
RISKUTREDNING

PAROC AB

RISKUTREDNING AVSEENDE DETALJPLAN HÖNSÄTER 5:12 M.FL. HÄLLEKIS

UPPDRAGSNUMMER: 30021459

2022-04-01

SWECO BRAND- OCH RISKTEKNIK

MAGNUS CEDERLUND - UPPDRAGSANSVARIG

MADELÉNE SCHILLER – HANDLÄGGARE RAPPORT

EGZON HALITI – HANDLÄGGARE BERÄKNINGAR

Sammanfattning

Denna riskutredning har analyserat samtliga akuta olycksrisker som har identifierats i närheten av Parocs anläggning i Hällekis samt analyserat den totala riskbilden för närområdet, både utifrån Parocs anläggning, och transporter av farligt gods till och från anläggningen.

Planområdet som är beläget i Hällekis är totalt cirka 22,6 hektar stort och består till största delen av ett befintligt industriområde som funnits på platsen sedan 1970-talet. Paroc planerar en utökning av den befintliga verksamheten i Hällekis. Verksamheten omfattas i dagsläget av Sevesolagstiftningens lägre kravnivå och kommer att göra det även efter den planerade utökningen.

För Parocs verksamhet gjordes en kvantitativ bedömning då verksamheten räknas som SEVESO-verksamhet (lägre nivå) och hanteras större mängder LNG samt ammoniak. Beräknade individ- och samhällsriskberäkningar visar dock att risknivåerna för tredje man blir låga. Detta beror framförallt på att sannolikheten för att en olycka sker med LNG samt ammoniak är relativt låg. Den andra anledningen är att Parocs verksamhet (och framförallt tankarnas placering) ligger över 500 meter ifrån närmaste bostad. Långa avstånd är vanligtvis en av de mest effektiva riskreducerande åtgärder, och även om BLEVE samt ammoniak har långa konsekvensavstånd så är de främst skadliga samt dödliga på kortare avstånd (inom 500 meter enligt beräkningarna). Slutsatsen för Parocs verksamhet är att inga ytterligare riskreducerande åtgärder behöver införas.

I utredningen för transporter av farligt gods [1] är slutsatsen att transporterna är relativt begränsade jämfört med exempelvis motorvägar eller större trafikleder nära storstadsområden. Slutsatsen i rapporten är att risknivåerna antas vara låga och att därmed inga ytterligare skyddsåtgärder erfordras.

Då både riskutredningen för transporterna samt för Parocs verksamhet visar på låga risknivåer är slutsatsen att inga ytterligare riskreducerande åtgärder behöver införas för planområdet utan anses vara acceptabla med de skyddsavstånd som finns idag.

Innehållsförteckning

1	Inledning	2
1.1	Syfte och mål	2
1.2	Omfattning och avgränsningar	2
1.3	Kvalitetsplan	3
2	Metod och arbetsgång	4
2.1	Begrepp och definitioner väsentliga för riskutredningen	4
2.2	Riskidentifiering	5
2.3	Riskuppskattning	6
2.4	Riskvärdering	6
2.5	Valda riskkriterier för denna riskutredning	7
2.6	Hantering av osäkerheter	7
3	Områdesbeskrivning	8
4	Riskidentifiering och riskuppskattning	9
4.1	Parocs verksamhet	9
4.1.1	Hantering av naturgas/LNG	9
4.1.2	Hantering av ammoniak	11
4.1.3	Hantering av diesel	13
4.1.4	Individrisk	13
4.1.5	Samhällsrisk	14
4.2	Transport med farligt gods	15
5	Riskvärdering och behov av riskreducerande åtgärder	19
5.1	Parocs verksamhet	19
5.2	Transport med farligt gods	19
5.3	Total riskbild	20
6	Slutsats och riskreducerande åtgärdsförslag	21
7	Referenser	22
	Bilaga A – Beräkningsbilaga	23

1 Inledning

Sweco Sverige AB har fått i uppdrag av Paroc AB (hädanefter benämnt Paroc) att genomföra en riskutredning för detaljplan Hönsäter 5:12 m.fl., Hällekis.

Planområdet som är beläget i Hällekis är totalt cirka 22,6 hektar stort och består till största delen av ett befintligt industriområde som funnits på platsen sedan 1970-talet. Paroc planerar en utökning av den befintliga verksamheten i Hällekis. Verksamheten omfattas i dagsläget av Sevesolagstiftningens lägre kravnivå och kommer att göra det även efter den planerade utökningen.

Inom planprocessen och tillståndsprocessen enligt miljöbalken för fastigheterna Hönsäter 5:12 och Hönsäter 5:4 samt Paroc AB:s verksamhet i Hällekis har ett flertal utredningar genomförts för att utreda omgivningspåverkan, och med anledning av verksamhetens hantering av farliga ämnen och kemikalier samt transporter med farligt gods till och från verksamheten. Dessa utgörs bl.a. *PM – Miljöriskanalys* [2] och *PM Riskbedömning farligt gods* [1].

1.1 Syfte och mål

Föreliggande rapport syftar till att beskriva den övergripande riskbilden utifrån föreslagen detaljplan och med hänsyn till olycksrisker förknippade med Parocs verksamhet och tillhörande transporter med farligt gods.

Målet är att genom en riskutredning presentera en riskbild för det aktuella planområdet baserat på de beaktade riskkällorna. Utifrån detta är målet att bedöma huruvida den aktuella riskbilden kan anses acceptabel eller inte, samt att vid behov presentera riskreducerande åtgärder som erfordras för att erhålla en acceptabel risknivå.

Riskutredning tar utgångspunkt i tidigare genomfört riskarbete inom plan- och tillståndsprocessen och avser utgöra ett beslutsunderlag för detaljplanen, samt verka som ett stöd vid bedömningen av markens lämplighet för ändamålet.

1.2 Omfattning och avgränsningar

Denna riskutredning omfattar en riskutredning med följande delmoment:

- Områdesbeskrivning
- Riskidentifiering
- Riskberäkning/uppskattning
- Riskvärdering
- Vid behov föreslås riskreducerande åtgärder

De resultat som presenteras i riskutredningen gäller endast under de förutsättningar som specificeras i rapporten. Vid ändrade förutsättningar, till exempel om persontätheten ökar, om transporter av farligt gods förändras eller om andra riskkällor tillkommer nära området, kan denna riskutredning behöva revideras.

Riskutredningen är begränsad till utredning av risker förknippade med verksamhetens hantering av kemikalier och farliga ämnen samt tillhörande transporter med farligt gods. Andra eventuella riskkällor som skulle kunna påverka den totala riskbilden för området ingår inte i denna riskutredning.

De risker som beaktats är plötsliga olyckor som kan leda till och utsläpp av farligt gods/farliga ämnen, och som kan innebära livshotande konsekvenser för tredje man. I denna riskutredning beaktas inte egendomsskador, naturskador, extraordinära händelser eller långtgående dominoeffekter. Övriga hälsorisker, som exempelvis buller, utreds inte i denna riskutredning.

