

Risikanalyt

Skymningen

Underlag till detaljplan

2021-07-12



Dokumenttyp: Riskanalys
Uppdragsnamn: Skymningen
Kristinehamn
Uppdragsnummer: 111509
Datum: 2021-07-12
Status: Underlag till detaljplan
Uppdragsledare: Rosie Kvål
Handläggare: Rosie Kvål
Tel: 08-588 188 84
E-post: rosie.kval@brandskyddslaget.se
Uppdragsgivare: Kristinehamns kommun

Datum	Egenkontroll	Internkontroll	Revidering avser
2019-01-07	RKL	PWT	Granskningshandling
2019-06-26	RKL	PWT	Komplettering med spridningsberäkningar
2021-07-12	RKL	-	Kompletteringar efter samråd

Riskanalysen har reviderats sedan föregående version. Reviderade avsnitt är markerade med ett streck i marginalen likt detta stycke.

Sammanfattning

Kristinehamns kommun undersöker tillsammans med Sommarvik AB möjligheten att skapa en upplevelseanläggning inom fastigheten Presterud 1:1 i Kristinehamns kommun. I direkt anslutning till fastigheten bedriver Akzo Nobel Adhesives verksamhet. Anläggningen är en Sevesoklassad verksamhet vilket innebär att de har en omfattande kemikaliehantering som kan innebära risker mot omgivningen. I anslutning till det aktuella området finns även Fiskartorpets avloppsreningsverk där bland annat rötgas hanteras.

Med hänsyn till möjliga risker kopplade till verksamheterna vid Akzo Nobel och Fiskartorpets avloppsreningsverk görs denna riskanalys.

Syftet med analysen är att undersöka lämpligheten med att uppföra en upplevelseanläggning inom den aktuella fastigheten genom att utvärdera vilka risker som människor inom det aktuella området kan komma att utsättas för samt i förekommande fall föreslå hur risker ska hanteras så att en acceptabel säkerhet uppnås.

I riskanalysen studeras enbart plötsliga, oväntade och oplanerade händelser med akut påverkan på människors liv. Effekter av långvarig exponering, buller, ljus eller lukt studeras inte i analysen.

Vid Akzo Nobels anläggning hanteras stora mängder kemikalier, framför allt brännbara vätskor, giftiga ämnen och pulver som vid en olycka kan innebära omfattande brand, spridning av giftiga gaser samt explosion. Verksamheten har gjort en riskanalys för sin verksamhet. Ett antal olycksscenarier har identifierats kunna påverka områden utanför verksamheten och spridningsberäkningar har genomförts för ett antal scenarier. Verksamheten planerar en viss utökning i framtiden men ingen förändring i placering av de olika riskkällorna.

Vid Fiskartorpets avloppsreningsverk hanteras kemikalier i reningsprocessen samt för uppvärmning. I processen ingår rötning av slam vilket ger upphov till rötgas (metan) som förvaras i en gasklocka inom området. Gasen används för uppvärmning. Identifierade risker vid anläggningen är kopplade till hanteringen av eldningsolja och rötgas som genom brand och explosion kan påverka omgivningen.

En övergripande bedömning av identifierade risker och genomförda spridningsberäkningar har gjorts .

Slutsatsen av genomförd analys är att det finns scenarier som kan komma att påverka planområdet vid en olycka. För områden närmast Akzo Nobels, Fiskartorpets avloppsreningsverks verksamheter samt Fiskartorpsvägen behöver därför åtgärder vidtas i form av skyddsavstånd och/eller byggnadstekniska åtgärder. Förslag på åtgärder och skyddsavstånd redovisas i tabell 6.1.

Eftersom den planerade verksamheten kan omfatta ett stort antal personer som dessutom kan anses vara svårutrymda är det viktigt vid planering av verksamheten beakta detta i kombination med identifierade risker. Exempelvis så bör delar av verksamheten med lägre persontäthet (t.ex. personalutrymmen, förråd och liknande) placeras närmare riskkällan än mer personintensiva verksamheter. Områden utomhus med hög persontäthet placeras med fördel skyddade bakom byggnader.

Den övergripande slutsatsen är att det bör gå att kombinera upplevelseanläggning med identifierade riskkällor men att utformningen av området behöver beakta möjliga risker och utformas på ett sådant sätt att inte befintliga verksamheter (riskkällorna) begränsas eller människor inom planområdet utsätts för fara.

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	3
1. INLEDNING	6
1.1 Bakgrund.....	6
1.2 Syfte.....	6
1.3 Omfattning.....	6
1.4 Underlag.....	6
1.5 Internkontroll.....	6
1.6 Styrande dokument.....	7
2. ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING AV OMRÅDET	9
2.1 Områdesbeskrivning.....	9
2.2 Planförslaget.....	9
3. RISKINVENTERING	11
3.1 Allmänt.....	11
3.2 Identifiering av riskkällor.....	11
4. INLEDANDE ANALYS	16
4.1 Metodik.....	16
4.2 Identifiering av olycksrisker.....	16
4.3 Kvalitativ uppskattning av risk.....	16
4.4 Slutsats.....	24
5. FÖRDJUPAD ANALYS	26
5.1 Allmänt.....	26
5.2 Resultat av beräkningar.....	27
6. FÖRSLAG PÅ SÄKERHETSHÖJANDE ÅTGÄRDER	30
6.1 Allmänt.....	30
6.2 Resonemang kring åtgärder och riskhänsyn.....	30
6.3 Förslag till säkerhetshöjande åtgärder.....	31
7. BILAGOR	35
8. REFERENSER	35

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Sommarvik AB undersöker tillsammans med Kristinehamns kommun möjligheten att skapa en upplevelseanläggning inom del av fastigheterna Presterud 1:1, 1.2 samt Skymningen 13 i Kristinehamns kommun. Fastigheten rymmer idag fotbollsplaner. I direkt anslutning till fastigheten bedriver Akzo Nobel Adhesives verksamhet. Anläggningen är en Sevesoklassad verksamhet vilket innebär att de har en omfattande kemikaliehantering som kan innebära risker mot omgivningen. Kommunen har skyldighet att i sin planering både beakta dessa risker och att inte begränsa möjligheten till utveckling av verksamheten genom sin planering.

I anslutning till området ligger även Fiskartorpets avloppsreningsanläggning som hanterar kemikalier och rötgas, vilket kan innebära risker mot omgivningen.

Med anledning av områdets närhet till Akzo Nobel Adhesives och Fiskartorpets avloppsreningsanläggning görs denna riskanalys.

1.2 Syfte

Syftet med riskanalysen är att undersöka lämpligheten med tänkt exploatering genom att utvärdera vilka risker som människor inom det aktuella området kan komma att utsättas för samt i förekommande fall föreslå hur risker ska hanteras så att en acceptabel säkerhet uppnås.

1.3 Omfattning

Analysen omfattar endast plötsliga och oväntade händelser med akuta konsekvenser för liv och hälsa för människor som vistas inom det studerade området. I analysen har hänsyn inte tagits till långsiktiga effekter av hälsofarliga ämnen, buller eller miljöfarliga utsläpp.

1.4 Underlag

Underlag till analysen har bland annat utgjorts av följande dokument:

- Underlag till begäran om planuppdrag, Detaljplan för upplevelseanläggning, Kristinehamns kommun, 2018-01-31
- Riskanalys Casco adhesives, 2015
- Riskanalys, Akzo Nobel, 2018-12-10

Övrigt underlag som används hänvisas till löpande samt finns sammanställt i avsnitt 8 – *Referenser*.

1.5 Internkontroll

Riskanalysen omfattas av Brandskyddslagets kvalitetsledningssystem som innebär att en annan konsult i företaget har genomfört en övergripande granskning av rimligheten i de bedömningar som gjorts och de slutsatser som dragits (internkontroll). Signatur i kolumnen för internkontroll på sidan 2 bekräftar kontrollen.

1.6 Styrande dokument

1.6.1 Lagstiftning

Ett flertal olika lagar reglerar när riskanalyser skall utföras. Enligt Plan- och bygglagen (2010:900) skall bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till boendes och övrigas hälsa. Sammanhållen bebyggelse skall utformas med hänsyn till behovet av skydd mot uppkomst av olika olyckor. Översiktsplaner skall redovisa riskfaktorer och till detaljplaner ska vid behov en miljökonsekvensbeskrivning tas fram som redovisar påverkan på bland annat hälsa. Utförande av miljökonsekvensbeskrivning regleras i Miljöbalken (1998:808).

Det finns ytterligare ett antal lagar och föreskrifter avseende risk och säkerhet som kan vara relevanta i planärenden. Dessa berör i första hand hantering och rutiner för olika typer av riskkällor som kan vara värda att beakta. Exempelvis så ger Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) ut föreskrifter för hantering av olika brandfarliga och explosiva ämnen.

Vidare hanterar Lag (2003:778) om skydd mot olyckor olika verksamheters ansvar för att upprätthålla ett tillfredsställande skydd mot olyckor. En konsekvens av denna lag som kan vara av särskilt intresse i planärenden är om det i anslutning till planområdet finns anläggningar vilka klassas som "farliga verksamheter" enligt kap 2:4 i denna lag. Sådana verksamheter är ålagda att vidta nödvändiga åtgärder för att hindra eller begränsa olyckor och de är även skyldiga att analysera risker och påverkan på närområdet.

1.6.2 Sevesolagstiftningen

För att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor för människor och miljö har EU antagit det så kallade Sevesodirektivet.

I Sverige är direktivet infört genom Sevesolagstiftningen, som omfattar lagen (1999:381) förordningen (2015:236) och föreskrifterna (MSBFS 2015:8) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor, samt miljöbalken (1998:808), lagen om skydd mot olyckor (2003:778) och plan- och bygglagen (2010:900).

Sevesolagstiftningen ålägger verksamheter med omfattande hantering av farliga ämnen att bland annat identifiera och analysera de olycksrisker som föreligger och presentera detta i en säkerhetsrapport eller i ett handlingsprogram. Verksamheterna ska även vidta åtgärder för att förebygga och begränsa möjliga olyckshändelser. Sevesoanläggningar har ett ansvar att informera allmänheten om risker och säkerhetsarbete. Det finns två gränsvåer, den lägre och den högre, där högre krav ställs på anläggningar som omfattas av den högre kravnivån.

Syftet med Sevesolagstiftningen är att förebygga allvarliga kemikalieolyckor samt att begränsa följderna av sådana olyckor för människors hälsa och miljön.

Kommunen är skyldig att ta fram en plan för räddningsinsats vid en olycka samt se till att allmänheten blir informerad. Detta sköts av den lokala räddningstjänsten.

Sevesolagstiftningen innebär också att kommunen har skyldighet i sin planering att ta hänsyn till dessa verksamheter och inte begränsa den framtida utvecklingen av dem. Det är därför viktigt att ta höjd för eventuella framtida förändringar vid exploatering i anslutning till en Sevesoanläggning.

1.6.3 Riskhänsyn vid ny bebyggelse

När det gäller riskhänsyn hänvisar Länsstyrelsen i Värmlands län till de riktlinjer som Länsstyrelsen i Dalarnas län tagit fram som vägledning för planläggning intill transportleder för farligt gods. Enligt dessa riktlinjer ska möjliga risker studeras vid exploatering närmare än 150 meter från en riskkälla i form av transportled för farligt gods och järnväg /1/. I vägledningen redovisas dessutom rekommenderade skyddsavstånd mellan farligt godsled och olika typer av markanvändning, se figur 1.1 nedan. Riktlinjerna gäller både för väg som utgör rekommenderad transportled för farligt gods och järnväg.

