

Risikanalys avseende närhet till järnväg

Björna 2:28

Bygglövshandling

Version 1

Datum: 2019-10-22

Beställare: MANA Projektbyrå

Uppdrag: 5365

Uppdragsansvarig: Marie Thelberg

E-post: marie.thelberg@bricon.se

Telefon: 070-360 00 02

Handläggare: Klara Peraic

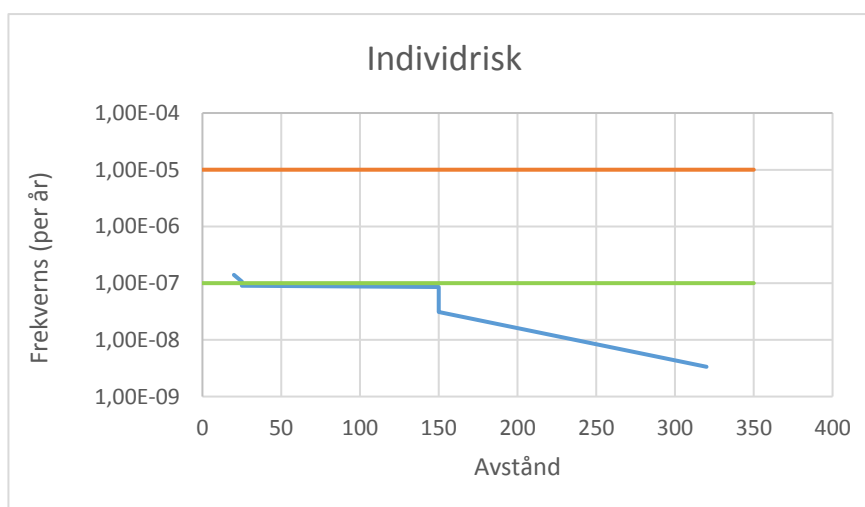
E-post: klara.peraic@bricon.se

Telefon: 070-205 54 71

Sammanfattning

I samband med att Coops tidigare butikslokal i Björnas har brunnit söker butiksägaren nu en ersättningslokal för verksamheten. Den lokal som är aktuell för detta är belägen 24 meter från närliggande järnvägsspår. På spåret passerar ca 19 vagnar per dygn innehållande farligt gods. Det farliga gods som transporteras förbi Björna i någon större omfattning enligt tidigare kartläggning är brandfarlig gas, giftig gas, brandfarlig vätska och frätande vätska. En olycka med denna typ av ämnen ger följande risknivå:

- Frätande vätska kommer endast att påverka personer som befinner sig i direkt anslutning till spårområdet (som träffas av stänk från spill) vilket medför att detta inte kommer att påverka kunderna i anslutning till butiken.
- Vid läckage av brandfarlig vätska kommer en pöl att bildas som i värsta fall antänds. Pölens utbredning kommer att vara avgörande för de konsekvenser som blir aktuella i anslutning till byggnaden. Om dike, lågpunkt eller liknande finns mellan spårområde och butiksområde begränsas konsekvenserna i anslutning till byggnaden så att acceptabla risknivåer föreligger vid butiken. I sällsynta fall kan en gasmolnsexplosion eller BLEVE inträffa, dock är detta så pass sällsynt att det inte ger något större bidrag till den totala risken. Konsekvenserna av dessa värre scenarier är även sådana att det inte hade spelat någon större roll om byggnaden hade legat lite längre från spårområdet.
- Det som är lite svårare att bedöma kvalitativt är riskerna gällande brandfarlig och giftig gas. Av denna anledning har individrisk beräknats för dessa scenarier. Som syns i diagrammet nedan ligger risken inom ALARP-området i anslutning till butiken. Kurvan hade varit något högre om även scenariot med brandfarlig vätska adderats, dock ändå väl inom ALARP. Att risknivån hamnar inom ALARP-området innebär att risken är godtagbar under förutsättning att lämpliga riskreducerande åtgärder vidtas. Dessa presenteras i avsnitt 5.



