

# Riskutredning för MKB

Biogas Nordöstra Skaraborg AB

Danmat Konsulter AB

Version	1
Status	Slutlig
Datum	2026-02-20

Författare: Erik Göthblad, Biogas Nordöstra Skaraborg AB

Granskad av: Anders Romlin, Danmat Konsulter AB

## Innehållsförteckning

Riskutredning för MKB.....	1
1 Inledning.....	3
2 Begrepp .....	4
3 Verksamhetsbeskrivning.....	5
3.1 Områdesbeskrivning.....	5
3.2 Transporter .....	6
3.3 Utformning och koppling till branschnormer och anvisningar .....	8
3.4 Anläggningsbeskrivning .....	8
3.4.1 Horisontella avstånd mellan anläggningens komponenter .....	10
3.5 Seveso.....	11
3.5.1 Sammanställningstabeller Seveso .....	12
4 Omgivningens riskpåverkan på anläggningen .....	14
4.1 Kraftledning .....	14
4.2 Vegetation.....	14
5 Anläggningens riskpåverkan på omgivningen .....	15
5.1 Farligt gods .....	15
6 Risker .....	17
6.1 Metod för riskanalys .....	17
6.1.1 Riskmatris.....	17
6.2 Riskanalys .....	19
6.3 Bowtie .....	22
6.3.1 Brand i omgivning .....	24
6.3.2 Luftinläckage .....	29
6.3.3 Okontrollerat gasutsläpp.....	32
6.3.4 Okontrollerat utsläpp av kemikalier.....	39
7 Slutsatser .....	44

# 1 Inledning

Denna riskutredning är framtagen avseende en biogasanläggning som Biogas Nordöstra Skaraborg AB har för avsikt att uppföra i Tibro kommun, Västergötland.

Denna riskutredning har utförts för att utreda risker kopplat till brand, hälsa och miljö. Med utgångspunkt från den planerade verksamheten, anläggningens utformning och närliggande verksamheter identifieras risken för olyckor. Åtgärder för att reducera och hantera risker beskrivs i utredningen. Syftet är att utreda hur anläggningen kan drivas utan oacceptabla risker för människor och miljö.

Biogasanläggningen kommer att omfattas av den lägre kravnivån enligt förordning (SFS 2015:236) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor.

Under de närmaste åren kommer ett detaljerat projekteringsarbete att genomföras. Under detta arbete kommer såväl anläggning som organisation att utvecklas.

## 2 Begrepp

Begreppet risk har olika definitioner beroende på hur och var det används. Den definition som kommer användas i detta arbete är att risk är en sammanvägning av konsekvensen av en händelse och sannolikheten för denna. Sammanvägning uttrycks vanligen som produkten av sannolikhet och konsekvens.

Nedan och i Figur 1 förklaras några vanligt förekommande begrepp.

**Sannolikhet** är ett sätt att mäta hur troligt det är att något händer. Brukar anges med en dimensionslös storhet med värden mellan 0 och 1 eller anges i procent. Frekvens är en storhet som talar om hur många gånger något har inträffat eller förväntas inträffa per tidsenhet eller utförande. Vanligtvis används enheterna ”per år” eller ”per utförande”.

**Konsekvens** är den slutliga följden av ett skadeförlopp och kan till exempel uttryckas i form av antal omkomna och skadade eller som en kostnad, allt beroende av vad som avses att studeras.

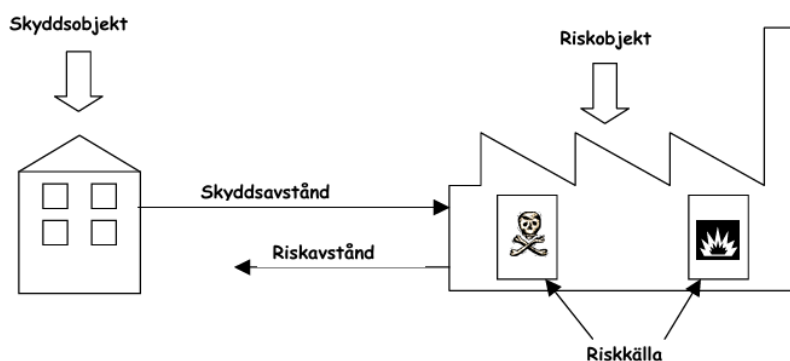
**Riskkälla** är något som vid en skadehändelse kan resultera i en oönskad konsekvens.

**Riskobjekt** är en verksamhet eller objekt som innehåller en eller flera riskkällor, jämför med en industri (riskobjekt) som innehåller ett flertal farliga processer (riskkällor).

**Riskavstånd** är avståndet från riskobjekt till geografisk punkt där påverkan på omgivningen kan ske.

**Skyddsobjekt** är ett objekt som innehåller skyddsvärda företeelser, till exempel människor, miljö, egendom eller samhällsviktiga funktioner.

**Skyddsavstånd** är avståndet från skyddsobjekt till riskobjekt.



Figur 1. Begrepp inom riskarbete

## 3 Verksamhetsbeskrivning

### 3.1 Områdesbeskrivning

Anläggningens tänkta placering är i ett område i den nordvästra utkanten av Tibro tätort. Lokaliseringen är i indirekt anslutning till riksväg 49.

Biogasanläggningen planeras inom en fastighet som idag ägs av Tibro kommun. Fastigheten är skogsmark och består främst av ungskog samt ett mindre parti med lite äldre skog. Sökande kommer förvärva marken av Tibro kommun.

Lokaliseringen är väl vald för att inte vara placerad i ett känsligt område. Inga byggnader eller boenden finns idag på området.

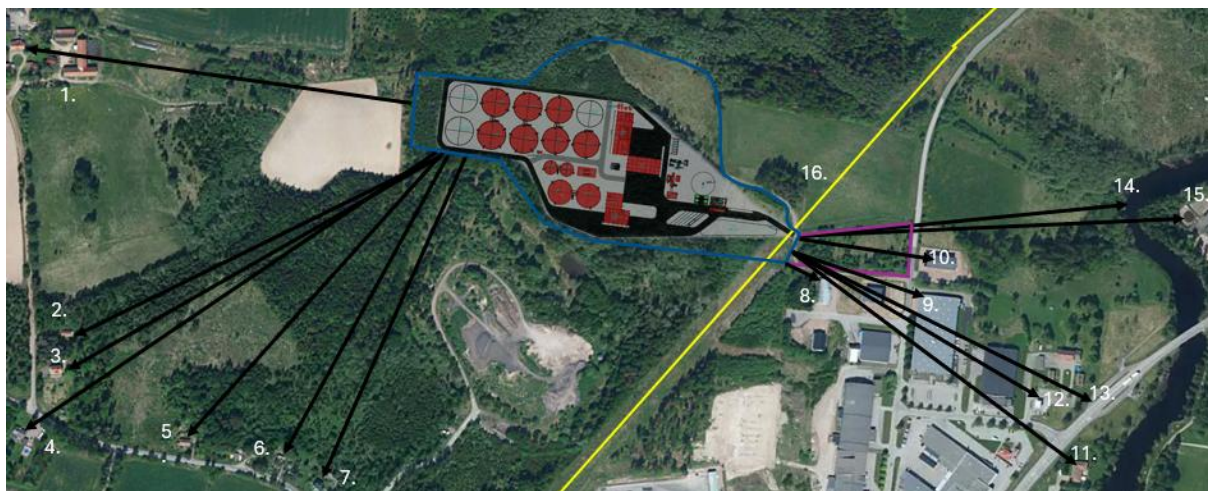
Anläggningen är tänkt att placeras inom det område som är markerat med blå gräns i Figur 2. Inom det lila området kommer det initialt anläggas en infartsväg till anläggningen. Detta område är planerat för en framtida publik tankstation men den ingår inte i denna riskutredning.

Närliggande skyddsobjekt är inritade nedan i Figur 2 och avstånd kan ses i Tabell 1. I öster gränsar anläggningen till ett industriområde och affärsområde och vartenda enskilt objekt är inte med, ambitionen är att inkludera åtminstone den närmaste av varje enskild typ av skyddsobjekt. Avstånd till skyddsobjekt utanför anläggningen är mätt från planerad blå tomtgräns. Detta är konservativt och ger en marginal till de faktiska riskobjekten inne på anläggningen. Framför allt när det gäller avstånden österut där de flesta närliggande verksamheterna finns.

En vall planeras att anläggas runt hela eller delar av anläggningen och området kommer stänglas in. En dagvattendam planeras i det sydöstra hörnet, innanför grindarna på anläggningen, inom det blå området. Vindarna är till största delen sydvästliga, det blåser mot nordost, i nordost är det över 1 kilometer till boende.

Tabell 1. Skyddsobjekt och skyddsavstånd

Nr	Skyddsobjekt	Skyddsavstånd (m)
1	Bostad	500
2	Bostad	480
3	Bostad	520
4	Bostad	610
5	Bostad	460
6	Bostad	420
7	Bostad	430
8	Småindustri	50
9	Affärsverksamhet	170
10	Småindustri	150
11	Bostad	430
12	Bensinstation	350
13	Väg 49	400
14	Ån Tidån	420
15	Reningsverk	500
16	Kraftledning	0, se separat analys

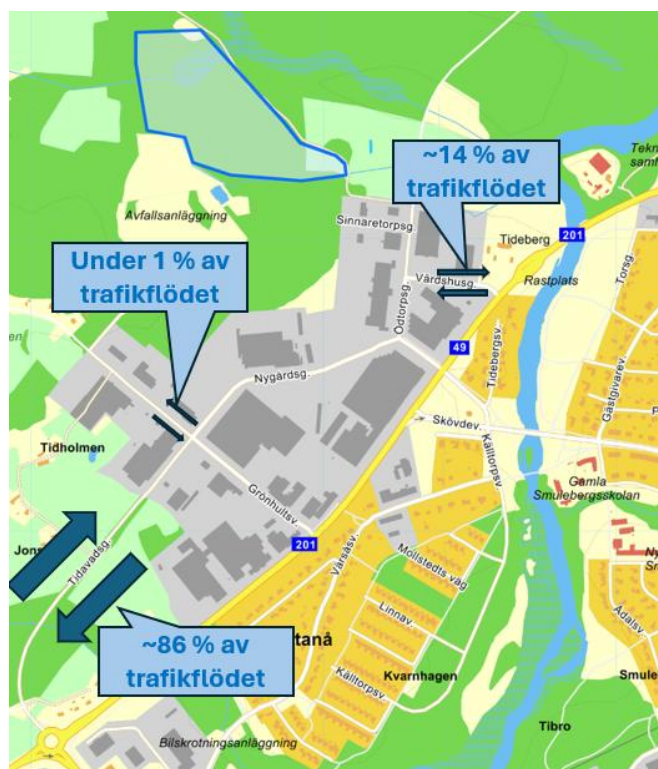


Figur 2: Lokalisering av biogasanläggningen med gränser, fabrikslayout och skyddsobjekt

### 3.2 Transporter

Anslutning till väg 49 sker antingen österut via Vårdshusgatan eller sydväst via Tidavadsgatan ner till en rondell som ansluter till väg 49, se Figur 3.

Totalt antal fordonsrörelser per dygn planeras bli 124, av dessa är cirka 100 tunga fordon. Transporterna beräknas fördelas per infart enligt nedan.



Figur 3. Vägkarta och planerad fördelning av transporter per infart

Dessa transporter fördelas sedan vidare och i tabellen nedan jämförs de med den befintliga trafikmängden i tre mätpunkter som Trafikverket har siffror för. Notera att inga tunga transporter planeras att passera mätpunkten i mitten, den utan siffra. Punkt 2, Fågelviksleden, är den väg som får störst ökning.