Närmare än 30 meter	30-70 meter	70-150 meter	Över 150 meter
Odlingar	Bilservice	Bostäder i högst 2 plan	Bostäder i mer än 2 plan
Trafikytor	Industrier	Mindre samlingslokaler	Vård
Ytparkering	Mindre handel	Handel	Kontor i flera plan
Friluftsområden	Tekniska anläggningar	Mindre kontor (inte hotell)	Hotell
	Övrig parkering	Kultur- och idrottsanläggningar utan betydande åskådarpåplats	Skolor
	Lager		Större samlingslokaler Kultur- och idrottsanläggningar med betydande åskådarpåplats

Figur 1.1. Sammanfattning av Länsstyrelsen i Dalarnas läns rekommendationer avseende markanvändning till farligt godsled från respektive kvartersmark /1/. Avstånden gäller från väg- och rälskant.

De rekommenderade skyddsavstånden anger det minsta avstånd som bör hållas mellan bebyggelse och riskobjekt. Om skyddsavstånden uppnås behöver normalt inga skyddsåtgärder vidtas. Skyddsavstånden avser markområden som ej är skymda av topografi eller annan bebyggelse. Dessa parametrar kan påverka, både öka och minska, behovet av skyddsavstånd. Avsteg kan göras om risknivån bedöms som låg eller om man genom att tillämpa säkerhetshöjande åtgärder kan sänka risknivån.

Skälen till föreslagen användning av området närmast vägen är bland annat att inom 30 meter finns risk för mekanisk påverkan om ett fordon kör av vägen /1/.

2. Översiktlig beskrivning av området

2.1 Områdesbeskrivning

Det aktuella planområdet ligger i Kristinehamns tätort i Kristinehamns kommun. Planområdet omfattar del av fastigheterna Presterud 1:1, 1:2 samt del av Skymningen 13 som omges av en campingplats i väster (som även delvis ligger inom planområdet), Akzo Nobel Adhesives anläggning samt Fiskartorpets avloppsreningsverk i öster och Presterudsvägen i söder (se figur 2.1).



Figur 2.1. Översikt över aktuellt område inklusive närmaste omgivningen. Aktuellt område rödmarkerat, markeringen motsvarar inte planområdets exakta gräns. (källa karta: eniro.se)

Området upptas idag av en grönytor, natur- och skogsmark, fotbollsplaner samt område som tillhör campingplatsen.

Höjdskillnaderna är små inom området.

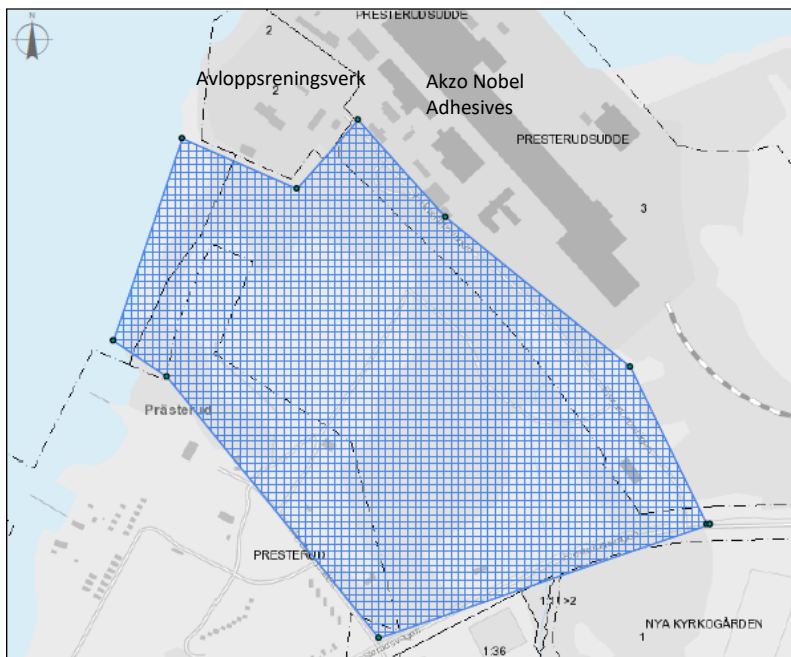
2.1.1 Omgivande planer

I Kristinehamns kommuns pågår ett antal plan- och byggprojekt. Inget av dessa ligger i anslutning till aktuellt planområde. I närområdet har nyligen ett par detaljplaner vunnit laga kraft, Presterud och Sannakajen. Detaljplanerna omfattar huvudsakligen bostäder och innebär inte att några nya riskkällor tillkommer i närområdet.

2.2 Planförslaget

Detaljplanens syfte är att möjliggöra en besöksanläggning/temapark inom det gamla övningsfältet för garnisonen Målgruppen för besöksanläggningen är barnfamiljer. Detaljplanen omfattar även en utökning av den befintliga campingplatsen samt ytor för idrottsplats, naturpark och parkering.

I figur 2.2 redovisas det aktuella planområdet.



Figur 2.2. Aktuellt planområde.

3. Riskinventering

3.1 Allmänt

Inledningsvis görs en inventering av riskkällor i anslutning till det studerade området. Riskinventeringen omfattar de riskkällor (transportleder för farligt gods, järnvägar, verksamheter som hanterar farligt gods) som kan innebära plötsliga och oväntade olyckshändelser med konsekvens för det aktuella området.

Riskkällorna beskrivs och förekommande hantering/transport av farliga ämnen kartläggs och redovisas. Inventeringen utgör grunden för den fortsatta analysen.

3.1.1 Farligt gods

Ämnen klassade som farligt gods är det som till stor del kan ge upphov till oväntade och plötsliga olyckshändelser och kunskap om dessa är därför viktigt i en riskanalys.

Farligt gods är en vara eller ett ämne med sådana kemiska eller fysikaliska egenskaper att de i sig själv eller kontakt med andra ämnen, t.ex. luft eller vatten, kan orsaka skada på människor, djur och miljö eller påverka transportmedlets säkra framförande. Farligt gods delas in i klasser (riskkategorier) utefter de egenskaper ämnet har. De olika ämnesklasserna delas i sin tur in i underklasser.

I *Tabell 3.1* redovisas de olika klasserna samt typ av ämnen.

Tabell 3.1. Farligt gods indelat i olika klasser enligt ADR/RID.

Klass	Ämne	Beskrivning
1	Explosiva ämnen	Sprängämnen, tändmedel, ammunition, krut, fyrverkerier etc.
2	Gaser	2.1. Brandfarliga gaser (acetylen, gasol etc.) 2.2- Icke brandfarliga, icke giftiga gaser (kväve, argon etc.) 2.3. Giftiga gaser (klor, ammoniak, svaveldioxid etc.)
3	Brandfarliga vätskor	Bensin, etanol, diesel- och eldningsolja, lösningsmedel och industrikemikalier etc.
4	Brandfarliga fasta ämnen m.m.	Kiseljärn (metallpulver), karbid, vit fosfor etc.
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	Natriumklorat, väteperoxider, kaliumklorat etc.
6	Giftiga ämnen	Arsenik, bly- och kvicksilversalter, cyanider, bekämpningsmedel etc.
7	Radioaktiva ämnen	Medicinska preparat. Transporteras vanligen i mycket små mängder.
8	Frätande ämnen	Saltsyra, svavelsyra, salpetersyra, natrium, kaliumhydroxid (lut) etc.
9	Övriga farliga ämnen	Gödningsämnen, asbest etc.

3.2 Identifiering av riskkällor

I aktuellt projekt har endast Akzo Nobel och Fiskartorpets avloppsreningsverk identifierats som möjliga riskkällor att påverka det aktuella planområdet.

Akzo Nobels anläggning är klassad som en Sevesoanläggning till följd av sin omfattande hantering av kemikalier. Avståndet mellan planområdet och Akzo Nobels verksamhetsgräns är några enstaka meter. Även transportvägar till och från verksamheten utgör riskkällor och kommer att studeras i analysen.

Fiskartorpets avloppsreningsverk ligger även det i direkt anslutning till planområdet. Vid reningsverket hanteras bland annat olika kemikalier. Det sker även rötning av avloppsslam vilket innebär att brandfarlig rötgas hanteras inom anläggningen.

Andra riskkällor såsom transportleder för farligt gods, bensinstationer, värmeverk etc. ligger ca 2,5 km, 1,5 km respektive 300 meter från planområdet varför de inte beaktas vidare i denna analys.

3.2.1 Akzo Nobel Adhesives

Informationen i detta avsnitt är sammanfattad från Akzo Nobel Adhesives egna riskanalyser /2, 3/.

Allmänt

Öster om planområdet ligger Akzo Nobel Adhesives (f.d. Casco Adhesive) anläggning i Kristinehamn. Fastigheten omfattar en yta på ca 298 000 m² varav 36 500 m² utgör vattenområde. Det har bedrivits verksamhet på platsen sedan 1940-talet. Vid anläggningen sker tillverkning, lagring och distribution av i huvudsak vid anläggningen framställda kemiska produkter. Även köpta varor från externa leverantörer och varor tillverkade hos andra koncernföretag lagras och distribueras. Verksamheten har 120 anställda på plats i Kristinehamn.

I figur 2.2 redovisas läget för Akzo Nobels anläggning i Kristinehamn i förhållande till det studerade planområdet.

Kemikalier som hanteras vid anläggningen

Inom anläggningen hanteras flertalet miljö- och/eller hälsofarliga kemikalier både genom att kemikalier används i produktion, men även att det produceras nya kemikalier.

Kemikalier som produceras vid anläggning är:

- Formaldehydbaserade bindemedel för spånskive-, plywood- och träförädlingsindustrin
- våtstyrkemedel för pappersindustrin
- Flytande och pulverprodukter för träförädlingsindustrin (främst härdare)
- Formalin (40 %, 52,5 %) används som råvara för tillverkning av övriga produktionsenheter

Kemikalier som hanteras vid anläggningen är:

- Ureaformaldehydharts
- Melaminformaldehydharts
- Fenolformaldehydharts
- Fenolresorcinolformaldehydharts
- Polyamidharts
- Acetonformaldehydharts
- Dietyltriämin (DETA)
- Dowthermolja
- Metanol
- Etanol

- Eldningsolja
- Saltsyra (34 %)
- Svavelsyra (94-98 %)
- Ammoniaklösning (24,5 %)

Epiklorhydrin har tidigare hanterats inom anläggningen men gör inte det längre. Det kan dock inte uteslutas att ämnet kan komma att hanteras i framtiden. Ämnet kommer därför tas med i den fortsatta analysen.

Huvudråvarorna till ovanstående är urea som levereras med tankbåt, formalin som produceras i formalinfabriken, melamin och fenol som levereras med tankbil. Huvudråvaran för tillverkning av formalin är metanol som levereras med tankbåt var 3:e-4:e vecka. Varje leverans omfattar ca 3 500 m³ metanol. Lossningen av metanol sker ute i sjön, ca 700 meter från aktuellt planområde.

