



Kvalitativ riskutredning Ybbåsen

RADAR Arkitektur / Perstorps Kommun

Rapport nr: 232074-Rapport-01

Version 2.0

Utgiven: 2024-04-03

RADAR Arkitektur / Perstorps Kommun

Titel: Kvalitativ riskutredning Ybbåsen

Datum: 2024-04-03

Distribution: Distribueras enligt kundens anvisning

Rapport nr: 232074-Rapport-01

Rev: 2.0

Utfärdad av:

Christoffer Käck

Granskad av:

Viktor Sturegård

Kontorsadress:

ProSa Process Safety Consulting AB

Cisterngatan 7

418 34 Göteborg

Kunduppgifter:

Radar Arkitektur och planering AB

Surbrunnsgatan 6

411 19 Göteborg

Kontaktperson ProSa:

Christoffer Käck

e-post: christoffer.kack@prosaconsult.se

Kontaktperson Radar Arkitektur och planering AB

Carin Gustrin

Rev	Datum	Beskrivning / ändringar	Utfört av
1	2024-01-25	Version 1	Christoffer Käck / Viktor Sturegård
1.1	2024-01-29	Upprättad efter beställarens kommentarer	Christoffer Käck
2.0	2024-04-03	Kompletterat med riskbedömning industripark	Christoffer Käck

Förkortningar och förklaringar

Term	Förklaring
ADR	<p><i>”European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road”</i></p> <p>Europeiska föreskrifter för transport av farligt gods på väg och i terräng.</p>
ALARP	<p><i>“As Low As Reasonably Practicable”</i></p> <p>Det riskområde inom vilket fler restriktioner/åtgärder bör vidtas för att reducera risken förutsatt att restriktionerna/åtgärderna är rimliga utifrån både ett praktiskt och ett samhällsekonomiskt perspektiv.</p>
BLEVE	<p><i>“Boiling Liquid Expanding Vapour Cloud Explosion”</i></p> <p>Olyckshändelse som kan inträffa om en tank med tryckkondenserad brandfarlig gas utsätts för yttre brand. Trycket i tanken stiger och på grund av den inneslutna mängdens expansion kan tanken rämna. Vid en BLEVE bildas ett eldklot som ger upphov till värmestrålning och tryckeffekter på mycket stora avstånd.</p>
RID	<p><i>“Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail”</i></p> <p>Europeiska föreskrifter för transport av farligt gods på järnväg.</p>

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund och syfte	1
1.2	Omfattning och avgränsningar	1
1.3	Regelverk och styrande dokument.....	1
1.3.1	Plan- och bygglagen (2010:900)	1
1.3.2	Miljöbalken (1998:808).....	1
1.3.3	Riskpolicy från Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götalands län.....	2
1.3.4	RIKTSAM.....	2
1.4	Underlag.....	5
2	Riskhänsyn vid fysisk planering.....	6
2.1	Fysisk planering	6
2.2	Risk.....	6
2.2.1	Riskhänsyn	6
2.3	Metodik, principer och kriterier för riskvärdering.....	6
2.3.1	Metodik för riskhantering	6
2.3.2	Allmänt om kriterier för riskvärdering.....	7
2.3.3	Räddningsverkets (MBS:s) fyra principer för riskvärdering	8
2.3.4	Risker för tredje man.....	8
2.3.5	DNV:s föreslagna kriterier	9
2.3.6	RIKTSAM:s kriterier	9
2.3.7	Jämförelse av andra olycksrisker i samhället.....	11
3	Grundläggande förutsättningar	12
3.1	Aktuell hastighet och föreslagen markanvändning.....	12
3.2	Omgivning.....	13
4	Riskidentifiering	14
4.1	Risker från omgivningen	14
4.1.1	Farligt gods	14
4.2	Industripark	18
5	Fördjupad analys	21
5.1	Farligt gods	21



Handling
Kvalitativ riskutredning Ybbåsen

Uppdragsgivare
RADAR Arkitektur / Perstorps Kommun

Datum
2024-04-03

Status
Version 2.0

Uppdragsnummer
232074-Rapport-01

Uppdragsansvarig
Christoffer Käck

5.2	Industripark	23
6	Skyddsåtgärder	24
7	Riskbedömning och slutsatser	25
7.1	Farligt gods - befintlig byggnad (centrum)	25
7.2	Farligt gods - befintlig byggnad (bostäder)	25
7.3	Industriparken	26
8	Bibliography	28

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Perstorps kommun överväger att pröva lämplig markanvändning för befintlig byggnad Ybbåsen inom fastigheten Gäddan 13 i Perstorp. Den användning som kommunen vill pröva är bostäder och centrum. Byggnaden ligger nära Skånebanan (järnväg) och väg 21 vilka båda är transportleder för farligt gods. På grund av avståndet behöver risker med avseende på transporter av farligt gods beaktas.

Då fastigheten även ligger inom det område för vilket Perstorp industripark enligt tidigare QRA utgör en risk bedöms även risken med avseende på denna. Denna bedömning sker baserat på de resultat och beräkningar som tagits fram i genomförd QRA.

Syftet med denna utredning är att i ett tidigt skede utreda lämpligheten av planerad markanvändningen med avseende på närliggande farligt godsleder och industripark samt, i den mån som är möjligt baserat på den valda analysmetoden, bedöma eventuellt behov av skyddsåtgärder för att reducera risken till tolerabla nivåer.

1.2 Omfattning och avgränsningar

Denna utredning omfattar endast plötsliga och oväntade olyckshändelser som kan ge upphov till negativ påverkan på människors liv och/eller hälsa. Negativa hälsoeffekter till följd utav långsiktig exponering så som utsläpp till luft, buller och liknande beaktas inte i denna utredning.

Utredningen har begränsats till det som i RIKTSAM kallas vägledning 1 och 2.

1.3 Regelverk och styrande dokument

I detta avsnitt redovisas relevanta lagar, föreskrifter, rekommendationer och andra vägledande eller styrande dokument som utredningen omfattas utav.

1.3.1 Plan- och bygglagen (2010:900)

Plan- och bygglagen (2010:900) anger bestämmelser om planläggning av mark och vatten och om byggande. I dessa bestämmelser anges bland annat att bebyggelse och byggnadsverk ska lokaliseras till mark som är lämplig för ändamålet utifrån ett flertal aspekter, däribland människors hälsa och säkerhet. Vidare anger bestämmelserna även att bebyggelse och byggnadsverk ska utformas och placeras på ett sådant sätt att det ger ett lämpligt skydd mot uppkomst och spridning av brand, trafikolyckor och andra olyckshändelser.

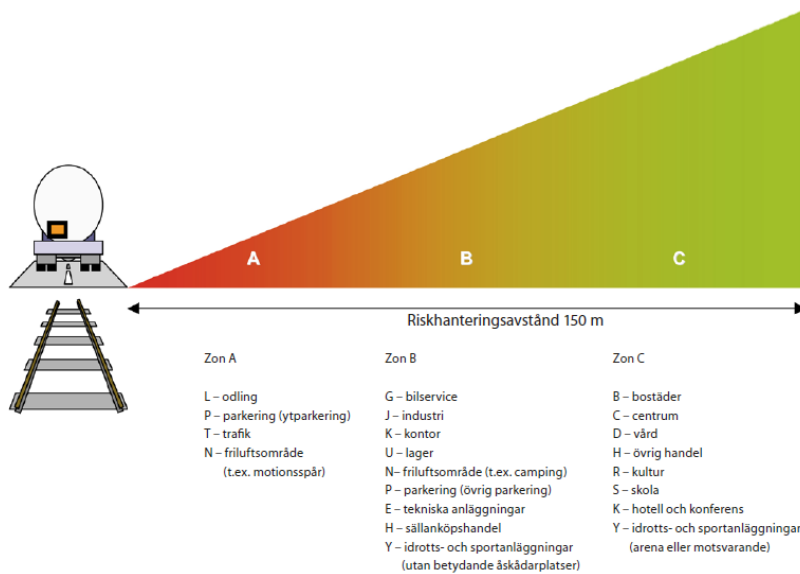
1.3.2 Miljöbalken (1998:808)

De allmänna hänsynsreglerna i miljöbalkens (1998:808) andra kapitel gäller alla verksamhetsutövare och syftar framför allt till att förebygga skada på människors hälsa och miljön. Det är i dessa regler som övriga miljökrav i miljöbalken har sin grund, därför ska hänsynsreglerna användas i alla de sammanhang där miljöbalkens bestämmelser gäller. Riskutredning av en verksamhet är ett viktigt verktyg för att uppfylla de allmänna hänsynsreglerna, som bland annat handlar om att lokalisera verksamheten till mest lämplig plats, vidta åtgärder för att minska negativ påverkan på människor och miljön, använda bästa möjliga teknik samt sträva efter att undvika en hantering av produkter är skadliga för miljön.

MSB har tagit fram publikationen *Olycksrisker och MKB* vilket är en vägledning avseende hur olycksrisker skall hanteras i MKB processen. Publikationen syftar till att bidra till ett systematiskt arbete med risk och säkerhetsfrågor i processen för miljökonsekvensbedömning av verksamheter. En vedertagen process bidrar till att öka förståelsen för frågorna och kvaliteten i MKB dokumenten. En ökad förståelse och kunskap bidrar förhoppningsvis också till att effektivisera processen och minska risken för att riskfrågor förbises.

1.3.3 Riskpolicy från Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götalands län

Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götaland har tagit fram en gemensam riskpolicy 'Riskhantering i detaljplaneprocessen – Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods' där de anger att risker kopplat till farligt gods ska beaktas vid markanvändning inom 150 meter från en transportled för farligt gods [1]. Vidare ges i policyn även en rekommendation på lämplig markanvändning i närheten av transportleder. Rekommendationen har delats upp i tre olika zoner, se Figur 1, där zon A utgör området närmast transportleden och zon C längst bort. Inom respektive zon ges rekommendationer på lämplig bebyggelse där känslighetsgraden ökar med ökat avstånd till transportleden. Zonindelningen utgår inte från några fasta gränser eller avståndsangivelser utan styrs utav riskbilden för det aktuella planområdet.



Figur 1. Zonindelning för riskhanteringsavstånd [1]. Zonerna representerar lämplig markanvändning i förhållande till transportled för farligt gods. Zonerna har inga fasta gränser.

1.3.4 RIKTSAM

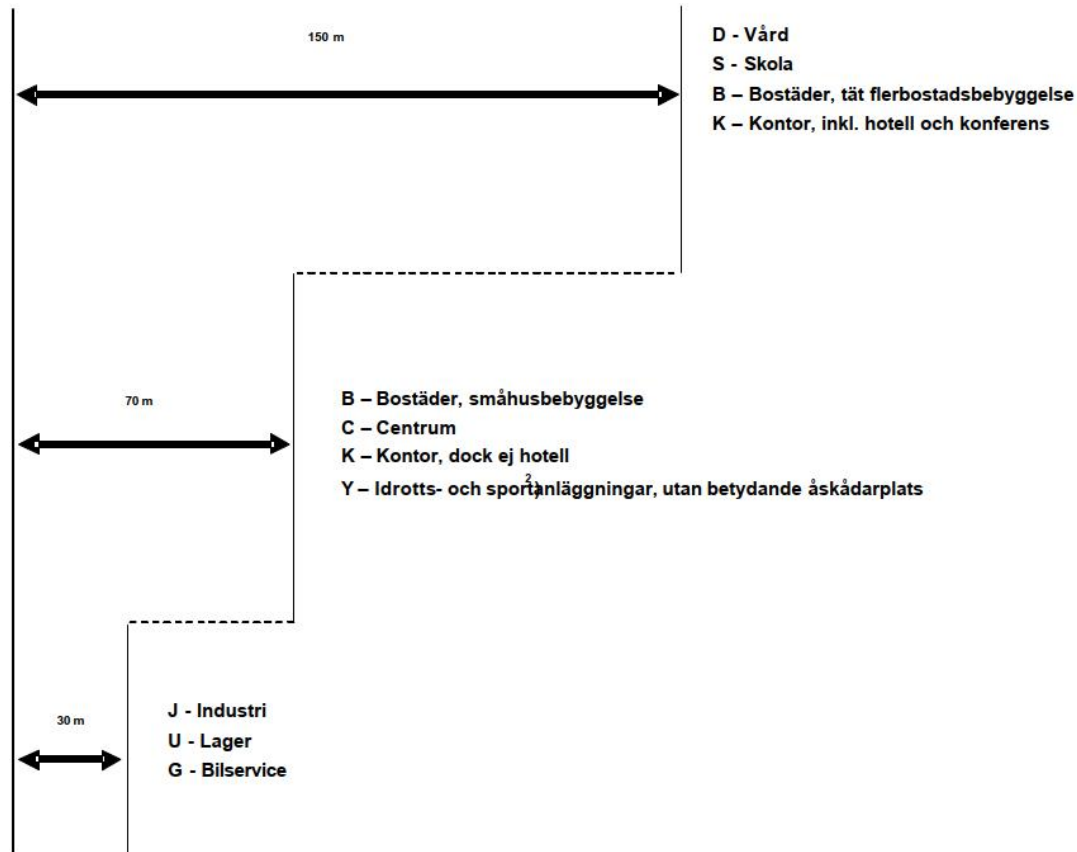
Länsstyrelsen i Skåne län har tagit fram *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen - Bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods* [2]. Riktlinjen kallas vanligtvis RIKTSAM.

