barriereplan for komponent nr 10 (trykkoppbygger).

3.3. MAL – BARRIEPLAN

Her finnes en enkel mal på hvordan man kan dokumentere barrierer mot gass ved varmt arbeid på en komponent/røranlegg.

Utførende tekniker	Fylles ut	Firma:	Fylles ut	
Faglig leder:	Fylles ut	Dato:	Fylles ut	
P&ID no.	Fylles ut	Anlegg:	Fylles ut	
Komponent no. ➔: Tilsluttet røranlegg: ↓	Fylles ut	Første barriere på tilsluttet røranlegg	Sekundær på tilsluttet røranlegg	Gassfriing frem til første barrier utført
1.		Fylles ut	Fylles ut	Fylles ut
2.		Fylles ut	Fylles ut	Fylles ut
3.		Fylles ut	Fylles ut	Fylles ut
4.		Fylles ut	Fylles ut	Fylles ut
5.		...	...	...
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				

4. TESTING

4.1. TESTING OG LEKKASJEPRØVING

Nye sveiser, nye fittings og også nye komponenter uten medfølgende testrapport/testsertifikat skal trykktestes før de kan settes i normal drift. Aktuelt utstyr skal være sertifisert for anleggets arbeidstrykk og arbeidstemperatur.

Testtrykk for rør eller tank skal alltid være:

- 1.25 x systemets designtrykk (barg) ved pneumatisk test
- 1.43 x systemets designtrykk (barg) ved hydraulisk test

Nytt utstyr eller monterte koplinger skal også lekkasjeprøves etter gjennomført trykktest. Lekkasjetest gjøres ved min 0.5 bar gasstrykk. Trykket kan løftes opp til typisk arbeidstrykk under lekkasjetesten. Såpevann brukes til lekkasjesøk.

Se egen testprosedyre.

4.2. TESTPROSEDYRE

Testprosedyre for røranlegget er basert på pneumatisk og/eller hydraulisk testing.

- **Pneumatisk test**
Er kun egnet for lavtrykksrør (her: arbeidstrykk inntil 23.5 barg). I praksis gjelder dette alle LNG/LBG rørføringer på tank, og rørføringer fra LNG/LBG tank frem til LNG pumpe.
- **Hydraulisk test**
Skal gjøres for alle høytrykksrør (her: >200 barg). I praksis gjelder dette rør nedstrøms pumper, rør fra alle CBG containere, rør til og fra kompressorer og fyllesystemer for kjøretøy.
- **Forbehold**
Merk at hydraulisk test bør unngås for enkelte kalde rørføringer der det føres flytende gass.

Pumpens kalde side skal ikke trykktestes, og kan kun lekkasjetestes med pneumatisk test, dette da lavtrykksiden kommuniserer med høytrykksiden via innebygget tilbakeslagsventil. Rørføringer fra pumpesylindrene kan testes hydraulisk så lenge de er plugget mot pumpens kalde side, gitt at rørene tørkes behørig etter testing.

Luftfordampere bør ikke testes med hydraulisk test, da det er svært vanskelig å fjerne vann/fuktighet fra disse i vertikal stilling (slik installert).

Testing ifm re-sertifisering eller reparasjoner på trykkbelastet del av LNG tank, isolerende ventiler på LNG tank, fordampere, akkumulator tanker og gassflasker gjøres etter avtale med teknisk kontrollorgan.

4.2.1. TEST AV RØRFØRINGER LNG TANK – PUMPE

Systemets arbeidstrykk: 23.5 bar(g)
Systemets designtrykk: 23.5 bar(g)

Test standard: AD2000 – HP30
Test medium: Nitrogengass

Forberedelser:

- Demonter alle sikkerhetsventiler og termiske ventiler
- Demonter alle manometre og transmittere med målebredde under testtrykk
- Demonter/kople ut tilbakeslagsventiler (evnt fjern setet fra disse)
- Blind av koplinger for utstyr som er fjernet
- Åpne isolerende ventiler i anlegget som skal testes, lukk alle drenerings- eller ventileringsventiler
- Monter inn kalibrert manometer med måleområde større enn testtrykk

Trykk- og lekkasjetest

Introduser sakte trykk inn i systemet (inntil 5 bar). Steng for kilden
Vent 5 minutter og observer stabilt trykk på systemet. Dersom trykket er stabilt og ingen lekkasjer, øk testtrykket gradvis til 20 barg. Steng for kilden. Observer stabilt testtrykk i 30 minutter.

