

# Risakanalys avseende olycksrisker

Fortsatt och utökad täkt- och vattenverksamhet  
Heidelberg Materials Cement Sverige AB  
Slite



**Risakanalysledare:** Oscar Lindén  
**Mobil:** +46 730748774  
oscar.linden@sweco.se

**Handläggare:** Anna Bjereld  
**Mobil:** +46 708274391  
anna.bjereld@sweco.se

**Granskare:** Egzon Haliti  
**Mobil:** +46 727441489  
egzon.haliti@sweco.se

**Beställare:** Heidelberg Materials  
Cement Sverige AB

## Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av
0.1	2023-02-22	Granskningsversion	2023-02-22	Oscar Lindén
0.2	2023-03-30	Uppdaterad efter granskningskommentarer	2023-03-30	Oscar Lindén
1.0	2023-10-12	Slutversion till kund	2023-10-12	Anna Bokenstrand

**Sweco Sverige AB**  
**Uppdrag**  
**Uppdragsnummer**  
**Kund**  
**Ver**  
**Datum**  
**Upprättad av**  
**Dokumentreferens**

MKB för tillståndsansökan för kalkbr  
30031436  
Heidelberg Materials  
1.0  
2023-10-12  
Anna Bjereld  
riskanalys rapport\_rev1.0\_231012

## Innehållsförteckning

1.	Inledning .....	4
1.1	Bakgrund .....	4
1.2	Syfte .....	4
1.3	Avgränsningar .....	4
2.	Metod.....	5
2.1	Grovriskanalys.....	5
2.2	Dokumentation av grovriskanalys .....	5
2.3	Riskvärdering .....	6
3.	Huvudsakliga skyddsobjekt .....	8
4.	Verksamhetsbeskrivning .....	9
4.1	Verksamhetsområdet .....	9
4.2	Brytning .....	11
4.3	Länshållning .....	11
4.4	Transporter .....	11
4.5	Kemikaliehantering.....	12
4.6	Sprängmedelshantering .....	12
4.6.1	Konsekvensberäkning .....	13
5.	Resultat .....	16
6.	Slutsatser och rekommendationer.....	19
6.1	Rekommendationer .....	19

### Bilaga

- A. Protokoll riskworkshop grovriskanalys

# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund

Heidelberg Materials Cement Sverige AB (hädanefter benämnt "bolaget") ansöker om tillstånd enligt miljöbalken för fortsatt och utökad täkt- och vattenverksamhet vid Slite på Gotland under en period av omkring 30 år. Föreliggande riskanalys utgör del av denna ansökan.

## 1.2 Syfte

Syftet med riskanalysen är att identifiera, analysera, värdera och bedöma olycksrisker som kan drabba tredje person och/eller miljö. Vid behov föreslås även adekvata säkerhetshöjande åtgärder.

## 1.3 Avgränsningar

I denna analys undersöks olycksrisker kopplade till bolagets fortsatta och utökade kalkbrytning i File hajdar-täkten samt därmed sammanhängande verksamhet i Västra brottet. Verksamheten som analyseras avgränsas således till verksamheten i Västra brottet, File hajdar-täkten och truckvägen däremellan, se Figur 3 och Figur 4. Analysen omfattar inte verksamheten vid cementfabriken (inklusive Östra brottet) eller i Slite hamn.

Riskerna avser driftfasen vilken beräknas till som mest cirka 10 år för Västra brottet och cirka 30 år för File hajdar-täkten. Efterbehandlingsfasen, när täkterna töms på utrustning och byggnader och därefter vattenfylls, ingår inte i denna analys.

Följande risker hanteras genom separata utredningar och ingår därför inte i föreliggande riskanalys:

- Redovisning av huruvida verksamheten omfattas av Sevesolagstiftningen
- Omgivningspåverkan (stenkast och vibrationer) från sprängning
- Risker för ett eventuellt dammbrott vid bergväggen mellan Västra och Östra brottet

Med *olyckor* menas i denna rapport sådana händelser som resulterar i en direkt/akut konsekvens där människors hälsa (tredje person) eller miljön kan påverkas negativt, men där ingen ingående aktör har haft för avsikt att åsamka skada. Händelseförlopp där avsikten är att medvetet skada människor, så kallade *antagonistiska händelser*, omfattas inte av föreliggande riskanalys.

Olycksrisker med avseende på *tredje person* åsyftar händelser med direkta/akuta konsekvenser – inte personskador orsakade av långvarig exponering. Detta innefattas i förekommande fall i olycksrisker med avseende på *miljö*. Med *tredje person* menas personer (allmänheten) utanför verksamhetsområdet som inte kan förväntas ha kännedom om verksamheten, dess risker eller hur de bäst ska skydda sig mot eventuella olyckor.

Ekonomiska risker, klimatrisker, arbetsmiljörisker och långsiktiga hälsorisker (buller, vibrationer, luftföroreningar och elektromagnetiska fält) ingår inte i analysen.

I framtiden kan fossilfria transporter komma att aktualiseras. Risker med vätgas och/eller batterier ingår inte i befintlig riskanalys utan bör analyseras när det i så fall blir aktuellt.

## 2. Metod

### 2.1 Grovriskanalys

Riskanalysen genomfördes som en riskworkshop (grovriskanalys) med hjälp av *ledord* såsom olika aktiviteter, avvikelser med mera. Identifierade scenarier med potentiellt allvarliga konsekvenser för miljö och/eller tredje person värderades i form av konsekvens och sannolikhet med hjälp av en riskmatris, se avsnitt 2.3. Riskvärderingen låg sedermera till grund för förslag till riskreducerande åtgärder.

Detta gjordes i en riskworkshop under hösten 2022 med expertis från bolaget under ledning av Oscar Lindén, civilingenjör i riskhantering, och Anna Bjereld, riskeexpert och civilingenjör i teknisk fysik.

Riskanalyserna delades in i följande system/områden:

- Drivmedel och lossning
- Sprängmedelshantering
- Övrig kemikaliehantering
- Länshållning
- Utsläpp till mark
- Yttre påverkan
- Ljud och vibrationer
- Brand
- Övrigt

Deltagare vid workshopen redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Deltagare vid riskworkshop 2022-11-22

	Namn	Roll	Företag
1	Bjereld, Anna	Riskanalytiker	Sweco
2	Bokenstrand, Anna	MKB-handläggare	Sweco
3	Hallgren, Jon	Tillståndsansvarig	Heidelberg
4	Hedin, Gunnar	Avdelningschef för täkterna	Heidelberg
5	Lindén, Oscar	Riskanalys, workshopledare	Sweco
6	Nyberg, Kerstin	Projektledare hållbarhet	Heidelberg

### 2.2 Dokumentation av grovriskanalys

Grovriskanalysen dokumenterades i protokoll, se Bilaga A, där varje risk karaktäriseras utifrån uppgifterna i Tabell 2. Informationen baseras på tekniskt underlag samt expert- och erfarenhetsmässig bedömning. De identifierade riskerna analyserades i två steg under workshopen, dels utan att ta hänsyn till befintliga eller planerade säkerhetshöjande barriärer, dels med hänsyn till nyss nämnda barriärer. Syftet med att dela upp riskvärderingen i två steg på detta vis är att belysa vikten av dessa barriärer och varför kontinuerligt arbete med att upprätthålla dessa barriärers funktion över tid är viktigt.

Tabell 2. Information som samlats in och dokumenterats för varje risk.

