

Ekspløsjonsverndokument for Odderøya Renseanlegg

Intern rapport - Ekspløsjonsverndokument	Rapport nummer	Revisjon: 1.0
Tittel: EKSPLOSJONSVERNDOKUMENT		
Forfatter: Harry Leo Nøttveit Kjetil Jakobsen	Telefon: 977 77 200	Dato: 15.05.2018

Sammendrag:

Rapporten tar særlig for seg sikkerhet rundt bruk og lagring av biogass (metan) på Odderøya Renseanlegg.

Dette ekspløsjonsverndokumentet tar for seg:

- Områdeklassifisering på anlegget
- Risikovurdering for produksjons- og forbruksanlegg for biogass
- Tiltak som er gjennomført i virksomheten for å forhindre/begrense hendelser i gassanlegget
- Forslag til organisatoriske tiltak
- Kompetanse

Foreløpig versjon 15.Mai 2018

Dato: Oppstartsmøte 18.04.18 – Arbeidsmøte 19.04.18

Utført av: Kjetil Jakobsen, Kiwa TI- Harry Leo Nøttveit

Forslag angående dokumentkontroll - kontrollerende Tor Magne Ingebretsen, Kiwa

Full kopi:

Godkjent av:

Innhold

1. Introduksjon.....	<u>33</u>
2. Beskrivelse.....	<u>44</u>
2.1 Beskrivelse av anlegg med omdefinering av gassrom.....	<u>44</u>
2.2 Gassteknisk beskrivelse anlegg montert og planlagt driftsatt høsten 2018:.....	<u>44</u>
2.3 Anleggsområder for områdeklassifisering (EX-soner):.....	<u>55</u>
2.3.1 Gassrom	<u>55</u>
2.3.2 Råtneanlegg.....	<u>55</u>
2.3.3 Sentrifugerom	<u>55</u>
2.3.4 Fortykker	<u>66</u>
2.3.5 Fyrrom	<u>66</u>
2.3.6 Uteområde rundt råtnetank og gassklokke	<u>66</u>
2.3.7 Dieseltank	<u>66</u>
2.3.8 Arbeid i tanker, trange rom med lite luftutskifting	<u>66</u>
3. Risikovurdering	<u>77</u>
3.1 Kategorier for sannsynlighet.....	<u>77</u>
3.2 Kategorier for konsekvens.....	<u>77</u>
3.3 Risikodiagram etter tiltak	<u>77</u>
3.4 Risikovurdering	<u>88</u>
3.5 Konklusjon, risikoanalyse	<u>99</u>
3.6 Forslag til videre tiltak etter risikoanalyse	<u>99</u>
3.7 Fareidentifikasjon med beskrivelse av topphendelser.....	<u>1010</u>
3.8 Grunnlag for Risikoanalyse	<u>1111</u>
Beskrivelse og vurdering sannsynlighet og konsekvens –	<u>1111</u>
4. Konklusjon og anbefalinger – Utdrag fra gjennomført risikovurdering	<u>1212</u>
5. Iverksatte tiltak - sjekkliste.....	<u>1413</u>
6. Områder klassifisert i soner.....	<u>1514</u>
6.1 EX-soner i anlegget.....	<u>1514</u>
6.2 Sonekart.....	<u>1615</u>
7. Områder der minimumskravene i §14 og §15.....	<u>2119</u>
§ 14. Organisatoriske tiltak.....	<u>2119</u>
§ 15. Vernetiltak mot eksplosjoner	<u>2119</u>
§ 16. Kriterier for valg av utstyr og sikringssystem	<u>2220</u>
8. Eiers ansvar	<u>2321</u>

Utforming og vedlikehold av arbeidsplasser og arbeidsutstyr.....	2321
Iverksatte tiltak for bruk av arbeidsutstyr.....	2321

1. Introduksjon

Dette dokumentet har sin bakgrunn i Forskrift om helse og sikkerhet i eksplosjonsfarlige atmosfærer og Forskrift om utstyr og sikkerhetssystem til bruk i eksplosjonsfarlig område.

Denne rapporten er et ledd i arbeidet for å sikre at mennesker og materiell vernes mot farer som følge av eksplosive atmosfærer.

I Forskrift om helse og sikkerhet i eksplosjonsfarlige atmosfærer – FOR 2003-06-30 nr 911 (FHOSEX¹, norsk utgave av det såkalte ATEX Brukerdirektivet – 1999/92/EC) gis virksomheter som håndterer brannfarlige gasser, væsker eller støv et pålegg om særlig å vurdere å dokumentere risiko knyttet til eksplosjonsfare. Slike vurderinger er i tillegg inkludert i allerede utførte risikoanalyser. FHOSEX stiller krav om en helhetsvurdering av de særlige farer som eksplosiv atmosfære kan skape ved virksomheten. Eksplosjonsvernsdokumentet (§9) skal utarbeides før arbeidet begynner og særlig vise:

- At eksplosjonsfarene blir kartlagt og vurdert
- Egnede tiltak vil bli iverksatt for å nå målene
- Hvilke områder er klassifisert som soner
- Sannsynligheten for at eksplosive atmosfærer vil dannes og spredningen/varigheten av disse (mulige utslippskilder, utslippsmengder på bakgrunn av fysisk/kjemiske forhold, ventilasjon/fortynning m.v.)
- Sannsynligheten for at tennkilder, slik som blant annet elektrostatiske utladninger og varme flater, vil være til stede og bli aktive
- Anlegg, anvendte stoffer, prosesser og deres eventuelle innvirkning på hverandre
- Konsekvensene av de forventede hendelsene

Generelt om områdeklassifisering i tilknytning til gassanlegg – EX-soner

Området rundt mulig utslippspunkter for gass, så som sikkerhetsventiler, avblåsnings- og luft- dreneringspunkter osv. klassifiseres som risikoområde. Som regel defineres området nær inntil utslippspunktet som sone 1, mens et område litt lenger fra defineres som sone 2. Det finnes imidlertid visse unntak fra denne regelen.