1.3 Kvalitetsplan

SWECO Brand- och Riskteknik är certifierade enligt bland annat ISO 9001, där rutiner finns för fortlöpande gransknings- och kontrollarbete. Kvalitetskontroll har för denna dokumentation gjorts i form av egenkontroll och intern kvalitetsgranskning.

2 Metod och arbetsgång

Nedan redovisas begrepp och definitioner som används i denna rapport samt en beskrivning av den metod som använts för respektive delmoment i riskutredningen.

2.1 Begrepp och definitioner väsentliga för riskutredningen

I en riskutredning används vanligen ett flertal olika begrepp för att beskriva olika olyckshändelser och delar av utredningen. Nedan förtydligas de begrepp som använts i denna riskutredning.

Risk definieras som en sammanvägning av sannolikheten för och konsekvensen av en olycka eller skadehändelse. Sannolikheten beskriver hur troligt det är att olyckan inträffar och konsekvensen beskriver hur omfattande skador som uppstår, exempelvis i form av antal döda.

Riskutredning avser både genomförande av *riskanalys* och *riskvärdering*.

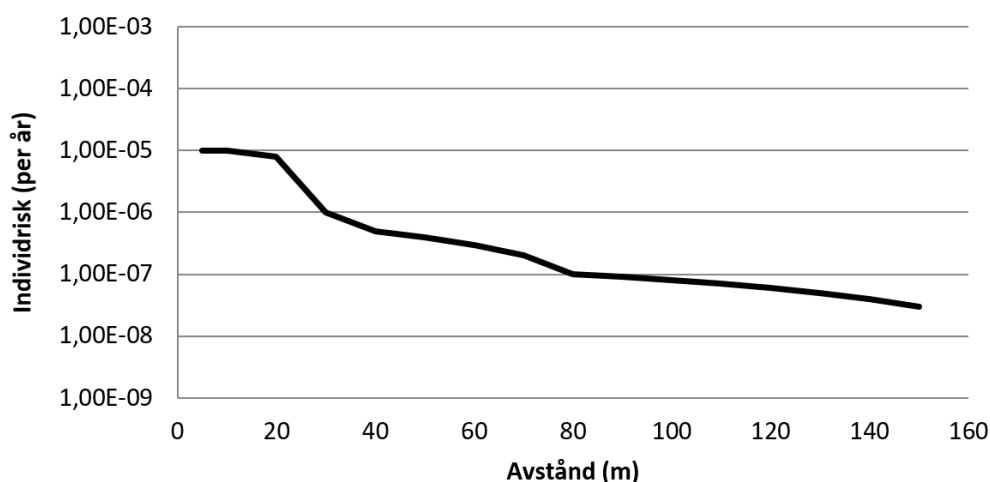
Riskanalysen är den del av riskutredningen där tänkbara olycksscenarier och oönskade händelser identifieras. Sannolikhet och konsekvens för de identifierade scenarierna bestäms i en riskuppskattning för att sedan kunna värdera huruvida risken är acceptabel eller ej.

I denna riskutredning har en kvantitativ riskanalys genomförts avseende verksamhetens riskbild, vilket innebär att sannolikhet för och konsekvens av varje identifierad olyckshändelse/skadehändelse beskrivs med absoluta värden. Sannolikhet och konsekvens har sedan sammanvägts och risken illustreras med riskmålet individrisk. Avseende riskbilden förknippad med verksamhetens tillhörande transporter av farligt gods sker en kvalitativ bedömning. Bedömningen tar utgångspunkt i det PM [1] som är framtaget inom plan- och tillståndprocessen för att utreda omgivningspåverkan förknippad med transporter med farligt gods till och från verksamheten.

Riskvärdering avser den fas i riskutredningen där uppskattade risker bedöms acceptabla eller ej. I denna del av utredningen kan det även bli aktuellt att föreslå och verifiera riskreducerande åtgärder eller kvalitativt beskriva vilka effekter sådana åtgärder medför ur riskhänseende.

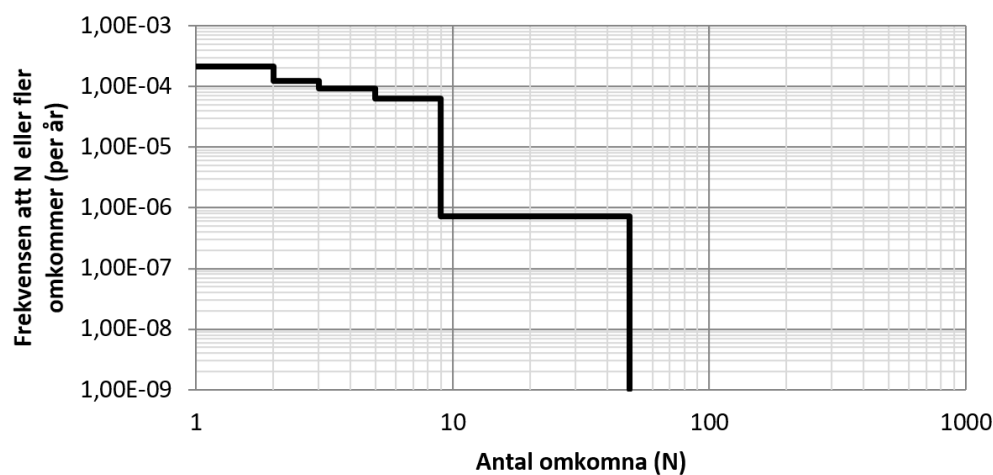
ALARP - As Low As Reasonably Practicable, området mellan försumbar och maximalt tolerabel risk där risknivån ska vara "så lågt som rimligt möjligt" för att risken ska vara acceptabel. ALARP utgör ett område där lämpliga riskreducerande åtgärder ska genomföras om de är ekonomiskt försvarbara, dvs. kostnaden står i proportion till nytta med åtgärden.

Individrisk är ett riskmål som beskriver sannolikheten för dödliga skador i anslutning till en riskkälla. Riskmålet tar ej hänsyn till hur många människor som vistas i närheten av riskkällan och förutsätter att en person står på samma plats dygnet runt under ett års tid. Målet brukar beskrivas som ett rättighetsbaserat mål då man utifrån måttet kan avgöra om enskilda individer utsätts för en oacceptabelt hög risknivå. Individrisken kommer i denna riskutredning presenteras i form av en individriskkurva där risken beskrivs som funktion av avståndet från riskkällan, se exemplet nedan i Figur 1 nedan.



Figur 1. Exempel på en individriskkurva, individrisken representeras av den svarta linjen. Y-axeln anger risken att omkomma per år och X-axeln avståndet från riskkällan.