Figur 4. Trafikverkets mätpunkter för årsmedeldygnstrafik, ÅDT

Tabell 2. ÅDT för mätpunkter och prognostiserad ökning

Punkt	Årsmedeldygnstrafik Totalt antal fordon	Varav tunga fordon	Ökning i antal tunga fordon	Ökning i antal tunga fordon i %
1	8290 (år 2022)	417	39	9 %
2	4266 (år 2021)	313	46	15 %
3	5130 (år 2022)	302	14	5 %

### 3.3 Utformning och koppling till branschnormer och anvisningar

Genom att projektera, bygga och driva biogasanläggningen i enlighet med följande vägledningar anses anläggningen vara säkert utformad enligt svenska myndighetskrav:

- ”Anvisningar för biogasanläggningar BGA 2022”
- ”Anvisningar – tankstationer för metangasdrivna fordon TSA 2025”

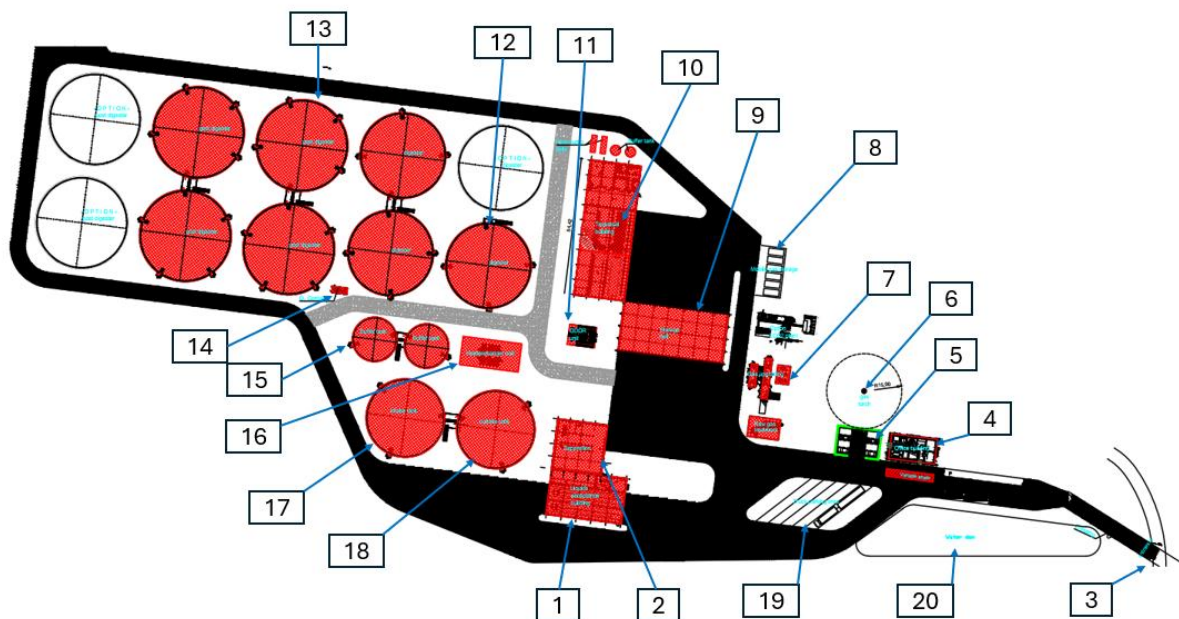
Att följa BGA2022 innebär även att följa hänvisningar till Energigasnormer EGN 2023. Kravet på en riskutredning enligt Lag (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor (LBE) kan anses vara uppfyllt om biogasanläggningen utan avsteg byggs enligt BGA 2022 och TSA 2025 förutsatt att anläggningen hanterar en gasmängd som högst uppgår till sevesolagstiftningens lägre nivå. Biogas Nordöstra Skaraborg avser att följa dessa anvisningar och verksamheten motsvarar sevesolagstiftningens lägre nivå.

Tankstation ingår inte i denna riskutredning men TSA 2025 är ändå applicerbar, framför allt på gasflaken och tillhörande fyllningsutrustning. Eventuella avvikelser från BGA 2022 och TSA 2025 hanteras i samverkan med räddningstjänsten i Östra Skaraborg vid ansökan av tillstånd enligt LBE.

Uppgraderingsanläggningen omfattas inte av någon branschstandard utan här hänvisas till MSB:s ”Biogasanläggningar, Vägledning vid tillståndsprovning (2013)” som anger att 12 m avstånd till andra delar av anläggningen är ett godtagbart avstånd.

### 3.4 Anläggningsbeskrivning

Preliminär situationsplan med bildförklaring till varje anläggningsdel/siffra visas nedan. Situationsplanen kan ändras inom verksamhetsområdet under fortsatt projektering. Föreslagna skyddsåtgärder och bedömningar utgår från att sökandes föreslagna villkor ska gälla även om situationsplanen ändras. Fastighetsbeteckning och exakt avstyckning är ännu ej fastställd. Gränserna för ny fastighet och aktuellt verksamhetsområde kan komma att justeras något och fastställs exakt efter lantmäteriets avstyckning.



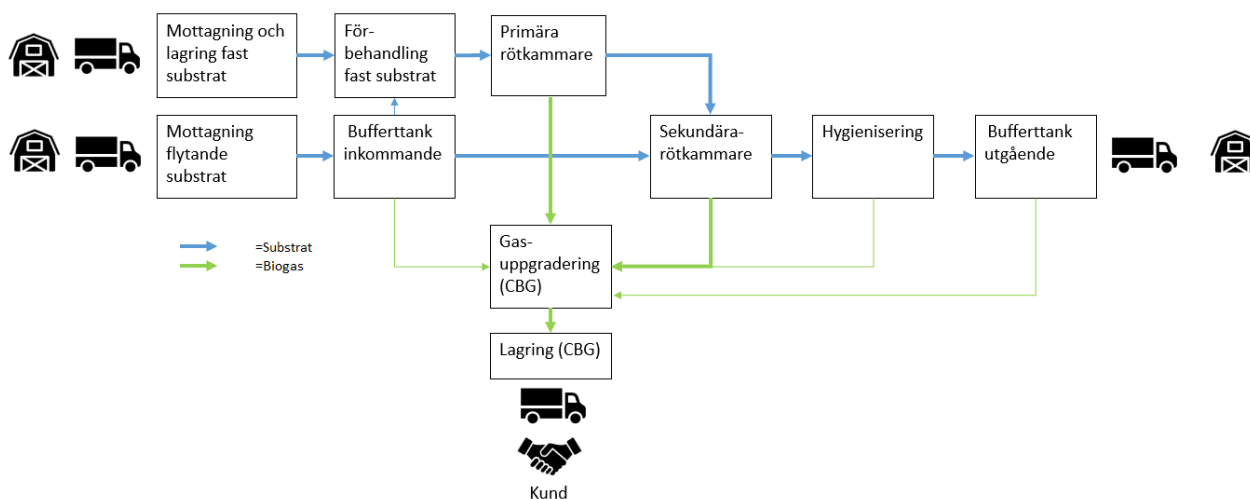
Figur 5. Situationsplan

Tabell 3. Anläggningsbeskrivning bildförklaring

Nr	Beskrivning	Antal	Mått (längd x bredd x höjd i meter)
1	Processhall för flytande substrat	1	30 x 12 x 8,5
2	Processhall för avvattning	1	20 x 20 x 8,5
3	Infart	1	
4	Kontor	1	10 x 18 x 5
5	Parkering personbilar	1	
6	Fackla	1	
7	Gasuppgradering	1	
8	Gasflak	6	
9	Byggnad för lagring av fast substrat	1	42 x 20 x 10
10	Processhall för inmatning och mixning av fast substrat	1	36 x 20 x 8,5
11	Lukthantering och skorsten	1	
12	Rötkammare	3	Ø34 x 8
13	Efterrötkammare	4	Ø37 x 8
14	Syrgasanläggning	1	
15	Hygienisering	2	Ø18 x 5
16	Värmeväxling	1	
17	Mottagningsbrunn flytande	1	Ø32 x 5
18	Returbrunn biogödsel	1	Ø32 x 5
19	Parkering substratfordon	1	
20	Dagvattendamm	1	

Produktionen av biogas uppskattas till cirka 6700 ton motsvarande ungefär 91 GWh per år. Mängden substrat som ansökan omfattar är maximalt 400 000 ton per år, se ”MKB Biogas Nordöstra Skaraborg” för mer information. Substrat är i första hand stallgödsel.

Biogasanläggningen består av byggnader och utrustning för mottagning, lagring, förbehandling, rötning och hygienisering av substraten samt rening och uppgradering av biogasen och viss lagring av biogödsel.



Figur 6. Processflöde enkel

### 3.4.1 Horisontella avstånd mellan anläggningens komponenter

Nedan redogörs för de planerade avstånden mellan anläggningens olika delar. Avstånd i hela meter.

Tabell 4. Avståndstabell med mått i meter

Anläggningsdel	Rötkammare		Gaslager		Fackla		Gasuppgradering	
	Inom	BGA/TSA	Inom	BGA/TSA	Inom	BGA/TAS	Inom	BGA/TSA
<b>Rötkammare</b>	5	BGA:11	90	TSA:25	140	10	90	TSA:25
<b>Gaslager</b>	90	TSA:25	-	TSA:*	50	12	25	TSA:25
<b>Fackla</b>	140	BGA:10	50	TSA:25	Finns en	5	30	25
<b>Gasuppgradering</b>	90	TSA:25	25	TSA:12	30	12	Finns en	-

\* Inget avstånd krävs mellan mobila gaslager

Där avståndet understiger kraven i BGA och/eller TSA så har det markerats med en röd ruta. Dessa hanteras i samverkan med räddningstjänsten i Östra Skaraborg vid ansökan av tillstånd enligt LBE.

### 3.5 Seveso

De farliga ämnen som berörs av Sevesodirektivet utgörs av nedanstående:

Tabell 5. Sevesoämnen

Ämne	Lagringsmängd (ton)	Lagringsplats
Rå biogas	15	Rötkammare, brunn för biogödsel
Uppgraderad och/eller flytande biogas	60	Trycksatta gasflak
Syre, O2	0,005	Syrgasanläggning
Diesel	2,5	Dubbelmantlad tank placerad på cementerad yta med påkörningsskydd. Förvaras avskilt från andra brandfarliga varor.

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.

Ämnen i mindre mängder som faller under 2% regeln redovisas som 0 i Tabell 8.

Uträkningarna nedan visar att anläggningen kommer att klassas som en Sevesoanläggning av den lägre nivån.

Redovisning av summeringsregeln enligt Seveso, se nedan.

#### 3.5.1 Sammanställningstabeller Seveso

Nedan redogörs för faror utifrån summeringsregeln. Först visas en sammanställning och sedan följer tabeller utifrån respektive avsnitt; H, P och E. Ämnen som ingår i avsnitt O, Andra faror, finns inte verksamheten och separat tabell för detta saknas därför.