2. Beskrivelse

Det foreliggende vurderingsgrunnlaget for eksplosjonsverndokumentet ivaretar forholdene for anlegget. Eier/bruker er ansvarlig for å samle dette i et felles dokument for anlegget.

2.1 Beskrivelse av anlegg med omdefinering av gassrom

Odderøya renseanlegg blir utvidet med nye linjer, og utvidet kapasitet for rensing av kloakkslam. I tillegg monteres ny gassklokke (lagertank) og 2 stk. CHP maskiner (for el/varme), samt nye rør og gassrenseanlegg. Dette er forventet å bli driftsatt høsten 2018. I biogassanlegget skjer en nedbrytning av organisk materiale i et anaerobt miljø. Det betyr at det produseres metangass.

Nedbrytningen foregår i 2 store tanker med et samlet volum på 3000 m³, hvorav ca. 1000 m³ metangass ved et trykk på maksimalt på ca 50 mbar.

I det eksisterende anlegget har metangassen blitt ført fram til fyrkjeler. Det varme vannet fra kjeler brukes til oppvarming av fjellhaller og personalavdeling. Og til oppvarming av kloakkslam i prosess.

Overskuddsgass har gått til utvendig fakkell som har brent av gassen. Det er forventet at det kun blir behov for fakling ved varierende gasskvalitet eller utforutsatte driftssituasjoner.

Alle sikkerhetsventiler leder gassen ut i friluft opp i fjellsiden på utside av bygg.

Det er et eksisterende gassrom på ca. 10 m³ gulvflate. I dette rommet har det vært plassert en del måleutstyr med ventiler for behandling av gassen før denne føres til fyrkjeler eller til fakkell. Dette har derfor gjort at hele dette rommet har vært definert som et soneklassifisert område med sone 2.

I forbindelse med ombygging og revisjon har måleutstyr blitt fjernet, og det finnes nå kun en gasstrykksvifte med drenering og avstengingsventiler. Gasstrykksvift (ny) og elektrisk utstyr i dette rommet er eksplosjonssikkert i henhold til FUSEX.

Avsugnet fra gassrommet gjøres av en egen vifte som uavhengig av det øvrige avsugsystemet føres direkte ut i friluft.

Kommentar: Vi anbefaler at rommet blir omdefinert til rom med begrenset sone. Dette med utgangspunkt i fyrromskrav i temaveileder om bruk av farlig stoff del 1- gassformig og flytende brensel fra DSB. Se for øvrig sonekart. Romluftsvifte kan starte ved gassdeteksjon for eksempel 20-40% LEL og gi alarm utenfor rommet.

2.2 Gassteknisk beskrivelse anlegg montert og planlagt driftsatt høsten 2018:

De to gassmotorer installeres i det eksisterende fyrrom. I fyrrommet finnes fra før 2 stk gasskjeler med dualbrennere for olje og gass.

Fra toppen av råtnetankene går biogassen til et dobbeltmembran gasslager som er montert ved siden av råtnetanksdomene oppe på taket.

Fra bunn av gasslageret går biogassen ned i gassrommet hvor det tappes av kondensat og en vifte trykksetter biogassen fra 25 mbar opp til ca. 130 mbar.

Fra viften føres gassen enten opp til fakkell på taket eller videre ned mot fyrrommet. Før biogassen ankommer til fyrrommet går det gjennom en gasskjøler for å tappe av kondensat.

Etter kjøleren oppvarmes gassen før det sendes gjennom et dobbelt kullfilter. Fra kullfilteret går gassen til fyrrommet.

I fyrrommet avgreines gassrørene til hhv. de to fyrkjelene og de to (nye) gassmotorene. De to kullfiltre som står i råtnetanksrommet er designet for frakopling så de kan transporteres ut i det fri luft for utskiftning av kull.

Kommentar: Arbeid med å skifte kull er planlagt aktivitet, og defineres derfor ikke normalt som en sone. Vi foreslår at det utføres en SJA, eller en rutine der det gjennomføres en sikkerhetsgjennomgang med rutine for avstenging og en vurdering av om bytte skal skje i tilrettelagt område. Samt eventuelle krav til verktøy, utstyr og sikkerhetsvakt etc. Hvis kullfilter blir frakoblet og åpnet i rommet oppstår det EX sone. Ved frakopling av kullfiltrene er det risiko for eksplosiv atmosfære både på grunn av gass og støv. (Sone 2 for gass og 22 for støv).

2.3 Anleggsområder for områdeklassifisering (EX-soner):

2.3.1 Gassrom

Her må vi forvente at det kan forekomme gass. Alle planlagte arbeider krever SJA (sikker jobb analyse) og arbeidstillatelse. I de tilfeller det er nødvendig med reparasjoner skal driftsleder kontaktes. Driftsleder skal lede planlegging og utførelse av arbeid. Arbeid i dette rommet krever bruk av egen gassmåler for metangass.

Rommet skal være gassfritt før iverksettelse av varme arbeider.

2.3.2 Råtneanlegg

Dette er i volum og gulvflate et stort rom, hvor det ikke er definerte soner under normale driftsforhold.

Det er på strategiske områder utplassert gassmålere som vil gi alarm hvis det skulle forekomme gass ved lekkasje/utslipp. Det er kun på toppen av råtnetankene det finnes utstyr som er i kontakt med metangass. Toppen av tankene går opp gjennom fjell og står ute i friluft. Det arbeidet som er aktuelt her er vedlikehold av overtrykksventil og filter. Gassmåler plasseres like ved filter (grovfilter), som er plassert på gassrør like ved siden av toppen på råtnetanken.

Dette arbeidet skal ledes av driftsleder. Vi anbefaler å bruke SJA og arbeidstillatelse. Ved arbeid med rør som leder gass til fakkell og til fyrkjeler gjelder samme prosedyre. Til alle disse og øvrige varme arbeider i området skal eksplosjonsverndokument brukes.