I RIKTSAM föreslås tre vägledningsnivåer för att säkerställa att tillfredsställande och jämförbar säkerhet åstadkoms i samhällsplaneringen.

Notera att denna riskutredning använder Vägledning 1 och 2 för att bedöma risknivån eventuella krav på skyddsåtgärder.

Vägledning 1

Vägledning 1 baseras enbart på redan definierade skyddsavstånd, och uttrycks som minimiavstånd för god planering mellan transportleder och markanvändning, se Figur 2.



Figur 2. Skyddsavstånd mellan farligt godsled och olika typer av markanvändning [2]

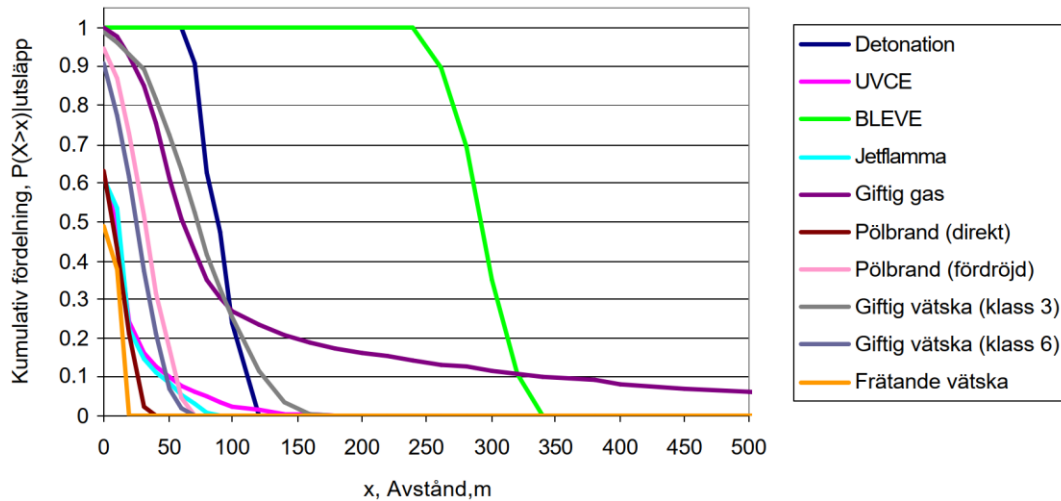
Vägledning 1 förutsätter att de avstånd som redovisas i Figur 2 efterföljs. För att åstadkomma en lämplig markanvändning i förhållande till transportleden är det viktigt att hänsyn tas till hur känslig den planerade markanvändningen är i förhållande till de avstånd som presenteras i Figur 2.

Persontäthet och exploateringsgrad är exempel på faktorer som påverkar bedömningen, precis som ålderssammansättning, nedsatt rörelseförmåga, språksvårigheter, lokalkännedom, medvetenhet om olycka etc. En lämplig lokalisering innebär att hänsyn även tas till platsens unika förhållanden så som topografi, byggnaders placering inom planområdet samt dess yttre och inre utformning.

Vägledning 2

Den föreslagna markanvändning avviker från de principer som föreslås i Figur 2, men åtgärder eller platsens unika förutsättningar och förhållanden medger att avsteg är lämpligt.

För att åstadkomma en lämplig markanvändning i förhållande till transportleden är det viktigt att åtgärder eller platsens unika förhållanden och förutsättningarna på ett trovärdigt sätt kompenserar för de avsteg från skyddsavstånden som avses. Avstegen skall analyseras genom en deterministisk riskanalys, där det tydligt framgår att konsekvenserna av det "nettotillskott" av oönskade händelser elimineras av förhållandena på platsen. Med nettotillskott avses den andel av individrisken som tillkommer genom att skyddsavstånden inte kan tillämpas, se Figur 3.



Figur 3. Andel oönskade konsekvenser vid olika avstånd och scenarier [2].

Behovet att tillämpa vägledning 2 kan t.ex. uppstå då ett bostadsområde planeras 50 meter från en transportled som befinner sig långt ner i en brant sluttning. Av Figur 3 framgår att det minskade skyddsavståndet ger ett tillskott av oönskade konsekvenser av bl.a. pölbränder, jetflamman, giftiga och frätande vätskor samt giftig gas.

Syftet med den deterministiska riskanalysen blir i detta exempel att påvisa hur förhållandena på platsen och eventuella övriga åtgärder eliminerar detta nettotillskott av risker, så att det intuitivt framgår att individrisknivån blir jämförbar med den som råder 70 meter från transportleden.

Vägledning 3

Den föreslagna markanvändning avviker från de principer som föreslås i Figur 2 samtidigt som platsens förutsättningar eller förhållanden inte uppenbart medger avsteg.

För att åstadkomma en lämplig markanvändning i förhållande till transportleden är det viktigt att åtgärder eller övriga förutsättningar och förhållanden på ett trovärdigt sätt kompenserar för de avsteg från skyddsavstånden som avses, alternativt påvisar argument som kan revidera skyddsavstånden.

Avstegen skall analyseras genom en kombination av deterministisk och probabilistisk riskanalys, där det tydligt framgår att risknivåer för både individ- och samhällsrisk hamnar på en tolerabel nivå, detta oavsett om riskreducerande åtgärder vidtas eller inte. De riskreducerande åtgärdernas effekter på risknivån skall redovisas.

Som nämnt använder denna riskutredning Vägledning 1 och 2 för att bedöma risknivån eventuella krav på skyddsåtgärder. Om kommunen väljer att gå vidare och pröva ändrad markanvändning i ett planerande bedöms det sannolikt att en kompletterande riskutredning enligt vägledning 3 kommer att krävas för att i detalj studera och verifiera risknivå samt erforderliga skyddsåtgärder.

1.4 Underlag

Nedan redovisas projektunderlag som nyttjats i utredningen. Externa referenser ingår ej här utan redovisas i separat referenslista.

Tabell 1. Projektunderlag som nyttjats i utredningen.

Datum	Handling	Upprättad av
1989-11-06	Bygglövsritning kvarter Gäddan – Källarplan	Carin Vestin Arkitektkontor
1989-11-06	Bygglövsritning kvarter Gäddan – Entréplan	Carin Vestin Arkitektkontor
1989-11-06	Bygglövsritning kvarter Gäddan – Bostadsplan 1	Carin Vestin Arkitektkontor
1989-11-06	Bygglövsritning kvarter Gäddan – Bostadsplan 2	Carin Vestin Arkitektkontor
1989-11-06	Bygglövsritning kvarter Gäddan – Bostadsplan 3	Carin Vestin Arkitektkontor
1989-11-06	Bygglövsritning kvarter Gäddan – Situationsplan	Carin Vestin Arkitektkontor

2 Riskhänsyn vid fysisk planering

2.1 Fysisk planering

Fysisk planering regleras av plan- och bygglagen och miljöbalken och är en delprocess i samhällsplaneringen som reglerar användningen av mark- och vattenområden i tid och rum. Denna process utgörs vanligtvis utav översiktsplaner och detaljplaner vilka tas fram av kommunen som är självbestämmande i dessa frågor. I denna process har Länsstyrelsen en rådgivande och granskande roll. Vidare är Länsstyrelsens uppgift även att företräda och samordna statens intressen samt bevaka särskilda frågor kopplat till bland annat riksintressen och frågor som rör hälsa och säkerhet.

2.2 Risk

Risk är ett begrepp som kan tolkas på flera olika sätt. Det som avses med risk i denna utredning är kombinationen av en oönskad händelses sannolikhet multiplicerat med omfattningen av denna oönskade händelses konsekvens. Denna kombination kan vara kvalitativt och/eller kvantitativt bestämda. Vanligtvis diskuteras/kvantifieras risk utifrån två olika riskmått, individrisk och samhällrisk.

Individrisk, eller platsspecifik risk, är risken per år för att en enskild individ ska omkomma till följd av en specifik händelse och på en specifik plats. Individrisk används för att se till att en enskild fiktiv person som stadigvarande antas vistas på en viss punkt inte ska utsättas för oacceptabelt höga risknivåer. Eftersom individrisken baseras på en enskild individ tar den inte hänsyn till hur många personer som faktiskt vistas inom ett specifikt område eller under hur långa tidsperioder de uppehåller sig på platsen [3].

Samhällrisk, eller kollektivrisk, visar den ackumulerade sannolikheten för att ett visst antal personer skall omkomma till följd utav konsekvenserna av en specifik oönskad händelse. Till skillnad från individrisken så försöker samhällrisken ta hänsyn till den faktiska befolkningssituation som råder inom studerat område – hur många som vistas på platsen, vid vilka tider på dygnet de vistas där samt hur länge de uppehåller sig på platsen innan de lämnar platsen [3].

2.2.1 Riskhänsyn

Kommunernas översiktsplaner och detaljplaner prövas utav Länsstyrelsen med avseende på miljö, hälsa och risk för olyckor. Riskhänsyn är således en högst relevant aspekt i fysisk planering och det är viktigt att lyfta redan tidigt i planeringsprocessen för att minska sårbarhet och öka planområdets robusthet [4].

Alla verksamheter är förknippade med risker som människor till viss grad accepterar, och nytta i en aspekt balanseras med en riskkostnad i densamma. I planprocessen innebär en alltför strikt riskhänsyn mycket stora skyddsavstånd från transportleder och verksamheter, vilket i sin tur kan innebära dålig stadsutbyggnad och ineffektiv markanvändning. En riskanalys i en planprocess syftar därför till att optimera markanvändningsnytta till en låg riskkostnad.