Karaktärisering av risk	Förklaring
Ledord	Avvikelse/anläggningsdel/process/aktivitet
Orsak	Initierande händelse/orsak (kvalitativ beskrivning)
Konsekvens	Potentiell slutkonsekvens (kvalitativ beskrivning)
Inneboende risk	Riskbedömning utan existerande säkerhetsbarriärer (semikvantitativ uppskattning)
Befintliga barriärer	Existerande säkerhetsbarriärer (kvalitativ beskrivning)
Befintlig risk	Riskbedömning givet existerande säkerhetsbarriärer (semikvantitativ uppskattning)
Rekommendationer	Rekommendationer för eventuella ytterligare säkerhetsbarriärer (kvalitativ beskrivning)
Kommentarer	Eventuella kommentar angående den identifierade risken

## 2.3 Riskvärdering

Riskvärderingen genomfördes med hjälp av en riskmatris enligt Figur 1 där varje risk kategoriseras utifrån sannolikhet (frekvens) och konsekvens. Såväl sannolikhet som konsekvens graderas på skalor från 1 till 5. Matrisen är vanligt förekommande vid riskbedömningar för industriverksamheter med avseende på miljökonsekvenser eller konsekvenser för tredje person, dvs. allmänheten. Konsekvenskriterierna definieras enligt Tabell 3.

		Konsekvens				
		1	2	3	4	5
Sannolikhet	5	> en gång per år				
	4	> en gång per 1–10 år				
	3	> en gång per 10–100 år				
	2	> en gång per 100–1 000 år				
	1	> en gång per 1 000–10 000 år				

Figur 1. Använd riskmatris.

- **Röda** risker värderas som oacceptabla. Scenarier som klassas som röda innebär sådan risk att riskreducerande åtgärder måste vidtas för att en acceptabel risknivå ska uppnås.
- **Gula** risker värderas som tolerabla om alla rimliga åtgärder vidtas. Risker i denna kategori ska behandlas med ALARP-principen (*As Low As Reasonably Practicable*). För scenarier som klassas som gula måste riskerna noga beaktas och rimliga åtgärder för riskreduktion vidtas.
- **Gröna** risker värderas som acceptabla. För scenarier som klassas som gröna bedöms riskerna vara så låga att riskreducerande åtgärder inte behöver vidtas.

Tabell 3. Konsekvenskriterier som ligger till grund för riskvärderingen.

		1	2	3	4	5
<b>Konsekvenskriterier</b>	<b>Personskada tredje person (allmänheten)</b>	Ingen risk för hälsa eller säkerhet	Lindrig fysisk skada, liten påverkan på hälsa	Skada eller allvarlig skada. Påtaglig påverkan på hälsa.	Dödsfall eller flera skadade.	Flera dödsfall.
	<b>Miljöpåverkan: Utsläpp</b>	Liten utbredning. Ingen sanering.	Liten utbredning. Ingen eller enkel sanering.	Liten till stor utbredning. Enkel sanering.	Liten till stor utbredning. Oftast svår eller omöjlig sanering.	Stor utbredning. Oftast svår eller omöjlig sanering.
	<b>Miljökonsekvenser: Ekosystem</b>	Inga egentliga skador. Ingen påverkan på flora och fauna	Övergående kortvariga skador. Liten påverkan på flora och fauna	Långvariga skador. Märkbar påverkan på flora och fauna.	Permanenta skador. Risk för att flora och fauna dör.	Irreversibla skador. Flora och fauna utrotas på ett mindre eller större område.

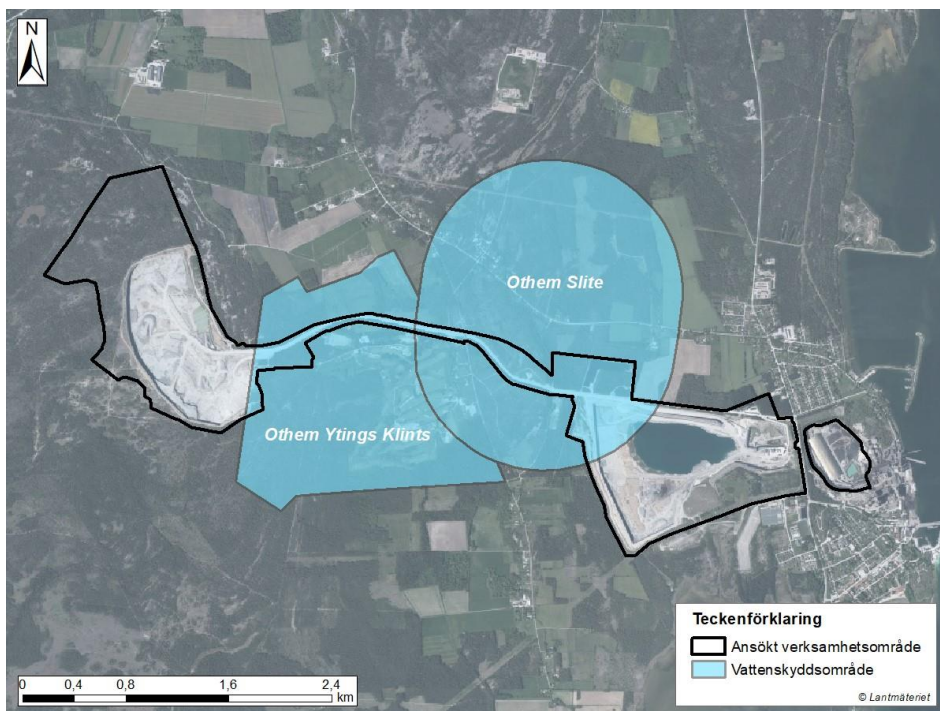
Om ett scenario erhåller olika siffror för värderingen av personskada respektive miljöpåverkan, blir den högsta siffran styrande för den sammantagna riskvärderingen.

### 3. Huvudsakliga skyddsobjekt

I föreliggande utredning värderas olycksriskerna med avseende på påverkan på tredje person (allmänheten) och med avseende på miljö.

De närmast belägna bostäderna ligger en knapp kilometer norr respektive öster om File hajdar-täkten. Mellan File hajdar-täkten och Västra brottet, vid Dyhagen, ligger sju kommunala produktionsbrunnar, som försörjer Slite med dricksvatten. De vid Västra brottet närmast belägna bostäderna ligger cirka 200 meter nordost respektive 300 meter sydost om täkten.

Delar av verksamhetsområdet ligger inom två vattenskyddsområden, se Figur 2. Dessa innefattas i bedömningen av risk för miljöpåverkan, se kriterier i avsnitt 2.3.



Figur 2. Lokalisering av vattenskyddsområden i förhållande till ansökt verksamhetsområde.



## 4. Verksamhetsbeskrivning

En utförlig beskrivning av verksamheten återfinns i den tekniska beskrivningen samt miljökonsekvensbeskrivningen. Den del av verksamheten som är föremål för bedömning i denna riskanalys (se avsnitt 1.3 ovan) kännetecknas av välkända och okomplicerade processer och förfaranden som i grunden medför en hög säkerhet. Även de aktiviteter som besitter en större inneboende risk, såsom hantering av sprängmedel eller drivmedel, är välkända, rutinmässiga och inkluderar flera lager av säkerhetshöjande barriärer.

I följande avsnitt ges en sammanfattande beskrivning av verksamheten.