2.3.3 Sentrifugerom

Her er det først og fremst rørene som fører utråtnet slam fra slamlager til sentrifuger, som kan inneholde lommer med rest metangass. Det er ikke definert soner under normale driftsforhold.

Normal demontering/deling av rør ved flenser kan gjøres uten tiltak utover bruk av pålagt personlig gassmåler.

Ved varme arbeider på rørene skal disse gjennomskylles med vann og kontrolleres for gass før arbeid iverksettes. Også her skal eksplosjonsverndokument og SJA brukes.

2.3.4 Fortykker

Ved fordeling av slam til fortykkere vil enkelte rør bli stående med slam tilstede over lengre tid. Slammet vil etter vært bli anaerobt. Det vil derfor selv med lav temperatur kunne oppstå gasslommer i rørene. Det er ikke definert soner under normale driftsforhold.

Gjennomspyling av rørene skal alltid gjøres før demontering/annet arbeid. Varme arbeider her medfører bruk av eksplosjonsverndokument

2.3.5 Fyrrom

Rommet er overvåket av lokal gassmåler som gir alarm ved gass tilstede.

All bruk av åpen ild er forbudt. Det finnes soner rundt filter på gassforbrukende utstyr, se sonekart.

Alt arbeid på selve fyrkjelene gjøres kun av autoriserte gasstekniske firma og av personell med særskilt kompetanse. Vanlig arbeid på vannsiden er tillatt uten noe spesielle tiltak.

Ved eventuelle varme arbeider i rommet skal dette ledes av driftsleder og eksplosjonsverndokument/SJA brukes.

2.3.6 Uteområde rundt råtnetank og gassklokke

Se sonekart, pkt 6. For utstyr anbefaler vi at hele uteområdet defineres som et sikkerhetsområde som krever SJA for varme arbeider og annet risikobasert arbeid (heis og løft etc). For at virksomheten skal opprettholde respekt for risiko, bør dette i tillegg være implementert i styringssystem (arbeidstillatelse og instruksjer).

2.3.7. Dieseltank

Det bør utarbeides en instruks for påfylling av dieseloilje. Det må være egnet brannslukningsutstyr i umiddelbar nærhet av påfylling. Det bør også skiltes parkering eller plassering av utstyr forbudt.

2.3.8 Arbeid i tanker, trange rom med lite luftutskifting

Forskrift om utførelse av arbeid – Direktoratet for Arbeidstilsynet:

§ 29-1. Arbeid hvor det kan være fare for brann eller eksplosjon

Når virksomhet skal utføre arbeid i eller på tanker, rom, rørledning eller liknende hvor det er eller kan ha samlet seg brannfarlig vare eller helsefarlig stoff, skal virksomheten iverksette nødvendige tiltak for at arbeidet kan utføres uten risiko for liv eller helse.

Før arbeidet tar til skal virksomheten sørge for at det blir foretatt kontroll og nødvendige målinger for å forsikre seg om at arbeidsatmosfæren er farefri. Kontrollen skal foretas av en kompetent person som er gitt spesiell opplæring til oppgaven. Når arbeidsatmosfæren anses farefri skal kontrolløren skrive ut et arbeidssertifikat som gir tillatelse til arbeidet.

Virksomheten skal melde fra til Arbeidstilsynet om hvem som til enhver tid har oppgaven som kontrollør.

3. Risikovurdering

3.1 Kategorier for sannsynlighet

	Betegnelse	Forklaring
1	Lite sannsynlig	Sjeldnere enn en gang hvert 25 år
2	Mindre sannsynlig	1 gang hvert 25 år eller oftere
3	Sannsynlig	1 gang hvert 10 år eller oftere
4	Meget sannsynlig	1 gang hvert 5 år eller oftere
5	Svært sannsynlig	1 gang hvert år eller oftere

3.2 Kategorier for konsekvens

	Betegnelse	Personer	Materielle skader
1	Ufarlig	Liten personskade uten fravær	Ubetydelige materielle skader.
2	Farlig	Mindre personskade > 1 dags fravær	Mindre materielle skader.
3	Kritisk	Alvorlig personskade.	Alvorlige materielle skader
4	Meget kritisk	Død for en person	Alvorlige materielle skader over et større område.
5	Katastrofalt	Død for mer enn en person samt flere kritiske personskader	Fullstendige materielle skader.

3.3 Risikodiagram etter tiltak

Sannsynlighet	Konsekvens				
Svær sannsynlig (5)					
Meget sannsynlig (4)		8			
Sannsynlig (3)					
Mindre sannsynlig (2)			5		
Lite sannsynlig (1)			2,3,4	1,6,7	
	Ufarlig (1)	Farlig (2)	Kritisk (3)	Meget kritisk (4)	Katastrofalt (5)

Fargekoder:

Uakseptabel risiko – Høy risiko
Kan aksepteres ved grundig analyse – Medium risiko
Akseptabel risiko – Lav risiko