2.3 Metodik, principer och kriterier för riskvärdering

2.3.1 Metodik för riskhantering

Riskhanteringsprocessen består utav ett systematiskt och iterativt arbete för att kontrollera och/eller reducera olycksrisker. Processen kan övergripande delas in i tre olika steg:

- Riskanalys
- Riskvärdering

- Riskreduktion

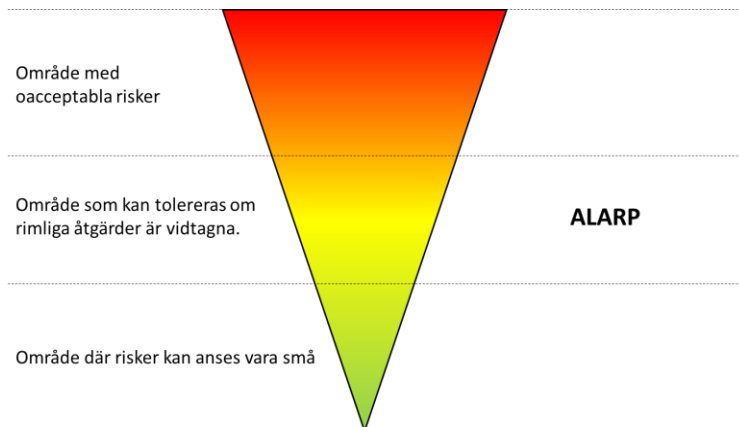
Dessa olika steg innefattar allt från identifiering av riskkällor, skyddsobjekt och potentiella olyckshändelser till värdering av sannolikhet för och konsekvens utav dessa olyckshändelser samt beslut om och genomförande av säkerhetshöjande åtgärder och uppföljning av att besluten resulterar i avsedd påverkan på riskbilden. I Figur 4 nedan redovisas en schematisk bild över processen.



Figur 4. Metodik för riskhantering [1].

2.3.2 Allmänt om kriterier för riskvärdering

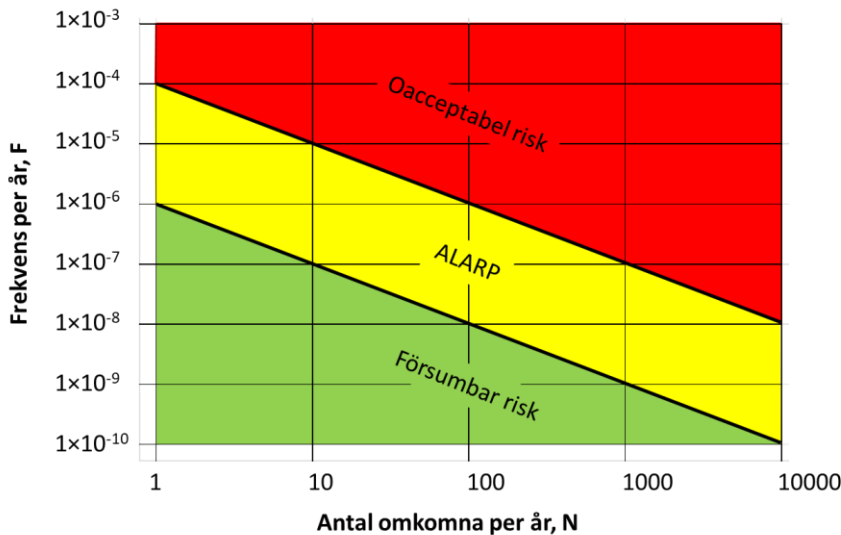
För att avgöra om risknivån är acceptabel eller ej används olika acceptanskriterier för riskvärdering. Dessa acceptanskriterier är uttryckta som en maximalt tillåten sannolikhet för att en olycka med en given konsekvens skall få tillåtas inträffa. Vidare är acceptanskriterierna definierade utifrån tre olika nivåer där en risk kan vara antingen acceptabla, acceptabla med restriktioner/åtgärder eller oacceptabla. Denna princip för riskvärdering åskådliggörs i Figur 5 nedan [3].



Figur 5. Princip för uppbyggnad av riskvärderingskriterier [3].

En risk anses vara acceptabel med restriktioner/åtgärder då risknivån hamnar inom ett område som vanligtvis benämns "ALARP" vilket står för "As Low As Reasonably Practicable". I de fall en risk för en olycka hamnar inom detta område bör mer restriktioner/åtgärder vidtas för att reducera risken så mycket som möjligt förutsatt att restriktionerna/åtgärderna är rimliga utifrån både ett praktiskt och ett samhällsekonomiskt perspektiv. Konkret innebär detta en kombination av olika säkerhetshöjande restriktioner/åtgärder kan rekommenderas efter en avvägning avseende riskreduktionen i förhållande till restriktionens/åtgärdens kostnad. Restriktioner/åtgärder kan t.ex. utgöras av separering för att skapa ett större avstånd till riskkällan, differentierad bebyggelse för att minska bebyggelsens känslighetsgrad samt

byggnadstekniska åtgärder och utformning av byggnaden och området intill riskkällan. I Figur 6 redovisas hur ALARP-zonen kan definieras med kvantitativa mått vid bedömning av samhällsrisk.



Figur 6. Illustration av ALARP-zonen för samhällsrisk med exempel på riskvärderingskriterier [3].

2.3.3 Räddningsverkets (MBS:s) fyra principer för riskvärdering

För olycksrisker som kan medföra risk för människors liv och hälsa bedöms risknivåerna utifrån fyra övergripande principer som tagits fram av tidigare Räddningsverket, nuvarande MSB [3]:

- **Rimlighetsprincipen** – Risker som kan elimineras eller reduceras med tekniskt och ekonomiskt rimliga medel ska alltid åtgärdas (oavsett den faktiska risknivån).
- **Proportionalitetsprincipen** – Den sammanlagda risknivån från en verksamhet bör stå i proportion till den nytta, i form av exempelvis produkter och tjänster, som verksamheten medför.
- **Fördelningsprincipen** – Riskerna bör, i relation till den nytta verksamheten medför, vara skäligt fördelade inom samhället.
- **Principen om undvikande av katastrofer** – Om risker inte kan elimineras bör konsekvensen hellre ske i form av mindre händelser som kan hanteras av befintliga resurser än i form av större katastrofer.

Proportionalitets- och fördelningsprincipen och principen om undvikande av katastrofer uppfylls vid en värdering av risken utifrån de kvantitativa värderingskriterierna för individ- och samhällsrisk. Rimlighetsprincipen kan uppfyllas genom exempelvis en så kallad kostnad-nytta-analys [3].

2.3.4 Risker för tredje man

När man genomför en riskvärdering eller diskuterar en olyckshändelse utifrån kriterier för risktolerans är det viktigt att beakta graden av frivillighet för en individ att exponeras för den aktuella risken. Med anledning av detta så skiljer man på personer som har en anknytning till den aktuella riskkällan, t.ex. personer som arbetar vid riskkällan, och personer ur allmänheten, ofta benämnda som "tredje man". Denna uppdelning grundar sig i den fördelningsprincip, se avsnitt 2.3.3, som menar att enskilda individer inte ska utsättas för oproportionerligt stora risker i förhållande till den nytta som riskkällan medför till dem.

För verksamheter utgörs tredje man vanligtvis av utomstående personer som inte är inblandade i verksamhetens riskbild men som ändå riskerar att påverkas negativt i händelse av en olycka. Med avseende på transporter av farligt gods eller andra risker vid fysisk planering utgörs tredje man vanligtvis av närboende, personer som befinner sig på offentliga platser eller i lokaler i riskkällans närhet. Den risknivå som kan tolereras för tredje man bör vara mycket låg eftersom dessa personer vanligtvis endast har liten, eller ingen, nytta av den risk som verksamheten medför. För att risknivån ska bli tolerabel med avseende på tredje man kan därför säkerhetshöjande åtgärder bli nödvändiga, och markanvändning kan behöva regleras genom att planera för exploatering avsedd för låg persontäthet.

2.3.5 DNV:s föreslagna kriterier

Det finns för närvarande inget nationellt fastställt beslut om vilket tillvägagångssätt eller vilka kriterier som ska användas vid riskvärdering inom plan-/bygglovsprocessen i Sverige. Praxis är dock att vid riskvärdering använda sig utav "Det Norske Veritas" (DNV) förslag på riskkriterier för individ- och samhällsrisk [3].

För **individrisk** föreslog DNV följande kriterier:

- Övre gräns för område där risker, under vissa förutsättningar, kan accepteras: 10^{-5} per år.
- Övre gräns för område där risker kan kategoriseras som låga: 10^{-7} per år.

För **samhällsrisk** föreslog DNV följande kriterier:

- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras: $F=10^{-4}$ per år för $N=1$ med lutning på F/N-kurva: -1.
- Övre gräns för område där risker kan kategoriseras som låga: $F=10^{-6}$ per år för $N=1$ med lutning på F/N-kurva: -1.

Samhällsriskskriterierna ovan beräknas med frekvenser för 1 km transportled och avser ett område på 1 km^2 med den tillkommande bebyggelsen placerad i mittpunkt.

2.3.6 RIKTSAM:s kriterier

RIKTSAM [2] har olika kriterier beroende på vilka avsteg från rekommenderade avstånd man avser pröva.

Vid planering av följande markanvändning;

- H – Handel (sällanköpshandel)
- J – Industri
- G – Bilservice
- U – Lager (utan betydande handel)
- E – Tekniska anläggningar (övriga anläggningar)
- P – Parkering (övrig parkering)

med ett kortare skyddsavstånd än 30 meter från transportleden, bör situationen kunna bedömas tolerabel om följande kombinationer av kriterier uppfylls:

- Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att individrisken understiger 10^{-5} per år.
- Den deterministiska analysen kan påvisa att riskerna med hårda konstruktioner eller motsvarande, som kan orsaka skada på eventuellt avåkande fordon, kan undvikas.

Vid planering av följande markanvändning;

- B – Bostäder (småhusbebyggelse)
- H – Handel (övrig handel)
- K – Kontor (i ett plan, dock ej hotell)
- U – Lager (även med betydande handel)
- Y – Idrotts- och sportanläggningar (utan betydande åskådarplats)
- C – Centrum
- N - Friluftsområde
- R – Kultur

med ett kortare skyddsavstånd än 70 meter från transportleden, bör situationen kunna bedömas tolerabel om följande kombinationer av kriterier uppfylls:

- Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att individrisken understiger 10^{-6} per år.
- Den deterministiska analysen kan påvisa att det ”nettotillskott” av oönskade händelser reduceras eller elimineras av förhållandena på platsen eller efter åtgärder.

Vid planering av följande markanvändning;

- B – Bostäder (flerbostadshus i flera plan)
- K – Kontor (hotell)
- D – Vård
- S – Skola
- Y – Idrotts- och sportanläggningar (med betydande åskådarplats)

med ett kortare skyddsavstånd än 150 meter från transportleden, bör situationen kunna bedömas tolerabel om följande kombinationer av kriterier uppfylls:

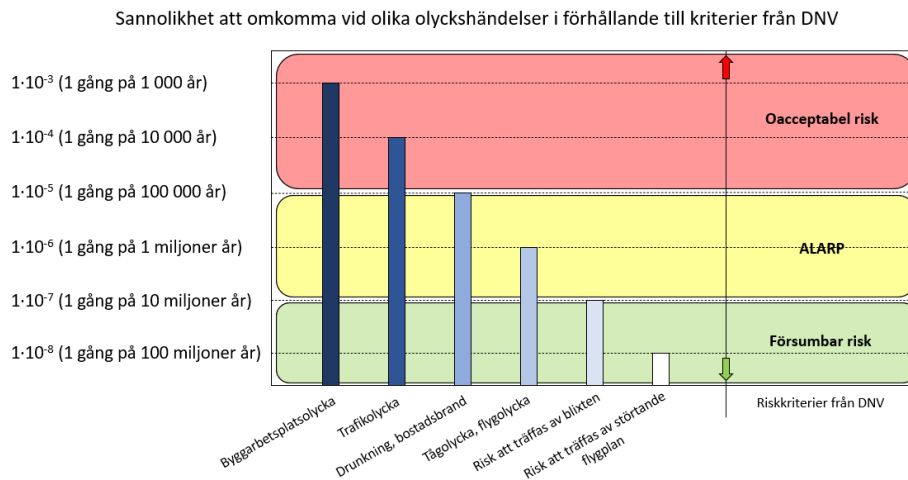
- Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att individrisken understiger 10^{-7} per år.
- Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att samhällsrisken understiger 10^{-5} per år där $N=1$ och 10^{-7} per år där $N=100$.