### 4.1 Verksamhetsområdet

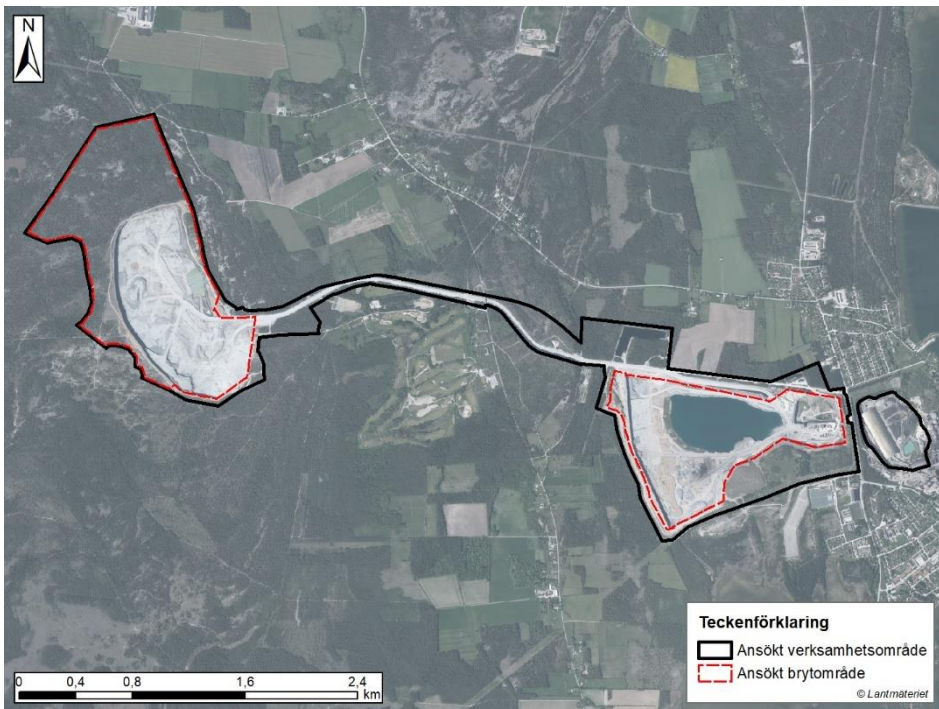
Den planerade verksamheten är belägen på nordöstra Gotland, intill Slite tätort (se Figur 3).



Figur 3. Översiktsskarta över bolagets verksamhet i Slite.

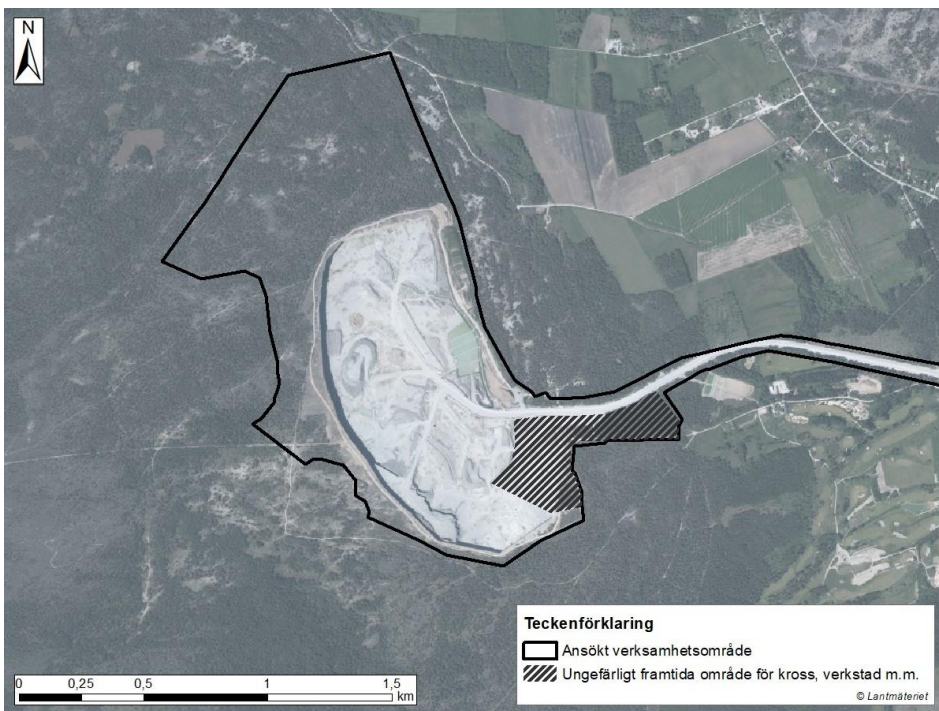
Bolaget ansöker om tillstånd till fortsatt och utökad täkt- och vattenverksamhet. Det ansökta verksamhetsområdet samt brytområdena visas i Figur 4.

*Verksamhetsområdet* utgör det totala område inom vilket verksamheten ska bedrivas. *Brytområdena* utgör områden inom *verksamhetsområdet*, där brytning ska ske eller redan har skett. De delar av verksamhetsområdet som inte utgör brytområden, används för vägar, upplag, uppställning av maskiner, vattenhantering med mera.



Figur 4. Ansökt verksamhetsområde och ansökt brytområde.

Det område där framtida lagring av diesel kommer att ske är markerat i Figur 5. I detta område kommer även kross, verkstad och ytor för parkering och omklädning komma att återfinnas, när verksamheten i Västra brottet har avvecklats.



Figur 5. Framtida placering av kross, verkstad och lagring av diesel.

## 4.2 Brytning

Kalksten och mörksten kommer att brytas i dagbrott i File hajdar-täkten. Brytningen omfattar borrhå, sprängning, lastning och krossning.

En förutsättning för att brytning ska kunna ske är sprängning. Sprängämnet som används är av emulsionstyp och fungerar därmed som ett sprängämne först efter att det har pumpats ner och blandats i ett borrhål. De komponenter som krävs för att tillverka ett sprängämne transporteras till platsen med laddbil som har olika tankar för respektive ämne. Inget ämne är i sig explosivt.

Inför sprängning utryms området och vakter placeras ut. Varning i form av ljudsignal sänds ut två minuter före sprängning. De laddade borrhålen pluggas normalt med grus för att optimera sprängresultatet. För att få en säker och bra upptändning används vanligen en förstärkningsladdning av patronerat sprängämne i botten samt i toppen på borrhålen. För upptändning av salvan används ett icke elektriskt tändsystem som ger en välkontrollerad upptändning där separata intervalltider kan tilldelas varje borrhål.

## 4.3 Länshållning

File hajdar-täkten, Västra brottet och det äldre, sedan länge färdigbrutna Östra brottet kommer att länshållas, det vill säga att inrinnande grundvatten, nederbörd och ytvatten leds bort genom pumpning för att verksamheten ska kunna bedrivas under torra förhållanden.

Vägdagvatten kan tidvis innehålla förhöjda koncentrationer av suspenderat material från vägens uppbyggnadsmaterial (kalksten). Sådana tillfällen infaller främst under blöta perioder av vinterhalvåret.

I området kring Spillingsån överleds den absoluta merparten av dagvattnet via självfall i rör och diken till Västra brottet. En total sträcka om cirka 100 meter av truckvägen avvattnas till Spillingsån. Nedströms truckvägen finns en anlagd sedimentationsdamm i Spillingsån.

I området kring Anerån leds allt dagvatten till tre stycken översilningsytor. Översilningsytorna har inget ytvattenutlopp utan vattenvolymer avdunstar och infiltrerar i jordlagren. Vägdagvatten släpps följaktligen inte till Anerån.

## 4.4 Transporter

Inom verksamhetsområdet sker transporter av sten inom varje täkt samt till och från krossningsanläggningen. I utgångsläget (när det ansökta tillståndet tas i anspråk) ligger krossningsanläggningen i Västra brottet. Alla transporter från File hajdar-täkten går på truckvägen, se Figur 3. När verksamheten i Västra brottet avvecklas och krossningsanläggningen flyttas från Västra brottet till File hajdar-täkten, kommer de interna transporterna av bruten sten att förändras. Krossad kalksten från File hajdar-täkten avses då huvudsakligen transporteras på ett transportband till Östra brottet. I denna riskanalys är utgångspunkten dock att transporter från File hajdar-täkten görs med lastbil på truckvägen, vilket bedömts innefatta större risker än ett transportband.

Transporter av drivmedel och explosivämnen förekommer till och inom verksamhetsområdet och innefattas i riskanalysen. Drivmedel utgörs främst av diesel som är mycket miljöskadligt och som vid antändning ger upphov till stor rökutveckling och värmestrålning på korta avstånd. Transporter av explosivämnen är mycket hårt reglerade både avseende mängder, klass/typ av explosivämne och transportbehållare.

Personskada avseende tredje person förväntas inte uppstå med ämnen av klass 3 (brandfarlig vätska), som t.ex. diesel. Personskada avseende första person kan vara dödlig men många skyddsbarriärer finns, se bilaga A.