Hantering av kemikalier

Brandfarliga varor som bland annat utgörs av etanol och metanol (klass 3) lagras i cisterner och tankar från några m³ till 5 000 m³ inom en specifik del av fabriksområdet som är låst och inhägnat. Den brandfarliga varan pumpas sedan till respektive förbrukningsställe.

Leveranser av brandfarlig vara sker med tankbil. Metanol som utgör den största andelen av brandfarlig vara levereras med båt.

Förbrukningen av metanol uppgår till 30 000 ton per år.

Fenol (klass 6) lagras i en tank på 100 m³ och levereras med tankbil. Lossningsplatsen är försedd med uppsamlingsbassäng för eventuellt spill. Fenolen varmhålls på grund av hög smältpunkt.

Dietylenträmin (DETA) är en frätande vätska som förvaras utomhus i två cisterner på 40 m³ vardera.

Epiklorhydrin (klass 6.1) lagrades tidigare i två tankar om 35 m³ vardera. Leverans skedde med järnvägsvagn.

Formalinfabriken: I Formalinfabriken tillverkas 40-52 %-ig formalin av i huvudsak metanol. Merparten av ämnet används i Hartsfabriken. Andra ämnen som används är bland annat natronlut. Formalinet lagras i 3 tankar om 1100 m³ (52 %) samt två tankar om 200 m³ (40 %). Ytterligare tre mindre tankar finns för justering och försäljning. Formalinet som inte ska förbrukas internt lastas på tankbil för vidare transport till kund.

Konsthartsfabriken: I Konsthartsfabriken tillverkas harts (klass 3) och bindemedel samt flytande härdare för industrin. De flesta av hartserna är tillverkade av formalin. I tillverkningsprocessen används också myrsyra (85 %) eller natriumhydroxid (45 %). Den färdiga hartsen pumpas till tankbil, tankvagn eller lagertank.

Tekniska fabriken: I Tekniska fabriken tillverkas flytande härdare och dispersionsbaserade limprodukter samt även till viss del mixning av rena pulverråvaror. Tappning sker direkt till tankbilar eller emballage.

Reningsverk: Reningsverket renar allt processvatten från all produktion och även delar från det sanitära systemet. Processen omfattar både kemisk- och biologisk rening. De kemikalier som används utgörs i huvudsak av hjälpkemikalier, bl.a. natriumhydroxid, syror och fosforsyra. PAC lagras i en tank på 10 m³, övriga kemikalier hanteras i mindre förpackningar.

Säkerhet

Företaget har vidtagit ett antal förebyggande åtgärder med syfte att förhindra uppkomst av olycka samt begränsa spridningen. Åtgärderna omfattar både rutiner och tekniska system. Nedan redovisas de förebyggande åtgärder som vidtagits för att förhindra att en allvarlig kemikalieolycka kan inträffa:

- Samtliga anställda utbildas i hälsa, säkerhet och miljö
- Beredskapssystem finns
- Datoriserade system för avhjälpande och förebyggande underhåll samt obligatoriska besiktningar och fortlöpande tillsyn
- Entreprenörer får genomgång av säkerhetsregler innan arbete påbörjas
- Räddningsplan
- System för tillbudsrapportering
- Anläggningen har tillträdesskydd
- Bevakningsföretag ronderar anläggningen
- Anläggningen är utförd i enlighet med gällande lagar och regler
- Processer som kan medföra någon risk är försedda med ett eller flera säkerhetssystem, bland annat
 - o Detektion
 - o Larm
 - o Nödstopp
 - o Nödkylning
 - o Säkerhetsventiler
 - o Nödkraft
 - o Invallning av tankar
- Sprinkler i vissa delar

Räddningstjänstens insatstid är 4-5 minuter.

Verksamheten är klassad utifrån Sevesolagstiftningen, den högre nivån.

Transporter till och från anläggningen

Enligt ovan sker transporter med kemikalier till anläggningen via båt, väg och tidigare även järnväg. Inga leveranser av farligt gods sker sedan sommaren 2018 på järnvägen till Akzos anläggning. Det är dock osäkert hur användningen i framtiden kommer att se ut. Transporter på järnvägen kommer därför att beaktas tillsammans med de andra trafikslagen i den fortsatta analysen.

Framtid

Verksamheten vill kunna ha möjlighet att utöka volymer av befintliga produkter men även att utveckla nya produkter. Det kan leda till fler olika typer av kemikalier i framtiden samt större mängder av befintliga produkter. Dessa kommer då att placeras i cisterner i anslutning till övriga cisterner med brandfarliga varor (se figur 4.1). De vill även bygga en ny formalinfabrik. Tillstånd för detta kommer att lämnas in och omfattar en byggnad på 12x12 meter i anslutning till den befintliga formalinfabriken.

Planer finns även på en ny produktion /4/ som omfattar tillverkning av monomerer för PVAc. Tänkt placering är i anslutning till den invallning som finns för DETA och myrsyra. Tillverkningen av monomerer kommer att ske i lagerlokal som i dagsläget är oanvänd.

Isocyanater kommer även tillverkas på prov och kan bli en del av den fasta produktionen.

Kemikalier som kan komma att bli aktuella i samband med planer på ny produktion är:

- MDI
- Vinylacetat
- Metylakrylsyra (MAA)
- Metylmetakrylat (MMA)

Verksamheten kan också tänka sig att hyra ut delar av verksamheten. Detta kan påverka vilka ämnen som hanteras inom, och som transporteras till, området.

3.2.2 Fiskartorpets reningsverk

Merparten av informationen i detta avsnitt är hämtat från kommunens hemsida och riskutredning för reningsverket /5,7/.

Allmänt

Fiskartorpets avloppsreningsverk uppfördes på 1960-talet och drivs av Kristinehamns kommun. Reningsverket tar emot spillvatten från Kristinehamns tätort, Ölme och Björneborg. Nuvarande tillstånd medger rening av avloppsvatten och externslam från 18 000 personekvivalenter.

Avloppsvattnet renas i fyra steg: mekanisk, kemisk, biologisk samt filtrering. Uppkommet slam behandlas genom rötning i två rötkammare. Den bildade biogasen lagras i en gasklocka (150 nm³) och används för uppvärmning av anläggningens byggnader. Överskottet facklas bort.

I figur 2.2 redovisas lokaliseringen av Fiskartorpets avloppsreningsverk.

Hantering av kemikalier

Vid avloppsreningsverket hanteras följande kemikalier:

- Huvudsakliga processkemikalier
- Järnsulfat: hanteras i pulverform, lossas i bulk till två lagringsilos som rymmer 40 ton. Förbrukningen är 140 ton per år.
- Sediflock (polymer): levereras i pulverform och blandas till lösning. Levereras i storsäck (750 kg). Total förbrukning är 2,2 ton per år.
- Skumdämpningsmedel
- Övriga kemikalier
- Diesel
- Färger
- Labbkemikalier
- Lösningsmedel
- Oljor
- Bekämpningsmedel

I pannrummet i huvudbyggnaden finns en cistern för eldningsolja som rymmer 7,5 m³. Eldningsoljan levereras med tankbil. Förbrukningen är 20 m³ per år.

I anläggningen hanteras även 2 flaskor svetsgas samt en flaska gasol.

Framtid

Kristinehamns kommun har påbörjat en process som syftar till att få en bättre rening samt öka kapaciteten i reningsverket. Nytt tillstånd enligt 9 kap Miljöbalken behöver sökas /5/. För att klara en utökad kapacitet kommer vissa reningssteg behöva byggas ut.

4. Inledande analys

4.1 Metodik

Utifrån riskinventeringen görs en uppställning av möjliga olycksrisker som kan påverka människor inom det studerade området.

För identifierade olycksrisker görs en kvalitativ bedömning (inledande analys) av möjlig konsekvens av respektive händelse. En grov bedömning görs även av sannolikheten för att en olycka ska inträffa. Denna bedömning syftar i huvudsak till att avgöra om händelsen kan inträffa över huvudtaget, d.v.s. om riskkällan omfattar just de förutsättningar som krävs för att den identifierade olycksrisken ska finnas.

Utifrån de kvalitativa bedömningarna av sannolikhet och konsekvenser görs sedan en sammanvägd bedömning av huruvida identifierade olycksrisker kan påverka risknivån inom aktuellt planområde. För olycksrisker som anses kunna påverka risknivån inom planområdet genomförs en fördjupad (kvantitativ) riskanalys. Olycksrisker som med hänsyn till små konsekvenser och/eller låg sannolikhet ej anses påverka risknivån inom planområdet bedöms vara acceptabla och bedöms därför ej nödvändiga att studera vidare i en fördjupad analys.

4.2 Identifiering av olycksrisker

Utifrån riskinventeringen är bedömningen att det är händelser inom Akzo Nobels anläggning, olyckor vid transport till eller från anläggningen i anslutning till planområdet samt olycka vid reningsverket som skulle kunna medföra konsekvenser som kan påverka planområdet.

Följande olycksrisker bedöms kunna påverka det aktuella planområdet:

1. Olycka inom Akzo Nobels anläggning
2. Olycka vid transport av farligt gods till/från Akzo Nobel
3. Urspårning från industrijärnvägen
4. Olycka inom Fiskartorpets avloppsreningsverk
5. Olycka vid transport av farligt gods till avloppsreningsverket

4.3 Kvalitativ uppskattning av risk

4.3.1 Olycka inom Akzo Nobels anläggning

I verksamhetens säkerhetsrapport /2/ har en grovanalys gjorts av möjliga olyckshändelser inom anläggningen.

Scenarierna har först analyserats utan hänsyn tagen till befintliga säkerhetssystem och barriärer. Då bedömdes 39 scenarier vara tolerabla och 13 oacceptabla. Med hänsyn tagen till befintliga säkerhetssystem och barriärer bedömdes 26 scenarier vara tolerabla och inga oacceptabla. Ytterligare åtgärder för de tolerabla scenarierna har diskuterats. I grovanalysen har ingen bedömning gjorts av risken för dammexplosion eftersom verksamheten själva inte har den kompetensen. En separat utredning av områden där risk för dammexplosiv atmosfär kan uppstå har genomförts som underlag till det interna säkerhetsarbetet. En särskild utredning har även gjorts avseende metanolförvaringen.

De största riskerna i anläggningen har enligt verksamhetens säkerhetsrapport bedömts vara brand/explosion, okontrollerade reaktioner och miljöförorening till följd av utsläpp.

Okontrollerad reaktion vid tillverkning och/eller kemikalieutflöde kan leda till dödsfall inom fabriksområdet eller skadade med varaktiga obehag. Dock bedöms inga personer omkomma utanför Akzo Nobels område.

Mängden brandfarliga och brännbara varor kan göra att en brand kan bli omfattande, intensiv och långvarig. Upphettning av flytande eller fasta ämnen kan ge upphov till ohälsosamma sönderdelningsprodukter.

I säkerhetsrapporten anges följande händelser vid anläggningen kunna påverka omgivningen:

- Brand/explosion
 - i produktionslokaler
 - lagerutrymmen inomhus
 - tanklager/tankgården för brandfarlig vara
 - analyslab utomhus

Om läckage av metanol sker till följd av exempelvis överpumpning samlas vätskan upp och leds till en uppsamlingsbassäng. Tändkällor har eliminerats i anslutning till hanteringen för att undvika risken för antändning.