- Den deterministiska analysen kan påvisa att tillskottet av oönskade händelser reduceras eller elimineras av förhållandena på platsen eller efter åtgärder.

2.3.7 Jämförelse av andra olycksrisker i samhället

IPS, *Intresseföreningen för Processsäkerhet*, har i sin publikation ”*Tolerabel risk inom kemikaliehanterande verksamheter*” sammanställt ett antal olika risker för att omkomma som existerar i samhället. Risken att omkomma under sin livstid är 100%, eller uttryckt i termer av sannolikhet så är sannolikheten att omkomma 1 för alla människor. Om man antar att en livslängd uppgår till 100 år och risken att omkomma skulle fördelas jämnt under en livstid så skulle risken att omkomma ett enskilt år uppgå till 1/100 per år eller 1%. Sannolikheten är dock ej jämnt fördelad utan varierar över en livstid. Lägst sannolikhet att omkomma råder vid ca 7-års ålder då sannolikheten uppgår till ca. 0,0001 per år, eller 10^{-4} per år.

Befintlig statistik visar att risken att omkomma till följd av en olyckshändelse i Sverige uppgår till ca. $4 \cdot 10^{-4}$ per år för män och $3 \cdot 10^{-4}$ per år för kvinnor. Vidare visar statistiken att risken för att omkomma i arbetsolycka i Sverige är $2 \cdot 10^{-5}$ per år för män och $2 \cdot 10^{-6}$ per år för kvinnor. Även risken för att omkomma till följd av en byggnadsbrand är i storleksordningen $2 \cdot 10^{-5}$ per år och sannolikheten att omkomma pga. blixtnedslag är ca $4 \cdot 10^{-7}$ per år [5]. I Figur 7 görs en jämförelse mellan individrisker för olika olyckshändelser i samhället och de individrisker vid transport av farligt gods som anges i avsnitt 2.3.5.



Figur 7. Jämförelse mellan olika individrisker i samhället och risikkriterier från DNV (se avsnitt 2.3.5).

3 Grundläggande förutsättningar

I följande avsnitt beskrivs de grundläggande förutsättningar för studerad fastighet och för den föreslagna markanvändning som skall utredas i denna rapport.

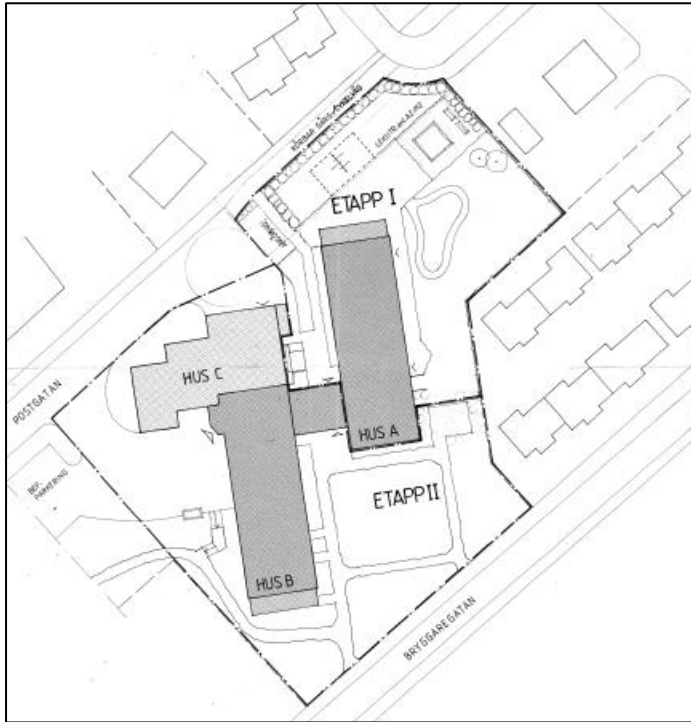
3.1 Aktuell hastighet och föreslagen markanvändning

Den aktuella fastigheten, Gäddan 13, ligger i närheten av järnvägsstationen i Perstorp, se Figur 8.



Figur 8. Fastigheten ligger i centrala Perstorp

På fastigheten finns idag en befintlig större byggnad i tre plan inkl. entréplan, se Figur 9. Byggnaden kallas för Ybbåsen.



Figur 9. Idag finns en befintlig byggnad på fastigheten

Den befintliga byggnaden har fram till nyligen använts som äldreboende och trygghetsboende (entréplan). Byggnaden har dock invändigt dömts ut med avseende på arbetsmiljö och kräver omfattande renovering. Kommunen avser därför att värdera vilken typ av verksamhet som skall inrymmas i byggnaden i framtiden. Kommunen planerar att tillåta bostäder samt centrum. I användning bostäder ingår enligt Boverket olika typer av kategoribostäder som till exempel studentbostäder och seniorbostäder. Även gruppboende, träningsbostäder och liknande typer av boenden som innefattar viss omsorg kan ingå, om inte vårdinslaget är för stort.

3.2 Omgivning

Fastigheten ligger mellan Byggaregatan och Postgatan. Närområdet utgörs primärt av flerbostadshus i norr och öster samt villor i söder (mot järnvägen).

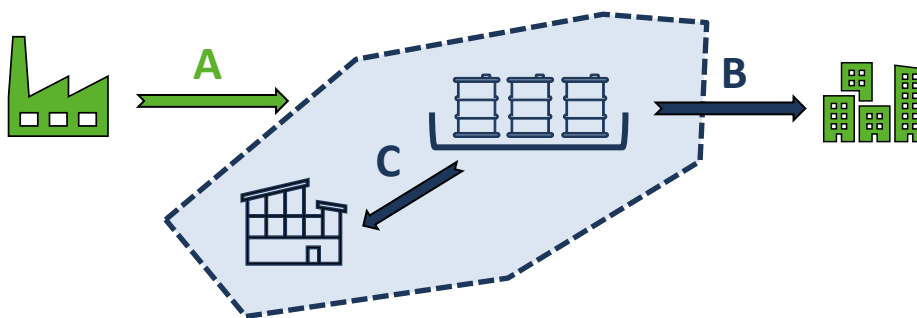
Söder om fastigheten löper transportleder för farligt gods, Väg 21 och Skånebanan. Dessa transportleder beskrivs mer ingående i avsnitt 4.1.1.

Inom ett avstånd av ca 800 meter från fastigheten ligger Perstorp industripark. Inom denna finns ett antal Seveso-anläggningar som är företag som hanterar stora mängder kemikalier och som därigenom teoretiskt kan ge upphov till skada på människor eller miljön på stora avstånd från verksamheten. Även ESAB som är lokaliserat ca 1600 meter väster om området utgör Seveso-anläggning.

4 Riskidentifiering

Identifiering och bedömning av risker kan göras utifrån följande tre perspektiv:

- A. Risker från omgivningen som kan resultera i en negativ påverkan på planområdet.
- B. Risker från anläggningen som kan resultera i en negativ påverkan på planområdet.
- C. Risker inom planområdet som kan resultera i en negativ påverkan internt inom planområdet.



Figur 10. Illustration över risker från omgivningen som kan resultera i påverkan på planområdet (A), risker från planområdet som kan resultera i påverkan på omgivningen (B) och risker inom planområdet som kan resultera i påverkan inom planområdet (C).

Notera att inom ramen för denna riskutredning beaktas inte risker inom perspektiv B eller C då dessa perspektiv inte är relevanta med avseende på den prövade verksamheten (bostäder och centrum).

4.1 Risker från omgivningen

Två risker från omgivningen har identifierats för aktuell fastighet;

- Transporter av farligt gods på närliggande transportleder
- Perstorps industripark

4.1.1 Farligt gods

Inom det uppmärksamhetsavstånd på 150 meter som pekats ut av Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götalands gemensamma riskpolicy [1] återfinns två utpekade transportleder för farligt gods i närheten av studerat område. Dessa transportleder utgörs utav:

- Väg 21
- Skånebanan



Figur 11. Närliggande farligt godsleder i närheten av fastigheten, gul markering. Grön markering anger väg 21 och orange markering anger Skånebanan.

Transport av farligt gods på land regleras i ADR¹ för transport på väg och i RID² för transport på järnväg. Farligt gods utgörs utav flera olika ämnen vars fysikaliska och kemiska egenskaper varierar. I ADR och RID delas farligt gods in i olika klasser beroende på vilka farliga egenskaper som ämnet har. I Tabell 2 beskrivs klasserna och karakteristiska konsekvenser för respektive klass.

¹ ADR är europeiska föreskrifter för transport av farligt gods på väg och i terräng. I Sverige används den nationella anpassningen ADR-S (MSBFS 2020:9).

² RID är europeiska föreskrifter för transport av farligt gods på järnväg. I Sverige används den nationella anpassningen RID-S (MSBFS 2020:10).

Tabell 2. Kortfattad beskrivning av respektive klass av farligt gods enligt ADR/RID.

Klass	Förklaring	Exempel på ämnen	Konsekvenser
1	Explosiva ämnen och föremål	Sprängämnen, tändmedel, ammunition, etc.	Orsakar tryckpåverkan, brännskador och splitter. Stor mängd massexplösiva ämnen ger skadeområde med 100 m radie (orsakat av tryckvåg). Personer kan omkomma både inomhus och utomhus. Övriga explosiva ämnen och mindre mängder massexplösiva ämnen ger enbart lokala konsekvenser.
2	Gaser	Inerta gaser (kväve, argon etc.) oxiderande gaser (syre, ozon, etc.), brandfarliga gaser (acetylen, gasol etc.) och giftiga gaser (klor, svaveldioxid etc.).	Förgiftning, brännskador och i vissa fall tryckpåverkan till följd av giftigt gasmoln, jetflamma, gasmolnsexplosion eller BLEVE. Konsekvensområden över hundratals meter. Omkomna både inomhus och utomhus.
3	Brandfarliga vätskor	Bensin och diesel (majoriteten av klass 3) transporteras i tankar som rymmer maximalt 50 ton.	Brännskador och rökskador till följd av pölbrand, värmestrålning eller giftig rök. Konsekvensområden för brännskador utbreder sig vanligtvis inte mer än omkring 20 m från en pöl. Rök kan spridas över betydligt större område. Bildandet av vätskepöl beror på vägutformning, underlagsmaterial och diken etc.
4	Brandfarliga fasta ämnen	Kiseljärn (metallpulver), karbid och vit fosfor.	Brand, strålning och giftig rök. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till närområdet kring olyckan.
5	Oxiderande ämnen. Organiska peroxider	Natriumklorat, väteperoxider, kaliumklorat, ammoniumnitrat, etc.	Tryckpåverkan och brännskador. Självantändning, explosionsartat brandförlopp vid kontakt med brännbart organiskt material. Konsekvensområden för tryckvågor uppemot 100 m.
6	Giftiga ämnen. Smittförande ämnen	Arsenik-, bly- och kvicksilversalter, bekämpningsmedel, etc.	Giftigt utsläpp. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till kontakt med själva olycksfordonet eller dess omedelbara närhet.
7	Radioaktiva ämnen	Medicinska preparat. Vanligtvis små mängder.	Utsläpp radioaktivt ämne, kroniska effekter, mm. Konsekvenserna begränsas till närområdet.
8	Frätande ämnen	Saltsyra, svavelsyra, salpetersyra, natrium- och kaliumhydroxid (lut).	Utsläpp av frätande ämne. Dödliga konsekvenser begränsade till närområdet. Personskador kan uppkomma på längre avstånd.
9	Övriga farliga ämnen	Gödningsämnen, asbest, magnetiska material etc.	Konsekvenserna vanligtvis begränsade till kontakt med själva olycksfordonet eller dess omedelbara närhet.