Innehållsförteckning

Sammanfattning	2
1 Inledning	4
1.1 Revideringar	4
1.2 Syfte och mål	4
1.3 Avgränsningar	4
1.4 Regelverk och styrande dokument	5
1.5 Underlag	5
2 Metod	5
2.1 Beräkning av individrisk	6
3 Omgivningsbeskrivning	6
3.1 Godstransporter	7
4 Riskanalys	8
4.1 Riskidentifiering	8
4.2 Scenariobeskrivning	9
4.3 Riskvärdering	12
4.4 Osäkerheter och känslighetsanalys	13
5 Diskussion och slutsats	13
Bilaga 1 Antaganden vid beräkningar	15

1 Inledning

Efter att en butik i Björna eldhärjats har butiksinnnehavaren önskemål om att återigen öppna butiken i en av de närliggande byggnaderna. Denna byggnad är belägen 24 meter från järnvägsspåret som passerar genom Björna.

Bricon AB har med anledning av detta utfört en riskanalys med avseende på närheten till järnvägen som en del i bygglovsprocessen.

1.1 Revideringar

Versionshistorik för dokumentet redovisas nedan:

Version	Datum	Omfattning	Handläggare	Kvalitetsgranskare
1	191022	Första utgåva	Marie Thelberg Klara Peraic	David Tonegran

Vid revideringar markeras ändringar med kantlinje i dokumentet.

1.2 Syfte och mål

Syftet med rapporten är att presentera riskbilden i området där den aktuella byggnaden är belägen. Rapporten ska utgöra en del i det beslutsunderlag som krävs för prövning av bygglovsansökan för den aktuella fastigheten. Vid behov ska även riskreducerande åtgärder föreslås.

1.3 Avgränsningar

Denna analys behandlar endast olycksrisker som kan påverka den aktuella fastigheten. Egendomsskador och skador på miljö har inte beaktats i denna riskutredning, utan fokus är endast på människors liv och hälsa. Vidare inkluderas inte kort- och långsiktiga hälsoeffekter som uppkommer på grund av långvarig exponering av exempelvis buller, hälsofarliga partiklar eller liknande i analysen.

Fullständig statistik avseende det farliga gods som transporteras på järnvägen förbi Björna är belagd med sekretess och har därmed inte kunnat användas. Om Trafikverket önskar bättre detaljeringsgrad krävs bättre statistik.

1.4 Regelverk och styrande dokument

Enligt Plan- och bygglagen 2 kap 5 § (2010:900) ska hänsyn tas till människors hälsa och säkerhet samt risk för olyckor när lokalisering av bebyggelse och markanvändning planeras. I enlighet med detta har Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götalands län tagit fram en riskpolicy tillsammans, *Riskhantering i detaljplaneprocessen (RIKTSAM)*. Enligt denna policy bör riskutredningar göras vid bebyggelse inom ett avstånd på 150 m från en farligt gods-led.

I många av riktlinjerna för bebyggelse i närhet av järnväg anges att bebyggelse som uppmuntrar stadigvarande verksamhet i anslutning till järnvägen (0-30 meter) ska undvikas. Det ska dock beaktas att den byggnad som avses användas är befintlig och har tidigare nyttjats för småskalig industri. Den ändrade användningen av byggnaden medför dock att fler personer kommer att vistas inom byggnaden. Den aktuella butiksverksamheten har också tidigare bedrivits inom samma område men då ca 80 meter från järnvägsspåret.

1.5 Underlag

Risakanalysen baseras på följande underlag:

- Telefonsamtal med representant på Trafikverket med kännedom om utformning av spåren på platsen (Mats-Olof Gustafsson).
- Uppgifter om antalet passerande tåg har hämtats från Trafikverkets hemsida, <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/Planerings-och-analysmetoder/Samhallsekonomisk-analys-och-trafikanalys/Kort-om-trafikprognoser/>
- Statistik erhållen från Trafikverket via mail 2019-10-15.
- Nybyggnadskarta erhållen av beställaren.

2 Metod

Inledningsvis genomförs en övergripande riskidentifiering för att kartlägga de risker som är aktuella med hänsyn till närheten till järnvägen. För respektive scenario görs en kvalitativ bedömning av konsekvensernas betydelse för det aktuella butiksområdet.