Reduser trykket til normalt arbeidstrykk (≤ 8 barg), og søk etter lekkasjer med såpevann.

Reduser trykket til under 0.2 barg. Monter på plass manometre, transmittere og tilbakeslagsventiler. Bruk nitrogen eller tørr luft og tørk røret etter re-montering av utstyr.

4.2.2. TEST AV ANDRE RØRFØRINGER PÅ LNG TANK

Systemets arbeidstrykk: 23.5 bar(g)
Systemets designtrykk: 23.5 bar(g)

Test standard: AD2000 – HP30
Test medium: Nitrogengass

Forberedelser:

- Demonter alle sikkerhetsventiler og termiske ventiler
- Demonter alle manometre og transmittere med målebredde under testtrykk
- Demonter/kople ut tilbakeslagsventiler (evnt fjern setet fra disse)
- Blind av koplinger for utstyr som er fjernet
- Åpne isolerende ventiler i anlegget som skal testes, lukk alle drenerings- eller ventileringsventiler
- Monter inn kalibrert manometer med måleområde større enn testtrykk

Sandmoen CBG/LCNG/LCBG

Østre Rosten 125

7093 Heimdal

Trykk- og lekkasjetest

Introduser sakte trykk inn i systemet (inntil 5 bar). Steng for kilden
Vent 5 minutter og observer stabilt trykk på systemet. Dersom trykket er stabilt og ingen lekkasjer, øk testtrykket til 30 barg. Steng for kilden. Observer stabilt testtrykk i 30 minutter.

Reduser trykket til normalt arbeidstrykk (≤ 8 barg), og søk etter lekkasjer med såpevann.

Reduser trykket til under 0.2 barg. Monter på plass manometre, transmittere og tilbakeslagsventiler. Bruk nitrogen eller tørr gass og tørk røret med etter re-montering av utstyr.

4.2.3. TEST AV HØYTRYKKSØR ETTER PUMPE ELLER TIL/FRA KOMPRESSOR

Systemets arbeidstrykk: 200-225 bar(g). Se merkeskilt.

Systemets designtrykk: 200-225 bar(g). Se merkeskilt.

Test standard: AD2000 – HP30

Test medium: Vann

Forberedelser:

- Demonter alle sikkerhetsventiler og termiske ventiler
- Demonter alle manometre og transmittere med målebredde under testtrykk
- Demonter/kople ut tilbakeslagsventiler (evnt fjern setet fra disse)
- Blind av koplinger for utstyr som er fjernet
- Åpne isolerende ventiler i anlegget som skal testes, lukk alle drenerings- eller ventileringsventiler
- Monter inn kalibrert manometer med måleområde større enn testtrykk

Trykk- og lekkasjetest

Introduser sakte vann inn i systemet. Luft ut luft/gass i rørene ved bruk av drensventiler helt til røranlegget kun er fylt med vann. Bygg opp trykket til 20 barg. Steng for vannpumpen. Vent 5 minutter og observer stabilt trykk på systemet. Dersom trykket er stabilt og ingen lekkasjer, øk testtrykket med 50 bar av gangen og steng for vannpumpen mellom hver gang. Påse imellom hver runde at trykket er stabilt. Fortsett inntil trykket er 1.43 x maksimalt arbeidstrykk. Steng for kilden. Observer stabilt testtrykk i ca 30 minutter.

Reduser trykket til normalt arbeidstrykk (<200 barg), og søk etter lekkasjer ved å se etter vanndråper på utstyret. Ved trykkfall under testen skal lekkasje identifiseres (svetting/vanndråper), trykket reduseres til 0 barg, og lekkasjen utbedres før testen gjenopptas.

Etter trykktest, reduser trykket til under 0.2 barg. Monter på plass manometre, transmittere og tilbakeslagsventiler. Bruk nitrogen eller tørr luft og tørk røranlegget etter re-montering av utstyr.

Når anlegget er tørket, settes det i drift med gass. Gjennomfør igjen lekkasjetest med såpevann på alle koplinger ved typisk arbeidstrykk (150-235 barg).