Utifrån beskrivningen av ämnens egenskaper i tabellen ovan kan fyra huvudsakliga olika typer av konsekvenser härledas med avseende på olyckor med farligt gods:

- Brand

- Explosion
- Utsläpp av giftiga kemikalier
- Utsläpp av frätande kemikalier

Dessa konsekvenser kan härledas till olyckor med farligt gods i klass 1, 2, 3, 6 och 8. Brandfarliga fasta ämnen i klass 4, oxiderande ämnen och organiska peroxider i klass 5, radioaktiva ämnen i klass 7 och övriga ämnens i klass 9 utgör normalt ingen fara för omgivningen då konsekvenserna koncentreras till fordonets omedelbara närhet. Under vissa omständigheter kan dock även dessa ämnen medföra betydande konsekvenser, t.ex. kan oxiderande organiska peroxider (klass 5) som blandas med brandfarliga vätskor (klass 3) orsaka explosioner. Vidare kan även föroreningar i en tank med väteperoxid (klass 5) orsaka ett skenande sönderfall med en tanksprängning som följd.

Enligt den riskpolicy [1] som Länsstyrelsen i Skåne varit med och arbetat fram, ska risker med farligt gods beaktas inom 150 meter från transportleder där farligt gods transporteras. Planerad byggnad ligger inom 150 meter från närliggande transportleder för farligt gods, se Tabell 3 nedan, varför risker kopplat till olyckor med farligt gods behöver studeras närmare.

Tabell 3. Minsta avstånd mellan närliggande transportleder för farligt gods och studerad detaljplan.

Transportled	Minsta avstånd outnyttjad byggrätt från vägkant/närmaste räl
Väg 21	Ca 85 meter
Skånebanan	Ca 35 meter

4.1.1.1 Transporter av farligt gods på Väg 21 och Skånebanan

Söder om studerat planområde löper Väg 21 i östvästlig riktning. Vägen sträcker sig mellan Kristianstad och Helsingborg och utgör på den aktuella sträckan en tvåfilig landsväg. Väg 21 är utpekad som primär transportled för farligt gods. Hastighetsbegränsningen är 80 km/h förbi studerat område.

Skånebanan är en elektrifierad järnvägsförbindelse på sträckan Kristianstad–Hässleholm–Helsingborg. Banan trafikeras av persontåg och godståg.

I Figur 12 presenteras den fördelning av farligt gods som ligger till grund för rekommenderade skyddsavstånd och underlag för deterministisk analys som presenteras i RIKTSAM [2].

ADR-klass	Ämne	Väg	Järnväg
Klass 1	Explosiva ämnen och föremål	0.9 %	0.6 %
Klass 2	Gaser	12.0 %	19.9 %
Klass 3	Brandfarliga vätskor	76.9 %	18.1 %
Klass 4	Brandfarliga fasta ämnen	0.9 %	6.2 %
Klass 5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	1.2 %	20.0 %
Klass 6	Giftiga ämnen	0.6 %	5.9 %
Klass 7	Radioaktiva ämnen	0.1 %	0.1 %
Klass 8	Frätande ämnen	7.2 %	24.4 %
Klass 9	Övriga farliga ämnen och föremål	0.3 %	4.9 %

Figur 12. Fördelning av olika farligt godsclasser som anges i RIKTSAM [2].

Denna fördelning är för väg baserad på ett nationellt genomsnitt och för järnväg på en representativ fördelning för Södra stambanan vid Malmö.

Det bedöms troligt att transporter till och från Perstorp industripark och ESAB kan utgöra en signifikant del av det transporterade farliga godset genom Perstorp. Vid en genomgång av de farliga verksamheter som verkar inom Perstorps kommun [6] framträder bilden att det främst är brandfarliga gaser och vätskor, peroxider samt giftiga ämnen (gaser, fasta eller flytande ämnen) som hanteras inom verksamheterna. Om de hanterade ämnena transporteras via väg eller järnväg eller vilken avfart eventuella lastbilstransporter väljer är inte känt.

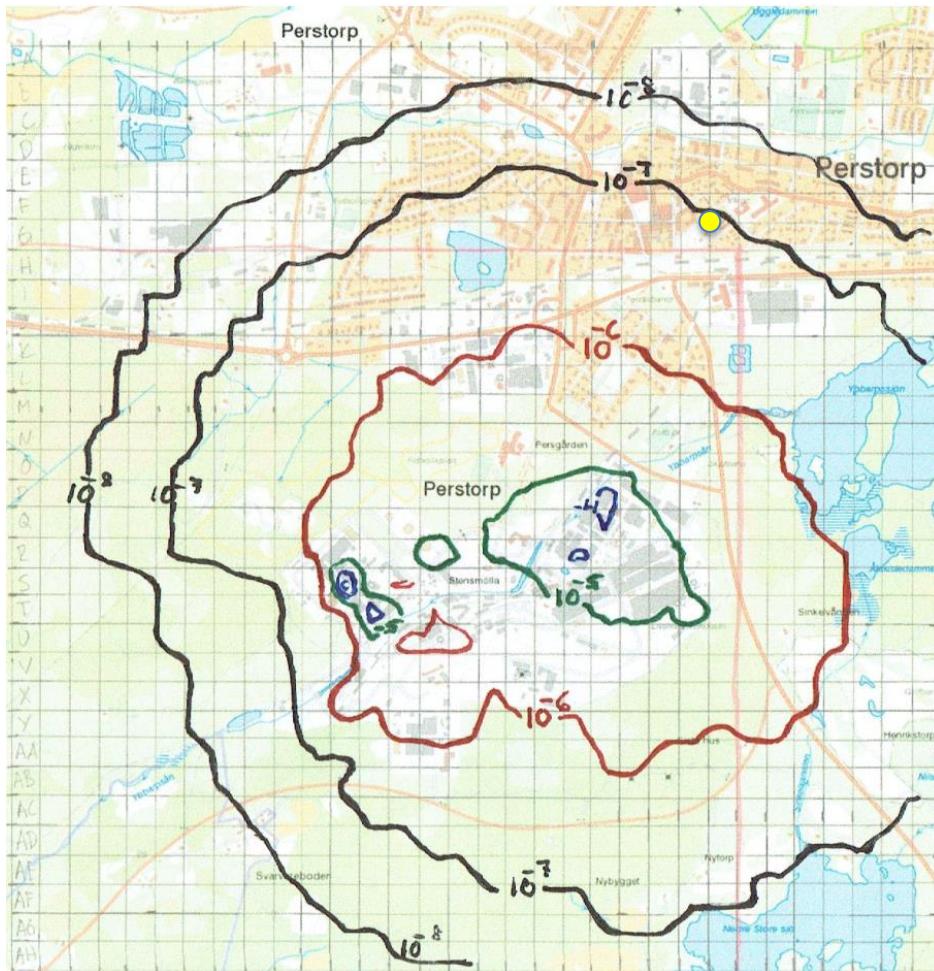
Med tanke på den valda metoden, dvs. Vägledning 2 (deterministisk analys) bedöms fördelningen i Figur 12 och därmed informationen i Figur 3 vara applicerbar i denna analys.

4.2 Industripark

I Perstorp ligger ett kluster av kemianläggningar vilka är placerade i Perstorp industripark. Även ESAB, lokaliserat ca 1600 meter väster om fastigheten men norr om järnvägen, utgör Seveso-anläggning.

Verksamheterna i industriparken utgör sannolikt kommunens enskilt största riskkällor. En QRA [7] (kvantitativ riskanalys) har genomförts för industriparken och denna visa att individrisknivån³ från industriparken uppgår till mellan 10^{-6} och 10^{-7} per år för Ybbåsen, se Figur 13.

³ Individrisk, eller platsspecifik risk, är risken per år för att en enskild individ ska omkomma till följd av en specifik händelse och på en specifik plats. Individrisk används för att se till att en enskild fiktiv person som stadigvarande antas vistas på en viss punkt inte ska utsättas för oacceptabelt höga risknivåer. Eftersom individrisken baseras på en enskild individ tar den inte hänsyn till hur många personer som faktiskt vistas inom ett specifikt område eller under hur långa tidsperioder de uppehåller sig på platsen.



Figur 13. Individrisknivåer utgående från QRA avseende den samlade risken från industriparken (dvs. summan av riskbidragen från samtliga industrier). Ybbåsen är markerad med gul markering.

Det finns för närvarande inget nationellt fastställt beslut om vilket tillvägagångssätt eller vilka kriterier som ska användas vid riskvärdering i Sverige⁴. I genomförd QRA har kriteriet för vad som anses vara en tolerabel individrisk antagits till 10^{-5} per år. I QRAn har även nivån "Åtgärder bör övervägas" definierats. "Åtgärder bör övervägas" motsvarar det som brukar kallas ALARP-principen (As Low As Reasonably Practicable). I QRAn är denna nivå definierad som 100 ggr lägre än den tolerabla risknivån, dvs. 10^{-7} per år. Kriterierna stämmer väl överens med de kriterier som används som praxis i Sverige vid kvantitativa riskanalyser, se avsnitt 2.3.5.

⁴ Notera att kriterier i RIKTSAM endast gäller för bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods, medan exempelvis kriterier från DNV/Räddningsverket gäller för såväl transport av farligt gods som samhällsplaneringen i övrigt, dvs. industrier.

Då risknivån för den aktuella fastigheten ligger inom ALARP-området, dvs. mellan 10^{-5} och 10^{-7} per år genomförs en fördjupad bedömning av risken från industriparken i avsnitt 5.2.

Utöver ovan beskrivna verksamheter bedöms inga andra verksamheter i närområdet utgöra någon allvarlig riskpåverkan på den aktuella fastigheten.

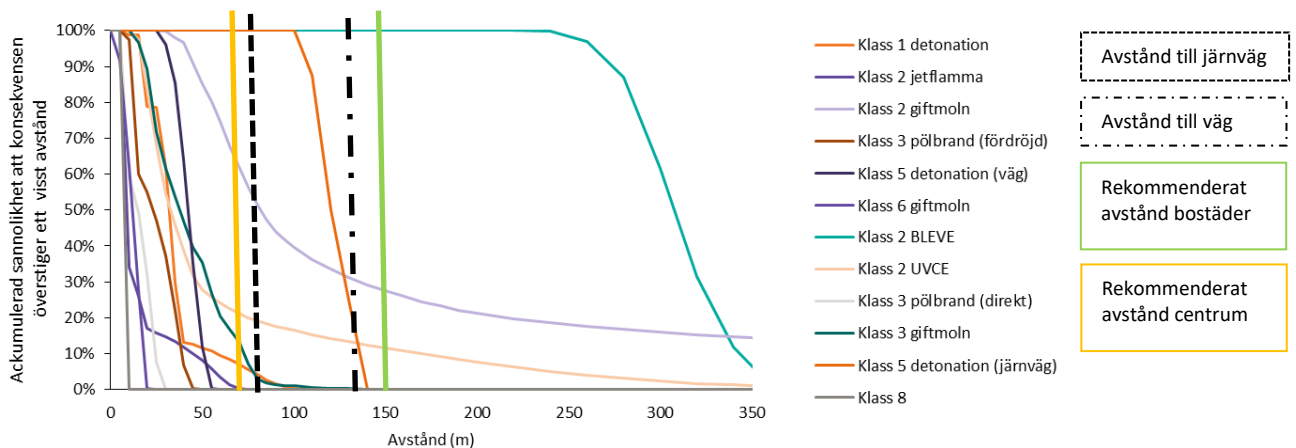
5 Fördjupad analys

5.1 Farligt gods

Enligt de rekommenderade skyddsavstånd som presenteras i Figur 2 är minsta rekommenderade skyddsavstånd 150 meter till bostäder och 70 meter till centrum.

Minsta avstånd mellan befintlig byggnad och Skånebanan är ca 80 meter. Till Väg 21 är minsta avståndet ca 135 meter. Markanvändning centrum i befintlig byggnad uppfyller rekommenderat skyddsavstånd från farligt godsleder och kan därmed anses vara acceptabelt utan skyddsåtgärder eller behov av ytterligare utredning. Markanvändning bostäder i befintlig byggnad uppfyller däremot inte rekommenderade skyddsavstånd enligt Figur 2.