Övriga tankar för brandfarlig vara är invallade och anpassade utifrån risken för uppkomst av explosiv atmosfär i enlighet med gällande lagar och föreskrifter. Det innebär bland annat krav på utrustning samt att inga tändkällor ska finnas inom de zoner där explosiv atmosfär kan uppstå. Även här leds eventuella läckage till uppsamlingsbassängen.

De största riskerna enligt säkerhetsrapporten är:

- Brand/explosion
 - i tankgården för brandfarlig vara
 - i metanollager
 - i formalinfabriken

Av identifierade olyckor innebär merparten konsekvenser endast inom verksamhetens område. Några olyckor kan dock få så stora konsekvenser att omgivningen inom 300 meter påverkas. Inga livshotande skador bedöms enligt säkerhetsrapporten uppstå i omgivningen till följd av olycka vid verksamheten. I rapporten beaktas dock nuvarande och ej framtida exploatering i omgivningen.

I anläggningens säkerhetsrapport har en undersökning gjorts om omgivande verksamheter skulle kunna påverka risken för kemikalieolycka vid verksamheten. Ingen av verksamheterna bedöms i rapporten kunna medföra någon sådan påverkan.

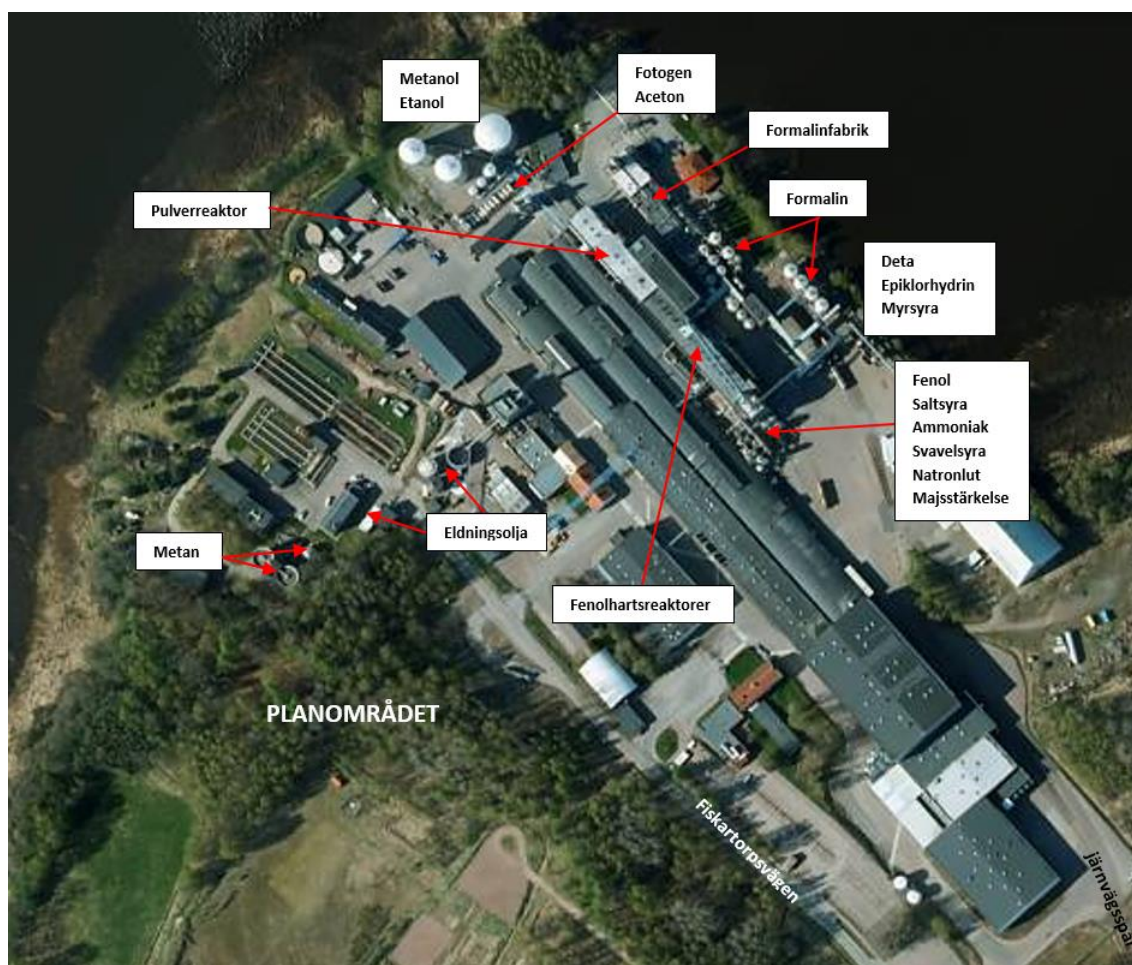
Verksamheten har även gjort en sammanställning av möjliga olyckor som kan komma att påverka omgivningen /6/. I tabell 4.1 redovisas slutsatserna från sammanställningen. Endast ämnen och hantering av bulk redovisas. Hantering av emballage eller fat redovisas inte och har av verksamheten inte heller bedömts påverka omgivningen vid en olycka.

I figur 4.1 redovisas platser för förvaring av de olika ämnena.

Tabell 4.1. Sammanställning av möjliga risker vid Akzo Nobels anläggning i Kristinehamn som verksamheten bedömer kan påverka omgivningen.

Ämne	Farotyp	Förvaring och transport	Bedömning av påverkan vid en olycka
Formalin	Brandfarlig. Klass 3 vid transport.	Tillverkas på området. Stödköp av ca 500 ton per år. Förvaras i 7 cisterner om totalt 1 875 m ³ i storlekar om 185-400 m ³ .	Troligen inga konsekvenser i form av skador/dödsfall utanför Akzos område.
DETA (dietylentriamin)	Frätande. Klass 8 vid transport.	Förvaras i två cisterner om 40 m ³ . Leverans av 350 ton per år.	Exponering av giftiga ångor vid läckage.
Metanol	Brandfarlig. klass 3 vid transport.	Förvaras i 4 cisterner på totalt 10 300 m ³ . Levereras med båt, totalt 22 000 ton per år.	Vid brand i tankarna är det möjligt att omgivningen påverkas.
Fenol	Giftig. klass 6 vid transport.	Förvaras i en tank om 100 m ³ . Leverans av 1 264 ton per år.	Troligen ingen påverkan utanför verksamhetens område.
Epiklorhydrin	Giftig och brandfarlig. Klass 6 vid transport.	Förvaras i två cisterner på 35 m ³ vardera. Leverans av 240 ton per år.	Bildar giftiga och frätande ångor vid brand. Exponering utanför området möjlig.
Saltsyra	Frätande. Klass 8 vid transport.	Förvaras i en cistern om 15 m ³ . Leverans av 80 ton per år.	Risk för påverkan utanför området. Spridning ej beräknad.
Ammoniak (24,5 %)	Frätande. Klass 8 vid transport.	Förvaras i en cistern om 40 m ³ . Leverans av 500 ton per år.	Troligtvis ingen påverkan utanför området.
Svavelsyra (96 %)	Frätande. Klass 8 vid transport.	Förvaras i en cistern på 20 m ³ . Leverans av 190 ton per år.	Ingen påverkan utanför området.
Natronlut (50 %)	Frätande. Klass 8 vid transport.	Förvaras i en cistern på 30 m ³ . Leverans av 900 ton.	Ingen påverkan utanför området.
Fotogen	Brandfarlig. Klass 3 vid transport.	Förvaras i cistern på 25 m ³ .	Ingen påverkan utanför området.
Myrsyra	Frätande. Klass 8 vid transport.	Förvaras i cistern på 40 m ³ . Leverans av 1 100 ton per år.	Ingen påverkan utanför området.
Aceton	Brandfarlig. Klass 3 vid transport.	Förvaras i cistern på 5 m ³ . Leverans av 5 ton per år.	Ingen påverkan utanför området.
Majsstärkelse	Dammexplosion	Förvaras i cistern på 100 m ³ .	Kan påverka omgivningen.
Eldningsolja	Brandfarlig. Klass 3 vid transport.	Förvaras i cistern på 300 m ³ .	Kan påverka omgivningen.

Metanol levereras med båt som lossar ca 300 meter öster om Akzo Nobel. Avståndet till planområdet är ca 700 meter. Avståndet bedöms vara tillräckligt stort för att inte lossning av metanol ska utgöra en risk.



Figur 4.1. Översikt över riskkällor vid Akzo Nobel och Fiskartorpets reningsverk.

Riskbedömning

Verksamheten har bedömt vilka av ovan redovisade riskkällor som kan medföra påverkan mot omgivningen utanför Akzo Nobels område. Dessa redovisas i tabell 4.2. För respektive verksamhetsdel redovisas i tabell 4.2 en kvalitativ bedömning av möjlig påverkan på det aktuella planområdet. Bedömningen utgår från erfarenheten från andra liknande projekt med hantering av motsvarande ämnen i motsvarande mängder. Någon bedömning av sannolikheten för att händelse ska inträffa har inte gjorts.

Tabell 4.2. Kvalitativ bedömning av identifierade riskers påverkan mot omgivningen.

Riskkälla	Risk	Minsta avstånd till planområde (m)	Riskbedömning
Deta	Spridning av giftig gas.	250	Ligger på andra sidan av verksamheten från planområdet sett. Spridning av giftig gas kan ske över stora områden men utspädning sker vid passage av byggnader och växtlighet samt med avståndet. Spridningsavstånd beror av väder och vind samt mängd som läcker ut. Troligtvis liten påverkan inom planområdet. Persontäta verksamheter utomhus bör undvikas närmast Akzo Nobel och byggnader bör anpassas för att försvåra inläckage av giftig gas.
Metanol	Värmestrålning och giftiga brandgaser.	200	Avståndet bedöms vara tillräckligt stort för att förhindra skador till följd av värmestrålning. Persontäta områden utomhus bör undvikas närmast Akzo Nobel och byggnader bör anpassas för att försvåra inläckage av brandgas.
Epiklorhydrin	Spridning av giftig gas.	250	Samma placering och bedömning som för Deta.
Saltsyra	Spridning av frätande ämnen.	175	Förvaring sker på andra sidan byggnader från planområdet sett. Påverkan mot planområdet bedöms vara mycket begränsad med hänsyn till avståndet. Inga åtgärder bedöms vara nödvändiga för att hantera risken.
Ammoniaklösning	Spridning av giftig gas.	175	Placering på andra sidan byggnader från planområdet sett. Samma bedömning som Deta.
Majsstärkelse	Dammexplosion.	175	Placering av silo och tillhörande delat är på andra sidan byggnader från planområdet sett. Troligtvis begränsad påverkan mot planområdet men åtgärder avseende utrymning, inga stora glasade ytor direkt mot Akzo Nobel och liknande kan vara lämpliga att vidta av försiktighetsskäl.
Eldningsolja	Värmestrålning och giftiga brandgaser.	35	Påverkan kan ske både avseende värmestrålning och brandgaser på detta avstånd. Åtgärder bör vidtas, dels genom att hålla ett tillräckligt avstånd, men också med lokalisering av olika verksamheter m.m.

