
Malm Biogas AS

Miljørisikoanalyse

Miljøkartlegging av utslippskilder

*Knyttet til nytt biogassanlegg i Tjuin
industriområde i Malm, Steinkjer
kommune*

<i>Dokumentnr.</i> <i>Malm-15</i>	<i>Versjon</i> <i>03</i>	<i>Dato</i> <i>25-05-2025</i>
--------------------------------------	-----------------------------	----------------------------------

1 Rammebetingelser

Rammebetingelsen for en miljørisikovurdering er gitt av utslippstillatelsen og lover (forurensingsloven) og forskrifter som berører ytre miljø, spesielt forurensingsforskriften, avfallsforskriften, forskrift om varsling av akutt forurensning mv. og internkontrollforskrifta.

Tabell 1 Vanlige vilkår i en utslippstillatelse.

Punkter i tillatelsen	Krav												
Mottak av avfall	Mottakskontroll, loggføring av mengde, leverandør og type avfall. Etabler stikkprøvekontroll av mottatt avfall. Årlig mengde byggetrinn I 120.000 tonn Årlig mengde byggetrinn II 150.000 tonn												
Anleggskrav	Ventilert bygg med undertrykk, fast dekke, utstyr for renhold av utstyr og kjøretøy ved behov, tilstrekkelig dimensjonerte tanker og lager. Etablere system og rutiner for vedlikehold.												
Utslipp til luft	Avtreksluften skal renses. Dette gjelder utslipp av ventilasjonsluft via avkast. Diffuse utslipp fra produksjonsprosesser er en del av tillatelsen for utslipp til luft.												
Luktutslipp	Luktimisjonen ved omkringliggende boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, utdanningsinstitusjoner og barnehager mv. skal ikke overstige 1 ou _E /m ³ angitt som maksimal månedlig 99 % timefraktil. Anlegget skal ha en plan for lukthåndtering, anlegget skal ha en plan for varsling av berørte naboer ved luktproblemer												
Støy	<table><tr><td>Hverdag</td><td>Lørdag</td><td>Søn- og helligdag</td><td>Kveld (19-23) hverdag</td><td>Natt (23-07) alle døgn</td><td>Natt (23-07)</td></tr><tr><td>55 L_{den}</td><td>50 L_{den}</td><td>45 L_{den}</td><td>50_{kveld}</td><td>45_{natt}</td><td>60_{AFmax}</td></tr></table> L_{den} er A-veiet ekvivalent støynivå for dag/kveld/natt med 10 dB/5 dB tillegg på natt/kveld. L_{kveld} er A-veiet ekvivalent støynivå for kveldsperioden 19-23. L_{natt} er A-veiet ekvivalent støynivå for nattperioden 23-07. LA_{Fmax} er A-veiet maksimalnivå for de 5-10 mest støyende hendelsene innenfor perioden, målt/beregnet med tidskonstant «Fast» på 125 ms.	Hverdag	Lørdag	Søn- og helligdag	Kveld (19-23) hverdag	Natt (23-07) alle døgn	Natt (23-07)	55 L _{den}	50 L _{den}	45 L _{den}	50 _{kveld}	45 _{natt}	60 _{AFmax}
Hverdag	Lørdag	Søn- og helligdag	Kveld (19-23) hverdag	Natt (23-07) alle døgn	Natt (23-07)								
55 L _{den}	50 L _{den}	45 L _{den}	50 _{kveld}	45 _{natt}	60 _{AFmax}								
Utslipp til vann – avløp	Det skal ikke slippes ut prosessvann fra anlegget og alle væskefraksjoner fra prosessen skal samles opp og kjøres bort. Sanitæravløp skal slippes på offentlig avløpsnett.												
Utslipp til vann – overvann	Avrenning av overflatevann fra utearealer skal håndteres slik at det ikke medfører skade eller ulempe for miljøet.												
Grunnforurensing	Virksomheten skal være innrettet slik at det ikke skjer utslipp til grunnen som kan føre til nevneverdige skader eller ulemper for miljøet. Plikter å ha oversikt over mulig forurenset grunn som finnes på bedriftens området. Det samme gjelder faren for spredning, og vurdere om det er behov for undersøkelser og tiltak.												
Kjemikalier	Ved bruk av kjemikalier som kan medføre fare for forurensning, skal kommunen dokumentere at den har foretatt en vurdering av kjemikalienes helse- og miljøegenskaper. Den skal ha et dokumentert system for substitusjon av kjemikalier.												