På det avstånd där bostäder rekommenderas, dvs. ett avstånd av 150 meter, är sannolikheten att bebyggelsen ska påverkas i händelse av en olycka med farligt gods obefintlig för de allra flesta scenarion som studeras. Endast "Klass 2 BLEVE", "Klass 2 giftmoln" och "Klass 2 UVCE" bidrar till risknivån på dessa avstånd, se Figur 14.



Figur 14. Placering av befintlig byggnad i relation till rekommenderade skyddsavstånd (orange och grön vertikala markeringar) samt de två farligt godslederna (streckade linjer).

Ökningen i risknivå med avseende på avsteg från rekommenderat avstånd från Väg 21 bedöms vara mycket begränsad. Inga ytterligare risker tillkommer då "Klass 5 detonation" endast gäller järnväg. Riskbidraget från "Klass 2 giftmoln" och "Klass 2 UVCE" ökar endast med uppskattningsvis 5% medan riskbidraget från "Klass 2 BLEVE" inte förändras.

Då järnvägen ligger närmast aktuell fastighet blir denna dimensionerande med avseende på risker från transporter med farligt gods i den deterministiska analysen. Med avseende på avsteget från det rekommenderade avståndet bidrar ytterligare tre risker till den totala risknivån;

- "Klass 5 detonation (järnväg)", "Klass 3 giftmoln" och "Klass 1 detonation".
- Vidare så ökar riskbidraget från
 - "Klass 2 giftmoln" med ca 20% och









- "Klass 2 UVCE" med ca 10%.

- Bidraget från "Klass 2 BLEVE" påverkas inte

I Tabell 4 sammanfattas skillnaden i hur stor andel av en specifik olyckstyp som når till de aktuella byggnaderna och därmed kan påverka dessa. Notera att den skillnad som anges i tabellen är skillnaden i hur många procent av ett visst olycksscenario som når undersökt byggnad jämfört med om man uppfyllt det rekommenderade avståndet till den aktuella markanvändningen.

Då befintlig byggnad är placerad på ett sådant avstånd att det rekommenderade avståndet till centrum uppfylls utelämnas denna i riskanalysen.

Tabell 4. Tabellen visar skillnaden i hur stor andel av en specifik olyckstyp som når till de aktuella byggnaderna och därmed kan påverka dessa.

Scenario	Typ av fara	Befintlig byggnad (bostäder)
"Klass 1 detonation"	Explosior 	+5%
"Klass 2 giftmoln"	Giftig 	+20%
"Klass 2 UVCE"	Explosior 	+10%
"Klass 2 BLEVE"	Explosior 	Samma
"Klass 2 jetflamma"	Brand 	Längsta påverkans- avstånd nås ej
"Klass 3 giftmoln"	Giftig 	+5%
"Klass 3 pölbrand (fördröjd)"	Brand 	Längsta påverkans- avstånd nås ej
"Klass 5 detonation (järnväg)"	Explosion 	+100%

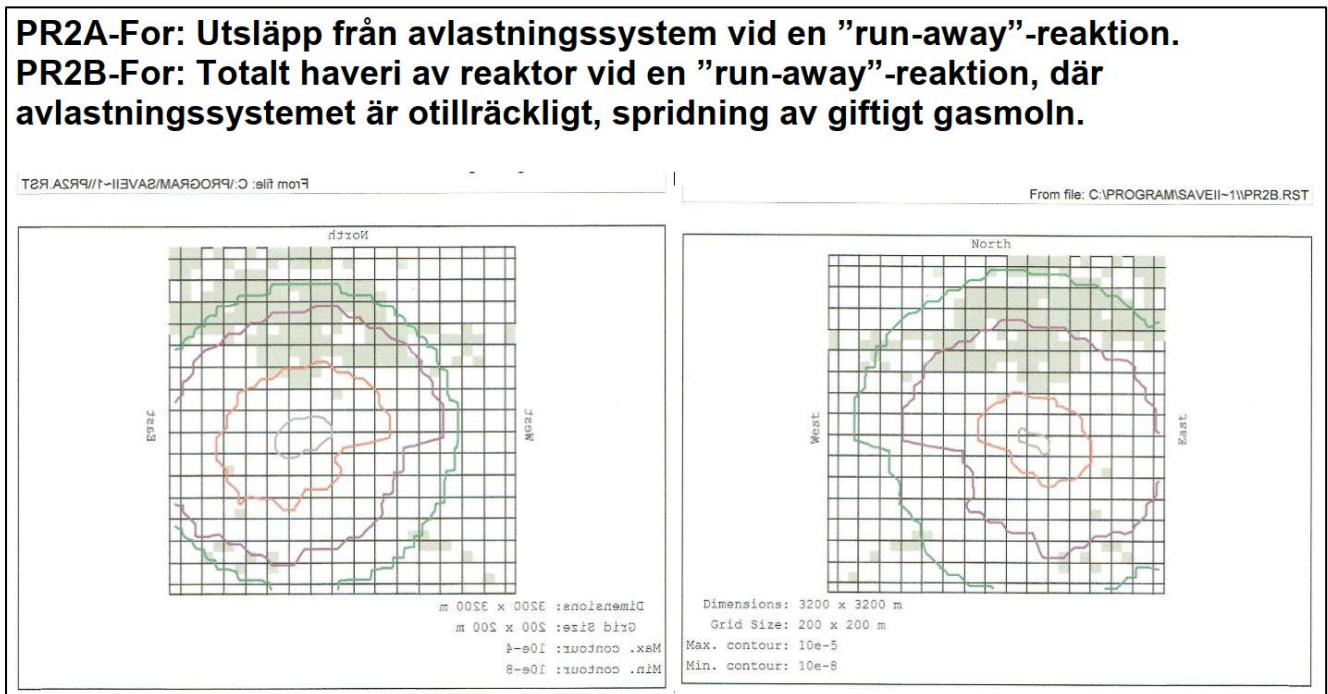
De risker som behöver hanteras och kompenseras för att möjliggöra bostäder i befintlig byggnad är risker med avseende på spridning av giftmoln samt explosionsrisker.

5.2 Industripark

Enligt genomförd QRA är den verksamhet inom industriparken som dominerar riskbilden för Perstorp tätort BI-QEM Resins AB. I bilaga 15 i QRAn redovisas risknivån för respektive scenario. Två scenarier utgör en risk för aktuell fastighet;

- Utsläpp från avlastningssystem vid en "run-away"-reaktion.
- PR2B-For: Totalt haveri av reaktor vid en "run-away"-reaktion, där avlastningssystemet är otillräckligt, spridning av giftigt gasmoln.

Individriskkurvor för de två scenarierna presenteras i Figur 15.



Figur 15. De två scenarier i QRA som påverkar den aktuella fastigheten.

Man kan av individriskkurvorna utläsa att båda scenarierna kan få stora konsekvenser men att det är förhållandevis osannolikt. Båda scenarierna innebär att ett giftigt gasmoln bestående av formaldehyd sprider sig från anläggningen. Formaldehyd används industriellt bland annat vid framställning av flera olika typer av plaster (till exempel bakelit) och som desinfektionsmedel. Formaldehyd klassificeras som cancerframkallande och giftig och verkar starkt irriterande på ögon och luftvägar. Inandning av formaldehyd kan ge kramp i struphuvudet och leda till lungskador.

Den risk från industriparken som behöver hanteras och kompenseras för att möjliggöra bostäder och centrum i utnyttjad byggrätt är risker med avseende på spridning av giftig gas.

6 Skyddsåtgärder

I Boverkets och Räddningsverkets vägledningsrapport *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner* [8] anges flera exempel på åtgärder som skyddar mot olyckor. Åtgärderna är kategoriserade efter typ av åtgärd och är sorterade efter hur de vanligen förhåller sig till byggnaden och byggskedet enligt följande:

- Åtgärder före byggskedet eller vid sidan av en byggnad – **markåtgärder**.
Markåtgärderna delas in i markåtgärder respektive separations-/barriäråtgärder. Exempel på markåtgärder är markbeläggning (genomsläpplig eller tät), invallning, och dike. Separationsåtgärder kan vara skyddsavstånd, vegetation, vall och mur.
- Åtgärder förknippade med byggskedet – **byggnadsåtgärder**.
Byggnadsåtgärder delas in i utformningsåtgärder och fasadåtgärder. Utformningsåtgärder handlar om hur planområdet och byggnaderna disponeras, förstärkning av stomme, placering av friskluftsintag. Ej öppningsbara fönster och brandskyddad fasad är två exempel på fasadåtgärder.

I vägledningsrapporten finns detaljerad information om utformning av dessa säkerhetshöjande åtgärder och deras effekt mot olika typer av olyckor. I bilaga A presenteras samtliga skyddsåtgärder som bör utvärderas enligt SKL [8].

Baserat på den fördjupade analysen i avsnitt 5 är främst följande skyddsåtgärder relevanta att överväga:

- Skyddsavstånd samt disponering av byggnader och område
- Skydd mot brandspridning
- Ventilationsåtgärder för att skydda mot giftig gas
- Byggnadsåtgärder för att minska konsekvens vid explosioner

7 Riskbedömning och slutsatser

7.1 Farligt gods - befintlig byggnad (centrum)

Markanvändning centrum i befintlig byggnad uppfyller rekommenderat skyddsavstånd från farligt godsleder och kan därmed anses vara acceptabelt utan skyddsåtgärder eller behov av ytterligare utredning.

7.2 Farligt gods - befintlig byggnad (bostäder)

Föreslagen markanvändning avviker från rekommenderade skyddsavstånd. När man studerar Tabell 4 framgår att det främst är scenarion kopplade till explosion eller spridande av giftig gas som ökar risknivån jämfört med den risknivå som råder vid uppfyllande av rekommenderade skyddsavstånd.

Mellan befintlig byggnad och järnvägen råder en höjdskillnad om 5-7 meter, se Figur 16.



Figur 16. Befintlig byggnad från motsatt sida järnvägen. Höjdskillnaden är 5-7 meter.

Denna höjdskillnad bedöms kunna kompensera en del av den ökade risknivån med avseende på spridning av giftiga gaser ("Klass 2 giftmoln") samt gasmolnsexplosioner ("Klass 2 UVCE") då ex. klorgas och svaveldioxid (giftiga) samt gasol (brandfarlig) är tunga gaser. Detta innebär att de har en densitet som är högre än luft och att de därmed "rinner" längs marken. Höjdskillnaden agerar i viss mån barriär för den befintliga byggnaden. Andra gaser (ex. metan) är lätta och stiger förhållandevis snabbt i förhållande till avstånd från utsläppskällan. På rådande avstånd bedöms relevanta olycksscenarioer med lätta gaser ("Klass 2 giftmoln" samt "Klass 2 UVCE") osannolika då de förväntats stiga till sådan höjd att de inte längre utgör en risk för byggnaden.

Vidare är området mellan järnvägen och den befintliga byggnaden inte helt öppet utan de byggnader och den växtlighet som finns i området kan förväntas utgöra ett visst skydd i form av avskärmning och inblandning med luft med avseende på spridning av gas. Det råder dock stora skillnader i olika källor beträffande hur stor denna effekt kan tänkas vara.

Baserat på ovanstående bedöms risk för gasinträning och gasmolnsexplosion inte stå för ett betydande risktillskott. För att ytterligare minska konsekvensen med avseende på gasinträning är det vanligt att man inför en ventilationsåtgärd som syftar till att hindra giftig gas från att tränga in i byggnaden. Denna åtgärd består ofta i att placera ventilationsintag högt och vänd från leden alternativt högt och långt från leden. För en befintlig byggnad kan införande av detta krav innebära stora kostnader och ingrepp, om det innebär att man behöver införa central ventilation. Om man avser att genomföra omfattande renoveringar av byggnaden bedöms detta kunna vara en rimlig åtgärd att vidta.