Personskada till följd av explosion av explosivämnen kan ske vid en oavsiktlig detonation. Att personer omkommer till följd av höga explosionstryck är dock ovanligt, däremot kan indirekta skador (som att få flygande föremål över sig eller att slås till marken av truckvägen) bli dödliga.

Sannolikheten för en olycka med farligt gods-transporter är extremt låg under transport till följd av omfattande lagstiftning och regelverk. För att explosion av explosivämne ska kunna inträffa krävs antingen brandspridning till explosivvaran eller att fordonet är inblandad i en krock med högt krockvåld, vilket i praktiken betyder höga hastigheter som inte förväntas förekomma på truckvägen eller inom täckerna. Riskerna med dessa fordon är av erfarenhet alltid som störst vid lastning och lossning.

## 4.5 Kemikaliehantering

Driften av maskiner inom täktverksamheten innebär huvudsakligen förbrukning av diesel, motorolja, kompressorolja, hydrauloljor, smörjfett samt vattenglykolblandning i kylarsystemen. Daglig tillsyn sker över maskinernas utrustning såsom slangar, ledningar och anslutningar. Därmed minimeras risken för läckage och spill.

Diesel lagras i tankar. I utgångsläget finns det en tank i Västra brottet (40 m<sup>3</sup>) och en i File hajdar-täkten (12 m<sup>3</sup>). Båda tankarnas invallning är dimensionerad för att klara hela tankens volym och utformade enligt rådande standard. I Västra brottet finns även några mindre, dubbelmantlade tankar med eldningsolja (3 m<sup>3</sup> tank), spillolja (5 m<sup>3</sup> tank), HVO (10 m<sup>3</sup> tank), diesel (en mobil tank på 2 m<sup>3</sup> tank) samt AdBlue (två tankar à 1 m<sup>3</sup>). Tankarna i Västra brottet är placerade i den östra delen av tækten. När verksamheten avvecklas i Västra brottet, kommer lagringen av diesel m.m. i Västra brottet att avvecklas och istället koncentreras till File hajdar-tækten.

Borrmaskiner tankas med diesel från en säkerhetsklassad mobil tank.

I Västra brottet finns en verkstad där service av fordon och lastmaskiner genomförs. Olja och spillolja lagras i verkstaden i två invallade tankar om 5 m<sup>3</sup> vardera. Mindre mängder tvättmedel, smörjmedel och färg används i verkstaden. Verkstaden kommer att flyttas till File hajdar-tækten, när verksamheten i Västra brottet avvecklas.

Driften av maskiner inom täktverksamheten innebär huvudsakligen förbrukning av diesel, motorolja, kompressorolja, hydrauloljor, smörjfett samt vattenglykolblandning i kylarsystemen.

I Tabell 4 redovisas ungefärlig årlig förbrukning av diesel, olja och fetter i dagsläget. Det kan dock noteras att en framtida övergång till fossilfria transporter skulle innebära att förbrukningen som redovisas i Tabell 4 minskar. För sprängämneshantering och konsekvensberäkning, se avsnitt 4.6 nedan.

Tabell 4. Uppskattad årsförbrukning av bränsle och oljor.

Ämne	Förbrukning volym/mängd per år
Diesel	cirka 1 000 m <sup>3</sup>
Olja	cirka 22 m <sup>3</sup>
Fetter	cirka 9 000 kg

Vid eventuellt spill av drivmedel eller olja används absol för uppsamling. Materialet samlas då upp och skickas på destruktion.

## 4.6 Sprängmedelshantering

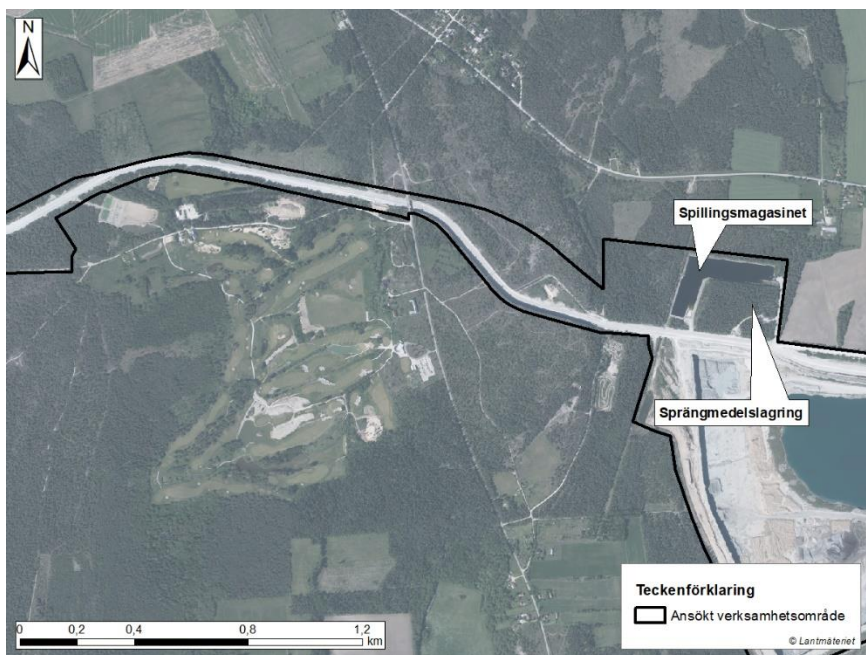
Inom bolagets verksamhetsområde hanteras emulsionssprängmedel och patronerat sprängmedel, se Figur 6. All lagring och hantering av emulsionssprängmedel sköts av extern leverantör (Orica).<sup>1</sup> Orica har en lagringsplats där maximalt 20 ton patronerat sprängmedel förvaras. Beräkningar och

<sup>1</sup> Oricas lagring och hantering av sprängmedel omfattas inte av föreliggande riskanalys annat än vad avser risk för dominoeffekter.

konsekvensanalys av *Oricas* sprängmedelshantering har tidigare genomförts av *Orica* och återges inte i denna rapport.

Bolaget lagrar och hanterar själva patronerat sprängmedel i kassuner. Maximalt lagrad mängd är 8 ton. I praktiken lagras dock inte mer än ca 700 kg patronerat sprängmedel åt gången. Denna lagring sker ungefär 110–130 meter från *Oricas* lagringsplats för patronerat sprängmedel. Bolaget planerar inte att flytta lagringsplatsen inom ramen för den ansökta verksamheten.

Verksamheten i anslutning till bolagets och *Oricas* sprängmedelslager är enkel och utgörs endast av mottagning, lagring och leverans av förpackade sprängämnen. Det största hotet mot verksamheten är bränder. Sprängämnen förvaras i magasincontainers utförda i stål och plåt. För in- och utleverans används ADR-klassade fordon (EX II eller EX III) vilket bland annat innebär särskilda krav på transportbehållare och brandsläckare.



Figur 6. Placering av bolagets sprängmedelslagring.

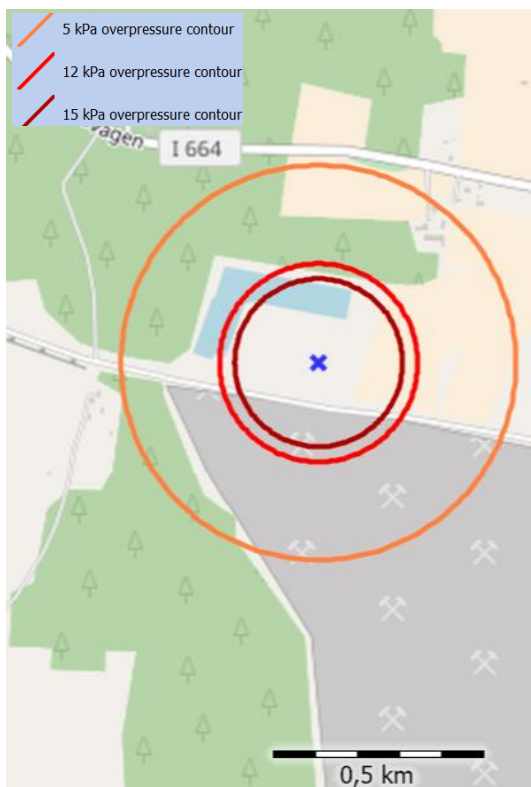
#### 4.6.1 Konsekvensberäkning

För att bedöma konsekvenserna av en explosion i bolagets sprängmedelslager har en konsekvensberäkning genomförts. Beräkningen är gjord utan hänsyn till skadebegränsande åtgärder. Dessa beaktas istället kvalitativt i ett senare steg.