Punkter i tillatelsen	Krav
Energiforbruk	Energistyringssystem basert på norsk standard for energiledelse og inngå i kommunens internkontroll. Det skal årlig rapportere spesifikt energiforbruk
Avfallshåndtering/ farlig avfall	Det er plikt til å sørge for at alt avfall, også farlig avfall, blir håndtert i samsvar med gjeldende regler (Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall). Farlig avfall som blir lagret i påvente av levering/henting skal kommunen sikre, slik at lageret ikke fører til avrenning til grunn, overflatevann eller avløpsnett. Lageret skal også sikres mot avdamping av forurensning til luft samt mot uvedkommende.
Håndtering av biorest	Plan for håndtering av bioresten etter utråkning og avvanning herunder lagringsbehov (tid og mengde). Behandling og kvalitet skal være i samsvar med gjødselvereforskrift og forskrift om animalske biprodukter ved behandling av biprodukter.
Alternativ avfallsdisponering	Plan for alternativ disponering av avfall ved planlagt og ikke planlagt driftsstans. Planen skal også omfatte alternativ disponering av biorest dersom brukt som planlagt, ikke er mulig.
Faklet gass	Det skal årlig rapporteres mengde faklet gass
Internkontrollsystem	Etablere internkontroll iht. forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskrifta). Det er plikt til å ha oversikt over alle aktiviteter som kan føre til forurensning og kunne gjøre greie for risikoforholdene. Det skal utarbeides nødvendige prosedyrer og rutiner for drift, vedlikehold og kontroll av anlegget. Det skal også utarbeides prosedyrer som sikrer nødvendig opplæring av personale. Etablere måleprogram som er basert på en grundig kartlegging av utslippene og variasjonene i utslippene når råstoffene endres. Programmet skal ha et omfang som sikrer at resultatene gjenspeiler de faktiske utslippene.
Miljørisikovurdering	Miljørisikoanalysen skal dokumenteres og den skal omfatte alle forhold ved virksomheten som kan medføre akutt forurensning med fare for helse- og/eller miljøskader inne på eller utenfor området til virksomheten. Ved endringer i produksjonsforholdene skal den oppdateres.
Beredskapsplan – akuttutslipp	Beredskapen skal hele tiden være tilpasset den miljørisikoen som biogassanlegget representerer. Minst en gang i året skal man øve på beredskapen mot akutt forurensning.
Varsling av akuttutslipp	Akutt forurensning eller fare for akutt forurensning skal varsles. Det skal også, så snart som mulig, varsle Fylkesmannen i slike tilfelle jf. forskrift om varsling av akutt forurensning eller fare for akutt forurensning

2 Miljørisikovurdering

I Tabell er det vurdert kritiske punkter i prosessen som kan medføre utslipp til luft, avløp, grunn, overvann og avfall. Kritiske punkter er ikke det samme som «hendelser», men en vurdering av ulike anleggsdeler og prosesser som kan medføre utslipp til ytre miljø.

Tabell 2 Kritiske punkter/områder og aktiviteter som kan forårsake uønskede hendelser i tilknytning til mottak / omsetting av substrat / biorest som kan gi utslipp til miljø eller brudd på utslippstillatelsen.

Kritiske punkter	Tiltak for å redusere forurensningen	Kommentar på bakgrunn intervju og erfaring
Overfylte lager med substrat på anlegget	Anlegget vil implementere et digitalt system for substrathåndtering for å koordinere og spore leveranser fra bønder og fiskeindustrien. Systemet vil vise lagerstatus i sanntid og integreres med leverandørenes leveringsplaner for å sikre effektiv planlegging, kontinuerlig drift, redusert lagringstid og minimert risiko for forringelse av substrat.	
Avvanning av biorest svikter	Anlegget har kapasitet til lagring av all biorest som produseres	Dårlig avvannet biorest gir dårlig lagringsegenskaper, men vil ikke være et problem for anleggets utslippssituasjon. Kan gi problemer ved omsetting pga. utfordringer med transport
Søppel i substrat føres inn på bioreaktorer.	Vanlig vedlikehold og ettersyn av reaktorer. Søppel inn i reaktorene kan gi driftsproblemer og maskinhavari. Det skal monteres en schredderpumpe for å ta ut søppel og sikre homogent substrat.	Reaktorene skal være robuste mht søppel og evt. stopp som følge av dette kan rette opp uten at det påvirker prosessen. Det er finnes ikke erfaringstall med hensyn til stopp og vedlikehold av reaktorer. Det finnes løsninger for å rette reaktorstopp.CSTR-reaktorene kan fungere som redundans.
Biorest blir ikke omsatt (dvs. levert til endelig disponering)	Avtale med entreprenør om disponering og utkjøring av biorest fra anlegget.	Biorest lagres i tanker før Sviket ved henting av biorest kan gi driftsutfordringer. Backup-løsning foreligger, som biorest kan også lagres hos bønder.