Samhällsrisk är ett riskmått som beskriver risken med hänsyn till hur många människor som kan omkomma om det sker en olycka vid riskkällan. Hänsyn tas då till den områdesspecifika befolkningstätheten samt dygnsvariationer i befolkningstätheten. Samhällsrisk presenteras i ett F/N-diagram. I F/N-diagrammet kan man avläsa sannolikheten för att en eller flera personer omkommer till följd av en olycka i anslutning till riskkällan. Se ett exempel på F/N – diagram nedan i Figur 2 nedan.



Figur 2. Exempel på en samhällsriskkurva redovisad i ett F/N-diagram. Y-axeln anger frekvensen per år för en olycka och X-axeln antalet individer som omkommer.

2.2 Riskidentifiering

Underlag om de risker som identifierats har hämtats från statistik, relevant facklitteratur, myndigheter, platsspecifika utredningar för området/närområdet, tidigare erfarenheter och

riskutredningar. Utifrån detta underlag har dimensionerande olycksscenarier arbetats fram.

2.3 Riskuppskattning

Riskuppskattningen är en del av riskanalysen och syftar till att bestämma storleken på riskerna. Riskernas storlek är beroende av sannolikheten för en olycka och konsekvensen av olyckan. Nedan beskrivs därför hur sannolikheter och konsekvenser bedömts samt hur dessa sammanvägts för att avgöra riskernas storlek.

Sannolikheten för olika händelseförlopp och skadehändelser efter att utsläppet har inträffat har bedömts mot bakgrund av uppgifter i facklitteratur och logiska resonemang där konservativa antaganden har gjorts.

Konsekvenserna av de aktuella olyckorna/skadehändelserna med avseende på hanteringen vid verksamheten har bedömts mot bakgrund av litteraturstudier och simuleringar i programvaran ALOHA v.5.4.7 [3].

Risken har sedan sammanvägts med hjälp av händelseträdsmetodik och storleken beskrivs med riskmålet individrisk för att utreda verksamhetens riskpåverkan på omgivningen, se Bilaga A.

2.4 Riskvärdering

Följande vägledande principer för värdering av risk presenteras i *Värdering av risk* [4]:

- Rimlighetsprincipen: En verksamhet bör inte innebära risker som med rimliga medel kan undvikas. Detta innebär att risker som med teknisk och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras alltid skall åtgärdas, oavsett risknivå.
- Proportionalitetsprincipen: De totala risker som en verksamhet medför bör inte vara oproportionerligt stora jämfört med de fördelar som verksamheten medför.
- Fördelningsprincipen: Riskerna bör vara skäligt fördelade inom samhället i relation till de positiva effekter som verksamheten medför. Detta innebär att enskilda personer eller grupper inte bör utsättas för oproportionerligt stora risker i förhållande till de fördelar som verksamheten innebär för dem.
- Principen om undvikande av katastrofer: Riskerna bör hellre realiseras i olyckor med begränsande konsekvenser som kan hanteras av tillgängliga beredskapsresurser än i katastrofer.

Räddningsverket föreslår i rapporten *Värdering av risk* [4] även acceptanskriterier lämpade för värdering av risker presenterade med riskmåten individrisk och samhällsrisk.

Acceptanskriterierna presenteras i form av ett intervall, vilket vanligen kallas för ALARP-området (As Low As Reasonably Practicable). Risker som överstiger ALARP-området är för stora och åtgärder måste vidtas för att reducera risknivån. För risker inom ALARP-

området ska risknivån reduceras så långt det är praktiskt möjligt och ekonomiskt försvarbart. Risker understigande ALARP-området bedöms som acceptabla, men där risker som med teknisk och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras ändå ska reduceras.

2.5 Valda riskkriterier för denna riskutredning

I denna riskutredning har riskerna värderats mot kriterier som presenteras i *Värdering av risk* [4]. Således har acceptanskriterierna för individrisk respektive samhällsrisk enligt publikationen [4], även kända som DNV-kriterierna, valts att användas.

Individrisk

Följande acceptanskriterier vid bedömning av individrisk har använts:

- Övre gräns för ALARP-området (där risker under vissa förutsättningar kan tolereras, se avsnitt 2.4) har varit 10^{-5} per år oberoende avstånd från riskkällan.
- Undre gräns för ALARP-området (där risker kan anses som små och kan accepteras, se avsnitt 2.4) har varit 10^{-7} per år oberoende avstånd från riskkällan.

Samhällsrisk

Följande acceptanskriterier vid bedömning av samhällsrisk har använts:

- Övre gräns för ALARP-området (där risker under vissa förutsättningar kan tolereras, se avsnitt 2.4) har varit 10^{-4} per år för $N = 1$, med en lutning på FN-kurvan på -1.
- Undre gräns för ALARP-området (där risker kan anses som små och kan accepteras, se avsnitt 2.4) har varit 10^{-6} per år för $N = 1$, med en lutning på FN-kurvan på -1.

2.6 Hantering av osäkerheter

Risikanalyser av den typ som redovisas i denna rapport är generellt behäftade med stora osäkerheter. Dessa osäkerheter tillskrivs främst indata, underlagsmaterial, beräkningsmodeller, expertbedömningar och statistiska underlag.

Generellt har osäkerheter hanterats genom konservativa bedömningar och antaganden. Detta innebär att bedömningar gjorts så att risken snarare överskattas än underskattas när osäkerheter förelegat. Anledningen till detta är att säkerställa att risken inte underskattas eftersom konsekvensen av en underskattad risk medför större sannolikhet att människor omkommer medan en något överskattad risk medför att kostnaden för åtgärder riskerar att bli högre.

3 Områdesbeskrivning

Aktuellt planområde ingår i ett befintligt industriområde med industribyggnader både inom och i anslutning till planområdet. I dagsläget har Paroc AB sin verksamhet inom planområdet, en verksamhet som de bedrivit på platsen sedan 1970-talet. Ungefärlig plangräns framgår av Figur 3.



Figur 3. Ungefärlig plangräns markerad med röd streckad linje. Källa karta: Götene kommun.

Vid Parocs anläggning i Hällekis tillverkas isolering av stenull för olika ändamål. Materialet används exempelvis till/vid nybyggnation, renovering, VVS-lösningar, industriapplikationer samt marina- och offshorelösningar. Verksamheten pågår normalt sett dygnet runt hela året om. Anläggningen omfattas av Seveolagstiftningens lägre kravnivå till följd av sin sammanlagda hantering av farliga ämnen och kemikalier. Med anledning av verksamhetens hantering av farliga ämnen och kemikalier förekommer även transporter av farligt gods till och från verksamheten.

Industriområdet är idag omgivet av skog åt samtliga väderstreck. Norr om området är sjön Vänern belägen. Sydöst om planområdet återfinns samhället Hällekis som utgörs av enstaka fastigheter för villabebyggelse, dagligvaruhandel, skola etc. Planområdet är således inte beläget inom något tätbebyggt område och persontätheten bedöms därmed relativt låg.