3.4 Risikovurdering

Hendelse	Scenario	Sannsynlighet	Konsekvens	Total risiko	Tiltak	Restrisiko
1. Gasslekkasje i fyrrom for gassmotorer og kjeler.	Gass kommer i kontakt med tennkilde og antennes	2	4	Medium	Gassdetektor tilkoplest forbruksutstyr stenger tilførsel ved lekkasje. Brannslukningsapparat og god beredskaps-trening sikrer at situasjonen ikke eskalerer.	Lav
2. Varmt arbeid antenner gasslekkasje råtnetankrom.	Lekkasje av biogass som antennes	1	3	Lav	Kompetanse på personell, gode rutiner ved bruk av varmt arbeid. Personlige gassmålere.	Lav
3. Lekkasje i fordelingsnett for gass	Gass kommer i kontakt med tennkilde og antennes	1	3	Lav	Gode rutiner med lekkasjekontroll. Gassmålere kalibreres etter gitte intervaller av kompetent firma.	Lav
4. Utslipp av gass med høyt innhold av H₂S	Gassen kan føre til forgiftning av ansatte/ innleide	2	3	Lav	Personell har egne gassdetektorer. Anlegget har definerte områder med høy H ₂ S- konsentrasjon.	Lav
5. Diesellekkasje ved fylling av tanker til fyrkjele	Dieselolje kan komme i kontakt med varme flater og antennes	2	3	Lav	Utarbeide instruks for påfylling av dieselolje. Det må være egnet brannslukningsutstyr i umiddelbar nærhet av påfylling.	Lav
6. Gasslekkasje ved kullfilter	Gass kommer i kontakt med tennkilde og antennes	2	4	Medium	Instruks for tømning av kullfiltre må følges. Kullfiltre tømmes uten på tilrettelagt område. Tennkildekontroll.	Lav
7. Gass fra sikkerhetsventiler på råtnetank antennes på uteområde.	Gass kommer i kontakt med tennkilde og antennes.	2	4	Medium	Instruks for arbeid på uteområde ved råtnetanker må følges. Personell som utfører varmt arbeid skal utføre SJA og ha gassmålere tilstede.	Lav
8. Uhell oppstår ved arbeid i tanker/trange rom med liten luftutveksling og/eller brennbar/giftig stoff	Brennbar gass antennes. Eksplosjon oppstår. Forgiftning av ansatte/innleide.	2	4	Medium	Instruks for arbeid i tanker med tilhørende SJA må følges. Det skal utføres gassmålinger av kompetent person. Gassmålere medbringes.	Medium
9. Skade/uønsket hendelse oppstår pga menneskelig svikt eller manglende kompetanse	Brennbar gass antennes. Eksplosjon oppstår. Forgiftning av ansatte/innleide.	2	4	Medium	Instruks- rutine for planlagt arbeid må følges. Der dette ikke finnes skal det gjennomføres en SJA. Ansvarsforhold skal være avklart og tilstrekkelig opplæring skal gis.	Medium

3.5 Konklusjon, risikoanalyse

Restrisikoen i anlegget anses som lav på bakgrunn av beskrevne tiltak. Det bør utarbeides organisatoriske tiltak og opplæringsplan, med særlig fokus på beskrivelser i mediums område. Det må utarbeides gode rutiner på risikoutsatte arbeidsoppgaver. En brann i kjøretøy eller lignende har potensial til å fylle tunnelen i anlegget med store mengder brannrøyk. Fokuset bør ligge på god internopplæring og jevnlig oppdatering av rutiner for å sikre samme nivå av sikkerhet i anlegget. Eier/bruker må utarbeide instruks for inspeksjon, drift og vedlikehold samt systematisk tilstandskontroll av anlegget. Det bør også inngå serviceavtaler iht leverandørens beskrivelse. Ved innkjøp av nytt utstyr som blir plassert i EX-sone må det sikres at disse er i henhold til ATEX-utstyrsdirektiv.

3.6 Forslag til videre tiltak etter risikoanalyse

Tiltak:	Ansvarlig:	Frist:	Utført
Utarbeide instruks for arbeid i tanker/trange rom			
Utarbeide instruks for fylling av diesel			
Utarbeide instruks for betjening av fyrrom/arbeid i fyrrom.			
Utarbeide/oppdatere varslingsplan ved gasslekkasje			
Utarbeide instruks for avstenging og bytte av kull i kullfilter			
Utarbeide instruks for arbeid i EX-område			
Utarbeide instruks for ettersyn og vedlikehold av anlegg			
Utarbeide instruks for tiltak ved gasslekkasje/brann i gassanlegg			

3.7 Fareidentifikasjon med beskrivelse av topphendelser

Prosjekt/tema:	Eksplisjonsfare ved lagring av gasser eller stoffer som ved lekkasje kan danne eksplosive atmosfærer			
<p>Bakgrunn: Opplyse og redegjøre for anleggets risiko vedrørende områdeklassifisering</p> <p>Hensikt: Forebygge utslipp av brannfarlig væske samt gassutslipp og eksplosjon</p> <p>Forutsetninger og avgrensninger: Beskrivelser og rutiner iht eksplosjonsvernsdokument følges</p> <p>Akseptkriterier: Hvert enkelt risikobidrag er tolererbart såfremt alle tiltak som med rimelighet kan gjennomføres er iverksatt og den samlede risikoen for virksomheten er tolererbar</p>				
Fareidentifisering og risikovurdering				
Nr.	Topphendelse	Fare - situasjoner	Risikovurdering	Gjennomføringsplan
1.	Personskade	Menneskelig svikt. Brudd på rutine/HMS bestemmelse som fører til uønsket hendelse.	Det bør være en god arbeidskultur for bruk av styringssystem med SJA og rutiner/arbeidstillatelser.	Opplæringsplan
2	Eksplosjon	Diffuse lekkasjer fra lagring eller rørføringer av gasser eller stoffer som kan danne eksplosive atmosfærer	Risikovurdering utført ifm prosjektering og bygging. Implementering av gassdetektor og «fail safe».	Organisatoriske tiltak
3	Eksplosjon	Mulige tennkilder i området der det lagres gasser eller stoffer som ved lekkasje kan danne eksplosive atmosfærer (for eksempel elektrostatiske utladninger, varme arbeider, varme overflater)	Utstyr som brukes/plasseres i EX-sone må være i henhold til ATEX-utstyrsdirektiv.	Eksplosjonsvernsdokument
4	Brann, røykgasser	Sårbarhet av anlegg/omgivelser	Ved lossing av tankbil, diesel. Utarbeide rutine	Organisatoriske tiltak Brannslukningsutstyr
5	Eksplosjon	Svikt på anlegg/utstyr - lekkasje	Fyrrom er bygget med gasstekniske tiltak og trykkavlastering	Beredskapsplan

3.8 Grunnlag for Risikoanalyse

Beskrivelse og vurdering sannsynlighet og konsekvens –

Sannsynligheten for forekomst av aktive tennkilder innenfor sonene, kombinert med sannsynligheten for eksplosjonsfarlig atmosfære, gir sannsynligheten for eksplosjon – **P(E)**. Sammen med en vurdering av mulige konsekvenser av en eksplosjon (omfang), danner P(E) utgangspunktet for risikoanalysen. Analysen vurderer risikoen knyttet til mulige eksplosjoner både under normal drift, igangsetting/stans, driftsforstyrrelser, rengjøring, vedlikehold og ved forutsigbare endringer av prosess/produkt. Basert på ALARP-prinsippet (As Low As Reasonably Practicable) er akseptkriteriene gitt.