Kritiske punkter	Tiltak for å redusere forurensningen	Kommentar på bakgrunn intervju og erfaring
Luktutslipp ved mottak	Et luftbehandlingsanlegg (AHU-system) vil levere temperaturkontrollert, plasma-metning av luft jevnt inn i mottakshallen for å forhåndsrense luften. Luftstrømmen vil automatisk justeres basert på aktivitetene som foregår i hallen. I tillegg vil en separat forsyning av plasma-metning av luft bli introdusert direkte inn i bunkeren for forhåndsrensing. Luft fra tanker som er potensielle luktkilder, vil bli ført til luftbehandlingssystemet før det slippet ut. Hver utvendig tank og tilhørende luktpunkt vil bli utstyrt med egen avtrekksvifte. For de innendørs tankene installeres et sentralisert avtrekksystem. Spredningsanalyse er utført.	Luktbehandlingssystemet dekker både mottakshallen og prosessbygget. Luktbehandlingssystemet vil bli designet med en behandlingsskapasitet (m³) som overstiger den estimerte luftstrømmen (m³) som passerer gjennom systemet, noe som sikrer effektiv og pålitelig luktkontroll selv under varierende driftsforhold. H₂S rensing krever godt vedlikehold av biofilter og tas best hånd om ved bruk av kullfilter.
Biorest oppnår ikke tilstrekkelig oppholdstid og temperatur i pasteuriseringen slik at kravene til hygienisering blir tilfredsstillt	Pasteuriseringen styrer automatisk både temperatur og tid for å oppfylle kravene. Dersom systemet ikke klarer å opprettholde nødvendig temperatur i angitt tid, startes batchprosessen automatisk på nytt for å sikre korrekt hygienisering.	Uhygienisert biorest kan ikke brukes som gjødselvarer og vil gi plassproblemer dersom slam må lagres/komposteres i lang tid før bruk. Kapasiteten på varmeveksler er tilstrekkelig. Energibehovet dekkes ved bruk av varmt vann fra eget anlegget og de har egen kjel for backup.
For høye konsentrasjoner av «gifter» som stopper prosessen. Biogassanlegget fungerer og gir ustabil biorest	Det forventes bruk av kjemikalier for å regulere pH-nivåer og kontrollere ammoniakk-konsentrasjonen, for å sikre optimale forhold i den anaerobe fordøyelsesprosessen.	
Utslipp av ubrent biogass (kaldfakling)	Det blir montert gasslager og fakkel med pilotflamme for å sikre at utslipp av rå biogass ikke skjer uten at den forbrennes.	Utslipp av metan medfører utslipp av klimagass med større 25 ganger større konsekvens enn utslipp av CO ₂ .

2.1 Substratbehandling

Interne prosesser er aktiviteter på anlegget som ikke berører biogassprosessen direkte, men som er knyttet til organisasjon, logistikk og aktiviteter som kan gi risiko for utslipp til miljø. I Tabell 33 er det dokumentert og vurdert kritiske områder på anlegget som kan medføre utslipp. Kritiske punkter er ikke det samme som «hendelser» men gjelder forhold eller aktiviteter som f.eks. oppbevaring av kjemikalier, håndtering av avfall og kommunikasjon som kan være rotårsaker knyttet til utilsiktet utslipp. Siden anlegget ikke er bygget baseres vurderingen på planlagte aktiviteter.

Tabell 3 Kritiske punkter/områder og aktiviteter som kan forårsake utslipp fra avfall og oppbevaring av kjemikalier

Kritiske punkter	Tiltak for å redusere forurensningen	Kommentar på bakgrunn av intervju og befaring
Oversikt over kjemikalier på anlegget	Kjemikalier skal lagres på en sikker måte (farlige kjemikalier skal kun være tilgjengelige for autorisert personell), i korrekt merkede beholdere, i et sikkert og godt ventilert område utstyrt med søleoppsamling og brannsikringstiltak.	
Oljespill fra kjøretøy	Det bør være oppsugsprodukter tilgjengelig dersom man får havari på kjøretøy på området	
Forurensset grunn	Bioest kan renne ut i grunnen ved lekkasje. Området vil bli asfaltert, men noe kan renne ned i grunnen. Det skal opprettes avtale med en sugebiloperatør, og det skal være tilgang til tørkematter.	
Overvannshåndtering	Overvann fra anlegget skal håndteres på en måte som forebygger forurensning av grunnvann og resipient, samt reduserer risikoen for oversvømmelser på og utenfor anleggsområdet.	Det er asfalterte flater og det er mulig å begrense utslipp ved å hindre at det når overvannsnettet. Anlegget er utstyrt med drencsystemer og overflatefall som leder overvannet til dedikerte samlepunkter.

