

Gasum AB

Säkerhetsrapport

Biogasanläggning i Sjöbo

Uppdragsnr: 1083045 Version: D01 Datum: 2023-10-16



Uppdragsgivare: Gasum AB
Uppdragsgivarens kontaktperson: Andreas Johansson
Konsult: Norconsult AB,
Uppdragsledare: Per Nilsson
Teknikansvarig: Karl Ove Ingebrigtsen/Anita Kittelsen
Handläggare: Hans Gustavsson
Maximilian Cahlin
Michael McCann
Krister Skoog

D01	2023-10-16	Justerad i enlighet med yttrande	Krister Skoog	Hans Gustavsson	Per Nilsson
C01	2022-10-27	Slutversion	Hans Gustavsson	Per Nilsson	Per Nilsson
B01	2022-10-05	Granskningsutgåva	Hans Gustavsson	Per Nilsson	Per Nilsson
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

▼ Sammanfattning

Denna säkerhetsrapport ingår som en del i tillståndsansökan för en planerad biogasanläggning i Sjöbo kommun, Skåne län. Tillståndet söks av Gasum AB.

I denna tillståndsansökan ingår att även uppfylla krav ställda enligt *LBE SFS2010:1011 Lagen om brandfarliga och explosiva varor* samt krav ställda enligt *Tryckbärande anordningar AFS 2016:1, föreskrifter (PED)*.

Verksamheten kommer att omfattas av den högre kravnivån i lagen och förordningen om *Förebyggande och begränsande av allvarliga kemikalieolyckor, SFS 1999:381 och SFS 1999:382*.

Det primära syftet med säkerhetsrapporten är att uppfylla kraven i arbetsmiljöverkets och MSB's föreskrifter om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor. Redovisningen är uppbyggd enligt föreskrifternas krav på innehåll i en säkerhetsrapport och innehåller beskrivning av:

- Handlingsprogram
- Beskrivning av verksamhetens miljö
- Beskrivning av anläggningen
- Identifiering och analys av olycksrisker
- Åtgärder för att begränsa följderna av en allvarlig kemikalieolycka
- Intern plan för räddningsinsatser

Risakanalyser i form av HAZID (Hazard identification) och QRA (kvantitativ riskanalys) har utförts och finns bilagda säkerhetsrapporten.

Risakanalysens resultat har jämförts med historiska olyckor inom EU som finns inrapporterade och sammanställda i eMARS och därifrån utförda analyser.

Utifrån genomförda riskanalyser har inga oacceptabla risker identifierats men några händelser som skulle kunna utvecklas till kemikalieolycka, se nedanstående listning av dessa samt rekommendationer:

- LBG lagringstank, tankbilen och CBG-lager kan orsaka allvarliga konsekvenser, upp till 200–500 meter från utsläppskällan. Frekvensen av sådana olyckor är uppskattad att inträffa en gång på en drifttid av mer än en miljon år och kan anses som försumbar risk, enligt praxis.
- Eftersom granskningen av inträffade olyckor visar att de flesta antända händelser vid biogasanläggningar inträffar på grund av reparationsarbeten är det viktigt att tillämpa strikta rutiner för arbete nära stora lager av gas. Vidare är det viktigt att minska risken för trafikolyckor så mycket som möjligt för att undvika utsläpp från tankbilen. I allmänhet hanteras risken genom att säkerställa utrustningens integritet, korrekt övertrycksskydd och undvika nedbrytning på grund av korrosion och åldrande.
- Det är viktigt att LBG tankens placering utformas utifrån de krav som anges i MSBFS 2020:1 och att ett förebyggande arbete utförs så att det inte kan uppstå bränder i närheten samt tillse att anläggningen utformas med de sedvanliga säkerhetssystemen och att underhåll samt tillsyn sker enligt fastlagda rutiner. Det är viktigt för LBG-tankar och se till att säkerhetssystemen och säkerhetsventilerna fungerar hela tiden.

Innehåll

1	Förord	5
1.1	Förkortningar	5
2	Namnuppgifter	6
3	Handlingsprogram	7
3.1	Syfte med handlingsprogrammet	7
3.2	Mål och allmänna handlingsprinciper	8
3.2.1	Policy och mål	8
3.2.2	<i>Corporate Major Accident Prevention Policy (CMAPP)</i>	8
3.3	Säkerhetsledningssystem	9
3.3.1	Organisation och personal	9
3.3.2	Identifiering och bedömning av riskerna för allvarliga kemikalieolyckor	10
3.3.3	Styrning	11
3.3.4	Hantering av ändringar	11
3.3.5	Planering av insatser för att hantera nödsituationer	12
3.3.6	Resultatuppföljning	13
3.3.7	Granskning och utvärdering	13
4	Samrådsredogörelse	15
5	Beskrivning av omgivning, verksamheten och farliga ämnen	16
5.1	Beskrivning av omgivningar	16
5.2	Beskrivning av verksamheten	19
5.3	Farliga ämnen	233
5.3.1	<i>Seveso begränsningar</i>	23
6	Identifiering och analys av risker för allvarliga kemikalieolyckor	24
6.1	Identifiering av olycksrisker	244
6.2	Inträffade olyckor	244
6.3	Bedömning av konsekvenser	244
6.4	Förebyggande och begränsande åtgärder	255
6.5	Åtgärder för att begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor	255
6.6	Sammanfattning av riskbedömning	255
7	Intern plan för räddningsinsatser	266
8	Bilagor	277

1 Förord

Denna säkerhetsrapport är framtagen avseende en biogasanläggning, med förvätskningsdel till LBG, som Gasum AB har för avsikt att uppföra inom Sjöbo kommun, Skåne.

Biogasanläggningen kommer att omfattas av den högre kravnivån enligt SFS 1999:382 och skall som sådan upprätta en säkerhetsrapport med åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor. Säkerhetsrapporten ingår som del i ansökan om miljöfarlig verksamhet enligt kapitel 9 i Miljöbalken (1998:808).

Under det närmaste året kommer ett detaljerat projekteringsarbete att genomföras. Under detta arbete kommer såväl anläggning som organisation att utvecklas. Denna säkerhetsrapport är således preliminär. En uppdaterad säkerhetsrapport tas fram i det fortsatta projekteringsarbetet för att lämnas till berörda myndigheter i god tid innan driftstart av Biogasanläggningen.

1.1 Förkortningar

CBG	Compressed Biogas (Komprimerad biogas av fordonskvalitet)
HVO	Hydrogenated Vegetable Oil, (biodiesel)
LBG	Liquefied Biogas, (Biogas/Biometan i vätskefas)
MKB	Miljökonsekvensbeskrivning
OFA	Oljeförorenat avlopp
HAZID	Hazard Identification (riskidentifiering)
HAZOP	Hazard and Operability study (risker under drift)
QRA	Quantitative risk assessment (kvantitativ riskanalys)

2 Namnuppgifter

Verksamhetsutövare:	Gasum AB
Adress:	Gjuterigatan 1b; 582 73 Linköping
Fastighetsbeteckning	Ekeröd 2:1, Sjöbo Kommun
Fastighetsägare:	Enligt tillståndsansökan
Teknisk rådgivare:	Enligt tillståndsansökan
Gasföreståndare:	Utses senare
Juridiskt ombud:	Enligt tillståndsansökan
Organisationsnummer:	556690-6893
Verksamhetskod LBG-terminal:	40.15 B
Verksamhetskod värmepanna:	40.60 C
Tillståndsgivande myndighet:	Enligt tillståndsansökan

3 Handlingsprogram

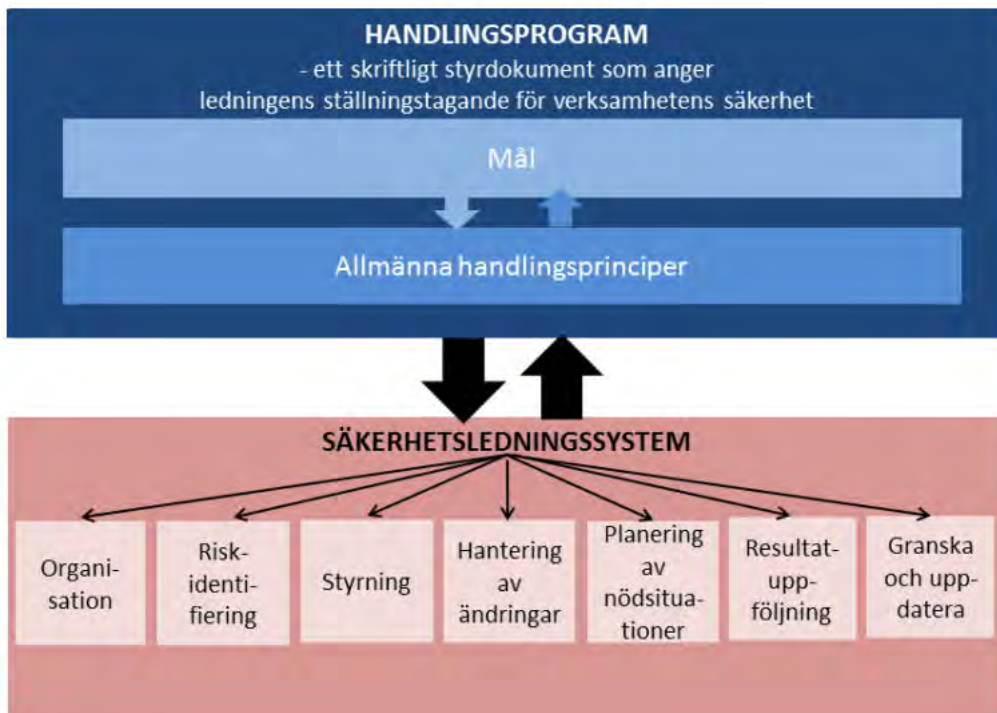
3.1 Syfte med handlingsprogrammet

Ett av huvudmålen för Gasum är att driva verksamheten på ett säkert sätt genom att i första hand fokusera på förebyggande insatser. Olyckor och utsläpp av brandfarlig eller miljöfarlig vara skall undvikas. Syftet med Handlingsprogrammet är att redovisa hur företaget med sitt ledarskap och ett systematiskt och långsikt arbetsätt kan uppnå detta mål.

Vid Sjöbo Biogasanläggning kommer biogas att lagras i så pass stor omfattning att den klassas som anläggning i högre kravnivå enligt regelverket för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor (Seveso). Det ska därför finnas ett handlingsprogram med säkerhetsledningssystem som syftar till att minska riskerna och begränsa effekterna vid en olycka enligt gällande regelverk.

Handlingsprogrammet är ledningens säkerhetspolicy och ska ge en översikt över hur verksamhetsutövaren ska bedriva det systematiska arbetet för att säkerställa hög skyddsnivå för människor och miljön.

Handlingsprogrammet ska genomföras genom ett säkerhetsledningssystem.



Figur 1. Illustration över handlingsprogrammets delar. Mål och allmänna handlingsprinciper genomförs via säkerhetsledningssystemet. Källa: MSB, Handlingsprogram och säkerhetsledningssystem, Publikationsnummer MSB914 - november 2015

3.2 Mål och allmänna handlingsprinciper

3.2.1 Policy och mål

Gasumkoncernens interna HSEQ-policy är integrerad i Gasum Code of Conduct vilken gäller för alla Gasums bolag. Gasums vision innebär att säkerheten för de anställda och människor i verksamheternas omgivning är mycket viktig och skall präglade det dagliga arbetet.

Gasum har ett överordnat mål om:

- Noll skador eller incidenter med LTI (Lost Time Injuries)
- Noll incidenter med större materiella förluster
- Noll incidenter med förorening av miljön

3.2.2 Corporate Major Accident Prevention Policy (CMAPP)

Gasum äger och drifter SEVESO anläggningar i båda Norge, Sverige och Finland, och har tagit fram en överordnad policy för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor:

"Gasum has safety and environmental protection as core values and top priorities. We have a zero mind-set philosophy in matters relating to Health, Safety and Environment (HSE). The nature of our business is such that our activities may give rise to major accident hazards. The Management Team and the CEO is committed to minimizing risk and harm to personnel, contractors, clients, visitors and the environment. Our ambition is to reduce major accident risks associated with our activities to As Low as Reasonably Practicable (ALARP).

For these reasons, Gasum aims to:

- *Strive for continuous improvements in HSE performance*
- *Ensure that all necessary resources are provided and made available to minimize and control major accident hazards*
- *Provide an effective and efficient system of identifying major hazards which may arise in our value chain, and to evaluate their likelihood and severity*
- *Identify foreseeable emergencies and put in place an emergency plan which is subject to periodic tests, drills and reviews in order to measure its adequacy and effectiveness*
- *Provide a systematic and efficient way of continuously evaluating the integrity and reliability of all safety and environmental critical systems; and maintaining their effectiveness*
- *Clearly identify the roles and responsibilities of those involved in the management of major hazards, from senior levels to junior personnel*
- *Provide necessary training to meet the required competencies and a system of recording and appraising/ reviewing competencies*

- *Develop, implement, monitor and review procedures and instructions for safe operation, enabling their adaption to changes in regulations, industry standards and advances in technology*
- *Systematically audit the Management System with emphasis on measuring performance*
- *Develop a scheme to promote desired behavior related to HSE and empowering individuals to maintain safe operations*
- *Consult and actively co-operate with our employees, clients, vendors and regulators to achieve the common goal of preventing major accident hazards*
- *Implement and achieve uniform adherence to Gasum CMAPP throughout our business operations regardless of their location*

Gasum firmly believes these objectives are best achieved by promoting a strong and open safety culture. In summary, this document constitutes a declaration of Gasum's commitment to preventing Major Accidents, by working in a systematic way with both culture and procedures using our Management System."

3.3 Säkerhetsledningssystem

3.3.1 Organisation och personal

Övergripande

Gasum AB äger, driver och utvecklar bl.a biogasanläggningar, vilka levererar biogas av fordonskvalitet samt producerar certifierat biogödsel för ekologiskt och konventionellt lantbruk. Gasum AB driver även ett antal tankstationer runt om i Sverige, där flytande gas används till tung trafik och komprimerad gas används till personbilstrafik.

Bolaget är den del av Gasum Oy koncernen som är helägt av den finska staten. Gasum AB är tätt knutet till koncernen och alla dotterbolag i Gasum delar samma överordnade säkerhetsledningssystem.

Lokalt

Organisationen är beskriven och dokumenterad för anläggningen.

- Styrelseordförande är ytterst ansvarig för verksamheten
- För den löpande verksamheten är platschef ansvarig
- Ansvaret för gasverksamheten har delegerats till gasföreståndare

Utbildning sker enligt en utbildningsplan för verksamhetens personal.

Under vardagar är anläggningen normalt bemannad 07.00-16.00. Övrig tid övervakas anläggningen av beredskapsansvarig, ständigt tillgänglig per telefon och med inställetid 1 tim. Beredskapsansvarig har full kompetens för drift av anläggning, inklusive nödsituationer.

Rollbeskrivningar

Kontakt	Ansvarar för:
Namn... <i>Styrelseordförande</i> Telefon Mailadress	- Övergripande ansvarig för säkerheten och säkerhetsledningssystemet för verksamheten - Ansvarar för att tillräckliga resurser finns tillgängliga för drift och för nödlägen
Namn... <i>Platschef</i> Telefon Mailadress	- Den dagliga driften samt att utförandet av alla dagliga säkerhetsrelaterade rutiner, arbetstillstånd, beredskapsplanering samt uppdatering av kontaktlista - Att berörda personer har den utbildning som krävs för respektive uppgift - Vidarebefordrar uppmärksammade tillbud till produktionschef. - Inledande dialog med räddningstjänsten vid händelse av en olycka - Ansvarar för att driva förbättringsarbetet inom hälsa, miljö, säkerhet och kvalitet lokalt - Ansvarar för att samarbeta med andra organisationer/Stora Enso då detta är påkallat för att förebygga och begränsa olyckor
Namn... <i>Brandskyddsansvarig</i> Telefon Mailadress	- Att det systematiska brandskyddsarbetet efterlevs - Håller i utbildningar för personalen - Rapporterar avvikelser och förbättringsförslag
Namn <i>Föreståndare brandfarlig vara</i> Telefon Mailadress	- Säkerställer att brandfarliga och explosiva varor förvaras och hanteras enligt Lag (2020:2011) om brandfarliga och explosiva varor
Operatör	- Ansvarar för säkerheten i sitt eget arbete och utförandet av alla dagliga säkerhetsrelaterade rutiner. - Rapporterar avvikelser och förbättringsförslag.

Namn på personer för ovanstående roller kommer anges senare.

3.3.2 Identifiering och bedömning av riskerna för allvarliga kemikalieolyckor

Det övergripande ansvaret för att utveckla och upprätthålla en tillfredsställande riskhantering på anläggningen ligger hos ledningen inom Gasum AB. Detta sker huvudsakligen genom att utveckla ledningssystemet och kommunicera hälsa, säkerhet, miljö, rutiner, förbättringar, teknikutveckling och eventuella tillbud/olyckor.

Övergripande riskanalys för anläggningen görs varje år samt vid större förändringar i eller utanför anläggningen. Uppdatering och upprätthållande av riskanalyser åligger driftchef med stöd från HSEQ. Riskanalyser ska genomföras i samarbete med platsledning, skyddsombud och medarbetare. Ledningen inom Gasum AB ska informeras och vid behov involveras i arbetet med kartläggning av riskområden.

3.3.3 Styrning

Den kontinuerliga utvecklingen i verksamheten stöds av koncernens certifierade ledningssystem ISO 9001 (kvalitet), ISO 14001 (miljö), ISO 50001 (energieffektivitet) och OHSAS 18001 (arbetsmiljö).

Verksamheten bedrivs enligt ett verksamhetssystem för företaget som är uppdelad i tre nivåer.

- Övergripande styrdokument (ex generell information om verksamheten samt personalhandbok, finns på intranätet)
- Verksamhetsstyrning (ex. dokumenthantering och dokumentkontroll genom intranätet samt M-files)
- Anläggningsstyrning (ex. Scada)

För en säker drift av anläggningen stipuleras att:

- Driftinstruktioner för verksamheten ska finnas som innefattar idrifttagning, normal drift och urdrifttagning samt underhållsinstruktioner för anläggningens olika delar.
- Rutiner för rondering innefattande arbetet som ska utföras per dag, vecka, månad, kvartal och år ska finnas.
- Rutiner för underhåll av anläggningens olika delar ska finnas.
- Rutiner för hantering av olika ämnen på anläggningen ska finnas.

3.3.4 Hantering av ändringar

En förändring kan vara fysisk, processrelaterad, organisatorisk och/eller procedurrelaterad och bero på till exempel yttre omständigheter, instruktioner och/eller lagstiftning. Planerade förändringar hanteras via uppsatta rutiner och instruktioner för att följa upp hur dessa påverkar produktionen och dess risker.

Reaktiva, spontana eller dolda ändringar styrs genom rutiner och återkommande riskanalyser.

Följande arbetsgång ska följas vid en ändring:

- Kommunicera och förvarna
 - Kommunikationsplan för ändringar
- Förbereda och värdera ändringen
 - Synpunkter från berörda
 - Genomgång och värdering
 - Detaljerad utvärdering
 - Formellt godkännande
- Implementera och styra ändringen
 - Utbildning, information och uppdatering
- Upprätthålla och utvärdera ändring
 - Uppföljning och övervakning.

Kritisk ändring

En kritisk ändring är en ändring som kan skapa en allvarlig händelse om den hanteras fel. Att det är en kritisk ändring synliggörs i värderingen och skall föranleda en särskild riskanalys för att kunna värdera och implementera korrigerande eller förebyggande åtgärder som ger en bestående förbättring för verksamheten.

Beredskapsändring

Beredskapsändring är ändringar som måste genomföras snabbt efter beslut av ledningen, till exempel för att undanröja

- Fara för personal
- Potentiell stor skada på anläggning
- Miljöpåverkan
- Allvarliga klagomål från omgivningen
- Brott mot lagar och föreskrifter

Efter det att ändringen aktualiserats/genomförts tillämpas den normala processen för värdering och uppföljning.

Tillfällig ändring

Tillfälliga ändringar är i många fall också akuta. De vidtas till exempel för att upprätthålla drift medan utrustning repareras eller byts ut. En tillfällig ändring ska ha ett fastställt datum då den upphör att gälla. Vid behov tillämpas rutiner för arbetstillstånd och specifika tillfälliga säkerhetsinstruktioner.

3.3.5 Planering av insatser för att hantera nödsituationer

Vid planering av insatser för att hantera nödsituationer läggs stor vikt vid teknisk utveckling och produktdata. Detta arbete är en mer långsiktig process än hantering av ändringar.

Underlag för teknisk uppbyggnad och rutiner finns i första hand i regelverk från myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB). Dessutom utgör riskutredningen av anläggningen och verksamheten på denna, branschstandarder och i övrigt utgivet regelverk underlag.

Handlingsplanen för nödsituationer upprättas vilken omfattar såväl teknisk ombyggnation som komplettering av rutiner.

En *Emergency Preparedness Plan* finns upprättad och är gemensam för samtliga av bolagets biogasanläggningar, från operativa nivån (nivå 1) till ledningen (nivå 3). Beredskapsplan (nödlägesinstruktioner) finns upprättad och förvaras på anläggningen och uppdateras kontinuerligt.

Vidare finns en insatsplan samt en detaljerad nödlägesinstruktion som omfattar åtgärder vid:

- Brand, explosion och större gasläckage
- Läckage och brandrisk av flytande metan (LBG)
- Mindre gasläckage
- Vätskeläckage
- Hjärtstopp
- Olycka, omhändertagande
- Cyberattack
- Pandemi
- Naturkatastrof
- Generella attacker (ex sabotage, skadegörelser, kidnapping, terror etc)

Kontaktlista och insatsplan

I *Emergency Preparedness Plan* ingår en intern kontaktlista för hantering av nödsituationer. Insatsplan ska finnas uppsatt på väl synliga platser inom anläggningen.

3.3.6 Resultatuppföljning

Uppföljning av mål

Identifierade brister och fel i anläggningen noteras som avvikelser och följs upp enligt ledningssystemet.

Tillbud och olyckor hanteras enligt nödlägesinstruktion.

Interna revisioner är en viktig del i uppföljningen av Gasums verksamhet och genomförs enligt en fastställd koncerngemensam plan. Ledningens genomgång genomförs årligen.

Säkerhetsinspektioner

Inspektion och funktionskontroll av säkerhetskritisk utrustning ingår i den dagliga tillsynen. Därtill finns även interna skyddsronder, myndighetstillsyn samt lagstyrda tredjepartsinspektioner.

3.3.7 Granskning och utvärdering

För att garantera att alla arbetsflöden och rutiner implementeras, används och förstås skall interna granskningar genomföras enligt ett förutbestämt schema. Alla rutiner som skall granskas skall vara lagrade i ett granskningssystem där alla genomförda och planerade granskningar finns registrerade. Resultatet från granskningar skall tas upp med ledningsgrupp och personal/skiftgrupper som använder sig av rutinen.

Innehållet i nödlägesberedningsplanen skall granskas och utvärderas årligen. Granskningsprogrammet skall upprättas för 12 månader i taget. Granskningen skall genomföras av ett team tillsatta av ledningsgruppen. Teamet skall representera olika delar av organisationen t.ex. ledning, operatör, underhåll, skyddsombud. Vid behov kan extern kompetens nyttjas

4 Samrådsredogörelse

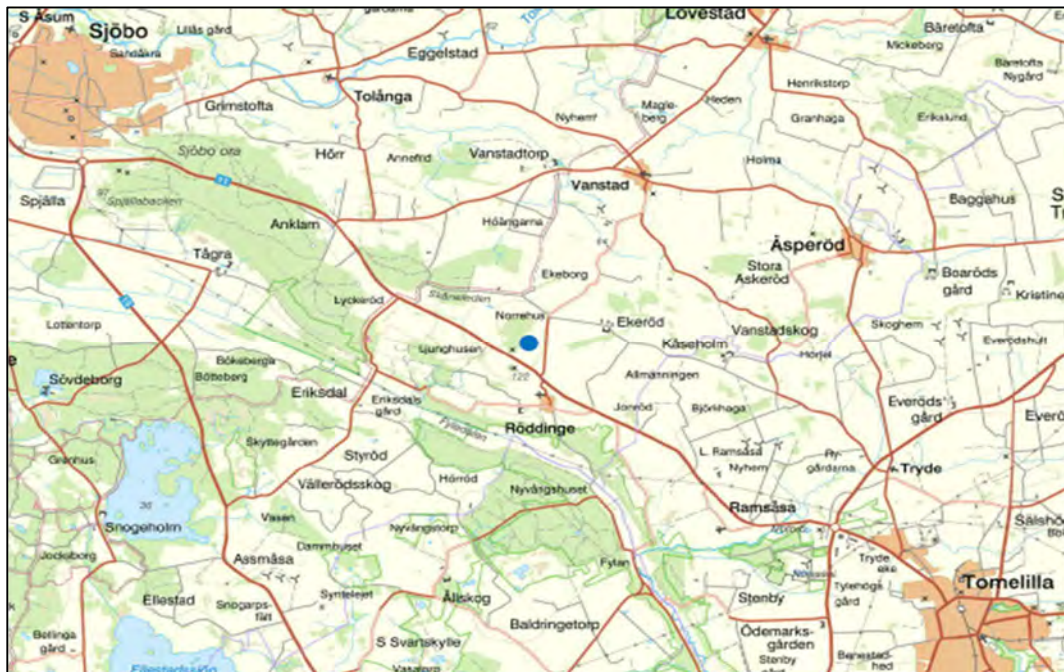
Inför upprättande av den miljökonsekvensbeskrivning som ska ingå i ansökan om tillstånd för en ny biogasanläggning i Sjöbo kommun, Skåne län har avgränsningssamråd genomförts enligt bestämmelserna i 6 kap miljöbalken.

Den aktuella verksamheten ska enligt bestämmelser i miljöbedömningsförordningen (2017:966) alltid antas medföra betydande miljöpåverkan, varför något undersökningssamråd inte har behövt genomföras.

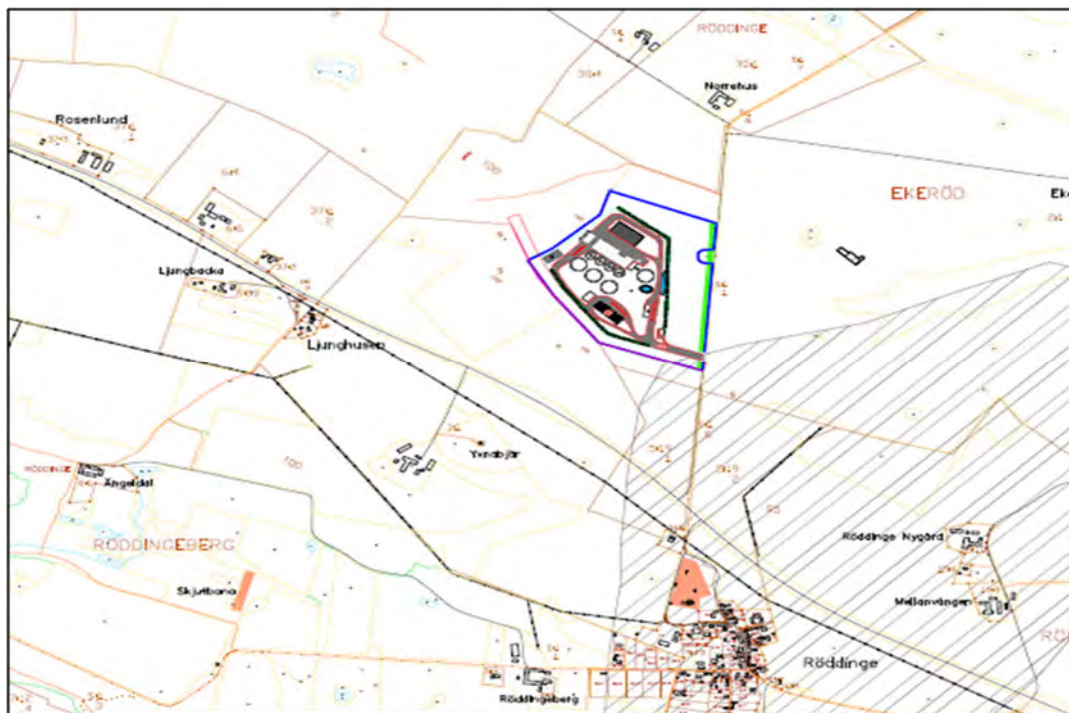
En samrådsredogörelse för de samråd som har skett inom ramen för avgränsningssamrådet redovisas i ett separat dokument och är bilagd i tillståndsansökan.

5 Beskrivning av omgivning, verksamheten och farliga ämnen

5.1 Beskrivning av omgivningar



Figur 5-1 Verksamhetens planerade lokalisering markeras med blå punkt, längs väg 11 mellan Sjöbo och Tomelilla i Skåne (Karta: Lantmäteriet)



Figur 5-2 Verksamhetens planerade lokalisering visas inom blå markering.



Figur 5-3 Närmsta bostadshus ligger ca 700 m från planerad LBG tank på området.

5.1.2 Områdets historia

Av häradsekonomiska kartan från år 1910-15 framgår det att utredningsområdet då användes som jordbruksmark. Troligtvis har marken använts som jordbruksmark långt tidigare.

På en mindre del av utredningsområdet har det tidigare bedrivits grustäkt. Det är inte känt hur länge eller i vilken omfattning täktverksamhet har bedrivits, men troligtvis rör det sig om en hushållstäkt under 1900-talet

5.1.3 Områdets geologi

Utredningsområdets markbeskaffenhet består av ett 0,2-0,6 m tjockt odlingstäckte av mullhaltig sand, därunder isälvsmaterial på morän vars överyta varierar från ca 1,2 m till mer än 5 m djup under markytan. Isälvsmaterialens mäktighet är lägst i den norra delen av området där det tidigare bland annat förekommit täktverksamhet. Isälvsmaterialen består övervägande av en löst lagrad grusig sand som ställvis även innehåller en del silt. Under sanden återfinns en mycket fast morän som omväxlande betecknats som sand- eller siltmorän. Den siltiga moränen är troligen ett impermeabelt (tätt) lerskifferskikt som har en böljande form.

Enligt SGUs berggrundskarta består berggrunden av lerskiffer. Baserat på utförda slagsonderingar bedöms djupet till det sedimentära berget vara minst 7 m i den östra delen av området, respektive 9 m i norr och 11 m i söder.

5.1.4 Områdets hydrologi

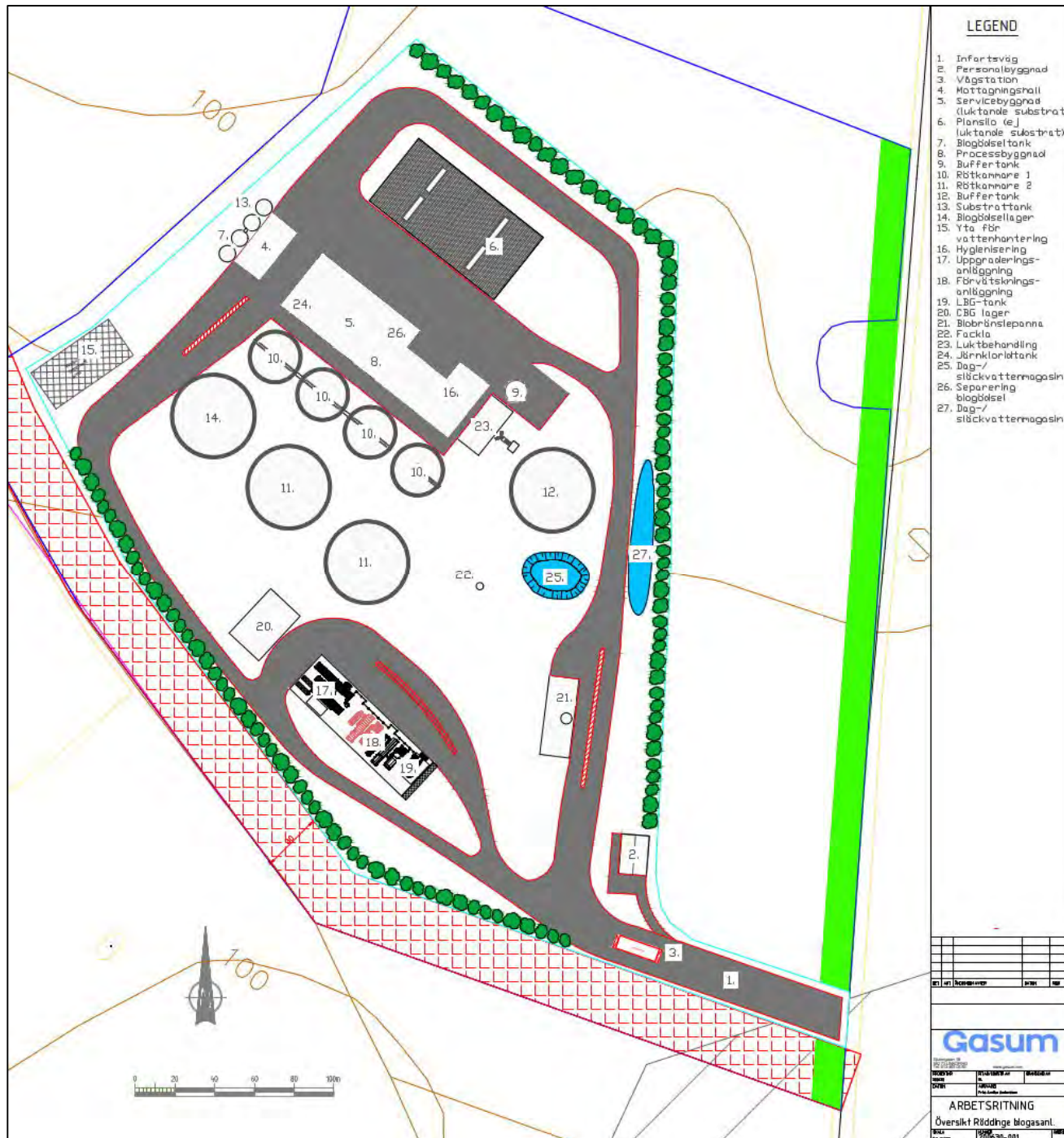
Uppmätta grundvattennivåer i juni 2022 visar att grundvattennivån i berg ligger mellan 3 och 10 meter under markytan. I jord uppmättes nivåerna till mellan 1,7 och 4 meter under markytan. Inom verksamhetsområdet ligger grundvattennivåerna i jord djupt, på strax under 4 meter under markytan.

5.1.5 Sammanfattning för området

De studier och undersökningar som utförts angående de aktuella förhållanden som råder inom tomten visar inte på några förhöjda risker med etablering av planerad verksamhet. Vad som specifikt krävs för att uppnå en säker och miljömässig etablering hanteras i detaljprojekteringen.

5.2 Beskrivning av verksamheten

Områdeslayout

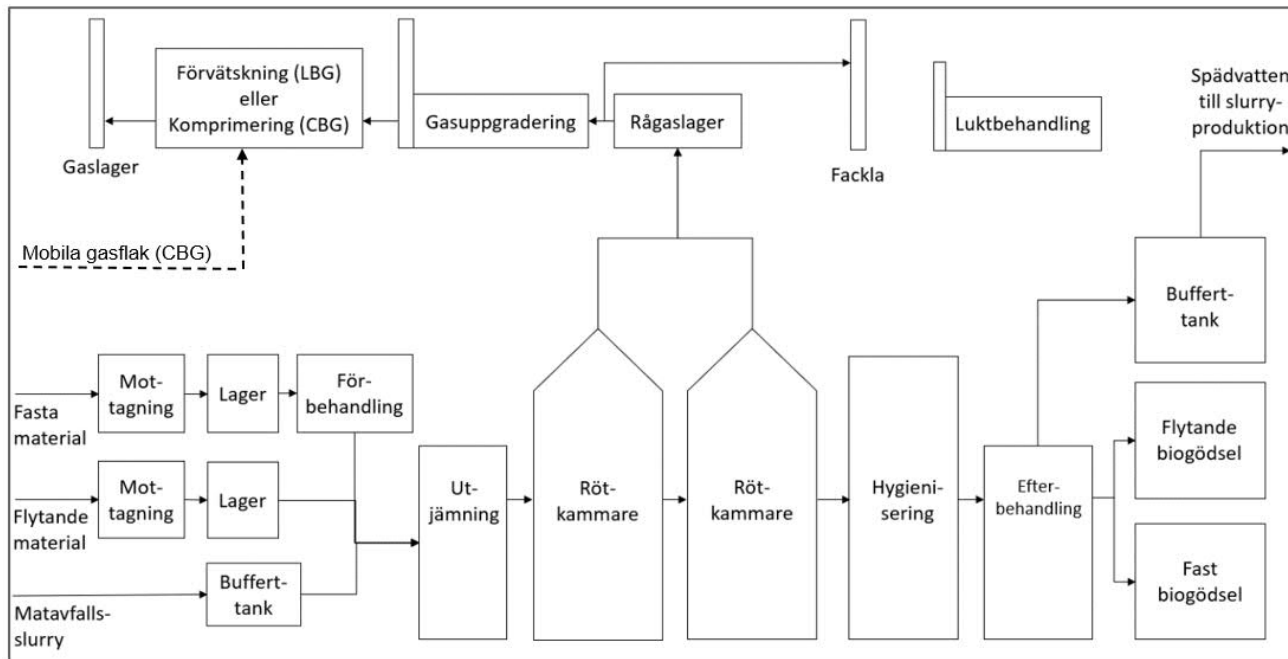


Figur 2-3 Illustration av möjlig placering av olika anläggningsdelar inom verksamhetsområdet

Anläggningsdelar enligt numrering i Figur 2-3:

1. Infartsväg
2. Personalbyggnad
3. Vågstation
4. Mottagningshall
5. Servicebyggnad (luktande subtrat)
6. Plansilo (ej luktande subtrat)
7. Biogödseltank
8. Processbyggnad
9. Bufferttank
10. Röt-kammare 1
11. Röt-kammare 2
12. Bufferttank
13. Substrattank
14. Biogödsellager
15. Yta för vattenhantering
16. Hygienisering
17. Uppgraderingsanläggning
18. Förvätskningsanläggning
19. LBG-tank
20. CBG lager (uppställningsplats för mobila gasflak)
21. Biobränslepanna
22. Fackla
23. Luktbehandling
24. Järnkloridtank
25. Dag- och släckvattenmagasin
26. Separering biogödsel
27. Dag- och släckvattenmagasin

Principiell utformning av verksamheten



Figur 3 Schematisk bild över de olika verksamhetsdelar som ingår i anläggningen

Anläggningen finns beskriven i samrådsunderlaget:

Anläggningen byggs för att i första hand ta emot, lagra och behandla fast- och flytande substrat för produktion av biogas. Material för biogastillverkningen kommer i första hand utgöras av restprodukter och avfall från lantbruket, i form av fast- och flytgödsel från nöt, svin och fjäderfä, samt spannmålsavrens och sekunda ensilage. Materialet samlas in från landbruk i regionen och transporteras till anläggningen. Totalt bedöms upp mot 500 000 ton substrat att tillföras produktionen per år.

Inkommande transporter med substrat till anläggningen kommer att ske med lastbil, som vid ankomst först vägs och registreras på våg vid anläggningens infart. Lagringsutrymmen för aktuella substrat kommer att anläggas. Lastning och lossning kommer huvudsakligen att ske inomhus i lagringshallar. En hall för flytande substrat respektive en hall för fast substrat. Lokalerna dimensioneras för att bibehålla ett kontinuerligt undertryck, vilket minimerar risken för att luft tränger ut när porten öppnas i syfte att minimera risken för luktolägenheter. Ventilationsluften leds till anläggning för luktreduktion. En täckt plansilo kommer att upprättas för mottagning och tillfällig lagring av substrat med liten luktpåverkan, som t.ex. spannmålsrester, ensilage eller andra liknande fraktioner och hanteras med lastmaskin. Ett antal mindre tankar kommer att användas för mottagning av olika flytande substrat, som t.ex. matavfallsslurry, stärk, glycerolrester eller andra liknande energirika substrat. Även dessa tankar är anslutna till systemet för processventilation för att förebygga utsläpp av lukt.

Samtliga mottagningshallar kommer att rengöras regelbundet för att hålla en god hygien och förebygga lukt. Spolvatten från rengöringen återanvänds på anläggningen där sådant vatten är lämpligt, t.ex. vid spädning i rötningsprocessen. I anläggningen behandlas sedan substratet i ett förbehandlingssteg till en slurry vilket innebär mixning och sönderdelning av biomassan med hjälp av t.ex. kvarnar.

Hygienisering av substratet kommer att ske före eller efter röt-kammare batchvis i tre tankar genom upphettning till minst 70 C under minst 1 timme i syfte att avdöda eventuella patogener i substratet. Värmen återvinns genom värmväxling. Processventilationen från hygieniseringstankarna kan innehålla bland annat metan eller luktbildande ämnen och måste således behandlas. Detta sker genom att antingen ansluta

ventilationen till gassystemet eller genom att leda processventilationen till anläggningens luktbehandlingssystem.