För att värdera risken kommer kriterier för individrisk att beaktas. Vid bedömning av den sammanvägda risken vid gasutsläpp (brandfarlig gas och giftig gas) har beräkningar för individrisk genomförts medan övriga scenarier analyserats kvalitativt.

Som underlag för bedömningen har viss statistik erhållits från Trafikverket.

2.1 Beräkning av individrisk

För att beskriva en riskbild i ett specifikt område används ofta individriskmåttet för att säkerställa att enskilda individer inte utsätts för oacceptabla risker ¹. Individrisken beskrivs ofta som risken för att en enskild individ omkommer och uttrycks i frekvens per år. En individrisk på exempelvis 10^{-6} per år innebär att sannolikheten för att en händelse gör att en individ inom det definierade området förolyckas är 10^{-6} per år, dvs. 1 gång på en miljon år. Individrisken är platsspecifik och tar inte hänsyn till hur många människor som kan utsättas för händelsen. Vid bedömning av individrisken har följande acceptanskriterier nyttjats:

- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras: 10^{-5} /år
- Övre gräns för område där risker kan anses som små: 10^{-7} /år

Acceptanskriterierna anges i form av värden för övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras och övre gräns för område där riskerna anses som små. Området mellan dessa benämns ALARP (as low as reasonable practicable) och inom detta område kan risker tolereras om rimliga åtgärder är vidtagna.

3 Omgivningsbeskrivning

Genom Björna löper ett järnvägsspår (stambanan). Strax söder om Björna förbinds stambanan med Botniabanan. Detta är ett standardspår med full spårbredd. På järnvägen passerar varje dygn i snitt 25 godståg² per dygn. Enligt representant för Trafikverket har inga olyckor inträffat på den aktuella sträckan.

Den aktuella byggnaden är belägen i direkt anslutning till järnvägen. Från byggnadens fasad fram till närmaste spår är det 24 meter.

Coop i Björna är en mindre mataffär där besöksantalet uppskattas uppgå till ca 2000 besökare per vecka. Utifrån den siffran bedöms det vara rimligt att anta att det som mest är ca 50 personer i butiken samtidigt (utifrån att butiken är öppen 7 dagar i veckan 10 tim/dygn samt att det är mer folk vid vissa tidpunkter).

Coop i Björna inrymdes innan branden i en lokal i samma område ca 80 m från spåret. Detta innebär att vissa typer av olyckor med giftiga ämnen vid vissa väderförhållanden skulle påverka verksamheten i nästan lika stor utsträckning vid den tidigare placeringen.

¹ Davidsson m fl, *Värdering av risk*, Det Norske Veritas (DNV), Räddningsverket, Karlstad, 1997.

² Årsmedeldygnstrafik (ÅDT) framtaget av Trafikverket.



Figur 1. Nybyggnadskarta och områdesbild med aktuell byggnad (blå) och riskobjekt (röd) utmarkerade. De lägre byggnader som syns på bilden mellan aktuell byggnad och järnväg finns ej längre.

3.1 Godstransporter

Av de 25 godståg som passerar på den aktuella sträckan varje dygn är det ca 19 vagnar som innehåller farligt gods³. Det ska dock beaktas att detta avser både rena tankvagnar och styckegodsvagnar vilket gör att risknivån kan skilja avsevärt mellan två olika godståg med farligt gods. Alla dessa vagnar kommer inte heller att passera på det närmaste spåret vilket utgör ytterligare riskreduktion.

Farligt gods delas in i nio klasser med avseende på deras farliga egenskaper. Då Trafikverket inte lämnar ut någon statistik avseende vilka mängder av det transporterade godset som kan hänföras till respektive RID-klass har en äldre inventering av farligt gods sammanställd av MSB 2006⁴ använts för att bedöma vad som transporteras på sträckan. Det ska dock beaktas att dessa siffror är ganska gamla och endast sammanställda under en månad. Det ger dock en fingervisning om vad som behöver analyseras genom ytterligare kvalitativa resonemang. I tabellen nedan presenteras den procentuella fördelningen av det transporterade godset per RID-klass.