4 Riskidentifiering och riskuppskattning

Riskutredningen tar utgångspunkt i en riskidentifiering. I riskidentifieringen kartläggs vilka typer av olycksscenarioer eller oönskade händelser som kan inträffa och bygger i sin tur på de identifierade riskkällorna.

4.1 Parocs verksamhet

Vid verksamheten hanteras ett flertal farliga ämnen och kemikalier. Till följd av denna hantering omfattas verksamheten av Sevesolagstiftningens lägre kravnivå. Ämnen som hanteras utgörs bl.a. av dammbindningsolja, syrgas, dieselolja, naturgas, bindemedel, ammoniak samt diverse övriga kemikalier. En del av dessa kemikalier medför risker som endast bedöms ha en påverkan inom anläggningen i händelse av ett utsläpp. I föreliggande rapport utreds risker som bedöms kunna ha en påverkan på omgivningen med hänsyn till människors hälsa och säkerhet.

De ämnen som vid en olycka bedöms kunna ha en påverkan på tredje man anses utgöras av naturgas, ammoniak och ev. diesel. Nedan redogörs för en beskrivning av ämnena, hur de hanteras vid verksamheten samt vilka oönskade händelser som kan inträffa.

4.1.1 Hantering av naturgas/LNG

Vid verksamheten hanteras naturgas som i flytande form vanligen förkortas LNG (Liquefied Natural Gas). Naturgasen förvaras vid Hällekisfabriken under tryck som en kraftigt nedkyld vätska i en behållare som tjänar både som termos och tryckkärl. I LNG-anläggningen förångas den flytande naturgasen till naturgas i gasfas genom värmeväxling mot luften. [5]

LNG förvaras i en cistern ovan jord, av Figur 4 framgår cisternens placering. Cisternens volym uppgår till 114 m³ och är påkörningsskyddat och inom inhägnat område [5]. LNG cisternen är lokaliserad cirka 550 meter ifrån närmaste bostadshus samt är placerad norr om Parocs byggnader, se Figur 4, vilket i viss mån fungerar som skyddsbarriär, detta har dock ej kvantifierats i beräkningarna för att vara konservativ.



Figur 4. Placering av LNG-cisternens

Naturgas är brandfarlig och bildar explosiva blandningar med luft vilket innebär att gasen kan explodera vid antändning. Vid ett större utsläpp av LNG kommer ett gasmoln eller en pöl att uppstå, beroende på om utsläppet sker vid ett förhöjt tryck eller inte. Vid antändning av ett utsläpp med kondenserad brandfarlig gas anses följande olycksscenarioer relevanta att beakta:

Jetflamma: Om utsläppet sker vid ett förhöjt tryck och antänds direkt uppstår en jetflamma. Jetflamman kan skada människor och egendom dels genom en direkt träff av jetflamman, dels genom värmestrålning från flamman.

Pölbrand: Om utsläppet i stället sker vid ett icke förhöjt tryck och bildar pöl som antänds uppstår en pölbrand. Pölbranden kan skada människor och egendom dels genom en direkt träff av pölbranden, dels genom värmestrålning som alstras ur pölbranden.

Gasmolnsbrand/explosion: Ett utsläpp som inte antänds direkt bildar ett gasmoln. Gasmolnet kommer att spridas i vindens riktning och kan antändas och bilda en gasmolnsbrand så länge den undre brännbarhetsgränsen (LEL 5 %) överskrids. Vid en antändning kan även en tryckökning inträffa.

BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion): Det råder oklarheter om en BLEVE kan inträffa baserat på bristande statistik och underlag. Olyckstypen är mycket allvarlig och om den inträffar kan konsekvensavstånd på flera hundra meter uppstå. BLEVE förväntas endast kunna uppstå som en dominoeffekt där en jetflamma eller en pölbrand hettar upp ett tryckkärl med kondenserad brandfarlig gas, och tryckkärlat riskerar att brista med ett eldklot som följd.

Efter verksamhetens utbyggnad förväntas mängden naturgas som lagras maximalt uppgå till ca 55 ton. I en tidigare upprättad riskutredning [6] gällande en LBG-anläggning avsedd att lagra ca 62 ton LBG har beräkningar avseende konsekvensavstånd, vid en olycka involverande utsläpp av hela LBG-tanken, utförts. Resultaten från riskutredningen [6] bedöms vara tillämpliga även för den aktuella LNG-anläggningen i Hällekis och har därmed använts som stöd till föreliggande riskbedömning. Detta eftersom riskerna för den aktuella LNG-anläggningen i Hällekis inte bedöms vara större än för LBG-anläggningen som studerades i riskutredningen [6] upprättad av Sweco.

I Tabell 1 redovisas avstånd inom vilka kritiska förhållanden uppnås vid en olycka involverande LBG, dessa bedöms tillämpliga även för aktuell LNG-anläggning i Hällekis.

Tabell 1. Konsekvensavstånd kritiska förhållanden olycka involverande kondenserad brandfarlig gas. Uppgifterna är hämtade från riskutredning¹ upprättad av Sweco (2021).

Olycksscenario	Konsekvensavstånd kritiska förhållanden
Jetflamma	17 meter ¹
Pölbrand	56 meter ³
Gasmoln	19 meter ²
BLEVE	464 meter ³

4.1.2 Hantering av ammoniak

Vid verksamheten hanteras ammoniak (24,5 %) som förvaras ovan jord inom betongbassäng ute under tak, volymen uppgår till 30 m³. Invallningen för denna tank har dimensionerna 5 m x 7,8 m x 0,8 m motsvarande totalt 31,2 m³. Ammoniak (25 %) förvaras även i dagtank där volymen uppgår till 1,3 m³, denna förvaring sker inomhus och inom betongbassäng. [7]

¹ Värmestrålning motsvarande 12,5 kW/m²

² LEL 5 %



Figur 5 Placering av ammoniaktank

I och med utökningen av verksamheten kommer volymen ammoniak som avses hanteras att öka. Utöver befintlig 30 m³ tank avser planerad verksamhet att hantera ytterligare 60 m³, totalt avser verksamheten därmed att hantera maximalt 81 ton ammoniak. [7]

Ammoniaktanken är placerad på den västra sidan av Parocs fastighet cirka 520 meter ifrån närmaste bostad, se Figur 5. Parocs byggnad ligger emellan ammoniaktanken samt de närmaste bostäderna vilket i viss mån fungerar som skyddsbarriär, detta har dock ej kvantifierats i beräkningarna för att vara konservativ.

Ammoniak (24,5 %) som hanteras är ett ämne som klassificeras enligt följande faroangivelser i enlighet med den så kallade CPL-förordningen; Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon (H314), Kan orsaka irritation i luftvägarna (H335) samt Skadliga långtidseffekter för vattenlevande organismer (H412). [8]

Olyckor med ammoniak kan ha konsekvenser på långt över en kilometers avstånd. Gasen antas dock blandas ut på längre avstånd och blir därmed ej lika farligt. För AEGL-3³ är det beräknade konsekvensavstånd strax under 100 meter. Då närmaste bostad ligger över 500 meter bort antas därmed ammoniak ha liten påverkan på omgivningen.