Substratet pumpas vidare i systemet till en utjämningstank. Utjämningstankens syfte är att säkerställa kontinuerlig matning av rötningsprocessen och substratet pumpas därifrån vidare till röt-kammarna. I röt-kammaren tillförs värme och med rätt bakteriekultur bildas rötgas, framförallt metan och koldioxid. Röt-kammarna kommer att vara isolerade för att minska värmeförluster. Varmhållning sker genom att nyttja restvärmen från hygieniseringen eller gasuppgraderingen. Vid behov kan extra värme tillföras från annan värmekälla, en egen biobrännspanna. Rötgasen leds sedan i ett gasrörssystem till ett gaslager utformat så att det antingen integreras med efterröt-kammare eller separat, där båda alternativen förses med tak av dubbelmembrantyp. Gaslagren fungerar som en buffert och jämnar ut flödet till gasuppgraderingen, vilket också minskar behovet för onödig fackling av den producerade gasen. En fackla för att säkerställa att producerad rågas förbränns i det fall gasuppgraderingen inte kan ta om hand om den producerade gasen eller om gaslaget är fullt. Facklan har kapacitet att förbränna hela den producerade gasvolymen. Facklan planeras att vara av typen mörk flamma (dold låga), för att inte störa eller oroa närboende eller förbipasserande.

Gasen kommer att passera kondensavskiljare eller torkar, där vatten och andra lättkondenserade föreningar till stor del avskiljs.

Gasen går sedan till en gasuppgraderingsanläggning. I uppgraderingen renas biogasen så att en metanfraktion erhålls. Uppgradering av biogas kan göras med olika tekniker. Beroende på val av uppgraderingsteknik och strategi kan även svavelväte (H_2S) behöva avskiljas. Järnklorid eller andra järnprodukter kan tillsättas rötningsprocessen för att förebygga förhöjda svavelvätehalter i rågasen, men även rening av gasen kan vara nödvändig.

Den uppgraderade gasen ska sedan förvätskas, vilket innebär nedkylning tills det att det gasformiga metanet kondenserar till flytande fas, vilket ger att volymen komprimeras i syfte att effektivisera transportererna. Anläggningen kommer att utrustas med en lagertank för LBG. Lagringstanken förväntas ha en lagringskapacitet om minst 4 dygns LBG-produktion, motsvarande ca 125 ton. Från lagringstanken lastas LBG till tankbilar för distribution av LBG ut från anläggningen.

Efter rötningsprocessen kvarstår röt-vätskan, som omhändertas som biogödsel i ett antal täckta biogödsellager. Den totala lagringsvolymen kan komma att fördela sig både till ett antal biogödsellager på plats och ett antal satellitbrunnar placerade i anslutning till spridningsarealerna, i syfte att uppnå en effektiv logistik. Lagringsvolymen på anläggningen dimensioneras för minst 5 dygns produktion, så att lagringsvolymen under storhelger säkerställs samt för att ha möjlighet att hantera eventuella driftstörningar.

Biogödsellager för flytande biogödsel kommer att vara täckta och kopplade till befintligt gassystem eller luftbehandling via ventilationssystemet för att minimera utsläpp av kvarvarande gas. Om avvattning sker av biogödseln kan den fasta fiberfraktionen lagras i ett plansilofack med nederbördsskydd.

För de flytande och fasta fraktionerna av nöt- och svingödsel är utgångspunkten att gårdarna ingår i ett bytessystem av biogassubstrat och näringsämnen. Bytessystemet innebär i princip att samma mängd som levereras in till anläggningen tas tillbaka av lantbrukaren i form av biogödsel.

Utlastning av biogödsel sker i samma byggnad som mottagning av flytande material, vilket underlättar hantering av eventuellt spill och behandling av lukt.

Värmebehovet kan delvis täckas av överskottsvärme från processen men en biobrännspanna kommer anläggas för att säkerställa att anläggningens värmebehov tillfredsställs.

För drift och underhåll av anläggning erfordras ca 7 personer. Verksamheten kommer huvudsakligen att ske dagtid under vardagar samt jourtid. Transporter planeras inkomma under vardagar mellan kl. 06-22, men kan vid behov även förekomma andra tider.

5.3 Farliga ämnen

De farliga ämnen som berörs av Sevesodirektivet utgörs av nedanstående:

Kvantitet	Ämne	Lagerplats	Anmärkning
125 ton	LBG	Vacuumisolerad lagertank	Flytande biogas
35 ton	Rå biogas	Rötkammare, slamlager, gasklocka	Biogas bestående av ca 60% metan, 35% koldioxid och 5% av syre+kväve+mm
13,5 ton	CBG (komprimerad biogas av fordonskvalitet)	4st mobila gasflak	Varje mobilt gasflak förväntas innehålla 19,25 m ³ gas vid ett tryck på 250bar
2,4 ton	Diesel/RME/HVO	Lagertank	Drivmedel till fordon inom anläggningsområdet

Övriga ämnen som kommer att finnas på anläggningen, se Kemikalieförteckning bilaga 5

5.3.1 Seveso begränsningar

Enligt Sevesodirektivet skall farliga ämnen på en anläggning sammanställas och jämföras mot den lägre respektive högre kravnivån som finns angivna i Bilaga 1, SFS 2015:236.

Om mängden farliga ämnen överstiger endast den lägre gränsmängden omfattas verksamheten av den lägre kravnivån. Om mängden farliga ämnen överstiger den högre gränsmängden omfattas verksamheten av den högre kravnivån.

En sammanställning har visat att denna anläggning omfattas av den högre kravnivån.

Redovisning av summeringsregeln enligt Seveso, se bilaga 4

6 Identifiering och analys av risker för allvarliga kemikalieolyckor

6.1 Identifiering av olycksrisker

En HAZard IDentification (HAZID) har genomförts för den planerade biogasanläggningen i Sjöbo baserat på den i tillståndsansökan redovisade principutformningen och layouten. Denna HAZID genomfördes som en strukturerad "What if" -studie med deltagare från Gasum och från Norconsult. Syftet med HAZID'en var att identifiera risker för tredje part baserat på kraven i Seveso-direktivet. HAZID'en har därför inte fokuserat på lokala riskförhållanden för personal som arbetar eller befinner sig inom anläggningsområdet.

HAZID'en förutsatte att det under projekteringsfasen och vid framtagningen av drift- och underhållsinstruktioner vidtas åtgärder som kommer att hantera identifierade risker genom att antingen avlägsna risk, minska sannolikheten för en incident/risk eller minska konsekvensen. Detta är närmare beskrivet i kapitel 4.3.1. bilaga 2.

Vid genomförd HAZID identifierades/föreslogs också åtgärder som ytterligare kan bidra till att minska risken, dessa beskrivs i kapitel 4.3.2. bilaga 2.

Inga oacceptabla riskfaktorer identifierades vid HAZID'en.

6.2 Inträffade olyckor

De större olyckorna som involverar biogas presenteras i QRA'n kapitel 4 och i tabell 10. bilag 2. Totalt har 22 olyckor identifierats inom EU (enligt eMARS) för perioden 2008 till 2020 och inga dödsfall har förekommit.

De olyckor som har varit nära att inträffa har inte inkluderats.

6.3 Bedömning av konsekvenser

- Det finns inga närliggande verksamheter som kan orsaka en större olycka på biogasanläggningen.
- Markbrand eller skogsbrand kan utgöra en fara för biogasanläggningen, men risken är inte kvantifierad.
- En brand/explosion av tillräcklig intensitet eller varaktighet på biogasanläggningen kan utvecklas till ett av de större lagren av biogas/LBG. Tankarna är tillräckligt nära varandra för att en brandutveckling ska vara möjlig, dock anses inte de resulterande konsekvenserna för tredje part vara värre än de analyserade scenarierna. Det är därför viktigt att LBG tankens placering utformas så att det inte kan uppstå bränder i närheten samt att tillse att anläggningen utformas med de sedvanliga säkerhetssystemen och att underhåll samt tillsyn sker enligt fastlagda rutiner. Det är viktigt för LBG-tankar och se till att säkerhetssystemen och säkerhetsventilerna fungerar hela tiden.
- LBG tanken kan generera explosion och brandlaster med de längsta dödliga avstånden, upp till 642 m nedströms utsläppet, dock är händelserna beräknade att inträffa mindre frekvent än varje miljon års drifttid. Avstånd till närmsta bostadshus är drygt 700 m.
- De andra mest allvarliga händelserna är utsläppsscenarioer från tankbilen som transporterar LBG, det dödliga avståndet når upp till 374 m nedströms utsläppet, dock är händelserna beräknade att inträffa mindre frekvent än varje miljon års drifttid.
- De allvarligaste konsekvenserna fås från de ovan beskrivna händelserna på grund av stora lager.
- Andra utsläppsscenarioer har en begränsande risk för tredje part och kommer inte nå längre än 100 m från anläggningsområdets gräns.

Se även QRA kapitel 7.9 och 7.10 bilaga 1.

6.4 Förebyggande och begränsande åtgärder

I HAZID'en antogs att följande riskreducerande åtgärder kommer att betraktas som en del av konstruktionen och driften:

- Ett säkerhetsavstånd enligt gällande normer ska finnas mellan LBG-tanken inom Gasums verksamhet och utomstående verksamheter. Enligt situationsplanen för utnyttjande av verksamhetsområdet är detta krav tillgodosett.
- Kemikalier och brandfarliga ämnen ska förvaras enligt gällande föreskrifter och på sådant sätt att eventuellt spill och läckage inte kan nå omgivande mark och vattenförekomster.
- En insatsplan upprättas över anläggningen och en utbildning genomförs med Räddningstjänsten för att tydliggöra åtgärderna vid en insats.
- Byggnation av biogasanläggning och hantering av flytande metan ska följa BGA 2017, EGN 2020 och LNGA 2020 samt TSA 2020 i tillämpliga delar, vilket innebär att anläggningen konstrueras och byggs med hänsyn tagen till de regler och normer som gäller för biogasanläggningar och hantering av flytande metan i Sverige.
- Driftinstruktioner med krav på rondering, underhåll och löpande riskhantering i verksamheten ingår i det förebyggande arbetet för att undvika olyckor.

Detaljerad HAZOP genomförs när den slutliga utformningen av anläggningen har bestämts.

6.5 Åtgärder för att begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor

Under kommande projekteringsarbete och i samband med LBE ansökan kommer handlingsplaner för brandbekämpning, insatsplaner mm tas fram i samråd med Räddningstjänsten.

I övrigt kommer de åtgärdsförslag för riskminimering beskrivna ovan att beaktas under projektgenomförandet.

6.6 Sammanfattning av riskbedömning

Större olycksscenarior som kan exponera tredje part för risker har identifierats och analyserats.

LBG lagringstanken och tankbilen kan orsaka allvarliga konsekvenser, upp till 300-600 meter från utsläppskällan. Avstånd till närmsta bostadshus är drygt 700 m. Frekvensen av sådana olyckor är uppskattad att inträffa en gång på en drifttid av en miljon år.

Andra utsläppsscenarion kan bara ge allvarliga konsekvenser upp till ungefär 100 meter från anläggningsområdets gräns.

7 Intern plan för räddningsinsatser

En intern plan för räddningsinsatser, enligt MSBFS 2015:8 Bilaga 1, har tagits fram i samråd med Räddningstjänsten under projektgenomförandet.

8 Bilagor

- Bilaga 1: QRA
- Bilaga 2: HAZID
- Bilaga 3: Summeringar enligt Seveso bilaga 1
- Bilaga 4: Kemikalieförteckning
- Bilaga 5: Räddningsplan

Gasum

► Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07 Datum: 2023-10-16



Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

Kund: Gasum
Kundens kontaktperson: Andreas Johansson
Konsult: Norconsult AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika
Uppdragsledare: Per Nilsson
Teknisk rådgivare: Mats Tronstad Gulliksen
Annan nyckelperson: Anita Kittelsen

07	2023-10-16	Uppdaterat enligt ny layout	MATGUL	ANIKIT	PN
06	2022-10-28	Slutversion	ANIKIT	HG	PN
05	2022-10-27	Översättning av ändringar till svenska	MC	HG	PN
04	2023-10-16	CBG inkluderat	ANIKIT	SINSOL	PN
03	2022-10-05	Översättning av engelsk granskningsutgåva till svensk	MC	HG	PN
02	2022-09-30	Uppdaterad granskningsutgåva engelsk version	ANIKIT	PN	PN
01	2022-09-26	Granskningsutgåva engelsk version	ANIKIT	EBD	PN
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument har uppförts av Norconsult AS som en del av uppdraget som identifieras i dokumentet. Rättigheterna till den intellektuella egendomen tillhör Norconsult AS. Detta dokument får endast användas enligt ändamålet som är fastställt i kontraktet mellan Norconsult AS och kunden, och får inte kopieras eller göras tillgänglig på andra sätt eller större utsträckning än vad det avsedda ändamålet kräver.

Sammanfattning

Allvarliga olycksscenarior som kan utsätta tredje part för risker har identifierats och analyserats.

Frekvensen av olyckor som kan utsätta tredje part är mycket låg under förutsättning att alla konstruktionskrav är uppfyllda och integriteten bibehålls i drift.

Händelser med en årsfrekvens under 10^{-7} anses generellt vara försumbara. De återstående händelserna som potentiellt kan utsätta tredje part för risk för dödsolyckor är relaterade till LBG-lagringstanken och transport av LBG på den interna tillfartsvägen och dessa är:

- Utsläpp från LBG-lagringstank:
 - Bristning, följt av flashbrand och pölbrand, kan i värsta fall orsaka dödsolyckor upp till ca 575 m från anläggningsgränsen. Uppskattad frekvens är $3,3 \times 10^{-7}$ per år;
 - Ett hål med stor diameter, följt av pölbrand, kan i värsta fall orsaka dödsolyckor upp till ca 290 m från anläggningsgränsen. Uppskattad frekvens är $1,9 \times 10^{-7}$ per år;
- Utsläpp från LBG-tankbil på grund av trafikolyckor på intern tillfartsväg:
 - Bristning, följt av pölbrand, kan i värsta fall orsaka dödsolyckor upp till 374 m från anläggningsgränsen. Uppskattad frekvens är $1,5 \times 10^{-7}$ per år;

Resultaten för alla utvärderade scenarier sammanfattas i avsnitt 7.10.

Eftersom granskningen av inträffade olyckor visar att de flesta antända händelser vid biogasanläggningar inträffar på grund av reparationsarbeten är det viktigt att tillämpa strikta rutiner för arbete nära stora lager. Vidare är det viktigt att minska risken för trafikolyckor så mycket som möjligt för att undvika utsläpp under transport. I allmänhet hanteras risken genom att säkerställa utrustningens integritet, korrekt övertrycksskydd och undvika nedbrytning på grund av korrosion och åldrande.

► Innehåll

1	Introduktion	6
1.1	Mål	6
1.2	Sevesodirektivet	6
1.3	Terminologi	7
2	Beskrivning av anläggningen	8
3	Metodik och grund för analysen	11
3.1	Bedömning av olycksfrekvenser	11
3.2	Bedömning av konsekvenserna av olyckor	12
3.3	Händelseträdsanalys	14
3.4	Osäkerheter	18
3.5	Antaganden	18
4	Granskning av historiska olyckor	19
4.1	Biogashändelser	19
4.2	LNG händelser	19
5	Beskrivning av olycksscenarioer som kan påverka tredje part	20
5.1	Identifiering av fara och definition av scenarier för riskbedömning	20
6	Möjliga orsaker	23
7	Resultat	24
7.1	Område 1A: Transport av LBG på tillfartsväg in till anläggningen	24
7.2	Område 10: Röt-kammare 1 (med fasta tak)	25
7.3	Område 11: Röt-kammare 2	26
7.4	Område 12: Bufferttank	27
7.5	Område 14: Biogödseltank	28
7.6	Område 19: LBG-tank	29
7.7	Område 1B: Transport av CBG på tillfartsväg in till anläggningen	30
7.8	Område 20: CBG-lager	31
7.9	Möjliga kumulativa olyckor (dominoeffekter)	32
7.10	Slutsats av riskbedömningen	32
8	Referenser	35
Bilagor 36		
	Händelseträdd	37
A.	LBG-tankbilen, 50 mm hål	38
B.	LBG-tankbilen, bristning	39
C.	Transport av mobila CBG-lager, 10 mm hål	40
D.	Transport av mobila CBG-lager, bristning	41
E.	10 mm gasutsläpp från atmosfärisk tank (biogas)	42
F.	250 mm gasutsläpp från atmosfärisk tank vid 5 mbar (biogas)	43
G.	250 mm gasutsläpp från atmosfärisk tank vid 25 mbar (biogas)	44

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

<i>H.</i>	<i>Bristning av atmosfärisk tank med gasinnehåll (biogas)</i>	45
<i>I.</i>	<i>10 mm vätskeutsläpp från trycksatt tank (LBG)</i>	46
<i>J.</i>	<i>50 mm vätskeutsläpp från trycksatt tank (LBG)</i>	47
<i>K.</i>	<i>150 mm vätskeutsläpp från trycksatt tank (LBG)</i>	48
<i>L.</i>	<i>Bristning av trycksatt tank med vätskeinnehåll (LBG)</i>	49
<i>M.</i>	<i>10 mm gasutsläpp från trycksatt tank (CBG)</i>	50
<i>N.</i>	<i>Bristning av trycksatt tank med gasinnehåll (CBG)</i>	51
	Phast resultat	52
	Dispersionsresultat	52
	Jetbrandsresultat	54
	Tidig pölbrandsresultat	56
	Utvecklad pölbrandsresultat	57
	Eldklotsresultat	58
	Flashbrandsresultat	59
	Explosionsresultat	61
	Historiska olyckor	64
	Biogas 64	
	LNG 68	

1 Introduktion

1.1 Mål

Rapportens ändamål är att dokumentera bedömningen av att utsätta tredje part (närliggande anläggningar och allmänheten) för risker från Gasums planerade biogasanläggning i Sjöbo. Bedömningen ska uppfylla kraven från Seveso III direktivet /1/ samt krav ställda enligt LBE SFS2010:1011 'Lagen om brandfarliga och explosiva varor' och krav ställda enligt 'Tryckbärande anordningar' AFS 2016:1, föreskrifter (PED).

Bedömningen innehåller identifiering av relevanta riskfyllda scenarion och kvantifiering av frekvensen och konsekvenserna av scenariona, bedömning av risknivån och utvärdering av åtgärder för ytterligare riskreduktion.

1.2 Sevesodirektivet

Enligt Sevesodirektivet /1/ skall identifiering och analys av risken för olyckor innehålla:

- *En detaljerad beskrivning av möjliga allvarliga olycksscenarior och sannolikheten eller förhållandena de uppstår i. En sammanfattning där händelser som kan utlösa varje scenario, orsakerna vara interna eller externa till installationen, inbegriper i synnerhet:*
 - *driftorsaker*
 - *externa orsaker, såsom de som är relaterade till dominoeffekter, områden som är utanför direktivets omfattning, områden och nyetableringar som kan vara källan till, eller öka risken eller konsekvenserna av en större olycka*
 - *naturliga orsaker, exempelvis jordbävningar och översvämningar.*
- *bedömning av utsträckning och allvaret av konsekvenserna av de identifierade allvarliga olyckorna vilket inkluderar kartor, bilder eller, om lämpligt, likvärdiga förklaringar, visning av områden som sannolikt påverkas av olyckor som uppstår från anläggningen*
- *granskning av historiska olyckor och olyckor med användning av samma sorts ämnen och processer, övervägande om vilka dokumenterade lärdomar som kan hämtas från dessa olyckor, och explicit referens till specifika åtgärder tagna för att förhindra sådana olyckor*
- *beskrivning av tekniska parametrar och utrustning som används för anläggningsinstallationens säkerhet.*

Angående definitionen av "allvarlig olycka" ger direktivet följande beskrivning:

'allvarlig olycka' är en händelse såsom en större läcka, brand eller explosion som uppstår från okontrollerade utvecklingar under driften av anläggning som berörs av detta direktiv och resulterar i allvarlig fara för mänsklig hälsa eller miljön, omedelbar eller fördröjd, inne eller utanför anläggningens gränser, och involverar en eller fler farliga ämnen;

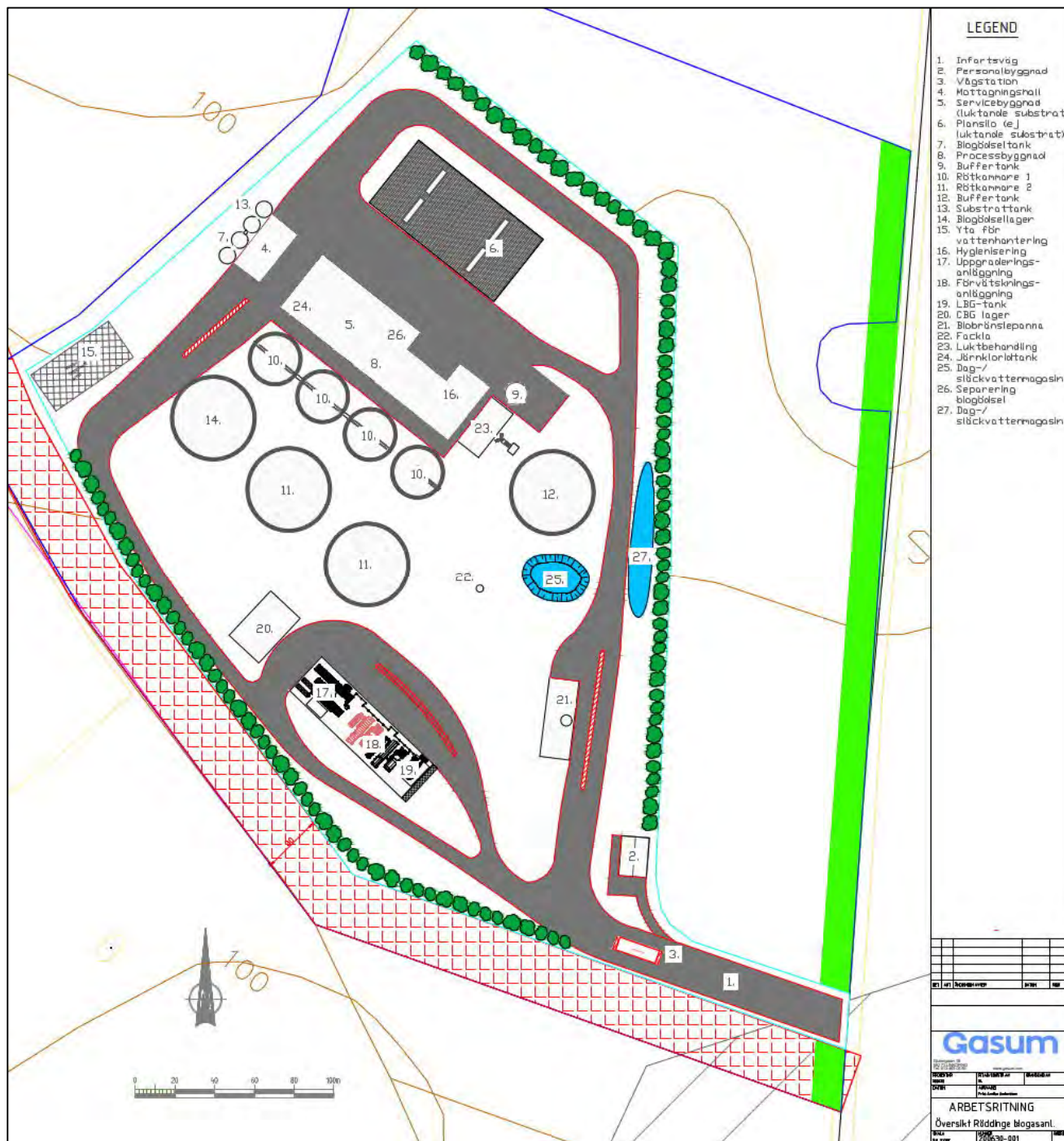
De farliga ämnena och allvarliga olycksscenariorna är identifierade i kapitel 5.

1.3 Terminologi

Tredje part	'tredje part' avser i kontexten av denna rapport, närliggande anläggningar och allmänheten.
BLEVE	'Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion' är en explosion orsakad av haveri av ett kärl som innehåller en trycksatt vätska som har nått temperatur över dess kokpunkt.
CBG	Trycksatt biogas.
Fara	'fara' avser den inneboende egenskapen av ett farligt ämne eller fysisk situation, med risk att skada mänsklig hälsa eller miljön.
IOGP	Internationell association av olja och gasproducenter.
LBG	Flytande biogas.
LNG	Flytande naturgas.
LFL	Undre brännbarhetsgräns.
Större olycka	Läcka som kan orsaka allvarlig skada, se kapitel 1.2 för ytterligare definition.
Närliggande anläggning	'närliggande anläggning' avser en anläggning som är lokaliserad i sådan närhet till annan anläggning vilket i sin tur ökar risken eller konsekvensen vid en allvarlig olycka.
Allmänheten	'allmänheten' avser en eller fler naturliga eller legala personer och i enlighet med national lagstiftning eller, deras associationer, organisationer eller grupper.
Risk	'risk' avser sannolikheten av en särskild händelse som uppstår inom en specificerad tidsram eller under specifika omständigheter.

2 Beskrivning av anläggningen

Möjlig placering av olika anläggningsdelar inom anläggningsområdet är illustrerad nedan.

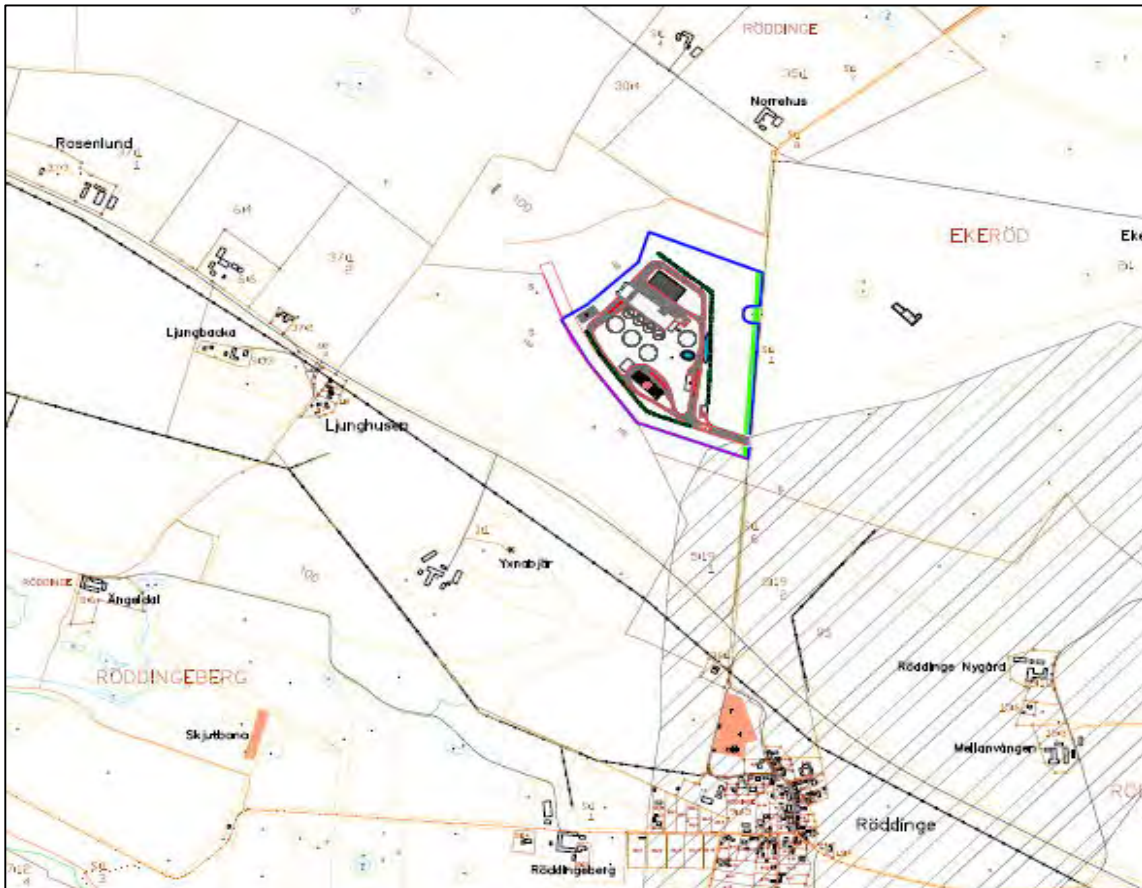


Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

Närmsta fastigheter är en gård ca 400 m norr om området samt en gård ca 600 m sydväst om området.

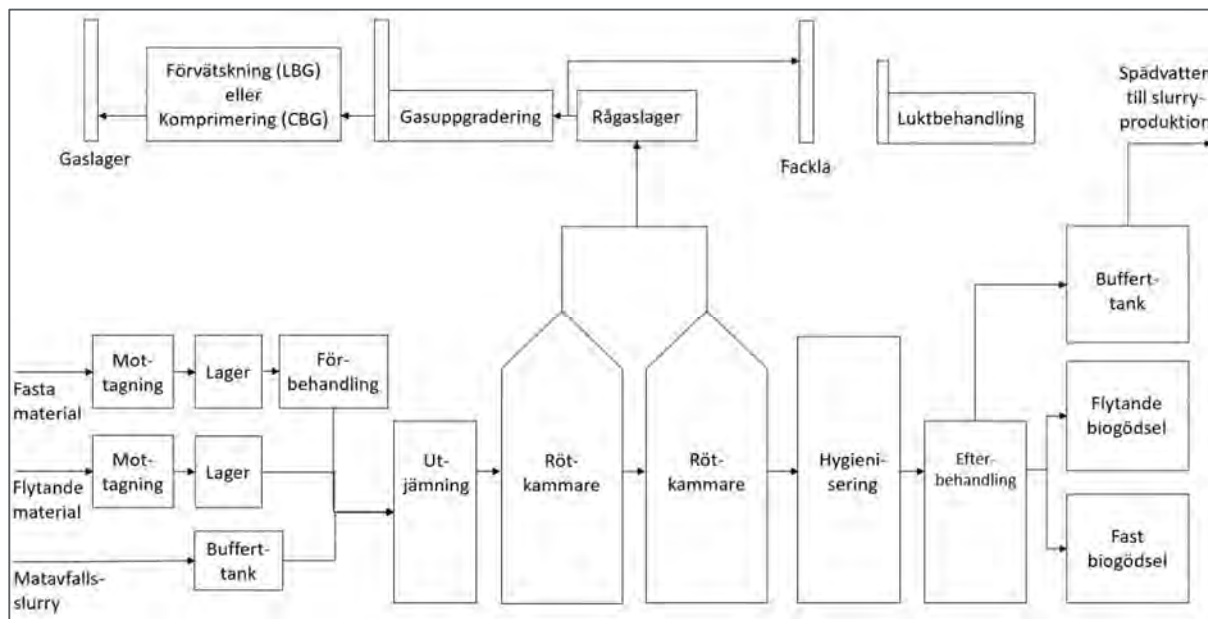


Figur 2. Anläggningens planerade lokalisering visas inom blå markering.

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07



Figur 3. Schematisk bild över de olika verksamhetsdelar som ingår i anläggningen.

Anläggningen beskrivs i samrådsunderlaget:

Anläggningen byggs för att i första hand ta emot, lagra och behandla fast- och flytande substrat bestående av gödsel från nöt, svin och fjäderfä med mera. Lagringsutrymmen för aktuella substrat kommer att anläggas. Lastning och lossning kommer huvudsakligen att ske inomhus i lagringshallar, i syfte att minimera risken för luktolägenheter. Visst material som inte medför luktolägenheter kan även komma att tippas på öppen yta utomhus och köras in med lastmaskin.

I anläggningen behandlas sedan substratet i ett förbehandlingssteg, till en slurry som pumpas vidare i systemet till en utjämningskammare. Utjämningskammarens syfte är att säkerställa kontinuerlig matning av rötningsprocessen och substratet pumpas därifrån vidare röt-kammarna. I röt-kammare tillförs värme och med rätt bakteriekultur bildas rötgas som sedan leds i ett gassystem till uppgraderingsanläggning, där den producerade biogasen renas. Uppgradering av biogas kan göras med olika tekniker. Biogasen, som till stor del består av metan och resterande delar i huvudsak koldioxid och kväve, renas till en produkt med mycket hög metanhalt. Den uppgraderade biogasen går sedan vidare till förvätskning till flytande biogas (LBG), där volymen komprimeras i syfte att effektivisera transportererna. Gasen lossas sedan och transporteras ut från anläggningen med tankbilar.

Hygienisering av materialet kan ske före eller efter röt-kammare och sker genom uppvärmning i syfte att avdöda eventuella patogener i substratet. Värmen kan sedan återvinnas genom värmeväxling.

När gasen har producerats finns en biomassa kvar, som rest av det substrat som rötats. Från röt-kammaren pumpas denna biomassa vidare till efterröt-kammare, där syftet är att ta tillvara på den gas som fortfarande bildas i rötningsprocessen samt också avstanna själva rötningsprocessen. Biomassan pumpas sedan vidare till biogödsel-förädling och biogödsel-brunnar. Biogödsel-brunnar för flytande biogödsel kommer att vara täckta och kopplade till befintligt gassystem eller luftbehandling via ventilationssystemet för att minimera utsläpp av kvarvarande gas. Om avvattning sker av biogödseln kan den fasta fiberfraktionen lagras i ett plansilofack med nederbördsskydd. Biogödseln transporteras sedan till lantbrukares lager ute på gårdarna, för att användas som ett ekologiskt växt-näringsämne.

På biogasanläggningen planeras en gasfackla där biogas kan förbrännas vid eventuella driftstörningar där producerad gas inte kan tas tillvara, t.ex. vid problem med gasuppraderingsanläggningen. På så sätt minskas risken för att metangas avleds ut från anläggningen.

3 Metodik och grund för analysen

Möjliga allvarliga olycksscenarioer har identifierats från utförd HAZID /1/ och en översyn av olyckor i biogasanläggningar i Europa (se kapitel 4). Riskbedömningen är utförd som en grov kvantitativ analys som uppskattar sannolikheten för läckage och antändning, och grov konsekvensmodellering.

3.1 Bedömning av olycksfrekvenser

Bara utsläpp av en tanks innehåll är bedömda att kunna orsaka exponering utanför anläggningens staket. Utsläpp från isolerade rörsegment eller utrustning anses inte ge utsläpp som hotar tredje part.

För att bedöma sannolikheten för möjliga allvarliga olyckor har statistiska data sammanställd av IOGP använts:

- läckagefrekvenser /3/
- antändningssannolikheter /4/
- trafikolyckor /5/.

Läckagefrekvenser och antändningssannolikheter är presenterade i tabellerna nedan.

Tabell 1. Årliga läckagefrekvenser för atmosfäriska lagringstankar (tabell 2.1 i ref. /3/).

Konsekvens av fel	Beskrivning	Utsläppsfrekvens (per tank per år)
Katastrofala fel	Omedelbar eller väldigt snabbt utsläpp av innehållet	5.0×10^{-6}
Större fel	Hål med diametern 250 mm	1.0×10^{-4}
Mindre fel	Hål med diametern 10 mm	3.0×10^{-4}

Tabell 2. Årliga läckagefrekvenser för trycksatta¹ lagringstankar (tabell 2.3 i ref. /3/).

Konsekvens av fel	Beskrivning	Utsläppsfrekvens (per tank per år)
Katastrofala fel	Omedelbar eller väldigt snabbt utsläpp av innehållet	$9,5 \times 10^{-7}$
Större fel	Hål med diametern 150 mm	$1,0 \times 10^{-6}$
Medelfel	Hål med diametern 50 mm	$3,7 \times 10^{-6}$
Mindre fel	Hål med diametern 10 mm	$2,0 \times 10^{-5}$

Tabell 3. Antändningssannolikhet för gasutsläpp på mindre anläggningar (scenario 5 i ref. /4/).

Utsläppshastighet (kg/s)	Antändningssannolikhet (per utsläpp)
0,5	0,20 %
1	0,25 %
2	0,74 %
5	2,0 %
10	3,4 %
20	5,6 %
50	11,1 %
100	18,4 %
200	30,7 %
500	60,0 %
1000	60,0 %

¹ Endast tankar med ett tryck över 0,5 bar(g) betraktas som trycksatta tankar.

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

Bedömningen av risk för tredje part inkluderar vägtrafikolyckor från LBG laddningsstation till riksväg 11 (ett avstånd på ca 900 m) och från riksväg 11 till avlastningsstationen för CBG (ett avstånd på ca 850 m).

Tabell 4. Läckagefrekvenser för LBG och CBG trafiktransporter (tabell 2.7 i ref. /5/).

Typ av fel	Utsläppsfrekvens (per fordon per km)
BLEVE ²	$2,7 \times 10^{-12}$
Köldbristning ³	$2,6 \times 10^{-9}$
Stort vätskeläckage ⁴	$1,8 \times 10^{-8}$
Stort gasläckage ⁴	$2,1 \times 10^{-9}$

3.2 Bedömning av konsekvenserna av olyckor

För de identifierade utsläppsscenarierna (som presenteras i kapitel 5.1) är de fysiska konsekvenserna modellerade med programmet Phast och det som mäts är värmeflöde från brand och övertrycksexplosion.

För denna grova kvantitativa analys är effekterna på människa bedömda enligt tröskelvärdena redovisade i /6/.

Tabell 5. Trösklar för dödlig olycksrisk, baserat på /6/.

Effekt	Trösklar applicerade i denna analys, baserat på /6/
Flashbrand	Det är antaget att människor som är utsatta för flashbrand blir olycksoffer. Räckvidden av en flashbrand är antaget att vara lika med avståndet där gaskoncentrationer överstiger LFL.
Termisk strålning (jetbrand och pölbrand)	4 kW/m ² : För denna grova analys bortses exponeringstiden och 4 kW/m ² anses ge 100% dödlighet ⁵ .
Termisk strålning (eldklot)	12,5 kW/m ² : För denna grova analys anses 12,5 kW/m ² ge 100 % dödlighet (eldklot ger mycket kort exponeringstid jämfört med jet- eller pölbränder)
Övertrycksexplosion	0.5 bar övertryck: För denna grova analys anses 0,5 bar(g) ge 100% dödlighet ⁶ .

Vind har en betydande påverkan på spridning av brandfarlig gas och därmed också på explosionsrisken. Det kan dessutom påverka värmeexponeringen från en brand. Högre vindhastigheter mildrar generellt konsekvenserna av en händelse. Högre vindhastigheter minskar också sannolikheten för antändning då antändbara moln är mindre, det finns dock inte data tillgängligt som beskriver antändnings sannolikhet som en funktion av vindhastighet. De statistiska uppgifterna i Tabell 3 visar ökande antändningssannolikheter för ökande utsläppshastigheter, men om ett stort utsläpp orsakas av starka vindar är sannolikheten för antändning mycket låg, vilket framgår av de historiska olyckorna.

En vindros har mottagits från Gasum, se Figur 4, och baserat på vindrosen har tre vindhastigheter simulerats:

² BLEVE = Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion; BLEVE avser bristning på grund av extern brand. På grund av den extremt låga frekvensen så bedöms inte BLEVE vidare i denna riskbedömning.

³ Bristning avser omedelbart utsläpp av innehåll och köldbristning avser bristning utan extern brand.

⁴ Stort läckage avser utsläpp från ett hål med en diameter på 50 mm för LBG-tankarna och utsläpp från ett hål på 10 mm för de mobila CBG-lagren.

⁵ 50% dödlighet för personer utomhus när exponering för 4 kW/m² är 5 minuter, ref. /7/.

⁶ 50% dödlighet för personer utomhus i obelastade områden när de utsätts för 0,5 bar, ref. /6/.

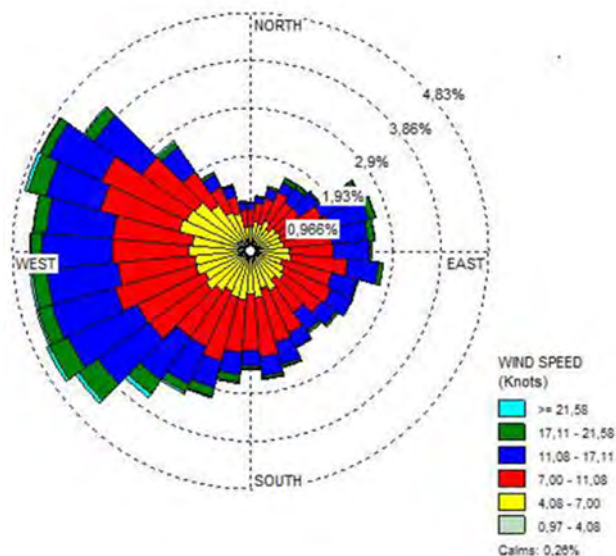
Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

Tabell 6. Analyserade vindhastigheter.

Vindhastighet (m/s)	Årlig sannolikhet
2,5	10%
5	30%
8	60%



Figur 4. Vindros mottaget från Gasum (mejl från Nicklas Levinson till Per Nilsson, Anita Kittelsen och Elin B. Davatgar, 2022-09-08).