Kritiske punkter	Tiltak for å redusere forurensningen	Kommentar på bakgrunn av intervju og befaring
Håndtering av avfall og farlig avfall	Avfall håndteres i henhold til gjeldende regelverk. Farlig avfall som batterier, kjemikalierester, olje og EE-avfall oppbevares i merkede, tette beholdere med sølbeskyttelse og leveres til godkjent mottak. Alt avfall sorteres og merkes tydelig. Ansatte får opplæring i sikker håndtering. Skilting og rutiner sikrer forsvarlig avfallshåndtering og reduserer risiko for forurensning og uhell.	Riktig håndtering og lagring av avfall må gjøres tilstrekkelig kjent på biogassanlegget.
Dårlig kommunikasjon mellom brannvernetat og biogassanlegget	Det bør utarbeides en kommunikasjonsplan mellom biogassanlegget og beredskapsetater i kommunen	Malm Biogass vil ta opp kommunikasjon med beredskapsetatene i kommunen.
Biorest som ikke tilfredsstiller krav i gjødselwareforskriften og biproduktforskriften	God kvalitetskontroll ved mottak av substrater er avgjørende. Alle innkommende substrater skal oppfylle forhåndsdefinerte kvalitetskrav og gjennomgå korrekt pasteurisering med riktig temperatur og oppholdstid. Biorest som ikke oppfyller kravene i gjødselwareforskriften eller biproduktforskriften, vil bli håndtert som avfall.	

2.2 Lukt

2.2.1 Luktrisikovurdering

I en luktrisikovurdering beregnes sannsynligheten for at en luktkonsentrasjon vil overskride grenseverdien på $1 \text{ ou}_\text{e}/\text{m}^3$ for mest berørte nabo. Det benyttes konservative anslag på utslipp fordi man ønsker å underrapportere risikoen. En luktrisikovurdering skiller seg ut fra andre risikovurderinger fordi det er tre komponenter som vurderes.

- › Hendelser med luktutslipp, herunder varighet
- › Styrken på lukten
- › Sannsynlig spredning basert på terreng og meteorologiske forhold gjennom modellberegning

Maksimal månedlig er 99 % timefraktil, også kalt bidragskonsentrasjon. Normalt vil det kreves at denne ikke skal overstige $1 \text{ ou}_E / \text{m}^3$ og det er brukt som dimensjonerende for akseptabelt utslipp ved en hendelse.

I Tabell 44 er det vurdert kritiske punkter i prosessen som kan medføre luktutslipp. Kritiske punkter er ikke det samme som «hendelser», men en vurdering av ulike aktiviteter og prosesser som kan medføre utslipp ved hendelser.

Tabell 4 Kritiske punkter/områder og aktiviteter som kan forårsake uønsket luktutslipp fra biogassanlegget

Kritiske punkter	Tiltak for å redusere luktutslipp	Kommentar på bakgrunn av intervju og befarng
Fakkel slukker eller tenner ikke og det blir utslipp av rå biogass	Alarm ved svikt i fakling av biogass. Pilotflamme installeres for å sikre at gass brennes ved svikt i tennmekanisme (gnist).	Det vil være egen strømforsyning ved anlegget i tillegg til forsyning fra strømlleverandør.
Utslipp av lukt fra lagertanker (H_2S med mer)	Utjevning mellom tanker og undertrykk over tanker hvor luft går til luktrensing	Det kan være høy konsentrasjoner av H_2S i luft fra lagertank $>500 \text{ ppm } \text{H}_2\text{S}$. Tanker er koblet sammen og overskuddsluft skal renses i biofilter med kullfilter som backup
Lav utråtningsgrad medfører biorest med lav stabilitet som kan gi luktutslipp ved lagring og bruk	Prosessundersøkelse. Prosessen må optimaliseres for maksimal biogassproduksjon fra substratene. Oppholdstiden kan økes.	.
Scrubberanlegg	Scrubberanlegg vil rens biogass for å fjerne uønskede komponenter som H_2S , støv og andre forurensninger før videre bruk eller oppgradering av gassen.	
Gassklokke	Utstyr og installasjoner må være i samsvar med ATEX 2014/34/EU for utstyr og vernesystemer beregnet for bruk i eksplosive atmosfærer. Klassifisering av faresoner må utføres basert på sannsynligheten for gasslekkasje og gassens konsentrasjon.	Benytte membran som tåler kjemien i gassen slik at den ikke blir stiv og sprekker.
Ventilasjon fra rene rom i administrasjonsbygg	Ingen tiltak nødvendig	Ventilasjonen for normalventilasjon er balansert. Dvs. at det er vifter både inn og ut. Er ikke en kilde til lukt