Tabell 6. Sammanställningstabell Seveso

H, beräkning av hälsofaror	Lägre	Högre
<b>Summa</b>	0,50	0,13
<b>Seveso</b>	<b>Nej</b>	<b>Nej</b>
P, beräkning av fysikaliska faror	Lägre	Högre
<b>Summa</b>	2,70	0,60
<b>Seveso</b>	<b>Ja</b>	<b>Nej</b>
E, beräkning av miljöfarlighet	Lägre	Högre
<b>Summa</b>	0,03	0,01
<b>Seveso</b>	<b>Nej</b>	<b>Nej</b>

O, beräkning av andra faror	Lägre	Högre
<b>Summa O1</b>	0,00	0,00
<b>Seveso O1</b>	<b>Nej</b>	<b>Nej</b>
<b>Summa O2</b>	0,00	0,00
<b>Seveso O2</b>	<b>Nej</b>	<b>Nej</b>
<b>Summa O3</b>	0,00	0,00
<b>Seveso O3</b>	<b>Nej</b>	<b>Nej</b>

Tabell 7. Summeringsregeln för ämnen som ingår i avsnitt H, hälsofaror

H, hälsofaror			Gränsmängder/Kravnivåer			
Ämne	Poster/Punkter (Faroangivelser)	Mängden ton	Lägre ton	Högre ton	Kvot lägre	Kvot högre
Diesel	Asp.tox 1=H1	2,5	5	20	0,5	0,125
<b>Summa</b>					<b>0,5</b>	<b>0,125</b>
<b>Seveso</b>					<b>Nej</b>	<b>Nej</b>

Tabell 8. Summeringsregeln för ämnen som ingår i avsnitt P, fysikaliska faror

P, fysikaliska faror			Gränsmängder/Kravnivåer			
Ämne	Poster/Punkter (Faroangivelser)	Mängden ton	Lägre ton	Högre ton	Kvot lägre	Kvot högre
Fordonsgas	Del 2 P18	60	50	200	1,2	0,3
Biogas, rågas	P2	15	10	50	1,5	0,3
Syre 5 kg=2% regeln	Del 2 P25	0	5 000	50 000	0	0
Diesel 2,5 ton=2% regeln	Del 2 P34	0	2 500	25 000	0	0
<b>Summa</b>					<b>2,7</b>	<b>0,6</b>
<b>Seveso</b>					<b>Ja</b>	<b>Nej</b>

Tabell 9. Summeringsregeln för ämnen som ingår i avsnitt E, miljöfarlighet

E, miljöfarlighet		Gränsmängder/Kravnivåer				
Ämne	Poster/Punkter (Faroangivelser)	Mängden ton	Lägre ton	Högre ton	Kvot lägre	Kvot högre
Diesel	E1	2,5	100	200	0,025	0,0125
<b>Summa</b>					<b>0,025</b>	<b>0,0125</b>
<b>Seveso</b>					<b>Nej</b>	<b>Nej</b>

## 4 Omgivningens riskpåverkan på anläggningen

### 4.1 Kraftledning

En 40kV kraftledning som innehåller av Vattenfall korsar området strax utanför infarten till själva anläggningen. Kraftledningar omfattas av Elsäkerhetsverkets starkströmsföreskrifter, ELSÄK-FS 2022:1 och enligt denna skall ett avstånd om minst 15 m hållas till brandfarlig vara och klassat område. Detta avstånd uppnås med stor marginal då avståndet i dagsläget till brandfarliga varor eller klassat område är över 100 meter.

ELSÄK-FS 2022:1

#### Avstånd till vissa områden

**13 §** En friledning ska vara framdragen på betryggande avstånd från upplag med brännbart material och områden med explosionsrisk.

#### Allmänna råd

De mått som anges i tabell 4 kan ge vägledning vid bedömning av vad som kan anses vara betryggande avstånd till ett område med explosionsrisk.

**Tabell 4.** Minsta horisontella avstånd i meter från spänningssatta ledare till ett område med explosionsrisk.

Konstruktions- spänning kV	Avstånd till ett riskområde med brandfarlig vara med hänsyn till risken för kapacitiv koppling	Avstånd till ett förråd med explosiv vara
12,0 - 72,5	15	50
82,5	30	50
145 – 170	30	100
245	45	100
420	60	100

Med konstruktionsspänning avses högsta driftspänning för anläggning och utrustning.

Figur 7. Utdrag ur Elsäk-FS 2022:1 gällande avstånd till kraftledning

### 4.2 Vegetation

Omkringliggande områden utgörs idag av skog mot norr och söder, jordbruksmark och skog i väster och öster.

Kraftledningsgatan underhålls och röjs av Vattenfall.

Biogasanläggningen kommer placeras på skogsmark som främst består av ungskog samt ett mindre parti med lite äldre skog. Vegetationen runt och inne på anläggningen kommer att hållas nere för att minimera risker.

## 5 Anläggningens riskpåverkan på omgivningen

### 5.1 Farligt gods

Till och från anläggningen kommer det att transporteras mobila gaslager med lastbil. Detta utgör transport av farligt gods. Planeringen visar på cirka fyra transportrörelser per arbetsdag vid 250 arbetsdagar per år vid full produktionskapacitet. Transporterna kommer att gå ut på väg 49 via en av två förbindelser, se Figur 8. Transportvägar för farligt gods, och vidare till kund. Områdena som passerar är detaljplaneklassade som handel, kontor, industri samt icke störande småindustri och hantverk.

Den sydvästra förbindelsen ansluter till väg 49 via en rondell och den nordöstra via en korsning med vänstersvängsfält.

Väg 49 är klassad som rekommenderad väg för farligt gods av Trafikverket, se Figur 9 nedan.

Vidare är väg 49 en statlig väg av riksintresse och en god standard upprätthålls på vägen. Den är av strategisk betydelse då den förbinder två stora regementsorter, Skövde med P4 och T2 i väster och Karlsborg med K3 i öster.

Olyckor med denna typ av transporter bedöms ha låg sannolikhet. Vid en eventuell olycka kan konsekvenser uppstå i form av brand eller värmestrålning, främst i direkt närhet till transporten. Biogas består huvudsakligen av metan som är lättare än luft och snabbt stiger vid utsläpp, vilket begränsar spridning och exponering i omgivningen.

Konsekvenserna för omgivningen bedöms därför främst vara lokala och tidsbegränsade. Några långsiktiga effekter på mark, vatten eller miljö bedöms inte uppstå. Vid antändning kan dock höga värmestrålningsnivåer uppstå på korta avstånd, med risk för personskador och påverkan på närliggande bebyggelse.

Sammantaget bedöms individ- och samhällsrisken för omgivningen som låg. Med tillämpning av gällande regelverk, lämpliga skyddsavstånd och etablerad räddningstjänstberedskap bedöms transporterna inte medföra risker som kan innebära betydande negativ påverkan på människors hälsa, säkerhet eller miljön.



Figur 8. Transportvägar för farligt gods



Figur 9. Rekommenderad väg farligt gods väg 49

## 6 Risker

Grunden vid projektering är att förebygga olyckor och om en olycka ändå uppstår skall anläggningen vara utformad så att en person eller miljöskada skall undvikas. Nedan redovisas olycksscenarioer samt en bedömning av deras sannolikhet och konsekvens för hälsa, miljö och egendom tillsammans med en beskrivning över åtgärder för att motverka konsekvenserna av en olycka.

### 6.1 Metod för riskanalys

En kvalitativ riskanalys har utförts, kvalitativ riskanalys avser här en analys där sannolikheterna och konsekvenserna uppskattas och klassas utifrån erfarenheter och enligt aktuell methods rekommendationer.

#### 6.1.1 Riskmatris

Riskanalysen har genomförts med en riskmatrismetod. Det innebär att verksamheten studerats systematiskt på en översiktlig nivå utifrån tänkbara olycksscenarioer. Därefter görs en bedömning av vilken risk som varje potentiellt olycksscenario innebär, genom att sannolikhet och konsekvens bedöms. Nedanstående skalor används.

Sannolikhetsklass	Frekvens
1	Färre än en gång på 1000 år
2	En gång på 100-1000 år
3	En gång på 10-100 år
4	En gång på 1-10 år
5	Oftare än en gång per år

Figur 10. Sannolikhetsklasser

Konsekvensklass	Konsekvenser		
	Hälsa	Miljö	Egendom
1	Övergående lindriga obehag	Ingen sanering, liten utbredning	<0,1 Mkr
2	Enstaka skadade, varaktiga obehag	Enkel sanering, liten utbredning	0,1-1 Mkr
3	Enstaka svårt skadade, svåra obehag	Enkel sanering, stor utbredning	1-5 Mkr
4	Enstaka dödade och flera svårt skadade	Svår sanering, liten utbredning	5-20 Mkr
5	Flera dödade och tiotals svårt skadade	Svår sanering, stor utbredning	>20 Mkr

Figur 11. Konsekvensklasser

Riskmatris	Konsekvensklass				
Sannolikhetsklass	1	2	3	4	5
5	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
4	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red
3	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red
2	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
1	Green	Green	Green	Yellow	Yellow

Figur 12. Riskmatris

Grön innebär låg acceptabel risk. Definitionen av acceptabel risk är att utformning och drift är i enlighet med branschstandarder (BGA2022, TSA2025).

Gul innebär att anläggningen behöver skadebegränsande åtgärder för att nå grön nivå.

Röd innebär oacceptabel risk som kräver annan utformning av verksamheten för att nå gul eller grön nivå.

## 6.2 Riskanalys

Nr	Skadehändelse	Möjliga orsaker	Konsekvenser	Planerade åtgärder	Riskvärdering			
					S	Konsekvens		
						H	M	E
1	Brand i fordon inom området	Läcka på grund av skada eller slitage. Kollision.	Spridning av brandfarlig vara. Branden påverkar membrantak eller gassystem. Förorenat släckvatten som kan ge miljöpåverkan i recipienten Tidan.	Skyddsavstånd, parkeringsregler, påkörningsskydd, trafikregler inom området, höga röt-kammare, temperaturvakt, brandvarnare, brandlarm och släckutrustning, dagvattenutredning samt dagvattendamm dimensionerad för släckvattenmängden och med avstängningsventil.	2	2	2	3
2	Brand i fordon på väg 49	Kollision på grund av mänskligt handhavande, tekniskt fel.	Risk för transportererna av farligt gods till/från anläggningen	Transporterna regleras av strikta nationella och internationella regelverk (ADR/RID). Omledning av transport via annan väg.	3	1	1	1
3	Brand i processbyggnad inom området	Mänskligt handhavande, tekniskt fel, servicearbete eller dylikt	Branden påverkar inte membrantak eller gassystem. Förorenat släckvatten som kan ge miljöpåverkan i recipienten Tidan.	Skyddsavstånd, EI 60 klassad fasad, rondering, brandvarnare, brandlarm och släckutrustning, dagvattenutredning samt dagvattendamm dimensionerad för släckvattenmängden och med avstängningsventil.	3	2	3	4
4	Vegetationsbrand	Mänskligt handhavande, blixtnedslag	Branden påverkar membrantak eller gassystem	Vegetationsfritt avstånd, höga röt-kammare, temperaturvakt, rondering, brandvarnare, brandlarm och släckutrustning	2	2	2	4
5	Brand i omgivande verksamhet	Mänskligt handhavande, tekniskt fel, servicearbete eller dylikt	Branden påverkar membrantak eller gassystem	Skyddsavstånd, höga röt-kammare, temperaturvakt, rondering, brandvarnare, brandlarm och släckutrustning	2	2	2	4