Stark vind är övervägande från väst, medan svag vind är mer jämnt fördelad. Vindriktningen avgör hur den brandfarliga gasen från ett utsläpp kommer att transporteras bort från källan och med vind från väst är objekt i öster mer utsatta för flashbränder och explosioner än objekt i andra riktningar. Den aktuella analysen har inte kvantifierat effekten av vindriktningen och alla konsekvenser bedöms konservativt vara medvind av utsläppet.

3.3 Händelseträdsanalys

Varje utsläppsscenario bedöms med händelseträdsanalys. Händelseträdsanalys presenteras i Figur 5 för utsläpp av biogas och i Figur 6 för utsläpp av LBG. Alla händelseträdd presenteras i bilagorna.

Vid grenarna av händelseträdet delas scenarierna upp i olika utfall vid en given sannolikhet. Tabellen nedan förklarar grenarna och gjorda antaganden.

Tabell 7. Beståndsdelar av händelseträdet.

Beståndsdel av händelseträdet	Beskrivning																
Läckagefrekvens, P(0)	Detta är den årliga frekvensen av ett utsläpp som finns i Tabell 1, Tabell 2 och Tabell 4.																
Omedelbar antändning, P(1)	Detta är antaget att vara 30 % av antändningssannolikheten som presenteras i Tabell 3. Läckagefrekvensen fås från Phast resultaten.																
Icke omedelbar antändning, 1-P(1)	Detta är andelen av utsläppen som inte antänds direkt.																
Fördröjd antändning, P(2)	Detta är antaget att vara 70 % av antändningssannolikheten som presenteras i Tabell 3. Läckagefrekvensen fås från Phast resultaten. Notera att den totala antändningssannolikheten är lägre än värdena i Tabell 3, vilket beror på att P(2) är den villkorliga antändningssannolikheten given att den inte antänds omedelbart. Detta antas vara rimligt på grund av biogasens egenskaper (metan/CO ₂ andelen är 60/40) och LBG (låg temperatur).																
Bristning/Omedelbart utsläpp	Detta är 1 för fullständiga bristningsscenarier och 0 för andra händelser.																
Eldklot, P(3)	<p>Detta är andelen omedelbart antända händelser som resulterar i ett eldklot, den antagna andelen är baserad på Phast resultaten, enligt följande:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>P(3)</th> <th>Händelse (efter omedelbar antändning)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Atmosfärisk tank: 10 mm och 250 mm hål Trycksatt tank: 10 mm, 50 mm and 150 mm hål Tankbil: 50 mm hål och fullständig bristning Mobilt CBG-lager: 10 mm hål</td> </tr> <tr> <td>0,05</td> <td>Atmosfärisk tank: bristning Mobilt CBG-lager: bristning</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Trycksatt tank: bristning</td> </tr> </tbody> </table>	P(3)	Händelse (efter omedelbar antändning)	0	Atmosfärisk tank: 10 mm och 250 mm hål Trycksatt tank: 10 mm, 50 mm and 150 mm hål Tankbil: 50 mm hål och fullständig bristning Mobilt CBG-lager: 10 mm hål	0,05	Atmosfärisk tank: bristning Mobilt CBG-lager: bristning	1	Trycksatt tank: bristning								
P(3)	Händelse (efter omedelbar antändning)																
0	Atmosfärisk tank: 10 mm och 250 mm hål Trycksatt tank: 10 mm, 50 mm and 150 mm hål Tankbil: 50 mm hål och fullständig bristning Mobilt CBG-lager: 10 mm hål																
0,05	Atmosfärisk tank: bristning Mobilt CBG-lager: bristning																
1	Trycksatt tank: bristning																
Explosion, P(4)	<p>Detta är andelen av antända utsläpp vilket resulterar i övertryck som kan orsaka skada. För alla omedelbart antända händelser är detta 0. För fördröjd antändning är följande andelar antagna, vilka är baserade på Phast resultaten:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>P(4)</th> <th>Händelse (efter fördröjd antändning)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Atmosfärisk tank (alla): 10 mm hål Atmosfärisk tank (5 mbar tryck): 250 mm hål Mobilt CBG-lager: bristning</td> </tr> <tr> <td>0,05</td> <td>Trycksatt tank: 10 mm hål</td> </tr> <tr> <td>0,10</td> <td>Atmosfärisk tank (25 mbar tryck): 250 mm hål</td> </tr> <tr> <td>0,25</td> <td>Atmosfärisk tank: bristning Trycksatt tank: 50 mm hål</td> </tr> <tr> <td>0,50</td> <td>Trycksatt tank: 150 mm hål</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>Trycksatt tank: bristning</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Mobilt CBG-lager: 10 mm hål</td> </tr> </tbody> </table>	P(4)	Händelse (efter fördröjd antändning)	0	Atmosfärisk tank (alla): 10 mm hål Atmosfärisk tank (5 mbar tryck): 250 mm hål Mobilt CBG-lager: bristning	0,05	Trycksatt tank: 10 mm hål	0,10	Atmosfärisk tank (25 mbar tryck): 250 mm hål	0,25	Atmosfärisk tank: bristning Trycksatt tank: 50 mm hål	0,50	Trycksatt tank: 150 mm hål	0,75	Trycksatt tank: bristning	1	Mobilt CBG-lager: 10 mm hål
P(4)	Händelse (efter fördröjd antändning)																
0	Atmosfärisk tank (alla): 10 mm hål Atmosfärisk tank (5 mbar tryck): 250 mm hål Mobilt CBG-lager: bristning																
0,05	Trycksatt tank: 10 mm hål																
0,10	Atmosfärisk tank (25 mbar tryck): 250 mm hål																
0,25	Atmosfärisk tank: bristning Trycksatt tank: 50 mm hål																
0,50	Trycksatt tank: 150 mm hål																
0,75	Trycksatt tank: bristning																
1	Mobilt CBG-lager: 10 mm hål																
Flashbrand 1-P(4)	För utsläpp med fördröjd antändning så är detta andelen av händelser som inte resulterar i signifikant övertryck.																

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

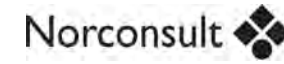
Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

Beståndsdel av händelseträdet	Beskrivning
Sluthändelser	Frekvensen för varje sluthändelse fås fram genom att kombinera läckagefrekvensen och sannolikheterna som beskrivs ovan. Avstånden till gränsvärdena för dödlighet (se Tabell 5) finns i Phast.

Riskbedömning

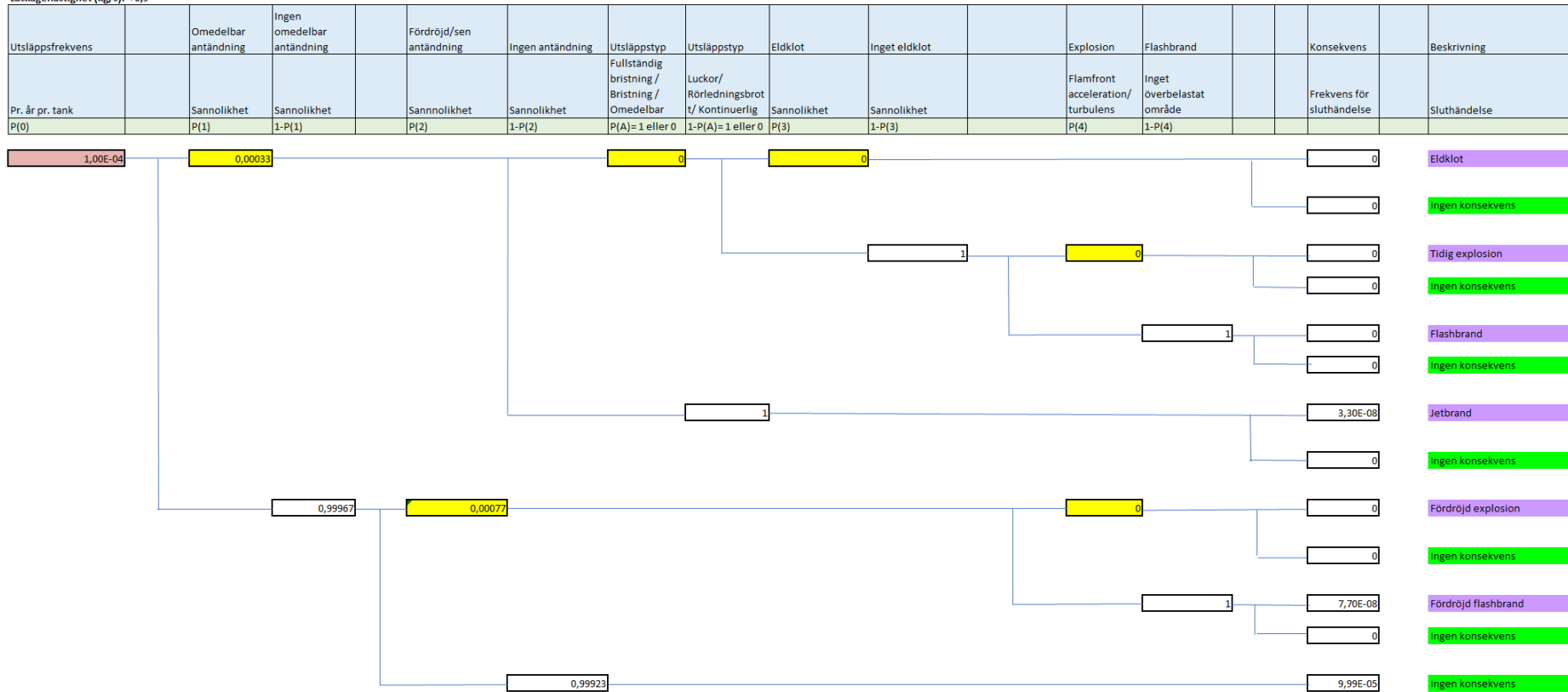
Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07



Figur 5. Illustration av ett händelsetråd för gasutsläpp (biogas) (250 mm hål i en atmosfärisk tank).

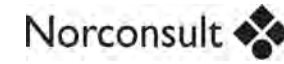
Läckagehastighet (kg/s): < 0,9



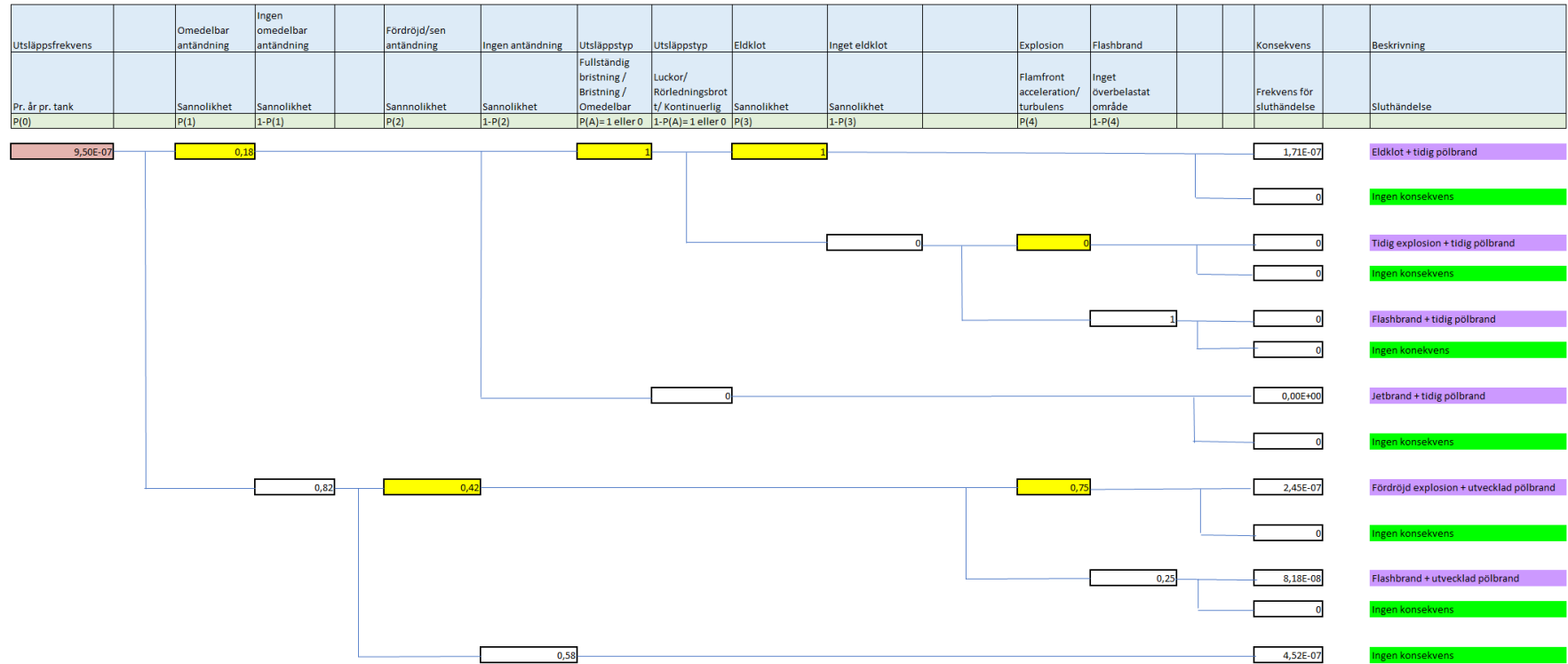
Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07



Figur 6. Illustration av ett händelsetråd för vätskeutsläpp (LBG) (fullständig bristning av en trycksatt tank).



3.4 Osäkerheter

Vid kvantifiering av risk förekommer många osäkerheter och de absoluta talen är normalt mindre intressanta än rangordningen av händelserna.

De tillämpade läckagefrekvenserna och antändningssannolikheter som presenterades i kapitel 3.1 har jämförts med data i /8/. Läckagefrekvenserna ligger inom samma intervall, medan antändningssannolikheter för små och måttliga läckagehastigheter är lägre enligt IOGP data. När det gäller bedömningen av tredje parts risknivå, är de små och måttliga läckagen av mindre intresse. Data från IOGP används då den ger en bättre upplösning av läckagescenarier. Data från IOGP används då den ger en bättre upplösning av läckagescenarier, blandning av statistiska data från olika källor bör undvikas i en analys. Granskningen av historiska olyckor som presenteras i kapitel 4 stödjer den låga frekvensen av större bränder på biogasanläggningar. Det är dock klokt att använda data för sällsynta händelser konservativt då endast en framtida olycka kan ändra frekvensen markant.

Om input data och antaganden gjorda för analysen inte är korrekta kommer detta att påverka resultatet. Vissa faktorer anses vara konservativa, vilket medför att risknivån sannolikt kommer att vara lägre än vad som är uppskattat.

Faktorer som kan öka eller minska risken:

- Processdata: Sammansättning, tryck, temperatur och anläggningsdelar kommer påverka konsekvenserna
- Layout av biogasanläggningen kommer påverka konsekvenserna
- Vindhastighet och vindriktning kommer påverka konsekvenserna vid ett utsläpp
- Sannolikheten av händelser kommer att påverkas av:
 - Integriteten av anläggningens utrustningar (såsom korrosion och åldrande)
 - Pålitlighet och funktionalitet av säkerhetssystem
 - Driftprocedurer och säkerhetskultur.

De följande faktorerna anses vara konservativa:

- Sannolikheten av antändning är baserad på data för kolvätegas. Biogas har en högre LFL på grund av en sammansättning av 30–40% CO₂. LBG är lagrad vid låg temperatur, detta kommer att minska sannolikheten för antändning. Detta medför att brandfrekvenserna troligtvis kommer att vara överestimerade i analysen.
- Konsekvensmodelleringen i Phast tar inte hänsyn till topografi och avskärmande effekter från byggnader och utrustningar. Detta medför att värmeflödet troligtvis kommer att vara överestimerade i analysen.
- Invallning av LBG-tanken har inte tagits upp.
- En konservativ modell av explosioner har tillämpats i Phast för att undvika underskattningar; TNO multienergikurva 10 som ger detonation används.

3.5 Antaganden

Antaganden behöver göras i de fall information om parametrarna som påverkar riskanalysen är osäkra eller saknas. De följande antaganden för analysen är:

- Antaganden gällande anläggningen:
 - Layout (Figur 1)
 - Process (Tabell 9).
- Antaganden gällande tröskelvärden för dödlighet (Tabell 5)
- Antaganden gällande vindhastigheter (Tabell 6)
- Antaganden gällande händelsesträdssannolikheter (Tabell 7).

4 Granskning av historiska olyckor

EU har skapat rapporteringssystemet [eMARS](#) för allvarliga olyckor. Målet med eMARS är att underlätta utbytet av lärdomar från olyckor och olyckor som har varit nära att inträffa. Det är obligatoriskt för EU länder att rapportera in en händelse till eMARS när en Seveso verksamhet är involverad och händelsen uppfyller kriterierna av en "allvarliga olycka" som definierat i Annex VI av Seveso III Direktivet. För icke EU OECD och UNECE länder är det frivilligt att rapportera in händelser till eMars. En sammanfattning av rapporterna bifogas.

De allvarliga olyckorna som involverar biogas som presenteras i Tabell 11, har hittats i eMARS databasen. Totalt har 22 olyckor inrapporterats till eMARS. Olyckor som har varit nära att inträffa har inte inkluderats.

4.1 Biogashändelser

- Inga dödsfall har rapporterats
- Två olyckor har resulterat i skadad personal
- Inga skador på tredje part har rapporterats
- Sex olyckor involverar brand (27% av de 22)
- Reparationsarbete var orsaken till tre bränder. Blixtnedslag, spontan förbränning av rötresten och brand i ett kontrolskåp orsakade de andra bränder
- Inga av olyckorna som började som en gasläcka antändes
- Olyckor där utsläppskvantiteter har rapporterats, ligger intervallet mellan 400 och 18,500 kg med ett medelvärde på 5,400 kg
- Det största utsläppet berodde på korrosion av rörledningar till rötammarna. Utsläppen varade i fyra dagar
- Olyckor där ekonomisk förlust har rapporterats, ligger intervallet mellan 25,000 € och 200,000 € med ett medelvärde på 82,650 €
- De största ekonomiska förlusterna berodde på olyckor som orsakades av reparationsarbeten
- De generella orsakerna var:
 - Stark vind som skadade tankskydd/tanktak (8 olyckor)
 - Under reparation/underhåll (4 olyckor)
 - Otillräckligt övertrycksskydd (3 olyckor)
 - Åldrande av membran (1 olycka)
 - Korrosion av rörledningar (1 olycka)
 - Fel i den programmerbara logiska styrenheten (1 olycka)
 - Brand i kontrolskåp (1 olycka)
 - Skumning i rötammare (1 olycka)
 - Spontan förbränning av rötresten (1 olycka)
 - Blixtnedslag. (1 olycka)

Även stora utsläpp har inte blivit antända i stormsituationer, som förväntat på grund av effektiv spridning.

4.2 LNG händelser

Eftersom det finns fysiska likheter mellan LBG och LNG har det undersökts om det finns historiska olyckor med LNG eller flytande komponenter i naturgas i eMARS databasen. Fyra historiska olyckor har hittats.

- Inga dödsfall eller skadad personal registrerades
 - För de olyckor där frisläppt kvantitet har rapporterats är intervallet från 7000 kg till 500 000 kg
 - För de olyckor där ekonomisk förlust har rapporterats är intervallet från 1,8 miljoner € till 10 miljoner €
- Orsakerna var:
- Hämmade säkerhetssystem, undertryckta larm
 - Okontrollerad rörelse av portalkran på grund av stark vind.

5 Beskrivning av olycksscenarioer som kan påverka tredje part

5.1 Identifiering av fara och definition av scenarier för riskbedömning

Faror har identifierats och beskrivits i en separat rapport, ref. /2/. HAZID studien identifierade flera faror, där några olyckor skulle endast kunna ske inom anläggningsområdet medan andra skulle kunna utsätta tredje part. Endast faror som skulle kunna utsätta tredje part omfattas av riskbedömningen enligt Seveso-direktivet.

HAZID granskade potentiella faror för varje anläggningsområde som illustreras i Figur 1. Tabellen nedan summerar de identifierade farorna.

Tabell 8. Faror identifierade i HAZID studien /1/.

Nr.	Anläggningsområde	Utrustning	Fara för allvarlig olycka
	Biogasanläggningens omgivning och grannar		Skogs-/fält-brand kan exponera anläggningen och orsaka utsläpp.
1	Infartsväg	LBG tankbil	Läckage av LBG, brand
2	Personalbyggnad		Ingen identifierad
3	Vågstation		Ingen identifierad
4	Mottagningshall		Ingen identifierad
5	Servicebyggnad (luktande substrat)		Ingen identifierad
6	Plansilo (ej luktande substrat)	Silo med fast tak	Brand, utveckling av brand
7	Biogödseltank	Mottagningskammare	Gasläckage, brand, explosion
8	Processbyggnad	Produktionsbyggnad	Brand, utveckling av brand
9	Bufferttank	Tank	Gasläckage, brand, explosion
10	Rötkammare 1 (med fasta tak)	Rötkammare	Gasläckage, brand, explosion
11	Rötkammare 2	Gasklocka	Gasläckage, brand, explosion
12	Bufferttank	Gasklocka	Gasläckage, brand, explosion
13	Substrattank	Tank	Gasläckage, brand, explosion
14	Biogödselslager	Tank	Gasläckage, brand, explosion
15	Yta för vattenhantering		Ingen identifierad
16	Hygienisering	Tank	Gasläckage, brand, explosion
17	Uppgraderingsanläggning	Tank	Gasläckage, brand, explosion
		Tank	Aminläckage
		Tank	Läckage av kylningsmedia
18	Förvätskningsanläggning	Tank	Gasläckage, brand, explosion
		Tank	Aminläckage
		Tank	Läckage av kylningsmedia
19	LGB-tank	Tank	Läckage av LBG, brand
20	CBG lager	Mobilt CBG-lager med gasflaskor	Gasläckage, brand, explosion
21	Biobränslepanna	Träflislagring	Brand, utveckling av brand
		Panna	Gasläckage, brand, explosion
22	Fackla	Fackla	Gasläckage, brand, explosion
23	Luktbehandling		Ingen identifierad
24	Järnkloridtank	Tank	Ingen identifierad
25	Dag-/släckvattenmagasin		Ingen identifierad
26	Separering biogödsel		
27	Dag-/släckvattenmagasin		

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

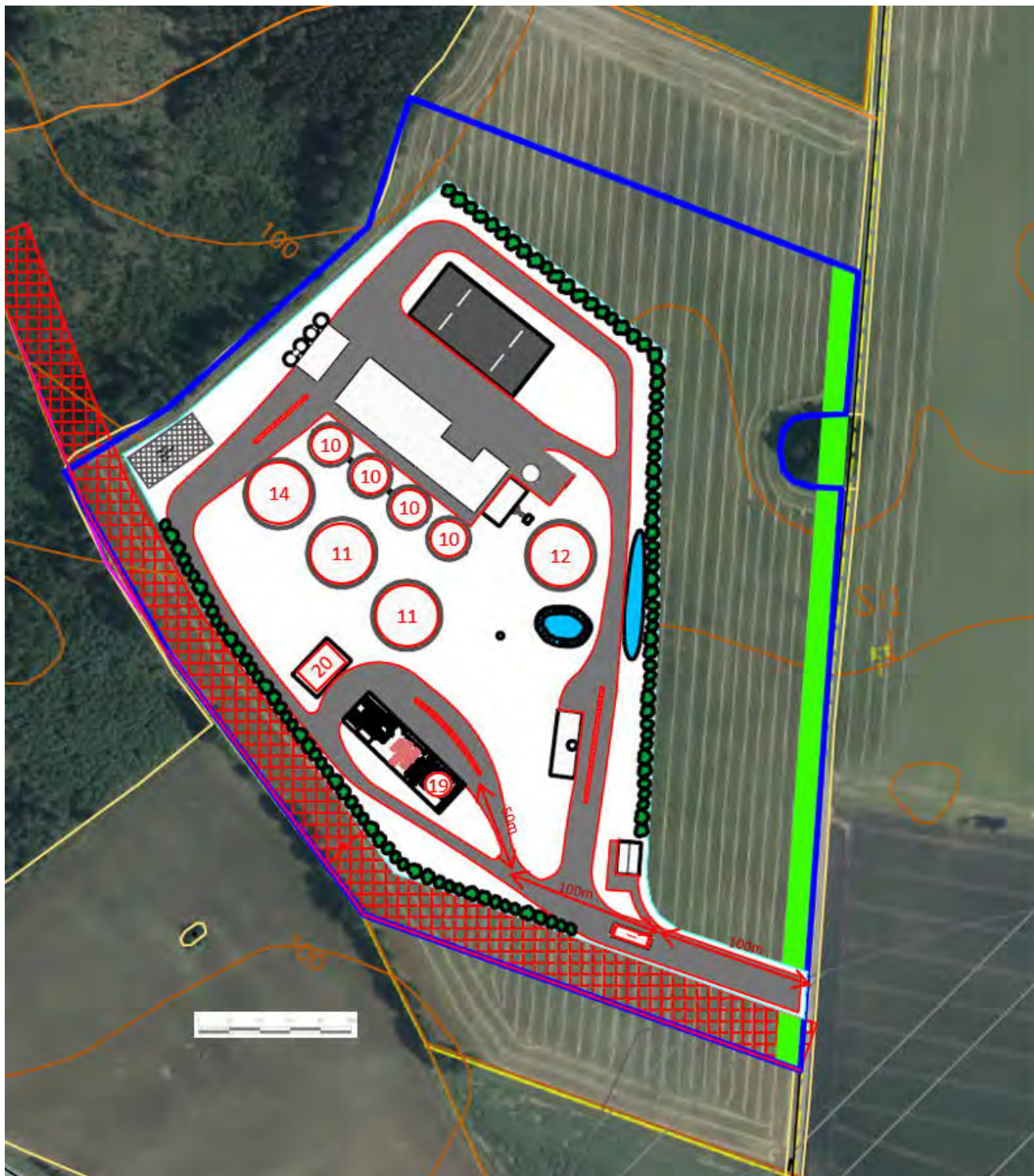
Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

Ovanstående faror har gått igenom och endast sex av dessa kan utgöra ett hot mot tredje part och de finns i anläggningsområden 1, 10, 11, 12, 14 och 19. Utsläppsscenarioer och relaterade processtillstånd presenteras nedan.

Tabell 9. Indata för större olycksscenarioer.

Nr.	Anläggningsområde	Utrustning	Fara för allvarlig olycka	Tryck (Bar)	Temperatur (Celsius)	Kvantitet (kg)
1	Infartsväg	LBG tankbil	Läckage av LBG, brand	1,5	-162	22 000
10	Rötkammare 1 (med fasta tak)	Tank	Metanläckage, brand, explosion	0,025	40	844
11	Rötkammare 2	Tank	Metanläckage, brand, explosion	0,005	40	5 026
12	Buffertlager	Tank	Metanläckage, brand, explosion	0,005	40	7 070
14	Biogödselslager	Tank	Metanläckage, brand, explosion	0,005	40	2 193
19	LBG-tank	Tank	Läckage av LBG, brand	1,5	-162	105 446
20	CBG lager	Gasflaskor	Metanläckage, brand, explosion	250	10	61,2

Avståndet från fyllningsstationen för LBG till riksväg 11 visas i Figur 7 tillsammans med tankarna som innehåller betydande mängder biogas, LBG eller CBG.



Figur 7. Placering av tankar med betydande mängder gas/LBG/CBG.

6 Möjliga orsaker

Enligt granskningen av historiska olyckor (se kapitel 4) och HAZID studien (Ref. /1/) så kan följande händelser orsaka större olyckor:

- Markbrand/skogsbrand
- Kollisioner och andra trafikolyckor med tankbil
- Motorbrand i LBG tankbil
- Blixtnedslag
- Funktionsfel på EX klassad utrustning
- Funktionsfel på tryckavlastningsventiler/ Otillräcklig övertrycksskydd
- Slitage och åldrande
- Undermåligt underhåll
- Korrosion
- Kollision med tankar
- Materialfel/strukturell kollaps
- Översvämning som orsakar kollaps
- Autoantändning
- Utveckling av brand till tank
- Under avlastning av LBG: läckande utrustning/slangbrott
- Stark vind som skadar tankskydd/tanktak
- Reparation- och underhållsarbeten
- Fel i styrsystemet
- Skumning i röt-kammare.

7 Resultat

7.1 Område 1A: Transport av LBG på tillfartsväg in till anläggningen

De potentiella större olyckshändelserna är utsläpp av innehåll från tankbilen, från lastningsstationen till riksväg 11 som är uppskattad till 900 m väg. Tankbilen antas innehålla 22 ton LBG vid en temperatur på -162 grader Celsius och ett tryck på 1,6 bar(g). Det årliga antalet LBG-transporter uppskattas till 390.

Se bifogade händelsetråd: *LBG-tankbilen, 50 mm hål* och *LBG-tankbilen, bristning*. Händelseträdsfrekvenserna och de uppskattade konsekvenserna är summerade nedan, där n/a betyder att scenariet inte är relevant.

Läckage-dimension (mm)	Vindhastighet (m/s)	Läckagefrekvens per år	Årliga frekvenser och dödliga avstånd (m)											
			Jetbrand		Tidig pölbrand		Utvecklad pölbrand		Eldklot		Flashbrand		Explosion	
			Frekvens jetbrand	Dödligt avstånd	Frekvens tidig pölbrand	Dödligt avstånd	Frekvens utvecklad pölbrand	Dödligt avstånd	Frekvens eldklot	Dödligt avstånd	Frekvens flashbrand	Dödligt avstånd	Frekvens explosion	Dödligt avstånd
50	2,5	7,1E-07	1,2E-08	97,1	1,2E-08	50,7	2,7E-08	137,8		n/a	2,1E-08	129,5	6,8E-09	90,2
50	5	2,1E-06	3,6E-08	88,6	3,6E-08	43,5	8,2E-08	111,4		n/a	6,2E-08	86,5	2,1E-08	62,1
50	8	4,2E-06	7,2E-08	85,0	7,2E-08	32,2	1,6E-07	74,5		n/a	1,2E-07	77,6	4,1E-08	53,8
bristning	2,5	9,1E-08		n/a		n/a	3,1E-08	323,8		n/a	2,4E-08	374,1	2,4E-08	222,2
bristning	5	2,7E-07		n/a		n/a	9,4E-08	327,3		n/a	7,3E-08	215,5	7,1E-08	157,8
bristning	8	5,5E-07		n/a		n/a	1,9E-07	325,0		n/a	1,5E-07	199,7	1,4E-07	144,0

Scenariot som ger det längsta avståndet till gränsvärdet för dödlighet är en flashbrand som uppstår på grund av fördröjd antändning följt av en pölbrand. Detta kan generera mer än 4 kW/m² på ett avstånd av max 374 m medvind utsläppet.

Den totala frekvensen av händelser med ett dödligt avstånd av mer än 300 m är uppskattad till 4,8E-07.

7.2 Område 10: Rötkammare 1 (med fasta tak)

De potentiella större olyckshändelserna är utsläpp från en av de fyra primära rötkammarna (Rötkammare 1, med fasta tak). Varje tank antas innehålla 844 kg biogas vid en temperatur på 40 grader Celsius och ett tryck på 0,025 bar(g). Det årliga antalet CBG-transporter uppskattas till 1069.

Se bifogade händelsetråd: 10 mm gasutsläpp från atmosfärisk tank (biogas), 250 mm gasutsläpp från atmosfärisk tank vid 25 mbar (biogas) och Bristning av atmosfärisk tank med gasinnehåll (biogas). Resultaten från de fyra tankarna är summerade nedan.

Läckage-dimension (mm)	Vind-hastighet (m/s)	Årlig läckage-frekvens per tank	Antal tankar	Årliga frekvenser och dödliga avstånd (m)											
				Jetbrand		Tidig pölbrand		Utvecklad pölbrand		Eldklot		Flashbrand		Explosion	
				Frekvens jetbrand	Dödligt avstånd	Frekvens tidig pölbrand	Dödligt avstånd	Frekvens utvecklad pölbrand	Dödligt avstånd	Frekvens eldklot	Dödligt avstånd	Frekvens flashbrand	Dödligt avstånd	Frekvens explosion	Dödligt avstånd
10	2,5	3,0E-05	4		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
10	5	9,0E-05	4		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
10	8	1,8E-04	4		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
250	2,5	1,0E-05	4	8,9E-08	23,4		n/a		n/a		n/a		n/a	2,1E-08	8,8
250	5	3,0E-05	4	2,7E-07	28,7		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
250	8	6,0E-05	4	5,3E-07	28,7		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
bristning	2,5	5,0E-07	4		n/a		n/a		n/a	1,8E-08	56,1	8,6E-07	14,4	1,7E-07	17,5
bristning	5	1,5E-06	4		n/a		n/a		n/a	5,4E-08	56,1	2,6E-06	21,4	5,2E-07	29,2
bristning	8	3,0E-06	4		n/a		n/a		n/a	1,1E-07	56,1	5,2E-06	31,6	1,0E-06	37,9

Scenariot som ger det längsta avståndet som når dödlighetsgränsen är ett eldklot som uppstår efter en omedelbar antändning. Detta kan generera mer än 12,5 kW/m² på ett avstånd av max 56 m medvind utsläppet.

Enligt den preliminära layouten (se Figur 7) är den primära rötkammaren som är närmast anläggningsområdets gräns ungefär 70 m från områdesgränsen, därmed är dessa rötkammare ingen fara för tredje part.

7.3 Område 11: Rötchammare 2

Den potentiellt stora olyckshändelsen är ett utsläppsscenario från en av de två sekundära rötchammarna (Rötchammare 2). Det antas att varje tank innehåller 5026 kg biogas vid en temperatur på 40 grader Celsius och ett tryck på 0,005 bar(g).

Se bifogade händelseträd: 10 mm gasutsläpp från atmosfärisk tank (biogas), 250 mm gasutsläpp från atmosfärisk tank vid 5 mbar (biogas) och Bristning av atmosfärisk tank med gasinnehåll. Resultaten från de två tankarna är summerade nedan.

Läckage- dimension (mm)	Vind- hastighet (m/s)	Årlig läckage- frekvens per tank	Antal tankar	Årliga frekvenser och dödliga avstånd (m)											
				Jetbrand		Tidig pölbrand		Utvecklad pölbrand		Eldklot		Flashbrand		Explosion	
				Frekvens jetbrand	Dödligt avstånd	Frekvens tidig pölbrand	Dödligt avstånd	Frekvens utvecklad pölbrand	Dödligt avstånd	Frekvens eldklot	Dödligt avstånd	Frekvens flashbrand	Dödligt avstånd	Frekvens explosion	Dödligt avstånd
10	2,5	3,0E-05	2		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
10	5	9,0E-05	2		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
10	8	1,8E-04	2		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
250	2,5	1,0E-05	2	6,6E-09	20,8		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
250	5	3,0E-05	2	2,0E-08	21,5		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
250	8	6,0E-05	2	4,0E-08	21,5		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
bristning	2,5	5,0E-07	2		n/a		n/a		n/a	9,0E-09	106,9	4,3E-07	28,2	8,6E-08	54,4
bristning	5	1,5E-06	2		n/a		n/a		n/a	2,7E-08	106,9	1,3E-06	37,8	2,6E-07	67,6
bristning	8	3,0E-06	2		n/a		n/a		n/a	5,4E-08	106,9	2,6E-06	54,9	5,2E-07	94,1

Scenariot som ger det längsta avståndet som når den dödliga gränsen är ett eldklot som uppstår efter en omedelbar antändning. Detta kan generera mer än 12,5 kW/m² på ett avstånd av max 107 m medvind utsläppet.

Enligt den preliminära layouten (se Figur 7) är den sekundära rötchammaren som är närmast anläggningsområdets gräns ungefär 100 m från områdesgränsen, därmed utgör dessa rötchammare en möjlig fara för tredje part, på södra sidan.

7.4 Område 12: Bufferttank

Det antas att buffertlagret för rågas (Bufferttank) innehåller 7070 kg biogas vid en temperatur på 40 grader Celsius och ett tryck på 0,005 bar(g).

Se bifogade händelsetråd: 10 mm gasutsläpp från atmosfärisk tank (biogas), 250 mm gasutsläpp från atmosfärisk tank vid 5 mbar (biogas) och Bristning av atmosfärisk tank med gasinnehåll (biogas). Risken är summerad i tabellen nedan.

Läckage- dimension (mm)	Vind- hastighet (m/s)	Årlig läckage- frekvens per tank	Antal tankar	Årliga frekvenser och dödliga avstånd (m)											
				Jetbrand		Tidig pölbrand		Utvecklad pölbrand		Eldklot		Flashbrand		Explosion	
				Frekvens jetbrand	Dödligt avstånd	Frekvens tidig pölbrand	Dödligt avstånd	Frekvens utvecklad pölbrand	Dödligt avstånd	Frekvens eldklot	Dödligt avstånd	Frekvens flashbrand	Dödligt avstånd	Frekvens explosion	Dödligt avstånd
10	2,5	3,0E-05	1		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
10	5	9,0E-05	1		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
10	8	1,8E-04	1		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
250	2,5	1,0E-05	1	3,3E-09	20,8		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
250	5	3,0E-05	1	9,9E-09	21,5		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
250	8	6,0E-05	1	2,0E-08	21,5		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
bristning	2,5	5,0E-07	1		n/a		n/a		n/a	4,5E-09	120,9	2,1E-07	31,5	4,3E-08	61,3
bristning	5	1,5E-06	1		n/a		n/a		n/a	1,4E-08	120,9	6,4E-07	41,3	1,3E-07	76,8
bristning	8	3,0E-06	1		n/a		n/a		n/a	2,7E-08	120,9	1,3E-06	59,5	2,6E-07	104,0

Scenariot som ger det längsta avståndet som når den dödliga gränsen är ett eldklot som uppstår efter en omedelbar antändning. Detta kan generera mer än 12,5 kW/m² på ett avstånd av max 121 m medvind utsläppet.

Enligt den preliminära layouten (se Figur 7) är buffertlagret placerad ungefär 130 m från anläggningsområdets gräns, därmed utgör buffertlagret ingen fara för tredje part.

7.5 Område 14: Biogödseltank

Biogödselbrunnen med gaslager (Biogödseltank) antas innehålla 2193 kg biogas vid en temperatur på 40 grader Celsius och ett tryck på 0,005 bar(g).

Se bifogade händelseträd: 10 mm gasutsläpp från atmosfärisk tank (biogas), 250 mm gasutsläpp från atmosfärisk tank vid 5 mbar (biogas) och Bristning av atmosfärisk tank med gasinnehåll (biogas). Risken är summerad i tabellen nedan.

Läckage- dimension (mm)	Vind- hastighet (m/s)	Årlig läckage- frekvens per tank	Antal tankar	Årliga frekvenser och dödliga avstånd (m)											
				Jetbrand		Tidig pölbrand		Utvecklad pölbrand		Eldklot		Flashbrand		Explosion	
				Frekvens jetbrand	Dödligt avstånd	Frekvens tidig pölbrand	Dödligt avstånd	Frekvens utvecklad pölbrand	Dödligt avstånd	Frekvens eldklot	Dödligt avstånd	Frekvens flashbrand	Dödligt avstånd	Frekvens explosion	Dödligt avstånd
10	2,5	3,0E-05	1		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
10	5	9,0E-05	1		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
10	8	1,8E-04	1		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
250	2,5	1,0E-05	1	3,3E-09	20,8		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
250	5	3,0E-05	1	9,9E-09	21,5		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
250	8	6,0E-05	1	2,0E-08	21,5		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
bristning	2,5	5,0E-07	1		n/a		n/a		n/a	4,5E-09	79,1	2,1E-07	21,3	4,3E-08	28,9
bristning	5	1,5E-06	1		n/a		n/a		n/a	1,4E-08	79,1	6,4E-07	30,5	1,3E-07	39,8
bristning	8	3,0E-06	1		n/a		n/a		n/a	2,7E-08	79,1	1,3E-06	45,0	2,6E-07	57,9

Scenariot som ger det längsta avståndet som når den dödliga gränsen är en tankbristning som resulterar i ett eldklot som uppstår efter en omedelbar antändning. Detta kan generera mer än 12,5 kW/m² på ett avstånd av max 79 m medvind utsläppet.

Enligt den preliminära layouten (se Figur 7) är biogödselbrunnen placerad ungefär 62 m från anläggningsområdets gräns, därmed utgör buffertlagret en möjlig fara för tredje part, på västra sidan.

7.6 Område 19: LBG-tank

LBG tanken antas ha ett innehåll på 105 ton vid en temperatur på -162 grader Celsius och ett tryck på 1,5 bar(g).

Se bifogad händelsetråd: 10 mm vätskeutsläpp från trycksatt tank (LBG), 50 mm vätskeutsläpp från trycksatt tank (LBG) och Bristning av trycksatt tank med vätskeinnehåll (LBG). Risken är summerad i tabellen nedan.