³ AEGL-3 är den luftburna koncentrationen av ett ämne över vilken man beräknat att befolkningen, inklusive känsliga individer, kan drabbas av livshotande hälsoeffekter eller död

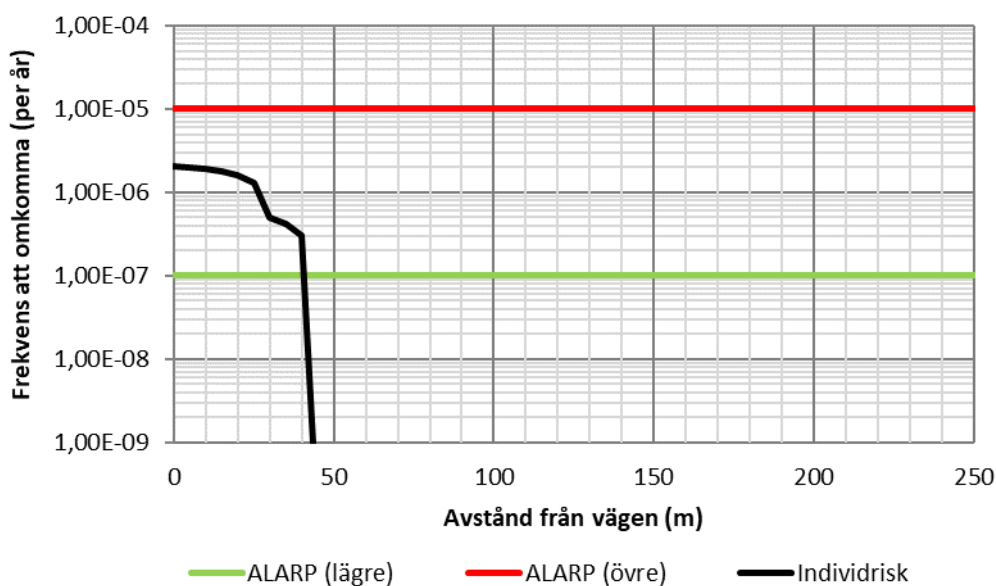
Ammoniaktanken inkluderas dock i den totala individ- och samhällsriskberäkningarna för Parocs verksamhet.

4.1.3 Hantering av diesel

Paroc har en dieseltank om 5m³. Klass 3 (brandfarlig vätska) har normalt sett ett konsekvensavstånd på under 30 meter, men kan uppgå till närmare 50 meter i extremfall om pólen, på grund av geografiska förutsättningar, har möjligt att röra på sig i riktning mot bebyggelse. Dieseltanken är placerad i en inneslutning, så en vätskepöl antas därmed att stanna i direkt närhet till tanken. Då närmaste bostad ligger över 500 meter bort så antas inte dieseltanken ha någon påverkan på riskbilden, men inkluderas i den totala individ- och samhällsriskberäkningarna.

4.1.4 Individrisk

För att uppskatta risknivån för Parocs verksamhet har individrisken beräknats. Då ammoniaktanken är det riskobjekt som ligger närmast bostäderna, har samtliga riskavstånd beräknats från den punkten. Detta kan anses vara konservativt då exempelvis LNG-tanken ligger på längre avstånd från bostäderna. I Figur 6 redovisas individrisknivåerna baserat på de framtida mängderna ammoniak, LNG samt diesel som redovisas i SEVESO-rapporten.

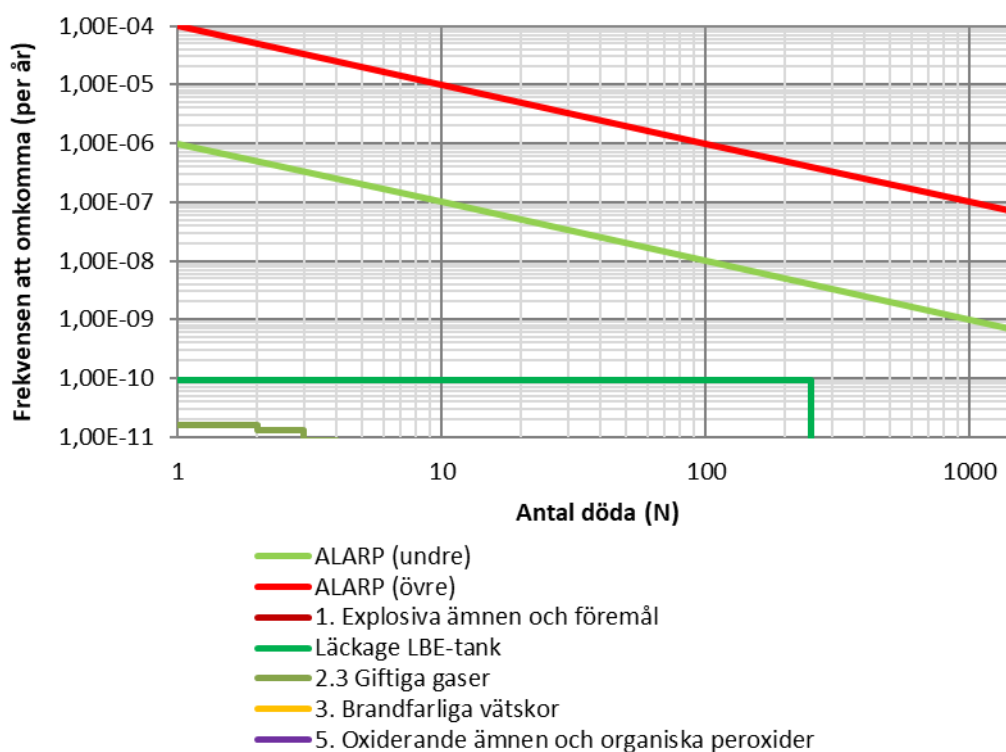


Figur 6 Total individrisknivå (utgångsläge från ammoniaktank)

Resultatet från individriskberäkningarna visar att risknivåerna ligger inom ALARP upp till cirka 40 meter ifrån ammoniaktanken innan de går ner under den lägsta ALARP-nivån (detta är på grund av dieseltanken). Redan vid 50 meter ifrån tanken går individrisken långt under 1*10⁻⁹ och fortsätter sedan fortsatt nedåt. Då närmaste bostad ligger över 500 meter bort så anses individrisknivåerna vara acceptabla.

4.1.5 Samhällsrisk

En beräkning av samhällsrisk har utförts för området, se Figur 7. Beräkningarna har utförts på en yta om 1km². Då avståndet är långa till närmaste bostäder har samhällsriskens beräknats på ett "Worst Case" där samtliga tankar är placerade i det sydvästra hörnet, se Figur 8. Även om ammoniak har långa konsekvensavstånd så är det främst dödligt upp till 100 meter enligt beräkningarna, se bilaga A. BLEVE är det scenario som antas påverka mest, men som samhällsriskberäkningen visar på så ligger risknivåerna långt under ALARP även fast "Worst Case" placering används. Samhällsriskberäkningarna visar på att risknivåerna är acceptabla för närområdet.