Kritiske punkter	Tiltak for å redusere luktutslipp	Kommentar på bakgrunn av intervju og befarig
Ventilasjon fra produksjonsbygg	De innendørs tankene og reaktorene er lukkede, og eventuelle luktforbindelser som dannes ledes til det dedikerte luktbehandlingssystemet. Bygningsområdet der reaktorene er plassert, skal være utstyrt med et korrekt dimensjonert og utformet ventilasjonssystem for å sikre trygg drift. Dette ventilasjonssystemet skal være i samsvar med ATEX-kravene. Gassdeteksjonssystemer for metan (CH ₄) og hydrogensulfid (H ₂ S) skal installeres i relevante områder. Disse systemene skal være integrert med ventilasjonsanlegget og tilkoblet anleggets kontrollsystem for å sikre automatisk aktivering av alarmer og, ved behov, sikker nedstengning av utstyr dersom gasskonsentrasjoner overstiger fastsatte sikkerhetsgrenser.	
Utslipp fra luktreanseanleggene	Luktfjerningsanlegg med tilstrekkelig kapasitet for å ta unna maks luftmengde ved påfylling av tanker og luft fra pasteuriseringsenheten.	Normalt kan man anta at renseanleggene reduserer lukt til akseptabelt nivå. Ved svikt i luktreanseanlegg må det antas at lukt kan komme opp i et plagsomt nivå (se egen spredningsanalyse). Fuktig luft vil ikke kunne renses i biofilter og er det mest gunstige rensesystemet for slik luft. H ₂ S krever omhyggelig tilsyn for at biofilter skal fungere optimalt.
Mottak av substrat fra tankbil	Flytende substrat pumpes inn i tette tanker som vil ha trykkutjevning med hverandre og overskuddsluft vil gå til luktfjerningsanlegg. Dersom det bygger seg opp et overtrykk vil en ventil kunne slippe luft via et biofilter..	Tankbilen kobles til mottakssystemet via en tett, lukket kobling. Når substratet pumpes inn i mottakstanken, opprettholdes trykkutjevning ved at gasrommet i tanken er tilkoblet luktbehandlingssystemet.
Henting av biorest	Lokal sugehetten vil trekke ut lukt og støv under lasting av gjødsel fra tanken til lastebilen.	

3 Konklusjon

Tabell 5 - Visualisering av risikobildet for utslipp til ytre miljø

Sannsynlighet	Konsekvens			
	Ubetydelig/Ufarlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Stor	H11, H24	H8		
Sannsynlig	H15, H7	H27	H25	
Moderat Sannsynlig	H5, H9, H16, H30, H31, H2, H28	H12, H13, H18, H23	H1, H3, H4, H10, H16, H19, H24, H24	H2, H17, H28, H32
Lite sannsynlig		H20, H3	H29	H6, H10, H24, H26

Tabell 6 Visualisering av risikobilde for lukt

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Svært liten	Liten	Middels	Stor	Svært stor
Stor	LH9				
Sannsynlig					
Moderat Sannsynlig			LH3		
Lite sannsynlig	LH6, LH10	LH7, LH12, LH13	LH1, LH2, LH8	LH4, LH11	
Svært lite sannsynlig					LH5

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Svært liten	Liten	Middels	Stor	Svært stor
Stor	5 (5·1)	10 (5·2)	15 (5·3)	20 (5·4)	25 (5·5)
Sannsynlig	4 (4·1)	8 (4·2)	12 (4·3)	16 (4·4)	20 (5·4)
Moderat Sannsynlig	3 (3·1)	6 (3·2)	9 (3·3)	12 (3·4)	15 (5·3)
Lite sannsynlig	2 (2·1)	4 (2·2)	6 (2·3)	8 (2·4)	10 (5·2)
Svært lite sannsynlig	1 (1·1)	2 (1·2)	3 (1·3)	4 (1·4)	5 (5·1)

For miljørisikovurderingen unntatt lukt, viser vurderingen lav til middels risiko. For lukt er det noen hendelser med høy risiko. Disse er:

-
- › Utslipp via biofilter som er har nedsatt funksjon. Dette gjelder spesielt ventilasjon med luft fra tankene i/ved mottaksbygget. Dette vil kreve nøye oppfølging av funksjon til luktrencesystem da svikt vil medføre luktulemper
 - › Utslipp av rå biogass ved utent fakkell. Dette er hensyntatt ved at det er installert pilotflamme for å redusere konsekvensen av utent fakkell.

Utslipp av metan (CH_4) vil kunne medføre svært liten risiko for eksplosiv atmosfære utover EX-sone som allerede er definert. Det er beregnet maksimalt ca. 5% LEL 10 meter fra fakkell uansett retning.