Läckage- dimension (mm)	Vind- hastighet (m/s)	Årlig läckage- frekvens per tank	Antal tankar	Årliga frekvenser och dödliga avstånd (m)											
				Jetbrand		Tidig pölbrand		Utvecklad pölbrand		Eldklot		Flashbrand		Explosion	
				Frekvens jetbrand	Dödligt avstånd	Frekvens tidig pölbrand	Dödligt avstånd	Frekvens utvecklad pölbrand	Dödligt avstånd	Frekvens eldklot	Dödligt avstånd	Frekvens flashbrand	Dödligt avstånd	Frekvens explosion	Dödligt avstånd
10	2,5	2,0E-06	1	1,5E-09	23,1	1,5E-09	7,2	2,3E-08	17,6		n/a	3,3E-09	18,6	1,7E-10	10,0
10	5	6,0E-06	1	4,5E-09	21,0	4,5E-09	7,0	6,9E-08	10,5		n/a		n/a	5,2E-10	8,1
10	8	1,2E-05	1	9,0E-09	20,1		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
50	2,5	3,7E-07	1	6,3E-09	97,0	6,3E-09	54,6	1,4E-08	166,6		n/a	1,1E-08	130,7	3,6E-09	92,1
50	5	1,1E-06	1	1,9E-08	88,5	1,9E-08	51,8	4,3E-08	147,1		n/a	3,2E-08	81,1	1,1E-08	61,7
50	8	2,2E-06	1	3,8E-08	84,9	3,8E-08	47,9	8,6E-08	126,4		n/a	6,5E-08	71,2	2,2E-08	51,8
150	2,5	1,0E-07	1	9,2E-09	200,6	9,2E-09	172,1	1,9E-08	361,5		n/a	9,7E-09	287,1	9,7E-09	188,4
150	5	3,0E-07	1	2,8E-08	195,4	2,8E-08	172,2	5,8E-08	351,5		n/a	2,9E-08	210,9	2,9E-08	160,4
150	8	6,0E-07	1	5,5E-08	200,9	5,5E-08	168,4	1,2E-07	331,4		n/a	5,8E-08	181,6	5,8E-08	133,4
bristning	2,5	9,5E-08	1		n/a		n/a	3,3E-08	556,0	1,7E-08	90,8	8,2E-09	642,0	2,5E-08	459,6
bristning	5	2,9E-07	1		n/a		n/a	9,8E-08	567,8	5,1E-08	90,8	2,5E-08	426,0	7,4E-08	256,7
bristning	8	5,7E-07	1		n/a		n/a	2,0E-07	567,5	1,0E-07	90,8	4,9E-08	330,1	1,5E-07	242,1

Scenariot som ger det längsta avståndet som når den dödliga gränsen är en tankbristning vid lugn vind som resulterar i en flashbrand som uppstår efter fördröjd antändning (utvecklad flashbrand). Detta kan generera mer än 4 kW/m² på ett avstånd av max 642 m medvind utsläppet. Utvecklade flashbränder sker tillsammans med utvecklade pölbränder. Utvecklade pölbränder som uppstår till följd av bristning vid all sorts vindtillstånd har det dödliga avståndet av ungefär 556 m.

Den totala frekvensen av händelser med ett dödligt avstånd av mer än 642 m är 8,2E-09, vilket är väldigt lågt. Frekvensen av händelser med ett dödligt avstånd av ungefär 556 m är 3,3E-07, vilket också är lågt.

Frekvensen av alla händelser som ger ett dödligt avstånd av mer än 100 m är 6,2 E-07. Enligt den preliminära layouten (se Figur 7) är LBG tanken placerad ungefär 70 m från anläggningsområdets gräns, därmed utgör LBG tanken en potentiell fara för tredje part som befinner sig mindre än 575 m utanför anläggningsområdets gräns, på södra sidan.

De beräknade konsekvenserna är grova och tar inte hänsyn till topografi och skärmningseffekter av byggnader eller konstruktioner.

7.7 Område 1B: Transport av CBG på tillfartsväg in till anläggningen

De potentiella allvarliga olyckshändelserna är utsläppscenarier från ett mobilt CBG-lager under transport till anläggningen, från allmän väg (riksväg 11) till laststationen i område 20 - vilket uppskattas vara 850 m väg. Varje mobilt CBG-lager antas innehålla 3368 kg vid en omgivningstemperatur på 10 grader Celsius och ett tryck på 250 bar(g). Varje mobilt CBG-lager består av 55 gasflaskor som är uppdelade i 5 sektioner (11 gasflaskor i en sektion). Varje gasflaska innehåller 61,2 kg och varje sektion innehåller 673,6 kg. Ett trovärdigt bristningsscenario är att en gasflaska brister; flera gasflaskor antas inte brista samtidigt. En bristning innebär ett omedelbart utsläpp av 61,2 kg. Ett läckage begränsas av dimensionerna på anslutningarna och röret som förbinder gasflaskorna och ett hål på 10 mm antas vara ett trovärdigt läckagescenario, vilket kan släppa ut innehållet från alla gasflaskorna i en sektion (673,6 kg).

Se bifogade händelsetråd: *Transport av mobila CBG-lager, 10 mm hål* och *Transport av mobila CBG-lager, bristning*. Händelseträdsfrekvenserna och uppskattade konsekvenser är summerade nedan, n/a betyder att scenariet inte är relevant.

Läckage-dimension (mm)	Vindhastighet (m/s)	Läckage-frekvens per år	Årliga frekvenser och dödliga avstånd (m)											
			Jetbrand		Tidig pölbrand		Utvecklad pölbrand		Eldklot		Flashbrand		Explosion	
			Frekvens jetbrand	Dödligt avstånd	Frekvens tidig pölbrand	Dödligt avstånd	Frekvens utvecklad pölbrand	Dödligt avstånd	Frekvens eldklot	Dödligt avstånd	Frekvens flashbrand	Dödligt avstånd	Frekvens explosion	Dödligt avstånd
10	2,5	1,8E-06	1,1E-08	36,1		n/a		n/a		n/a		n/a	2,6E-08	9,8
10	5	5,5E-06	3,4E-08	32,8		n/a		n/a		n/a		n/a	7,8E-08	9,4
10	8	1,1E-05	6,7E-08	31,6		n/a		n/a		n/a		n/a	1,6E-07	8,6
bristning	2,5	2,4E-07		n/a		n/a		n/a	2,1E-09	55,9	1,2E-07	5,6		n/a
bristning	5	7,1E-07		n/a		n/a		n/a	6,4E-09	55,9	3,7E-07	6,2		n/a
bristning	8	1,4E-06		n/a		n/a		n/a	1,3E-08	55,9	7,3E-07	7,2		n/a

Det scenario som ger det längsta avståndet som når den dödliga gränsen är ett eldklot vilket följer efter gasflaskbristning och omedelbar antändning, vilket kan generera mer än 12,5 kW/m² för maximalt 56 m medvind utsläppet.

Den årliga frekvensen av händelser med ett dödlighetsavstånd av 56 m är 2,1E-08, men endast de händelser som inträffar mindre än 100 m från allmän väg kan utsätta tredje part och frekvensen av detta uppskattas till 7,5E-09 (en händelse per 133 miljoner år).

7.8 Område 20: CBG-lager

Det antas finnas fyra mobila CBG-lager på anläggning och varje mobilt CBG-lager antas innehålla 3368 kg vid en omgivningstemperatur på 10 grader Celsius och ett tryck på 250 bar(g). Varje mobilt CBG-lager består av 55 gasflaskor som är uppdelade i 5 sektioner (11 gasflaskor i en sektion). Varje gasflaska innehåller 61,2 kg och varje sektion innehåller 673,6 kg. Ett trovärdigt bristningsscenario är att en gasflaska brister; flera gasflaskor antas inte brista samtidigt. En bristning innebär ett omedelbart utsläpp av 61,2 kg. Ett läckage begränsas av dimensionerna på anslutningarna och röret som förbinder gasflaskorna och ett hål på 10 mm antas vara ett trovärdigt läckagescenario, vilket kan släppa ut innehållet från alla gasflaskorna i en sektion.

Se bifogade händelsetråd: *10 mm vätskeutsläpp från trycksatt tank (CBG) och Bristning av trycksatt tank med vätskeinhåll (CBG)*. Riskerna är summerade nedan.

Läckage- dimension (mm)	Vind- hastighet (m/s)	Läckage- frekvens per mobilt CBG- lager	Antal mobila CBG- lager	Årliga frekvenser och dödliga avstånd (m)												
				Jetbrand		Tidig pölbrand		Utvecklad pölbrand		Eldklot		Flashbrand		Explosion		
				Frekvens jetbrand	Dödligt avstånd	Frekvens tidig pölbrand	Dödligt avstånd	Frekvens utvecklad pölbrand	Dödligt avstånd	Frekvens eldklot	Dödligt avstånd	Frekvens flashbrand	Dödligt avstånd	Frekvens explosion	Dödligt avstånd	
10	2,5	2,5E-06	4	6,0E-08	36,1		n/a		n/a		n/a		n/a		1,4E-07	9,8
10	5	7,4E-06	4	1,8E-07	32,8		n/a		n/a		n/a		n/a		4,2E-07	9,4
10	8	1,5E-05	4	3,6E-07	31,6		n/a		n/a		n/a		n/a		8,4E-07	8,6
bristning	2,5	9,5E-08	4		n/a		n/a		n/a	3,4E-09	55,9	2,0E-07	5,6			n/a
bristning	5	2,9E-07	4		n/a		n/a		n/a	1,0E-08	55,9	5,9E-07	6,2			n/a
bristning	8	5,7E-07	4		n/a		n/a		n/a	2,1E-08	55,9	1,2E-06	7,2			n/a

Det scenario som ger det längsta avståndet som når den dödliga gränsen är ett eldklot vilket följer efter gasflaskbristning och omedelbar antändning, vilket kan generera mer än 12,5 kW/m² för maximalt 56 m medvind utsläppet.

Den årliga frekvensen av händelser med ett dödlighetsavstånd av 56 m är 3,4E-08, vilket är väldigt lågt.

Enligt den preliminära layouten (se Figur 7) är de mobila CBG-lagren placerad ungefär 54 m från anläggningsområdets gräns och utgör därmed en hypotetisk fara för tredje part, på västra sidan.

7.9 Möjliga kumulativa olyckor (dominoeffekter)

Det finns inga närliggande verksamheter som kan orsaka en större olycka på biogasanläggningen.

Markbrand eller skogsbrand kan utgöra en fara för biogasanläggningen men med aktuell layout är skyddsavstånden till delar utom anläggningen med hög brandbelastning tillräckliga i enlighet med gällande anvisningar och är därför inte heller kvantifierade.

En brand/explosion av tillräcklig intensitet eller varaktighet på biogasanläggningen kan utvecklas till ett av de större lagren av biogas/LBG. Tankarna är tillräckligt nära varandra för att en brandutveckling ska vara möjlig, dock anses inte de resulterande konsekvenserna för tredje part vara värre än de analyserade scenarierna. Det är därför viktigt att LBG tankens placering utformas så att det inte kan uppstå bränder i närheten samt att tillse att anläggningen utformas med de sedvanliga säkerhetssystemen och att underhåll samt tillsyn sker enligt fastlagda rutiner. Det är viktigt för LBG-tankar och se till att säkerhetssystemen och säkerhetsventilerna fungerar hela tiden. Under dessa förhållanden kan risken för en BLEVE ignoreras.

Generellt hänvisas till HAZID-rapporten som anger vilka säkerhetsåtgärder som förväntas vidtas.

7.10 Slutsats av riskbedömningen

LBG tanken kan generera explosion och brandlaster med de längsta dödliga avstånden, upp till 642 m medvind utsläppet, dock är händelserna beräknade att inträffa mindre frekvent än varje miljon års drifttid.

De andra mest allvarliga händelserna är utsläppsscenarioer från tankbilen som transporterar LBG, det dödliga avståndet når upp till 374 m medvind utsläppet, dock är händelserna beräknade att inträffa mindre frekvent än varje miljon års drifttid.

De allvarligaste konsekvenserna fås från de ovan beskrivna händelserna på grund av stora lager. Andra utsläppsscenarioer är en begränsande risk för tredje part och kommer inte nå längre än 56 m från anläggningsområdets gräns.

Läget i söder minimerar den sträcka som LBG måste transporteras och därmed risken för trafikolyckor.

Inga bostäder är inom räckhåll för andra händelser än med LBG. Figur 8 visar avståndet till bostäder kring anläggningen.

Tabell 10 på sidan 34 sammanfattar resultaten av analysen.

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07



Figur 8 Avstånd från LBG-tank till grannar

Tabell 10. Sammanfattningen av riskbedömning, givet preliminär layout.

Område	Scenario	Utsträckning vid värsta fall	Avstånd till närmaste bostad, från utsläppspunkten	Potentiell exponering av tredje part (från mörkblå linje i Figur 2)				Värsta fall årlig frekvens	
				Öst	Syd	Väst	Nord		
1A	Tillfartsväg (LBG)	50 mm	138 m (pölbrand)	590 m mot söder Från porten till anläggningen	Upp till 138 m från anläggning	Upp till 138 m från anläggning	Nej	Nej	4,2E-09 ⁷⁾
		Bristning	374 m (pölbrand)		Upp till 374 m från anläggning	Upp till 374 m från anläggning	Upp till 174 m från anläggning	Nej	1,5E-07 ⁷⁾
1B	Tillfartsväg (CBG)	10 mm	36 m (jetbrand)	590 m mot söder Från porten till anläggningen	Upp till 36 m från anläggning	Upp till 36 m från anläggning	Nej	Nej	Försumbar
		Bristning	567 m (eldklot)		Upp till 56 m från anläggning	Upp till 56 m från anläggning	Nej	Nej	7,5E-09 ⁷⁾
10	Rötkammare 1 (med fasta tak)	10 mm	Försumbar	570 m Norrut	Nej	Nej	Nej	Nej	N/A
		250 mm	29 m (jetbrand)		Nej	Nej	Nej	Nej	N/A
		Bristning	56 m (eldklot)		Nej	Nej	Nej	Nej	N/A
11	Rötkammare 2	10 mm	Försumbar	520 m Söderut	Nej	Nej	Nej	Nej	N/A
		250 mm	21 m (jetbrand)		Nej	Nej	Nej	Nej	N/A
		Bristning	107 m (eldklot)		Nej	Upp till 7 m från anläggning	Upp till 7 m från anläggning	Nej	N/A
12	Bufferttank	10 mm	Försumbar	540 m Norrut	Nej	Nej	Nej	Nej	N/A
		250 mm	21 m (jetbrand)		Nej	Nej	Nej	Nej	N/A
		Bristning	121 m (eldklot)		Nej	Nej	Nej	Nej	N/A
14	Biogödsellager	10 mm	Försumbar	590 m Norrut	Nej	Nej	Nej	Nej	N/A
		250 mm	21 m (jetbrand)		Nej	Nej	Nej	Nej	N/A
		Bristning	79 m (eldklot)		Nej	Nej	Upp till 17 m från anläggning	Upp till 17 m från anläggning	N/A
19	LBG-tank	10 mm	23 m (jetbrand)	710 m Åt sydväst	Nej	Nej	Nej	Nej	N/A
		50 mm	167 m (pölbrand)		Nej	Upp till cirka 100 m från anläggning	Upp till cirka 100 m från anläggning	Nej	1,4E-08
		150 mm	362 m (pölbrand)		Upp till cirka 150 m från anläggning	Upp till cirka 290 m från anläggning	Upp till cirka 290 m från anläggning	Nej	1,9E-07
		Bristning	642 m (flashbrand och pölbrand)		Upp till cirka 430 m från anläggning	Upp till cirka 575 m från anläggning	Upp till cirka 575 m från anläggning	Nej	3,3E-07
20	CBG lager	10 mm	36 m (jetbrand)	690 m Åt sydväst	Nej	Nej	Nej	Nej	N/A
		Bristning	56 m (eldklot)		Nej	Upp till 2 m från anläggning	Upp till 2 m från anläggning	Nej	N/A

⁷⁾ Räknar bara händelser som inträffar tillräckligt nära anläggningsgränsen för att utsätta tredje part.

8 Referenser

- /1/ Seveso III direktivet. DIRECTIVE 2012/18/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 4 July 2012 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances, amending and subsequently repealing Council Directive 96/82/EC
- /2/ HAZID Biogasanläggning, Norconsult
- /3/ 434-03 Storage incident frequencies, International Association of Oil and Gas Producers, August 2022
- /4/ 434-06 Ignition Probabilities, International Association of Oil and Gas Producers, September 2019
- /5/ 434-09 Land transport accident statistics, International Association of Oil and Gas Producers, March 2010
- /6/ 434-14 Vulnerability of Humans, International Association of Oil and Gas Producers, March 2010
- /7/ [SPC/tech/osd/30 - Indicative human vulnerability to the hazardous agents present offshore for application in risk assessment of major accidents \(hse.gov.uk\)](#)
- /8/ Kotek L., Travnicek P., Blecha P., 2015, Accident analysis of european biogas stations, Chemical Engineering Transactions, 43, 1933-1938 DOI: 10.3303/CET1543323

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

Bilagor

De följande bilagorna ingår:

Händelsetråd

Phast resultat

Historiska olyckor

Riskbedömning

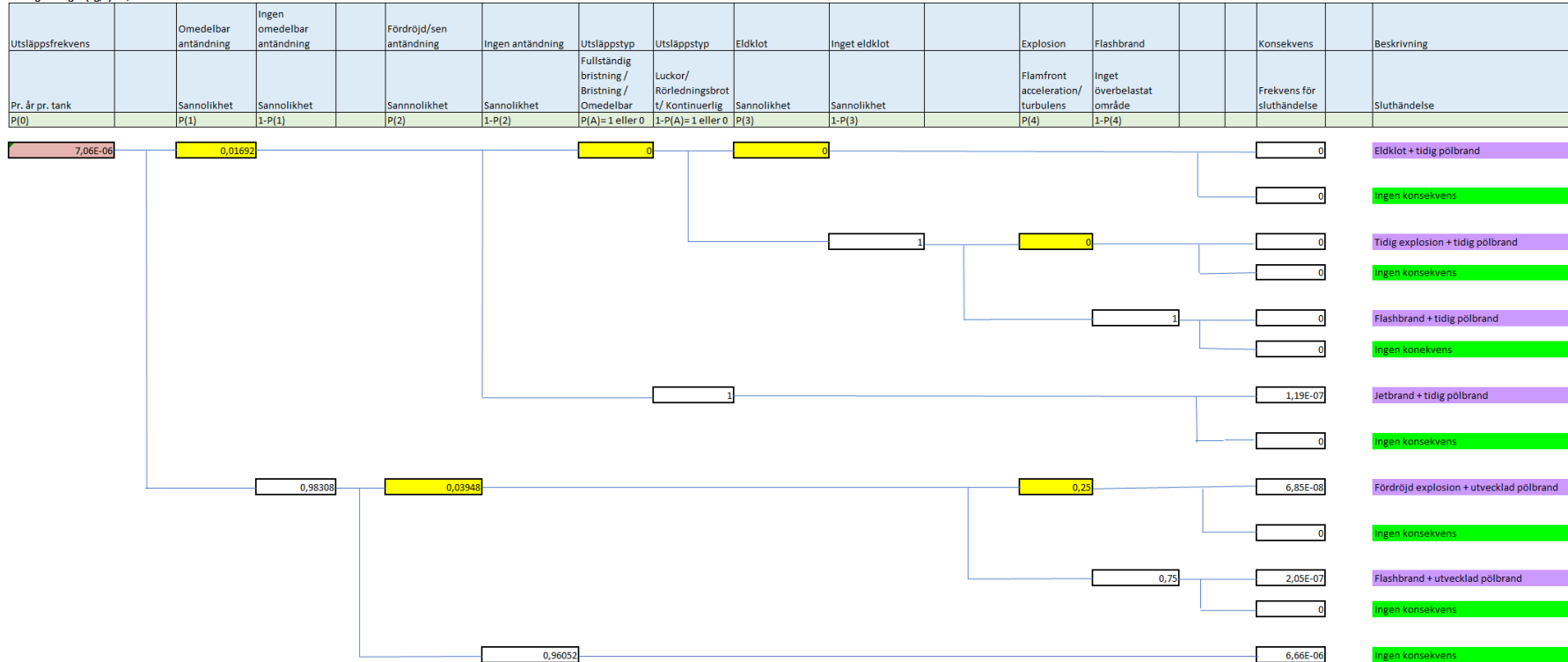
Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

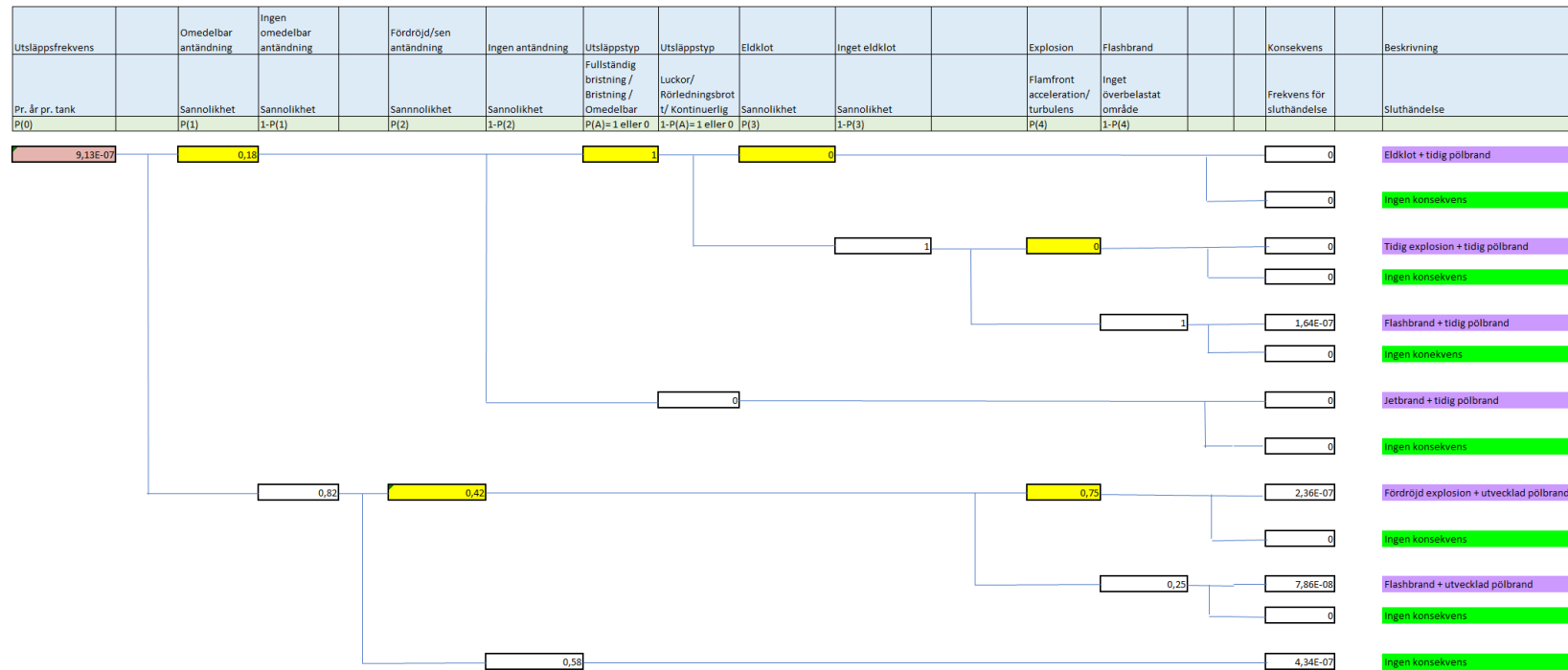
Händelsetråd

A. LBG-tankbilen, 50 mm hål

Läckagehastighet (kg/s): 13,3

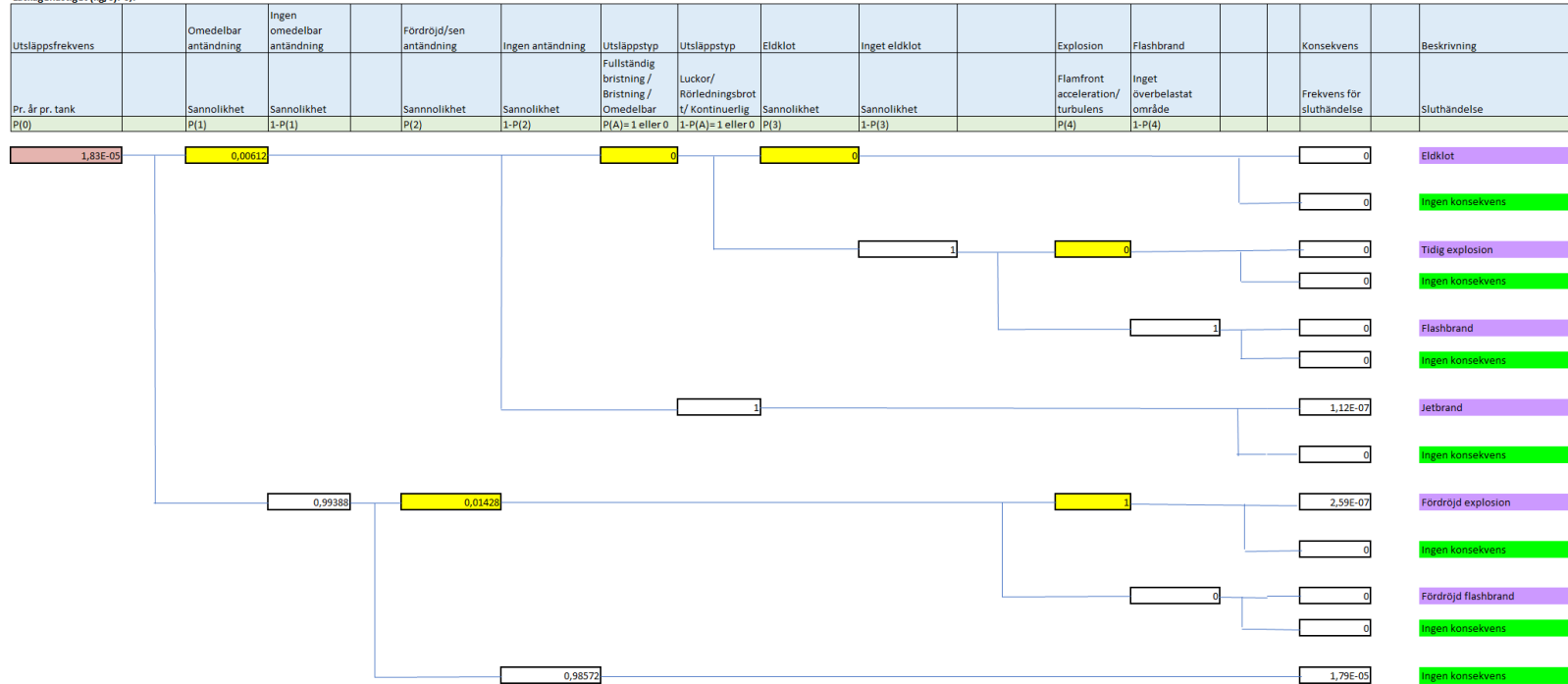


B. LBG-tankbilen, bristning

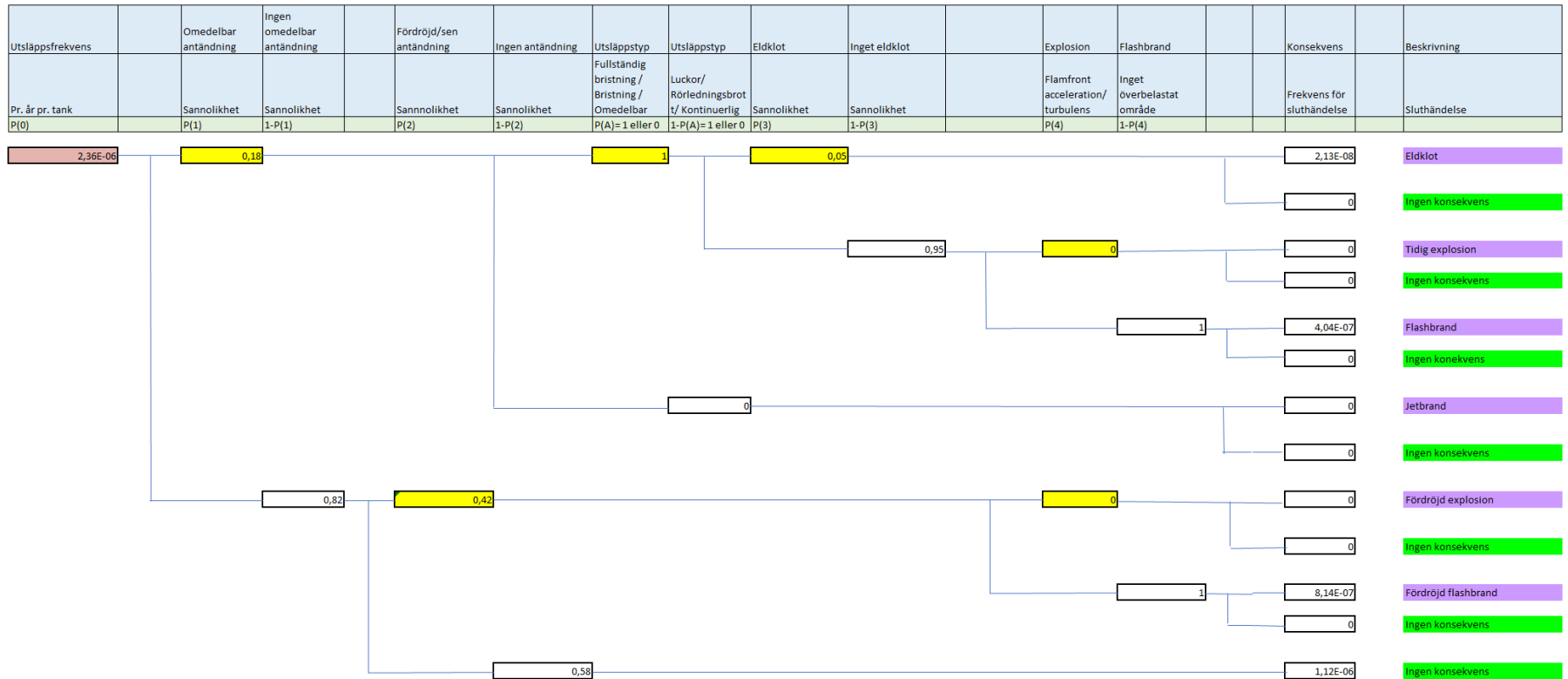


C. Transport av mobila CBG-lager, 10 mm håll

Läckagehastighet (kg/s): 3,7



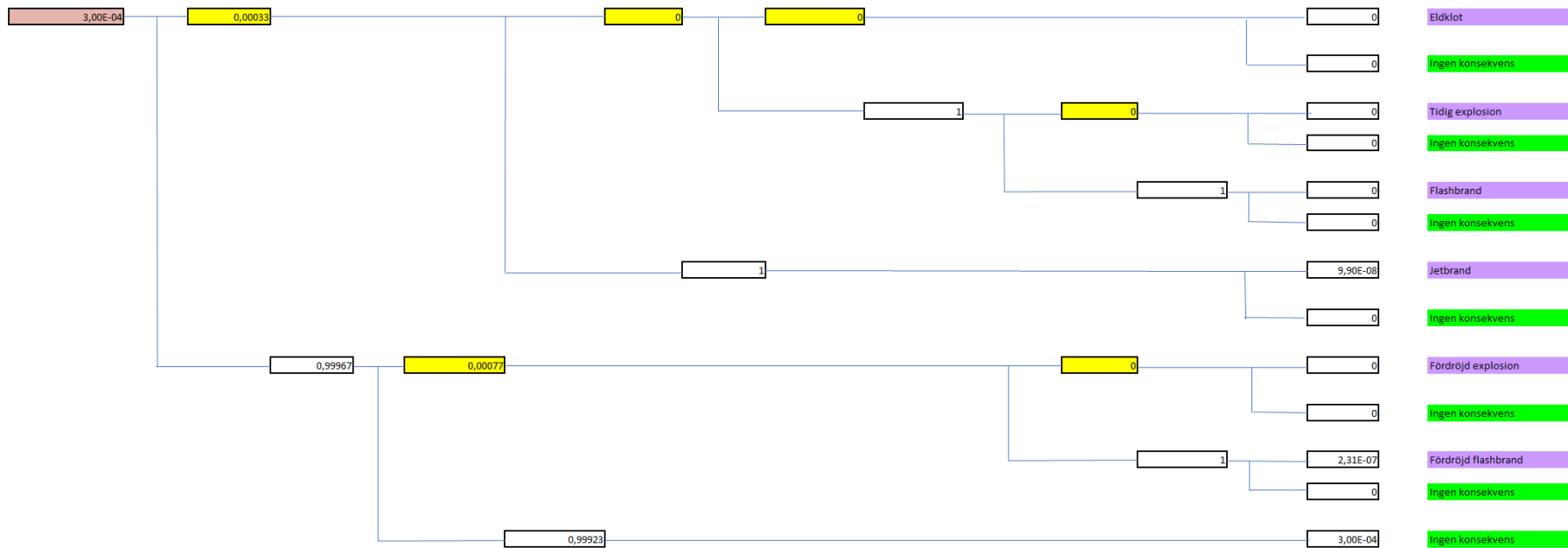
D. Transport av mobila CBG-lager, bristning



E. 10 mm gasutsläpp från atmosfärisk tank (biogas)

Läckagehastighet (kg/s) < 0,1

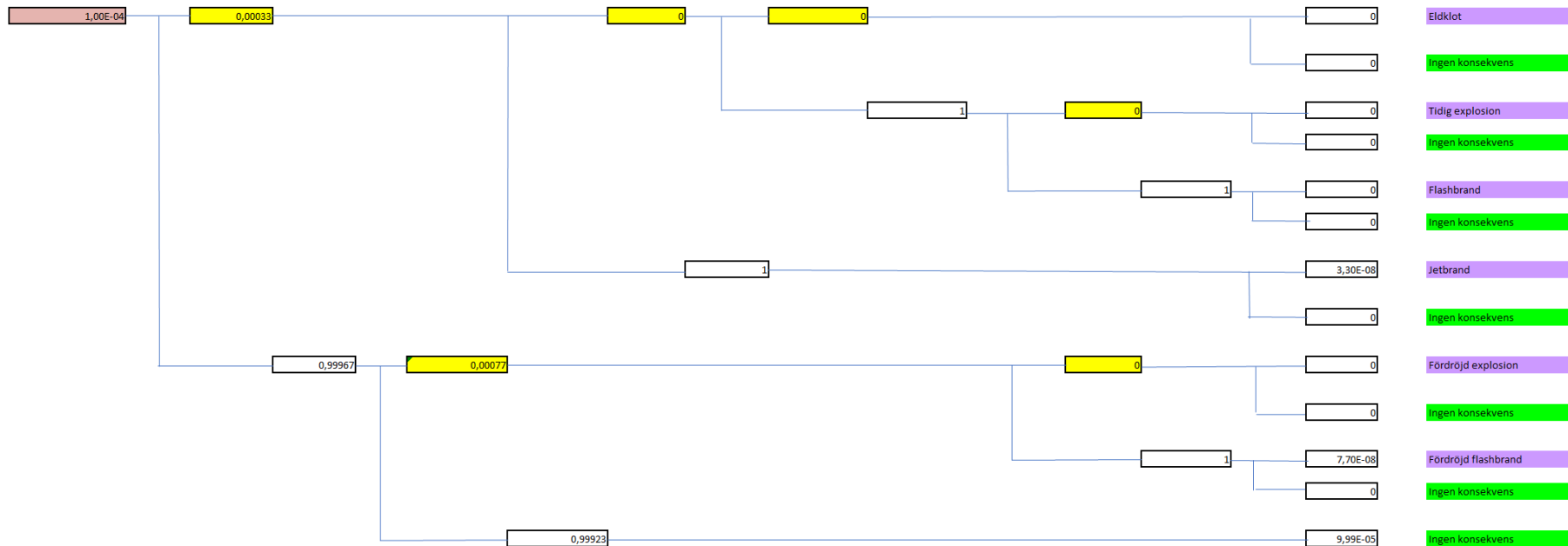
Utsläppsfrekvens	Omedelbar antändning	Ingen omedelbar antändning	Fördröjd/sen antändning	Ingen antändning	Utsläppstyp	Utsläppstyp	Eldklot	Inget eldklot	Explosion	Flashbrand	Konsekvens	Beskrivning
Pr. år pr. tank	Sannolikhet	Sannolikhet	Sannolikhet	Sannolikhet	Fullständig bristning / Bristning / Omedelbar	Luckor / Rörledningsbrot t/ Kontinuerlig	Sannolikhet	Sannolikhet	Flamfront acceleration/ turbulens	Inget överbelastat område	Frekvens för sluthändelse	Sluthändelse
P(0)	P(1)	1-P(1)	P(2)	1-P(2)	P(A)= 1 eller 0	1-P(A)= 1 eller 0	P(3)	1-P(3)	P(4)	1-P(4)		



F. 250 mm gasutsläpp från atmosfärisk tank vid 5 mbar (biogas)

Läckagehastighet (kg/s): < 0,9

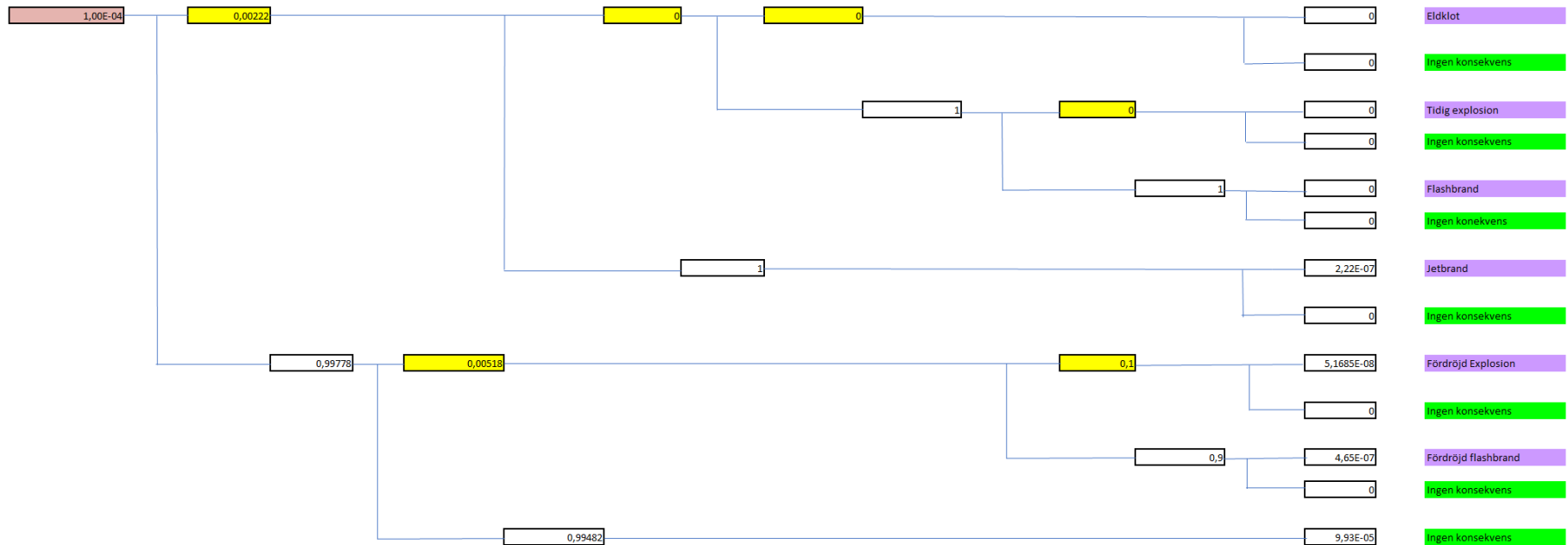
Utsläppsfrekvens	Omedelbar antändning	Ingen omedelbar antändning	Fördröjd/sen antändning	Ingen antändning	Utsläppstyp	Utsläppstyp	Eldklot	Inget eldklot	Explosion	Flashbrand	Konsekvens	Beskrivning
Pr. år pr. tank	Sannolikhet	Sannolikhet	Sannolikhet	Sannolikhet	Fullständig bristning / Bristning / Omedelbar	Luckor / Rörledningsbrot t/ Kontinuerlig	Sannolikhet	Sannolikhet	Flamfront acceleration/ turbulens	Inget överbelastat område	Frekvens för sluthändelse	Sluthändelse
P(0)	P(1)	1-P(1)	P(2)	1-P(2)	P(A)= 1 eller 0	1-P(A)= 1 eller 0	P(3)	1-P(3)	P(4)	1-P(4)		