För att minska konsekvensen med avseende på explosioner så förekommer det att man vidtar åtgärder för att förstärka fasader och bärande konstruktioner för att förhindra fortskridande ras. Notera att syftet inte är att helt eliminera påverkan givet en explosion. För en befintlig byggnad bedöms detta ej vara möjligt eller kostnads-nyttomässigt rimligt då de förstärkningsåtgärder som krävs är allt för omfattande och svåra att implementera, även givet en omfattande renovering.

Det bör noteras att de farligt godstyper och/eller olycksscenario (*"Klass 5 detonation (järnväg)"* och *"Klass 1 detonation"*) som bidrar till den ökade risknivån gentemot vad som tillåts enligt vägledning 1 vanligtvis utgör en mycket begränsad del av den totala risknivån då de utgör en liten andel av det farliga gods som transporteras. Baserat på detta bedöms bostäder i befintlig byggnad vara möjligt utifrån Vägledning 2, utan att ytterligare förstärkningsåtgärder med avseende på explosionslast, vara lämplig.

Sammantaget bedöms det finnas goda möjligheter att driva igenom ett planförslag med föreslagen markanvändning då avsteget från vägledning 1 och det tillkommande riskbidraget är begränsat. Denna bedömning bygger på ett erfarenhetsmässigt antagande att riskbidraget från explosionslaster generellt är mycket lågt. Beroende på platsspecifika förhållanden kan det dock komma att krävas en verifiering genom kvantitativa beräkningar i enlighet med vägledning 3 i RIKTSAM i ett senare skede. Vid en kvantitativ beräkning beaktar man sannolikhetsaspekter så som antalet farligt godstransporter av en viss farligt godsklass samt sannolikheten för att ett givet olycksscenario ska uppkomma.

7.3 Industriparken

Individrisknivån för fastigheten med avseende på risk från industriparken ligger mellan 10^{-6} och 10^{-7} per år, dvs. nedre halvan av ALARP-området eller det område där "Åtgärder bör övervägas". Då fastigheten ligger relativt nära gränsen för individriskkurvan för 10^{-7} bedöms det rimligt att anta att risknivån är relativt nära gränsen för att anses vara acceptabel. Påverkan på samhällsrisknivån bedöms vara minimal då befintlig byggnad redan idag bidrar till denna och samhällsrisknivån utvärderas inte vidare i denna analys.

Faran från industriparken utgörs av spridning av giftig gas. För att minska konsekvensen med avseende på gasinträning är det vanligt att man inför en ventilationsåtgärd som syftar till att hindra giftig gas från att tränga in i byggnaden. Denna åtgärd består ofta i att placera ventilationsintag högt och vänd från leden alternativt högt och långt från leden. För en befintlig byggnad kan införande av detta krav innebära stora kostnader och ingrepp, om det innebär att man behöver införa central ventilation. Om man avser att genomföra omfattande renoveringar av byggnaden (Ybbåsen) bedöms detta kunna vara en rimlig åtgärd att vidta, främst med avseende på risker från transporter av farligt gods, se avsnitt 7.2, men en riskreducerande effekt kan även förväntas för ett utsläpp från industriparken.

Med tanke på att Ybbåsen ligger på gränsen till den individriskkurva som utgör en risk av 10^{-7} per år, vilket även är gränsen för acceptabel risk enligt genomförd QRA och relevanta kriterier, bedöms risken från industriparken inte utgöra skäl för att kräva att ventilationen åtgärdas.

Då både järnvägen och industriparken ligger söder om Ybbåsen skulle införande av ventilationskrav inte innebära någon intressekonflikt med avseende på skydd mot påverkan från de båda riskkällorna.

8 Bibliography

- [1 Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, "Riskhantering i detaljplaneprocessen – Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods," 2006.
- [2 Länsstyrelsen i Skåne Län, " Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen - Bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport," 2007.
- [3 Räddningsverket, "Värdering av risk," Statens Räddningsverk, Karlstad, 1997.
- [4 Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB), "Riskhänsyn i fysisk planering," [Online]. Available: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/samhallsplanering/riskhansyn-i-fysisk-planering/>.
- [5 F. Nystedt, "Deaths in Residential Fires - an Analysis of Appropriate Fire Safety Measures," Department of Fire Safety engineering, Lund University, Lund, 2003.
- [6 Perstorp Kommun, "Sevesodirektivet - verksamheter som hanterar farliga ämnen," 12 07 2023. [Online]. Available: <https://www.perstorp.se/kommunpolitik/krisberedskapochsakerhet/raddningstjanst/farligverksamhet.4.61780eb015c1403d63429ab.html>. [Använd 15 12 2023].
- [7 AJ Risk Engineering AB, "En kvantitativ analys av riskerna inom Perstorps industripark m.a.p. risker för "3:e man", 2021.
- [8 Räddningsverket och Boverket, "Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner," 2006.
- [9 Perstorps Kommun, "Riskhantering i Fysisk planering - Fysisk planering för och i anslutning till storskalig kemikaliehantering inom Perstorps kommun".

Bilaga A - Genomgång skyddsåtgärder

Dike

Åtgärden innebär att ett dike anordnas för att samla upp utsläpp eller dagvatten. Diket anordnas vanligen i anslutning till vägar och järnvägar, men kan även finnas i åkermark och runt industrier. Genom att diket samlar upp utsläppta vätskor har åtgärden effekt även mot pölbränder.

Säkerhetspåverkan

- Åtgärden reducerar även konsekvensen av ett vätskeutsläpp som kan ge en pölbrand, då pölens utbredning koncentreras till diket.
- Åtgärden är till viss del oberoende av insats från räddningstjänsten. Vid stora utsläpp kan räddningstjänstens insats i form av pumpning av vätska dock vara nödvändig
- Åtgärden har hög tillförlitlighet och ett mycket lågt behov av kontroll och nyinvesteringar. Åtgärden kan kräva underhåll i form av rensning av diken, då de lätt växer igen.

Andra aspekter

- Åtgärden kan innebära en merkostnad.
- Åtgärden innebär små begränsningar vid utformning av detaljplaneområdet. Osäkerheten ligger i omfattningen av exempelvis den utflytande volymen.

Kommentarer

- Generellt lämplig som säkerhetsåtgärd för att minska utbredning av vätskeutsläpp och reducera storleken på de pölbränder som kan uppkomma.
- Generellt lämplig att reglera med detaljplan främst inom allmän plats.

Vall

Åtgärden innebär att jordmassor placeras så att en vall bildas som en fysisk barriär mellan ett risk- och skyddsobjekt.

Säkerhetspåverkan

- Vall innebär en fysisk barriär som kan förhindra fordon, bränder eller vatten att passera. Vallen leder till "mjukare" kollision, och förhindrar påkörning av byggnad/personer vid en eventuell avåkning. Detta gäller både väg och järnväg. Vallen tjänar även som en avgränsning vid eventuella utsläpp av vätskor och därmed begränsas både storlek och bildandet av pölar. Detta innebär begränsade bränder. I händelse av olycka nära marken med utsläpp som sprids i luften kan i vissa fall koncentrationerna förväntas minska till cirka hälften på andra sidan vallen.
- Åtgärden kan minska konsekvenser vid fordonsolyckor.
- Utsläpp till följd av avåkning blir relativt enkla att ta hand om, brand-spridning från eventuella pölbränder kan sannolikt förhindras.

- Åtgärden kan skydda mot tryckvåg vid explosion.
- Åtgärden kräver ingen skötsel för att den säkerhetshöjande effekten ska bestå.
- Kan ge räddningstjänsten problem med tillgängligheten till t.ex. spårområde.
- Hög tillförlitlighet. Väl genomförd är det sannolikt att åtgärden finns kvar och fungerar över en längre tidsperiod.

Andra aspekter

- Priset för en vall kan vara ca 5 000-20 000 kr/löpmeter beroende på tillgänglighet av massor.
- Yta måste avsättas till vallen. Vallen påverkar landskapsbilden.
- Åtgärden har även andra effekter, t.ex. bullerdämpande och insynsskyddande.
- Åtgärden kan kombineras med plantering för att förhindra att den används på olämpligt sätt som t.ex. pulkabacke.
- Ansvar: få inblandade aktörer.

Kommentarer

- Åtgärden är generellt sett lämplig som säkerhetsåtgärd eftersom vallens utformning är enkel att beskriva. Vallens höjd och utbredning bör anges för att säkerställa effekterna.
- Generellt sett lämplig att reglera med detaljplan främst inom allmän plats.
- Om åtgärden införs längs väg eller järnväg bör det beaktas vem som får ansvar för uppförande och underhåll vilket kan vara problematiskt.
- Åtgärden innebär i praktiken alltid ett skyddsavstånd.

Mur/plank

Åtgärden innebär att en tät konstruktion uppförs som barriär mellan risk- och skyddsobjekt. Nedan beskrivs åtgärden med utgångspunkt från en mur/ett plank, cirka två meter hög. Åtgärden kan minska sannolikheten för allvarliga konsekvenser vid fordonsolyckor. Den kan lindra konsekvenserna vid översvämning (försvårar utbredning av vätskor) och explosioner (absorberar splitter på låg höjd). Minskar exponeringen för strålning från bränder och utsläpp i luften.

Säkerhetspåverkan

- I huvudsak passiv och tillförlitlig åtgärd.
- Åtgärden kan vara lämplig som skydd vid t.ex. förhöjd risk för pölbrand.
- Mur/plank ska utformas så att den inte lockar till klättring, balansgång eller annan lek för barn.
- Kan behöva stötning och förstärkt grundläggning för att fungera vid översvämning/hindra vätska att ta sig förbi barriären.

- Kan reducera exponeringen till följd av olycka t.ex. tryckvåg.

Andra aspekter

- Mur kan kosta mellan ca 1 000 och 3 000 kr per m². En två meter hög mur kostar då ca 2 000-6 000 kr/löpmeter. Bullerplank kan kosta mellan ca 1 000 och 3 000 kr per löpmeter (cirka två meter högt).
- Vid placering på allmän plats utgör muren en begränsning av framkomligheten för allmänheten.
- Bullerdämpande och kan hindra sikt beroende på utformning.
- Få inblandade aktörer.

Kommentarer

- Generellt lämplig som säkerhetsåtgärd.
- Generellt lämplig att reglera med detaljplan dels då plankets/murens utformning och utbredning är enkel att beskriva.

Skyddsavstånd

Åtgärden innebär att skyddsobjekt inte får placeras inom ett visst avstånd från en riskkälla. En separering av riskkälla och skyddsobjekt erhålls. Detta innebär att sannolikheten för att en olycka ska leda till skada i händelse av brand, explosion eller utsläpp av giftiga ämnen reduceras. Inom ett skyddsavstånd kan mindre störningskänsliga verksamheter finnas.

Säkerhetspåverkan

- Passiv åtgärd, fungerar oberoende av andra åtgärder.
- Underlättar räddningstjänstens insats; är tydlig, skapar plats för räddningsarbete.
- Hög tillförlitlighet. Viss sannolikhet finns att marken börjar användas till något den inte var avsedd för, men inte varaktigt eller omfattande som t.ex. bebyggelse.
- Åtgärder reducerar konsekvensen kraftigt vid korta skyddsavstånd, men effekten avtar med avståndet.

Andra aspekter

- Markpriset i exploateringsområden varierar mellan några hundra till tusentals kr/m². Vid förtätningar i redan exploaterade områden kan markpriset vara högt.
- Begränsar användning av markområden vilket kan skapa "döda ytor" som i stor skala leder till en utglesning av samhällen.
- Åtgärden leder också till reduktion av t.ex. buller och luftföroreningar.