Ved gjennomføring av denne type risikoanalyse vil man relativt grovt klassifisere eksplosjonsrisikoen knyttet til drift av anlegget/virksomheten. Risikovurderingen er basert på innsamlet informasjon, samt erfaring og god ingeniørpraksis med utgangspunkt i Forskrift om farlig stoff med veiledninger og temaveiledninger, samt Norsk Gassnorm og harmoniserte standarder.

Ut fra dette har en kunnet identifisere potensielle farer slik at passende beskyttelsestiltak kan iverksettes.

I tillegg er det gjennomført detaljerte vurderinger av eksplosjonsrisikoen på komponent-/utstyrsnivå, gjennom prosjektering og funksjonsbeskrivelse. På bakgrunn av gjennomføring av disse analyser og godt fagmessig arbeid vurderes risikoen til et akseptabelt nivå. Man kan imidlertid ikke utelukke at enkelte mulige hendelser ikke er blitt identifisert.

Konklusjoner fra risikoanalysen mv. er presentert i dette foreliggende dokumentet – det såkalte eksplosjonsverndokumentet. Dokumentet har grensesnitt mot ulike prosesser og styrende dokumenter i virksomheten, og vil danne grunnlaget for virksomhetens videre arbeid med eksplosjonssikkerheten, dette være seg opplæring/informasjon, endring i styringssystemer og jobbeskrivelser, tekniske tiltak i prosessen/anlegget, utarbeidelse/ending av prosedyrer, instruksjer, innsatsplaner mv.

Merk at den foreliggende risikoanalysen i hovedsak vurderer forhold knyttet til eksplosjon i forbindelse med håndtering av brannfarlig gass, væske/damp og støv jf. krav i FHOSEX og Forskrift om brannfarlig eller trykksatt stoff. Øvrige krav til risikoanalyse ved virksomheten (andre HMS forhold), hjemlet for eksempel i Internkontrollforskriften, er således ikke fullt ut dekket. Supplerende analyser er derfor nødvendig for å få kartlagt det totale risikobildet ved virksomheten.

Kommentar:

Ekspløsjonsverndokumentet skal oppdateres jevnlig, eller når det foretas vesentlige endringer, enten med hensyn til utvidelser eller ombygninger, eller med hensyn til arbeidsutstyret eller organiseringen av arbeidet. Det samme gjelder dersom andre produksjonsmetoder eller andre stoffer eller stoffblandinger tas i bruk. Slike oppdateringer / vurderinger må utføres av kvalifisert personell.

4. Konklusjon og anbefalinger – Utdrag fra gjennomført risikovurdering

Det vises til Risikovurdering og funksjonsbeskrivelse dokument som beskriver risiko og tiltak rundt prosessutstyret.

- Arbeidskultur synes å være god, men det mangler systemer og rutiner for systematisk sikkerhetsarbeid med sporbarhet. Det mangler i tillegg dokumentasjon på opplæring og øvelser.
Vi anbefaler at det blir utarbeidet instruks og rutiner i nært samarbeid med ansatte. Og at det gjennomføres arbeidsbeskrivelser for ansatte med opplæringsplan. Det bør gjennomføres regelmessig øvelse. Vi anbefaler videre at en ansatt som har sin hovedvirksomhet på anlegget får en utvidet opplæring for å ivareta gassteknisk sikkerhet.
- Anlegget for farlig stoff vurderes å medføre tilfredsstillende sikkerhetsnivå. Anlegget er samlet innenfor virksomhetens område, der det meste er inne i fjellhall. Toppen av råtnetanker og gassklokke (lagertank) er inngjerdet område, dette skaper god kontroll og overvåking. *I tillegg anbefaler vi at eksisterende deteksjonsanlegg etableres – gir alarm lyd og lys.*
- Plassering av utvendig anlegg gir god beskyttelse mot risiko for omliggende påvirkning. *Vi anbefaler at det etableres rutine for at vegetasjon holdes nede, og at gjerder vedlikeholdes. Dette inngår i periodisk tilstandskontroll.*
- Operasjon med lossing av diesel/fyringsolje fra tankbil til tank anses å ha uhellrisiko. Tekniske anlegg er planlagt med tilfredsstillende sikkerhet. *Det må etableres prosedyre/instruks for kjøring, oppstilling og lossing.*
- Byggningskonstruksjonen og materialevalg vurderes å bidra til et tilfredsstillende sikkerhetsnivå.
- Det er prosjektert tekniske bytter med gassdeteksjon og ventilasjon i rom med soner hvor risiko for diffuse gasslekkasjer.
- Drift og vedlikehold av gassmotorer og kjeler krever systematisk tilstandskontroll. *Det må utarbeides instruks for inspeksjon og service iht leverandørens anbefaling.*
- Teknisk anlegg er plassert i ubrennbar konstruksjon, dette gir god beskyttelse og begrenser soner og sikkerhetsavstander. *Denne anleggsdel stiller spesielt krav til kompetanse og organisering av drift – vedlikehold*
- Kontroll- det skal gjennomføres egenkontroll og akkreditert uavhengig Ferdigkontroll med inspektør fra sertifisert kontrollorgan før oppstart §9.7
- Det må være gjennomført opplæring av eier og drifter iht myndighetskrav §7 etter biogassutvalgets plan.
- Det skal finnes Beredskapsplaner for anlegg og virksomhet §19 som ivaretar anlegget