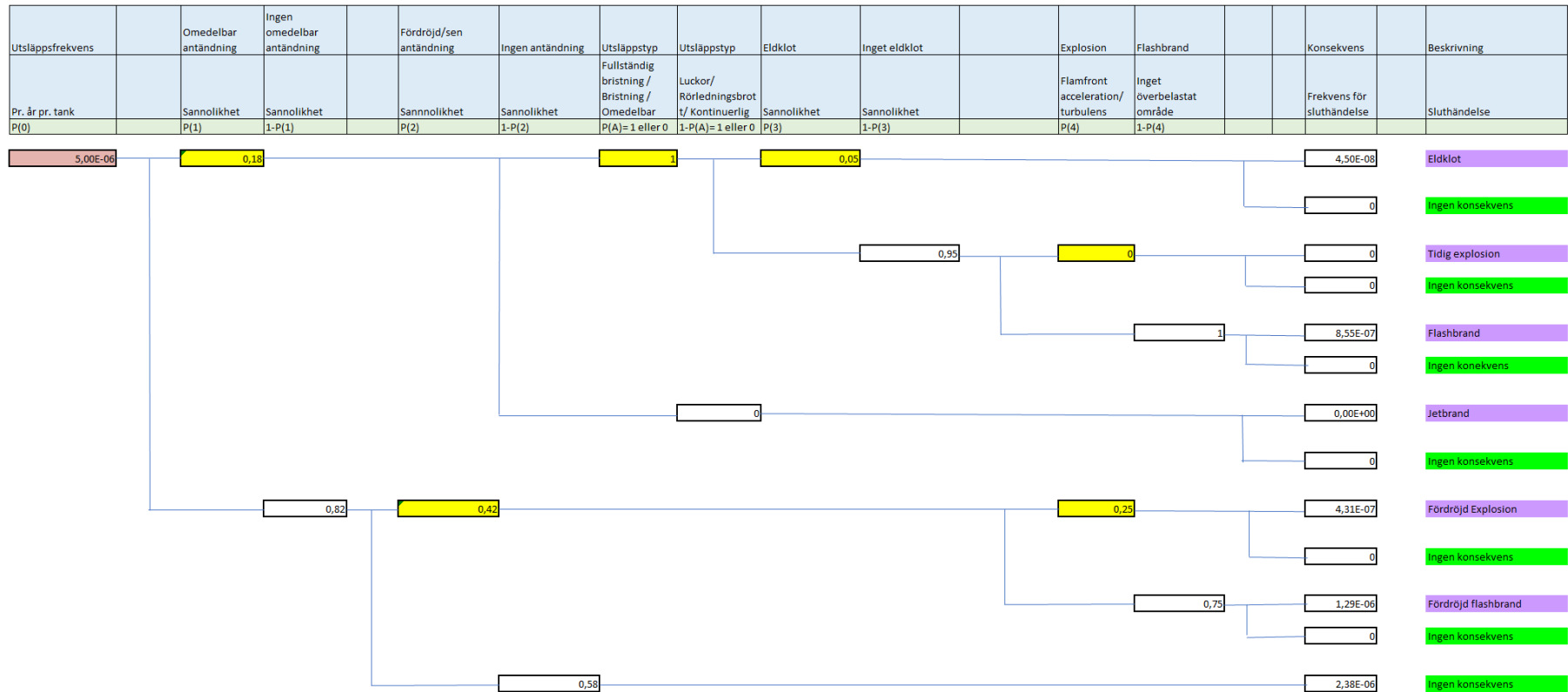
G. 250 mm gasutsläpp från atmosfärisk tank vid 25 mbar (biogas)

Läckagehastighet (kg/s): < 1,9

Utsläppsfrekvens	Omedelbar antändning	Ingen omedelbar antändning	Fördröjd/sen antändning	Ingen antändning	Utsläppstyp	Utsläppstyp	Eldklot	Inget eldklot	Explosion	Flashbrand	Konsekvens	Beskrivning
Pr. år pr. tank	Sannolikhet	Sannolikhet	Sannolikhet	Sannolikhet	Fullständig bristning / Bristning / Omedelbar	Luckor/ Rörledningsbrot t/ Kontinuerlig	Sannolikhet	Sannolikhet	Flamfront acceleration/ turbulens	Inget överbelastat område	Frekvens för sluthändelse	Sluthändelse
P(0)	P(1)	1-P(1)	P(2)	1-P(2)	P(A)= 1 eller 0	1-P(A)= 1 eller 0	P(3)	1-P(3)	P(4)	1-P(4)		



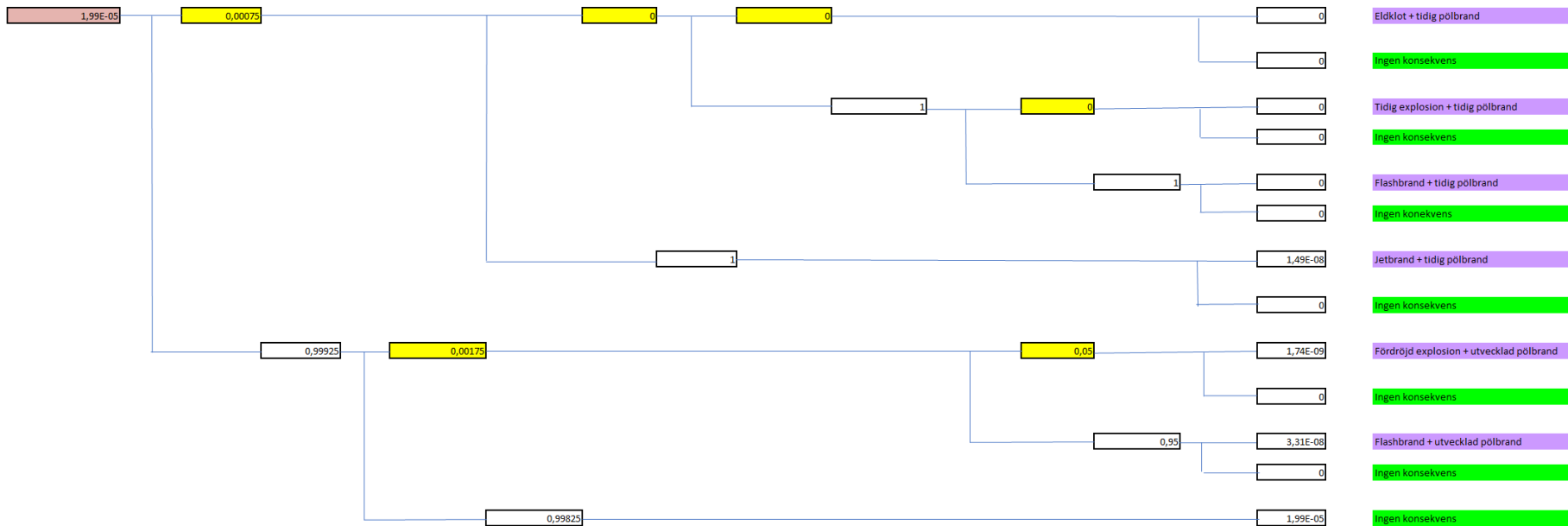
H. Bristning av atmosfärisk tank med gasinnehåll (biogas)



I. 10 mm vätskeutsläpp från trycksatt tank (LBG)

Läckagehastighet (kg/s): 0,5

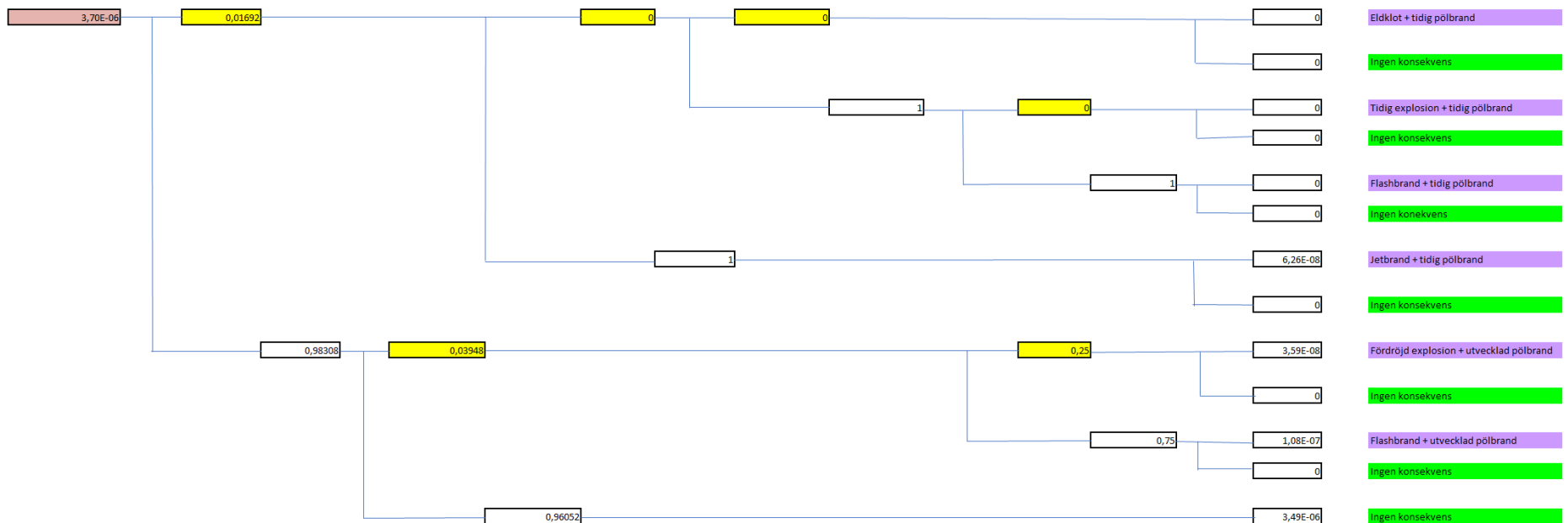
Utsläppsfrekvens	Omedelbar antändning	Ingen omedelbar antändning	Fördröjd/sen antändning	Ingen antändning	Utsläppstyp	Utsläppstyp	Eldklot	Inget eldklot	Explosion	Flashbrand	Konsekvens	Beskrivning
Pr. år pr. tank	Sannolikhet	Sannolikhet	Sannolikhet	Sannolikhet	Fullständig bristning / Bristning / Omedelbar	Luckor/ Rörledningsbrot t/ Kontinuerlig	Sannolikhet	Sannolikhet	Flamfront acceleration/ turbulens	Inget överbelastat område	Frekvens för slutshändelse	Slutshändelse
P(0)	P(1)	1-P(1)	P(2)	1-P(2)	P(A)= 1 eller 0	1-P(A)= 1 eller 0	P(3)	1-P(3)	P(4)	1-P(4)		



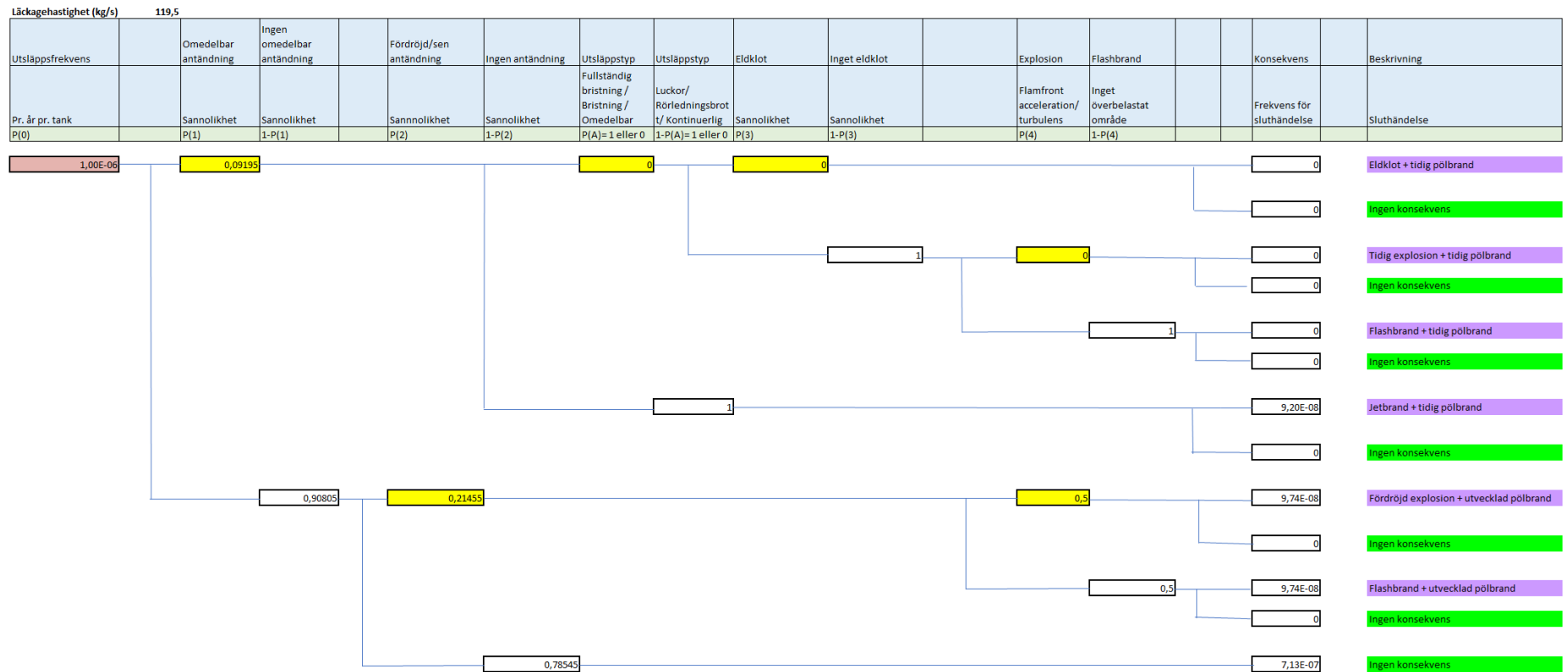
J. 50 mm vätskeutsläpp från trycksatt tank (LBG)

Läckagehastighet (kg/s): 13,3

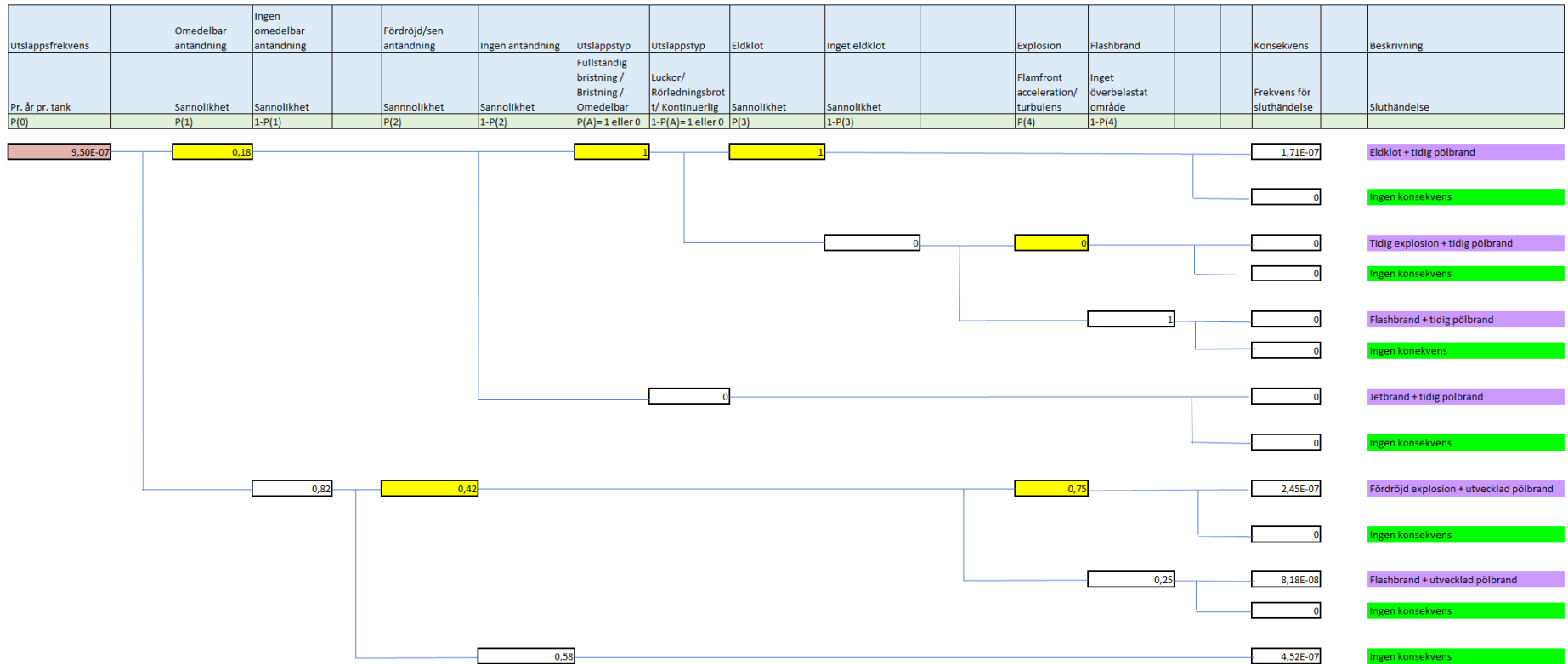
Utsläppsfrekvens	Omedelbar antändning	Ingen omedelbar antändning	Fördröjd/sen antändning	Ingen antändning	Utsläppstyp	Utsläppstyp	Eldklot	Inget eldklot	Explosion	Flashbrand	Konsekvens	Beskrivning
Pr. år pr. tank	Sannolikhet	Sannolikhet	Sannolikhet	Sannolikhet	Fullständig bristning / Bristning / Omedelbar	Luckor / Rörledningsbrott / Kontinuerlig	Sannolikhet	Sannolikhet	Flamfront acceleration / turbulens	Inget överbelastat område	Frekvens för sluthändelse	Sluthändelse
P(0)	P(1)	1-P(1)	P(2)	1-P(2)	P(A)= 1 eller 0	1-P(A)= 1 eller 0	P(3)	1-P(3)	P(4)	1-P(4)		



K. 150 mm vätskeutsläpp från trycksatt tank (LBG)



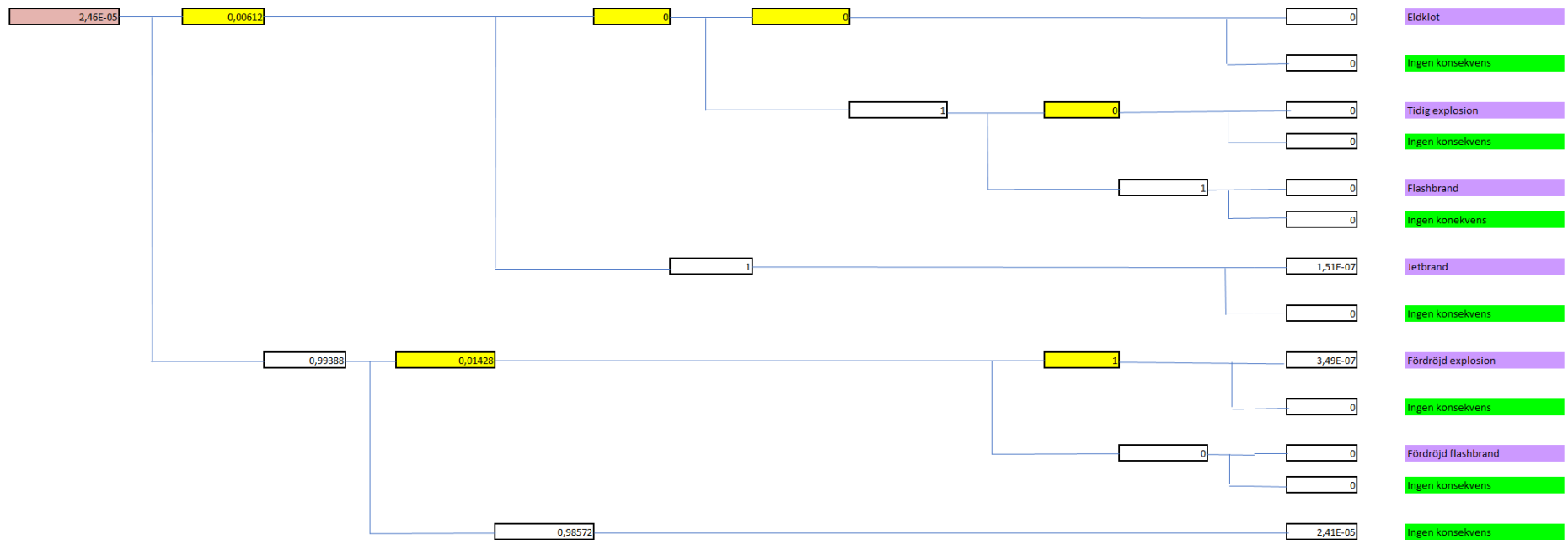
L. Bristning av trycksatt tank med vätskeinhåll (LBG)



M. 10 mm gasutsläpp från trycksatt tank (CBG)

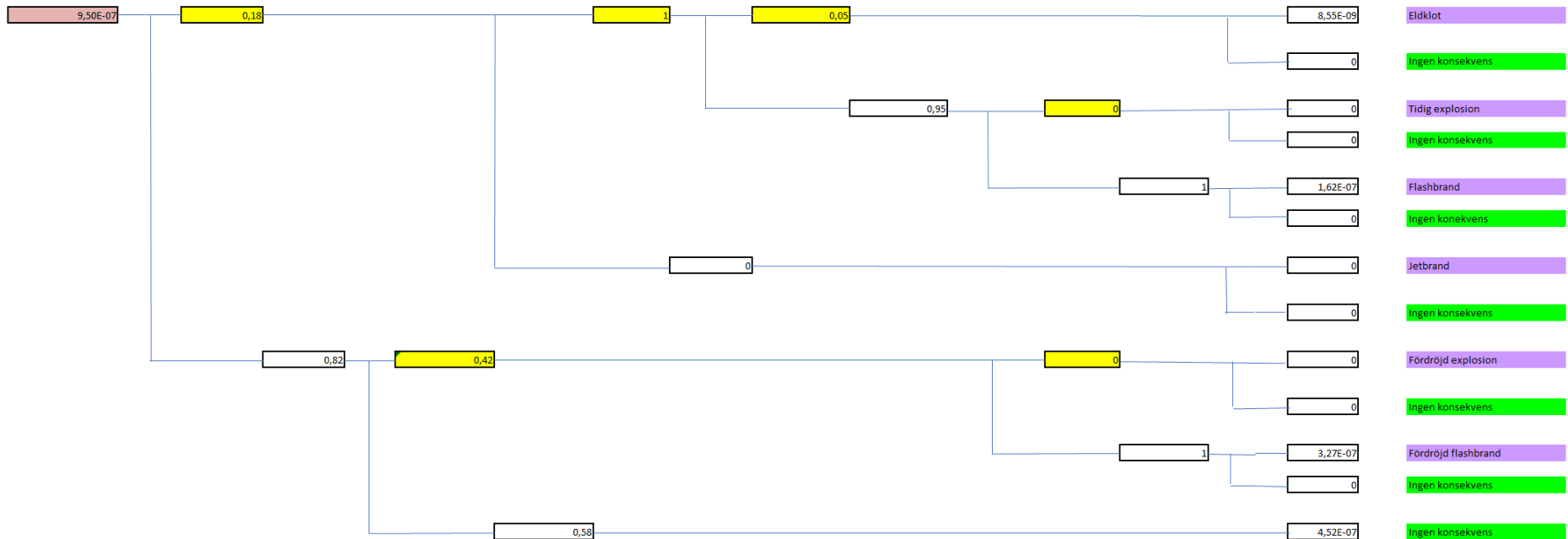
Läckagehastighet (kg/s): 3,7

Utsläppsfrekvens	Omedelbar antändning	Ingen omedelbar antändning	Fördröjd/sen antändning	Ingen antändning	Utsläppstyp	Utsläppstyp	Eldklot	Inget eldklot	Explosion	Flashbrand	Konsekvens	Beskrivning
Pr. år pr. tank	Sannolikhet	Sannolikhet	Sannolikhet	Sannolikhet	Fullständig bristning / Bristning / Omedelbar	Luckor / Rörledningsbrott / Kontinuerlig	Sannolikhet	Sannolikhet	Flamfront acceleration / turbulens	Inget överbelastat område	Frekvens för sluthändelse	Sluthändelse
P(0)	P(1)	1-P(1)	P(2)	1-P(2)	P(A)= 1 eller 0	1-P(A)= 1 eller 0	P(3)	1-P(3)	P(4)	1-P(4)		



N. Bristning av trycksatt tank med gasinnehåll (CBG)

Utsläppsfrekvens	Omedelbar antändning	Ingen omedelbar antändning	Fördröjd/sen antändning	Ingen antändning	Utsläppstyp	Utsläppstyp	Eldklot	Inget eldklot	Explosion	Flashbrand	Konsekvens	Beskrivning
Pr. år pr. tank	Sannolikhet	Sannolikhet	Sannolikhet	Sannolikhet	Fullständig bristning / Bristning / Omedelbar	Luckor / Rörledningsbrott / Kontinuerlig	Sannolikhet	Sannolikhet	Flamfront acceleration / turbulens	Inget överbelastat område	Frekvens för sluthändelse	Sluthändelse
P(0)	P(1)	1-P(1)	P(2)	1-P(2)	P(A)=1 eller 0	1-P(A)=1 eller 0	P(3)	1-P(3)	P(4)	1-P(4)		



Phast resultat

Konsekvensrapport

Arbetsyta: LBG Simuleringar Phast

Studie: Studie

Sammanfattande underlag

Följande tabeller rapporterar endast globala värden som ställts in i parametrarna. Värden som är modifierade i händelseträdet kommer inte rapporteras.

Rapporten är kontextkänslig och filtrerar upp till studienivå. Flera sammanfattande rapporter behöver genereras ifall det finns flera studier i arbetsytan.

Resultaten i rapporten är endast från icke CFD-beräkningar.

Dispersionsresultat

Studie	Scenario	Väder	Avstånd till UFL [m]	Avstånd till LFL [m]
Studie\Primära röt-kammare med fasta tak, 844 kg, 40 deg, 0,025bar	10 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	n/a	n/a
		5 m/s D	n/a	n/a
		8 m/s D	n/a	n/a
	250 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	n/a	n/a
		5 m/s D	n/a	n/a
		8 m/s D	n/a	n/a
	Katastrofal bristning	2.5 m/s F	8,76946	14,4461
		5 m/s D	8,82359	21,4457
		8 m/s D	9,44455	31,6029
Studie\Sekundära röt-kammare (Gasklocka), 5026 kg, 40 deg, 0,005bar	10 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	n/a	n/a
		5 m/s D	n/a	n/a
		8 m/s D	n/a	n/a
	250 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	n/a	n/a
		5 m/s D	n/a	n/a
		8 m/s D	n/a	n/a
	Katastrofal bristning	2.5 m/s F	16,6226	28,1519
		5 m/s D	17,9734	37,7912
		8 m/s D	22,7782	54,9292
Studie\Buffertlager för rågas, 7070 kg, 40 deg, 0,005 bar	10 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	n/a	n/a
		5 m/s D	n/a	n/a
		8 m/s D	n/a	n/a
	250 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	n/a	n/a
		5 m/s D	n/a	n/a
		8 m/s D	n/a	n/a

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

Studie	Scenario	Väder	Avstånd till UFL [m]	Avstånd till LFL [m]
		8 m/s D	n/a	n/a
	Katastrofal bristning	2.5 m/s F	18,7268	31,5332
		5 m/s D	20,1657	41,2982
		8 m/s D	25,4505	59,5319
Studie\Biogödselsbrunn med gaslager (membrantank), 2193 kg, 40 deg, 0,005 bar	10 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	n/a	n/a
		5 m/s D	n/a	n/a
		8 m/s D	n/a	n/a
	250 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	n/a	n/a
		5 m/s D	n/a	n/a
		8 m/s D	n/a	n/a
	Katastrofal bristning	2.5 m/s F	12,4275	21,2521
		5 m/s D	13,5723	30,5339
		8 m/s D	17,3602	45,0278
Studie\Lagringstankar för flytande biogas (LBG), 105 ton, 1,5 bar, -162 deg	10 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	n/a	18,7641
		5 m/s D	n/a	n/a
		8 m/s D	n/a	n/a
	50 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	55,9041	135,687
		5 m/s D	41,7237	81,1788
		8 m/s D	33,504	71,2881
	150 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	135,994	287,353
		5 m/s D	111,091	211,344
		8 m/s D	90,7376	181,96
	Katastrofal bristning	2.5 m/s F	247,643	644,451
		5 m/s D	205,128	426,495
		8 m/s D	146,743	330,843
Studie\LBG-tankfordon, 22000 kg, 1,5 bar, -162 deg	50 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	60,6468	134,599
		5 m/s D	47,2357	86,5772
		8 m/s D	39,5166	77,6596
	Katastrofal bristning	2.5 m/s F	138,043	374,366
		5 m/s D	93,6146	215,485
		8 m/s D	91,6084	199,978
Studie\Mobilt CBG-lager, 11 gasflaskor, 673,6 kg, 250 bar, 10 deg	10 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	n/a	n/a
		5 m/s D	n/a	n/a
		8 m/s D	n/a	n/a
Studie\Mobilt CBG-lager, 1 gasflaska, 61,2 kg, 250 bar, 10 deg	Katastrofal bristning	2.5 m/s F	3,34036	5,64263
		5 m/s D	3,37138	6,17812
		8 m/s D	3,42756	7,24932

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

Jetbrandsresultat

Medvindsavstånd till definierade strålningsnivåer

De rapporterade strålningarna är definierade i parametrarna.

Studie	Scenario	Väder	Flamlängd [m]	Medvindsavstånd till intensitetsnivå 1 (4 kW/m ²) [m]	Medvindsavstånd till intensitetsnivå 2 (12,5 kW/m ²) [m]	Medvindsavstånd till intensitetsnivå 3 (37,5 kW/m ²) [m]
Studie\Primära röt-kammare med fasta tak, 844 kg, 40 deg, 0,025bar	10 mm, konstant hastighet, Horizontal	2.5 m/s F	1,65154	n/a	n/a	n/a
		5 m/s D	1,65145	n/a	n/a	n/a
		8 m/s D	1,65145	n/a	n/a	n/a
250 mm, konstant hastighet, Horizontal	2.5 m/s F	20,6723	23,4497	21,8723	20,5737	
		5 m/s D	26,3159	28,6897	27,2288	26,0359
		8 m/s D	26,3159	28,6897	27,2288	26,0359
Studie\Sekundära röt-kammare (Gasklocka), 5026 kg, 40 deg, 0,005bar	10 mm, konstant hastighet, Horizontal	2.5 m/s F	1,32859	n/a	n/a	n/a
		5 m/s D	1,32859	n/a	n/a	n/a
		8 m/s D	1,32859	n/a	n/a	n/a
250 mm, konstant hastighet, Horizontal	2.5 m/s F	19,708	20,8393	19,5465	n/a	
		5 m/s D	20,3873	21,4816	11,1162	n/a
		8 m/s D	20,3873	21,4816	11,1162	n/a
Studie\Buffertlager för rågas, 7070 kg, 40 deg, 0,005 bar	10 mm, konstant hastighet, Horizontal	2.5 m/s F	1,32859	n/a	n/a	n/a
		5 m/s D	1,32859	n/a	n/a	n/a
		8 m/s D	1,32859	n/a	n/a	n/a
250 mm, konstant hastighet, Horizontal	2.5 m/s F	19,708	20,8393	19,5465	n/a	
		5 m/s D	20,3873	21,4816	11,1162	n/a
		8 m/s D	20,3873	21,4816	11,1162	n/a
Studie\Biogödselsbrunn med gaslager (membrantank), 2193 kg, 40 deg, 0,005 bar	10 mm, konstant hastighet, Horizontal	2.5 m/s F	1,32859	n/a	n/a	n/a
		5 m/s D	1,32859	n/a	n/a	n/a
		8 m/s D	1,32859	n/a	n/a	n/a

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

Studie	Scenario	Väder	Flamlängd [m]	Medvindsavstånd till intensitetsnivå 1 (4 kW/m ²) [m]	Medvindsavstånd till intensitetsnivå 2 (12,5 kW/m ²) [m]	Medvindsavstånd till intensitetsnivå 3 (37,5 kW/m ²) [m]
	250 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	19,708	20,8393	19,5465	n/a
		5 m/s D	20,3873	21,4816	11,1162	n/a
		8 m/s D	20,3873	21,4816	11,1162	n/a
Studie\Lagringstankar för flytande biogas (LBG), 105 ton, 1,5 bar, -162 deg	10 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	15,6059	23,0619	17,4669	n/a
		5 m/s D	12,8745	20,9925	15,8888	14,1519
		8 m/s D	11,7637	20,1283	15,3185	12,9856
	50 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	59,6334	97,033	73,9117	62,0966
		5 m/s D	49,1963	88,5288	66,8398	51,6985
		8 m/s D	44,9516	84,9409	64,0724	49,8057
	150 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	116,952	200,571	152,49	120,813
		5 m/s D	102,307	195,439	146,873	113,7
		8 m/s D	99,4999	200,866	150,483	117,21
Studie\LBG-tankfordon, 22000 kg, 1,5 bar, -162 deg	50 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	59,6803	97,1084	73,9679	62,145
		5 m/s D	49,235	88,5975	66,893	51,7407
		8 m/s D	44,987	85,0065	64,1238	49,848
Studie\Mobilt CBG-lager, 11 flaskor, 673,6 kg, 250 bar, 10 deg	10 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	22,5925	36,1142	29,065	24,0614
		5 m/s D	18,6384	32,8212	25,8098	21,1252
		8 m/s D	17,0302	31,6467	24,5153	19,8227

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

Tidig pölbrandsresultat

Medvindsavstånd till definierade strålningsnivåer

De rapporterade strålningarna är definierade i parametrarna.

Studie	Scenario	Väder	Pöldiameter [m]	Medvindsavstånd till intensitetsnivå 1 (4 kW/m ²) [m]	Medvindsavstånd till intensitetsnivå 2 (12,5 kW/m ²) [m]	Medvindsavstånd till intensitetsnivå 3 (37,5 kW/m ²) [m]
Studie\Lagrings tankar för flytande biogas (LBG), 105 ton, 1,5 bar, -162 deg	10 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	0,8772	7,23437	6,08196	n/a
		5 m/s D	0,457768	6,98065	6,39549	n/a
	50 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	8,33354	54,5881	37,6944	24,4516
		5 m/s D	7,79181	51,8416	37,2447	26,1863
	150 mm, konstant hastighet, Horisontal	8 m/s D	7,18665	47,9384	35,9025	26,4127
		2.5 m/s F	29,5893	172,11	111,316	69,4711
Studie\LBG-tankfordon, 22000 kg, 1,5 bar, -162 deg	50 mm, konstant hastighet, Horisontal	5 m/s D	29,0605	172,185	114,943	78,5639
		8 m/s D	28,3948	168,449	116,322	82,6556
	50 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	7,54101	50,745	35,7842	23,7107
		5 m/s D	6,25399	43,4773	32,3717	22,9626
		8 m/s D	4,34676	32,187	25,9578	18,9919

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

Utvecklad pölbrandsresultat

Medvindsavstånd till definierade strålningsnivåer

De rapporterade strålningarna är definierade i parametrarna.

Studie	Scenario	Väder	Pöldiameter [m]	Medvindsavstånd till intensitetsnivå 1 (4 kW/m ²) [m]	Medvindsavstånd till intensitetsnivå 2 (12,5 kW/m ²) [m]	Medvindsavstånd till intensitetsnivå 3 (37,5 kW/m ²) [m]	
Studie\Lagrings tankar för flytande biogas (LBG), 105 tonn, 1,5 bar, -162 deg	10 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	3,0518	17,6313	13,1201	8,06192	
		5 m/s D	1,41453	10,4983	9,09152	7,01526	
	50 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	29,1207	166,584	106,607	65,3126	
		5 m/s D	24,5291	147,138	97,8874	66,411	
	150 mm, konstant hastighet, Horisontal	8 m/s D	20,5308	126,385	87,695	62,4443	
		2.5 m/s F	78,5727	361,503	228,04	136,843	
	Katastrofal bristning	5 m/s D	74,0093	351,505	227,232	149,968	
		8 m/s D	68,6581	331,354	221,703	152,352	
	Studie\LBG-tankfordon, 22000 kg, 1,5 bar, -162 deg	50 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	22,7806	137,817	89,3951	55,8737
			5 m/s D	17,357	111,371	75,8683	52,8204
Katastrofal bristning		8 m/s D	11,0328	74,4917	54,3187	40,6559	
		2.5 m/s F	71,2996	323,784	200,176	115,677	
		5 m/s D	70,3628	327,262	207,976	133,745	
		8 m/s D	69,6203	325,001	214,089	143,96	

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

Eldklotsresultat

Medvindsavstånd till definierade strålningsnivåer

De rapporterade strålningarna är definierade i parametrarna.

Studie	Scenario	Väder	Eldklotsdiameter [m]	Medvindsavstånd till intensitetsnivå 1 (4 kW/m ²) [m]	Medvindsavstånd till intensitetsnivå 2 (12,5 kW/m ²) [m]	Medvindsavstånd till intensitetsnivå 3 (37,5 kW/m ²) [m]
Studie\Primära rökammare med fasta tak, 844 kg, 40 deg, 0,025bar	Katastrofal bristning	2.5 m/s F	54,812	102,635	56,0752	25,5251
		5 m/s D	54,812	102,635	56,0752	25,5251
		8 m/s D	54,812	102,635	56,0752	25,5251
Studie\Sekundära rökammare (Gasklocka), 5026 kg, 40 deg, 0,005bar		2.5 m/s F	99,3502	193,552	106,886	50,7216
		5 m/s D	99,3502	193,552	106,886	50,7216
		8 m/s D	99,3502	193,552	106,886	50,7216
Studie\Buffertlager för rågas, 7070 kg, 40 deg, 0,005 bar		2.5 m/s F	111,319	218,465	120,891	57,7849
		5 m/s D	111,319	218,465	120,891	57,7849
		8 m/s D	111,319	218,465	120,891	57,7849
Studie\Biogödselsbrunn med gaslager (membrantank), 2193 kg, 40 deg, 0,005 bar		2.5 m/s F	75,3542	144,01	79,1253	36,84
		5 m/s D	75,3542	144,01	79,1253	36,84
		8 m/s D	75,3542	144,01	79,1253	36,84
Studie\Lagringstankar för flytande biogas (LBG), 105 tonn, 1,5 bar, -162 deg		2.5 m/s F	57,6494	160,204	90,8076	49,1301
		5 m/s D	57,6494	160,204	90,8076	49,1301
		8 m/s D	57,6494	160,204	90,8076	49,1301
Studie\Mobilt CBG-lager, 1 gasflaska, 61,2 kg, 250 bar, 10 deg		2.5 m/s F	22,8566	97,2899	55,8767	31,8433
		5 m/s D	22,8566	97,2899	55,8767	31,8433
		8 m/s D	22,8566	97,2899	55,8767	31,8433

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

Flashbrandsresultat

Medvindsvåld till de definierade koncentrationerna

De rapporterade LFL och LFL andelar är definierade i respektive materialegenskap.

Studie	Scenario	Väder	Avstånd medvind till LFL [m]
Studie\Primära röt-kammare med fasta tak, 844 kg, 40 deg, 0,025bar	10 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	
		5 m/s D	
		8 m/s D	
	250 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	
		5 m/s D	
		8 m/s D	
	Katastrofal bristning	2.5 m/s F	14,4461
		5 m/s D	21,4457
		8 m/s D	31,6029
Studie\Sekundära röt-kammare (Gasklocka), 5026 kg, 40 deg, 0,005bar	10 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	
		5 m/s D	
		8 m/s D	
	250 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	
		5 m/s D	
		8 m/s D	
	Katastrofal bristning	2.5 m/s F	28,1519
		5 m/s D	37,7912
		8 m/s D	54,9292
Studie\Buffertlager för rågas, 7070 kg, 40 deg, 0,005 bar	10 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	
		5 m/s D	
		8 m/s D	
	250 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	
		5 m/s D	
		8 m/s D	
	Katastrofal bristning	2.5 m/s F	31,5332
		5 m/s D	41,2982
		8 m/s D	59,5319
Studie\Biogödselsbrunn med gaslager (membrantank), 2193 kg, 40 deg, 0,005 bar	10 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	
		5 m/s D	
		8 m/s D	
	250 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	
		5 m/s D	
		8 m/s D	
	Katastrofal bristning	2.5 m/s F	21,2521
		5 m/s D	30,5339

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

Studie	Scenario	Väder	Avstånd medvind till LFL [m]	
		8 m/s D	45,0278	
Studie\Lagringstankar för flytande biogas (LBG), 105 tonn, 1,5 bar, -162 deg	10 mm, kostant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	18,7641	
		5 m/s D		
		8 m/s D		
		2.5 m/s F	135,687	
		5 m/s D	81,1788	
		8 m/s D	71,2881	
	50 mm, kostant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	287,353	
		5 m/s D	211,344	
		8 m/s D	181,96	
		Katastrofal bristning	2.5 m/s F	644,451
		5 m/s D	426,495	
		8 m/s D	330,843	
Studie\LBG-tankfordon, 22000 kg, 1,5 bar, -162 deg	50 mm, kostant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	134,599	
		5 m/s D	86,5772	
		8 m/s D	77,6596	
		Katastrofal bristning	2.5 m/s F	374,366
		5 m/s D	215,485	
		8 m/s D	199,978	
Studie\Mobilt CBG-lager, 11 flaskor, 673,6 kg, 250 bar, 10 deg	10 mm, kostant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F		
		5 m/s D		
		8 m/s D		
Study\Mobilt CBG-lager, 1 flaska, 61,2 kg, 250 bar, 10 deg	Katastrofal bristning	2.5 m/s F	5,64263	
		5 m/s D	6,17812	
		8 m/s D	7,24932	

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

Explosionsresultat

Explosionsscenarier för värsta fall, maximal medvindsavstånd till definierade övertryck

De rapporterade övertrycken är definierade i explosionsparametrarna.