4 Risikomatrise

4.1 Lukt

ID /nr.	Hendelser	Årsak	Sann- synlighet	Konsekvens	Risiko	Kommentarer
Lukt			1-5	1-5	1-9	
H13 LH1	Svikt i ventilasjonssystem, feilkoblinger mm.	Feil mht trykkutjevning, feil i ventiler	2	3	6	Betydelige mengder H ₂ S i avtrekk fra lagertank i tillegg til andre stoffer som gir lukt. Det er begrenset luftmengde, men et utslipp vil berøre nabo hvis lukt ikke renses.
H14-1 LH2	Svikt i luktnsettrinnet, biofilter	Svikt i biofilter (barkfilter), for tørt, mettet	2	3	6	Avhengig av valgt system. Biofilter (barkfilter) må skiftes ut når det er mettet (vanligvis etter 5 år under normale driftsforhold, eller ved lengrevarende feil i luktnbehandlingssystemet).
H14-2 LH3	Svikt i luktnsettrinnet, kullfilter	Svikt i kullfilter, fuktig luft, mettet	3	3	9	Avhengig av valgt system. Svikt i kullfilteret vil medføre risiko for betydelig luktpotensiale. Kildens

ID /nr.	Hendelser	Årsak	Sann- synlighet	Konsekvens	Risiko	Kommentarer
Lukt			1-5	1-5	1-9	
						plassering medfører at dette raskere vil oppdages av nabo enn av anlegget dersom det ikke foreligger rutiner for å avdekke svikt i kullfilteret før det skjer Raskt leveranse av kullfiltre er nødvendig, Svikt skjer umiddelbart uten forvarsel og H ₂ S kan ha redusert renseseffekt i biofilter
H14 LH4	Svikt i luktnettrinnene, kullfilter og biofilter samtidig		2	4	8	Avhengig av valgt system. Lite sannsynlig at begge rensetrinnene svikter.
H10 LH5	Konstruksjonsfeil- biofilter(barkfilter)	Underdimensjonert biofilter	1	5	5	Avhengig av valgt system. Mer luft eller sterkere luktkonsentrasjon enn det barkfilter er dimensjonert for, Biofilter(barkfilter) er vanlig teknologi og leverandører har kompetanse på dette.
H16 LH6	Svikt i oppgraderingsanlegg		2	1	2	Lite sannsynlig. Hvis oppgraderingsanlegget svikter, ledes rå biogass til en varm flare for trygg forbrenning. Dette forhindrer utslipp av ubehandlet metan og andre skadelige gasser til atmosfæren.
H21 LH7	Driftsforstyrrelse i bioreaktor – dårlig nedbrytning av organisk stoff		2	2	4	Luft fra tanker vil bli ført til luktnettbehandlingssystemet før det slippes ut.

ID /nr.	Hendelser	Årsak	Sann- synlighet	Konsekvens	Risiko	Kommentarer
Lukt			1-5	1-5	1-9	
H24 LH8	Feil vedlikeholdsstrategi – biofilter(barkfilter)		2	3	6	Avhengig av valgt løsning. Dersom barkfilterstrategien viser seg å være ineffektiv, må driften reduseres inntil nye løsninger er installert på anlegget, for eksempel et plasmasystem eller midlertidig bruk av et kullfilter.
LH9	Utkjøring av flytende biorest		5	1	5	Luftutskiftning av tankbil ved henting, luktutslipp nære bilen liten luktrisiko.
LH10	Lekkasje fra oppgraderingsanleg		1	4	4	Anlegget stenges ned dersom dette inntreffer.
LH11	Lekkasje fra tanker	Utette pakninger. Feilaktige tetninger med mulig lekkasje av gass og lukt.	2	4	8	Vedlikehold av pakninger er viktig for å hindre lekkasje, vil gi sterk lukt ved utslipp av THT.
LH12	Utett gassklokke	Lekkasje i membran	2	2	4	Lokal merkbar lukt ved lekkasje, lite kan mengde som kan spres som.
LH13	Utslipp fra gassrom	Lekkasje	2	2	4	Luktkonsentrasjon i gassrom kan gi økte konsekvens for luktutslipp, små luftmengder.

4.2 Luft (gass) og støy (ikke lukt)

ID	Hendelse/situasjon	Årsak	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Kommentarer
Luft (gass) og støy			5	5	5-25	
H15	Svikt i tenning av fakkell	Flere årsaker	3	1	3	Utslipp av klimagass metan.
H18	Havari/svikt i anleggsdeler, eks. pumper, skruer, varmeveksler, sentrifuger	Skade grunnet slitasje, fastklemming av større gjenstander mm	2	2	4	Vil bli oppdaget og repareres raskt, kan gi støy på arbeidsplass, men ikke for omgivelser.
H27	Støy over utslippstillatelse	Vifter, trafikk	3	2	6	
H03	Gasslekkasje	Oppgraderingsanlegg	2	3	6	Gasslekkasjer vil skjer over tak, men kan føre til alvorlige konsekvenser for anlegget.