5. Iverksatte tiltak - sjekkliste

Tiltak vurdert:					
Nr.	Tiltak	Nytte/Kost-vurdering	Anbefaling - hjemmel)	Iverksatte tiltak	Utført dato/signatur
1	God design med tekniske tiltak	Det er gjennom prosjektering og Risikovurdering besluttet tiltak for økt sikkerhet	Anbefaling og krav i forskrift	Risikovurdering (før oppstart nytt anlegg og as built)	Gassteknisk Risikovurdering 23-4-2018 med kommentarer fra byggherren pr 08.09.2017.
2	Anlegg og utstyr for å detektere og stenge	Det er valgt tilstrekkelig utstyr for å overvåke anlegg mot utilsiktet lekkasje	Anbefaling - dette må testes ifm driftssetting	Risikovurdering	
3	Gode rutiner for drift og vedlikehold	Det er eier/bruker sitt ansvar å ha på plass rutiner og avtaler for drift og vedlikehold	Det er et krav i Veiledning	Plan for service og vedlikehold	
4	Styringssystem med rutiner for planlagt arbeid og operasjoner	For å unngå uønsket hendelse er det viktig å ha systemer som ansatte og brukere har eierskap til	IK-forskriftene og HMS system	Plan for oppdatert styringssystem/organisatoriske tiltak	
5	Opplæring	Plan for god opplæring og vedlikehold av kunnskap	Temaveiledning	Plan for gjennomføring av opplæring	
6	Beredskapsplan	Gi retningslinjer for beredskap og varsling til involverte	Forskrift/Temaveiledning	Plan for gjennomføring av øvelse iht Beredskapsplan	
7	Akkreditert uavhengig kontroll	Gjennomføring av uavhengig Ferdigkontroll og Tilstandskontroll med planlagt intervaller	Temaveiledning	Akkreditert uavhengig ferdigkontroll – og tilstandskontroll i driftsfase	

6. Områder klassifisert i soner

Følgende tabell oppsummerer EX-sonene. Videre vises til vedlagte tegninger for områdeklassifisering.

6.1 EX-soner i anlegget

Plassering	Soneklasse	Avstand
Sikkerhetsventil topp råtnetank	Sone I Sone II	Radius 3 meter Radius 6 meter
Biogasslager -Hele lageret -Mannhull -Trykkreguleringsventil luft -Sikkerhetsventil	Sone II Sone I Sone I Sone II Sone I Sone II	Radius 2 meter fra yttermembran Radius 1,5 meter Radius 3 meter Radius 5 meter Radius 3 meter Radius 5 meter
Grovfilter på biogassrør fra råtnetanker	Sone II	Radius 2 meter
Kondensatdrenering gasskjøler ved kullfilter	Sone II	Radius 1 meter
Gassrom med vifte og stengeventiler		Hele rommet har vært definert som Ex-rom, dette blir nedskaleres til Sone rundt kondensatdrain
Kondensatdrenering før biogassvifte i gassrom	Sone II	Radius 0,5 meter
Flenskoplinger kullfilter topp og bunn ved frakopling	Sone II	Radius 1 meter
Gassfiltre inn på fyrkjeler	Sone II	Radius 0,5 meter ved åpning av filter
Gassfiltre inn på gassmotorer	Sone II	Radius 0,5 meter ved åpning av filter
Flenskoblinger topp og bunn kullfilter -i råtnetank-rom	Sone II og 22	Ved tømning av filter - støvrisiko. Krever instruks/SJA for operasjon

Fakkell	Sone 1	Det kan komme_uforbrent gass (alarm)
---------	--------	--------------------------------------

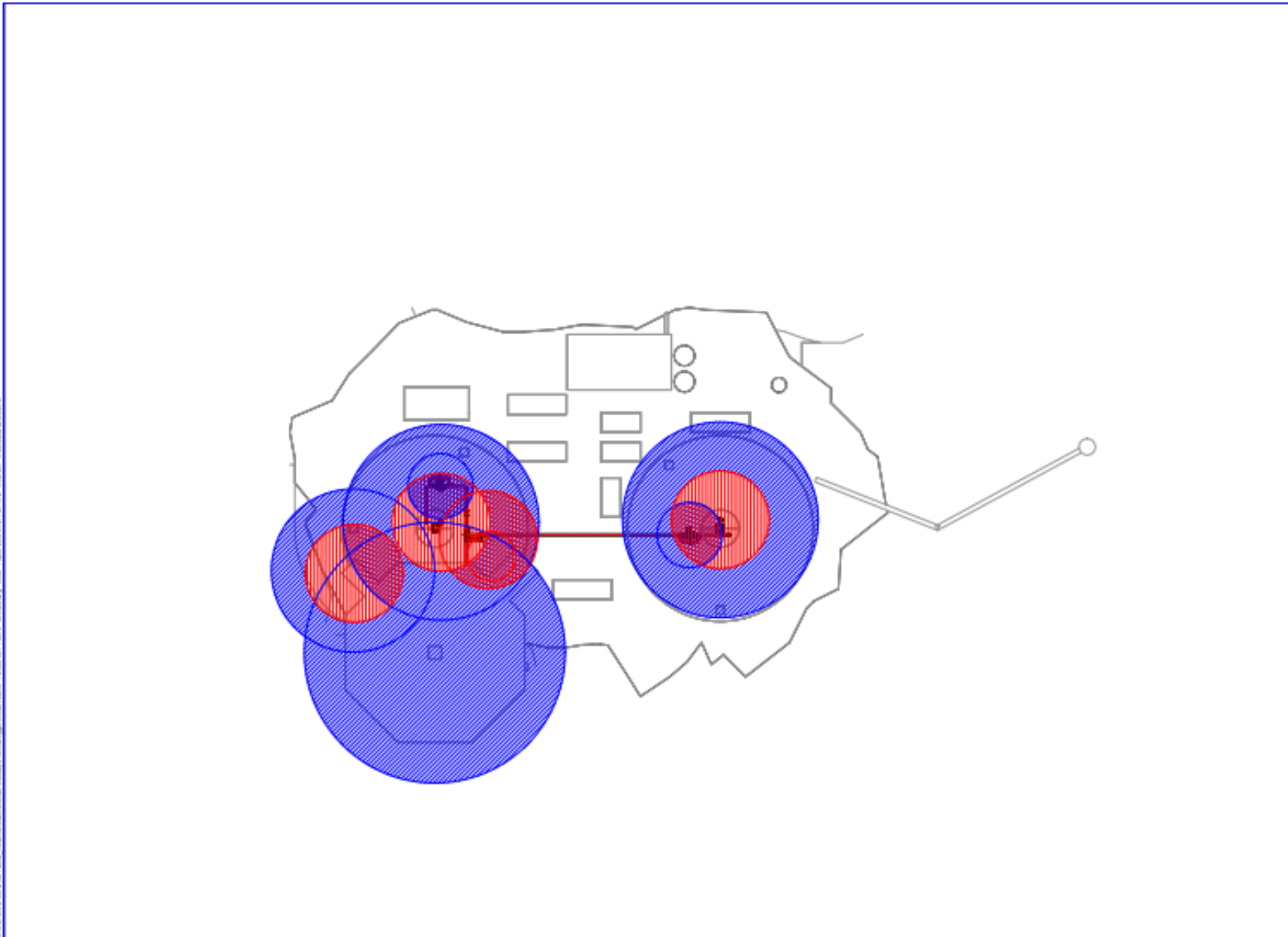
Kommentar: Tidligere, før ombygningen, var hele gassrommet klassifisert som EX sone II. Det er vurdert at risikoen i dette rommet er vesentlig redusert etter ombyggingen da både trykk og antall koplinger er redusert.