Studie	Scenario	Väder	Övertrycksnivå [bar]	Maximalt avstånd [m]	Diameter [m]	
Studie\Primära rötkammare med fasta tak, 844 kg, 40 deg, 0,025bar	250 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	0,5	8,84445	6,09036	
			0,35	9,51666	7,43478	
			0,1	14,6501	17,7018	
	Katastrofal bristning		5 m/s D	0,5	17,5173	35,0345
				0,35	21,3841	42,7683
				0,1	50,9144	101,829
			8 m/s D	0,5	29,2083	38,2644
				0,35	33,4317	46,7112
				0,1	65,6843	111,216
Studie\Sekundära rötkammare (Gasklocka), 5026 kg, 40 deg, 0,005bar	250 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	0,5	37,8561	32,0337	
			0,35	41,3918	39,105	
			0,1	75,8314	135,516	
	Katastrofal bristning		5 m/s D	0,5	54,4176	53,835
				0,35	62,2925	104,36
				0,1	134,35	248,475
			8 m/s D	0,5	67,6117	65,4067
				0,35	74,8308	79,845
				0,1	139,477	236,601
Study\Buffertlager för rågas, 7070 kg, 40 deg, 0,005 bar	250 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	0,5	94,1371	51,2787	
			0,35	99,7969	62,5983	
			0,1	152,64	220,177	
	Katastrofal bristning		5 m/s D	0,5	61,3069	79,3793
				0,35	70,0682	96,9019
				0,1	145,15	279,089
			8 m/s D	0,5	76,769	62,6227
				0,35	83,6809	76,4465
				0,1	158,657	282,463
Studie\Biogödselsbrunn med gaslager (membrantank), 2193 kg, 40 deg, 0,005 bar	10 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	0,5	103,983	49,7353	
			0,35	109,473	60,7142	
			0,1	170,932	263,852	
	Katastrofal bristning		5 m/s D	0,5	39,0665	34,4347
				0,35	43,4233	80,0169
				0,1	98,6725	190,516
			8 m/s D	0,5	52,3724	46,5692
				0,35	57,5124	56,8492
				0,1	106,203	181,883
Studie\Lagringstankar för flytande biogas (LBG), 105 ton, 1,5 bar, -162 deg	10 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	0,5	71,6289	42,9304	
			0,35	76,3673	52,4071	
			0,1	115,733	156,173	
	Katastrofal bristning		5 m/s D	0,5	10,0279	6,46225
				0,35	10,7412	7,88877
				0,1	16,1881	18,7827
			8 m/s D	0,5	8,06347	4,957
				0,35	8,61059	6,05124
				0,1	12,7888	14,4076

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

Studie	Scenario	Väder	Övertrycksnivå [bar]	Maximalt avstånd [m]	Diameter [m]	
	50 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	0,5	90,8511	55,7383	
			0,35	97,0031	68,0423	
			0,1	143,984	162,005	
		5 m/s D	0,5	61,5654	33,9081	
			0,35	65,3079	41,3932	
			0,1	93,8887	98,5548	
	8 m/s D	0,5	51,8001	28,1451		
		0,35	54,9065	34,3581		
		0,1	78,6298	81,8045		
	150 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	0,5	188,517	124,462	
			0,35	202,254	151,936	
			0,1	307,161	361,751	
		5 m/s D	0,5	159,839	98,0738	
			0,35	170,664	119,723	
			0,1	253,329	285,054	
		8 m/s D	0,5	133,454	79,2425	
			0,35	142,2	96,735	
			0,1	208,993	230,32	
	Katastrofal bristning	2.5 m/s F	0,5	459,607	118,188	
			0,35	472,652	144,278	
			0,1	575,537	355,214	
		5 m/s D	0,5	258,453	198,936	
			0,35	280,41	242,85	
			0,1	460,281	630,178	
	8 m/s D	0,5	242,301	203,96		
		0,35	264,813	248,984		
		0,1	436,729	592,816		
Studie\VLBG-tankfordon, 22000 kg, 1,5 bar, -162 deg	50 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	0,5	93,3714	55,7275	
				0,35	99,5222	68,0291
				0,1	146,494	161,973
			5 m/s D	0,5	62,1633	31,119
				0,35	65,598	37,9884
				0,1	91,8279	90,448
	8 m/s D	0,5	53,7641	26,7978		
		0,35	56,7219	32,7133		
		0,1	79,3094	77,8884		
	Katastrofal bristning	2.5 m/s F	0,5	222,247	91,2789	
			0,35	232,322	111,428	
			0,1	312,268	298,734	
		5 m/s D	0,5	157,821	129,159	
			0,35	172,076	157,67	
			0,1	280,943	375,403	
	8 m/s D	0,5	144,11	119,833		
		0,35	157,336	146,286		
		0,1	258,342	348,297		
Studie\Mobilt CBG-lager, 11 flaskor, 673,6 kg, 250 bar, 10 deg	10 mm, konstant hastighet, Horisontal	2.5 m/s F	0,5	9,79444	5,84137	
				0,35	10,4392	7,13083
				0,1	15,3628	16,9781

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

Studie	Scenario	Väder	Övertrycksnivå [bar]	Maximalt avstånd [m]	Diameter [m]
		5 m/s D	0,5 0,35 0,1	9,35103 9,96215 14,6291	5,53691 6,75916 16,0932
		8 m/s D	0,5 0,35 0,1	8,63097 9,20814 13,6158	5,22926 6,3836 15,199

Historiska olyckor

Biogas

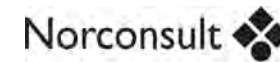
Tabell 11. Allvarliga olyckor där biogas är involverat, som finns inrapporterat till eMARS.

Datum	Dödsfall	Skadade	Förlust (Euros)	Biogas eller metanutsläpp (kg)	Brand	Beskrivning	Orsaker	Lärdomar
18-02-2008	0	0		3 600	Nej	Vid omkring 03:30 utlöstes det hydrauliska övertrycksskyddssystemet i en röt-kammare på grund av förlust av vätska i över-/undertrycksskyddssystemet. Gastanken isolerades och över-/undertrycksskyddssystemet återfylldes med vatten. Händelsen resulterade i ett utsläpp på 3 600 kg biogas. Det hydrauliska övertrycksskyddet utlöstes korrekt på grund av att på en kort tid extrem hög ökning av gas påträffades i en av röt-kammarna. Ett gasutsläpp inträffade genom condensatdränagesystemet i motsvarighet till droppfällorna i gastanken, vilket skapade en explosiv atomsfär. Omrörarens axeltätning kunde inte nås på grund av utsläppet av biogasen. Gasutsläppet kunde endast stoppas genom vattenspolning av omrörarens axeltätning.	Förlust av vätska i över-/undertrycksskyddssystem	
03-10-2013	0	0	160 000 €	18 500	Nej	Vid omkring 16:30 utlöstes ett gaslarm intermittent i kontrollrummet på ett stort reningsverk från tätbebyggelse och ansvarig operatör larmade säkerhetsstationen. Med tanken på att larmet kunde bero på ett problem med sensorn gick en säkerhetsvakt utrustad med andningsapparat till en brunn som leder till de underjordiska ledningarna som matas in i röt-kammarna för att producera biogas. Säkerhetsvakten bekräftade att det fanns en ficka med biogas bredvid sensorn och i två närliggande brunnar. Vakhavaren larmades vid 17:30-tiden och beslutade att stänga av slamblandare och att mekaniskt ventilerade de förorenade manhållschakten. Åtgärden hävdades vid 18:30-tiden utan att det läckande ledningen hade lokaliserats, på grund av det täta nätet av underjordiska ledningar i området. Undersökningen återupptogs 72 timmar senare och åtgärder vidtogs för att minska läckageflödet och säkra området under utredningen. Detta lyckades efter 60 timmar, då ett 4 cm hål upptäcktes på 4 m djup i gjutjärnsrör (DN400, PS=18 mbar) som förbinder två av anläggningens röt-kammare till gashållarna. 24 000 m ³ biogas gick förlorad. Eftersom de inte kunde stängas av reducerades produktionen från dessa röt-kammare genom att stänga av blandning, uppvärmning och intag av slam; biogaszonen stängdes av och ventilation sattes upp nära läckan. En hylsa placerades över den läckande sektionen, som var säkrad tills den totala avstängningen av röt-kammarna den matades in i, och dess produktion (18 500 m ³ biogas) släpptes succesivt ut i atmosfären genom utsläppsventilerna. Ett segment av röret kollapsade under arbetet, vilket gjorde reparation omöjlig. Rörsektionen isolerades sedan med en värdbar skarv av typen "panhandle". Biogasnätet och stationens övriga röt-kammare togs sedan i drift igen. De två röt-kammarna i fråga inkapslades (med blandning en gång i veckan) i väntan på att den trasiga rörsektionen skulle bytas ut, vilket orsakade en produktionsförlust på 5 % eller 160 000 euro.	Den gradvisa inre korrosionen av gjutjärnsrören var orsaken till händelsen.	Biogasen som producerades i denna anläggning har en högre H ₂ S-koncentration än den från andra slamrötningsanläggningar, eftersom slammet innehåller mindre järnklorid (som neutraliserar H ₂ S). Slutligen är dessa biogasar bland de äldsta på platsen och har som ett resultat av detta utsatts för längre exponering för de frätande medlen i biogas.
16-09-2014	0	0		500	Ja	Vid 23.00-tiden utbröt brand i en biogasanläggning. Anläggningsoperatören fick kännedom om en brand i kontrollpanelen i teknik-/pumprummet till följd av en mobiltelefonvarning. De första försöken att släcka branden med en tillgänglig brandsläckare misslyckades. Brandkåren underrättades av operatören. Det uppblåsbara membranhåljet av röt-kammare 1 som gränsar till teknik-/pumprummet fattade då eld. Brandkåren kunde förhindra att branden spred sig till den angränsande röt-kammaren 2. Gaslagringsmembranet skadades dock och biogasen kunde komma ut. Branden orsakade ingen explosion eller deflagration. Branden resulterade i utsläpp av 500 m ³ biogas och 10 m ³ rötrest. De andra komponenterna i installationen (sekundära röt-kammare 1+2, rötrestlager, värmepumpen och nödfacklan) skadades inte. En nödströmförsörjning garanterades. Det närmaste bostadsområdet ligger cirka 400 m sydost om biogasanläggningen. Elden spred sig från kontrollpanelen i pumprummet och spred sig uppåt via rummets väggar och tak upp till gaslagringsmembranet i röt-kammare 1. En ostlig vind hjälpte lågorna att sprida sig till gaslagringsenheten i röt-kammare 2. Gasen i gaslagringsenheterna förbrändes.	Brand i styrskåpet i teknik-/pumprummet.	Brandvarnare monteras i kontrollpanelerna och i teknikrummet. Om brandvarnare är avstängda stängs strömmen till kontrollpanelerna av och ett larm utlöses vid en permanent upptagen stolpe. Teknikrummet byggs om till brandskyddsklass F90.
19-03-2015	0	1	70 000 €	10 000	Ja	En explosion inträffade under reparationsarbetet på en röt-kammare. Takmembranet skadades och fick bytas ut.	En möjlig orsak (trolig utlösare för händelsen) är en elektrostatisk laddning i membrantaket.	Fukta membrantaket för att förbättra konduktiviteten genom att fukta luftfoliekåpan.

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

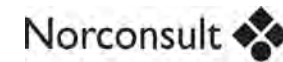


Datum	Dödsfall	Skadade	Förlust (Euros)	Biogas eller metanutsläpp (kg)	Brand	Beskrivning	Orsaker	Lärdomar
10-06-2016	0	0		3 700	Nej	Ett folieöverdrag på en rötchammare i biogasanläggningen slets. Cirka 3 700 m ³ biogas släpptes ut och cirka 750 m ³ rötresten läckte ut. Eftersom anläggningen är omgiven av en vägg och behållarna är något nedsänkta, behölls rötresten på platsen. Alla delanläggningar i anläggningen berörs, med undantag för biogasbearbetning och biogasinjektion.	Den aktuella rötchammaren fylldes med belflis och biogasproduktionen minskade kraftigt. I takt med att mer svavelväte och vätgas producerades separerades behållaren från systemet den 9 juni. Försök gjordes för att stimulera gasproduktionen genom att tillsätta kalk (för att höja pH-värdet). Detta resulterade i att en stor mängd skum producerades, vilket ledde till en ökning av trycket i rötchammaren. Tryckavlastningsanordningarna var förmodligen överväldigade och folierna på rötchammaren bröts. Biogas och skummande rötresten släpptes ut från rötchammaren.	Man kom överens om åtgärder och skumsensorer installerades i behållarna efter att orsakerna hade identifierats. Drift av anläggningen i enlighet med tillståndet.
14-06-2016	0	0	70 000 €	5 000	No	Folietaketets väderskydd och hållmembran över rötrestlagringstanken utvecklade en 10 meter lång reva från den punkt där de fästs på behållaren. Olyckan utlöstes av en kedja av felaktiga anläggningskomponenter: 1. Gaskapacitetssensorn var felaktigt kalibrerad för statusen "gashållare full". Medan den visade kapaciteten låg på 83 %, låg den faktiska kapaciteten redan på 100 %. Säkerhetskedjan, som skulle ha stängt av kompressorn vid 90 % kapacitet och aktiverat den automatiska gasfacklingen vid 95 % kapacitet, kunde därför inte utlösas. 2. Det mekaniska övertrycks- / undertrycksskyddssystemet släppte inte ut de angivna 400 Nm ³ / tim, trots högt tryck. 3. De extra elektriska gasövertrycks- och undertryckssensorerna var inte anslutna på gassidan, och de var inte heller korrekt anslutna och misslyckades också med att utlösa säkerhetskedjan. Innan anläggningen togs i drift accepterades den delvis av en expert (BlmSchG). Inspektionsrapporten krävde att operatören skulle åtgärda vissa brister innan driften påbörjas och att bekräfta detta skriftligen till experten. I synnerhet måste mätinstrumenten kalibreras och verifieras. När detta väl hade genomförts hade experten inga farhågor när det gäller säker drift.	Felaktigt övertrycksskydd	- Acceptanstestning av en expert representerar en ögonblicksbild av anläggningens rådande tillstånd vid tidpunkten för testningen. Om ändringar görs i anläggningen, särskilt i säkerhetsrelaterad utrustning, kan förutsättningar för säker drift i princip inte längre antas. - Undersökningen visade att anläggningen togs i drift utan att bristerna, särskilt kapacitetsövervakningen, hade åtgärdats i enlighet med expertens krav. Den behöriga myndigheten fick sen kännedom om denna situation. Inspektionsrapporten skickades inte utan dröjsmål till myndigheten. Det är därför lämpligt att fastställa verkställbara skriftliga standarder för acceptanstestning av en expert i enlighet med avsnitt 29a, liksom för uppföljningsinspektioner, tidsfrister och vidarebefordran av inspektionsresultat till myndigheterna. Dessa standarder bör stödja och underlätta övervakning. - Biogasanläggningsoperatörer förlitar sig ofta på hjälp från entreprenörer, eftersom de själva inte har den kompetens som krävs. Stor vikt måste läggas vid externa företags meriter. Det är viktigt att dokumentera det utförda arbetet och att överlämna dokumentationen när arbetet är klart, så att varje operatör är medveten om potentiella fel och nödvändiga uppföljningsåtgärder, inklusive inspektioner.
31-07-2016	0	0		3 950	Ja	En brand bröt ut i ett gödsellager i en biogasanläggning cirka klockan 18:00 den 31 juli 2016. Lagret innehåller ett förråd för torkat rötrest och en torkningsprocess för rötrest, inklusive luftskrubbnig och en svavelsyratank som krävs för denna process. Branden i rötchammarens torkningsprocess resulterade i att biogas släpptes ut till följd av att nödfacklan stängdes av så att branden kunde släckas. Dessutom förstörde branden i torkhallen syratanken och svavelsyra läckte ut. På grund av vad som antogs vara spontan förbränning av rötresten måste utsläpp av biogas i brandområdet förhindras för att skydda anläggningen. Därmed stängdes hela biogasförsörjningen av. Detta kunde endast uppnås genom att stänga huvudröret vid rötchammare, så att ingen biogas kunde nå gasfacklan. Som ett resultat facklades inte biogasen utan släpptes ut i atmosfären via systemet för övertrycksavgivning.	Spontan förbränning av rötresten	Åtgärder för att minska brandrisken i närheten av biogasanläggningen: - Modernisering av torkutrustning. I framtiden kommer en så kallad Mississippi-tork att användas i stället för en bältestork. I stället för att fullständigt torka en del av rötresten till en torsubstanshalt på 98 %, koncentreras rötresten endast och pumpas sedan tillbaka till förvaret. I framtiden kommer det därför inte att finnas något behov av att lagra torkat rötrest. Dessutom, till skillnad från bältestorktekniken, finns det ännu inga kända fall av brand orsakad av en Mississippi-tork. - Lagring av svavelsyra i stora mängder är inte heller längre nödvändigt. Även om H ₂ SO ₄ fortfarande behövs, lagras den inte längre i förväg utan levereras i IBC-behållare efter behov. - Ett möte anordnades med operatören, den behöriga administrativa myndigheten, den lokala borgmästaren och tjänstemännen från de närliggande frivilliga brandkårerna. Det var möjligt att sätta ihop ett antal rekommendationer. I synnerhet har operatören gått med på att förlänga närområdets brandbekämpningsdamm och därmed förbättra försörjningssituationen för hela närområdet.
24-02-2017	0	0	25 000 €	Okänd	Nej	Som ett resultat av det lägre gastrycket och de rådande kastbyarna revs det gamla taket. Den råa biogasen som fortfarande fanns kvar släpptes ut i atmosfären och skingrades mycket snabbt på grund av den starka vinden. På grund av ett lågt gastryck var filmen inte under spänning utan låg lös. Som ett resultat var det särskilt sårbart för drageffekten av kastbyarna som blåste (växling mellan spänning och släppning. Detta gjorde till slut att plätens funktion upphörde. Foliens tillstånd, som riskerade att rivas på grund av sin ålder, var en bidragande faktor, men utan någon akut riskpotential. Plåten var planerad att ersättas som en del av ett rullande program, men det hade ännu inte godkänts.	Väder	Konstruktion av ett nytt tak i enlighet med de senaste tekniska reglerna. I det här fallet är det planerat att installera ett styvt tak i rostfritt stål.

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07

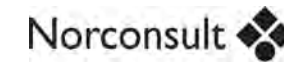


Datum	Dödsfall	Skadade	Förlust (Euros)	Biogas eller metanutsläpp (kg)	Brand	Beskrivning	Orsaker	Lärdomar
20-06-2017	0	0	25 000 €	6 300	Nej	Arbete pågick på biogasanläggningens elnät. Biogasanläggningen har försetts med en anslutning för en nödgeneratorsats. Fyllnadsnivån för rötresten i rötammare 3 är cirka en tredjedel (ca 1,80 m). Detta kan dock inte verifieras. Gasförbindelsen mellan rötammare 3 och rötammare 4 stängdes på grund av de skador som hade uppstått den 24 februari. Under arbetet med transformatorn (12:00 - 14:00) misslyckades elförsörjningen till hela biogasanläggningen ofta. Utan strömförsörjning fungerar inte utloppsgaskompressorn för gasbearbetning och nödfacklorna. Övertrycks- och undertrycksskyddet i rötrestlagringstank 3 och rötammare 3 kunde inte frigöra tillräckligt med den mängd biogas som producerades under strömavbrottet. Enligt de digitalt dokumenterade mätningarna ökade trycket i systemet från 5% (ca 0,5 mbar, 10:30) till en initial topp (30%, ca 11:50) till 65% (ca 3,9 mbar, ca 14:00) innan dess slits taket på rötammaren och trycket föll igen.	Revan i taket på rötrestlager 3 orsakades av en kraftig tryckökning från ca 0,5 mbar till 3,9 mbar. Detta kan förklaras av att biogasen som produceras i rötammare 3 och rötrestlagringstank 3 inte kunde utvinna från delanläggningen, eftersom arbete utfördes på strömförsörjningen för att genomföra en robust nödkraftsplan. Av denna anledning kunde biogasen tillfälligt inte flyttas vidare varken av kompressorer för gasbearbetning eller av facklor. Skadan den 20 juni 2017 inträffade därför till följd av ett enkelt driftstopp genom ett för högt tryck på det slitna taket. Det installerade, i sig säkra övertrycks- och vakuumsyddssystemet kunde inte minska det inre trycket tillräckligt innan det slitna taket förstördes.	Konstruktion av ett nytt tak i enlighet med de senaste tekniska reglerna. I det här fallet är det planerat att installera ett styvt rostfritt ståltak. - Nuvarande olycksplan finns på plats. Mot bakgrund av detta kommer den att finjusteras när det gäller rapporteringskedjan och användningen av föreskrivna blanketter. - Anpassning av beredskapsplanen
05-10-2017	0	0	50 000 €	4 290	Nej	I en storm lossnade troligen gaslagringsmembranet från klämslanganslutningen och sprack. Men skadan kan också ha orsakats av att föremål kastades runt av vinden, vilket gjorde att membranet slits sönder och följaktligen lossnade från klämslanganslutningen.	Stormskada	Det nya membranet installerades på lägre höjd för att ge mindre vindspänning vid vind.
05-10-2017	0	0	70 000 €	18 000	Nej	Som ett resultat av en storm med vindbyar med orkanstyrka brast två uppblåsbara tak och gasmembran.	Orkanvind ca 33 m/s.	Taken kontrolleras redan årligen av en kvalificerad person. Gasdetektering utförs efter renovering eller, som i detta fall, efter skada. Detta görs därför efter behov och i framtiden även på en tvåårscykel.
29-10-2017	0	0		3 530	Nej	Orkanstarka vindbyar som slitit av hela taket på en rötammare.	Taket lossnade på grund av orkanstarka vindbyar.	Verifiering av alla takfästen, utarbetande av en handlingsplan. Minskning av utfodring.
18-01-2018	0	0	40 000 €	4 700	Nej	Kraftiga vindbyar slet av det uppblåsbara taket (skador som troligen härrör från skarvarna på membrankåpan längs serviceschakten). Därefter slits det väderbeständiga taket och gasackumulatormembranet. Det fanns ingen skada på den återstående gashållarstrukturen.	Händelsen var ett resultat av stormen David/Fredrik, som förde med sig hårda vindar.	- Installation av ett koniskt tak. - Regelbundna kontroller av membrantaken för att upptäcka skador tidigt. - Regelbunden rengöring av takfläkt.
16.03.2018	0	0		2 800	Nej	Utsläppet orsakades främst av ett fel på den programmerbara logikstyrenheten (PLC), varefter (dvs. när PLC-driften återställdes) gasanvändarna (kraftvärmeverk) stängdes av. Mängden gas kunde därför inte minskas, men gasproduktionen var hög. Gashållaren, som redan var nästan full, kunde därför inte användas som reservoar.	Fel på den programmerbara logikstyrenheten (PLC).	
15-07-2018	0	0		400	Ja	Blixtnedslag som resulterar i en gaslagringstankbrand (400 kg metan). - Överspänning i elektroniken; - Brand i gaslagringstanken.	Blixtnedslag under åskväder.	
14-01-2019	0	0	80 000 €	5 070	Nej	Händelsen utlöstes av en storm eller starka vindbyar. De ledde till att takfolien sprack och sedan, som en direkt konsekvens, att rivas av runt kanten. Som ett resultat föll det fristående centrala stödet (trä), som var fäst vid kupolen, på sin sida och flöt på rötresten. Andra delar av takfolien slits sedan av.	Orsaken var helt klart en kombination av en storm och befintlig belastning orsakad av snö/regnvatten. På grund av kraftigt snöfall med slask, följt av mildare väder med regn, bildades fickor av slask och vatten mycket snabbt vid takfoliens kanter. På grund av mängden och väderförhållandena kunde dessa endast tömmas med begränsad effekt.	Inspektion av takbeläggningar.

Riskbedömning

Biogasanläggning Sjöbo

Uppdragsnummer: 52205031 Dokumentnummer: F-002 Version: 07



Datum	Dödsfall	Skadade	Förlust (Euros)	Biogas eller metanutsläpp (kg)	Brand	Beskrivning	Orsaker	Lärdomar
08-03-2019	0	0		0	Nej	Under driften av biogasanläggningen svämmade rötresten i röttningssektion 1, bestående av uppsamlingstankar för fast material, blandningsbehållare, röt-kammare 1 och röt-kammare 1, över. Detta ledde till utsläpp rötrestes via gasledningarna i röttningssektion 1 till kondensatkanal 1. Biogasen som producerades släpptes ut med hjälp av ett övertrycksskyddssystem. Det fanns inget utsläpp av rötrestes på öppna områden. För att reparera skadan togs röttningssektion 1 ur drift och gasledningarna och kondensatkanalen rengjordes.	Under underhållsarbetet installerades ett nytt uppblåsbart tak med dubbla membran på rötresten 1. Under dessa arbeten skadades förlängningen till gasuppsamlingsröret som är installerat under behållarens topp (svanhals), och sticker ut bortom behållarens topp. Denna togs ner. Som ett resultat av den saknade svanhalsen kunde rötrestersubstrat sippra in i gasledningen vid maximala fyllningsnivåer och, via kondensatdräneringen av gasuppsamlingsledningen, in i kondensatkanal 1. En överfyllnadsskyddsanordning på behållaren utlöstes inte eftersom utlösningströskeln i avsaknad av svanhalsen var några centimeter över den installerade gasledningen.	
01-07-2019	0	0	30 000 €	2 700	Nej	Reva i väderskyddsmembranet på gastaket, som hittades den 12 juni 2019 efter en storm. En vindpust fångade upp väderskyddsmembranet innan den kunde repareras och tog bort gastakets spännrör över en längd av ca 2,5 m.	Reva i väderskyddsmembranet, väderrelaterade effekter (vind).	
20-11-2019	0	0	200 000 €	2 517	Ja	Reparationsarbete på en omrörare som utfördes av ett externt företag utlöste en brand på röt-kammare, som också spred sig till den intilliggande sekundära röt-kammaren. Betydande materiella skador uppstod, även om ingen skadades.	Den mänskliga faktorn.	Ytterligare kontroller av slutmonteringen skulle minska risken. Den höga specialiseringen hos det kontrakterade monteringsföretaget innebär att högsta prioritet ligger i förbättrad kvalitetskontroll inom monteringsföretaget, som till stor del ligger utanför anläggningsoperatörens kontroll. Anläggningsoperatören har verkligen ökat sin allmänna vaksamhet när det gäller arbete som utförs av externa företag.
05-07-2020	0	0		2 600	Nej	Som ett resultat av en storm förstördes en väderskyddsfilm och gaslagringsmembran med en efterföljande frisättning av ämnen.	Storm.	Använd starkare filmer och membran.
29-07-2020	0	0	57 000 €	3 500	Nej	Utsläpp av biogas i en biogasanläggning. Ett inre membran slets på grund av ålder och släppte därmed ut 3 500 kg biogas	Ett inre membran slets på grund av ålder.	Byt membran vart tionde år (tillverkarens specifikation).
18-10-2020	0	1	200 000 €	6 536	Ja	Cirka 19:30 stängdes kraftvärmeverket på grund av negativt gastryck. Eftersom anläggningschefen var den enda närvarande vid anläggningen sköt han upp den nödvändiga rensningen av gasledningen till söndag morgon. Han och en annan anställd satte ihop en högtryckstvätt för att använda rörens rengöringsmunstycket för att ta bort hindret. Högtryckstvätten var placerad cirka 6 m från gasledningsöppningen. I skyddssyfte bar han en gasdetektor. Hans kollega använde spolslangen. Efter cirka 5 minuter reagerade gasdetektorn på närvaron av metan (CH ₄), och han stängde omedelbart av högtrycksrengöraren. Samtidigt såg han lågor pulsera ut ur enheten mot den öppna gasledningen. Han genomförde inledande brandbekämpningsförsök med en vattenslang medan hans kollega ringde räddningstjänsten (klockan 10:13). Sedan stängde han alla gasventiler i biogasanläggningen. Han stoppade inte brandbekämpningsförsöken förrän brandkåren anlände. De uppblåsbara taken på röt-kammare 2 och sekundärröt-kammaren skadades på grund av branden, liksom gasledningarna och delar av styrsystemet. På grund av en kortslutning (brand i den elektriska utrustningen) misslyckades hela biogasanläggningens styrsystem. Som ett resultat misslyckades också omrörarna i röt-kammare 1. Eftersom ingen blandning ägde rum längre, överväldigade det expanderande substratet (hög gasaktivitet) inom några minuter både övertrycks- / undertrycksavlastningsventilen och gasöversvämningarna. Eftersom alla gaskupoler redan var fulla och gasen inte längre kunde komma ut genom övertrycks-/undertrycksavlastningsventilen och gasöversvämningarna, slet gasmembranet i röt-kammaren 1 vid sömmen på kantfästet. Rengöringen av övertrycks-/undertrycksavlastningsventilen som skedde efter brandbekämpningsarbetet räckte inte för att förhindra detta.	Användning av en högtryckstvätt för nära Ex Zone (ca 6 m). Som ett resultat tog gasröret som var öppet för rengöring eld, som sedan spred sig till röt-kammarens tryck-kammare.	Drifthanvisningarna har granskats och de anställda har redan genomgått ytterligare utbildning. Anställda har fått en ytterligare förklaring och rundtur i Ex-zonerna.

LNG

Tabell 12. Allvarliga olyckor där LNG är involverat, som finns inrapporterat till eMARS.

Datum	Dödsfall	Skadade	Förlust (Euros)	LNG utsläpp (kg)	Brand	Beskrivning	Orsaker	Lärdomar
17-02-2008	0	0		7-10 ton	Nej	Förlust av inneslutning av butan vid en kylförvaringstank orsakad av vanligt lägesfel hos pilotstyrda brandsäkerhetsventiler. Händelsen resulterade i en förlust av inneslutning av butan. Exakta kvantiteter är för närvarande inte klara, men den bästa uppskattningen ligger på mellan 7 och 30 ton. Det totala beståndet är 1100 ton. Kvalificeringskvantiteten är 5% av 200 ton dvs 10 ton. Händelsen inträffade vid en kylförvaringstank. Butan lagras vid atmosfärstryck vid eller nära kokpunkten -1 grad C. Frigöringen var från tre pilotstyrda brandsäkerhetsventiler (FSV) installerade på tanken och utformade för att avlasta vid 72 mbar. Samtidigt/individuellt lyft under inställt tryck och utsläppt butan till atmosfären. Vanligt lägesfel. Operatörerna isolerade brandsäkerhetsventiler, trycket återställdes till det normala, utsläppet stoppades. Utsläppet identifierades inte omedelbart så operatörerna agerade initialt för att kontrollera tryckfallet. Detta ökade mängden butan som släpptes ut. När utsläppet och källan till utsläppet identifierades isolerade operatörerna de brandsäkerhetsventilerna vilket stoppade frigöringen och fick trycket tillbaka under kontroll. Frisläppandet var under kontroll inom cirka 4 timmar och händelsen upphörde inom cirka 6 timmar och 30 minuter.	Klockan 02.05 den 17 februari 2008 under stabil anläggningsdrift noterade operatören att tryckförlust inträffade i en butankylid lagringstank. Omgivningstemperaturen ute var -7 grader C, långt under kokpunkten för butan. Åtgärder för att stoppa tryckförlusten genom att öka värmetillförseln till tanken misslyckades. Inspektion av tankområdet visade vanligt lägesfel hos tre pilotstyrda brandsäkerhetsventiler, som lyfte under inställt tryck och släppte ut butan till atmosfären. Låg omgivningstemperatur fick butan att kondensera ut i ventilkupolen och avkänningsledningen, trycket sjönk, vilket fick ventilen att öppna. Ventilens mekaniska funktion och inställning är korrekt men inte lämplig för butandrift vid låga omgivningstemperaturer eller andra vätskor där omgivningstemperaturen kan sjunka under kokpunkten/daggpunkten för vätska.	Omedelbar isolering av brandsäkerhetsventilerna för att få kontroll över situationen. Kortvarig drift med extra kontrollåtgärder medan brandsäkerhetsventilerna är isolerade. Byte av pilotstyrda FSV med renoverade viktade lock typ brandsäkerhetsventiler (inte föremål för samma felläge) inom 3 veckor. Övervakning av isobutanntank (BP -11C) och handlingsplan vid låg omgivningstemperatur. Gemensam utredning med leverantör för att bekräfta felläge och identifiera långsiktiga lösningar. Säkerhetsvarning från användare och leverantör till branschorganisationer
26-07-2016	0	0	10 miljoner euro	500 000	Nej	Larmhämning på LNG-terminal. I en ny LNG-terminal (som togs i bruk den 08/07/2016) passerar flytande naturgas (LNG) in i facklingskretsen runt klockan 4 på morgonen. En flamma av LNG-ångor uppstår vid facklans fot. Interna brandmän släcker elden med pulver baserat på monoammoniumfosfat. Facklans matningskretsar är isolerade. För att undvika utsläpp via säkerhetsventilerna regleras tryckkärlet med hjälp av deras ventilationsventiler. Vid tidpunkten för händelsen mottages LNG vid -160 ° C i en tank vars kylning pågick. Ett temperaturfall på 37 ° C observeras i kapaciteten på mindre än 2 minuter."	Hämningar av kontrollarm skulle vara orsaken till händelsen. Terminalen är på testfas. Sensorernas shunt har bestämts av operatören utan hierarkisk validering. Inspektionen av klassificerade installationer kräver att man ramar in "shunt" av larm.	Operatören förstärker automatiseringshämningssproceduren: ett skriftligt tillstånd är nödvändigt för att avbryta ett larm. Lagledningen stärks också. Termografiska kameror är också installerade i väntan på att temperatursensorerna byts ut. Den franska inspektionen anser att integriteten hos en reservoar inte är säker. De ber operatören om en bedömning som validerats av en tredjepartsexpert angående den påverkade kapaciteten och dess tillbehör. Vid behov bör kompensationsåtgärder och uppföljning i drift fastställas.
29-10-2017	0	0	1,8 miljoner euro	27 800	Nej	Utsläpp av LNG. Starka vindar (upp till 150 km/h) orsakade en okontrollerad rörelse av en portalkran som ligger på taket på LNG-lagringstanken. Kranen skadade fixturen/armaturen av tankens mätsystem och föll sedan från en tank på rörledningsbryggan och skadade dess element. Gasutsläpp inträffade från en tank för LNG-processlagring med en kapacitet på 160 000 m ³ . Utsläpp av 27,8 ton LNG. Inga skador eller dödsfall; Skador på egendom: ~ 1,8 miljoner euro; Återförgasningsprocessen stoppades.	Direkt orsak: starka vindar (upp till 150 km/h) Kranens bromssystem var inte lämpligt utformat och fungerade inte ordentligt. Undersökning av säkerhetsledningsförmågan (konstruktion, provningsförfaranden osv.).	För att förhindra sådana olyckor i framtiden anser operatören följande: Inköp av nya portalkranar följt av en detaljerad analys av genomsnittliga och maximala vindhastigheter på höjden av 60 m. Denna analys ska omfatta perioden för de kommande 50 åren och omfatta de potentiella klimatförändringarna. Den behöriga myndighetens rekommendationer till verksamhetsutövaren: Installation av portalkranar på taken på LNG-lagringstankar: med försäkran om design- och konstruktionslösningar, med hänsyn till extrema väderförhållanden, vilket garanterar en hög säkerhetsnivå; Genomföra systematiska inspektioner av installationer som säkerställer underhåll i ett korrekt tekniskt skick, garanterar säker drift och uppdaterar instruktioner och förfaranden för inspektioner och underhåll av installationer för att säkerställa att defekter och fel kan identifieras i ett tidigt skede och korrigerande åtgärder vidtas. Därutöver förpliktigade den behöriga myndigheten verksamhetsutövaren att: Utföra detaljerad analys av effekterna av atmosfäriska faktorer (starka vindar, andra extrema väderhändelser) på hela LNG-terminalens infrastruktur; Inkludera resultaten av ovanstående analys i säkerhetsrapporten på ett sätt som gör det möjligt att bedöma deras inverkan på risken för en allvarlig olycka.

Gasum AB

HAZID Biogasanläggning

Ny Biogasanläggning i Sjöbo

Uppdragsnr: 1083045 Version: J03 Datum: 2023-10-16



Uppdragsgivare: Gasum AB
Uppdragsgivarens kontaktperson: Andreas Johansson
Konsult: Norconsult AB,
Uppdragsledare: Per Nilsson
Teknikansvarig: Anita Kittelsen
Handläggare: Silje Marie Angell/Hans Gustavsson/Mats Gulliksen

J03	2023-10-16	Justerad i enlighet med ny layout	Anita Kittelsen Mats Gulliksen	Hans Gustavsson	Per Nilsson
B02	2022-10-05	Uppdaterad enl Gasums kommentarer	Hans Gustafson	Per Nilsson	Per Nilsson
B01	2022-07-13	For information / kommentar till kund	Silje Marie Angell	Hans Gustavsson	Per Nilsson
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

▼ Sammanfattning

En HAZard IDentification (HAZID) har genomförts för den planerade biogasanläggningen i Sjöbo baserat på den i tillståndsansökan redovisade principutformningen och layouten. Denna HAZID genomfördes som en strukturerad "What if" -studie med deltagare från Gasum och från Norconsult (se kapitel 3). Syftet med HAZID'en var att identifiera risker för tredje part baserat på kraven i Seveso-direktivet. HAZID'en har därför inte fokuserat på lokala riskförhållanden för personal som arbetar eller befinner sig inom anläggningsområdet.

HAZID'en förutsatte att det under projekteringsfasen och vid framtagningen av drift- och underhållsinstruktioner vidtas åtgärder som kommer att hantera identifierade risker genom att antingen avlägsna risk, minska sannolikheten för en incident/risk eller minska konsekvensen. Detta är närmare beskrivet i kapitel 4.3.1.

Vid genomförd HAZID identifierades/föreslogs också åtgärder som ytterligare kan bidra till att minska risken, dessa beskrivs i kapitel 4.3.2.

Inga oacceptabla riskfaktorer identifierades vid HAZID'en.

Innehåll

1	Bakgrund och syfte	5
1.1	Definitioner	5
2	Beskrivning av anläggningen	6
3	Metodbeskrivning	12
3.1	Allmänt	12
3.2	Värdering av risk	12
3.3	HAZID rapportering	14
4	HAZID	16
4.1	Allmänt	16
4.2	Deltagare	17
4.3	Rekommendationer	18
4.3.1	<i>Generella åtgärder för att minimera risken för olyckor</i>	18
4.3.2	<i>Rekommendationer från HAZID-mötena</i>	19
5	Slutsatser	20
6	Bilagor	21

1 Bakgrund och syfte

Gasum AB har för avsikt att uppföra en biogasanläggning inom Sjöbo kommun, Skåne.

Målet med denna HAZID är att uppfylla Seveso-direktivets krav för en strukturerad identifiering av allvarliga incidenter som kan påverka personer, miljön eller själva anläggningen. HAZID'en ska se till att åtgärder för att förebygga och begränsa konsekvenserna av allvarliga kemiska olyckor identifieras och beaktas vid den vidare utformningen och driften av anläggningen.

Riskidentifieringen är en strukturerad genomgång av anläggningens fysiska design och processflöde från substrat in till utleverans av LBG (Liquified Biogas) och biogödsel.

Riskidentifieringen är en del av riskhanteringen i projektet, om nödvändigt kan nya mer detaljerade studier i projektet genomföras. Resultatet av HAZID'en kan ligga till grund för de viktigaste händelserna som utvärderas i en kvantitativ riskbedömning (QRA).

Terrorhandlingar (bedrägerier, förfalskade driftinstruktioner, brottsligt agerande av personal eller utomstående) är inget tema i HAZID'en.