Beräkningen genomfördes med programvaran *Effects* [1], som är ett tvådimensionellt program. Det har tagits fram av *The Netherlands Organisation for applied scientific research (TNO)*, som är ett oberoende forskningsinstitut. Programmets konsekvensmodelleringar är förankrade i empiri och forskningsdata med en gedigen referenslista. Som skadekriterium användes övertryck av 12 och 5 kPa, se beskrivning nedan. För eskalering (dominoeffekt) och påverkan på atmosfäriska tankar, exempelvis drivmedelstankar, används 15 kPa [2].

Övertryck (kPa)	Definition av skadekriterium
5	<p>Normalt endast byggnadsskador på lättare byggnadselement. Fönsterrutor kan splittras.</p> <p>Människor inomhus har ett gott skydd om de inte uppehåller sig intill fönster eller andra byggnadsdelar som skadas. Människor utomhus skadas inte av trycket, men kan skadas av splitter.</p>
12	<p>Byggnadsskador på plåtkonstruktioner och andra lättare byggnadskonstruktioner. Glasrutor splittras eller trycks in, detsamma kan ske med dörrar av enklare konstruktion. Tungta byggnadskonstruktioner skadas inte nödvändigtvis. Fordon erhåller lättare skador.</p> <p>Människor inomhus har ett gott skydd om de inte uppehåller sig intill fönster eller andra byggnadsdelar som skadas. Människor utomhus förväntas inte skadas allvarligt om de inte träffas av splitter.</p>
15	Risk för dominoeffekter till atmosfäriska tankar (drivmedelstankar).

I Figur 7 redovisas konturer för övertryck vid detonation av 8 ton sprängmedel. Gränsen för 5 kPa når till det närmaste bostadshuset. Tryckvågen förväntas inte i sig ge upphov till några personskador med avseende på tredje person, varken inomhus eller utomhus. Skador på lättare konstruktioner och fönster kan dock uppstå och sekundära personskador till följd av glassplitter kan inträffa om en person vistas vid ett fönster.



Figur 7. Övertryckskonturer vid detonation av 8 ton sprängmedel.

Beräkningarna är genomförda utan hänsyn till skyddsbarriärer. Därtill innefattas hela lagringsmängden i beräkningen. Dessa förutsättningar medför en mycket konservativ beräkning. Inom konsekvensavståndet för 5 kPa ligger ett (1) bostadshus. Ett deterministiskt skyddsavstånd mellan 8 ton sprängmedel (klass 1.1) och denna typ av skyddsobjekt är enligt MSB:s allmänna råd (MSBFS 2019:1) 600 meter. Med goda skyddsbarriärer kan dock avståndet (maximalt) halveras. Då det finns en lagringskassun och naturligt skydd i form av tät skog mellan skyddsobjektet och lagringsplatsen, bedöms det deterministiskt godkända avståndet kunna halveras till 300 meter. Skyddsobjektet ligger på ett avstånd om 380 meter från lagringsplatsen, vilket alltså är i linje med MSB:s allmänna råd.

Scenariot bedöms sammantaget kunna medföra allvarlig personskada för tredje person (till följd av glassplitter) men inga dödsfall förväntas. Konsekvensen ska sättas i relation till sannolikheten, som har bedömts motsvara nivå 1 i riskmatrisen, givet de förebyggande säkerhetshöjande åtgärder som finns idag och fortsatt kommer att finnas.

Vid en detonation av 8 ton explosivämnen finns det inom cirka 200 meters radie från detonationsplatsen (avståndet till 15 kPa i Figur 7) risk för dominoeffekter som påverkar drivmedelstankar. Bolaget har i dagsläget två drivmedelstankar, en på 40 m<sup>3</sup> i Västra brottet och en på 12 m<sup>3</sup> i File hajdar-täkten. Definitionen av skyddsobjekt enligt MSBFS 2019:1 är brandfarlig vätska med volym större än 25 m<sup>3</sup>. Vid ett avstånd överstigande 200 meter, vilket är fallet här, bedöms det inte längre finnas någon risk för dominoeffekter till drivmedelstankarna. Drivmedelslagring i Västra brottet avvecklas när verksamheten i Västra brottet upphör. En ny tank kan komma att anläggas i File hajdar-täkten på ett ungefärligt avstånd om 1 km från sprängmedelslagringen.

Det har inte genomförts några beräkningar av dominoeffekter mellan Oricas sprängmedelslagring och bolagets sprängmedelslagring. Avståndet mellan de två lagringsplatserna är 110–130 meter med tät skog däremellan. Med så långt avstånd förväntas inga effekter av reflekterande tryckvågor. Kassuner är konstruerade för att skydda innehållet mot eventuell yttre påverkan. Med dessa kraftfulla skydd och det mellanliggande skogspartiet förväntas inga dominoeffekter kunna uppstå mellan dessa lagringsplatser. Lokaliseringen av lagringsplatserna bedöms vara tämligen god då platserna håller ett relativt långt avstånd till närmsta skyddsobjekt.

## 5. Resultat

I detta avsnitt summeras de scenarier som riskvärderades under riskworkshopen. Protokollet i sin helhet återfinns i Bilaga A. I Tabell 5 redovisas de identifierade scenarier som bedömdes innebära en icke försumbar risk.

Inga oacceptabla risker har identifierats.

Riskerna värderades i två steg. I det första steget värderades risken utan hänsyn till (befintliga eller planerade) förebyggande eller konsekvensreducerande barriärer. Dessa resultat syns i riskmatrisen i Figur 8. I det andra steget värderades risken med hänsyn till förebyggande och konsekvensreducerande åtgärder. Dessa resultat syns i riskmatrisen i Figur 9. Syftet med att dela upp värderingen i två steg är att förtydliga vikten av de riskreducerande barriärerna som finns eller kommer att finnas.

Tabell 5. Identifierade scenarier som bedömdes innebära en icke försumbar risk tillsammans med hänvisning till de orsaker som skulle kunna resultera i händelsen samt beskrivning av potentiella konsekvenser.

Nr.	Ledord	Orsak	Konsekvens
1.1	Utsläpp vid lossning från tankbil (både Västra brottet och File hajdar-täkten)	Läckage vid lossning pga. t.ex. felmonterad/trasig slang, korrosion, öppen dräneringsventil, påkörning lastbil	Utsläpp av innehåll i lossningsslang → Risk för påverkan på miljö/vatten
1.2	Läckage eller spill vid lagring (både Västra brottet och File hajdar-täkten)	Slitage och mekanisk skada Påkörning av tank	Utsläpp → Påverkan som skulle kunna medföra störning i kommunal dricksvattenproduktion
1.3	Tankning till fordon	Läckage vid tankning pga. t.ex. felmonterad/trasig slang	Utsläpp av innehåll i tankningsslang → Risk för påverkan på miljö/vatten
1.4	Läckage från mobila tankar vid lossning till borrhigar	Läckage vid lossning pga. t.ex. felmonterad/trasig slang, korrosion, påkörning lastbil	Utsläpp → Risk för påverkan på miljö/vatten
1.5	Fordon som rör sig (bergtruckar, lastmaskin, borrhigar etc.)	Oljeläckage till omgivning pga.: - Kollision - Påkörning - Felkoppling vid lossning - Trasig bränsletank	Utsläpp → Risk för påverkan på miljö/vatten
1.6	Fordon som rör sig (bergtruckar, lastmaskin, borrhigar, ADR-transporter av drivmedel)	Dieselläckage till omgivning pga.: - Kollision - Påkörning - Felkoppling vid lossning - Trasig bränsletank	Utsläpp → Risk för påverkan på miljö/vatten
1.7	Olycka med farligt gods (ADR klass 3-transporter)	Trafikolycka med farligt gods (brandfarlig vätska)	Utsläpp av diesel → risk för antändning → pölbrand
2.3	Hantering av 8 ton fast (patronerat) sprängmedel	Brand eller mänsklig felhantering	Skada på tredje person Dominoeffekter antändning av drivmedel
4.4	Vatten pumpas till fel plats med eventuell risk för överfyllnad hos recipient	Processfel eller felfungerande utpumpning – risk för dominoeffekt	Ingen långvarig eller skadlig påverkan på allmänhet eller miljö Överfyllnad eller för höga nivåer bedöms mycket osannolikt.
5.1	Övriga utsläpp till mark (som inte härrör till kemikaliehantering)	Överfyllning av sedimentationsdamm eller igensättning av avledningsvägar till dammen	Kalkutsläpp av den mängd som skulle kunna inträffa vid överfyllning av sedimentationsdamm eller avledningsvägar till denna har inte bedömts leda till att