Disposition av planområde

Åtgärden innebär att bestämma hur marken som omfattas av detaljplanen får användas och bebyggas. Dispositionen berör användning av mark och byggnader, placering av byggnader, planteringar, grönområden,

gång- och cykelvägar, parkeringar, etc. Åtgärden är egentligen ingen "egen" säkerhetsåtgärd utan en kombination av enskilda åtgärder som t.ex. användning av mark och skyddsavstånd. Åtgärden kan även innebära att mindre störningskänslig verksamhet placeras som en skärm framför ett skyddsobjekt, exempelvis kontorshus framför bostäder. Åtgärden karakteriseras av att genom god planering och ett väl disponerat område uppnås skyddseffekter utan att det medför några direkta kostnader eller begränsningar. Åtgärden kan skydda mot flertalet olyckor såsom explosion, brand, utsläpp till luft och trafikolyckor.

Säkerhetspåverkan

- Effektiviteten av åtgärden är relaterad till vilka enskilda delåtgärder som disponeringen av planområdet innebär.
- Byggnadernas användning och begränsning av byggnadsarean medverkar indirekt till hur många människor som kommer att vistas i området och påverkar därmed den maximala konsekvensen av en olycka.

Andra aspekter

- Under förutsättning att planeringsfriheten är stor är kostnaden för åtgärderna låg.
- Begränsar handlingsfriheten vid utformning av planområdet, exempelvis genom att en mindre del av området tillåts bebyggas, vilket i sin tur kan påverka hur lönsamt projektet blir för exploatören (exempelvis hur många bostäder som kan byggas och därefter säljas/hyras ut).
- Åtgärden kan generellt användas när stor planeringsfrihet råder inom detaljplaneområdet.

Kommentarer

- Generellt lämplig som säkerhetsåtgärd eftersom den innebär god planering och medför ett naturligt skydd mot flera olyckor.
- Åtgärden är lämplig att reglera med detaljplan, då precisering av användning av mark och byggnader, utformning och placering av byggnader och utformning av allmän plats och tomter är vanliga bestämmelser.

Disposition av byggnad

Åtgärden innebär hur lokaler inom en byggnad disponeras för att uppnå ett skydd mot olyckor. Det handlar t.ex. om placering av samlingslokaler och utrymningsvägar. Även balkonger räknas hit, trots att de ofta ligger utanför själva byggnaden. Disposition inom byggnad skyddar genom att styra hur många personer som exponeras och/eller möjliggöra säker utrymning efter en olycka.

Säkerhetspåverkan

- Rätt använd, frigör åtgärden resurser för räddningstjänsten då skadeutfallet minskar och utrymning görs möjlig.
- Åtgärden har hög tillförlitlighet, men kan "glömmas" bort vid ändring av byggnad. Inget behov av underhåll.
- Åtgärden reducerar konsekvensen av olika typer av bränder då exempelvis utrymning möjliggörs till säker sida.

- Skadeutfallet vid explosioner minskar om samlingslokaler inte placeras intill exponerad fasad.

Andra aspekter

- Åtgärden innebär ofta ingen direkt kostnad.
- Stor begränsning av en byggnads användning om lokalerna inte kan disponeras fritt.
- Minskar möjlighet till optimalt/flexibelt utnyttjande av lokaler.

Kommentarer

- Generellt lämplig som säkerhetsåtgärd i de fall det handlar om möjlighet till säker utrymning.
- Generellt lämplig att reglera med detaljplan.

Placering av friskluftsintag

Åtgärden innebär att friskluftsintag placeras på oexponerad sida, vanligtvis bort från riskkällan och högt upp. Syftet med åtgärden är att, vid utsläpp, minska den mängd gas som kommer in i byggnaden via ventilationssystemet.

Säkerhetspåverkan

- Åtgärden minskar konsekvensen av utsläpp av brandgaser och andra giftiga gaser genom att gasens inträngning i byggnaden minskar.
- Åtgärden minskar sannolikheten för explosion i en byggnad vid utsläpp av brandfarlig gas utomhus.
- Effekten minskar om det finns öppningar, såsom fönster och dörrar, på den exponerade fasaden.
- Underhållsbehovet är lågt och åtgärden förväntas fungera väl över tiden.

Andra aspekter

- Kostnaden är generellt sett låg under förutsättning att ventilationssystemets utformning inte begränsas i övrigt.
- Möjlighet ur ventilationssynpunkt till optimal placering av ventilationskanaler och fläktrum kan minska.
- Kan även ge skydd mot kontinuerlig exponering av luftföroreningar orsakade av fordon om byggnaden är placerad i omedelbar närhet av väg.
- Många inblandade aktörer, i olika skeden.
- Fläktar på "oexponerad sida" kan komma i konflikt med "tyst sida" avseendebuller.

Förstärkning av stomme/fasad

Åtgärden innebär att byggnad, eller del av byggnad, utförs med fasad och stomme som ska kunna motstå tryckökningar motsvarande exempelvis viss explosion. Utförandet ska ge skydd mot fortskridande ras och stå emot påkörning (fordon mot byggnad).

Säkerhetspåverkan

- Åtgärden är konsekvensreducerande. Vid tryck mindre än designtrycket är sannolikheten för fortskridande ras av byggnaden liten.
- Åtgärden har genomsnittlig tillförlitlighet.
- Mycket låga krav på kontroll.
- Effektiviteten bedöms som genomsnittlig. Den kommer att minska sannolikheten för större byggnadsras med riktigt stora konsekvenser och risk till ytterligare olyckor.
- Åtgärden är oberoende av insats från räddningstjänsten.

Andra aspekter

- Tyngre konstruktion av stomme och fasad.
- Dyrare utförande.
- Skador kan trots åtgärden uppkomma på människor till följd av tryckstegring och splitter.

Kommentarer

- Kan vara lämplig som säkerhetsåtgärd beroende på dimensionering av fasaden.
- Generellt lämplig att reglera med detaljplan i de fall förutsättningarna är väl kända.

Begränsning av fönsterarea

Åtgärden innebär att fönsterarean (inklusive så kallad öppningskomplettering, t.ex. dörr, port, glasparti) i en fasad begränsas, t.ex. till 15 procent av fasadarean. Även fasad helt utan fönster/öppningar ingår.

Säkerhetspåverkan

- Med färre öppningar minskas den svagaste konstruktionsdelen i fasad. Åtgärden är konsekvensreducerande.
- Vid explosioner minskas exponeringen för såväl splitter som tryckvåg och föremål. Åtgärden är därför verksam såväl utanför som inuti byggnaden.
- Vid utsläpp som sprids i luften förväntas det diffusa inläckaget i byggnader minska.
- Effektiviteten bedöms som mycket låg. Mindre antal eller storlek på fönster utesluter inte öppna fönster som kan medföra att föroreningar tränger in, och skyddet mot explosioner innebär enbart en minskad sannolikhet för direkt påverkan av splitter eller föremål i eller utanför byggnaden.
- Tillförlitligheten bedöms som hög. Åtgärden är oberoende av räddningstjänsten.

Andra aspekter

- Begränsning av fönsterarea på en fasad kan innebära fler fönster på en annan fasad.

- Åtgärden innebär begränsningar som kan ge sämre planlösningar då del av byggnad inte har dagsljus eller ett begränsat dagsljus och därmed sämre inomhusmiljö. Exempelvis kan det vara svårt att skapa genomgående lägenheter.
- Tät fasad reducerar buller bättre än fasad med fönster.

Kommentarer

- Kan vara tveksam som säkerhetsåtgärd, beroende på att effektiviteten bedöms som mycket låg.
- Åtgärden kan komma i konflikt med önskemål om byggnadens yttre gestaltning.
- Åtgärden bör införas som en funktionsbaserad bestämmelse eftersom fasad, fönster och ventilation ska fungera ihop.

Ej öppningsbara fönster

Åtgärden innebär att fasad förses med icke öppningsbara fönster, dvs. att fönster utformas som fasta partier.

Säkerhetspåverkan

- Åtgärden är verksamt mot föroreningar som sprids i luft. Inläckaget i byggnaden förväntas minska, vilket medför lägre exponering och minskade konsekvenser.
- Effektiviteten bedöms som låg i jämförelsen med öppningsbara fönster. Det är inte realistiskt att göra alla fönster i en byggnad icke öppningsbara, utan bara för en fasad eller två. Effektiviteten beror på skillnaden i inläckage i byggnad beroende på vindhastighet, vindriktning och, framför allt, hur byggnaden påverkar strömningen och eventuellt skapar turbulens.
- Åtgärden har ganska hög tillförlitlighet. Viss sannolikhet finns att skyddet försämras om åtgärden "glöms bort", t.ex. vid renoveringar (byte av fönster-partier, fasadåtgärder etc.).

Andra aspekter

- Inga kostnader beräknas tillkomma för projektering eller utförande avseende själva fönsterkostnaden.
- Åtgärden medför stora begränsningar vad det gäller fönsterputsning framförallt i bostäder, men även i exempelvis kontor.
- Om fönsterputsning ska vara möjlig måste fönster som öppnas med nyckel/verktyg jämföras med icke öppningsbara fönster för att kunna användas i bostäder. Åtgärdens tillförlitlighet blir då mycket lägre.
- Åtgärden ses som begränsande utifrån perspektivet att personer gärna vill kunna öppna fönster för vädning och för att kunna kalla på hjälp i en nödsituation.
- Åtgärden minskar exponeringsrisker mellan t.ex. kontor/bostäder och brandfarliga eller explosiva varor.

Kommentarer

- Eventuellt lämplig som säkerhetsåtgärd, beroende på att effektiviteten bedöms som mycket låg. Ansvarsfrågan är otydlig och begränsningen är relativt stor.
- Åtgärden bör införas som en funktionsbaserad bestämmelse eftersom fasad, fönster och ventilation ska fungera ihop.

Brandskyddad fasad

Åtgärden innebär att fasad, inklusive fönster, utförs i brandteknisk klass exempelvis EW30 samt att krav ställs på byggnadens svårantändlighet. EW30 innebär att fasaden är utformad på sådant sätt att brandspridning inte ska ske genom väggen inom 30 minuter om det inte brinner mycket intensivt på utsidan av väggen. EW30 är dock ingen garanti för att fasaden inte antänds och att brandspridning därmed sker till exempelvis vinden. Av denna orsak kan krav på lägst brandteknisk klass i vissa fall behöva kompletteras med krav på svårantändlighet om andra material i fasadbeklädnader än murverk eller betong godtas. En brandklassad fasad, utan ventilationsöppningar, varken i fasad eller takfot, försedd med EW30 klassade fönster, som inte kan öppnas utan särskilda verktyg, uppfyller normalt de krav som behöver ställas vad gäller brandskydd och brandmotstånd hos en fasad.

Säkerhetspåverkan

- Passiv åtgärd, fungerar oberoende av räddningstjänstens eller annans åtgärder.
- Hög tillförlitlighet. Viss sannolikhet finns att skyddet försämras om åtgärden "glöms bort", t.ex. vid renoveringar (byte av fönsterpartier, fasadåtgärder, ventilationsförändringar etc.).
- Åtgärden minskar risken för, eller fördröjer, brandspridning till och vidare in i en byggnad vid brand utanför.
- Åtgärden reducerar inträngning av giftiga gaser, brandrök, damm och aerosoler eftersom brandklassade fönster endast tillåts vara öppningsbara med nyckel eller specialverktyg. Exponering kan dock ske genom andra fönster eller via ventilationssystemet.

Andra aspekter

- Kostnaden för brandklassade fönster är ca 5 000 kr/m².
- Vissa begränsningar av utformningen av en byggnad.
- Fönsterputsning försvåras (fördyras).
- I bostäder eller kontor bör vid denna typ av lösning beaktas att de klassade fönstren inte betraktas som utrymningsvägar. Utrymning måste i stället ske via fönster åt annat håll eller via särskilda trapphus.

Kommentarer

Generellt lämplig att reglera med detaljplan. Åtgärden bör införas som en funktionsbaserad bestämmelse eftersom fasad, fönster och ventilation ska fungera ihop.