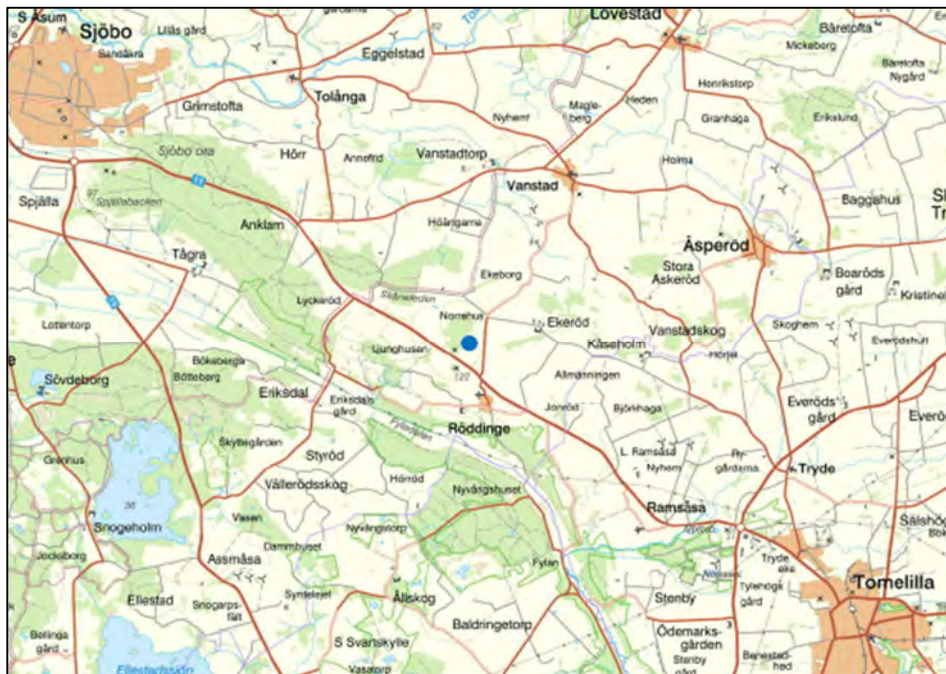
Baserat på den första versionen av HAZID genomfördes en riskanalys i september/oktober 2022.

Den första versionen av HAZID-rapporten färdigställdes i oktober 2022. En uppdatering av HAZID gjordes i oktober 2023 när en uppdaterad layout var tillgänglig. I denna version har även resultatet av den riskanalys som genomfördes under tiden beaktats.

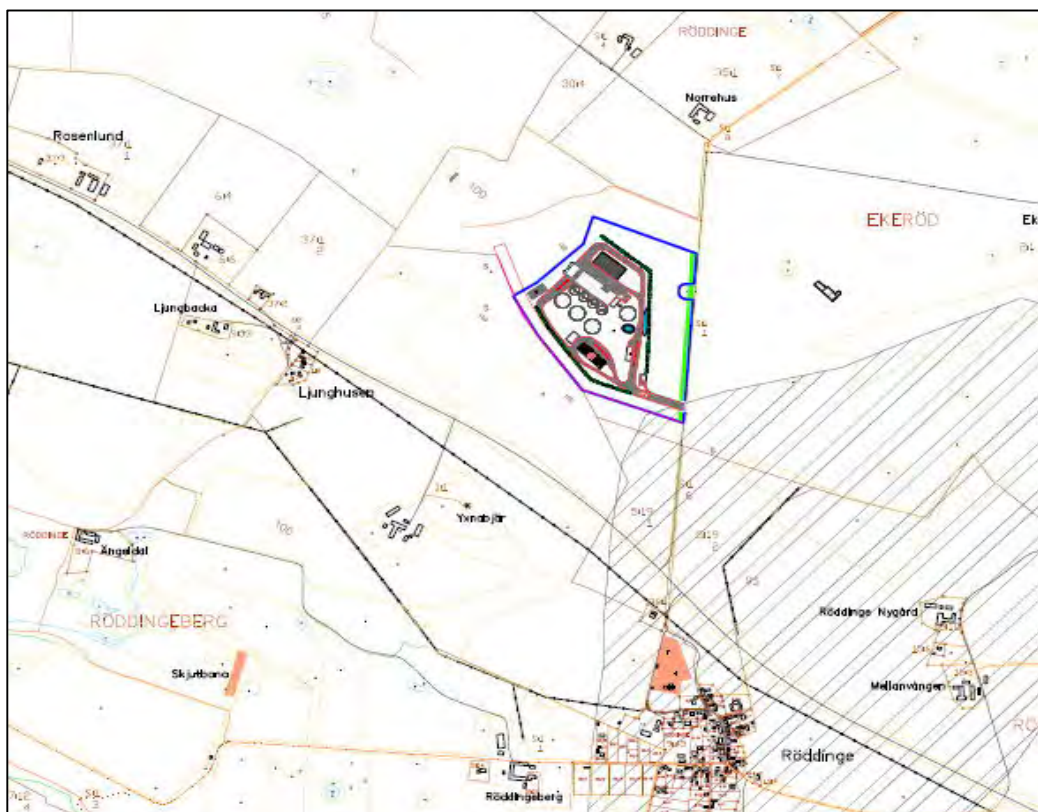
1.1 Definitioner

BLEVE	Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion
CBG	Compressed Biogas
HAZID	HAZard IDentification, se kapitel 3
HAZOP	HAZard and OPerability study, HAZOP är en strukturerad och systematisk översyn av en definierad process för att identifiera avvikelser från den önskade funktionen
LBG	Liquified Biogas, (Biogas/Biometan i vätskefas)
QRA	Quantitative Risk Assessment (Kvantitativ riskanalys)

2 Beskrivning av anläggningen



Figur 2-1 Verksamhetens planerade lokalisering markeras med blå punkt, längs väg 11 mellan Sjöbo och Tomelilla i Skåne (Karta: Lantmäteriet)



Figur 2-2 Verksamhetens planerade lokalisering visas inom blå markering.



Figur 2-3 Miljö och landskap, blå linje visar fastighetsgräns

Närmsta fastigheter är en gård ca 400 m norr om området samt en gård ca 600 m sydväst om området.

Med den reviderade layouten som redovisas är aktuella säkerhetsavstånd inom anläggning och mot 3:e part enligt LAGA 2020, BGA 2022 och TSA 2020 uppfyllda.

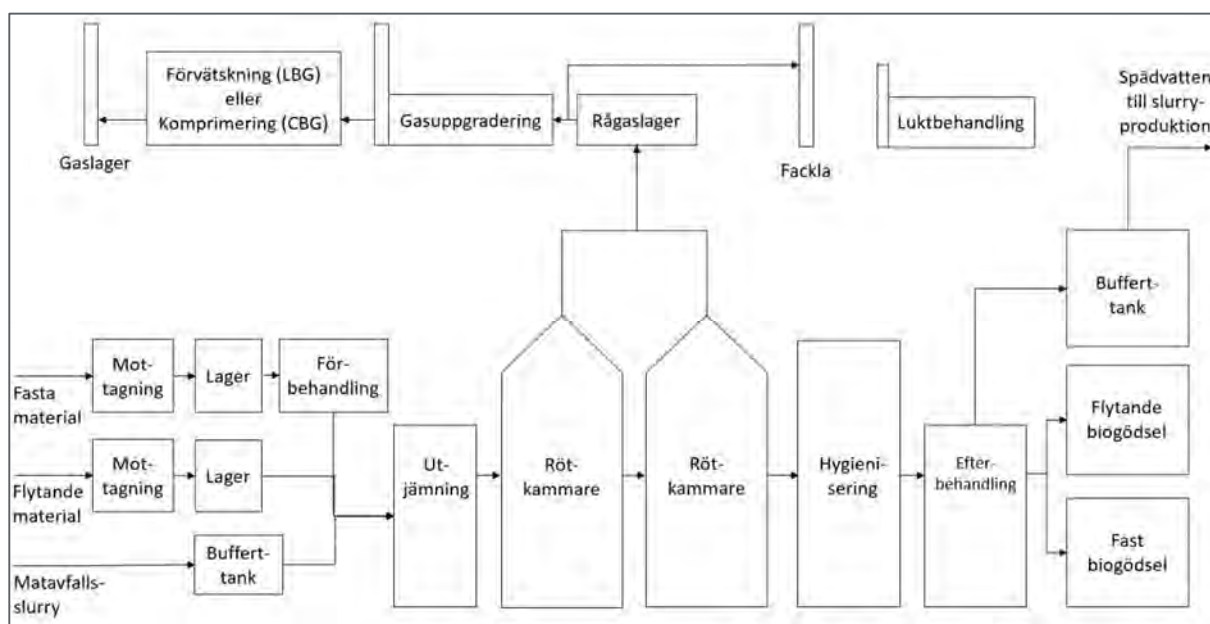
HAZID'en genomfördes enligt anläggningsbeskrivningen i framtaget *Samrådsunderlag*, daterat 2022-08-18 jämte en reviderad layout framtagen i oktober 2023. Den preliminära beskrivningen har legat till grund för HAZID'en.

Planerad verksamhet omfattar nybyggnation av en biogasanläggning för produktion av flytande förvätskad biogas (Liquified Biogas, LBG) och biogödsel. Anläggningens kapacitet planeras för mottagning och behandling av upp till 500 000 ton biologiskt nedbrytbara råvaror per år, vilket motsvarar en produktion av ca 9 500 ton flytande biogas (LBG).

Producerad mängd biogas motsvarar idag en energiproduktion på ca 130 GWh/år. Denna mängd kan komma att öka genom en förfinad teknik, då mer biogas förväntas kunna produceras på samma substratmängd i framtiden.

Råvara för biogastillverkningen kommer i första hand utgöras av restprodukter och avfall från lantbruket, i form av fast- och flytgödsel från nöt, svin och fjäderfä, samt spannmålsavrens och sekunda ensilage. I mindre omfattning kan även annat biologiskt nedbrytbart material användas, som t.ex. restprodukter och avfall från hushåll och verksamheter.

Anläggningen kommer att byggas i enlighet med BGA 2022 (Biogasanvisningar 2017), EGN 2020 (Energigasnormen 2020), LNGA 2020 (Anvisningar-anläggningar för flytande metan) samt TSA2020 (Tankstationsanvisningar) i tillämpliga delar vilka utgör branschnormer för biogasanläggningar med kompletterande förädlingsprocesser. Genom att följa anvisningarna säkerställs att krav och regler för rätt utformning av biogasanläggningar uppfylls.



Figur 2-4 Schematisk bild över de olika verksamhetsdelar som ingår i anläggningen

Anläggningen beskrivs i samrådsunderlaget:

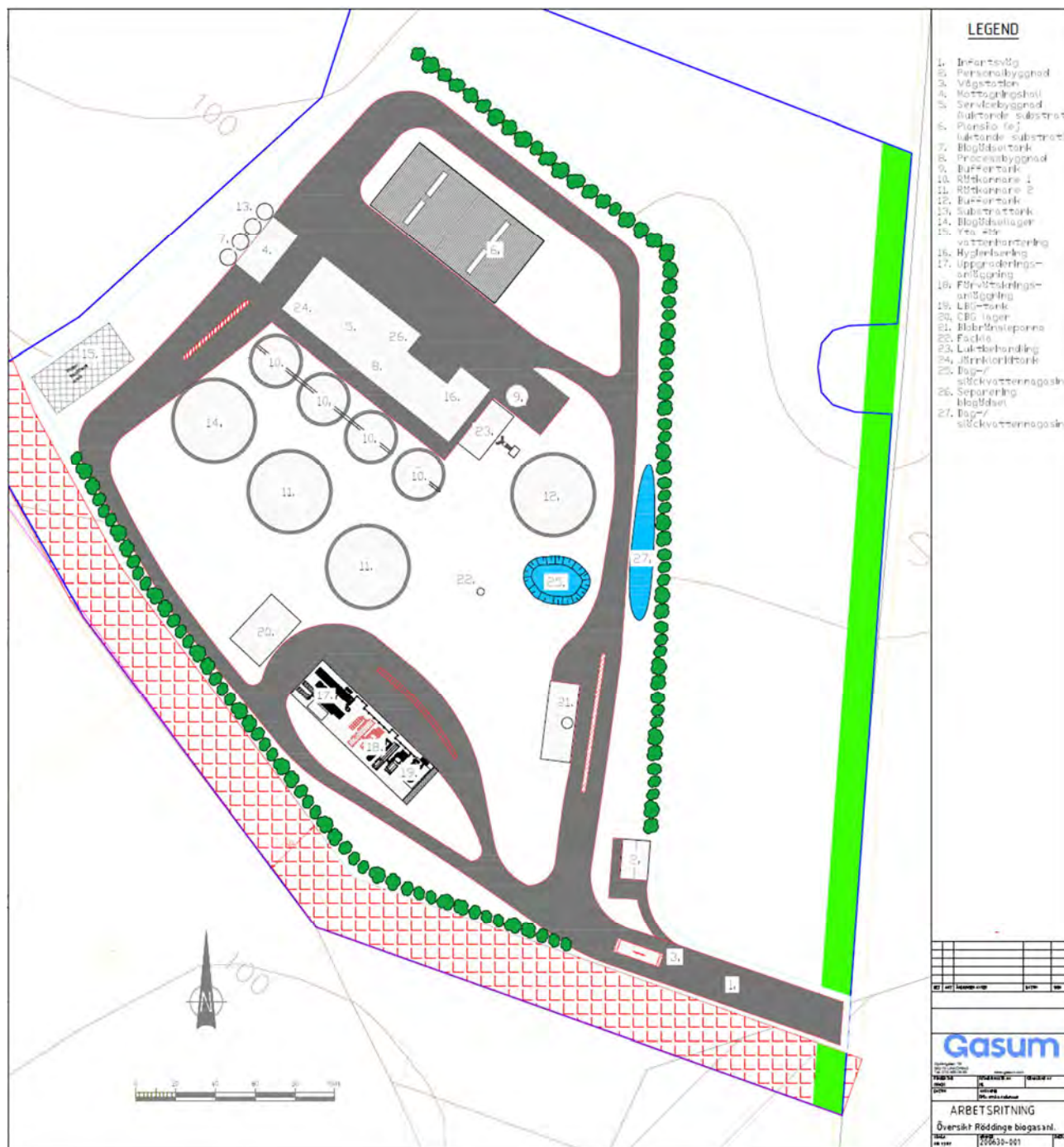
Anläggningen byggs för att i första hand ta emot, lagra och behandla fast- och flytande substrat bestående av gödsel från nöt, svin och fjäderfä med mera. Lagringsutrymmen för aktuella substrat kommer att anläggas. Lastning och lossning kommer huvudsakligen att ske inomhus i lagringshallar, i syfte att minimera risken för luktolägenheter. Visst material som inte medför luktolägenheter kan även komma att tippas på öppen yta utomhus och köras in med lastmaskin.

I anläggningen behandlas sedan substratet i ett förbehandlingssteg, till en slurry som pumpas vidare i systemet till en utjämningstank. Utjämningstankens syfte är att säkerställa kontinuerlig matning av rötningsprocessen och substratet pumpas därifrån vidare röt-kammarna. I röt-kammare tillförs värme och med rätt bakteriekultur bildas rötgas som sedan leds i ett gassystem till uppgraderingsanläggning, där den producerade biogasen renas. Uppgradering av biogas kan göras med olika tekniker. Biogasen, som till stor del består av metan och resterande delar i huvudsak koldioxid och kväve, renas till en produkt med mycket hög metanhalt. Den uppgraderade biogasen går sedan vidare till förvätskning till flytande biogas (LBG), där volymen komprimeras i syfte att effektivisera transportererna. Gasen lossas sedan och transporteras ut från anläggningen med tankbilar.

Hygienisering av materialet kan ske före eller efter röt-kammare och sker genom uppvärmning i syfte att avdöda eventuella patogener i substratet. Värmen kan sedan återvinnas genom värmeväxling.

När gasen har producerats finns en biomassa kvar, som rest av det substrat som rötats. Från röttkammaren pumpas denna biomassa vidare till efterröttkammare, där syftet är att ta tillvara på den gas som fortfarande bildas i rötningsprocessen samt också avstanna själva rötningsprocessen. Biomassan pumpas sedan vidare till biogödsel förädling och biogödselbrunnar. Biogödselbrunnar för flytande biogödsel kommer att vara täckta och kopplade till befintligt gassystem eller luftbehandling via ventilationssystemet för att minimera utsläpp av kvarvarande gas. Om avvattning sker av biogödseln kan den fasta fiberfraktionen lagras i ett plansilofack med nederbördsskydd. Biogödseln transporteras sedan till lantbrukares lager ute på gårdarna, för att användas som ett ekologiskt växnäringsämne.

På biogasanläggningen planeras en gasfackla där biogas kan förbrännas vid eventuella driftstörningar där producerad gas inte kan tas tillvara, t.ex. vid problem med gasuppgraderingsanläggningen. På så sätt minskas risken för att metangas avleds ut från anläggningen.



Figur 2-5 Illustration av tänkt placering av olika anläggningsdelar inom verksamhetsområdet. I detaljprojekteringen kan ändringar komma att ske.

Anläggningsdelar enligt numrering i Figur 2-5 Illustration avtänkt placering av olika anläggningsdelar inom verksamhetsområdet. I detaljprojekteringen kan ändringar komma att ske.

1. Infartsväg
2. Personalbyggnad
3. Vågstation
4. Mottagningshall
5. Servicebyggnad (luktande subtrat)
6. Plansilo (ej luktande subtrat)
7. Biogödseltank
8. Processbyggnad
9. Bufferttank
10. Röt-kammare 1
11. Röt-kammare 2
12. Bufferttank
13. Substrattank
14. Biogödsellager
15. Yta för vattenhantering
16. Hygienisering
17. Uppgraderingsanläggning
18. Förvätskningsanläggning
19. LBG-tank
20. CBG lager (uppställningsplats för mobila gasflak)
21. Biobränslepanna
22. Fackla
23. Luktbehandling
24. Järnkloridtank
25. Dag- och släckvattenmagasin
26. Separering biogödsel
27. Dag- och släckvattenmagasin

Ämnen som har utvärderats för potentiell risk för tredje part

- Biogas
- LBG
- CBG
- Järnklorid
- Aminer
- Ammoniak i kylmaskiner
- Bränsle för biobränslepanna

3 Metodbeskrivning

3.1 Allmänt

HAZID baseras på kraven i EN 1473: 2016 Installation och utrustning för flytande naturgas - design vid landinstallation (Ref./1/) och beskrivningen i IEC 31010: 2019 Riskhantering - Tekniker för riskbedömning, bilaga B . (Ref./3/). HAZID's huvudfokus är att:

- Identifiera potentiella risker av externt eller internt ursprung för tredje part.
- Presentera en förteckning över trovärdiga faror (bränder, explosioner, tappade föremål, yttre faktorer, ...).
- Presentera en förteckning med viktiga orsaker och konsekvenser på grund av identifierade faror.
- Lista nödvändiga riskreducerande åtgärder för att uppnå acceptabel risknivå.
- Identifiera befintliga barriärer (tekniska eller operativa kontroller, minska frekvensen och/eller konsekvens av en fara) som redan ingår i konstruktionen och rekommendera eventuella ytterligare barriärer som ska implementeras i konstruktionen och/eller under drift.

HAZID är kategoriserad som en "preliminär HAZID" på grund av den preliminära nivån på designdefinitionen som finns tillgänglig i detta skede. Preliminär QRA (quantitative risk analysis) kommer att uppdateras i oktober 2023.

HAZID utförs baserat på *Structured what if-teknik* (SWIFT) som är en riskidentifieringsteknik på övergripande nivå. SWIFT använder strukturerad brainstorming i en faciliterad workshop där en förutbestämd uppsättning ledord (timing, mängd och så vidare) kombineras med uppmaningar, från de som leder diskussionen, som ofta börjar med fraser som "vad händer om?" eller "hur kunde?".

Innan studien påbörjas utarbetar handledaren en *snabblista* över olika händelser för att möjliggöra en omfattande genomgång av risker eller riskkällor. I början av workshopen diskuteras sammanhanget, omfattningen och syftet med SWIFT och kriterier för framgång formuleras. Genom att använda ledorden och fråga "vad händer om", uppmanar handledaren deltagarna att diskutera frågor som:

- kända risker.
- riskkällor och fordonsförare.
- tidigare erfarenheter, framgångar och incidenter.
- känd och befintlig kontroll.
- lagkrav och begränsningar.

Handledaren använder *snabblistan* för att övervaka diskussionen och föreslår ytterligare frågor och scenarier för teamet att diskutera. Teamet överväger om kontrollerna är tillräckliga och om ytterligare åtgärder är nödvändiga. Under denna diskussion, ställs ytterligare frågor på temat "vad händer om?".

I vissa fall identifieras specifika risker och en beskrivning av risken, dess orsaker, konsekvenser och kontroller (begränsningar) kan registreras. Dessutom kan mer generella källor eller drivkrafter för risker, kontrollproblem eller systemproblem identifieras.

3.2 Värdering av risk

De oönskade händelserna bedöms i förhållande till möjliga orsaker, sannolikheter och konsekvenser. Åtgärder för att minska riskerna övervägs. I en grov analys placeras oönskade händelser i en riskmatris som ges av sannolikheten och konsekvensen.

Fokus i denna HAZID har varit på större kemiska incidenter (Seveso) och inte på mindre incidenter där händelsen endast påverkar den egna anläggningen. Därför har ingen riskvärdering utförts för personskada inom anläggningen, men incidenter som kan påverka tredje person har bedömts utifrån potentiell skada, sannolikheten för skada och eventuellt dödsfall.

I händelse av incidenter utanför anläggningen, t.ex. en brand vid avfallsanläggningen, bedöms risken utifrån att branden sprider sig till LBG-anläggningen och vilken risk en sådan eskalerad brand har på omgivningen.

Riskmatrisen har 3 zoner:

GRÖN	Acceptabel risk – riskreducerande åtgärder är ej nödvändiga, men bör övervägas
GUL	Acceptabel risk – riskreducerande åtgärder bör övervägas
RÖD	Oacceptabel risk – riskreducerande åtgärder är nödvändiga

Acceptanskriterierna ges av de färgade zonerna i nedanstående riskmatris.

Tabell 1 Riskmatris

SANNOLIKHET	KONSEKVENNS				
	1. Mycket liten	2. Liten	3. Medium	4. Stor	5. Mycket stor
5. Mycket sannolik					
4. Sannolik					
3. Möjlig					
2. Låg sannolikhet					
1. Osannolik					

Tabell 2 Sannolikhet

5. Mycket sannolik	Frekvens av förekomst mer än en gång på tio år
4. Sannolik	Förekomst i intervallet mellan en gång på 10 år och en gång på 100 år
3. Möjlig	Förekomst i intervallet mellan en gång på 100 år och en gång på 1 000 år
2. Låg sannolikhet	Förekomst i intervallet mellan en gång på 1 000 år och en gång på 10 000 år
1. Osannolik	Förekomst i intervallet mellan en gång på 10 000 år och en gång på 100 000 år

Tabell 3 Konsekvens

	Kriterieenhet	Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5
		1. Mycket liten	2. Liten	3. Medium	4. Stor	5. Mycket stor
Dödsfall	Döda personer	0	0	0	1 till 10	Fler än 10
Olycka med tidsförlust	Skadade personer	0	1	2 till 10	11 till 100	Fler än 100
Utsläpp av kolväten	Ton	Mindre än 0,1	0,1 till 1	1,01 till 10	10,01 till 100	Mer än 100

Riskbedömningarna har i version J03 uppdaterats sedan den första versionen av HAZID-rapporten, baserat på den riskanalys som har genomförts oktober 2022/2023. Sannolikhet mindre än en gång på 100 000 år har givits kategori 0.

3.3 HAZID rapportering

Detaljerad rapportering från HAZID visas i Appendix A och i Tabell 4, där följande kolumner används:

Text	Förklaring
Övergripande system:	Namn på anläggningen (Biogasanläggning)
Sekundärt system:	Anläggningsdel (Nod)
Riskområde / Farlig situation	Överordnad beskrivning av situation som kan ge oönskad händelse
Orsaker	Anledningar till att en viss händelse kan inträffa
Konsekvenser	Konsekvens av den identifierade händelsen
Risker (3:e person / Personal / Ekonomi)	Risk = Konsekvens x Sannolikhet för 3:e person. Personal inom anläggningen och ekonomi har inte varit fokus för denna analys
Tekniska åtgärder	Tekniska åtgärder
Admin. åtgärder	Administrativa eller organisatoriska åtgärder
Konsekvensreducerande åtgärder	Konsekvensreducerande åtgärder
Kommentarer och Rekommendationer	Ytterligare kommentarer och rekommendationer

Tabell 4 Rapportering från HAZID

Övergripande system:	Biogasanläggning						Sekundärt system:	Nod 2. Personalbyggnad						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk	
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Inga identifierade händelser som kan påverka 3:e person eller ge större miljökonsekvenser															Vid detaljprojektering bör en ny HAZID/HAZOP genomföras

4 HAZID

4.1 Allmänt

HAZID utfördes enligt metoden som beskrivs i kapitel 3, där följande orsaker till oönskade händelser granskades:

- Materialproblem
- Extern effekt eller påverkan
 - Grannar, yttre händelser (översvämning, jordbävning, vind, temperatur, luftfart etc.)
 - Terrorangrepp (behandlas ej)
- Handhavandefel och andra mänskliga faktorer
 - Manuell hantering, trafik inom anläggningen
- Utrustning/instrument som felfungerar
 - Trasig utrustning
- Processproblem av ospecificerat ursprung
- Fel i stödsystem
 - Elkraft, vatten, data etc.
- Integritetsfel eller förlust av inneslutning
 - Tankar, rör, etc.
- Layout, anläggningsplats
 - Speciella risker hos lokaliseringen.

HAZID fokuserar på större incidenter som kan påverka tredje person och olycksincidenter var därför i fokus. Under analysmötet diskuterades också andra typer av risk, till exempel:

- Utsläpp till luft, lokal påverkan
- Lukt, risk för störningar
- Transporter
- Hantering av släckvatten

4.2 Deltagare

Första analysmötet genomfördes digitalt den 21 juni 2022. *Tabell 5* listar mötesdeltagarna. Det andra mötet genomfördes också digitalt, 2 oktober 2023, se *Tabell 6*.

Tabell 5 Mötesdeltagare juni 2022

Namn	Roll
Norconsult	
Karl Ove Ingebrigtsen	<i>Ordförande / HAZID-ledare</i>
Silje Marie Angell	<i>Säkerhetsrådgivare/scribe</i>
Per Nilsson	<i>Teamchef Energi & Process</i>
Hans Gustavsson	<i>Projektledning</i>
Maximilian Cahlin	<i>Projektledning</i>
Gasum	
Mikael Sjödin	<i>Project manager (Maintenance projects)</i>
Annika Fräs Andersson	<i>Genomförande projekt</i>
Nicklas Levinson	<i>Project manager (Skåne)</i>
Henrik Lindholm	<i>FVB konsult, projekteringsledare</i>
Jerry Linder	<i>Platschef för Gasums biogasanläggning i Jordberga</i>

Tabell 6 Mötesdeltagare oktober 2023

Namn	Roll
Norconsult	
Anita Kittelsen	<i>Ordförande / HAZID-ledare</i>
Mats Gulliksen	<i>Säkerhetsrådgivare/ Scribe</i>
Per Nilsson	<i>Avdelningschef Energi & Process</i>
Hans Gustavsson	<i>Projektledning</i>
Krister Skoog	<i>Sakkunnig Gas och drift</i>
Caroline Apelryd	<i>För utbildningssyfte</i>

4.3 Rekommendationer

4.3.1 Generella åtgärder för att minimera risken för olyckor

I HAZID'en i juni 2022 och oktober 2023 antogs att följande riskreducerande åtgärder kommer att betraktas som en del av konstruktionen och driften:

- Ett säkerhetsavstånd enligt gällande normer ska finnas mellan LBG-tanken inom Gasums verksamhet och utomstående verksamheter. Enligt situationsplanen för utnyttjande av verksamhetsområdet är detta krav tillgodosett.
- Kemikalier och brandfarliga ämnen ska förvaras enligt gällande föreskrifter och på sådant sätt att eventuellt spill och läckage inte kan nå omgivande mark och vattenförekomster.
- En insatsplan upprättas över anläggningen och en utbildning genomförs med Räddningstjänsten för att tydliggöra åtgärderna vid en insats.
- Byggnation av biogasanläggning och hantering av flytande metan ska följa BGA 2022, EGN 2020, LNGA 2020 samt TSA2020 i tillämpliga delar, vilket innebär att anläggningen konstrueras och byggs med hänsyn tagen till de regler och normer som gäller för biogasanläggningar och hantering av flytande metan i Sverige.
- Detaljerad HAZID genomförs när den slutliga utformningen av anläggningen har bestämts.

4.3.2 Rekommendationer från HAZID-mötena

Appendix A (HAZID-tabell) ger en detaljerad beskrivning av de identifierade farorna. HAZID'en identifierade inga oacceptabla risker för tredje part där riskreducerande åtgärder måste övervägas.

Efter workshopen 2023 reviderades layouten och några av rekommendationerna i det bifogade fareregistret anses inte längre vara relevanta. De återstående rekommendationerna är följande:

- Tillfartsvägen från riksväg 11 till anläggningen måste utvidgas och bli bättre. För att minska risken för trafikolycka och olycka med farligt gods bör hastigheten på vägen vara låg.
- Parkering rekommenderas nära personalbyggnad för att undvika extra intern trafik.
- Tankbil ska kunna bli lastad utan att bli påkörd. Behålla siktlinjerna (fri sikt). Tankbil för LBG alltid skall ha framkomlig evakueringsväg
- Angreppsvägar för räddningstjänsten skall beaktas. Det rekommenderas att räddningstjänsten kan köra runt anläggningen inom området, vid behov, och ha två möjliga angreppsvägar.
- Bedöma vilka delar som omfattas av behov för reservkraft. Kraftaggregatet ska placeras på en hög plats för att undvika översvämning.
- Vid detaljprojektering av anläggningen bör en ny HAZID/HAZOP genomföras som även tar hänsyn till faror för personal på plats (inklusive kemikalier som lut, amin och ammoniak).
- Vid detaljprojektering skall erforderliga Klassningsplaner, explosionskyddsdocumentation, mm. tas fram.

Kommentarer:

- Trafikverket har inte längre med närliggande järnväg som riksintresse men kommunen vill ha kvar den i översiktsplanen.
- Vattenskyddsutredning har påbörjats.
- Om en BLEVE¹ inträffar förväntas en allvarlig konsekvens, men sannolikheten för en BLEVE-händelse är extremt låg. Om en sådan händelse ska inträffa måste en långvarig brand först uppstå som påverkar LBG tanken, vilket antas vara osannolikt. Betongfundamentet under själva lagertanken kommer att ha fall så att eventuellt läckage leds ifrån tanken. LNGA 2020 kommer att beaktas. Ytterligare åtgärder för att minska risken anses inte nödvändiga.

¹ Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion

5 Slutsatser

Generella åtgärder för att minimera risken för olyckor finns beskrivet i kapitel 4.3.1.

HAZID'en identifierade också åtgärder som ytterligare minskar risken, dessa beskrivs i kapitel 4.3.2.

HAZID'en identifierade inga oacceptabla risker.

Slutsatsen i denna rapport förutsätter att planerade åtgärder blir implementerade vid projektering, byggnation och under drift.

6 Bilagor

Appendix A: HAZID-tabell

Appendix A: HAZID-tabell

Övergripande system:	Biogasanläggningens omgivning och grannar					Sekundärt system:	Nod 0.					K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk			
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal ¹			Ekonomi ²			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R ³	K	S	R	K	S	R				
En skogsbrand som eskalerar till anläggningen genom gnistregn.	Utför inte rekommenderade åtgärder	Lokal brand Sannolikhet och konsekvens av en skogsbrand har inte värderats då detta ligger utanför anläggningens ansvar										Placering enligt LNGA 2020			(Skyddsavstånd enligt LNGA 2020 är beaktad med aktuell layout)
Konflikt mellan gastanker och järnväg	Avsatt område för framtida järnväg	Gas nära järnvägen													Järnvägen är inte längre av riksintresse för Trafikverket. Finns fortsatt med Kommunens översiktsplan
Konflikt mot framtida vattenskyddsområde												Kommunen	Vattenskyddsutredning		Vattenskyddsutredning har påbörjats.

¹ Risken för personskador inom anläggningen är inte värderad för alla händelser då denna analys fokuserar på de större händelser som kan påverka 3:e person.

² Är inte värderad i denna analys

³ Risknivåernas färgkoder finns beskrivna i huvudrapporten, grön är acceptabel, gul är acceptabel, men åtgärder behöver genomföras, röd är oacceptabel.

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 1. Infartsväg						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk		
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person ⁴			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Läckage av LBG från tankfordon på grund trafikolycka	Kollision. Två lastbilar möts vid för smal väg. Vägkorsning kan orsaka köer och trängsel	Brand. Läckage av gas/vätska. Lokal förorening.	4	1								Tankbilarna är utrustade med säkerhetsventiler.		Vägen kommer att utvidgas och förstärkas	För att minska risken för trafikolycka och olycka med farligt gods bör hastigheten på vägen vara låg.
	Avkörning. Två lastbilar möts vid för smal väg. Vägkorsning kan orsaka köer och trängsel	Brand. Läckage av gas/vätska. Lokal förorening.	4	1								Tankens isolering mot brand är stor.			Sannolikhet och hastighet bedöms i trafikutredningar.
	Långvarig brand kring fordon.	BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion)	5	0								Tanken på bilarna är dimensionerad för att motstå yttre påverkan.	Räddningstjänstens insatser		Om en BLEVE inträffar förväntas en allvarlig konsekvens, men sannolikheten är enligt riskanalysen mindre än en gång på 100.000 år. Om en sådan händelse ska inträffa måste en långvarig brand först uppstå som påverkar tanken, vilket antas vara osannolikt, enligt riskanalysen.
Läckage/bristning av en CBG-gasflaska under transport	Kollisioner och andra trafikolyckor	Brann eller explosion	4	0											Enligt riskanalysen är det endast de händelser som inträffar mindre än 100 m från allmän väg som kan hota tredje part och detta är mycket osannolikt

⁴ Risken före 3:e personen har uppdaterats eftersom en kvantitativ riskanalys nu har genomförts

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 2. Personalbyggnad					K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk			
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Kontorsplacering															Uppdaterad placering nära in- och uttrafik för övervakning anses optimal, läget ger god avskiljning från riskområden

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 3. Vågstation					K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk			
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Kollision med personal	Stora mängder inleveranser av substrat.	Skador på person	1	1									Liten svängkurva		Tankbil skall kunna lastas utan att bli påkörd. Behålla siktlinjerna (fri sikt).
Kö ut från anläggningen	En utfartsväg	Vägen är spärrad för räddning	1	1									Trafikstyrning	Fri (prioriterad) väg ut för tankbilar med flytande gas. Räddningsplan är upprättad	Angreppsvägar för räddningstjänsten ska tas om hand. Det rekommenderas att räddningstjänsten kan köra runt anläggningen vid behov och ha två angreppsvägar. Detaljerad brandsläckningsplan/insatsplan upprättas i samband med detaljprojektering.

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 4. Mottagningshall					K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk			
----------------------	------------------	--	--	--	--	-------------------	------------------------	--	--	--	--	-------------------------------------	--	--	--

Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Inga identifierade händelser som kan påverka 3:e person eller ge större miljökonsekvenser															Vid detaljprojektering bör en ny HAZID/HAZOP genomföras

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 5. Servicebyggnad (luktande subtrat)					K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk			
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Inga identifierade händelser som kan påverka 3:e person eller ge större miljökonsekvenser															Vid detaljprojektering bör en ny HAZID/HAZOP genomföras

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 6. Plansilo (ej luktande subtrat)					K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk			
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Brand	Självantändning	Brandspridning till andra delar av anläggningen	1	1								Brandlarm Uppmaning om avstånd	Inspektion s- och underhålls rutiner		Se separat släckvattenutredning.

Övergripande system:	Biogasanläggning			Sekundärt system:	Nod 7. Biogödseltank						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk				
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Små metan-gasmängder förekommer i tankarna.	Självantändning	Brand/Explosion	1	1								Ventilation finns, EX-klassad utrustning finns i berörda områden			
Kollision med tankar		Läckage	1	1								Påkörningsskydd	Trafikstyrning		

Övergripande system:	Biogasanläggning			Sekundärt system:	Nod 8. Prosesbyggnad						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk				
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Brand i produktionsbyggnad	Självantändning, elfel, maskinfel, slarv med brandfarliga vätskor m.m.	Långvarig brand	1	4								Brandlarm	Fast substrat blir flyttade med hjullastare Rutiner för drift och underhåll		Se separat släckvattenutredning.

Övergripande system:	Biogasanläggning			Sekundärt system:	Nod 9. Bufferttank						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk				
Riskområde /	Orsaker	Konsekvenser	3:e person	Personal	Ekonomi										

Farlig situation			K	S	R	K	S	R	K	S	R	Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
Små metan-gasmängder förekommer i tankarna.	Självantändning	Brand/Explosion	1	1								Ventilation finns, EX-klassad utrustning finns i berörda områden.	Rutiner för drift och underhåll		

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 10. Rötchammare 1 (med fasta tak)						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk		
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person ⁵			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Brand (ej explosion)	Blixtnedslag, fel på EX-utrustning, orsak till metanläckage från rötchammare är fel på nödventiler som ska öppna vid visst övertryck. Slitage, dåligt underhåll etc.	Brand med rökutveckling	4	1								Ståltank, vattenlås, EX-klassad utrustning, åskledare. Påkörnings-skydd. Lås och säkerhetsventiler som skickar ut metan i atmosfären.	Inspektion och underhåll		
Explosion	Blixtnedslag och andre kjelder til antændning	Delar av tanken / röret förstörs.	4	1										Trycknivå max 50 mbar. Övervakning av trycknivå.	
Rötchammaren rämnar	Påkörning, kollaps, materialfel	Stort utsläpp av röt slam och metan	2	2								Syrefritt.	Trafikstyrning	Trycknivå max 50 mbar. Övervakning av trycknivå.	

⁵ Risken före 3:e personen har uppdaterats eftersom en kvantitativ riskanalys nu har genomförts

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 11. Röt-kammare 2						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk		
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person ⁶			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Brand (ej explosion)	Blixtnedslag, fel på EX-utrustning, orsak till metanläckage från röt-kammare är fel på nödventiler som ska öppna vid visst övertryck. Slitage, dåligt underhåll etc.	Brand med rökutveckling	1	1								Ståltank, vattenlås, EX-klassad utrustning, åskledare, påkörningskydd, säkerhetsventil	Inspektion och underhåll		Röt-kammarna är för långt borta från tredje part för att våga orsaka allvarlig skada vid brand
Explosion	Blixtnedslag	Delar av tanken / röret förstörs	4	0											
Röt-kammaren rämna	Påkörning, kollaps, materialfel	Stort utsläpp av röt-slam och metan	2	2										Trafikstyrning	
Stora mängder ytvatten	Regn, översvämning, extremt väder, dålig dränering	Materiella skador. Kollaps som resulterar i utsläpp av metan och brand/explosion	1	1								grundarbete och dränering enligt lokala förhållanden och krav		Hantering av ytvatten	Planera utformning av dagvattenhantering runt röt-kammare i samband med detaljprojektering
Strömbortfall	Extremt väder, materialfel		1	1										Strömförsörjning från kraftaggregat. Dieselaggregat för vissa kritiska laster.	Bedöma vilka delar som omfattas av reservkraft. Kraftaggregatet ska placeras på en hög plats för att undvika översvämning

⁶ Risken före 3:e personen har uppdaterats eftersom en kvantitativ riskanalys nu har genomförts

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 12. Bufferttank						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk		
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person ⁷			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Gasläckage i rör/flänsar	Materialfel	Lokal brand	1	4								EX-klassad utrustning, Gasdetektion, Brandvarnare	Underhåll, Inspektion	-	Rötkammarna är för långt borta från tredje part för att våga orsaka allvarlig skada vid brand eller explosion
Ett eller båda membranen fallerar och gas släpps ut	Materialfel	Lokal brand	1	1											
Ett eller båda membranen fallerar och gas släpps ut	Materialfel	Flash brand	2	1											
Stora mängder ytvatten	Regn, översvämning, extremt väder, dålig dränering	Materiella skador. Kollaps som resulterar i utsläpp av metan och brand/explosion	1	1							grundarbete och dränering enligt lokala förhållanden och krav		Hantering av ytvatten	Planera utformning av dagvattenhantering runt rötkammare i samband med detaljprojektering	
Strömbortfall	Extremt väder, materialfel		1	1									Strömförsörjning från kraftaggregat. Dieselaggregat för vissa kritiska laster.	Bedöma vilka delar som omfattas av reservkraft. Kraftaggregatet ska placeras på en hög plats.	

⁷ Risken före 3:e personen har uppdaterats eftersom en kvantitativ riskanalys nu har genomförts

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 13. Substrattank						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk		
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Små metan-gasmängder förekommer i tankarna.	Självantändning	Brand/Explosion	1	1								Ventilation finns, EX-klassad utrustning finns i berörda områden	Rutiner för drift och underhåll		

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 14. Biogödsellager						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk		
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Metan-gasmängder förekommer i tankarna.	Självantändning	Brand/Explosion	1	1								Ventilation finns, EX-klassad utrustning finns i berörda områden	Rutiner för drift och underhåll		Lagret är för långt borta från tredje part för att våga orsaka allvarlig skada vid brand eller explosion

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 15. Yta för vattenhantering						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk		
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Inga identifierade händelser som kan påverka 3:e person eller ge större miljökonsekvenser															Vid detaljprojektering bör en ny HAZID/HAZOP genomföras

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 16. Hygienisering						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk		
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Små metan-gasmängder förekommer i tankarna.	Självantändning	Brand/Explosion	1	1								Ventilation finns, EX-klassad utrustning finns i berörda områden	Rutiner för drift och underhåll		Se till att vi inte får in metan i luftbehandlingssystemet i detaljprojektering.