Figur 7 Samhällsrisk baserat på "Worst Case"



Figur 8 Område för samhällsriskberäkningarna (worst case)

4.2 Transport med farligt gods

Verksamheten i Hällekis medför transporter med farligt gods. I samband med tillståndsansökan för förändring och utökning av produktionen vid Paroc i Hällekis har en riskbedömning tagits fram för att utreda risker förknippade med farligt gods [1]. Nedan beskrivning av vilka ämnen som förväntas transporteras samt vilka risker dessa transporter innebär för omgivningen. Beskrivningen tar utgångspunkt i det ovan nämnda PM:et (*PM Riskbedömning farligt gods - I samband med tillståndsansökan för förändring och utökning av produktionen vid Paroc i Hällekis*) [1].

Transporterna till Parocs verksamhet går idag via väg 2727 (sekundär väg för farligt gods-trafik) som löper genom Hällekis centrala delar. Därefter går transporterna via Strandvägen in till området, se enskild väg mellan väg 2727 och Paroc i Figur 9. Paroc hänvisar inga transporter via Hönsättersvägen västerut.



Figur 9. Lokalisering av aktuell verksamhet med kringliggande vägar [9].

MSB ger ut föreskrifter för transport av farliga ämnen, för väg benämns dessa ADR-S. Enligt föreskrifterna ska ämnen märkas beroende på vilket som är den dominerande faran som ämnet eller föremålet utgör vid transport, se huvudklasserna i Tabell 2.

Tabell 2. Klasser av farligt gods enligt ADR-S.

Klass	Ämnen	Klass	Ämnen
1	Explosiva ämnen	5.1	Oxiderande ämnen
2.1	Brandfarliga gaser	5.2	Organiska peroxider
2.2	Ikke giftiga, icke brandfarliga gaser	6.1	Giftiga ämnen
2.3	Giftiga gaser	6.2	Smittförande ämnen
3	Brandfarliga vätskor	7	Radioaktiva ämnen
4.1	Brandfarliga fasta ämnen	8	Frätande ämnen
4.2	Självantändande ämnen	9	Övriga farliga ämnen och föremål
4.3	Ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten		

En riskanalys har genomförts för detaljplan för Falkängen [10] som ligger nära intill väg 2727 och Hönsättersvägen samt i närheten av Parocs verksamhetsområde. I den riskanalysen har antalet transporter av farligt gods uppskattats för Hönsättersvägen, och således även väg 2727, se

Tabell 3.

Tabell 3. Trafikmängden tagen från NVDB och räknas upp med hjälp av Trafikverkets uppräkningsstat EVA. Farligt gods antas vara 4% av den tunga trafiken [10]

Trafikmängd (ÅDT)	2020	2040
Total trafik	1427	1753
Tung trafik	260	366
Farligt gods	10,4	14,6

Från Paroc avgår i dagsläget 13 400 lastbilar med gods per år. Inkommande lastbilar utgörs av 4 600 per år och avfallstransporter utgörs av 250 lastbilar per år. Detta resulterar i 36 500 fordonsrörelser med lastbil per år vilket ger ÅDT för tungtrafik till ca 100. Utbyggnationen bedöms inte öka antalet personalresor men godstransporterna planeras öka med 100%, d.v.s. till cirka 200 lastbilar per årsmedeldygn. Den förväntade ökningen i hanteringen av farliga ämnen bedöms därmed också öka.

Inom Parocs verksamhet förvaras brandfarliga vätskor och gaser i form av drivmedel, naturgas samt processkemikalier såsom bindemedel, ammoniak m.m. Det är därmed transporter med ADR-S-klass 2.1, 2.3 och 3 som är aktuella att analysera vidare.

I uppgifter från Paroc⁴ framgår det att verksamheten i dagsläget tar emot ca fem transporter av farligt gods per vecka. Utökningen av tillståndet och verksamheten förväntas medföra att antalet transporter med farligt gods i framtiden blir ca tio transporter per vecka. Av den totala mängden farligt gods utgör ammoniak (giftig gas) knappt en (1) transport per vecka, resterande är brandfarlig vätska och gas.

Förutom Paroc bedöms Svenska Foder AB vara den verksamheter som bidrar till flest transporter av farligt gods. Uppgifter saknas avseende antal transport med farligt gods från Svenska Foder AB men troligtvis rör det sig om högst ett par transporter av farligt gods om dagen [11]. Utöver dessa transporter kan viss farligt gods transporterats till drivmedelsstationer, Kinnekulle Svets, Fjärrvärmeverket samt Coop. Detta omfattar dock troligtvis ett fåtal transporter i veckan. Antagandet om cirka 14 transporter av farligt gods per dag på Hönsättervägen och därmed väg 2727 bedöms vara konservativt men rimligt för att ta höjd för osäkerheter.

I Tabell 4 redovisas tänkbara olyckor och konsekvenser för dessa ADR-S-klasser.

⁴ Veronica Sjödin, Environmental manager, Paroc AB, mejl 2022-01-03.

Tabell 4. Klassindelning över farliga ämnen samt vad de skulle kunna ge upphov till för konsekvenser.

ADR-S-klass		Skadehändelse				Exempel på konsekvens vid olycka
		Explosion	Brand	Förgiftning	Övrigt	
2	Gaser	X	X	X		2.1: Brandfarliga gaser Värmestrålning genom jetflamma, BLEVE, brännbart gasmoln eller gasmolnsexplosion som kan påverka människor och egendom. 2.3: Giftiga gaser Toxiska effekter genom giftiga gasmoln som kan påverka miljö och människor
3	Brandfarliga vätskor	X	X	X		Värmestrålning genom pölbrand som kan påverka människor och egendom. Även gasmolnsbränder kan vid vissa väderförhållanden skada människor.

I Tabell 5 redovisas en bedömning kring konsekvensen och dess storlek vid eventuell olycka med transport av farligt gods.

Tabell 5. Konsekvensbedömning vid olycka med transport av farligt gods. Uppgifterna är hämtade från riskbedömning upprättad av Sweco [1] .