6	Luft läcker in i gassystem	Mänskligt handhavande, tekniskt fel, servicearbete eller dylikt	Brandfarlig gasblandning uppstår och antänds.	Utbildning, instruktioner, arbetstillstånd, tryckvakt, syrehaltmätning, flampärr, EX-klassad utrustning, systemgranskning, beredskap- utrymnings- och insatsplaner, första hjälpenutrustning	2	3	1	3
7	Okontrollerat gasutsläpp inom området	Mänskligt handhavande, tekniskt fel, servicearbete eller dylikt	Brand, explosion eller förgiftning	Utbildning, instruktioner, skydd mot obehörig åtkomst, arbetstillstånd, tryckvakter, dubbel säkerhet vid utsläppspunkter, skyltar och rörledningsmärkning, skyddsavstånd och brandteknisk avskiljning, förebyggande underhåll, påkörningsskydd, trafikregler inom området, inmätta och uppmärkta ledningar, syrehaltmätning, flampärr, ventilerade utrymmen, EX-klassad utrustning, nödstopp, temperaturvakt, rondering, brandvarnare, brandlarm och släckutrustning, systemgranskning, beredskap- utrymnings- och insatsplaner, första hjälpenutrustning	2	4	3	4
8	Okontrollerat kemikalieutsläpp inom området	Mänskligt handhavande, tekniskt fel, servicearbete eller dylikt	Explosion i byggnad, kroppsskada, miljöskada.	Utbildning, instruktioner, skydd mot obehörig åtkomst, arbetstillstånd, skyltar och märkning, kontrollerade förvaringstankar och lagringslösning, förebyggande underhåll, påkörningsskydd, trafikregler inom området, ADR-chaufför, gasvarnare, skyddsavstånd, ventilerade utrymmen, beredskap och utrymningsplaner, skyddsutrustning, absorptionsmaterial, första hjälpenutrustning	2	3	2	3

9	Okontrollerat substratutsläpp inom området	Mänskligt handhavande, tekniskt fel, servicearbete eller dylikt	Substrat läcker ut på området. Riskerar nå dagvattensystemet.	Utbildning, instruktioner, skydd mot obehörig åtkomst, arbetstillstånd, skyltar och märkning, kontrollerade förvaringstankar och lagringslösning, förebyggande underhåll, påkörningsskydd, trafikregler inom området, skyddsavstånd, skumdämpningsmedel för rötkammare, sänkning av nivå i rötkammare, ventilerade utrymmen, beredskap och utrymningsplaner, skyddsutrustning, absorptionsmaterial, dagvattenutredning samt dagvattendamm dimensionerad för släckvattenmängden och med avstängningsventil.	3	1	3	1
10	Fordonsolycka med personskada på området	Mänskligt handhavande, tekniskt fel.	Kroppskada.	Utbildning, parkeringsregler, trafikregler inom området, separering av gång och fordonsvägar genom skydd, skyltning och märkning	3	3	1	1
11	Olycka vid transporter av farligt gods utanför anläggningen	Mänskligt handhavande, tekniskt fel.	Brand, explosion, kroppskada, miljökada	Transporterna regleras av strikta nationella och internationella regelverk (ADR/RID). Transporter mellan anläggningen och till/från riskväg 49 sker på vägar utan bostadsbebyggelse.	2	3	2	3

S=Sannolikhet, H=Hälsa, M=Miljö, E=Ekonomi

### 6.3 Bowtie

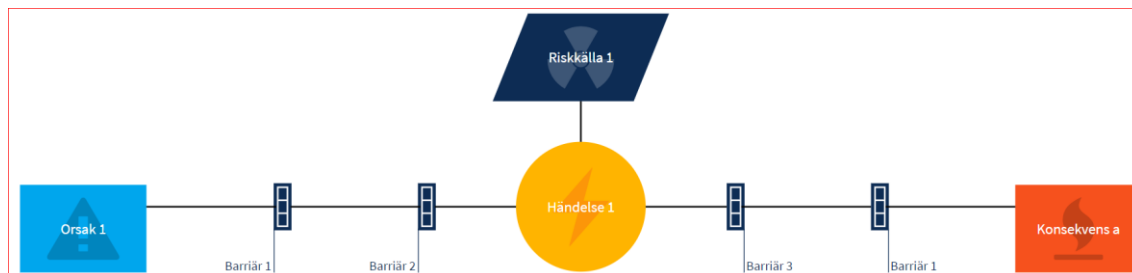
De olycksscenarior som utgjorde störst risk ingår i en fördjupad analys nedan med hjälp av Bowtie-metoden. En kort introduktion till denna metod följer.




Bowtie-analys är en strukturerad metod för riskanalys som används för att identifiera och visualisera samband mellan orsaker, förebyggande åtgärder, oönskade händelser, konsekvenser och skadebegränsande åtgärder.

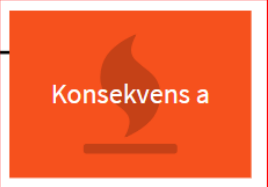
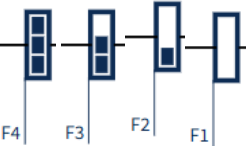




Metoden illustreras i ett diagram där den oönskade händelsen placeras i centrum, med orsaker och förebyggande barriärer på den vänstra sidan samt konsekvenser och skadebegränsande barriärer på högra sidan.

*Förebyggande barriärer* är sådant som minskar sannolikheten att en orsak leder till händelsen, *begränsande barriärer* är sådant som kan begränsa, avhjälpa, återställa, skadeomfattningen när händelsen (olyckan) har inträffat.

#### Symboler

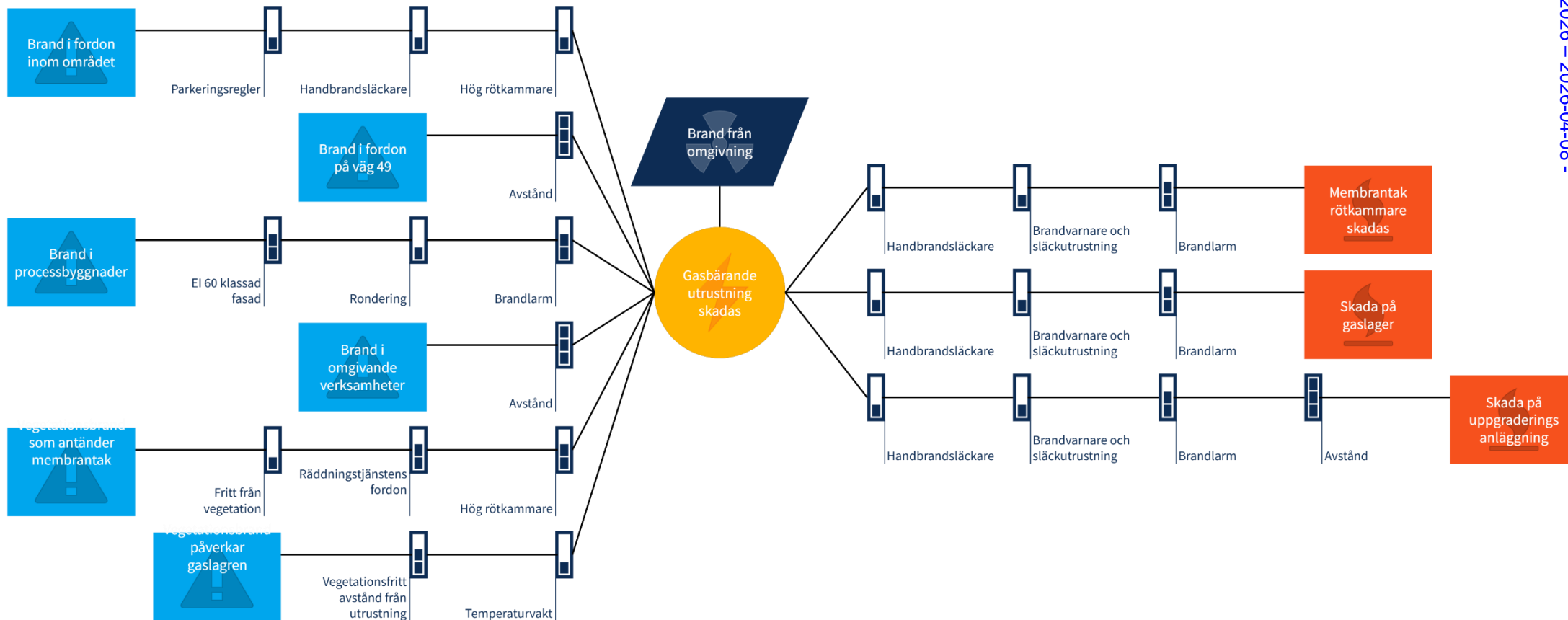


Symbol	Betyder
	Initierande orsak till händelsen.
	Den riskkälla som kan medverka till händelsen. <b>Observera att symbolen inte betyder radioaktivitet</b>
	Händelsen som uppstår från en riskkälla, kompletteras med en beskrivning. <b>Observera att symbolen inte per automatik betyder blixn eller elöverlag.</b>

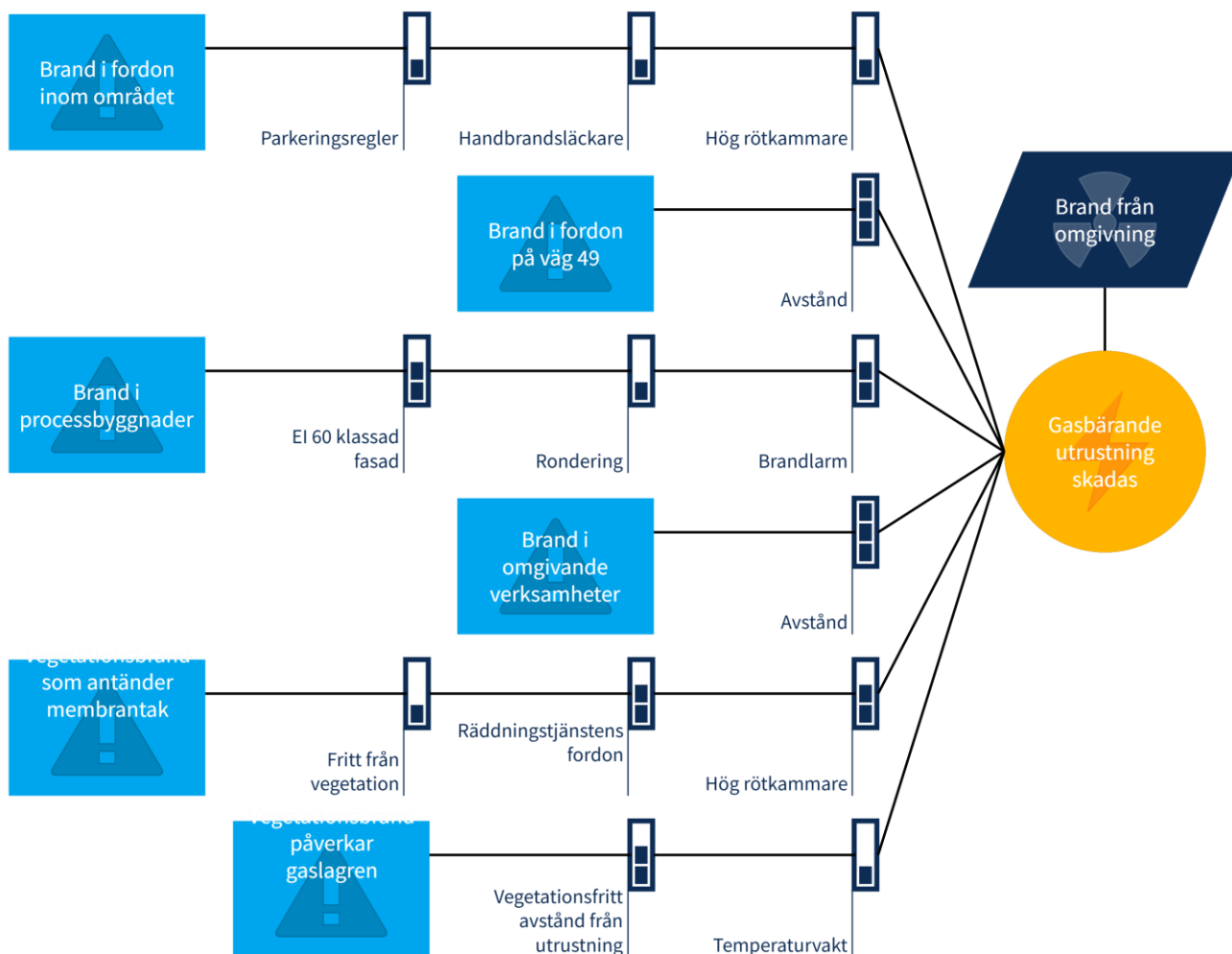
Symbol	Betyder
	<p>Konsekvensen av en händelse, händelsen kan generera flera konsekvenser.</p> <p><b>Observera att symbolen inte per automatik betyder brand</b></p>
<b>Barriärer</b>	
	<p>En barriär, som kan vara teknisk, operativ eller organisatorisk och skydda preventivt och/eller begränsande. Samma barriär kan användas för olika orsaker eller konsekvenser i händelsen.</p> <p>Barriärerna kan ha olika robusthet, detta indikeras genom de har olika ifyllda staplar. Ju mer ifylld stapel desto robustare barriär. Förklaras ytterligare nedan. F står här för förebyggande. B står för begränsande</p>
	<p>Utrustning som kontrolleras regelbundet av oberoende kontrollorgan och agerar oberoende av annan utrustning, SIL klassad utrustning, styrsystem som detekterar, och har bestämt gränsvärde, samt agerar, styrsystem som använder säkerhets PLC, oberoende överfyllnadsskydd etc.</p>
	<p>Styrsystem med automatiska åtgärder, kopplat till olika givare såsom tryck, nivå, temperatur, läge etc. Barriärer som är på ovanstående nivå, men har begränsad funktion för denna händelse.</p>
	<p>Barriären kräver åtgärd från människa för att fungera. T.ex. larm från styrsystem, larm från detekteringssystem, att använda handbrandsläckare, följa skyltning (förbud, påbud, varning etc), följa rutiner och/eller instruktioner etc.</p>
	<p>Barriären är inte aktiverad, är avstängd, finns inte på plats eller är inte tillgänglig, kräver många moment för att fungera, är beroende av en yttre aktör (ingen egen kontroll av den) t.ex. RTJ (som kan vara på annat). Eller på annat sätt inte är tillförlitlig.</p>