³ Med farligt gods avses ämnen och föremål som kan orsaka skada på miljö, hälsa, liv eller egendom under transport, som en direkt följd av dess kemiska och fysikaliska egenskaper.

⁴ Räddningsverket (MSB), Kartläggning av farligt godstransporter, September 2006.

Klass	Egenskaper	Andel ton (%)	Kommentar
1	Explosiva ämnen och föremål	-	Transporter sker främst på väg.
2	Gaser	19 1 13	2.1 Brandfarlig gas 2.2 Icke giftig, icke brandfarlig gas 2.3 Giftig gas
3	Brandfarliga vätskor	31	Ämnen inom denna klass kan i enskilda fall även vara giftiga.
4	Brandfarliga fasta ämnen, m.m.	-	
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	8	Ämnen inom denna klass kan även vara giftiga och/eller frätande.
6	Giftiga ämnen, smittförande ämnen	3	Främst giftiga ämnen. Ämnen inom denna klass kan i enskilda fall även vara brandfarliga.
7	Radioaktiva ämnen	-	
8	Frätande ämnen	12	
9	Övriga farliga ämnen och föremål	7	

4 Riskanalys

4.1 Riskidentifiering

Riskidentifieringen syftar till att kartlägga möjliga riskkällor kopplade till placeringen av verksamheten i närheten av järnvägen. Nedan presenteras de huvudsakliga risker som observerats i området.

Ursparning, brand, explosion och utsläpp av farligt ämne är olika typhändelser som alla behöver beaktas i riskanalysen. För att det farliga godset ska påverka området kring spåret krävs antingen en ursparning med kollision som konsekvens eller att tåget kolliderar med annat tåg.

Ett läckage skulle även kunna uppkomma i en av godsvagnarna till följd av fabrikationsfel eller bristfälligt underhåll. Detta bedöms däremot inte ge tillräckligt stora konsekvenser med hänsyn till att tåget passerar under relativt kort tid samt att det, trots allt, finns ett visst skyddsavstånd mellan spårområdet och den aktuella byggnaden.

Det som kommer att diskuteras vidare i riskutredningen är följande:

- Risken för att ett tåg spårar ur och, i sig, medför skada på byggnad eller besökare.
- Risken för att en kollision eller urspårning medför skada på tankvagn med farligt gods som påverkar det aktuella butiksområdet. Utifrån den fördelning av farligt gods som presenterades ovan är det brandfarliga/giftiga gaser, brandfarliga vätskor och frätande ämnen som kommer att diskuteras vidare i rapporten.

4.2 Scenariobeskrivning

Fem olika scenarier har valts ut för att beskriva risknivån i området. I följande scenarier görs ingen skillnad på hur olyckan har uppstått.

För att bedöma konsekvensavstånden nyttjas beräkningar⁵ som tidigare genomförts vid framtagande av RIKTSAM.

Farligt gods-klass	Ämne / Typ av gods	Skadehändelse	Skada	Dimensionerande avstånd
2	Gaser (tryckkondenserad)	UVCE, gasmolnexplosion	Brännskada och tryck	20
2	Gaser (tryckkondenserad)	BLEVE	Brännskada	320
2	Gaser (tryckkondenserad)	Jetflamma	Brännskada	25
2	Gaser (tryckkondenserad)	Giftmoln	Giftigt	150
3	Brandfarliga vätskor	Pölbrand (direkt antändning)	Brännskada	30
3	Brandfarliga vätskor	Pölbrand (fördröjd antändning)	Brännskada	50
3	Brandfarliga vätskor	Pölbrand (direkt antändning)	Brännskada och giftigt	30
3	Brandfarliga vätskor	Pölbrand (fördröjd antändning)	Brännskada och giftigt	50
6	Giftiga ämnen	Giftmoln	Giftigt	110

⁵ För vart och ett av dessa scenarier har beräkningar genomförts med olika typämnen, för att komma fram till ett dimensionerande konsekvensavstånd. Beräkningarna är genomförda med 10000 iterationer för att variera vindhastigheter, hålstorlekar m.m. Det dimensionerande avståndet fastställdes som det avstånd som understegs i 80 % av fallen.