Riskkälla	Risk	Minsta avstånd till planområde (m)	Riskbedömning
Fenolhartsreaktorer 653 och 658 (inomhus)	Spridning av hälsofarliga aerosoler.	180	Troligtvis begränsad påverkan mot planområdet på grund av placeringen inomhus. Visst skyddsavstånd bör tillämpas för säkerhets skull.
Pulverreaktor 85 (inomhus)	Dammexplosion.	185	Se bedömningen av majsstärkelse.
Transport av farligt gods	Se avsnitt 4.3.2		

I avsnitt 5 redovisas en fördjupad analys av de olycksrisker ovan som bedömts kunna få påverkan mot omgivningen.

4.3.2 Olycka vid transport av farligt gods till/från Akzo Nobel

Transporter till och från Akzo Nobel går på Fiskartorpsvägen och det lokala industrispåret (se figur 4.1). Leveranser sker även med båt. Lossning av metanol sker dock ca 700 meter från planområdet och själva tankfartyget eller båttransporten utgör ingen risk mot planområdet och kommer inte att studeras vidare.

Fiskartorpsvägen består av en fil i vardera riktningen. Endast trafik till och från Akzo Nobel och Fiskartorpets avloppsreningsverk förekommer på vägen. Avståndet mellan Fiskartorpsvägen och planområdet är några enstaka meter.

Järnvägsspåret in till Akzo Nobel består av ett spår som ansluter till stambanan vid Kristinehamns station. Avståndet till spåret från planområdet är ca 120 meter. Sedan sommaren 2018 sker inga transporter av farligt gods på järnvägsspåret. Det kan dock inte uteslutas att det i framtiden kan förekomma sådana transporter på spåret.

Som tidigare nämnts delas farligt gods in i nio olika klasser utifrån ADR-S/RID-S.

I tabellen nedan görs en övergripande beskrivning av vilka ämnen som tillhör respektive klass och vilka konsekvenser en olycka med respektive ämne kan leda till. Endast ämnen som hanteras vid Akzo Nobel redovisas.

Tabell 4.3. Konsekvensbeskrivning för olycka med respektive ADR/RID-klass.

Klass	Konsekvensbeskrivning
3. Brandfarliga vätskor	Brand, strålningseffekt, giftig rök. Konsekvensområden vanligtvis inte över 40 m.
6. Giftiga ämnen	Giftigt utsläpp. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till närområdet. Om giftiga gaser bildas kan de spridas hundratalet meter.
8. Frätande ämnen	Utsläpp av frätande ämne. Konsekvenser begränsade till närområdet.

Möjliga skadeområden skiljer sig stort mellan om transport sker i mindre förpackningar eller i bulk (t.ex. tankbil). Avstånden som redovisas ovan utgår från bulktransporter.

Utifrån beskrivningen ovan bedöms det vara ämnen ur följande klasser som kan vara relevanta att beakta vid bedömning av risknivån för det aktuella planområdet:

- Klass 3. Brandfarliga vätskor
- Klass 6. Giftiga ämnen

Konsekvenserna av olycka med klass 8 är begränsade till det absoluta närområdet och bedöms därför inte påverka risknivån inom planområdet.

Nedan redovisas separata bedömningar av de farligt godsklasser som redovisas ovan med avseende på hur de bedöms påverka risknivån inom planområdet.

Riskbedömning

Klass 3. Brandfarliga vätskor

Ett läckage av brandfarliga vätskor (t.ex. aceton och eldningsolja) kan orsakas av trasiga ventiler eller skada på tanken till följd av exempelvis kollision. Vätskan som läcker ut kan samlas till en pöl på vägen samt rinna ner i diken eller ut på omgivande markområden. Om vätskan förångas och det finns en tändkälla närvarande (t.ex. en het motor) kan pölen antändas och orsaka hög värmestrålning mot omgivningen. Olika vätskor förångas vid olika temperaturer. För att eldningsolja ska förångas krävs att vätskan först värms upp medan aceton förångas vid låga temperaturer.

Hög värmestrålning kan vid brand uppkomma inom ca 30-40 meter från den uppkomna pölen. Inom det avståndet kan människor utomhus skadas och byggnader antändas.

Händelseförloppet ser likartat ut oavsett om olyckan sker på väg eller järnväg.

Påverkan mot omgivningen blir begränsad i och med det korta skadeområdet.

Klass 6. Giftiga ämnen

Giftiga ämnen kan läcka ut genom exempelvis trasiga ventiler eller om tanken går sönder. Giftiga ämnen är i första hand skadliga genom att de träffar direkt träffar en person. Vissa ämnen kan dock förångas i kontakt med värme eller andra ämnen och på så sätt spridas över stora områden. Beroende på lokala förhållanden och storlek på läckaget kan den giftiga ångan spridas hundratalet meter.

Händelseförloppet ser likartat ut oavsett om det sker på väg eller järnväg.

Påverkan mot omgivningen kan bli omfattande.

4.3.3 Urspårning från industrijärnvägen

Ett tåg kan spåra ur till följd av kollision, fel på växlar eller räls, hinder på banan etc. Ett tåg spårar sällan ur mer än en vagnslängd (ca 25 meter). Urspårningsavståndet beror bland annat på hastigheten vid urspårningstillfället och höjdskillnader i omgivningen.

Avståndet mellan industrispåret och planområdet är över 100 meter. En urspårning från industrijärnvägen kommer därför inte i sig påverka planområdet.

4.3.4 Olycka inom Fiskartorpets avloppsreningsverk

Vid avloppsreningsverket hanteras kemikalier i reningsprocessen. Störst förbrukning är av järnsulfat, polymer och eldningsolja. Övriga kemikalier hanteras i begränsade mängder.

Hantering av eldningsolja sker inomhus och bedöms utgöra en liten risk mot planområdet.

Störst risk med verksamheten bedöms hanteringen av rötgas (metan) vara. Gasen rötas i rötchammare och förvaras sedan i en gasklocka. Den rötgas som bildas består till stor del av metan som är en mycket brännbar gas. Hanteringen av rötgas regleras genom olika lagar och föreskrifter för att minimera riskerna med hanteringen. Eftersom gasen används som värmekälla på platsen sker inga transporter av rötgas till eller från området.

Avståndet mellan planområdet och rötchammare respektive gasklocka är ca 5-15 meter.

Verksamheten har själva gjort en riskanalys avseende möjliga risker vid anläggningen /7/. Dessa redovisas tillsammans med verksamhetens bedömning i tabell 4.4.

Tabell 4.4. Verksamhetens analys av möjliga risker vid Fiskartorpets avloppsreningsverk.

Risk	Exempel på möjliga orsaker	Sannolikhet	Konsekvens	Verksamhetens föreslag på åtgärder
Brand i gas i processbyggnad	Brand i samband med underhåll. Åsknedslag. Gasläckage.	Låg	Låg förutom för brand i samband med underhåll som bedömts kunna orsaka personskador (dock ej dödsfall).	Utbildning av personal
Brand vid gasklocka (metan)	Gasläckage. Brandpåverkan av gasklocka.	Låg	Låg	Befintliga rutiner anses tillräckliga
Brand i kontorsbyggnad	Brand i pannrum. Brand i gastvätt. Brand i kontorslokal.	Låg	Låg	Skyltning av brandcell i pannrum. Skyltning av gastvätt kontrolleras.
Gasfackla (metan)	Facklan tänds ej.	Hög	Låg	Se över FU för byte av tändtråd så att denna byts innan tråden slutar fungera.
	Facklan tänds ej och oförbränd gas antänds.	Låg	Hög Kan leda till personskada, dock ej dödsfall.	Se över rutiner samt uppdatera personalens kunskaper och rutiner och risker.

För hanteringen av rötgas gäller *Anvisningar för biogasanläggningar* /8/ som bland annat innehåller regler för utförande samt erforderliga skyddsavstånd. Skyddsavstånden gäller dock enbart inom anläggningen. Inom anläggningen är det största angivna skyddsavståndet 18 meter. Utöver *Anvisningar för biogasanläggningar* gäller även bland annat Sprängämnesinspektionens (numera Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) föreskrift (2000:4) om cisterner, gasklockor, bergrum och rörledningar för brandfarlig gas /9/. I denna redovisas skyddsavstånd mellan olika gasförande delar och omgivande verksamheter. I tabell 4.5 redovisas relevanta delar av dessa skyddsavstånd.

Tabell 4.5. Avstånd enligt SÄIFS 2000:4 /9/ (delar av tabell 5.1).

	Byggnad i allmänhet, antändbart material eller brandfarlig verksamhet		Material med stor brandbelastning		Utgång från svårutrymda lokaler	Pump, förångare	Fordon
	Utom anläggningen	Inom anläggningen	Utom anläggningen	Inom anläggningen			
Cistern 10-100 m³	25*	12*	50*	25*	100*	3*	8*
Pump, förångare	-	3**	-	12**	-	3**	-
Torr gasklocka	50*	50**	100*	100**	100*	-	-

* Med EI60-avskiljning eller högre minskas avståndet till hälften

** Med EI 60-avskiljning eller högre behövs inget minsta avstånd.

Rekommendation om skyddsavstånd finns även i Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps rapport *Biogasanläggningar /10/*. Där anges ett minsta skyddsavstånd på 25 meter mellan byggnad och gasklocka med upp till 2 000 m³ metangas.

Riskbedömning

Bedömning av möjliga risker kopplade till Fiskartorpets avloppsreningsanläggning är att det huvudsakligen är hanteringen av rötgas vid anläggningen som kan utgöra en risk mot planområdet. Denna hantering ligger dessutom mycket nära planområdets gräns.

Risken bör hanteras med hjälp av skyddsavstånd (se ovan) och eventuellt även byggnadstekniska åtgärder.

4.3.5 Olycka vid transport av farligt gods till avloppsreningsverket

Transporter med farligt gods till reningsverket består av styckegods samt bulktransporter med eldningsolja. Om styckegods läcker ut rör det sig om små mängder. Påverkan mot planområdet blir då mycket begränsad och bedöms inte föranleda behov av skyddsavstånd eller andra åtgärder.

Transporter med eldningsolja kan medföra större skadeområden även om eldningsolja kräver uppvärmning för att bilda brännbara ångor.

För riskbedömning se avsnitt 4.3.2 avseende klass 3.

4.4 Slutsats

Genomförd riskbedömning utgör en kvalitativ uppskattning av möjliga risker som kan komma att påverka människor och byggnader inom det aktuella planområdet. Uppskattningen utgår till stor del från verksamheternas egna riskbedömningar.

Den övergripande bedömningen är att det finns behov av skyddsavstånd och åtgärder inom planområdet med hänsyn till möjliga risker vid Fiskartorpets avloppsreningsverk och Akzo Nobels anläggning. En djupare analys av vissa olycksscenarioer kopplade till verksamheten behöver göras.

För de scenarier med bedömt störst påverkan mot omgivningen redovisas därför en fördjupad analys i avsnitt 5 för att utreda behovet av åtgärder. Den fördjupade analysen omfattar enbart olycksscenarioer kopplade till Akzo Nobels verksamhet.

Behov av åtgärder kan även föreligga för nedanstående hantering. Någon fördjupad analys av dessa har dock inte gjorts utan föreslagna skyddsavstånd baseras på kvalitativa bedömningar.