Områdene der det kan dannes eksplosive atmosfærer er klassifisert i henhold til følgende kategorier:

- Sone 0
 - Et område der det alltid, i lange perioder eller ofte dannes en eksplosiv atmosfære bestående av en blanding av luft og brennbare stoffer i form av gass, damp eller tåke.
- Sone 1
 - Et område der det ved vanlig drift er sannsynlig at det til tider dannes en eksplosiv atmosfære bestående av en blanding av luft og brennbare stoffer i form av gass, damp eller tåke.
- Sone 2
 - Et område der det ved vanlig drift sannsynligvis ikke dannes en eksplosiv atmosfære bestående av en blanding av luft og brennbare stoffer i form av gass, damp eller tåke. Dersom en eksplosiv atmosfære likevel dannes, vil den være kortvarig.
- Sone 20
 - Et område der det alltid, i lange perioder eller ofte dannes en eksplosiv atmosfære i form av en sky av brennbart støv.
- Sone 21
 - Et område der det ved vanlig drift er sannsynlig at det til tider dannes en eksplosiv atmosfære i form av en sky av brennbart støv.
- Sone 22
 - Et område der det ved vanlig drift sannsynligvis ikke dannes en eksplosiv atmosfære i form av en sky av brennbart støv i luften. Dersom en eksplosiv atmosfære likevel dannes, vil den være kortvarig.

6.2 Sonekart

Sonekart under viser oversikt over ex-områder, disse er må mulig lages mer spesifikk. For detaljert info, skal tabell 6.1 følges (respekteres).



Figur 6.2.1 - Oversikt EX-soner ute

7. Områder der minimumskravene i §14 og §15

Utdrag fra regelverk – «hjemmel» for forslag og krav til virksomheten.

§ 14. Organisatoriske tiltak

1. Opplæring av arbeidstakere

Arbeidsgiveren skal sørge for at verneombud og arbeidstakere som arbeider på områder der eksplosive atmosfærer kan dannes, får tilstrekkelig og egnet opplæring i eksplosjonsvern.

2. **Skriftlige instruksjer og arbeidstillatelse:**

Når eksplosjonsverndokumentet krever det,

- a) skal arbeid på eksplosjonsfarlige områder utføres i samsvar med skriftlig instruks;
- b) skal det tas i bruk et system for arbeidstillatelser både for eksplosjonsfarlig arbeid og for arbeid som kan være eksplosjonsfarlig i kombinasjon med annet arbeid. Det skal utpekes en kompetent person til å utstede arbeidstillatelser. Tillatelsen skal være utstedt før arbeidet kan begynne.

§ 15. Vernetiltak mot eksplosjoner

1. Enhver frigjøring av brennbare gasser, damper, tåker eller brennbart støv som kan medføre eksplosjonsfare, skal avledes eller bortledes til et sikkert område eller, dersom dette ikke er mulig, oppbevares sikkert eller sikres på annen måte.

2. Dersom en eksplosiv atmosfære inneholder flere slag brennbare gasser, damper, tåker eller brennbart støv, skal vernetiltakene være tilpasset den største risikoen.

3. For å forebygge brann- eller eksplosjonsfare i samsvar med § 7 første og annet ledd, skal det også tas hensyn til elektrostatiske utladninger som oppstår når arbeidstakerne eller arbeidsmiljøet opptrer som ladningsbærere eller ladningsgeneratorer. Arbeidstakerne skal være utstyrt med egnet arbeidstøy, laget av materialer som ikke kan fremkalle elektrostatiske utladninger som kan antenne eksplosive atmosfærer.

4. Anlegg, utstyr, sikkerhetssystem og eventuelt tilhørende koplingsutstyr skal bare tas i bruk dersom det fremkommer av eksplosjonsverndokumentet at de trygt kan brukes i eksplosive atmosfærer. Dette gjelder også arbeidsutstyr og tilhørende koplingsutstyr som ikke anses som utstyr eller sikkerhetssystem i henhold til forskrift av 9. desember 1996 nr. 1242 om utstyr og sikkerhetssystem til bruk i eksplosjonsfarlig område, dersom de er integrert i anlegget på en slik måte at det i seg selv medfører brann- eller eksplosjonsfare. Det skal iverksettes nødvendige tiltak for å unngå forveksling av koplingsutstyr.