### 6.3.1 Brand i omgivning

Brand i omgivningen kan orsaka uppvärmning i gasbärande utrustning



## Orsaker



### Brand i fordon inom området

Om det börjar brinna i en lastbil eller i ett servicefordon.

#### Barriärer

##### *Parkeringsregler*

Parkering av fordon är inte tillåten närmre än 18 m från röttkammare. Bestämda parkeringar finns (parkeringsruta) med anvisningar.

##### *Handbrandsläckare*

Tillhandahållande av släckutrustning nära röttkammare för att släcka en eventuell brand.

##### *Hög röttkammare*

Bygga så höga röttkammare som möjligt för att maximera avstånd från brinnande bil till membrantak.

## Brand i fordon på väg 49

Att man redan i planeringsstadiet tar hänsyn till säkerhetsavstånd.

### Barriärer

#### *Avstånd*

Närmaste yttre påverkan är industri, ca 100m bort från rötchammare.

## Brand i processbyggnader

Processhall brinner, flammor når inte gaslager eller membrantak.

### Barriärer

#### *EI 60 klassad fasad*

Fasad med sandwichelement av stål och stenulls isolering typ Paroc eller motsvarande.

#### *Rondering*

Daglig rondering av lager till fasta substrat.

#### *Brandlarm*

Branddetektor i processbyggnad och brandlarm direktkopplat till räddningstjänst.

## Brand i omgivande verksamheter

Viktigt att informera grannar om eventuella händelser.

### Barriärer

#### *Avstånd*

Avstånd till kringliggande verksamhet är minst 100 meter. Max avstånd i BGA 2022 är 100 meter.

## Vegetationsbrand som antänder membrantak

Eldflammor tänds eld på membrantaket. Metan är lättare än luft och stiger rätt upp genom hålet som bildats. Vid en koncentration av 5-15 % metan i luft antänds blandningen och en gasmolnsbrand uppstår.

### Barriärer

#### *Fritt från vegetation*

Hålla närområdet fritt från vegetation som kan orsaka att brandflagor etcetera kan antända membrantaket.

#### *Räddningstjänstens fordon*

Hårdgörande av yta mellan rötchammare och rötrestbrunn så att brandbil kan komma fram till anläggningens ytterkanter.

#### *Hög rötchammare*

Bygga så hög rötchammare som möjligt så att flammor inte når membrantaket.

## Vegetationsbrand påverkar gaslagren

Vegetationsbrand som värmer upp mobila eller stationärt gaslager.

### Barriärer

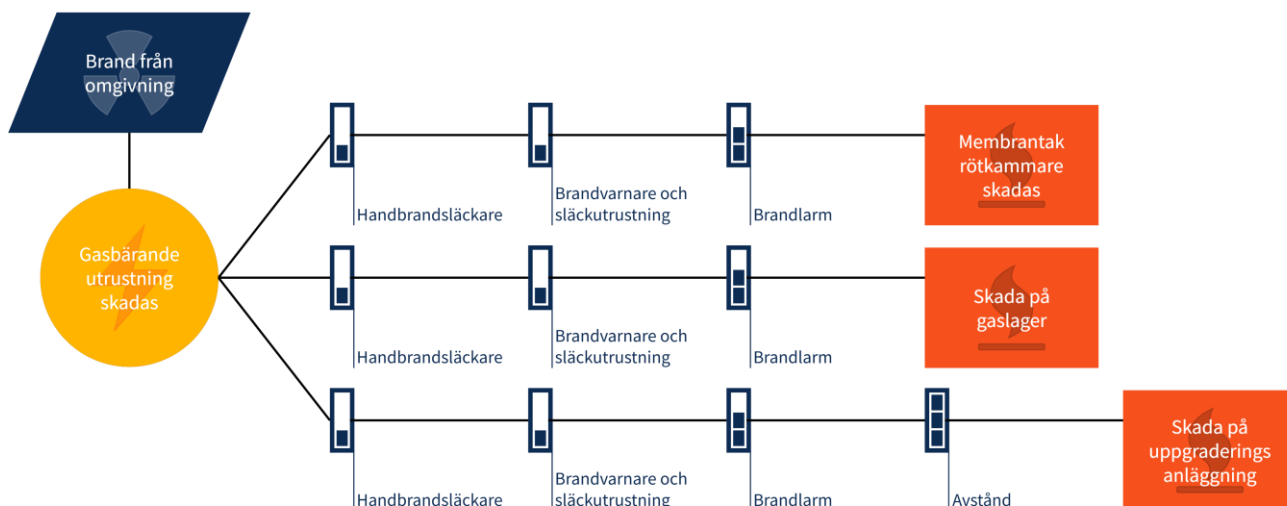
#### *Vegetationsfritt avstånd från utrustning*

Brandavskiljning mot tomtgräns.

*Temperaturvakt*

Anordning som bevakar att temperaturen inte överstiger satt max-gräns, då ljuder ett larm.

**Konsekvenser**



**Membrantak rötchkammare skadas**

Eldflammor tänder eld på membrantaket. Metan är lättare än luft och stiger rätt upp genom hålet som bildats. Vid en koncentration av 5-15% metan i luft antänds blandningen och en gasmolnsbrand uppstår.

**Barriärer**

*Handbrandsläckare*

Handbrandsläckare i anslutning till byggnad.

*Brandvarnare och släckutrustning*

Tillgång till släckutrustning vid anläggning.

*Brandlarm*

Brandlarm direktkopplat till räddningstjänst som kan kyla ner anläggningen.

**Skada på gaslager**

**Barriärer**

*Handbrandsläckare*

Handbrandsläckare i anslutning till byggnad.

*Brandvarnare och släckutrustning*

Tillgång till släckutrustning vid anläggning.

*Brandlarm*

Brandlarm direktkopplat till räddningstjänst som kan kyla ner anläggningen.

## Skada på uppgraderingsanläggning

### Barriärer

#### *Handbrandsläckare*

Handbrandsläckare i anslutning till byggnad.

#### *Brandvarnare och släckutrustning*

Tillgång till släckutrustning vid anläggning.

#### *Brandlarm*

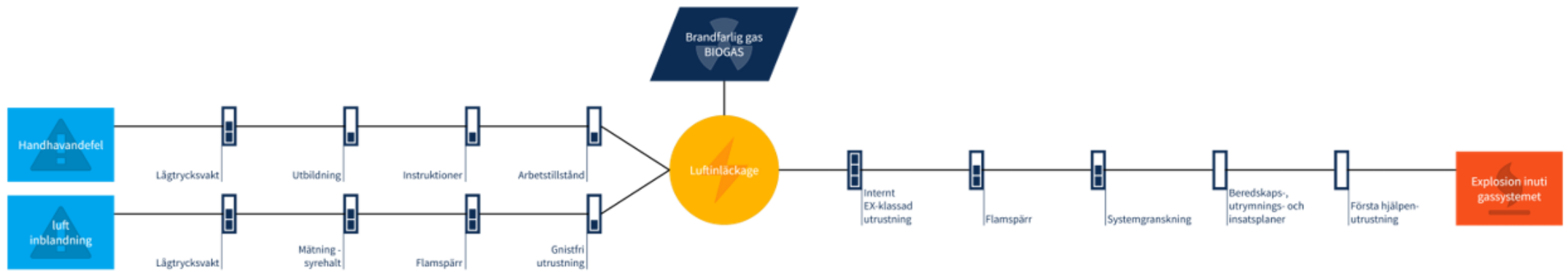
Brandlarm direktkopplat till räddningstjänst som kan kyla ner anläggningen.

#### *Avstånd*

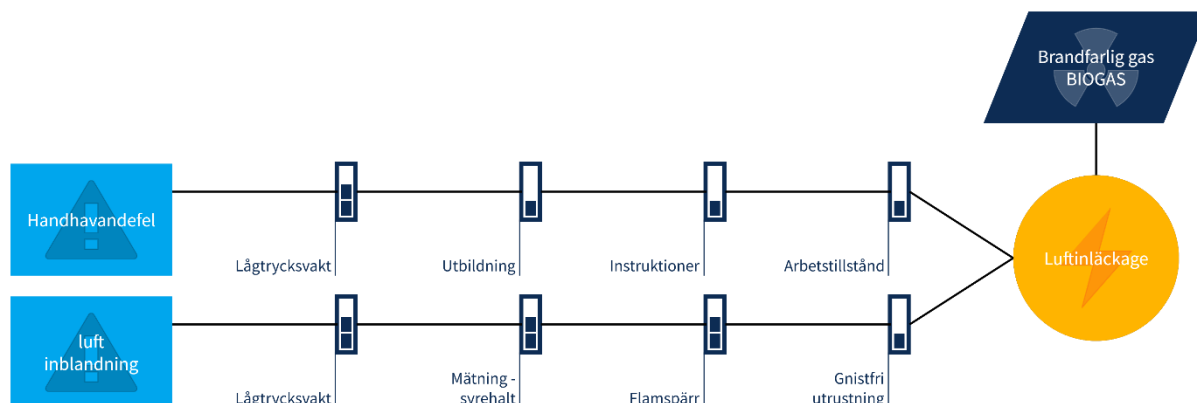
Avstånd mellan olika objekt innebär minskad risk för att ett gasläckage sprider sig till utrymmen eller verksamheter där tändkällor förekommer.