- Fiskartorspvägen – transporter av farligt gods
- Industrijärnvägen – transporter med giftiga ämnen
- Gasklocka vid reningsverket

Kommunen har en skyldighet att inte begränsa en Sevesoverksamhets möjligheter till framtida utveckling. I avsnitt 3.2.1 redovisas nu tänkbara framtidsscenarier som Akzo Nobel angett. Dessa behöver också beaktas vid exploatering inom planområdet.

Någon beräkning av risknivån görs inte beroende på att det är svårt att beräkna sannolikheten för vissa av de identifierade olyckorna.

5. Fördjupad analys

5.1 Allmänt

I detta avsnitt görs en fördjupad analys av den hantering av kemikalier som i den inledande analysen bedömdes kunna medföra påverkan mot planområdet.

I ett tidigare skede av planprocessen genomfördes spridningsberäkningar för ett antal scenarier. Sedan dess har Akzo Nobel själva låtit genomföra spridningsberäkningar /11/. Den fördjupade analysen utgår därför från dessa. Beräkningar har genomförts för följande scenarier:

Tankhaveri och exponering av giftiga och frätande ämnen:

- DETA (dietyltriämin)
- Ammoniaklösning 24,5 %
- Metanol
- Saltsyra 34%
- Formalin 52,5%
- Fenol
- Svavelsyra 94-98%

Utsläpp och antändning av brandfarlig vätska/förångning och spridning av gasmoln med explosiv blandning:

- Etanol lagertank (pölbrand och förångning)
- Eldningsolja lagertank (pölbrand)
- Metanol i formalinfabrik (pölbrand)
- Metanol lagertank (pölbrand och förångning)

Avluftning av brännbar ånga från tank vid lossning:

- Metanol fackla/avluftningsrör

BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) vid långvarig brandpåverkan:

- Metanol lagertank

Explosionsartat brandförlopp:

- Kondensorhaveri med förångning av dowthermolja

Eftersom egenskaperna hos de olika ämnena skiljer sig mycket från varandra har olika metoder använts för att beräkna skadeområdena för respektive olycksrisk. Framför allt har ALOHA, kvalitativa bedömningar och handberäkningar använts. Bedömningskriterier som grund för bedömning av skadeområden har för giftiga gaser utgått från Acute Exposure Guideline Levels (AEGLE) samt TEEL nivå 2 och 3 vid exponering i 30 minuter. Nivå 3 innebär sådana koncentrationer att befolkningen kan drabbas av livshotande hälsoeffekter eller död. Nivå 2 innebär att befolkningen kan drabbas av irreversibla hälsoeffekter. Känsliga individer (t.ex. barn) kan påverkas i större omfattning jämfört med

För värmestrålning används 15 kW/m² som kritisk strålningsnivå.

Beräkningarna har genomförts för normalt väder samt väder som är mest gynnsamt för spridning av de aktuella ämnena.

I Akzo Nobels spridningsberäkningar har inga beräkning av spridning av epiklorhydrin genomförts eftersom det ämnet inte hanteras vid anläggningen idag. Eftersom epiklorhydrin är ett mycket giftigt ämne och en framtida hantering inte kan uteslutas görs beräkningar även för detta ämne. Beräkningarna avseende epiklorhydrin redovisas i bilaga 1.

5.2 Resultat av beräkningar

I tabell 5.1 redovisas resultatet av genomförda spridningsberäkningar /11/.

Tabell 5.1. Beräknade skadeområden för redovisade scenarier /11/.

Ämne	Skadescenario	Skadeavstånd
Utsläpp av giftiga och frätande ämnen		
DETA	Utsläpp från cistern – förångning från pöl 250 m ²	
	Normalt väder	Risk för dödsfall (TEEL-3): < 10 m Risk för allvarliga skador (TEEL-2): < 10 m
	Ogynnsamt väder	Risk för dödsfall (TEEL-3): < 10 m Risk för allvarliga skador (TEEL-2): 11 m
Ammoniaklösning 24,5%	Utsläpp från cistern – förångning från pöl 300 m ²	
	Normalt väder	Risk för dödsfall (AEGL-3): 110 m Risk för allvarliga skador (AEGL-2): 365 m
	Ogynnsamt väder	Risk för dödsfall (AEGL-3): 270 m Risk för allvarliga skador (AEGL-2): 870 m
Saltsyra 34%	Utsläpp från cistern – förångning från pöl 300 m ²	
	Normalt väder	Risk för dödsfall (AEGL-3): 65 m Risk för allvarliga skador (AEGL-2): 200 m
	Ogynnsamt väder	Risk för dödsfall (AEGL-3): 165 m Risk för allvarliga skador (AEGL-2): 465 m
Formalin 54,5%	Utsläpp från cistern – förångning från pöl 500 m ²	
	Normalt väder	Risk för dödsfall (AEGL-3): 85 m Risk för allvarliga skador (AEGL-2): 200 m
	Ogynnsamt väder	Risk för dödsfall (AEGL-3): 260 m Risk för allvarliga skador (AEGL-2): 615 m
Fenol	Utsläpp från cistern – förångning från pöl 300 m ²	
	Normalt väder	Risk för dödsfall (AEGL-3): - Risk för allvarliga skador (AEGL-2): 10 m
	Ogynnsamt väder	Risk för dödsfall (AEGL-3): - Risk för allvarliga skador (AEGL-2): 20 m
Svavelsyra	Worst case scenario – Utsläpp från cistern som blandas med saltvatten och	

Ämne	Skadescenario	Skadeavstånd
	då bildas saltsyra – Förlängning från pöl 30 m ²	
	Normalt väder	Risk för dödsfall (AEGL-3): 25 m Risk för allvarliga skador (AEGL-2): 70 m
	Ogynnsamt väder	Risk för dödsfall (AEGL-3): 57 m Risk för allvarliga skador (AEGL-2): 150 m
Utsläpp av brandfarlig vätska - pölbrand		
Etanol	Utsläpp från cistern – pölbrand 150 m ²	Personskador (10 kW/m ²): 25 m Brandspridning (15 kW/m ²): 20 m
Eldningsolja	Utsläpp från cistern – pölbrand 500 m ²	Personskador (10 kW/m ²): 25-30 m Brandspridning (15 kW/m ²): 20 m
Metanol	Utsläpp från cistern, utan invallning – pölbrand 3 600 m ²	Personskador (10 kW/m ²): 50-55 m Brandspridning (15 kW/m ²): 40 m
Metanol	Utsläpp från cistern, med invallning – pölbrand 2 400 m ²	Personskador (10 kW/m ²): 45-50 m Brandspridning (15 kW/m ²): 35-40 m
Utsläpp av brandfarlig vätska - förlängning utan direkt antändning		
Metanol	Utsläpp från cistern, utan invallning – ej direkt antändning (förlängning) - pöl 3 600 m ²	Max 65 m från metanolcisterner
	Normalt väder	Brännbart område: 35 m Risk för dödsfall (AEGL-3): 35 m Risk för allvarliga skador (AEGL-2): 45 m
	Ogynnsamt väder	Brännbart område: 37 m Risk för dödsfall (AEGL-3): 60 m Risk för allvarliga skador (AEGL-2): 115 m
Metanol	Utsläpp från cistern, med invallning – ej direkt antändning (förlängning) - pöl 2 400 m ²	
	Normalt väder	Brännbart område: 28 m Risk för dödsfall (AEGL-3): 30 m Risk för allvarliga skador (AEGL-2): 40 m
	Ogynnsamt väder	Brännbart område: 30 m Risk för dödsfall (AEGL-3): 45 m Risk för allvarliga skador (AEGL-2): 85 m
Metanol	Utsläpp av metanolånga från cistern via avluftning vid lossning	
	Normalt väder	Brännbart område: << 35 m Risk för dödsfall (AEGL-3): << 35 m Risk för allvarliga skador (AEGL-2): << 45 m
	Ogynnsamt väder	Brännbart område: << 37 m Risk för dödsfall (AEGL-3): << 60 m Risk för allvarliga skador (AEGL-2): << 115 m
BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion)		
Metanol	BLEVE cistern 5 000 m ³ – dimensionerande scenario	Eldklotets storlek: 405 m Personskador (10 kW/m ²): 575 m Brandspridning (15 kW/m ²): 455 m
Metanol	BLEVE cistern 5 000 m ³ – worst case scenario	Eldklotets storlek: 920 m Personskador (10 kW/m ²): 1 300 m

Ämne	Skadescenario	Skadeavstånd
		Brandspridning (15 kW/m ²): 990 m
Metanol	BLEVE cistern 2 500 m ³ – dimensionerande scenario	Eldklotets storlek: 320 m Personskador (10 kW/m ²): 465 m Brandspridning (15 kW/m ²): 365 m
Metanol	BLEVE cistern 2 500 m ³ – worst case scenario	Eldklotets storlek: 730 m Personskador (10 kW/m ²): 1 000 m Brandspridning (15 kW/m ²): 795 m
Metanol	BLEVE cistern 300 m ³ – dimensionerande scenario	Eldklotets storlek: 160 m Personskador (10 kW/m ²): 190 m Brandspridning (15 kW/m ²): 240 m
Metanol	BLEVE cistern 300 m ³ – worst case scenario	Eldklotets storlek: 360 m Personskador (10 kW/m ²): 410 m Brandspridning (15 kW/m ²): 515 m
Explosionsartat brandförlopp vid kondensorhaveri		
Dowthermolja	Kondensor, ca 6-8 m ³ dowthermolja i slutet system. Utsläpp p.g.a. okontrollerad tryckökning vid tubläckage	
	Normalt väder	Brännbart område: 22 m Risk för byggnadsskador (55 kPa): - Risk för krossade fönster (7 kPa): 34 m Risk för allvarliga personskador (24 kPa): 24 m
	Ogynnsamt väder	Brännbart område: 34 m Risk för byggnadsskador (55 kPa): - Risk för krossade fönster (7 kPa): 51 m Risk för allvarliga personskador (24 kPa): 37 m

Resultatet av kompletterande beräkningar för epiklorhydrin redovisas i tabell 5.2.

Tabell 5.2. Resultat av spridningsberäkningar för epiklorhydrin (se bilaga 1).

Ämne	Skadescenario	Skadeavstånd
Epiklorhydrin	Utsläpp från cistern.	< 10 m från cisternpark

6. Förslag på säkerhetshöjande åtgärder

6.1 Allmänt

Enligt genomförd riskbedömning finns ett antal riskkällor inom Fiskartorpets avloppsreningsverk och Akzo Nobels anläggning som kan påverka människor och verksamheter inom det aktuella planområdet.

I detta avsnitt redovisas ett förslag på hur hänsyn kan tas till dessa risker vid planering av verksamheter inom planområdet. Förslaget omfattar både skyddsavstånd och byggnadstekniska åtgärder.

Resultatet av spridningsberäkningar redovisas i tabell 5.1 och 5.2

6.2 Resonemang kring åtgärder och riskhänsyn

6.2.1 Placering av verksamheter och utformning av obebyggda ytor

Vid lokalisering i ett utsatt område bör man alltid sträva efter att lokalisera bebyggelsen på ett tillräckligt stort avstånd från eventuella riskkällor. Vad som är tillräckligt stort är inte självklart och varierar för olika typer av riskkällor. Det är också viktigt att tänka på vad verksamheten innebär i form av antal personer, om det kan finnas människor med svårighet till utrymning etc.