Nr.	Ledord	Orsak	Konsekvens
			mark eller miljö drabbas av några allvarliga konsekvenser
6.1	Yttre påverkan: Detonation Oricas patronerade sprängmedel	Brand eller mänsklig felhantering	Personskada tredje person
6.2	Yttre påverkan: Detonation Oricas emulsionssprängmedel	Brand eller mänsklig felhantering	Personskada tredje person

Risken kopplad till scenarierna i Tabell 5 har värderats i två steg utifrån uppskattad sannolikhet och konsekvens (Figur 8).

		Konsekvens (utan åtgärd)				
		1	2	3	4	5
Sannolikhet (utan åtgärd)	5					
	4		1.5			
	3		1.1; 1.3; 1.4; 1.6			
	2		5.1	1.2; 2.3; 6.1; 6.2		
	1		4.4		1.7; 2.4	

Figur 8. Riskvärdering (steg 1). **Risk utan hänsyn till (befintliga eller planerade) förebyggande eller konsekvensreducerande åtgärder** vid fortsatt och utökad täkt- och vattenverksamhet, Västra brottet och File hajdar-täkten vid Slite, Gotlands kommun.

Av Figur 8 framgår att de största riskerna med verksamheten består i miljörisker till följd av drivmedelshandling och lossning samt personrisk för tredje person till följd av sprängämneshandling. Utan riskreducerande barriärer skulle dessa risker kategoriseras i ALARP-området, det vill säga tolerabla om alla rimliga åtgärder vidtas.

I verksamheten finns eller planeras riskreducerande åtgärder och barriärer, vilka förtydligas i Bilaga A. De viktigaste barriärerna utgörs i korthet av

- invallning av samtliga tankar
- rutiner för lossning, dränering och spillhantering m.m.
- tillgång till utrustning för spilluppsamling och skadebegränsning (absol, länsar, skyfflar och sugbil vid behov)
- sedimentationsdammar
- utbildningskrav för personal
- trafikregler
- daglig tillsyn på maskinernas utrustning
- låg permeabilitet i marken
- rutiner och utbildning för sprängämneshantering
- tät skog mellan lagringsplats av sprängämne och skyddsobjekt
- lagringskassun för sprängmedel.

Med hänsyn till de riskreducerande åtgärderna bedöms samtliga risker med verksamheten vara acceptabla för både miljö och tredje person, se Figur 9.

		Konsekvens (med befintliga och planerade barriärer)				
Sannolikhet (med åtgärd)	5					
	4					
	3					
	2	5.1	1.1; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6			
	1		4.4	1.2; 2.3; 6.1; 6.2; 1.7; 2.4		

Figur 9. Riskvärdering (steg 2). **Risk när förebyggande och konsekvensreducerande åtgärder tillgodoräknas** vid fortsatt och utökad täkt- och vattenverksamhet, Västra brottet och File hajdar-täkten vid Slite, Gotlands kommun.

## 6. Slutsatser och rekommendationer

Verksamhetens största olycksrisker med avseende på påverkan på *miljö* har identifierats i kategorin drivmedelshantering och lossning. Händelser som leder till läckage eller större utsläpp av olja eller diesel har kartlagts. Invallningar, rutiner för såväl lossning som spillhantering samt tillgång till utrustning för spillhantering utgör goda riskreducerande barriärer och kan vid behov kompletteras med rekvisering av sugbil. Markens permeabilitet är låg vilket underlättar spilluppsamling. Bedömningen av sannolikhet och konsekvens med hänsyn till befintliga skyddsåtgärder resulterar i en acceptabel risknivå.

Verksamhetens olycksrisker med avseende på *påverkan på tredje person* har identifierats i kategorin sprängämneshantering. Det genomfördes en konsekvensberäkning för detonation av de maximalt 8 ton sprängmedel som bolaget lagrar. Beräkningen var mycket konservativ, men givet de naturliga och tekniska skydd samt de långa avstånden till tredje person resulterade riskbedömningen ändå i en acceptabel risknivå.

Risken för dominoeffekt på dieseltankar i händelse av en explosion vid lagringsplatsen för explosivämnen bedöms minimerad för såväl den nuvarande placeringen i Västra brottet som med den framtida placeringen av dieseltankar öster om File hajdar-täkten. Detta då de kommer befinna sig på ungefär 1 km avstånd och risken för dominoeffekt föreligger på ungefär 200 meter. Denna risk bedöms därav vara acceptabel. Om sprängmedelsplaceringen ska ändras i framtiden bör riskanalys och beräkning uppdateras. Beaktat de riskreducerande åtgärderna bedöms verksamhetens samtliga olycksrisker för miljö och tredje person vara acceptabla. Den ansökta verksamheten avses bedrivas på ett liknande sätt som den befintliga verksamheten, bl.a. med avseende på mängden lagrade kemikalier, varför olycksriskerna inte bedöms förändras.

### 6.1 Rekommendationer

Vi rekommenderar att dieseltankar lokaliseras utanför vattenskyddsområde och på hårdgjord yta. Utrustning för spilluppsamling och sanering bör finnas på förvaringsplatsen.

Vi rekommenderar att bolaget genomför en riskanalys vid framtida övergång till fossilfria drivmedel såsom vätgas och/eller batterier.

## Referenser

- [1] TNO Riskcurves, "RISKCURVES 10.1.9.12276," 2018. [Online]. Available: <https://www.tno.nl/en/focus-areas/circular-economy-environment/roadmaps/environment-sustainability/public-safety/riskcurves-software-for-quantitative-risk-assessment/>.
- [2] L. Kardell och M. Löf, "QRA with respect to domino effects and property damage," Lunds Universitet, 2014.
- [3] L. Haeffler och I. Mares, "Handledning om riskkriterier," IPS (Intressentföreningen för Processäkerhet), 2012.
- [4] TNO Purple Book, "Guidelines for quantitative risk assessment "Purple book",," 2005b. [Online]. Available: <https://www.tno.nl/en/focus-areas/circular-economy-environment/roadmaps/environment-sustainability/public-safety/the-coloured-books-yellow-green-purple-red/>.