5. DOKUMENTASJON

Kravene til en dokumentasjon for nye deler og arbeider er som for nytt anlegg:

5.1. SKIFTE AV TRYKKBELASTET MEKANISK UTSTYR

- Ny komponent (sikkerhetsventil, ventil, rørmaterialer etc) skal være godkjent for aktuelt arbeidstrykksområde og temperaturområde.
- Typegodkjenning og produsentens testsertifikat vedlegges, hvis ikke dette foreligger skal produsentens samsvarserklæring (PED 2014/68/EU) og 3.1 materialsertifikat alltid vedlegges
- Trykktestrapport fra produsent vedlegges, hvis ikke dette foreligger skal komponenten testes til aktuelt testtrykk før installasjon (se kap. 4)
- For sikkerhetsventiler skal produsentens sertifikat med dokumentert åpningstrykk vedlegges, eller signert testrapport dersom ventilene er re-sertifisert av annen servicebedrift.
- Dokumenter skrives ut og dokumentasjon merkes med dato, posisjon, og evt hvorfor komponenten er skiftet
- Dokumentasjon legges i serviceperm på anlegget og lagres digitalt slik at dette også kan oversendes på epost ved forespørsel

5.2. SKIFTE AV INSTRUMENTERING

- Typegodkjenning eller produsentens samsvarserklæring (PED) og kalibreringsrapport skal alltid vedlegges
- Dokumenter skrives ut og merkes med dato, posisjon, og evt hvorfor komponenten er skiftet
- Dokumentasjon legges i serviceperm på anlegget og lagres digitalt slik at den også kan oversendes på epost ved forespørsel.

5.3. VARME ARBEIDER

Sveisearbeider skal dokumenteres med:

- Godkjent sveiseprosedyre for korrekt materiale og dimensjon, og denne skal være laget av utførende sveisebedrift, hvis ikke skal det foreligge skriftlig tillatelse til å benytte annen bedrift sin sveiseprosedyre
- Sveiserens sertifikat for aktuelt materiale, rørdimensjon, tykkelse, arbeidsstilling
- Materialsertifikater på nye materialer (sertifikater skal være 3.1 eller 3.2) Dokumenterte materialegenskaper må tilfredsstille alle kriterier i trykkdirektivet.
- Godkjent røntgentestrapport som dekker 10% av antall sveiser på den aktuelle jobben skal foreligge.
- Trykk- og lekkasjetestrapport. Test iht anleggets testprosedyre. Se kap. 4.
- Varmt arbeid skal dokumenteres med et notat/servicerapport som beskriver jobben i detalj.
- Dokumentasjon kives ut og legges i serviceperm på anlegget. Dokumentasjon skal og lagres digitalt.
- Dokumentasjon sendes også digitalt til anleggseier. Varme arbeider krever alltid tillatelse fra anleggets eier

5.4. OMBYGGING/EKSPANSJON AV ANLEGGET

Ombygging og/eller ekspansjon av anlegget skal dokumenteres med:

- Komplette dokumentasjon inkl. beregninger av nye materialer og ventiler
- Testing iht kap 4.
- Teknisk kontrollorgan som utstedte anleggets sertifikat skal informeres om endringen, og teknisk kontrollorgan skal godkjenne endringen
- Godkjent sveiseprosedyre for korrekt materiale og dimensjon, og denne skal være laget av utførende sveisebedrift, hvis ikke skal det foreligge skriftlig tillatelse til å benytte annen bedrift sin sveiseprosedyre
Sveiserens sertifikat for aktuelt materiale, rørdimensjon, tykkelse, arbeidsstilling

6. VEDLIKEHOLDSOPPGAVER

Anlegget skal vedlikeholdes slik at det sikres svært høy tilgjengelighet. Dette ivaretas primært ved å holde begge pumpene/kompressorene operative (redundant drift der 1 av 2 er driftsatt), og ved at det er 2 stk fordampere som kan ta 100% belastning fra aktiv pumpe. Normalt skal begge pumper og kompressorer være i god stand og klare til drift.

Komponentlisten med påført vedlikeholdsbehov som listet her er ikke komplett, men beskriver hovedkomponenter eller komponenter som krever særlig oppmerksomhet. Dette gjelder spesielt pumper, sikkerhetsventiler, tilbakeslagsventiler og fyllesystem for kjøretøy. Komplette materialliste foreligger i dokumentasjon på anlegget.

Anlegget skal besiktiges jevnlig etter intervaller definert av anleggseier, og planlegges så langt det lar seg gjøre samtidig med eventuelle korrektive aksjoner (f.eks skifte/utbedringer på slangesystemer som brukes for fylling av kjøretøy).