Inom planområdet finns en önskan om att uppföra en upplevelsepark för familjer. En förutsättning för åtgärder blir då att verksamheten rör ett stort antal personer, särskilt vid vissa tidpunkter, samt att det rör sig om vad som normalt anges vara en svårutrymd verksamhet. Barn har svårt att uppfatta fara och förstå hur de ska bete sig i samband med en utrymning. De kan också behöva hjälp att sätta sig i säkerhet.

En grundtanke är att försöka placera de delar av verksamheten där en hög persontäthet kan förutsättas längre från identifierade riskkällor än t.ex. lager, förråd, personalutrymmen etc. där en längre persontäthet är att vänta. Även ytor för parkering kan vara lämpliga att placera närmare riskkällan även om det under vissa tider kan vara mycket folk på en parkering så är det en yta som är lätt att överblicka och lätt att ta sig bort från. Närmast de olika riskkällorna bör ett område utan verksamhet planeras. Detta område utförs lämpligen som naturmark gärna med träd och buskage som kan ge ett visst skydd mot spridning av gaser. Området bör inte locka till vistelse. Det innebär att inga lekplatser, parkbänkar o.dyl. bör placeras inom detta område.

Byggnader kan utgöra skydd mot påverkan mot en olycka så i vissa fall kan det vara lämpligt att placera byggnader mellan riskkällan och persontäta områden utomhus.

Om infart till området placeras från Fiskartorpsvägen kommer persontrafik blandas med de transporter av farligt gods som går till Akzo Nobel och avloppsreningsverket. Det innebär att sannolikheten för olycka ökar. Denna blandning bör minimeras, antingen genom att placera infarten närmare Presterudsvägen eller inte från Fiskartorpsvägen alls. Om en infart görs från Fiskartorpsvägen bör den inte ligga direkt invid verksamheterna och det bör även finnas en annan möjlighet att köra ut från området så att personer vid en olyckshändelse kan ta sig från området utan att först ta sig närmare olyckan.

6.2.2 Utformning av byggnader

Utrymning

Utrymningsstrategin för ny bebyggelse i anslutning till identifierade riskkällor behöver utformas med beaktande av möjliga olyckor. Detta innebär att utrymningsvägar ska dimensioneras och utformas så att utrymning kan ske tillfredställande även vid en olycka. Det innebär att det i byggnader närmast riskkällorna ska finnas en möjlighet att ta sig ut mot en trygg (skyddad sida). Med hänsyn till att det är publika verksamheter som planeras så rekommenderas att huvudentréer inte planeras mot identifierade riskkällor. Detta eftersom personer har en benägenhet att ta sig ut den väg de kom in i byggnaden.

Byggnadstekniska åtgärder

Vissa delar av Akzo Nobels verksamhet innebär risk för **explosion** som innebär risk för omfattande skador på stora avstånd. Samtliga riskkällor där explosion kan uppstå ligger på andra sidan byggnader eller inuti byggnader och på relativt stora avstånd (> 150 m), vilket ger ett relativt bra skydd. Åtgärder i byggnaders konstruktioner bedöms därför ej nödvändiga. Fönster kan dock krossas på stora avstånd så glasytor nära riskkällorna kan behöva förses med glas som inte bildar vasst splitter vid tryckpåverkan. Det kan exempelvis röra sig om härdat glas eller laminerat glas. Närmast riskkällorna bör stora glasytor till publika områden undvikas.

För att reducera sannolikheten för att **brandgaser och giftiga gaser** tar sig in i byggnader kan ventilationssystemet utformas så att:

- friskluftsintag för lokaler där personer vistas stadigvarande placeras mot en trygg sida, det vill säga bort från riskkällan.
- det på ett enkelt sätt kan stängas, av t.ex. fastighetsskötare eller brandförsvaret, genom exempelvis central nödavgång.

Det är också viktigt att skydda områden utomhus för påverkan från giftig gas.

Som skydd mot möjlig **brandpåverkan** kan fasader på byggnader som vetter mot identifierade riskkällor utföras i material som förhindrar brandspridning in i byggnaden under den tid det tar att utrymma (uppskattningsvis minst 30 minuter). Exempelvis kan väggar utföras i obrännbart material eller med konstruktioner som uppfyller brandteknisk avskiljning avseende täthet och isolering. Krav på att förhindra brandspridning gäller i sådant fall även fönster. Exempelvis kan fönster utföras så att de är intakta och sitter kvar under hela brandförloppet genom att använda brandklassade, härdade eller laminerade glas.

6.3 Förslag till säkerhetshöjande åtgärder

I tabell 6.1 redovisas förslag på skyddsavstånd och behov av byggnadstekniska åtgärder inom planområdet. Skyddsavstånden baseras på genomförda spridningsberäkningar från bilaga 1 samt Akzo Nobel /11/ och utgår för gaser från det skadeområde som motsvarar AEGL-2/TEEL-2 för normalt väder och AEGL-3/TEEL-3 för ogynnsamt väder. Det innebär att höjd tas för koncentrationer som kan orsaka allvarlig skada på känsliga individer.

Enligt *Samhällsplanering och riskhantering i anslutning till storskalig kemikaliehantering /12/* anges att ett minsta avstånd på 100 meter bör gälla från verksamhetsgräns till industri med storskalig kemikaliehantering.

Ungefärlig placering av de olika riskkällorna redovisas i figur 6.1.

Tabell 6.1. Förslag på skyddsavstånd och byggnadstekniska åtgärder. Avstånden mäts i tabellen från riskkällan, vilket eventuellt kan innebära att avsteg görs från /12/. Avstånd för åtgärder avser oskyddade områden, om andra byggnader inom planområdet ligger mellan riskkällan och aktuell verksamhet (t.ex. områden utomhus) kan kravet på skyddsavstånd och åtgärder eventuellt minskas.

Riskkälla (ungefärligt avstånd till planområde /maximalt beräknat skadeavstånd)	Bebyggelsefritt (m)	Parkering (m)	Icke persontät byggnad (m)	Persontät verksamhet inomhus (m)	Persontät verksamhet utomhus (m)
Cisterner med Deta (250/11 m)	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt
Metanolicisterner (200/455 ¹ m)	400	500	400	450	500
Cisterner med epiklorhydrin (250/10 m)	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt
Cisterner med ammoniaklösning (210/365 m)	270	300	270 Åtgärder inom 300 meter avseende ventilation, utrymning och huvudentréer.	300	350
Cisterner med saltsyra (210/200 m)	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt
Cisterner med formalin (250/260 m)	260	300	260 Åtgärder inom 300 meter avseende ventilation, utrymning och huvudentréer.	300	300
Cistern med fenol (210/20 m)	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt
Cistern med svavelsyra (175/150 m)	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt

¹ Avser dimensionerande scenario och ej worst case för BLEVE i den största metanolicisternen.

Riskkälla (ungefärligt avstånd till planområde /maximalt beräknat skadeavstånd)	Bebyggelsefritt (m)	Parkering (m)	Icke persontät byggnad (m)	Persontät verksamhet inomhus (m)	Persontät verksamhet utomhus (m)
Cistern med etanol (200/25 m)	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt
Förvaring av majsstärkelse (210/* ² m)	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt
Cistern för eldningsolja³ (35/30 m)	50	50	50	100	100
Fenolhartsreaktor (230/* ² m)	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt
Pulverreaktor (185 m)	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt
Dowthermolja (170/50 m)	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt	Befintligt skyddsavstånd är tillräckligt
Fiskartorpsvägen – transporter av farligt gods⁴ (0 m)	50	100	50	100 Åtgärder inom 150 meter avseende ventilation, utrymning och huvudentréer.	150

² Inga specifika beräkningar finns genomförda för dessa scenarier. Bedömningen baseras på Akzo Nobels riskanalys /3/.

³ Rekommenderade skyddsavstånd utgår från föreskrifter rörande brandfarlig vara.

⁴ Mur, plank eller vall minskar inte risken för spridning av t.ex. ammoniak utan kan eventuellt medföra en ökad koncentration på andra sidan barriären. Åtgärder som skulle kunna vara effektiva är att bygga en ny väg från södra delen av Fiskartorpsvägen till ammoniakcisternerna så att ammoniaktransporterna passerar utmed en mycket liten del av planområdet. En annan lösning är att försöka styra transportererna till tider när anläggningen inte är öppen.

Riskkälla (ungefärligt avstånd till planområde /maximalt beräknat skadeavstånd)	Bebyggelsefritt (m)	Parkering (m)	Icke persontät byggnad (m)	Persontät verksamhet inomhus (m)	Persontät verksamhet utomhus (m)
Industrijärnvägen – transporter med giftiga ämnen (120 m)	-	-	-	100 Åtgärder inom 150 meter avseende ventilation, utrymning och huvudentréer.	150
Gasklocka (metan)	50	50	100	100	150

I figur 6.1 redovisas platser för förvaring av de ämnen som redovisas i tabell 6.1 och som omfattar av någon form av åtgärd/restriktion.



Figur 6.1. Redovisade riskkällor som enligt tabell 6.1 behöver tas hänsyn till vid exploatering inom planområdet.

7. Bilagor

BILAGA A – Spridningsberäkningar

8. Referenser

- /1/ Farligt gods – riskhantering i fysisk planering, vägledning för planläggning intill transportleder för farligt gods, Länsstyrelsen Dalarnas län, juni 2012
- /2/ Säkerhetsrapport Casco Adhesives AB i Kristinehamn, oktober 2015
- /3/ Riskbedömning Akzo Nobel Adhesives Kristinehamn, erhållet från Akzo Nobel 2018-12-10
- /4/ Detaljplan för Skymningen nora, samrådsyttrande, Akzo Nobel, 2021-03-04
- /5/ Samråd Fiskartorpet, www.kristinehamn.se, besökt: 2019-01-02
- /6/ Sitekarta som visar hanteringen samt kvalitativ bedömning av konsekvenserna av händelser som kan påverka omgivningen, information erhållen från akzo Nobel Adhesives 2018-12-10
- /7/ Riskbedömning Fiskartorpets reningsverk, Kristinehamns kommun, 2014-11-25
- /8/ Anvisningar för biogasanläggningar, BGA 2017, Energigas Sverige
- /9/ Sprängämnesinspektionens föreskrift (2000:4) om cisterner, gasklockor, bergrum och rörledningar för brandfarlig gas, 2000-11-01
- /10/ Biogasanläggningar – vägledning vid tillståndsprovning, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, december 2013
- /11/ Spridningsberäkningar Akzo Nobel Adhesives AB, Kristinehamn, utgåva 2, Brandskyddslaget, 2021-02-23
- /12/ Samhällsplanering och riskhantering i anslutning till storskalig kemikaliehantering, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, november 2017

Bilaga A – Beräkningar av konsekvenser

Uppdragsnamn Skymningen, Kristinehamn	Uppdragsnummer 111509	Datum 2021-07-12
Uppdragsgivare Kristinehamns kommun	Egenkontroll RKL	Internkontroll PWT
Handläggare Rosie Kvål/Erik Hall Midholm	2021-07-12	2019-06-26

1. Inledning

I denna bilaga beräknas skadeavstånd för olycka med epiklorhydrin. Spridningsberäkningar för övriga ämnen har genomförts av Akzo Nobel¹. Epiklorhydrin hanteras inte på platsen idag, men har tidigare använts och det kan inte uteslutas att det även kan bli aktuellt att använda ämnet i framtiden. Med anledning av detta görs spridningsberäkningar även för epiklorhydrin.