5. Alle nødvendige tiltak skal iverksettes for å sikre at området, arbeidsplassen, arbeidsutstyret og ethvert tilhørende koplingsutstyr er utformet, konstruert, montert, installert, brukt, vedlikeholdt og holdt rent på en slik måte at eksplosjonsrisikoen reduseres til et minimum. Dersom en eksplosjon skulle inntreffe, skal alle nødvendige tiltak iverksettes for å stanse spredningen eller begrense den mest mulig. Det skal iverksettes egnede tiltak for i

størst mulig grad å redusere risikoen for at arbeidstakerne og andre personer blir skadet av en eksplosjon.

6. Hvor det er nødvendig, skal fare for eksplosjon varsles med lyssignaler eller lydsignaler, og området skal evakueres.

7. Det skal finnes rømningsveier for å sikre at de eksplosjonsfarlige områdene kan forlates på en hurtig og sikker måte. Rømningsveiene skal til enhver tid holdes ved like og være tilgjengelige.

8. Før man for første gang kan ta i bruk områder der det kan danne seg eksplosive atmosfærer, skal anleggets eksplosjonssikkerhet kontrolleres i sin helhet. Alle nødvendige forhold for å sikre eksplosjonsvernet, skal ivaretas.

Kontrollen skal utføres av personer som gjennom sin erfaring eller utdanning har den nødvendige kompetansen på området eksplosjonsvern.

9. Dersom risikovurderingen viser at

- brudd på energitilførselen kan medføre ytterligere fare, skal utstyr og sikkerhetssystemer kunne holdes i sikker drift uavhengig av den øvrige installasjonen i de tilfeller det oppstår svikt i energitilførselen,
- det er nødvendig, skal utstyr og sikkerhetssystemer i automatiske prosesser kunne overstyres manuelt dersom det oppstår avvik fra de vanlige prosessbetingelsene, forutsatt at det ikke setter sikkerheten i fare. Slike inngrep skal bare foretas av kompetente arbeidstakere,
- det er nødvendig i de tilfeller at nødstoppsystemet aktiveres, skal oppsamlet energi ledes bort så hurtig og sikkert som mulig, eller isoleres slik at den ikke lenger utgjør en fare.

§ 16. Kriterier for valg av utstyr og sikringssystem

Dersom ikke annet fremgår av eksplosjonsverndokumentet, skal utstyr og sikkerhetssystem på alle områder der eksplosive atmosfærer kan dannes, velges på grunnlag av kategoriene fastsatt i forskrift av 9. desember 1996 nr. 1242 om utstyr og sikkerhetssystem til bruk i eksplosjonsfarlig område, vedlegg I. Særlig skal følgende utstyrskategorier brukes i de angitte soner, forutsatt at utstyret er egnet for gasser, damper eller tåker og/eller støv som forekommer:

- utstyr fra kategori 1, i sone 0 eller 20,
- utstyr fra kategori 1 eller 2, i sone 1 eller 21,
- utstyr fra kategori 1, 2 eller 3 i sone 2 eller 22.>

Vanlig brukte temperaturklasser er som følger:

Temperaturklasse	Maksimal overflatetemperatur	
T1	450	Eventuelt kan maksimal temperatur angis (i forbindelse med bestilling/dokumentasjon/merking) direkte. Både fyringsolje, White Spirit og acetylen faller inn under
T2	300	
T3	200	
T4	135	

T5	100	temperaturklasse T3. <u>Metan og hydrogen klarer seg med T1 utstyr.</u>
T6	85	

8. Eiers ansvar

I tillegg til dette eksplosjonsdokumentet må eier av anlegget, Kristiansand kommune, få innarbeide installasjonen i det interne kontrollsystem med instruks for:

- Ansvar – eier/bruker har ansvar for at virksomhet og ansatte følger myndighetskrav
- Daglig ettersyn – vedlikehold – iht instruks/rutine
- Service – anbefalt årlig eller iht leverandørens anbefaling
- Kontroll – Akkreditert Ferdigkontroll av nytt anlegg og Tilstandskontroll etter gitte intervaller
- Varsling – plan for intern og ekstern varsling
- Beredskapsplan – med ansvar og krav til øvelser
- Opplæring – anbefaler opplæring iht kompetanseplan for biogass utarbeidet av Energigass Norge eller tilsvarende opplæring. Det bør utnevnes en egen gassansvarlig.

(NB. Listen er ikke nødvendigvis uttømmende)

Det vises til DSB sin temaveileder: Temaveiledning om tilvirkning og behandling av farlig stoff – Prosessanlegg – Biogassanlegg

Temaveilederen gir god og ryddig oversikt over hva som forventes av eiere av prosessanlegg/biogassanlegg som håndterer brannfarlige gasser. Dette oppsummeres blant annet i temaveilederens Kap. 13 som omhandler dokumentasjonskrav.

Utforming og vedlikehold av arbeidsplasser og arbeidsutstyr

Vi foreslår at det utarbeides rutiner og beskrivelser for vedlikeholdsarbeid, og tilrettelegging av arbeidsplasser. Det bør beskrives hvilke kompetanse som kreves av den som utfører. Også krav til arbeidstøy og beskyttelsesutstyr bør defineres.

Ansvar, Odderøya Renseanlegg gjennom internkontroll dokumenter

Iverksette tiltak for bruk av arbeidsutstyr

Vi foreslår at det utarbeides rutiner og beskrivelser for bruk av arbeidsutstyr. Spesielt utstyr for bruk i okygenfrie- og gass soneområder.

Ansvar. Odderøya Renseanlegg gjennom internkontroll dokumenter

Vedlegg:

- Tegninger
- Funksjonsbeskrivelse kontrollsystem
- Systembeskrivelse gassystem og CHP

- Gassteknisk Risikovurdering
- Brannrapport