### 6.3.2 Luftinläckage

Om ett undertryck uppstår i gassystemet kan luft läcka in genom exempelvis vattenlås eller säkerhetskärl. Detta kan leda till att explosiv gasblandning uppstår inuti gasledningarna och andra komponenter som om den antänds kan orsaka stora skador.



## Orsaker



### Handhavandefel

Ingrepp som exempelvis orsakar en plötslig nivå-sänkning i röt-kammaren. Återuppstart efter att en del av gassystemet öppnats och blivit luftfyllt. Stängning av ventil före fläkt/kompressor som skapar undertryck.

#### Barriärer

##### *Lågtrycksvakt*

Säkerhetssystem som larmar för lågt tryck.

##### *Utbildning*

Personalen har fått utbildning om vad som kan orsaka ett luftinläckage och hur detta ska undvikas.

##### *Instruktioner*

Instruktioner finns för hur exempelvis en röt-kammare ska tömmas på ett säkert sätt.

##### *Arbetstillstånd*

Arbetstillstånd utfärdat av föreståndare krävs vid arbeten som skulle kunna leda till undertryck.

### Luft inblandning

Inblandning av luft i röt-kammare eller gaslager.

#### Barriärer

##### *Lågtrycksvakt*

Säkerhetssystem som larmar för lågt tryck vid inlopp till kompressorer och inuti röt-kammare.

##### *Mätning - syrehalt*

Mätning av syrehalt i rågas och biometan kopplat till larm.

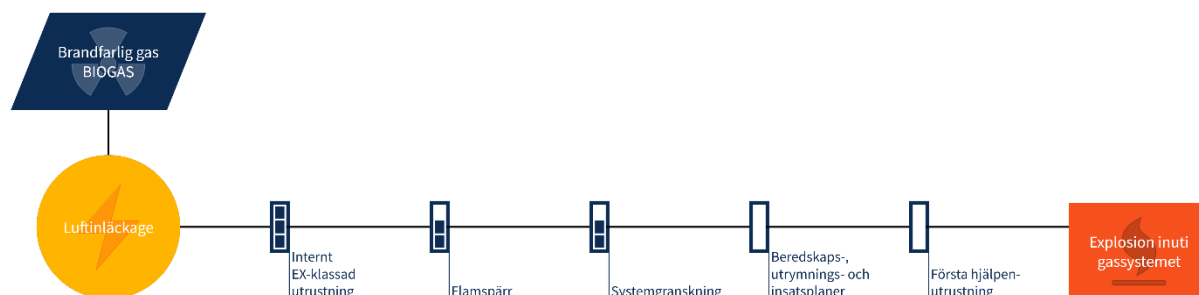
##### *Flamspär*

Flamspär mellan gasledning och fackla. Flamspär mellan gasledning och gaspanna.

##### *Gnistfri utrustning*

EX-klassad utrustning inuti röt-kammarens eller kompressorns gassystem skall inte kunna ge upphov till gnista i händelse av luftinblandning.

## Konsekvenser



### Explosion inuti gassystemet

Ett luftinläckage kan leda till att explosiv gasblandning uppstår inuti gasledningar och andra komponenter som om den antänds kan orsaka stora skador.

#### Barriärer

##### *Internt EX-klassad utrustning*

Eftersom rörledningar och andra anläggningsdelar är zonklassade inuti ställs krav på att utrustning i gasströmmen ska vara EX-klassade internt.

##### *Flamspärr*

Förhindrar att en låga eller explosion sprider sig tillbaka i rörledningar eller in i en gascistern.

##### *Systemgranskning*

Gasfacklan och gaspannan utgör risker med avseende på att de förbränner gasen. Det är därför särskilt viktigt att oförbränd gas inte läcker in i facklan/pannan som sedan kan antändas när den startar. Om en explosiv gasblandning skulle uppstå i gasledningssystemet kan denna då antändas av brännaren och brinna bakåt i systemet, om utrustningen saknar rätt säkerhetsutrustning. För att kontrollera denna med avseende på dessa risker är de systemgranskade enligt Energigas Sveriges Energigasnormer (EGN 2020) i syfte att få en säker anläggning.

##### *Beredskaps-, utrymnings- och insatsplaner*

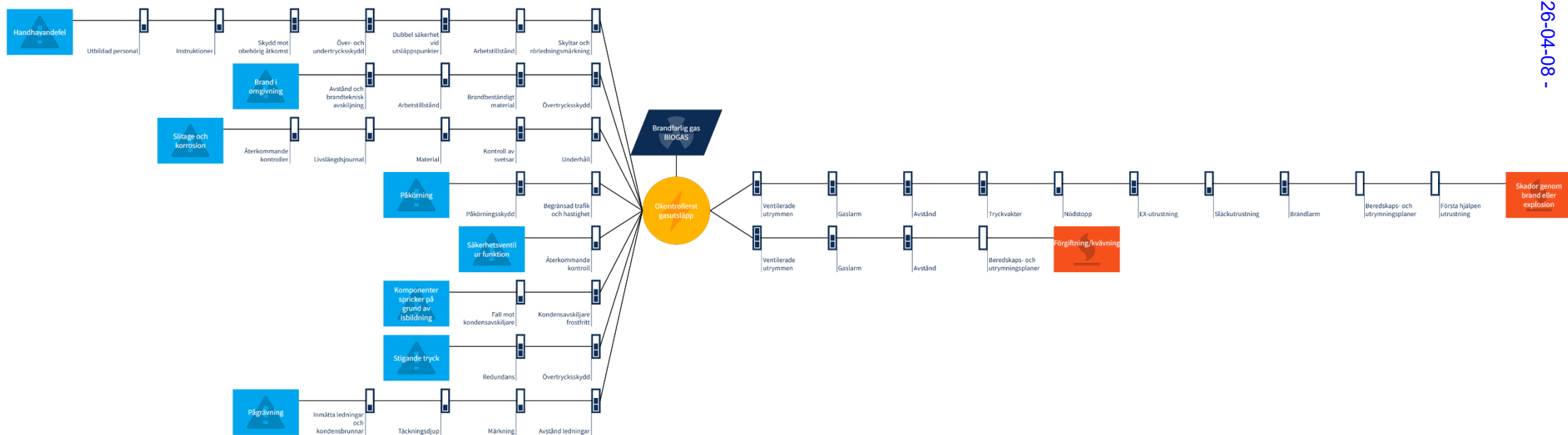
Tydliga och väl synliga.

##### *Första hjälpen- utrustning*

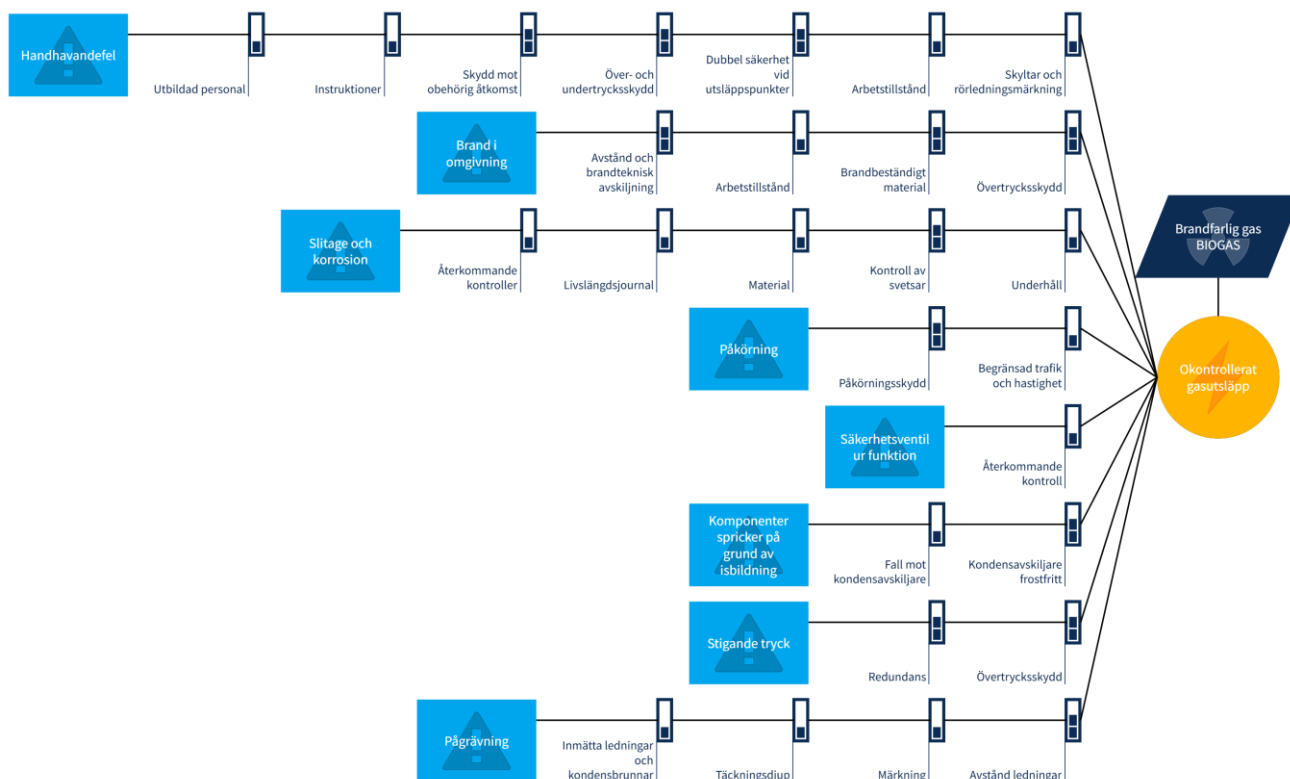
Kontrollerad och påfylld och väl synlig i lokalen.

### 6.3.3 Okontrollerat gasutsläpp

Ett läckage som antänds ger en jetflamma som kan påverka omgivningen främst genom värmestrålning. Omfattningen beror på läckagets storlek och gasens tryck. Vid ett sådant scenario är det viktigt att branden inte skadar andra delar av anläggningen så att nya läckage uppstår, eller att branden sprids till objekt utanför anläggningen. Om gasen ansamlas inomhus eller i något annat utrymme och bildar en explosiv gasblandning med luft kan den lätt antändas, vilket skulle kunna leda till en explosion med mycket allvarliga skador på byggnader och personer i närheten.



## Orsaker



### Handhavandefel

Den mänskliga handen är ofta den primära orsaken till olyckor. Det är därför viktigt att gasanläggningar designas så att ett felaktigt handhavande inte kan leda till en farlig situation. Det är också viktigt att instruktioner finns för hur arbeten ska utföras säkert, samt att personal har tillräcklig utbildning. Manövrerbara komponenter och lösa behållare får inte vara åtkomliga för obehöriga.

### Barriärer

#### Utbildad personal

Personalen har genomgått utbildning om lagstiftningens krav, risker med hanteringen, anläggningens utformning samt aktuella instruktioner. En utbildningsplan finns för att säkerställa att ny personal får rätt utbildning. Föreståndaren ansvarar för att utbildningsplanen följs.

#### Instruktioner

Instruktioner för driftsättning, drift, underhåll och urdrifttagande finns och är uppdaterade. Personalen är informerad om var instruktionerna finns och att de ska följas. Instruktionerna ska hållas uppdaterade med förändringar i verksamheten.

#### Skydd mot obehörig åtkomst

Anläggningen är inhägnad med låsta grindar. Utrymmen där brandfarlig vara finns är låsta. Funktionen hos dessa åtkomstskydd kontrolleras regelbundet.