2. Indata

Epiklorhydrin är en giftig och brandfarlig vätska som tidigare förvarades i två cisterner på 35 m³ vardera. Detta har även utgjort förutsättning för spridningsberäkningarna i denna bilaga.

Vid utsläpp av epiklorhydrin bildas giftiga och frätande ångor.

I tabell A.1 redovisas fysikaliska data för epiklorhydrin.

Tabell A.1. Fysikaliska data för epiklorhydrin /2/.

Faktor	Värde
Kokpunkt	116°C
Smältpunkt	Från -48°C till -46°C
Flampunkt	32°C
Termisk tändpunkt	385°C
Brännbarhetsområde	Nedre 3,8 vol-% Övre 21 vol-%
Densitet	1 180 kg/m ³ (vid 20°C)
Ångans densitetstal (RDT)	3,3 (luft = 1)

Exempel på gränsvärden för epiklorhydrin redovisas i tabell A.2.

/1/ Spridningsberäkningar Akzo Nobel Adhesives AB, Kristinehamn, utgåva 2, Brandskyddslaget, 2021-02-23

/2/ Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, RIB databas, hämtat från:
<https://rib.msb.se/Portal/Template/Pages/Kemi/Kemsearch.aspx>, 2019-04-26.

Tabell A.2. Gränsvärden för epiklorhydrin /2/.

Koncentration (ppm)	Effekt
1 (KGV)	Korttidsgränsvärde enligt Arbetsmiljöverket (AFS 2015:7). Hygieniskt gränsvärde för exponering under en referensperiod av 15 minuter. Inga skadliga effekter för normalperson.
1,7 (AEGL-1, 30 min)	Besvär, irritation eller vissa effekter som inte ger symtom kan upplevas. Effekterna är övergående och påverkar inte personens förmåga att agera.
53 (AEGL-2, 30 min)	Irreversibla effekter eller andra allvarliga och långsiktiga hälsoeffekter eller en nedsatt förmåga att fly från exponeringen vid 10-30 minuters exponering.
75 (IDLH)	Exponering som sannolikt leder till dödsfall, eller omedelbara eller fördröjda permanenta negativa hälsoeffekter, eller förhindrar möjligheten att sätta sig själv i säkerhet.
160 (AEGL-3, 30 min)	Livshotande hälsoeffekter eller död vid 30 minuters exponering.

2.1 Väderförhållanden

Statistik över väderförhållanden i Kristinehamn har hämtats från SMHI /3, 4/.

Medeldygnstemperaturen i Kristinehamn under den studerade mätperioden är ca 7,0°C. Detta avser hela året. Med hänsyn till planerad markanvändning inom planområdet som huvudsakligen kommer innebära verksamhet under vår och sommar så kommer beräkningarna att utgå från en medeldygnstemperatur för dessa årstider, d.v.s. april-september då medeldygnstemperaturen är ca 13°C.

Uppgifterna avseende medelvindhastighet utgår från statistik för mätpunkt vid Karlstad flygplats (ca 3 mil väster om Kristinehamn). Medelvindhastigheten för den studerade perioden är 3,0 m/s.

3. Metodik

3.1 Förångning och spridning av gasmoln

Beräkningar av konsekvenser i form av skadeområdet för skadescenarier med utsläpp av giftiga ämnen som förångas utförs med simuleringsprogrammen **Spridning Luft 2.0.0** /5/ respektive **ALOHA v. 5.4.3** /6/.

3.1.1 Spridningssimuleringar

Spridningssimuleringar av gaser påverkas kraftigt av ett antal väderrelaterade parametrar, så som vindhastighet och stabilitetsklasser. De kritiska skadeområdena för gasutsläpp blir större ju lägre vindstyrkan är och ju stabilare skiktning det är i atmosfären.

/3/ SMHI Öppna data – Meteorologiska observationer – "Lufttemperatur, dygnsvärde" för Kristinehamn respektive "Vindriktning och vindhastighet, timvärde", mätperioden 2009-01-01 – 2018-12-31, www.SMHI.se (sökbar karta), uppgifter hämtade 2019-04-25

/4/ Vindstatistik för Sverige 1961-2004, SMHI, rapport Nr 121, 2006

/5/ Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, RIB databas, hämtat från: <https://rib.msb.se/Portal/Template/Pages/Kemi/Kemsearch.aspx>, 2019-04-26.

/6/ ALOHA 5.4.3, Developed by Office of Emergency Management, EPA & Emergency Response Division, NOAA

Enligt avsnitt 2.1 är den genomsnittliga vindhastigheten i området 3,0 m/s (mät punkt vid Karlstad flygplats ca 3 mil väster om Kristinehamn). Spridningssimuleringarna kommer att utföras för en vindhastighet på 2-3 m/s. Val av dimensionerande stabilitetsklass utgår från nedanstående schema som är hämtat från FOA-handboken /7/, se tabell A.3.

Tabell A.3. Schema för att bestämma atmosfärens stabilitetsklass (Pasquill-klass). F* anger förhållanden då strömningen i atmosfären inte är helt turbulent. (Hämtat ur /7/)

Vindhastighet 10 m höjd (m/s)	Dag Solinstrålning			Natt Molnighet	
	Stark; sol- höjd >60°	Måttlig 35° - 60°	Svag < 35°	Tunna moln eller > 4/8 låga	≤ 3/8
< 2	A	A-B	B	F*	F*
2-3	A-B	B	C	E	F
3-4	B	B-C	C	D	E
4-6	C	C-D	D	D	D
> 6	C	D	D	D	D

Kommentar: Enligt not i /7/ är sannolikheten för stabilitetsklass A mycket sällsynt i Sverige eftersom maximal solhöjd är ca 58°C i sydligaste Skåne.

Utifrån tabellen ovan konstateras att stabilitetsklass F förutsätter mycket låga vindhastigheter och natt samtidigt som det är klart väder. Natt motsvarar tiden mellan solnedgång och soluppgång och är därmed inte rakt kopplad till "natttid". Under höst och vinter utgör "natt" upp till 2/3 av dygnet, medan det under sommaren utgör en betydligt mindre andel. Även stabilitetsklass E är mycket osannolikt dagtid med dimensionerande vindhastigheter.

Med hänsyn tagen till dimensionerande vindhastighet kommer spridningsberäkningarna att utföras för stabilitetsklass: D.

3.1.2 Bedömningskriterier

För utsläpp av giftiga ämnen så studeras den potentiella volymen på ett gasmoln där koncentrationen förväntas överskrida gränsvärden för livshotande hälsoeffekter vid en exponering på 30 minuter för respektive ämne (AEGL-3 respektive TEEL-3).

I **Spridning Luft** beräknas värden på skadeutfall utomhus och inomhus i form av hur stor andel av befolkningen som förväntas få lättare skador, allvarliga skador respektive omkomma beroende på avståndet till utsläppskällan. Dessa värden beräknas utifrån en probit-funktion kopplad till produkten av koncentrationen och exponeringstiden (doseringen) samt regressionsfaktorer baserade på data för människa.

/7/ Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor – metoder för bedömning av risker, FOA, september 1997

De beräkningsparametrar som används för beräkning av skadeutfall i **Spridning Luft** är hämtade ur FOI-rapporten *Skadeutfallsberäkning och konsekvensanalys för allmänheten efter exponering för utvalda industrikemikalier och nervgaser /8/*. I FOI-rapporten anges parametrar för tre kategorier av områden: Friska individer (t.ex. arbetsplatser), känsliga individer (t.ex. skolor, sjukhus) respektive mycket känsliga individer (t.ex. skolor, sjukhus, ålderdomshem/vårdhem). Beräkningarna i **Spridning Luft** utgår från parametrarna för friska personer. Känsliga individer kan därmed drabbas värre än vad skadeutfallsberäkningarna indikerar.

Probit-funktionen som används för beräkning av skadeutfall i **Spridning Luft** ger inget enkelt samband mellan parametrarna kopplade till områdeskategorier, d.v.s. det är inte så att andelen omkomna för t.ex. känsliga individer är X ggr högre än för friska individer oavsett dosering. Det ska observeras att de parametrar som är kopplade till områdeskategorin enligt /8/ innebär att sannolikheten för lätta, respektive svåra skador, är högre för känsliga och mycket känsliga individer än för friska individer. Däremot så skiljer sig inte sannolikheten för dödliga skador i lika hög grad.

För att beakta ovanstående beaktas även AEGL-2 skadeutfallsberäkningarna. För scenarier där AEGL-2 uppnås inomhus studeras skadeutfallet inomhus med avseende på lätta och svåra skador, eftersom dessa kan komma att bli allvarligare på grund av att det förekommer känsliga individer.

4. Utsläpp av Epiklorhydrin

4.1 Studerade utsläppsscenarioer

Beräkningar av skadeområden har gjorts för följande utsläppsscenario:

1. Utsläpp från cistern

Epiklorhydrin förutsätts förvaras flytande i två cisterner på 35 m³ vardera. Det dimensionerande utsläppet omfattar den totala vätskevolymen från en cistern som läcker ut vid rörbrott. Utsläppet sker ca 250 m från planområdet (mätt från cisternpark).

Nedan redovisas den indata som anges i **Spridning Luft 2.0.0** med avseende på tankutformning och omgivningsförutsättningar:

Mängd:	35 m ³ = 41 300 kg
Ytråhet:	1,0 m
Tryck i tanken:	1,01 bar (ej övertryck)
Vätskenivå i förhållande till läckage:	1 m

Dimensionerande temperatur ansätts till 13°C (medeltemperatur under april-september enligt avsnitt 2.1).

Dimensionerande vindhastighet ansätts till 3 m/s (medelvindhastighet enligt avsnitt 2.1).

Dimensionerande stabilitetsklass ansätts till D (se avsnitt 3.1.1).

/8/ Skadeutfallsberäkning och konsekvensanalys för allmänheten efter exponering för utvalda industrikemikalier och nervgaser, FOI 2015.

4.2 Resultat

Det giftiga ämnet läcker ut och ansamlas i anslutning till cisternen. Ämnet förångas från pölen.

Förångningen från pölen sker med en genomsnittlig förångningshastighet på 0,020 kg/s (sammanlagt från pölen).

Gasmolnet uppnår en koncentration som överstiger gränsvärdet för livshotande hälsoeffekter (AEGL-3 vid 30 min exponering) endast i direkt anslutning till utsläppet. Risk för allvarliga hälsoeffekter (AEGL-2 vid 30 min exponering) uppnås inom mindre än 10 meter från utsläppet.

Avståndet mellan cisternparken och det aktuella planområdet är ca 250 meter. På detta avstånd och vid den dimensionerande vindhastigheten så uppnår gasmolnet en koncentration som är mycket lägre än KGV (d.v.s. det hygieniska gränsvärdet som inte ger några skadliga effekter för normalperson).

5. Sammanställning beräkningsresultat

I tabell A.4 nedan görs en sammanställning av beräknade spridningsområden.

Tabell A.4. Sammanställning beräknade konsekvenser – skadeområden.

Ämne	Skadescenario	Skadeavstånd
Epiklorhydrin	Utsläpp från cistern.	< 10 m från cisternpark