Alle komponenter sjekkes årlig for lekkasjer/funksjon og dette dokumenteres i en periodisk kontrollrapport, og komponenter skiftes på korrektiv basis eller ved behov for nye sertifikater

6.1. KOMPONENTLISTE

Komponent	Beskrivelse	Resertifisering intervall
LBG/LNG tank med trykkoppbygger	Aritas Astore Mega 95.320 m3 vertikal med 2 stk pumpe siphon (DN40 / DN25). Maksimalt tillatt arbeidstrykk: 10.0 barg. P&ID ARR13.73211_1	10 år iht trykkdirektivet Siste sertifisering: 06/2011 (byggedato)
LBG/LNG tank sikkerhetsventiler	2 stk Herose 06388.0704.0000. @ 10.5 barg 2 stk Herose 06388.0704.0000. @ 11.0 barg	3 år iht EN 13458-3 Siste resertifisering: 08/2019)
LBG/LNG tank ventiler	Herose seteventiler type 01341 Meca-Inox kuleventiler type PYU4 CY	Periodisk tetthetsprøving / periodisk kontroll. Skifte av seter/pakninger etter behov.
LBG/LNG tank termiske ventiler (rør)	Herose type 06001.0200.2000. @ 23.5 barg 11 stk	10 år iht EN 13458-3 Siste sertifisering: 07/2011 (byggedato) Enkelte ventiler skiftet i perioden 2011-2020. Se vedlikeholdslogg.
Pumper	2 stk ACD Cryo 2-SGV50	Periodisk kontroll av pumper. Overhales iht anbefalinger fra leverandør. - Overhaling av kald side etter maks. 1500 driftstimer. Siste overhaling 2019/2020 Driftstimer siden forrige overhaling pr 08.10.2020: pumpe 1: 124 timer (timer=4151), pumpe 2: 455 timer (timer=2005)

Sandmoen CBG/LCNG/LCBG

Østre Rosten 125

7093 Heimdal

Dok: Vedlikeholdsinstrukts v.1.0

28.05.2021

Side 19 av 24

		- Overhale varm side iht anbefaling fra leverandør. Se tekn. dokumentasjon. - Skifte olje etter anbefaling fra leverandør - Smøre el. Motor via nipler. - Snu rotasjonsretning iht anbefaling fra leverandør - Stramme/skifte belter v/behov
Tilbakeslagsventiler LNG/LBG	Generant DWG KCV-750SS-T-3 (erstatte Haskel 28624-10)	Skiftes ved feilfunksjon (lekkasje mot pumpe)
Pumper, sikkerhetsventil høytrykksside	Herose type Type 06850.1034 ¾" NPT hann x1" BSP hunn @ 225 barg 1 per pumpe	3 år iht EN 13458-3 Siste resertifisering: 12/2019
Pumper, termisk sikkerhetsventil lavtrykksside	Herose type 06001.0200.2000. @ 23.5 barg 1 per pumpe	10 år iht EN 13458-3 Siste sertifisering: 07/2011 (byggedato)
Sikkerhetsventil, termisk, mellom pumper og stengeventiler	Herose type Type 06850.1034 ¾" NPT hann x1" BSP hunn @ 225 barg 1 stk	10 år iht EN 13458-3 Siste sertifisering: 2014
Sikkerhetsventil, termisk, etter fordampere	Niezkodka type Type 10.7 ½" x 3/4" BSP hunn @ 207 barg 1 stk	10 år iht EN 13458-3 Siste sertifisering: 07/2011 (byggedato)
Fordampere	Aritas Acry 3250 1¼" innløp/utløp 400 bar design 2 stk med 1 av 2 i drift	10 år iht trykkdirektivet (Siste 2011) Periodisk kontroll, spesielt bolter/innfesting.