4.2.1 Scenario 1 - Urspårning som medför skador på byggnad och besökare

Butiken och dess parkering är belägen relativt nära spårområdet. Ett scenario som behöver utredas är risken för att en urspårning medför skada på butiksbyggnaden eller besökare på parkeringen.

Utifrån den statistik som presenteras av Fredén (se tabell nedan) bedöms risken för att ett tåg spårar ur och hamnar mer än 5 meter från spåret vara väldigt låg. Urspårning av tåg bedöms därför inte påverka liv och hälsa hos de människor som befinner sig i och i direkt närhet av butiken. Därför bedöms inga riskreducerande åtgärder krävas för att förebygga att detta scenario inträffar.

	0-1 m	1-5 m	5-15 m	15-25 m	>25 m	Okänt
Data (%)	69	16	2	2	0	12
Viktad slh (%)	78	18	2	2	0	-

Tabell 1: Tabellen visar hur långt från spårets mitt det är sannolikt att ett tåg hamnar vid urspårning⁶.

En urspårning skulle dock kunna medföra skador på vagnsetet som medför att någon typ av farligt gods börjar läcka trots att godståget står kvar inom spårområdet.

4.2.2 Läckage av brandfarlig gas

Brandfarliga och giftiga gaser transporteras i tjockväggiga tankvagnar som tål större påfrestning än tunnväggiga och därför är sannolikheten mindre för läckage vid olycka. Vid uppkomst av läckage av gas kan följderna däremot bli allvarigare än vid utsläpp av brandfarlig vätska. Vid utsläpp kan ett gasmoln bildas som kan sprida sig i omgivningen. Ifall gasmolnet antänds kan konsekvenserna medföra skada på större avstånd.

Vid ett större läckage i en vagn med brandfarlig gas kommer det att vara ytterst avgörande för omgivningen om utsläppet antänds eller ej. Vid ett mindre hål i tanken där gasen antänds kommer en mindre jetflamma att uppstå. Ju större hål desto kraftigare jetflamma. Om en sådan jetflamma riktas direkt mot en annan tank innehållande brandfarlig gas skulle även en BLEVE kunna uppstå. Även gasmolnsexplosion kan uppkomma i sällsynta fall. Gasmolnsexplosion och BLEVE är väldigt osannolika händelser.

Det kan vara svårt att i förväg uppskatta konsekvenserna av ett gasmoln då gasens utbredning styrs av omgivande faktorer som väder, vind och bebyggelse. Högst

⁶ Fredén, S. (2001). Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen, Banverket, Miljösektionen, rapport 2001:5.

sannolikhet för vindriktning vid Björna⁷ är mot norr med 42 % sannolikhet. Coop Björna ligger beläget öster om järnvägen. Sannolikheten för östlig vindriktning är enligt SMHI:s databas 15 %. Ett potentiellt gasmoln skulle med anledning av detta med stor sannolikhet inte röra sig mot Coop Björna vilket minskar risken ytterligare för att en gasmolnsexplosion skulle påverka butiksområdet.

4.2.3 Läckage av giftig gas

Gasen transporteras tryckkondenserad i en tjockväggig tankvagn som tål mer påfrestning än tankar där brandfarlig vätska transporteras. Vid utsläpp av giftig gas kommer ett giftigt gasmoln bildas som beblandas med luften och efterhand späds ut. Beroende på vilken gas som transporteras, hålstorlek, vindhastighet och vindriktning kommer konsekvenserna att variera oerhört mycket. Vid detta scenario kommer vindriktningen att spela en avgörande roll för vilka personer som kommer att drabbas. Vid ett större utsläpp av giftig gas kommer hela närområdet att påverkas, vilket innebär att det inte hade spelat någon roll om butiken låg 10 meter längre bort från spårområdet.

Däremot skulle funktioner såsom möjlighet att stänga av ventilationen och möjlighet att utrymma byggnaden i motsatt riktning från spårområdet kunna minska riskerna i händelse av ett gasutsläpp.