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 17. Uppgraderingsanläggning						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk		
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Läckage av metangas	Fel i processen, materialfel	Brand	2	2								Tryckavsäkring, brandlarm, ATEX-klassning, Gasdetektion	Rutiner för drift och underhåll		Endast små mängder vätska finns i uppgraderingsdelen, inte tillräckligt för att hota 3:e part
		Försenad antändning av gasmoln som kommer över biogasanläggningen	2	2		4	2					Utformning enligt maskindirektivet	Rutiner för drift och underhåll		Vid placering av utrustningen bör hänsyn tas till den dominerande vindriktningen så att gasmolnet från ett läckage inte driver mot andra delar av anläggningen. <i>Detta beaktas i riskanalysen</i>
	Blixtnedslag	Brand/explosion	2	2								Åskskydd finns			
Läckage av amin	Fel i uppgraderingsprocessen	Frätskador										Uppsamlingsystem Utformning enligt maskindirektivet	Rutiner för drift och underhåll		När man har valt teknologi behöver en ny HAZID/HAZOP genomföras. Amin läckage är inget akut hot mot 3: part
Utsläpp av köldmedia	Fel i förvätskningsdelen	Giftigt gasmoln/brand				3	2					Utformning enligt maskindirektivet	Rutiner för drift och underhåll		När man har valt teknologi behöver en ny HAZID/HAZOP genomföras Köldmedium kan vara ammoniak, men inte tillräckligt för att hota 3:e part

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 18. Förvätskningsanläggning						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk		
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Läckage av metangas (endast små mängder)	Fel i processen, materialfel. Endast små mängder vätska finns i förvätskningsdelen	Brand	2	2								Tryckavlastning, brandlarm, ATEX-klassning, Gasdetektion Utformning enligt maskindirektivet	Rutiner för drift och underhåll		Endast små mängder vätska finns i förvätskningsdelen, inte tillräckligt för att hota 3:e part
		Försenad antändning av gasmoln som kommer över biogasanläggningen	2	2		4	2								Vid placering av utrustningen bör hänsyn tas till den dominerande vindriktningen så att gasmolnet från ett läckage inte driver mot andra delar av anläggningen. Detta har gjorts och beaktas i riskanalysen.
	Blixtnedslag	Brand	2	2								Åskskydd finns			
Läckage av amin	Fel i uppgraderingsprocessen	Frätskador	1	1								Uppsamlingsystem	Rutiner för drift och underhåll		När man har valt teknologi behöver en ny HAZID/HAZOP genomföras
Utsläpp av köldmedia	Fel i förvätskningsdelen	Giftigt gasmoln/brand	1	1		3	2						Rutiner för drift och underhåll		När man har valt teknologi behöver en ny HAZID/HAZOP genomföras

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 19. LBG-tank						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk		
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person ⁸			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Temperaturhöjning i närheten av LBG-tanken	Brand i närheten från annan processutrustning,	Läckage av LBG som en följd av att säkerhetsventilerna	1	1								Vacuum-isolerad dubbeltank	Rutiner för drift och underhåll	Skyddsavstånd enligt LPGA 2020	En BLEVE anses som osannolik på grund av tankens

⁸ Risken före 3:e personen har uppdaterats eftersom en kvantitativ riskanalys nu har genomförts

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 19. LBG-tank						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk		
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person ⁸			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
	CBG-lager eller lager med bränsle för biobränslepanna	a öppnar, lokal brand												Potentiell LBG-väska läckage vill föras bort från lager tanken.	konstruktion och säkerhetssystem. En eventuell förvaring av flis kommer att placeras under marknivå. Kontrollera avståndet från CBG-lager (20) och Biobränselager (21) med tanke på brandrisk.
LBG-läckage från LBG-tanken	Yttre påverkan, korrosion, materialfel p.g.a. vibrationer	Försenad antändning av gasmoln, explosion, flash brand eller eldklot	4	0		4	1					Anläggningen utformas i enligt LNGA 2020	Rutiner för drift och underhåll		Vid placering av utrustningen bör hänsyn tas till den dominerande vindriktningen så att gasmolnet från ett läckage inte driver mot andra delar av anläggningen. <i>Detta har gjorts och beaktas i riskanalysen.</i> Enligt riskanalysen är sannolikheten för explosion/brand mycket liten, mindre än 1 per 100 000 år
		Brand (jet-brand eller pöl-brand)	3	0											

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 20. CBG lager						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk		
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Läckage/bristning av en gasflaska i gaslagret på anläggningen		Brand (jet-brand) Möjlig eskalering till andre delar av anläggningen	1	0								Standard för transportabla gaslager	Rutiner för drift och underhåll		Enligt riskanalysen är gaslagringsanläggningen placerad så att det inte utgör ett hot mot tredje part. Sannolikheten för stora läckagen är också liten Vid placering av utrustningen bör hänsyn tas till den dominerande vindriktningen så att gasmolnet från ett läckage inte driver mot andra delar av anläggningen, eller att andra bränder kan hota CBG-lagret

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 21. Biobränslepanna						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk		
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Antändning (brand)	Tändkälla till gasläckage. Pannans installerade tillförda effekt bedöms understiga 20 MW. Metan.	Lokal brand. Temperaturen i biobränsle kan stiga i samband med brand och självantändning i det organiska materialet.	1	1									Rutiner för drift och underhåll		Vid placering av utrustningen bör hänsyn tas till den dominerande vindriktningen så att gasmolnet från läckaget inte driver mot biobränslepanna.
	Spontan förbränning i	Brann Dammexplosion													Det är inte bestämt vilket bränsle som ska användas (flis,

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 21. Biobränslepanna						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk		
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
	lager (ved bränsle som pellets)														pellets eller bioolja nämns) och layouten för lagring finns därför inte heller. Planerat lager bör vara skyddat/täckt. En separat riskbedömning bör göras när mer information finns tillgänglig
Strömbortfall	Extremt väder, materialfel, elfel	Torrkokning	1	1										Ström-försörjning från kraftaggregat. Dieselaggregat för vissa kritiska laster.	Bedöma vilka delar som omfattas av reservkraft. Kraftaggregatet ska placeras på en hög plats för att minska risken för översvämning.

Övergripande system:	Biogasanläggning					Sekundärt system:	Nod 22. Fackla						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk		
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Trafik	Påkörning	Ingen fackling/gasutsläpp på fel plats	1	1								Påkörningsskydd	Trafikstyrning		
Antändning (brand)	Antändningskälla till gasläckage. Aska som glöder. Metan.	Stor brand.	2	1									Rutiner för drift och underhåll		Vid design och placering av fackla bör hänsyn tas till den dominerande vindriktningen. Placera facklan minst 10 meter från lager med större mängder metan. Fackla med dold låga övervägs

Övergripande system:	Biogasanläggning						Sekundärt system:	Nod 23. Luktbehandling						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk	
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Inga identifierade händelser som kan påverka 3:e person eller ge större miljökonsekvenser															Vid detaljprojektering bör en ny HAZID/HAZOP genomföras. Vi måste säkerställa tillförlitlighet av ventilationsluft

Övergripande system:	Biogasanläggning						Sekundärt system:	Nod 24. Järnkloridtank						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk	
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Utsläpp av kemikalier	Materialfel, operatörsfel	Korrosionsskador, Frätskador											Rutiner för drift och underhåll		Vid detaljprojektering när teknologi har valts bör en ny HAZID/HAZOP genomföras inklusive kemikalier som lut, amin och köldmedier Läckage av järnklorid är inget hot mot 3: part.

Övergripande system:	Biogasanläggning						Sekundärt system:	Nod 25. Dag- och släckvattenmagasin						K=Konsekvens, S=Sannolikhet, R=Risk	
Riskområde / Farlig situation	Orsaker	Konsekvenser	3:e person			Personal			Ekonomi			Tekniska åtgärder	Admin. åtgärder	Konsekvens-reducerande åtgärder	Kommentarer och Rekommendationer
			K	S	R	K	S	R	K	S	R				
Inga identifierade händelser som kan påverka 3:e person eller ge större miljökonsekvenser		Bassängens maxkapacitet är beskriven i miljökonsekvensbeskrivningen.													Vid detaljprojektering bör en ny HAZID/HAZOP genomföras

Bilaga 3, Beräkning enligt summeringsregeln

Säkerhetsrapport
Ny Biogasanläggning i Sjöbo



B02	2023-10-17	Slutversion	Hans Gustavsson	Per Nilsson	Per Nilsson
B01	2022-10-05	Granskningsutgåva	Hans Gustavsson	Per Nilsson	Per Nilsson
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

P: Fysiska faror

Ämne/Avsnitt	Poster/Punkter	Faroangivelser	Mängden ton	Gränsmängder/Kravnivåer		kvot lägre	kvot högre	Kommentar
				Lägre ton	Högre ton			
<i>Biogasanläggning:</i>								
Biogas Rötchammare (3 st)		H220	2,4	10	50	0,24360	0,04872	3 st 812 m3 Biogas/st
Biogas Separationstank		H220	7,1	10	50	0,70700	0,14140	6803 m3 biogas
Biogas Lagertank rötrest		H220	7,1	10	50	0,70700	0,14140	6803 m3 biogas
Biogas Förlager Gödsel (2 st)		H220	2,2	10	50	0,21930	0,04386	2 st 2103 m3 Biogas
Biogas Bufferttank Hyg slam		H220	0,3	10	50	0,03440	0,00688	331 m3 biogas
Biogas 2st Efterrötchammare		H220	10,1	10	50	1,00520	0,20104	2 st 4836 m3 biogas
<i>Uppgraderings & Förvätskningsanläggning</i>								
LBG-Flytande uppgraderad biogas		H220	125,0	50	200	2,50000	0,62500	Tank 250 m3
CBG-komprimerad uppgraderad biogas		H220	13,5	50	200	0,27000	0,06750	4 st mobila gasflak á 19,25m3 250 bar
<i>Övrigt</i>								
Div aerosoler			0,0	150	500	0,00000	0,00000	
Div gasflakor acetylen		H220	0,4	5	50	0,08000	0,00800	ca 5 st flaskor
Gasolflaskor P90		H220	0,2	50	200	0,00400	0,00100	Antag 4 st flaskor 50liter, Gasol, Syre 4 st
Oxygen		H270	0,002	200	2 000	0,00001	0,00000	1000lit(Lundsby)
Summa						5,771	1,285	
Seveso... >1?						Ja	Ja	

H: Hälsoror

Ämne/Avsnitt	Poster/Punkter	Faroangivelser	Mängden ton	Gränsmängder/Kravnivåer		kvot lägre	kvot högre	Kommentar
				Lägre ton	Högre ton			
Diesel/HVO/RME		H304, H315, H336	2,4	2 500	25 000	0,00096	0,00010	
Saltsyra (HCl)		H314, H331	4,0	25	250	0,16000	0,01600	
Ammoniak		H314, H331, H332	0,12	50	200	0,00240	0,00060	
Summa						0,163	0,017	
Seveso... >1?						Nej	Nej	

E: Miljöfaror

Ämne/Avsnitt	Poster/Punkter	Faroangivelser	Mängden ton	Gränsmängder/Kravnivåer		kvot lägre	kvot högre	Kommentar
				Lägre ton	Högre ton			
Diesel/HVO/RME		H411	2,4	2500	25000	0,00096	0,00010	
Ammoniak		H400	0,12	50	200	0,00240	0,00060	
Summa						0,003	0,001	
Seveso... >1?						Nej	Nej	

Bilaga 4, Kemikalieförteckning

Säkerhetsrapport
Ny Biogasanläggning i Sjöbo



Uppdragsnummer: 1083045

Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt
B02	2023-10-17	Slutversion	Hans Gustavsson	Per Nilsson	Per Nilsson
B01	2022-10-05	Granskningsutgåva	Hans Gustavsson	Per Nilsson	Per Nilsson

* tillhör gruppen komplexa kolväten. Vissa ämnen i denna grupp kan ha en sådan sammansättning att de inte omfattas av klassificeringen som cancerframkallande (se CLP-förordningen 1272/2008)

** PRIOämnen omfattar CLP-förordningen bilaga VI (EG) nr 1272/2008, Endocrine Disruptor Lists, Kandidatförteckningen REACH (EG) nr 1907/2006, Konventionen om långväga gränsoverskridande luftföroreningar, Montrealprotokollet, PBT/vOvB-bedömningar ECHA, PFAS OECD (2018), Prioriterade ämnen ramdirektiv för vatten (2000/60/EG), Screeningsdatabasen, Stockholmskonventionen, Särskilda förorenade ämnen Havs och vattenmyndighetens föreskrifter HVMFS 2019:25.

Kemikalielista, exempel på kemikalier som kan komma att användas i planerad verksamhet

Arbetsplats	Sjöbo
Företagets namn	Gasum AB

Produkt									Deklarerat innehåll					Ska ämnet uppmärksammas?			Vart tar ämnet vägen (huvudsaklig)				
Handelsnamn	Användningsområde	Möjlig leverantör	Uppskattad, årlig konsumtion (kg)	Faro-angivelser	Faro-egenskaper	Signalord	Faro-piktogram	Skyddsangivelser	Produkttyp	Ämne	CAS	EINECS	REACH	Andel	PRIO-ämnen ** (U - utfasning, R - riskminskning)	Vattendirektivet (naturvårdsverket rapport 5801)	Begränsningslistan Reach	Vatten till recipient	Luft	Produkt	Avfall
SAG 7133	Skumdämpningsmedel	Momentive Performance Materials GmbH	teknikberoende	EUH 208, EUH 210,					Ämne	Polydimetylsiloxan emulsion								x			x
Kemetyl Spolarväska	Spolarväska	Kemetyl AB	40	H226, H319, H336,	STOT SE 3 H336, Flam. Liq. 3 H226, Eye Irrit. 2 H319,	Warning	Danger-GHS02, Warning-GHS07,	P210, P405, P271, P501,	Blandning	Propan-2-ol	67-63-0	200-661-7	01-21194575	25 - < 50 %				x	x		x
										Etanol	64-17-5	200-578-6	01-21194576	0,1 - < 1%							
5-56	Smörjmedel	CRC Industries Europe bvba	5	H229, EUH 066, H223,	Flam. Aerosol 2 H229, Flam. Aerosol 2 H223,	Warning	Danger-GHS02,	P102, P210, P211, P410+P412, P251,	Blandning	Koldioxid	124-38-9	204-696-9		1-5 %						x	x
										Sulfonsyror, petroleum-, natriumsalter	68608-26-4	271-781-5	01-21195278	1-5 %							
										Kolväten , C11-C14, n-alkaner , - isoalkaner , - cykliska , < 2% aromatics		926-141-6	01-21194566	50-75 %							
ACP Diesel med RME/HVO	Diesel, beroende på tekniklösning	Preem AB (Publ)	30 000	H304, H411, H315, H336,	STOT SE 3 H336, Aquatic Chronic 2 H411, Asp. Tox. 1 H304, Skin Irrit. 2 H315,	Danger	Danger-GHS08, Warning-GHS07, Danger-GHS09,	P331, P301+P310, P332+P313, P280, P501,	Blandning	MK 1 Diesel fuel		931-250-7	01-21194801	93% - 100%						x	
Aspen 2	Drivmedel till mindre maskiner	Lantmännen Aspen AB	50	H224, H304, H315, H336, H413,	STOT SE 3 H336, Asp. Tox. 1 H304, Flam. Liq. 1 H224, Skin Irrit. 2 H315,	Danger	Danger-GHS08, Danger-GHS02, Warning-GHS07,	P102, P262, P210, P331, P301+P310, P260, P501,	Blandning	Isopentan (FI)	78-78-4		01-211947- < 2.5 %							x	
										Alkylate Syntetisk olja	68527-27-5		01-21194785 - 95 %	U*							
										Isomerat n-Butan (FI)	64741-70-4		01-211948 5 - 15 %	U*							
										n-Butan (FI)	106-97-8		01-211947.0 - 4 %	U*							
Aspen 4	Drivmedel till mindre maskiner	Lantmännen Aspen AB	50	H224, H304, H315, H336, H413,	STOT SE 3 H336, Asp. Tox. 1 H304, Flam. Liq. 1 H224, Skin Irrit. 2 H315,	Danger	Danger-GHS08, Danger-GHS02, Warning-GHS07,	P102, P262, P210, P331, P301+P310, P260, P501,	Blandning	n-Butan (FI)	106-97-8		01-211947.0 - 4 %	U*						x	
										Alkylate	68527-27-5	271-267-0	01-21194780 - 95 %	U*							
										Isomerat	64741-70-4		01-211948 5 - 15 %	U*							
										Isopentan (FI)	78-78-4		01-211947. < 2.5 %	U*							
Citronsyra (säck 25 kg)	Rengöringsmedel (av ex. värmeväxlare)	Brenntag Nordic AB	16 000	H319,	Eye Irrit. 2 H319,	Warning	Warning-GHS07,	P337+P313, P305+P351+P338, P264, P280,	Ämne	Citronsyra monohydrat	5949-29-1	201-069-1	01-21194570	<= 100							x
													26-42-xxxx								
ECO Leak Finder Aerosol	Läcksökningspray	CRC Industries Europe bvba	5	H319, H229,	Flam. Aerosol 2 H229, Eye Irrit. 2 H319,	Warning	Warning-GHS07,	P102, P210, P282, P337+P313, P410+P412, P251, P502, P280, P501,	Blandning	1,2-benzisotiazol-3(2H)-on	2634-33-5	220-120-9		<0.05%						x	x
															R						

Produkt									Deklarerat innehåll					Ska ämnet uppmärksammas?			Vart tar ämnet vägen (huvudsaklig)				
Handelsnamn	Användningsområde	Möjlig leverantör	Uppskattad, årlig konsumtion (kg)	Faror-angivelser	Faroregenskaper	Signalord	Faropiktogram	Skyddsangivelser	Produkttyp	Ämne	CAS	EINECS	REACH	Andel	PRIO-ämnen ** (U - utfasning, R - riskminskning)	Vattendirektivet (naturvårdsverket rapport 5801)	Begränsningslistan Reach	Vatten till recipient	Luft	Produkt	Avfall
										2-amino-2-metylpropanol	124-68-5	204-709-8	01-21194751	<1%							
										Amines, C12-14 (even numbered)-alkyldimethyl, N-oxides	308062-28-4	931-292-6	01-21194900	<0.25%							
										(Z)-N-methyl-N-(1-oxo-9-octadecenyl)glycine	110-25-8	203-749-3	01-21194889	<2.5%							
										Dikväveoxid	10024-97-2	233-032-0	01-21199705	<2.5%							
										1-Butanol, 2-amino-	96-20-8	202-488-2	01-21194923	<0.1%							
										Oxazolidine, 4,4-dimethyl-	51200-87-4	257-048-2	38-28	<0.1%							
Hydraulic Oil HDZ 46	Hydraololja	Preem AB (Publ)	400						Blandning	Kraftigt raffinerad mineralolja (C15 - C50)				55 - 99 viktprocent							x
										Kraftigt raffinerad mineralolja (C15 - C50)				0 - 40 viktprocent							
Industrial Degreasers	Rengöringsmedel	CRC Industries Europe bvba	5	H222, H229, H336,	STOT SE 3 H336, Flam. Aerosol 1 H222, Flam. Aerosol 1 H229	Danger	Danger-GHS02, Warning-GHS07,	P102, P210, P261, P211, P410+P412, P251, P271, P501,	Blandning	1-metoxi-2-propanol	107-98-2	203-539-1	01-21194574	10- 25%							x
										Koldioxid butan-2-ol	124-38-9	204-696-9	01-201-158-5	1-5% <5%							
										2-metoxi-1-metyletylacetat	108-65-6	203-603-9	01-21194757	10- 25%							
										Kolväten, C9-C11, n-alkaner, isoalkaner, cykliska, < 2% aromater		919-857-5	01-21194632	50- 75%							
FeCl/ BDP-produkt	Järnklorid till rötchkammarna	Kemira Oyj	1 000 000	EUH 208, H318, H302, H290, H315,	Eye Dam. 1 H318, Skin Irrit. 2 H315, Acute Tox. 4 H302,	Danger	Danger-GHS05, Warning-GHS07,	P305+P351+P338, P310, P330, P331, P332+P313, P280, P501,	Blandning	Saltsyra	7647-01-0	231-595-7		0 - 2 %		x					x
										nickeldiklorid	7718-54-9	231-743-0		<0,01 %	U						
										Järntriklorid	7705-08-0	231-729-4	01-21194979	20 - 30 %							
LOCTITE Gas,olja och VVS - Tatning	Gängtätning	Henkel Norden AB	1	H317,	Skin Sens. 1 H317,	Warning	Warning-GHS07,	P102, P101, P333+P313, P280, P501,	Blandning	Kumenväteperoxid	80-15-9	201-254-7	01-21194757	0,1- < 1 %							x
										1-acetyl-2-fenylhydrazin	114-83-0	204-055-3		0,1- < 1 %							
										Tetradecyl methacrylate	2549-53-3	219-835-9		1- < 3 %							
										N, N'-etan-1,2-diybis (12-hydroxyoctadecan oic-1-amid)	123-26-2	204-613-6	01-21199782	0,1- < 1 %							
										Dodecylmetakrylat	142-90-5	205-570-6	01-21194897	5- < 10 %							
										1,4-Naftokinon	130-15-4	204-977-6	78-11	0,01- < 0,1 %							

Produkt									Deklarerat innehåll					Ska ämnet uppmärksammas?			Vart tar ämnet vägen (huvudsaklig)					
Handelsnamn	Användnings-område	Möjlig leverantör	Uppskattad, årlig konsumtion (kg)	Faro-angivelser	Faro-egenskaper	Signalord	Faro-piktogram	Skydds-angivelser	Produkttyp	Ämne	CAS	EINECS	REACH	Andel	PRIO-ämnen ** (U - utfasning, R - riskminskning)	Vattendirektivet (naturvårdsverket rapport 5801)	Begränsnings-listan Reach	Vatten till recipient	Luft	Produkt	Avfall	
										Maleinsyra	110-16-7	203-742-5	01-21194887	05-25	0,1- < 1 %	R						
MEROPA 68, 100, 150, 220, 320, 460, 680	Växelolja	Preem AB (Publ)	40						Blandning	Kraftigt raffinerad mineralolja (C15 - C50)				70 - 99							x	
Meropa Synlube VWS 150, 220, 320	Kuggghjuls-smörjmedel	Preem AB (Publ)	40						Blandning	N-1-naftylanilin	90-30-2	201-983-0	01-21194887	04-27	0,1 - < 1 viktprocent							x
Multifak EP 2	Smörjfett	Preem AB (Publ)	40						Blandning	Kraftigt raffinerad mineralolja (C15 - C50) Zinknaftenat Zink bis[O,O-bis(2-etylhexyl)] bis(ditiiofosfat)	12001-85-3 224-235-5	234-409-2 01-21194936	05-27-0002	0,5 - 1,5 0,5 - 1,5						x	x	
Nitrogen (kvävgas)	Kvävgasspolning före start av gasystem					ej klassificerat			Ämne		7727-37-9				100%				x			
NORIT DARCO H2S / BB 453,6 KG	Aktivt kol för rening	Brenntag Nordic AB		teknikberoende	EUH 210,				Blandning	Kvarts	14808-60-7	238-878-4		<= 10%							x	
										Aktivt kol - High Density Skeleton	7440-44-0	931-328-0	01-21194888	94-16-xxxx	<= 100%							
Parvocide	Descinficeringsmedel för tvätt av bilar mm	Hygivet	400	H332, H400, H335, H301, H317, H334, H314,	Skin Sens. 1 H317, Resp. Sens. 1 H334, Acute Tox. 4 H332, STOT SE 3 H335, Eye Dam. 1 H318, Aquatic Acute 1 H400, Skin Corr. 1 H314, Acute Tox. 3 H301,	Danger	Danger-GHS08, Danger-GHS05, Danger-GHS09, Danger-GHS06,	P284, P305+P351+P338, P303+P361+P353, P310, P301+P330+P331, P304+P340, P280,	Blandning	KVARTENÄRA AMMONIUMFÖR ENINGAR, BENSYL-C12-18-ALKYLDIMETYL, KLORIDER	68391-01-5	269-919-4		10 - 30 %							x	
										GLUTAR-ALDEHYD	111-30-8	203-856-5	01-21194555	49-26	10 - 30 %	U						
Roto Inject Fluid Ndurance	Kompressorolja	Atlas Copco Compressors AB	16	EUH 208, EUH 210,					Blandning	4-nonylphenoxy-acetic acid	3115-49-9	221-486-2		<0.099%					x		x	
										interchange-able low viscosity base oil (<20.5 cSt @40C)					0-90%							
										O,O,O-triphenyl phosphorothionate	597-82-0	209-909-9			0.1-0.99%							
										alkaryl amine	68411-46-1	270-128-5	01-1411790-99-23-XXXX		1-5%							
Kalibrerings-gas CH4	Kalibrerings-gas	Air Liquide Gas AB	5	H228, H280				P210, P377, P403		metan	74-82-8				100%				x		x	
Kalibrerings-gas	Kalibrerings-gas	IMCE: Gas Detector Calibration Gas	5	H280				P403		svavelväte	7783-06-04				50 PPM				x		x	
UPG Glykol 25 L	Frostskydd	NB Oljor AB	200	H302, H373		Warning		P101, P102, P260, P270, P314, P501		ETYLENGLYKOL	107-21-1				95%					x	x	

Produkt									Deklarerat innehåll					Ska ämnet uppmärksammas?			Vart tar ämnet vägen (huvudsaklig)				
Handelsnamn	Användnings-område	Möjlig leverantör	Uppskattad, årlig konsumtion (kg)	Faro-angivelser	Faro-egenskaper	Signalord	Faro-piktogram	Skydds-angivelser	Produkttyp	Ämne	CAS	EINECS	REACH	Andel	PRIO-ämnen ** (U - utfasning, R - riskminskning)	Vattendirektivet (naturvårdsverket rapport 5801)	Begränsnings-listan Reach	Vatten till recipient	Luft	Produkt	Avfall
ph buffert 4,7,10	Labbanalys	HACH LANGE AB: HACH LANGE AB	5							Vatten	7732-18-5	V		> 98 %				x			
20253 Sulfuric Acid Standard Solution 0,10N	Labbanalys	HACH LANGE GmbH	5	H314,	Eye Dam. 1 H318, Skin Corr. 1 H314,	Danger	Danger-GHS05,	P305+P351+P338, P303+P361+P353, P310, P301+P330+P331, P405, P304+P340, P363, P280, P260, P501,	Blandning	Vatten	7732-18-5		231-791-2	>99%				x			
Amine	rening uppgradering		teknikberoende		H302, H312, H332, H314, H335	Danger		P280, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P305+P351+P338, P310		Monoethanolamin	141-43-5		205-483-3	95-100%							
Scentinel T Gas Odorant	odörisering för komprimerad gas	Chevron Phillips Chemical Company LP	teknikberoende	H225, H319, H412, H315, H302+H312+ H332,	Acute Tox. 4 H332, Flam. Liq. 2 H225, Eye Irrit. 2 H319, Skin Irrit. 2 H315, Acute Tox. 4 H312, Acute Tox. 4 H302,	Danger	Danger-GHS02, Warning-GHS07,	P233, P210, P261, P370+P378, P264, P273,	Tetrahydrothiophene, Thiophanem, THT	110-01-0	203-728-9		613-087-001-211948-99	100 %							x
Glycol	kylmedia till kompressorer	Malmbergs	teknikberoende				STOT RE 2 H373, Repr.2 H361, Acute			2-aminoethanol	3164-85-0		H361f	≥3 - <5%							x
MERETA 150	Smörjmedel/olja till Malmbergs	FUCHS LUBRICANTS SWEDEN AB	teknikberoende					P501, P273,	Blandning	Fenolisk antioxidant		204-881-4	01-21195651-13-46	0,25 - <1,00%							x
										Oleinsyraderivat		203-749-3	01-21194889-91-20	0,10 - <1,00%							
PRO SYNTHETIC 5W-40	Smörjmedel Malmbergs blåsmaskin		teknikberoende																		x
Sigma Fluid Mol Keiser	Smörjmedel kompressor olja 90.0920.00020	Malmbergs	teknikberoende																		x
Avfettning CRC	Avfettning, underhåll	Ahlsell Sverige AB	5	H222, H229, H336		Fara		P211, P251, P261, P271, P410+412, P501-2	Blandning	Kolväten, C9-C11, n-alkaner, isoalkaner, cyklis101-211946-60-100										x	x
LOCTITE LB 8021		Henkel Norder	1	H222, H229, H412		Fara		P215, P410+P412, P211, P210, P102, P273	Blandning	Koldioxid (< 0.1 % Butan (< 0.1 % butadien)	124-38-9 106-97-8		01-211947-50-1	1-5 < 75 %							x
										Propan	74-98-6		01-211948-10-1	< 25 %							
										Pentan	109-66-0		01-21194592-86-30	2,5- < 10 %							
Brandtätning	Ahlsell Sverige AB (ESSVE Produkter AB)		1	P271,					Blandning	Trimetoxymetyl silan	1185-55-3		214-685-0	< 1 %							x
										Silikonelastomer				> 99 %							
Pen Oil (FOOD PROCESSING SAFE®) Aerosol	Smörjolja som spray, livsmedelgodkänd	Ahlsell Sverige AB (CRC Industries Europe bvba)	Danger				Danger-GHS02,	P102, P210, P211, P410+P412, P251,	Blandning	kolväten, C3-4-rika, petroleumdestillat	68512-91-4		270-990-901-21194859-26-20	50-75%	U?						x

Produkt									Deklarerat innehåll					Ska ämnet uppmärksammas?			Vart tar ämnet vägen (huvudsaklig)					
Handelsnamn	Användningsområde	Möjlig leverantör	Uppskattad, årlig konsumtion (kg)	Faro-angivelser	Faroregenskaper	Signalord	Faropiktogram	Skyddsangivelser	Produkttyp	Ämne	CAS	EINECS	REACH	Andel	PRIO-ämnen ** (U - utfasning, R - riskminskning)	Vattendirektivet (naturvårdsverket rapport 5801)	Begränsningslistan Reach	Vatten till recipient	Luft	Produkt	Avfall	
Sikasil®-C	Silikon (främst till tätning av skarvar i spannmålsanläggningen)	Ahlsell (Sika Sverige AB)							Blandning	destillat (petroleum), vätebehandlade medeltunga		932-078-5	01-211955	>= 2,5 - < 5%								x
										3-aminopropyltrietylisilan	919-30-2	213-048-4	01-21194804	< 1%								

Tillkommande ämnen										
Produkt	Användningsområde	Lagrad kvantitet	Typ av lagring	Lagringsplats	CAS					
Inhibiterad HCl	CIP - HEX	2-4m ³	1100lit IBC	Teknikbyggnad - lagerrum						
H2So4	Justering pH-värde, lukt borttagning	2-4m ³	1100lit IBC	Teknikbyggnad - lagerrum						
Järmsulfid granulat	Absorbent i luktfilter	9m ³	Big-Bags	Teknikbyggnad - lagerrum						
Oxygen	H2S-dämpning i rötchammare	1000lit	Ståltank PN10	Utomhus intill pumphus						
R450A	Kylmedel i värmepumpar	2 x 55kg	-	Teknikbyggnad - Värmepumpsrummet						
Ammoniak vattenfri	Kylmedel i förvätskning av Biogas till LBG	50-120kg	Ståltank eller motsvarande	Förvätskningsanläggningen för LBG	CAS 7664-41-7					

INTEC

Gasum Ny biogasanläggning, Sjöbo

Intern plan för räddningsinsats

Datum: 2023-03-16
Reviderad: -
Uppdragsledare: Mattias Gunnarsson
Författad av: Hanna Högberg
Interngranskning: Lars Lundgren
Projektnr: 121405

Datum: Revidering avser: Sign: Rev.
-

www.intec.se

Innehåll

Administrativa uppgifter	2
Bilagor/Underlag	2
Befogenheter att starta en räddningsinsats	3
Kontakter med kommuner	4
Risker och åtgärder	4
Varningssystem	5
Larm till räddningstjänsten	5
Rutiner för samverkan med räddningstjänsten	6

Administrativa uppgifter

Sökande	Gasum AB, Gjuterigatan 1B, 582 73 Linköping
Organisationsnummer	556690-6893
Kommun och län	Sjöbo kommun, Skåne
Fastighetsbeteckning	Ekeröd 2:1
Kontaktperson Telefon E-post	Fräs Annika Andersson 070 – 230 75 82 fras.annika.andersson@gasum.com
Verksamhet enligt 9 kap. miljöbalken och verksamhetskoder enligt miljöprövningsförordningen (SFS 2013:251)	90.406-i B: Återvinna eller återvinna och bortskaffa mer än 25 000 ton icke-farligt avfall/år, genom anaerob biologisk nedbrytning. 40.15 B: Produktion av mer än 1 500 megawattimmar gas eller vätskeformigt bränsle per kalenderår. 40.60 C: Biobränslepanna på maximalt 20 MW installerad tillförd effekt.
Verksamhet enligt 11 kap. miljöbalken	Tillståndspliktigt uttag av grundvatten för vattenförsörjning, enligt 11 kap. 9 § miljöbalken

Bilagor/Underlag

Benämning	Upprättad av	Datum
Säkerhetsrapport	Norconsult	2022-10-27
Bilaga 2 HAZID-HAZID Biogasanläggning	Norconsult	2022-10-05
Bilaga 2 Appendix A- HAZID-Tabell	Norconsult	Version B01
Bilaga 1 ORA- Riskbedömning	Norconsult	2022-10-27

Inledning

Som en bilaga till säkerhetsrapport tas denna Interna plan för räddningsinsats fram.

Den Interna planen för räddningsinsatser gäller verksamheter som omfattas av Sevesoreglernas högre kravnivå, vilken aktuell anläggning gör. Den interna planen för räddningsinsatser ska lämnas till länsstyrelsen tillsammans med säkerhetsrapporten.

I planen finns uppgifter om hur den interna beredskapen är organiserad och hur en allvarlig kemikalieolycka ska hanteras.

Syfte och mål med den interna planen är att ge förutsättningar för att:

- avgränsa och ingripa mot olyckor så att följderna minimeras och de skador som kan orsakas på människor och miljö begränsas
- vidta nödvändiga åtgärder för att skydda människor och miljö från följderna av allvarliga olyckor
- lämna nödvändig information till allmänheten samt till berörda verksamheter, organisationer och myndigheter i området
- vidta åtgärder för att återställa och sanera miljön efter en allvarlig olyckshändelse.

Regelverk

Bestämmelserna för den interna planen för räddningsinsatser finns i:

- lagen SFS 1999:381 om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarlig kemikalieolycka.
- Förordningen SFS 2015:236 om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor.
- Föreskrifter i MSBFS 2015:8, bilaga 1, om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor.

Planens rubriker och kapitel följer MSBFS bilaga för de punkter som skall redovisas.

Befogenheter att starta en räddningsinsats

Följande befattningar har befogenhet att starta interna räddningsinsatser:

- Platschef
- Föreståndare för brandfarlig vara
- Produktionsansvarig

Om ingen av ovan redovisade personer (befattningar) finns på plats har alla arbetande personal rätt att strata interna räddningsinsatser. Ovanstående personer ska dock informeras. Om de inte går att nå ska information ske snarast möjligt.

Obemannad tid övervakas anläggningen av beredskapsansvarig/jourenhet, ständigt tillgänglig per telefon med en inställetid 1 timme. Beredskapsansvarig har full kompetens för drift av anläggning, inklusive nödsituationer.

Samordning av omedelbara räddningsinsatser sker av:

- Platschef
- Föreståndare för brandfarlig vara
- Produktionsansvarig

Detaljer kring nödlägesorganisation fastställs i senare skede.

Kontakter med kommuner

Platschef tillsammans med föreståndare för brandfarlig vara ansvarar för kontakten med kommunen i fråga om plan för räddningsinsatser.

Detaljer kring verksamhetens organisation fastställs i ett senare skede.

Risker och åtgärder

En riskutredning för Gasums planerade biogasanläggning har tagits fram, se riskutredningen QRA och HAZID. Riskutredningen uppfyller krav från Seveso III direktivet samt ställda krav enligt LBE SFS2010:1011 och 'tryckbärande anordningar' AFS 2016:1.

De farliga ämnen som berörs av Sevesodirektivet utgörs av nedanstående:

Kvantitet	Ämne	Lagerplats	Anmärkning
125 ton	LBG	Vacuumisolerad lagertank	Flytande biogas
35 ton	Rå biogas	Rötkammare, slamlager, gasklocka	Biogas bestående av ca 60% metan, 35% koldioxid och 5% av syre+kväve+mm
13,5 ton	CBG (komprimerad biogas av fordonskvalitet)	4st mobila gasflak	Varje mobilt gasflak förväntas innehålla 19,25 m3 gas vid ett tryck på 250bar
2,4 ton	Diesel/RME/HVO	Lagertank	Drivmedel till fordon inom anläggningsområdet

I riskbedömningen framkommer att inga intilliggande verksamheter kan orsaka större olycka på anläggningen. Inom anläggningen har följande typfall av olyckor ansetts vara dimensionerande:

- Långvarig brand i fordon redovisas som värsta möjliga scenario, då branden skulle kunna sprida sig till större lager av biogas/LBG. Brand i fordon kan uppstå via läckage av LBG på grund av trafikolycka.
- Läckage av metangas eller LBG till följd av försenad gasantändning i verksamhet, felaktighet i process eller fel i verksamhetens förvätskningsdel vilket i sin tur skapar ett giftigt gasmoln som kan driva mot verksamhet.
- Vätskeläckage av LBG som kan innebära köldskador för personal.

Åtgärder för att förhindra risker:

- Anläggning /Utrustningen är placerad utefter vindriktning för att gasmoln ej ska påverka anläggningen. Skyddsavstånd och renhållning kring tankar upprättas för att förhindra att bränder uppstår i närheten kring tankar och lager.
- Tekniska åtgärder, brandlarm och gasdetektion installeras i verksamheten.
- Utbildning och rutiner inom verksamheten.
- Byggnation av biogasanläggning och hantering av flytande metan ska följa BGA 2017, EGN 2020 och LNGA 2020

Resultatet från riskanalysen visar att konsekvenserna på människor och miljö av ovan nämnda händelser i övrigt är begränsade om åtgärder vidtas enligt ovan. Konsekvenserna kan framför allt påverka personal på företagsområdet samt miljön.

Varningssystem

Varningssystem utgörs av brandlarm som är automatiskt kopplat till räddningstjänsten samt jourenhet/beredskapsansvarig.

Gasdetektering samt flamdetektering utlöser larm internt i form av blixtljus alternativt lampljus. Internt kan delar inom verksamheten försättas i säkert läge i väntan på räddningsinsats internt eller externt.

Hur detta skall utformas samt vilka delar av verksamheten där detta är aktuellt tas fram och redovisas under detaljprojekteringen.

Hela anläggningen skall fjärrövervakas. Driftlarm kopplas till en jourenhet/beredskapsansvarig som är bemannad dygnet runt.

Samtliga personer inom verksamheten har befogenhet att nödstoppa verksamheten vid fara.

Larm till räddningstjänsten

Larm till räddningstjänst är direktkopplat, där samtliga personer har befogenheter att larma.

Vid brand får samtliga personer påbörja en släckinsats i väntan på räddningstjänst.

Information om anläggningen finns hos räddningstjänsten i och med den insatsplan för räddningsinsatser som skall upprättats i detaljskedet. Särskild information som skall anges vid larmgivning samordnas mellan verksamhet och räddningstjänst i detaljprojekteringen.

Rutiner för samverkan med räddningstjänsten

Insatsövningar där verksamheten och räddningstjänsten medverkar skall utföras löpande. Insatsplanen ska uppdateras och övas minst vart tredje år eller oftare om väsentliga förändringar har gjorts. Vid ändringar inom verksamheten ska dessa meddelas till räddningstjänsten. Detaljerade rutiner tas fram under detaljprojekteringen.

För verksamhetens personal sker utbildning enligt utbildningsplan. Rutiner för underhåll, rondering samt hantering av olika ämnen skall finnas på anläggningen. Kritiska ändringar, med risk för att skapa en allvarlig händelse, skall föranleda en särskild riskanalys.

Övergripande riskanalys för anläggningen utförs varje år, samt vid större förändringar i eller utanför anläggningen. Riskanalyser ska genomföras i samarbete med platsledning, skyddsombud och medarbetare.

En beredskapsplan med nödlägesinstruktioner som omfattar åtgärder vid brand, explosion och större gasläcka etcetera skall finnas inom verksamheten.