4.3 Grunn, sjø og overvann

ID	Hendelse/situasjon	Årsak	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Kommentarer
Grunn			5	5	5-25	
H1	Branntilløp og brann		2	3	6	Forebyggende tiltak inkluderer streng kontroll med tennkilder, regelmessig vedlikehold av elektrisk og mekanisk utstyr, installasjon av brannvarslings- og slukkesystemer, samt opplæring av ansatte i beredskap ved brann.
H2	Eksplasjon og brann i tilknytning til gassanlegg		2	4	8	En eksplosjon, stor eller liten vil føre til alvorlige konsekvenser for anlegg og personer.
H4	Bilulykker	Høy hastighet, feil manøvrering	2	3	6	Kan forårsake forstyrrelser i interntrafikken.
H5	Bilulykke av og pålesing	Utslipp knyttet til levering av flytende substrat	2	1	2	All leveranse skjer lukket.
H7	Storflo	Vind, naturlig sykler	3	1	3	Anlegget ligger høyere enn anbefalt grense for installasjon.

ID	Hendelse/situasjon	Årsak	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Kommentarer
Grunn			5	5	5-25	
H8	Sterk vind	Naturlig	4	1	4	Lite sannsynlighet for utslipp til miljø som følge av dette.
H10	Konstruksjonsfeil		1	4	4	Bygninger er lave. Det skal være gjennomført kvalitetssikring.
H12	Feil i signalanlegg for styring av anlegget (måleutstyr, herunder nivå-, trykkmålere)	Dårlig vedlikehold, strømbrudd, spenningstopper, etc	2	2	4	
H21	Feil eller svikt i bioresthåndtering, mangelfull tømning mm	Kommunikasjonsbrist, sykdom, uoppmerksomhet	1	2	2	Lite sannsynlig for grunnforurensning, søl gir liten konsekvens.
H24	Mangelfull kommunikasjon, svikt i kommunikasjon	Dårlige koordinering og samhandling	3	3	9	
H28	Lekkasje fra tanker	Sprekk i skjøter	1	3	3	Anlegget er utstyrt med drens-systemer.
H32	Mangel på kompetanse	Følger ikke forskrifts krav	2	4	8	Opplæringsplan er nødvendig.

4.4 Avfallshåndtering

ID	Hendelse/situasjon	Årsak	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Kommentarer
Avfallsbehandling			5	5	5-25	
H30	Feil oppbevaring av avfall og kjemikalier	Mangelfulle rutiner	2	1	2	Avvik i forhold til utslippstillatelsen, ingen direkte konsekvens for miljø.
H31	Feil sluttdisponering av avfall	Mangelfulle rutiner	2	1	2	Avvik i forhold til utslippstillatelsen, fare for at farlig avfall ikke avhendes på rett måte, indirekte konsekvens for miljø.

4.1 Produksjon av biogass og biorest

ID	Hendelse/situasjon	Årsak	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Kommentarer
Produksjon biogass og biorest			5	5	5-25	
H1	Branntilløp og brann	Brann i releer, tavler, maskineri	2	3	6	Forebyggende tiltak inkluderer streng kontroll med tennkilder, regelmessig vedlikehold av elektrisk og mekanisk utstyr, installasjon av brannvarslings- og slukkesystemer, samt opplæring av ansatte i beredskap ved brann.
H2	Eksplasjon og brann i tilknytning til gassanlegg		2	4	8	Forebyggende tiltak inkluderer streng kontroll med tennkilder, regelmessig vedlikehold av elektrisk og mekanisk utstyr, installasjon av brannvarslings- og slukkesystemer, samt opplæring av ansatte i beredskap ved brann.
H6	Lynnedslag	Ikke tilstrekkelig skjerming for overledning	1	4	4	Anbefales å gjennomføre risikovurdering for lyn iht. NS 62305

ID	Hendelse/situasjon	Årsak	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Kommentarer
Produksjon biogass og biorest			5	5	5-25	
H11	Bortfall av IKT	Strømutfall, virus, feil i software	4	1	4	Biogassanlegget skal ha et avbruddsfritt strømforsyningssystem (UPS) for å sikre kontinuerlig drift av kritiske sikkerhets- og overvåkingssystemer ved bortfall av IKT (Informasjons- og kommunikasjonsteknologi). Sikre oppdatering og service på anlegg.
H20	Driftsforstyrrelse i rånetank	For lav hydraulisk oppholdstid, ammoniumforgiftning pga. større mengder substrat med høyt N innhold	2	1	2	Fører til redusert nedbrytning av substrat, ferdig gjødsel vil ikke være stabilt, prosess kan stoppes raskt for justering. Biorest føres til første kammer igjen.
H9	Strømbrytning på anlegget › Strømbrytning 1 time › Strømbrytning 1 dag › Strømbrytning 1 uke	Uvær, naturlige strømutfall, påkjørsel av strømkabel	2	1	3	Hovedkraftfordelingen for anlegget vil inkludere en prioritert krets for kritisk utstyr. Basert på risikoene knyttet til prosessen, er luktbehandlingssystemet samt den overordnede måling og overvåkning av systemet via SCADA inkludert som kritisk utstyr.