Sandmoen CBG/LCNG/LCBG

Østre Rosten 125

7093 Heimdal

Dok: Vedlikeholdsinnstruks v.1.0

28.05.2021

Side 20 av 24

Hurtigfyllingstanker	MRC Cylinder 24 x 80 lt = 1920 lt 2 stk, totalt 3840 lt	10 år iht trykkdirektivet (Siste 2011) Periodisk kontroll.
Akkumulatortanker CNG/CBG	4 x 50 lt	10 år iht trykkdirektivet Siste sertifisering: 07/2011 (byggedato)
Sikkerhetsventil, hurtigfyllingstanker	Niezgodka type Type 10.2 ½" hann x 3/4" BSP hunn @ 207 barg 2 stk	10 år iht EN 13458-3 Siste sertifisering: 07/2011 (byggedato)
Odørtank CNG/CBG	50 lt Omfylles ved behov med THT	10 år iht trykkdirektivet Siste sertifisering: 07/2011 (byggedato)
CBG kompressorer	Nærenergi/Kwangshin Se P&ID SC18007-AII-75-SVSP-PI-001 2 stk kompressorer	Testes iht servicemanual. Overhaling av stempelkompressorer etter produsentens anbefaling. Driftstimer pr 12. okt 2020: - Kompressor 1: 2800 t - Kompressor 2: 1142t Etterfylling av olje og service på luftkompressor. Etterfylling/kontroll av kjølevæske på kjølesystem Operatører etterfyller olje på gasskompressorer
Ventiler CBG system	DK LokVC86-serie. Ulike størrelser /(16mm, ¾", 12mm)	Periodisk kontroll.
Mengdemålere CNG/CBG	6 stk MicroMotion Type CNG050 med transmitter type 2700	Periodisk funksjonstest. Oppsett er plombert på 4 stk.
Tilbakeslagsventiler CNG/CBG	2 stk WEH type TVR2-BB1-P/A, 250 bar, G1" hunn	Skiftes ved feilfunksjon
Bussfyllesystemer		

Sandmoen CBG/LCNG/LCBG

Østre Rosten 125

7093 Heimdal

Dok: Vedlikeholdsinnstruks v.1.0

28.05.2021

Side 21 av 24

- Stengeventiler	Ham-Let H6800 serie CNG ventil (PCTFE) (81 stk) DK Lok VC86B-F-8N-PK-S (8 stk)	Regelmessig funksjonsprøving og reparasjon/utbedring ved feil på utstyr
- Slinger	Sherex, slanger med gassretur. Totalt 89 stk.	Regelmessig funksjonsprøving og reparasjon/utbedring ved feil på utstyr. Ingen reserve slanger på anlegget.
- Bruddventiler CNG/CBG	Totalt ca: OPW ILB-1 (82stk) og Staubli BRW08 (8 stk). Totalt ca 89 stk	Regelmessig funksjonsprøving og reparasjon/utbedring ved feil på utstyr Reserveventiler type ILB-1 på anlegget, inkl ca 10 stk reserve fjærsett og pakninger.
- Bruddventiler, returgass	OPW VLB-1 (82 stk), Staubli BRW02 (8 stk) . Totalt antall: 89 stk	Regelmessig funksjonsprøving og reparasjon/utbedring ved feil på utstyr Reserveventiler type VLB-1 på anlegget Reserveventiler på anlegget
- Busskoplinger	OPW CT5000. Antall: 88 stk + 2 stk OPW CT1000	Regelmessig funksjonsprøving og reparasjon/utbedring ved feil på utstyr. Reservekoplinger på anlegget
Fittings	Ham-Let/DK-Lok/Swagelok (2x ferrule system). Syrefast 316L.	Periodisk kontroll/
Kontrollsystem	Siemens (program og hardware fra VisionTech)	Reserve PLC kort og reserve PC på anlegget
Instrumentering		Se materialliste på anlegget. 1 stk reserve temperatursensorer til pumper på anlegget 2 stk posisjonsgivere til aktuerte høytrykksventiler på anlegget

Sandmoen CBG/LCNG/LCBG

Østre Rosten 125

7093 Heimdal

Dok: Vedlikeholdsinnstruks v.1.0

28.05.2021

Side 22 av 24

		1 stk spole til IMI solenoidventiler på anlegget
		1 stk trykktransmitter til LNG pumpe
Komplett anlegg		Månedlig kontroll av pumper og fyllesystemer. Periodisk kontroll hver 12. mnd, der komponenter, inkl. ventiler, pumper og nødstopper skal funksjonstestes.

Sandmoen CBG/LCNG/LCBG

Østre Rosten 125

7093 Heimdal

Dok: Vedlikeholdsinnstruks v.1.0

28.05.2021

Side 23 av 24

7. VEDLEGG

SA01-P&ID CBG-Anlegg Sandmoen

SA02-P&ID LBG-CBG-Anlegg Sandmoen

SA03-Prinsippskjema enkel-Sandmoen

SA04 EX-Soner Tankbasseng-Sandmoen

SA05 EX-Soner bussfylleanlegg Sandmoen