## Bilaga 1 Riskanalysprotokoll

Ammoniaksystem KC7 och hantering av salpetersyra

## Deltagarlista

	Anläggning:	Datum
Risikanalyt nytt miljötillstånd	Ammoniak och farligt gods	2023-09-08

	Namn	Roll	Företag
1	Oscar Lindén	Risikanalytledare	Sweco
2	Jens Paulsson	Scribe	Sweco
3	Magnus Olsson	QEHS-chef	Arla
4	Jonas Petter Svensson	EHS-specialist (framförallt yttre miljö)	Arla
5	Fredrik Larsson	Teamleader för mediagruppen - är med sporadiskt	Arla
6	Henrik Nordström	Underhåll media inriktning kyla	Arla
7	Karl-Erik Arvidsson	Hälsa och säkerhet (arbetsmiljö)	Arla

### Kriterier för sannolikhet och konsekvens

	1	2	3	4	5
Sannolikhet	Mycket osannolikt att det inträffar	Osannolikt att det inträffar	Kommer troligen att inträffa	Troligt att det inträffar	Kommer att inträffa
Frekvens	Händer sällan, över hela världen/ Mindre än 1 gång på 1000 år	Osannolikt att det inträffar under anläggningens livstid / 1 gång på 100 – 1000 år	Kommer troligen inträffa mer än 1 gång under anläggningens livstid / 1 gång på 10 – 100 år	Händer 1 gång på 1 – 10 år	Händer flera gånger per år
Personskada 3:e person	Övergående lindriga obehag	Enstaka skadade, varaktiga obehag	Enstaka svårt skadade, svåra obehag eller bestående men.	Ett dödsfall eller flera svårt skadade	Flera döda eller 10-tals svårt skadade

# Riskmatris

Sannolikhet	5	Yellow	Red	Red	Red	Red
	4	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
	3	Green	Yellow	Yellow	Red	Red
	2	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
	1	Green	Green	Green	Yellow	Yellow
		1	2	3	4	5
		Konsekvens				



# Risicanalys

## Risicanalys KC 7 ammoniaksystem

Nr.	Ledord	Orsak	Konsekvens	Riskreducerande åtgärd / barriärer för 3:e person	Personskada med åtgärd		Rekommendation	Kommentar
					S	K		
1.1	Stort utsläpp utomhus.	N/A		<p>KC7 ammoniaksystem är ett slutet, indirekt system i stängt kylmaskinsrum.</p> <p>För att komma in till kylcentralen ska tre dörrar passeras.</p> <p>Hög-hög-nivå larm i kylmaskinsrum stänger ventilation till omgivningen så att 3:e person kan sätta sig i säkerhet eller evakueras.</p> <p>Nödlägesrutin ammoniak.</p>				<p>Kylsystem KC7 ammoniaksystem är placerat i kylmaskinsrum - &gt; endast utsläpp via ventilation eller säkerhetsventil möjligt.</p>
1.2	Litet utsläpp utomhus från gasflaska	Tappad flaska vid lossning och inkoppling till befintlig flaskkorg.	Läckage från en flaska 57 kg (vätskefas). Risken är störst för 1:a person. Troligen ingen fara för 3:e-person. Ev känna doft.	<p>Lossningsplats för flaskor ligger mitt på verksamhetsområdet och är långt till 3:e person.</p> <p>ADR 1.3-utb för alla som hanterar farligt gods.</p> <p>Två vindstrutar på anläggningen.</p> <p>Nöglägesberedskap och avspärning och tillkallande av räddningstjänst.</p>				<p>Antalet flaskor kommer vara oförändrat i ansökt verksamhet (tillkommande av KC7 ammoniaksystem). Lossningsfrekvensen kan förväntas vara marginellt högre än dagens då lite mer ammoniak kommer förbrukas.</p>

Nr.	Ledord	Orsak	Konsekvens	Riskreducerande åtgärd / barriärer för 3:e person	Personskada med åtgärd		Rekommendation	Kommentar
					S	K		
1.3	Stort läckage inomhus vätskefas (rörbrott)	Truck, saxlift eller bomlift kör på systemet vid underhåll.  Fallande föremål skadar instrument eller rörledning.	Ammoniak läcker ut i kylmaskinsrummet -> Nödventilation startar vid hög-larm och stängs vid hög-hög-larm.  När ammoniaken avdunstat och nått upp i ventilationen (när denna är öppen) kan gasen förväntas vara uppvärmd till åtminstone en temperatur där gasen är minst lika lätt som omgivningen. Därefter är gasen att betrakta som en lätt gas och späds ut snabbt och förväntas inte nå 3:e person i skadliga koncentrationer.  Främst en risk för 1:a person som kan råka befinna sig i kylmaskinsrummet vid	Kylmaskinrummet för KC7 ammoniaksystem ligger långt in i byggnaden och krävs tre dörrar för att ta sig in vilket innebär att byggnaden är ett skydd för personer utomhus.  Nödlägesrutin ammoniak.			R: Värdera om automatisk dörrstängning ska ske vid ammoniaklarm och om det ska vara vid hög- eller hög-hög-nivå.  R: säkerställ att nödlägesplan innefattar utsläpp av ammoniak inomhus och vilken kommunikation som sker med räddningstjänst.	Nödventilation aktiveras vid ammoniaklarm. Hög- nivå sätter igång nödvent. Hög-hög-nivå stänger nödvent som kan öppnas manuellt av räddningstjänst i ett senare skede.
1.4	Stort läckage inomhus vätskefas (rörbrott)	Sabotage	Se 1.3	Skalskydd/stängsel  3 dörrar att ta sig igenom för att nå KC7 ammoniaksystem  Nödlägesrutin ammoniak.				Sabotage utgör förmodligen mindre risk för KC7 ammoniaksystem än för exempelvis produktionsanläggningen.
1.5	Läckage inomhus (punktering eller mindre hål)	Utmattningsbrott pga vibrationer i kylsystem eller maskiner.  Trasig packning.	Ammoniak läcker ut i rummet (mindre mängd än 1.3) -> Nödventilation startar vid hög-larm och stängs vid hög-hög-larm om denna uppnås.  Främst en risk för 1:a person. Mycket små (om ens några) mängder förväntas nå 3:e person.	Kylmaskinrummet för KC7 ammoniaksystem ligger långt in i byggnaden och krävs tre dörrar för att ta sig in vilket innebär att byggnaden är ett skydd för personer utomhus.  Nödlägesrutin ammoniak.				Inga brännbara material.  Säkerhetsventil mynnar ut på tak.
1.6	Påfyllnad av ammoniak	Tappar flaska inför påfyllning av ammoniak i KC7 ammoniaksystem. Hål/punktering och utsläpp utomhus.	Utsläpp av 57 kg tryckkondenserad ammoniak.	Utbildnad intern personal (kyltekniker) hanterar påfyllningen.  2 personer, inget ensamarbete  Nödlägesrutin ammoniak.			R: beräkna konsekvens för utsläpp utomhus vid den plats som är närmast 3:e person och bedöm risk efter det.	Inkluderas i rapporten.

Nr.	Ledord	Orsak	Konsekvens	Riskreducerande åtgärd / barriärer för 3:e person	Personskada med åtgärd		Rekommendation	Kommentar
					S	K		
1.7	Slanghantering/dosering	Slangbrott vid påfyllning.	<p>Utsläpp från flaska 57 kg och backflöde från aggregat. Maximalt 257 kg ammoniak ut i kylrummet - &gt; nödventilation startar vid hög-larm och stängs vid hög-hög-larm som förväntas vara fort.</p> <p>När ammoniakerna avdunstat och nått upp i ventilationen (när denna är öppen) kan gasen förväntas vara uppvärmd till åtminstone en temperatur där gasen är minst lika lätt som omgivningen. Därefter är gasen att betrakta som en lätt gas och späds ut snabbt och förväntas inte nå 3:e person i skadliga koncentrationer.</p> <p>Främst en risk för 1:a person som kan råka befinna sig i närheten av utsläppet.</p>	<p>Utbildnad intern personal (kyltekniker) hanterar påfyllningen.</p> <p>2 personer, inget ensamarbete</p> <p>Manuella avstängningsventil. Systemet utformat enligt kylnormen.</p> <p>Ammonioklarm höghög-nivå stänger ventilation. Nödlägesrutin ammoniak och kontakt med Räddningstjänst som beslutar om utrymning och ventiler till det fria.</p>				<p>Utsläpp inomhus.</p> <p>Görs med slang. Flaska hämtas från förrådet och tas till KC7 ammoniaksystem i kylmaskinrummet. Slangen luftas ur och ansluts sedan mot aggregatet. Manuell dosering med våg hur mycket påfyllning som görs.</p>
1.8	Bortfall av vatten	Yttre påverkan.	<p>Om vattnet försvinner blir trycket för högt på ammoniaksystemet.</p> <p>Säkerhetsventil öppnar vid för högt tryck -&gt; utsläpp högt över mark på säker plats.</p>	Tryckvakt/pressostat som stänger av maskinen.				
1.9	Bortfall av el	Strömavbrott	Kompressorer stängs av utan elektricitet. Ingen konsekvens.					
1.10	Bortfall av vatten och el samtidigt (common cause failure)	Okänd orsak.	Kompressorer stängs av utan elektricitet. Ingen konsekvens.	Maskinen stängs av.				
1.11	Brand som påverkar KC7 ammoniaksystem	Brand	Högre tryck i ammoniaknätet -> utsläpp via säkerhetsventil.	Inget brännbart material förvaras i kylmaskinrummet i enlighet med Svensk kylnorm.				