## *Över- och undertrycksskydd*

På rötchammare och gasklocka finns vätskefyllda säkerhetskärl som släpper ut gas om trycket ökar samt släpper in luft om undertryck uppstår, exempelvis på grund av en hastig sänkning av vätskenivån i rötchammaren. Dessa kontrolleras regelbundet och fylls vid behov på med glykol för att undvika att vätskan fryser.

## *Dubbel säkerhet vid utsläppspunkter*

Inerterings- och spolanslutningar är pluggade i kombination med stängventil. På så vis undviks utsläpp av gas om en ventil skulle öppnas av misstag.

## *Arbetsstillstånd*

Vid arbeten i eller i närheten av EX-zoner ska arbetsstillstånd tas fram och godkännas av föreståndare för brandfarlig vara. Detta minskar risken för olyckor vid reparationsarbeten, service och liknande.

## *Skyltar och rörledningsmärkning*

Skyltar finns som varnar för förekomst av brandfarliga varor och EX-zoner, samt som talar om var förbud mot införande av öppen eld gäller. Rörledningsmärkning visar var rörledningar med brandfarligt innehåll finns. Syftet är att göra arbetstagare medvetna om var risker finns i syfte att undvika olyckor. Detta är även till hjälp för räddningstjänsten vid en insats. Skyltar och märkning kontrolleras årligen för att se om de behöver bytas ut.

## **Brand i omgivning**

En brand inom verksamheten eller i en angränsande verksamhet kan innebära att branden sprider sig när gasbärande anordningar skadas så att gasen läcker ut och antänds.

## **Barriärer**

### *Avstånd och brandteknisk avskiljning*

En avståndsanalys har genomförts i syfte att visa att avstånd mellan olika objekt inom och utom anläggningen är tillräckliga med avseende på risker relaterade till brand och explosion. Framför allt handlar det om att skydda gasanordningarna vid en brand i omgivningen, men också att begränsa konsekvenserna av ett gasläckage. Avstånden är också viktiga för att räddningstjänsten ska kunna göra en effektiv insats vid en brand. Brandteknisk avskiljning innebär ofta att kortare avstånd kan accepteras.

### *Arbetsstillstånd*

Vid arbeten i eller i närheten av EX-zoner ska arbetsstillstånd tas fram och godkännas av föreståndare för brandfarlig vara. Detta minskar risken för olyckor vid reparationsarbeten, service och liknande.

### *Brandbeständigt material*

Gasförande komponenter är i obrännbart material eller på annat sätt skyddade mot brand. Det innebär att rörledningar ovan mark är av stål, rörledningar i mark är av plast, men skyddade genom marktäckningen. Gasklockor och slangar är dock undantagna detta krav (enligt 2 kap 2 § MSBFS 2020:1).

### *Övertrycksskydd*

En brand kan innebära en uppvärmning av rörledningar och kärl som innehåller brandfarlig gas. Eftersom gasen då värms upp ökar trycket i systemet. För att undvika att trycket blir för högt på grund av detta finns övertrycksskydd. Se Över- och undertrycksskydd ovan.

## Slitage och korrosion

Slitage på grund av rörliga delar, korrosion eller nötning kan på sikt leda till att gasläckage uppstår eller andra typer av haverier.

### Barriärer

#### *Återkommande kontroller*

Genom att återkommande kontrollera skicket hos gasförande komponenter kan skador på grund av slitage upptäckas i ett tidigt skede. Vidare utförs återkommande täthetskontroller för att se till att inga läckage förekommer.

#### *Livslängdsjournal*

Där det är relevant bokförs livslängden hos olika komponenter som till exempel fläktar, kompressorer, säkerhetsrelän och flödesmätare. När livslängden för en komponent närmar sig sitt slut kan en ersättning beställas så att komponenten kan bytas ut.

#### *Material*

Valet av material avgör slitage samt korrosion.

#### *Kontroll av svetsar*

Kontroll av utrustning.

#### *Underhåll*

Genom återkommande underhåll enligt drift- och underhållsinstruktioner minskas slitage på utrustningen och därmed risken för olyckor.

## Påkörning

Ett fordon som krockar med en rörledning, ventil eller liknande kan orsaka en skada som bildar ett gasläckage. Detta gäller även truckar och andra mindre fordon som kan tänkas förekomma på området.

### Barriärer

#### *Påkörningsskydd*

Gasförande komponenter är skyddade mot påkörning genom fysiska påkörningsskydd, såvida de inte är skyddade genom sin placering eller är placerade inomhus. Påkörningsskyddens skick kontrolleras årligen.

#### *Begränsad trafik och hastighet*

Det är främst fordon som kör inom verksamheten som utgör en risk för påkörning. Hastigheten hos dessa är låg, vilket minskar risken för påkörning.

## Säkerhetsventil ur funktion

Ett kondenskärl eller vätskefyllt säkerhetskärl skulle kunna torka ut eller tömmas, vilket skulle leda till ett kontinuerligt gasutsläpp.

### Barriärer

#### *Återkommande kontroll*

Nivån i kondens- och säkerhetskärl kontrolleras regelbundet och fylls på vid behov.

## Komponenter spricker på grund av isbildning

Eftersom gasen är mättad med vatten kommer detta vatten att kondensera i gasledningarna, särskilt på vintern. Om detta vatten ansamlas finns risk att det fryser till is och bildar stopp eller i värsta fall orsakar att gasledningar spricker.

### Barriärer

#### *Fall mot kondensavskiljare*

Kondensat samlas i lågpunkter och leds till kondensavskiljare.

#### *Kondensavskiljare frostfritt*

Kondensavskiljare är placerade inomhus eller försedda med värmekabel och isolering för att undvika att vattnet fryser. Värmekabels funktion kontrolleras årligen.

## Stigande tryck

Om gasen inte längre förbrukas, till exempel om både gaspanna och gasfackla är ur funktion, så kommer gasen att fortsätta produceras och trycket att öka. Om trycket blir för högt kan komponenter brista och gas läcker ut.

### Barriärer

#### *Redundans*

Eftersom anläggningen har både en gaspanna och en gasfackla är risken liten att båda dessa skulle vara ur drift samtidigt. Detta minskar risken för att ett stigande tryck uppstår.

#### *Övertrycksskydd*

Vid stigande tryck finns övertrycksskydd som släpper ut gasen så att inte trycket ska bli för högt. Se Över- och undertrycksskydd ovan.

## Pågrävning

Någon gräver och förstör ledningar eller kablar.

### Barriärer

#### *Inmätta ledningar och kondensbrunnar*

Utmärkta på karta för enklare hantering.

#### *Täckningsdjup*

Gällande täckningsdjup enligt föreskrifterna. Normalt krav är 1 m men ibland kan det vara mer. Det kan även behövas en komplettering med till exempel betongplattor eller skyddsror.

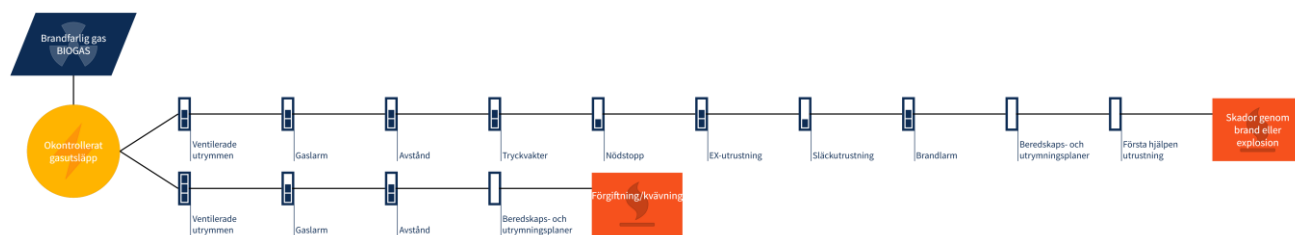
#### *Märkning*

Märka ut på en karta var ledningarna går så att dessa inte skadas vid grävning av annat markarbete.

#### *Avstånd ledningar*

Hålla avstånd mellan ledningar enligt gällande föreskrifter.

## Konsekvenser



### Skador genom brand eller explosion

Ett läckage som antänds ger en flamma som kan påverka omgivningen främst genom värmestrålning. Omfattningen beror på läckagets storlek. Vid ett sådant scenario är det viktigt att branden inte skadar andra delar av anläggningen så att nya läckage uppstår, eller att branden sprids till objekt utanför anläggningen. Om gasen ansamlas inomhus eller i något annat utrymme och bildar en explosiv gasblandning med luft kan den lätt antändas, vilket skulle kunna leda till en explosion med mycket allvarliga skador på byggnader och personer i närheten.

### Barriärer

#### Ventilerade utrymmen

Samtliga utrymmen där brandfarliga varor hanteras är antingen naturligt ventilerade eller mekaniskt med fläktar. Detta motverkar risken för att en explosiv gasblandning bildas vid ett gasläckage. Ventilationens funktion kontrolleras återkommande.

#### Gaslarm

Ett installerat gaslarm, både internt och till räddningstjänsten. Varnar för läckage av gas innan farliga nivåer nås.

#### Avstånd

Avstånd mellan olika objekt innebär minskad risk för att ett gasläckage sprider sig till utrymmen eller verksamheter där tändkällor förekommer.

#### Tryckvakter

Denna tryckvakt begränsar följderna av ett gasutsläpp en så kallad sekundär skydds barriär mot att mer gas läcker ut.

#### Nödstopp

Det är en manuell säkerhetsfunktion där gastillförseln omedelbart stängs av.

#### EX-utrustning

Explosionsskyddsdocumentets klassningsplan redovisar EX-zoner där det ställs särskilda krav på utrustning och arbeten med avseende på risken för antändning av en explosiv atmosfär. Därmed undviks tändkällor i dessa områden vilket minskar risken för att ett gasläckage antänds. EX-utrustning kontrolleras regelbundet vid elrevisionsbesiktning.

#### Släckutrustning

Brandskyddsdocumentationen anger att byggnaden är väl försedd med spolslangar som kan fungera som inomhusbrandposter. Koldioxidsläckare finns i elrum. Syftet med

brandsläckningsutrustningen är i första hand att släcka en brand som uppstått i närheten av gasinstallationerna. Släckutrustningen kontrolleras regelbundet av brandskyddsansvarig.

#### *Brandlarm*

Brandlarm direktkopplat till räddningstjänst som kan kyla ner anläggningen.

#### *Beredskaps- och utrymningsplaner*

Tydliga och väl synliga.

#### *Första hjälpen utrustning*

Kontrollerad och påfylld och väl synlig i lokalen.

#### **Förgiftning/kvävning**

Biogas innehåller svavelväte, som kan förekomma i så pass höga koncentrationer så att ett utsläpp innebär en direkt livsfara. Vidare kan all gas tränga undan luften och därmed syret så att människor inte kan andas.

#### **Barriärer**

##### *Ventilerade utrymmen*

Samtliga utrymmen där brandfarliga varor hanteras är antingen naturligt ventilerade eller mekaniskt med fläktar. Detta motverkar risken för att gas i farliga koncentrationer ansamlas. Ventilationens funktion kontrolleras återkommande.

##### *Gaslarm*

Ett installerat gaslarm, både internt och till räddningstjänsten. Varnar för läckage av gas innan farliga nivåer nås.