4.2.4 Läckage av brandfarlig vätska

Utsläpp av brandfarliga vätskor kan utgöra en relativt hög risk vid korta avstånd. Detta beror främst på att brandfarliga vätskor oftast transporteras i tunnväggiga tankar och vanligtvis innehåller stora volymer. Det medför att sannolikheten för en olycka där brandfarlig vätska transporteras är vanligare än en olycka med brandfarlig gas.

Vid olycka med tank innehållandes brandfarlig vätska kommer vätskan rinna ut och bilda en pöl som sedan kan antändas. Konsekvenserna från en pölbrand är främst värmestrålning. Här finns dock möjlighet att påverka hur nära byggnaden den brandfarliga vätskan kan rinna. Detta kan ske genom lutning från butiksområdet alternativt säkerställa så att det finns dike eller annan lågpunkt dit vätskan kan rinna.

Utrymning från byggnaden bör även kunna ske ut mot Järnväggsgatan (bort från spåren sett). Byggnaden kan då fungera som en flamskärm som skyddar de utrymmande från strålning.

⁷ Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (2018). Kvalitetskontrollerade historiska data, Vind och Temperatur, Hemlig Station norr om Örnsköldsvik. Hämtat 2019-10-07.

En BLEVE (boiling liquid expanding vapour explosion) skulle medföra omfattande konsekvenser inom ett stort område. Sannolikheten för att detta ska inträffa är dock väldigt låg och det skulle då inte heller ha någon större betydelse om byggnaden låg längre från spårområdet då riskavståndet uppgår till ca 300 meter.

4.2.5 Läckage av frätande vätska

Konsekvenserna av ett utsläpp av frätande ämne kommer endast att påverka personer som befinner sig i direkt anslutning till järnvägsvagnen (genom stänk av vätskan). Med hänsyn till att en urspärning där tåget tar sig nära den aktuella byggnaden inte bedömts trolig bedöms detta scenario inte påverka personer inom den aktuella byggnaden.

Riskreducerande åtgärd för scenariot ovan med brandfarlig vätska kommer även begränsa konsekvenserna av en olycka med frätande ämnen.

4.3 Riskvärdering

Riskerna kopplade till ett läckage av brandfarlig respektive frätande vätska kan begränsas i sådan utsträckning att risknivån inom butiksområdet kan betraktas som godtagbar (förutsätter dock att angivna riskreducerande åtgärder vidtas).

Bedömningen av riskerna förknippade med gasutsläpp bedömdes dock vara svårare att bedöma kvalitativt vilket medfört att enklare individriskberäkningar har genomförts för utsläpp av brandfarlig gas och giftig gas. För mer information om beräkningar och antaganden, se bilaga 1.



Figur 2. Beräknad individrisk för utsläpp av brandfarlig gas och giftig gas.

Den gröna linjen beskriver den lägre gränsen för en acceptabel individrisknivå. Den röda linjen visar den övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras. Mellan dessa nivåer tillämpas ALARP-principen, d.v.s. att risken ska vara "As low as reasonably practicable".

Enligt beräkningarna hamnar man inom ALARP-området i anslutning till butiksområdet vilket medför att risknivån kan vara godtagbar om riskreducerande åtgärder vidtas. Om scenariot med brandfarlig vätska lagts till hade individriskkurvan legat något högre inom 0-50 meter men ändå väl inom spannet för ALARP.

4.4 Osäkerheter och känslighetsanalys

Det finns flertalet osäkerheter relaterade till den utförda analysen, både vad gäller ofullständig statistik, värdering av spridningsförlopp och omgivande förutsättningar.

Vid beräkning av olycksfrekvens antas att samtliga farligt gods-vagnar som passerar längs sträckan är fullastade. Detta anses vara väldigt konservativt då många vagnar transporterar mindre mängder farliga ämnen, är helt eller delvis tomma när de passerar eller transporterar styckegods. Detta innebär att även konsekvensbedömningar och spridningsberäkningar är genomgående konservativa.