## Risikanalyt salpetersyra

Nr.	Ledord	Orsak	Konsekvens	Riskreducerande åtgärd / barriärer	Personskada med åtgärd		Rekommendation	Kommentar
					S	K		
2.1	Trafikolycka i samband med transport av salpetersyra inom anläggningen.	Trafikolycka och läckage.	Framförallt risk för 1a person. 3e person är närmast vid lossningsplats.	Hastighetsbegränsning 20 km/h  Trafikregler				
2.2	Läckage utanför invallning (t.ex. felmonterad/ trasig slang, korrosion, påkörning lastbil)	Slangbrott	Utsläpp av salpetersyra. Risk för personskada om 3e person passerar området vid händelsen.	Absorbtiionsmedel  Larm och blyxtljus  Rutin "Mottagning av konc. Salpetersyra"  Tättingar som sätts på brunn inför lossning.  Personal från Arla övervakar lossningen av föraren.  Portabla skyltar "lossning av syra"  Kemdräkt för 1a person.  30 meter till trottoar där 3e person kan vistas som närmast och då är personer i rörelse och har möjlighet att röra sig bort från verksamheten.  140 meter till närmaste bostad.	2	2		Räddningstjänst har uttalat sig om att placeringen av salpetersyra bedömts acceptabel.
2.3	Påkörning av tank.	Påkörning av tank.	Stort utsläpp av salpetersyra.	Kraftigt påkörningsskydd som kan stå emot tunga fordon.  Hastighetsbegränsning 20 km/h.  Invallning  30 meter till trottoar där 3e person kan vistas som närmast och då är personer i rörelse och har möjlighet att röra sig bort från verksamheten.  140 meter till närmaste bostad.				

Nr.	Ledord	Orsak	Konsekvens	Riskreducerande åtgärd / barriärer	Personskada med åtgärd		Rekommendation	Kommentar
					S	K		
2.4	Överfullnad i samband med lossning pga t.ex. (fel på nivåinstrument)	Tekniskt fel.  Personal fått fel information och fyller för mycket.	Tankruptur och utsläpp inom invallning.	Nivåalarm (hög och höghög som automatiskt bryter fyllningen (överfullnadsskydd))  Rutin "Mottagning av konc. Salpetersyra"  Dubbelmantlad tank och rörledningar.  Sätter ut skyltar att det är lossning av syra.  De som lossar har skyddsdräkt/kemdräkter med huva och skyddsglasögon.  SS-200 helmask med filter.  Kemskyddsströvlar och kemresistent handskar.  Ejns rutin för lossning				En 40m3 tank, rostfri och dubbelmantlad och larm i alla riktningar (high och high-high). Rör in i produktion är dubbelmantlade. Köper koncentrerad salpetersyra (förmodligen 53%) som sen späds på Arla. Rutin för lossning (Magnus skickar)
2.5	Underhåll	Tappade föremål eller skada på rörledning mellan tank och lossningsmanifolder.	Främst risk för 1a person. Men förbipasserande 3e person kan utsättas för utsläpp.	Dubbelmantlade rör.  Avstängningsventiler.	2	3	R: Värdera väder/fallskydd över rör från lossningsmanifold till syratank samt rör från syratank till genomföring vägg.	
2.6	Elavbrott under lossningsförfarande	Strömavbrott						Jonas H. input
2.7	Litet läckage i samband med lagring t.ex. flänsläckage	Mindre läckage	Bedöms inte kunna påverka 3e person.	30 meter till trottoar där 3e person kan vistas som närmast och då är personer i rörelse och har möjlighet att röra sig bort från verksamheten.  140 meter till närmaste bostad.				

# Risicanalys

## Yttre påverkan

Nr.	Ledord	Orsak	Konsekvens	Riskreducerande åtgärd / barriärer	Personskada med åtgärd		Rekommendation	Kommentar
					S	K		
3.1	Skyfall	N/A	Ingen påverkan.					Skyfallsutredning - påbörjad av Götene kommun.
3.2	Hårdgjorda ytor - omhändertagande av ökad vattenmängd	N/A	Dagvattensystem väldimensionerat					
3.3	Ras, skred och erosionsrisker	N/A						
3.4	Blixt- och åskoväder	N/A	Ingen påverkan.					
3.5	Hög vindstyrka - storm (belastning på byggnader, takkonstruktioner, ställningar / baracker	Storm		Inget kan falla mot KC7 ammoniaksystem.  Inget ovanför.				
3.6	Fuktig luft och dimma	N/A						
3.7	Isbildning	Iskast/fallande isklumpar på rör för påfyllning av salpetersyra.	Skador på rörledningar. Obemannat område -> utsläpp skulle kunna pågå.	Dubbelmantlade rör  Avstängningsventiler	2	3	R: se 2.5	
3.8	Snöstorm, snödrev och snökanon	N/A	Ingen påverkan.					
3.9	Skogs- eller gräsbrand	N/A		Ingen växtlighet i närheten.				
3.10	Extrema temperaturer (värme / kyla)	Temperaturväxlingar	Tryckförändringar i atmosfäriska tankar (salpetersyra) kan medföra skador på tank och risk för läckage.	80 % fyllnadsgrad maximalt.  System för tryckutjämning  Krävs extrema temperaturväxlingar.				
3.11	Snösmältning	N/A	Ingen påverkan.					
3.12	Dominoeffekter från andra anläggningar	Risk för dammexplosion av mjölkpulver i Sempers torktorn.	Risk för dominoeffekter omnämns ej i Sempers riskanalys för dammexplosioner. Värsta konsekvens bedömdes kunna vara enstaka personskador eller potentiellt dödsfall. Utifrån det görs bedömning att risken för eskalering/ dominoeffekt till ammoniaksystem eller salpetersyratank är mycket	Finns sprängluckor.  Brandvatten till torn finns.  EX-klassningar  Brandlarm				Sempers torn är från 2018. Riskanalys för Sempers torn 3 och 4 är gjord. Potentiella personskador kan inträffa vid dammexplosion, dominoeffekter omnämns ej men bedömning görs att risken är mycket liten för påverkan på ammoniaksystem eller salpetersyratank.

Nr.	Ledord	Orsak	Konsekvens	Riskreducerande åtgärd / barriärer	Personskada med åtgärd		Rekommendation	Kommentar
					S	K		
3.13	Dominoeffekter från andra industrier	1. Götene biogas 1km norr 2. Närmsta bensinstation 300 m till salpetersyran. 3. Nolato 4. Lackeringsverkstad	Ingen av verksamheterna bedöms kunna påverka Arlas kemikaliehantering.	Långa avstånd.				
3.14	Höjning vattennivå i vattendrag	Översvämning Götene ån.	Förväntas inte kunna översvämma då den är djup och sällan något vatten i.  Ingen påverkan på Arlas kemikaliehantering förväntas.					