##### *Avstånd*

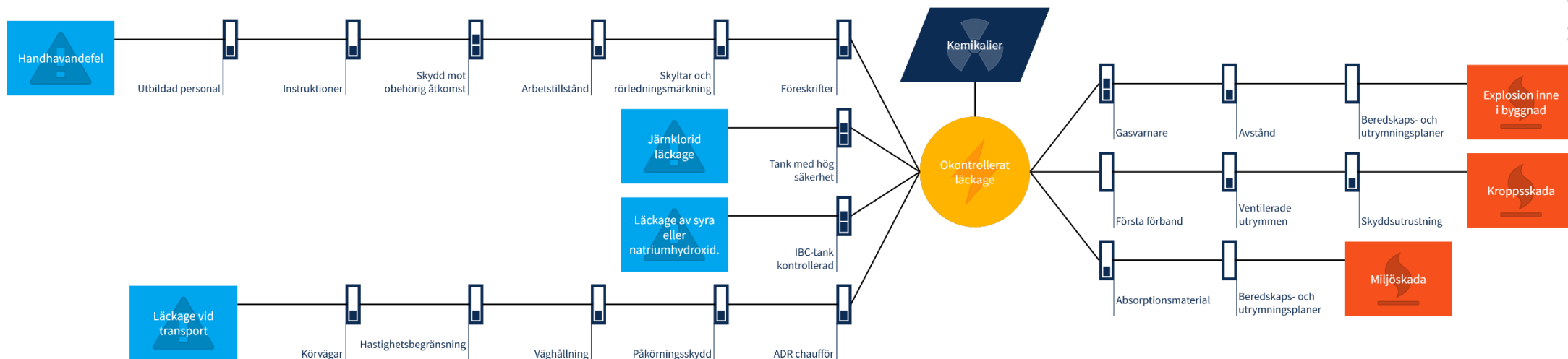
Avstånd mellan olika objekt innebär minskad risk för att ett gasläckage sprider sig till utrymmen eller verksamheter där den kan ansamlas i farliga koncentrationer.

##### *Beredskaps- och utrymningsplaner*

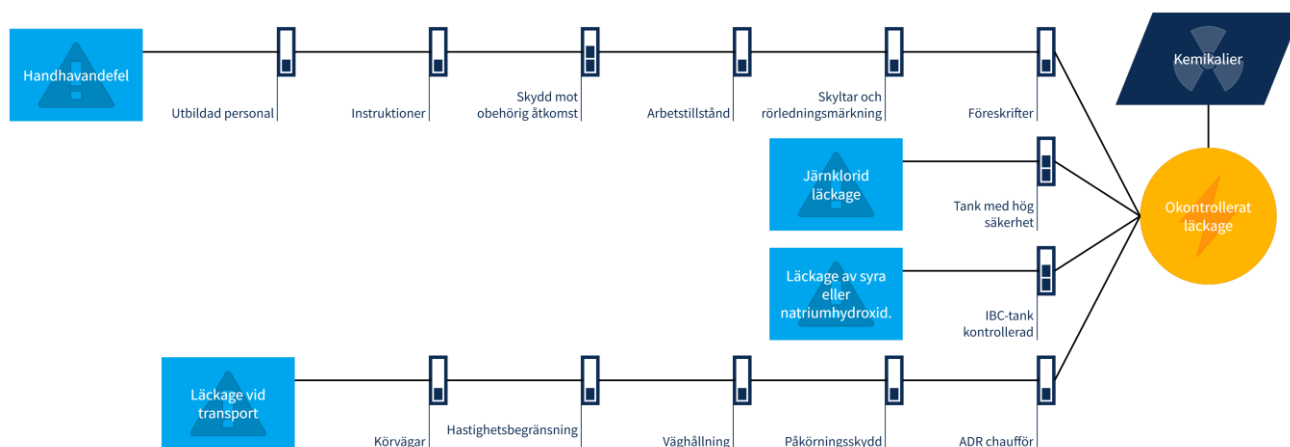
Tydliga och väl synliga.

### 6.3.4 Okontrollerat utsläpp av kemikalier

Läckage av kemikalier såsom järnklorid, svavelsyra eller saltsyra kan ge personskador genom starkt frätande ämnen.



## Orsaker



### Handhavandefel

#### Barriärer

##### *Utbildad personal*

Personalen har genomgått utbildning om lagstiftningens krav, risker med hanteringen, anläggningens utformning samt aktuella instruktioner. En utbildningsplan finns för att säkerställa att ny personal får rätt utbildning. Föreståndaren ansvarar för att utbildningsplanen följs.

##### *Instruktioner*

Instruktioner för driftsättning, drift, underhåll och urdrifftagande finns och är uppdaterade. Personalen är informerade om var instruktionerna finns och att de ska följas. Instruktionerna ska hållas uppdaterade med förändringar i verksamheten.

##### *Skydd mot obehörig åtkomst*

Anläggningen är inhägnad med låsta grindar. Utrymmen där brandfarlig vara finns är låsta. Funktionen hos dessa åtkomstskydd kontrolleras regelbundet.

##### *Arbetstillstånd*

Vid arbeten i eller i närheten av EX-zoner ska arbetstillstånd tas fram och godkännas av föreståndare för brandfarlig vara. Detta minskar risken för olyckor vid reparationsarbeten, service och liknande.

##### *Skyltar och rörledningsmärkning*

Skyltar finns som varnar för förekomst av brandfarliga varor och EX-zoner, samt som talar om var förbud mot införande av öppen eld gäller. Rörledningsmärkning visar var rörledningar med brandfarligt innehåll finns. Syftet är att göra arbetstagare medvetna om var risker finns i syfte att undvika olyckor. Detta är även till hjälp för räddningstjänsten vid en insats. Skyltar och märkning kontrolleras årligen för att se om de behöver bytas ut.

## *Föreskrifter*

Hantering och utformning enligt gällande arbetsmiljöregler.

## Järnklorid läckage

Läckage av järnklorid på anläggningen.

## Barriärer

### *Tank med hög säkerhet*

Dubbelmantlad tank.

## Läckage av syra

Vid läckage av svavelsyra eller saltsyra.

## Barriärer

### *IBC-tank kontrollerad*

IBC-tank ställs ovanför tråg för att ta upp spill och läckage.

## Läckage vid transport

Olycka vid transport av kemikalier till eller från anläggning som innebär transport av farligt gods eller tankbil som välter. Det kan även bero på lastbil som kör in i rötkammare.

## Barriärer

### *Körvägar*

Markerade körvägar på området så att lastning/lossning inte blockerar körvägar.

### *Hastighetsbegränsning*

Låg hastighet på anläggningsområdet. 10 km/h runt processhall och tankar.

### *Väghållning*

Effektiv snöröjning och halkbekämpning samt hålla tillfartsvägar rena.

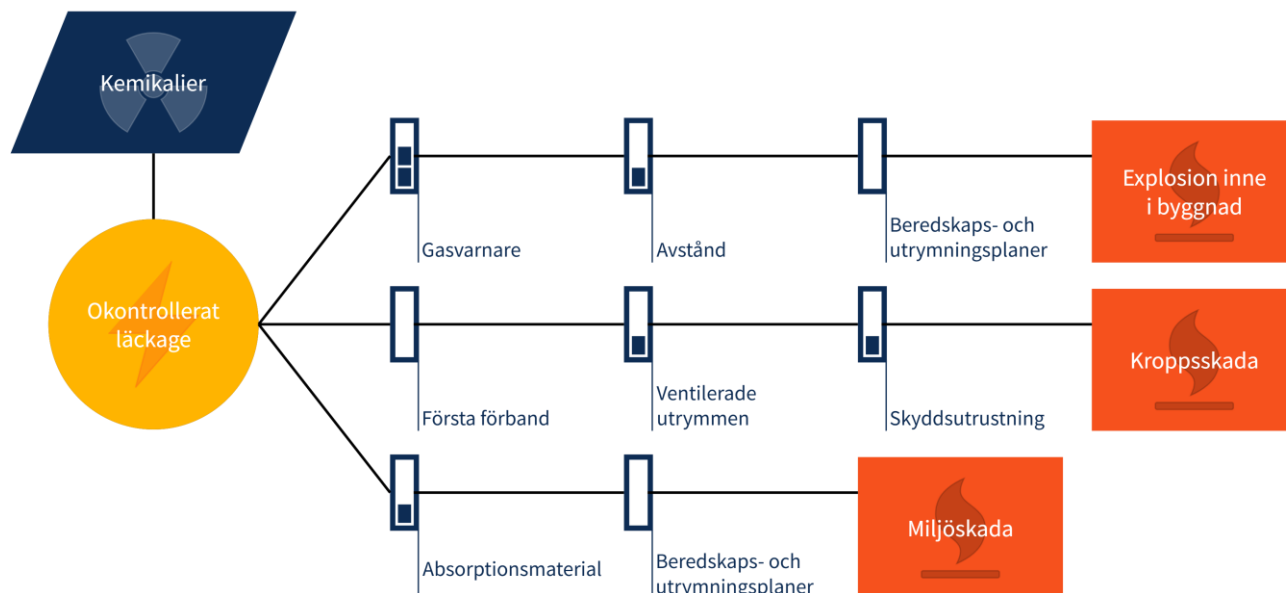
### *Påkörningsskydd*

Påkörningsskydd runt tankar för att förhindra krock med anläggning, en eventuell spricka i rötkammare kan medföra att innehåll rinner ut.

### *ADR chaufför*

ADR utbildning, och certifierad.

## Konsekvenser



### Explosion inne i byggnad

Frätande ämne kan spridas i lokalen med stora skador som följd. Om gas ansamlas inomhus eller i något annat utrymme och bildar en explosiv gasblandning med luft kan den lätt antändas, vilket skulle kunna leda till en explosion med mycket allvarliga skador på byggnader och personer i närheten.

#### Barriärer

##### *Gasvarnare*

Gasvarnare inuti byggnader kopplat till larm.

##### *Avstånd*

Avstånd mellan olika objekt innebär minskad risk för att ett gasläckage sprider sig till utrymmen eller verksamheter där tändkällor förekommer.

##### *Beredskaps- och utrymningsplaner*

Tydliga och väl synliga.

### Kroppsskada

Frätande ämnen kan göra stor skada på ögon och på kroppen för övrigt.

#### Barriärer

##### *Första förband*

Tillgång till ögonduch i direkt närhet men även annan typ av första förband.

## *Ventilerade utrymmen*

Utrymme med antingen naturligt ventilerade eller mekaniskt med fläktar. Detta motverkar risken för farlig inandning av kemikalier. Ventilationens funktion kontrolleras återkommande.

## *Skyddsutrustning*

Om ett utsläpp skett är det strängt förbjudet för personer utan skyddsutrustning att befinna sig i området.

## *Miljöskada*

Kemikalierna kommer ut i naturen som miljöförstöring.

## *Barriärer*

### *Absorptionsmaterial*

Uppsugningsmaterial. Ska finnas på lastbil men även på verksamheten.

### *Beredskaps- och utrymningsplaner*

Tydliga och väl synliga.

## 7 Slutsatser

Anläggningen planeras att byggas enligt BGA2022 och TSA2025 och anses därmed kunna drivas med acceptabla risker om de åtgärder som identifierats i utredningen vidtas.

Efter riskanalys framgår även att anläggningens placering och tomtens storlek möjliggör säkra avstånd både utom och inom anläggningen.

Verksamheten kommer att innebära transport av farligt gods både avseende leveranser av kemikalier och mobila gaslager. Anslutning mot väg 49 sker via rondell eller där vänstersvängsfält finns. Väg 49 är rekommenderad väg för farligt gods och detta sammantaget med de strikta regelkrav som finns gällande farligt gods gör att olycksrisken är liten.

Anläggningen kommer att omfattas av sevesolagstiftningens lägre nivå och därigenom kommer ett handlingsprogram enligt SFS 2015:236 att upprättas som ett säkerhetsledningssystem.