5 Diskussion och slutsats

Det begränsade avståndet mellan byggnad och spårområdet medför att det föreligger en ökad risk för att en olycka med farligt gods skulle kunna påverka personer i anslutning till byggnaden.

Riskavstånden för spridning av giftig gas såväl som jetflamma, BLEVE och gasmolnsexplosion ger så pass långa riskavstånd att det påverkar ett större område än det aktuella butiksområdet. Enbart sett till avstånden skulle konsekvensen heller inte kunna undvikas även om byggnaderna uppfördes längre från spåret. Sannolikheten för att dessa händelser ska inträffa är så pass låg att dessa scenarier ändå ligger inom accepterad risknivå. Av denna anledning anses risknivån godtagbar inom området under förutsättning att nedanstående åtgärder vidtas:

- Det ska säkerställas att byggnaden har en utrymningsväg som vetter från spårområdet (mot Järnvägsgatan). På så vis kan kunder och personal utrymma med byggnaden som skydd.
- Friskluftsintag ska placeras på fasad som vetter från järnvägen. Detta för att fördröja tiden till att giftiga koncentrationer kan uppkomma inomhus.

- Ventilationen i byggnaden ska kunna stängas av. I händelse av ett giftigt utsläpp ska personer stanna inomhus och stänga fönster, dörrar och ventilation. Man kan då köpa sig tid tills räddningstjänsten är på plats och kan bistå med evakuering eller åtgärd av det aktuella utsläppet.
- Det ska säkerställas att dike eller annan lågpunkt finns mellan spårområde och parkeringsytor med hänsyn till att marken enligt nybyggnadskartan ser ut att luta mot butiksområdet. Då hindrar man utbredning av en pöl med brandfarlig vätska i anslutning till butiksområdet.

Man skulle även kunna tänka sig någon form av staketlösning där en plåt sticker upp ur marken för att förhindra att vätska rinner ut från spårområdet.

Bilaga 1 Antaganden vid beräkningar

Nedanstående beräkningar och antaganden har varit aktuella vid framtagande av individriskmått. Sannolikheten för en farligt gods-olycka har beräknats enligt VTI-metoden och uppgår till $1,41 \cdot 10^{-4}$ (motsvarar ungefär en olycka per 10 000 år).

Sannolikheten för en farligt gods-olycka har sedan justerats med sannolikheter för de olika klasserna farligt gods, sannolikheter för olika hålstorlekar i tankvagnen samt sannolikhet för antändning. De slutliga sannolikheterna för respektive scenario har sedan adderats utifrån vilka konsekvensavstånd som de påverkar. De kumulerade frekvenserna i förhållande till riskavstånd visas i diagram. Fullständiga beräkningar finns hos Bricon AB och kan lämnas ut på begäran.

1.1 Indata

Indata som använts vid beräkningar framgår av nedanstående tabell.

Beskrivning	Värde	Kommentar
Olycksfrekvens farligt gods		
Vägsträcka	100 m	Baserat på den sträcka som är aktuell i anslutning till aktuell byggnad.
Andel farligt gods	19 vagnar /dygn	Innebär i snitt att en vagn per godståg innehåller farligt gods.
Antaganden till scenarier		
Sannolikhet att det är vind i riktning mot butiksområdet	15 %	Baseras på väderdata från SMHI.
Hålstorlekar	10, 30 och 110 mm	Baserat på rekommendationer i RIKTSAM ⁸ .
Sannolikheten för litet, mellan och stort läckage	0,01	Baseras på rekommendation i VTI-rapport ⁹ för tjockväggiga vagnar.
Sannolikhet för antändning	0,25	Baseras på rekommendation i VTI-rapport.
Sannolikhet för ogynnsam riktning på jetflamma	0,5	Det antas konservativt att jetflamman i 50% av fallen kommer att vara riktad mot de aktuella byggnaderna

⁸ Länsstyrelsen i Skåne län (2007). Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen - Bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods (RIKTSAM).

⁹ Fredén S., Om sannolikhet för järnvägsolyckor med farligt gods, VTI rapport Nr 387:2, 1994.