ID	Hendelse/situasjon	Årsak	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Kommentarer
Produksjon biogass og biorest			5	5	5-25	
						Den prioriterte kretsen inkluderer en nødstrømsgenerator som er dimensjonert for å dekke behovene til disse systemene. Et avbruddsfritt strømforsyningssystem (UPS) vil sikre en sømløs overgang fra hovedstrøm til nødstrømsgenerator. Nødstrømsgeneratoren fungerer som redundanssystem ved strømbrytning.
H12	Feil i signalanlegg for styring av anlegget (måleutstyr, herunder nivå-, trykkmålere)		2	2	4	Feil i signalanlegg og måleutstyr (som nivå- og trykkmålere) kan føre til unøyaktige prosessdata, noe som kan resultere i suboptimal drift eller usikre forhold. Dette kan medføre driftsforstyrrelser, utstyrsfeil eller sikkerhetsrisiko. Regelmessig kalibrering, vedlikehold og bruk av redundante sensorer er viktig for å sikre pålitelige målinger og korrekt styring av anlegget.

ID	Hendelse/situasjon	Årsak	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Kommentarer
Produksjon biogass og biorest			5	5	5-25	
H17	Svikt i sikkerhetstiltak (alarmer, nedstenging mm.)	Feil strategi for sikring, kommunikasjonssvikt	2	4	8	Svikt i sikkerhetstiltak som alarmer og automatisk nedstenging kan føre til forsinket varsling og manglende reaksjon ved farlige situasjoner, noe som øker risikoen for ulykker, utslipp eller skader på utstyr og personell. For å redusere denne risikoen må sikkerhetssystemene ha jevnlig testing, vedlikehold og overvåkning, samt være koblet til anleggets overordnede kontrollsystemer for rask respons.
H19	Havari for mottak og utlasting av henholdsvis substrat og biorest		2	3	6	Havari i mottak eller utlasting av substrat og biorest kan føre til driftsstans og kapasitetsproblemer. For å minimere konsekvensene skal det være beredskapsrutiner, alternative mottaks- og utlastingsløsninger, samt regelmessig vedlikehold og

ID	Hendelse/situasjon	Årsak	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Kommentarer
Produksjon biogass og biorest			5	5	5-25	
						overvåking av utstyret. Backup-pumper og fleksible logistikk-løsninger kan bidra til å sikre kontinuerlig drift.
H24	Mangelfull kommunikasjon, svikt i kommunikasjon		3	3	9	Mangelfull eller sviktende kommunikasjon kan føre til forsinket respons på alarmer og driftsproblemer, noe som øker risikoen for sikkerhets- og miljøhendelser. For å redusere dette skal anlegget ha pålitelige kommunikasjonsløsninger med redundans, jevnlig testing, samt klare prosedyrer for manuell overstyring og nødkommunikasjon.
H32	Mangel på kompetanse		2	4	8	Må kurse ansatte iht §7 i forskrift om håndtering av farlig stoff.
H23	Feil vedlikeholdsstrategi		1	4	4	Kan øke risikoen for driftsstans og redusert prosesskontroll.

ID	Hendelse/situasjon	Årsak	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Kommentarer
Produksjon biogass og biorest			5	5	5-25	
H25	Smittebærende patogene organismer for dyr og mennesker		1	4	4	Ansatt må vaksineres for å unngå smitte. Kravene til hygienisering iht biproduktforskriften er fulgt. Rengjøring og desinfeksjonrutiner for kjøretøy.
H16	Svikt i oppgraderingsanlegg		2	3	6	Tap av salgbart metangass. Hvis oppgraderingsanlegget svikter, ledes rå biogass til en varm flare for trygg forbrenning. Dette forhindrer utslipp av ubehandlet metan og andre skadelige gasser til atmosfæren.
H27	Svikt i ytre barriere (sikring av området)		2	4	8	Svikt i ytre barriere kan medføre uautorisert adgang til anlegget, økt risiko for sabotasje, tyveri eller ulykker. For å redusere denne risikoen skal området sikres med robuste gjerder, låste porter, adgangskontrollsystemer og overvåking. Regelmessige inspeksjoner og vedlikehold av sikkerhetsbarrierene er nødvendig.