ADR-S-klass	Olycksscenario	Konsekvensbedömning
2.1	Jetflamma	Beroende på utsläppets storlek och trycket i det tryckkärl som gasen förvaras i kan jetflamman nå storlekar på från några få meter upp till 75 m. Ett troligt konsekvensavstånd för jetflamma är ca 40 meter.
	Gasmolnsbrand, gasmolnsexplosion	För att en gasmolnsexplosion ska inträffa krävs mycket stora mängder gas i gasmolnet och gasen måste vara väl omblandad med luft så att explosiva koncentrationer uppstår. Ett troligt konsekvensavstånd för gasmolnsexplosion är ca 50 meter.
	BLEVE	En BLEVE kan uppnå konsekvensavstånd på flera hundra meter. BLEVE förväntas endast uppstå som en dominoeffekt av en jetflamma eller en pölbrand som hettar upp ett lastat tryckkärl med kondenserad, brandfarlig gas som då riskerar att brista med ett stort eldklot som följd. En BLEVE är därmed mycket osannolik och bedöms inte relevant att vidta riktade åtgärder mot.
2.3	Giftigt gasmoln	Konsekvenserna som uppstår vid ett utsläpp av giftig gas beror bland annat på läckagets storlek, gasens toxicitet, vind- och väderförhållanden och områdets topografiska förutsättningar. Ammoniak är en mycket giftig gas. Konsekvenserna vid en olycka med ammoniak kan bli mycket allvarlig med ett förväntat konsekvensavstånd på 200 m och i värsta fall uppemot 1000 meter.
3	Pölbrand	Konsekvenserna av denna händelse härleds främst till den värmestrålning som pölbranden ger upphov till. Ett troligt konsekvensavstånd för pölbrand är ca 15 meter från utsläppsplatsen och som längst ca 40 meter.

5 Riskvärdering och behov av riskreducerande åtgärder

Riskvärdering avser den fas i riskutredningen där risker bedöms acceptabla eller ej. Därefter avgörs om ett behov av riskreducerande åtgärder finns.

5.1 Parocs verksamhet

Då Paroc hanterar både LNG samt Ammoniak i större mängder så har en kvantitativ bedömning utförts där individ- och samhällrisk har beräknats för området. Både LNG (framförallt BLEVE) samt ammoniak (giftig gas) kan ha väldigt långa konsekvensavstånd. Både LNG och ammoniaktanken ligger dock placerat över 500 meter bort från närmaste bostad, och området är överlag ej tätbebyggt utan består främst mest av utspridda villor med en något tätare densitet cirka 750 meter bort från tankarna. Både individ- och samhällriskberäkningarna visar därmed att risknivåerna ligger under ALARP och därmed anses vara acceptabla.

5.2 Transport med farligt gods

Till följd av att befintliga bostäder (fristående villor och fritidshus) uppförts på ett avstånd på ca 15–30 meter ifrån väg 2727 ligger de inom konsekvensavståndet vid en eventuell olycka med farligt gods. Majoriteten av transporterat farligt gods på väg 2727 utgörs av brandfarliga vätskor och gaser där troligt konsekvensavstånd för den vanligaste händelsen (pölbrand) är ca 15 meter, men kan bli uppemot 40 meter.

I riskanalys för detaljplan för Falkängen [10] har risknivån beräknats för Hönsättervägen och därmed även väg 2727 som är relevant för aktuell riskutredning. I Götene kommun [11] har en osäkerhetsanalys genomförts för att hantera osäkerheter i antal transporter, sannolikhet för olyckor samt konsekvenserna vid studerade scenarier. På så sätt bedöms beräknade risknivåer vara konservativa och ta hänsyn till den osäkerhet som eventuellt finns det underlag som använts.

Beräkningarna visar att individrisken ligger lågt inom ALARP-området fram till ca 10 meter från väggkant. På avstånd bortom ca 10 meter från vägen ligger individrisken på acceptabla nivåer även utan riskreducerande åtgärder.

Beräkningar av samhällsriskerna visar att risknivån hamnar under den lägre delen av ALARP-området och att risknivån därmed är acceptabel utan riskreducerande åtgärder. Detta beror på att antalet transporter med farligt gods är relativt få samtidigt som persontätheten är låg.

Det svåraste scenariot för Hällekis är en olycka med utsläpp av giftig gas (ammoniak) som kan få konsekvensavstånd på flera hundra meter. Utökningen av tillståndet medför att transporter med ammoniak förväntas fördubblas, dock från ungefär en (1) transport varannan vecka till (1) transport varje vecka. Med så få transporter bedöms sannolikheten för utsläpp vid en olycka som mycket låg både i nuläget och för utbyggnadsalternativet.

Riskbidraget från ammoniak på omgivningen bedöms som mycket låg och påverkas endast marginellt av de fördubblade transporter.

Det bedöms därmed varken vara rimligt eller skäligt att utifrån transporter med brandfarliga vätskor eller gaser samt ammoniak genomföra riskreducerande åtgärder. Sammantaget bedöms inga ytterligare riskreducerande åtgärder behöva vidtas till följd av transporter av farligt gods på väg 2727.

Tillkommande transporter på Truckvägen bedöms inte heller medföra en lokal negativ påverkan på människors hälsa och säkerhet på grund av det långa avståndet till närliggande bostäder. Dessutom är antalet transporter av farligt gods endast ett fåtal om dagen till Parocs verksamhetsområde i jämförelse med totalt ca 15 transporter på väg 2727 där risknivån var acceptabel utan riskreducerande åtgärder bortom 10 meter. Avståndet om 110 meter är väl tilltaget med hänsyn till risknivån och bedöms vara acceptabel.

5.3 Total riskbild

För Parocs verksamhet har både individ- och samhällsriskberäkningar utförts. Båda beräkningarna visar att risknivåerna ligger långt under ALARP, även när "Worst Case" placering av tankar har använts. Närmaste bostäder ligger över 500 meter bort från tankarna, och det är främst utspridd bebyggelse med låg befolkningstäthet. I riskutredningen för farligt gods [1] visar resultatet på att risknivåerna är låga utmed väg 2727. Då både individ- och samhällsrisknivåerna för Parocs verksamhet ligger långt under ALARP redan vid 50 meter från deras verksamhet kommer den extra riskpåverkan från verksamheten på vägen bli väldigt låg (individriska vid 50 meter från Parocs verksamhet är långt under $1 \cdot 10^{-9}$).

Resultatet visar att risknivåerna anses vara acceptabla och att det därmed ej anses finnas behov för att införa några ytterligare riskreducerande åtgärder.

6 Slutsats och riskreducerande åtgärdsförslag

Den övergripande riskbilden förknippad med föreslagen detaljplan bedöms primärt härröra risker förknippade med verksamheten vid Hällekis och dess hantering av naturgas/LNG, ammoniak och diesel samt transporter av farligt gods till och från verksamheten.

Bedömning av risknivåerna från Parocs verksamhet har hanterats i denna rapport, och den totala riskbilden har även inkluderat de resultat som togs fram i riskutredningen för transporter av farligt gods [1].

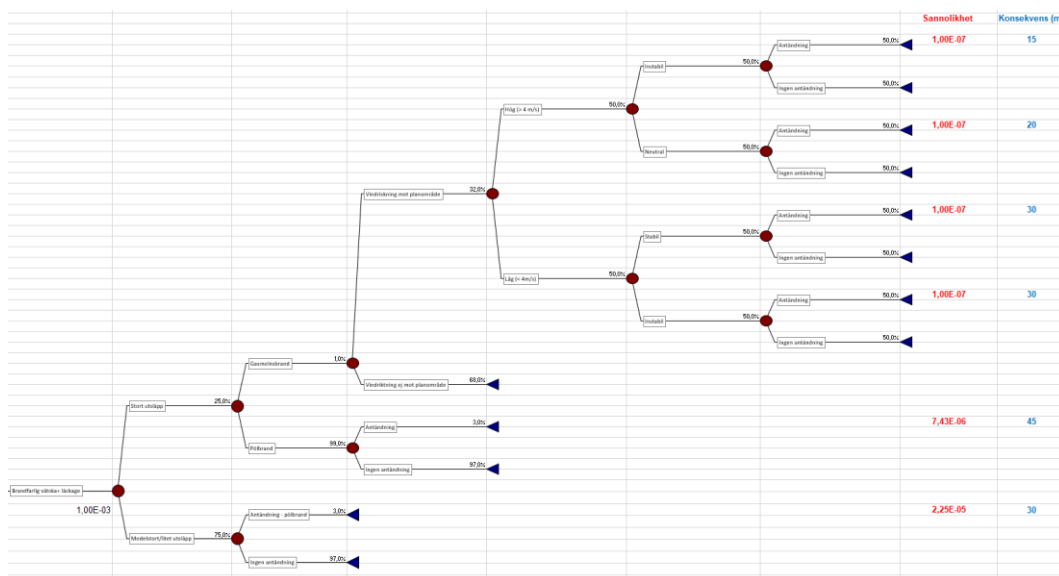
För Parocs verksamhet gjordes en kvantitativ bedömning då verksamheten räknas som SEVESO-verksamhet (lägre nivå) och hanteras större mängder LNG samt ammoniak. Beräknade individ- och samhällsriskberäkningar visar dock att risknivåerna för tredje man blir låga. Detta beror framförallt på att sannolikheten för att en olycka sker med LNG samt ammoniak är relativt låg. Den andra anledningen är att Parocs verksamhet (och framförallt tankarnas placering) ligger över 500 meter ifrån närmaste bostad. Långa avstånd är vanligtvis en av de mest effektiva riskreducerande åtgärder, och även om BLEVE samt ammoniak har långa konsekvensavstånd så är de främst skadliga samt dödliga på kortare samt medellånga avstånd (inom 500 meter enligt beräkningarna). Slutsatsen för Parocs verksamhet är att inga ytterligare riskreducerande åtgärder behöver införas.

I utredningen för transporter av farligt gods [1] är slutsatsen att transporterna är relativt begränsade jämfört med exempelvis motorvägar eller större trafikleder nära storstadsområden. Slutsatsen i rapporten är att risknivåerna antas vara låga och att därmed inga ytterligare skyddsåtgärder erfordras.

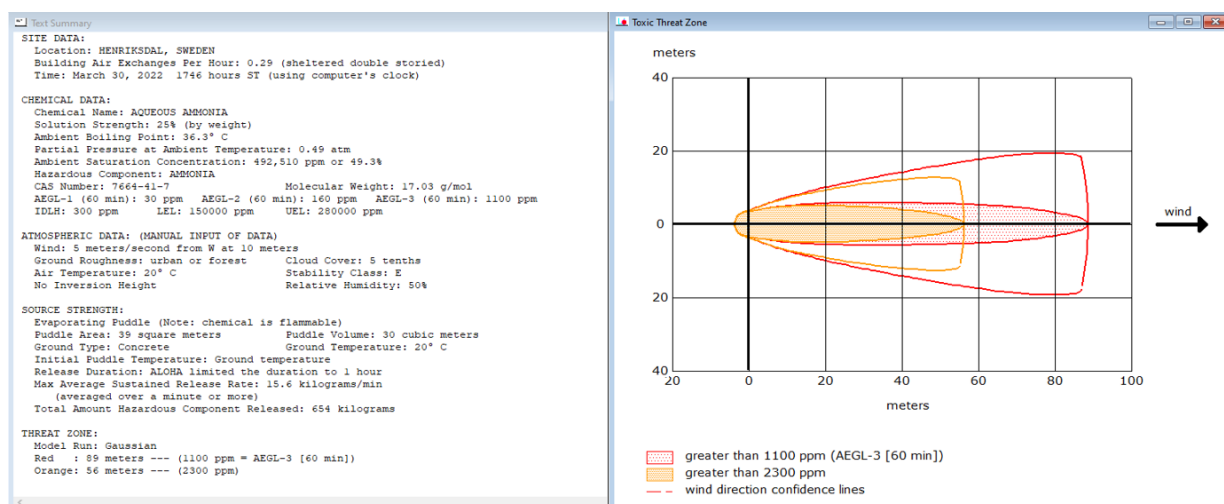
Då både riskutredningen för transporterna samt för Parocs verksamhet visar på låga risknivåer är slutsatsen att inga ytterligare riskreducerande åtgärder behöver införas.

7 Referenser

- [1] Sweco, "PM Riskbedömning farligt gods (I samband med tillståndsansökan för förändring och utökning av produktionen vid Paroc i Hällekis)," 2022.
- [2] Sweco, "PM - Miljöriskanalys (Ansökan om tillstånd till förändring och utökning av produktion vid Paroc AB Hällekis)," 2021.
- [3] O. o. E. M. & E. R. Division, "ALOHA v.5.4.7".
- [4] G. Davidsson, L. Mett och M. Lindgren, "Värdering av risk: FoU rapport," Räddningsverket, Karlstad, 1997.
- [5] Paroc, "Beredskaps- och säkerhetsplan," 2021.
- [6] Sweco, "Riskanalys enligt Sevesolagstiftningen, ny LBG-anläggning i Nymölla," 2021.
- [7] Paroc, "Cisternplan för Hällekis," 2021.
- [8] Yara, "Säkerhetsdatablad ammoniaklösning 24,5 %," 2017.
- [9] Trafikverket, "NVDB på webb," Hämtat 2021-05-22.
- [10] Götene kommun, "Riskanalys Detaljplan för Falkängen i Hällekis, Götene kommun," 2022.
- [11] Götene kommun, "Riskanalys Detaljplan för Falkängen i Hällekis, Götene kommun," 2022.
- [12] VROM, "Guideline for quantitative risk assessment (PGS 3) (CPR 18E 'Purple book').", Holland, 2005.
- [13] Sweco, "Detaljerad riskutredning för del av området Sågen i Västervik avseende farligt gods transporter på Lucernavägen.," Västerviks kommun, Karlskrona - Kalmar, 2021.
- [14] "Mejl med Veronica Sjödin, Environmental manager, Paroc AB, 2022-01-03".
- [15] SCB, "Statistiska tätorter 2020, befolkning, landareal, befolkningstäthet per tätort".



Figur 12 Händelsetråd dieseltank



Figur 13 Beräkning ammoniak (AEGL-3)