

## Risikanalyis

Nygårds industriområde, Åmåls Nygård 1:1 m.fl.

Underlag för detaljplanearbete

2023-03-15

**Dokumenttyp:** Riskanalys  
**Uppdragsnamn:** Nygårds industriområde, Åmåls Nygård 1:1 m.fl.  
Närhet till E45 och Strömstadsvägen  
**Uppdragsnummer:** 111306/506822  
**Datum:** 2023-03-15  
**Status:** Underlag för detaljplanearbete  
**Uppdragsledare:** Patrick Ahlgren  
**Handläggare:** Lisa Smas  
Tel: 08 588 188 26  
E-post: lisa.smas@bsl.se  
**Uppdragsgivare:** Åmåls kommun

Datum	Egenkontroll	Internkontroll	Version
2018-05-25	PAN	RKL	Granskningsversion, version 1
2018-06-20	PAN	RKL	Underlag för detaljplan, version 2
2019-04-23	PAN	RKL	Underlag för detaljplan, version 3
2019-11-08	PAN	RKL	Underlag för detaljplan, version 4
2022-09-13	LSS	RKL	Underlag för detaljplan, version 5 <i>Revidering till följd av omtag efter granskning år 2020. Aktuella förändringar redovisas i avsnitt 1.6.</i>
2023-03-15	LSS	-	Underlag för detaljplan, version 6 <i>Mindre redaktionella justeringar i förhållande till version 5. Ändringsmarkeringar från version 5 kvarstår.</i>

Denna handling utgör en femte version av analysen. Revideringar i förhållande till föregående version markeras i marginalen likt detta stycke. Aktuell version utgör en revidering efter omtag och genomförd granskning år 2020.

## Sammanfattning

Åmåls kommun har beslutat att upprätta en ny detaljplan för Nygårds industriområde vilket omfattar fastigheterna Åmåls Nygård 1.1 m.fl. Syftet med planen är att pröva möjligheten till tomter för industriändamål (J), verksamheter (Z) och detaljhandel (H) inom mark som tidigare utgjorts av bl.a. kraftledningsgata (naturmark). Det aktuella planområdet ligger i anslutning till E45 som utgör en primär transportled för farligt gods, samt i anslutning till Strömstadsvägen som utgör infartsled till Åmål. Vägen är oklassad men i anslutning till planområdet ligger även två bensinstationer vilka bedöms få sina transporter via Strömstadsvägen. Med anledning av närheten till riskkällorna behöver olycksriskerna förknippade med dessa analyseras i planprocessen.

Syftet med riskanalysen är att undersöka lämpligheten med aktuellt planförslag genom att utvärdera vilka risker som människor inom det aktuella området kan komma att utsättas för samt i förekommande fall föreslå hur risker ska hanteras så att en acceptabel säkerhet uppnås. Riskanalysen ska utgöra underlag för den nya detaljplanen. Aktuell version utgör en revidering efter genomfört samråd och omtag av vissa delar.

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

Riskanalysen visar att det finns ett antal olycksrisker förknippade med transporter av farligt gods på väg E45. För planerad markanvändning för industriändamål (J) utmed E45 bedöms dock risknivån vara så låg att riskreducerande åtgärder endast behöver vidtas som skydd mot olyckor med brännbar gas och brandfarlig vätska på E45. Bedömningen är att bebyggelsen kan placeras så nära vägen som 20 meter, förutsatt att befintlig höjdskillnad kvarstår som skydd mot olycka med brandfarlig vätska samt att byggnadstekniska åtgärder vidtas inom 30 meter från vägen.

I analysen konstateras vidare att olyckor vid transport av brandfarlig vätska kan påverka risknivån för planerad markanvändning för verksamheter och detaljhandel utmed Strömstadsvägen. Detta till följd av korta avstånd mellan väg och planområde. För att avgöra behov av åtgärder har en fördjupad analys genomförts med skadeområdes- och frekvensberäkningar. Denna analys visar att risknivån utmed vägen ligger på en acceptabel nivå, vilket uteslutande beror av ett begränsat antal transporter. Med hänsyn till försiktighetsprincipen och att konsekvenser inte kan uteslutas rekommenderas dock att vissa enklare åtgärder vidtas.

Nedanstående åtgärder ska beaktas för föreslagen markanvändning som funktion av avståndet till E45 respektive Strömstadsvägen. Avstånden gäller från närmaste väggkant.

### E45:

- Ny bebyggelse för industri ska placeras på minst 20 meters avstånd från E45.
- Obebyggda ytor inom 30 meter från E45 ska utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Exempel på lämplig markanvändning inom ytor som inte ska uppmuntra till stadigvarande vistelse är gång- och cykelväg, lokalgata, markparkering, naturområden.
- Inom 30 meter från E45 ska följande byggnadstekniska åtgärder vidtas för bebyggelse avsedda för industri:

- Fasader som vetter direkt mot E45 ska utföras i obrännbart material alternativt med konstruktion som motsvarar lägst brandteknisk klass EI30. Fönster kan utföras i klass EW30. Fönster tillåts vara öppningsbara.
- Friskluftsintag ska placeras mot en trygg sida, det vill säga på byggnadernas tak eller bort från E45.
- Utrymningsvägar, för lokaler där personer vistas stadigvarande, ska placeras och utformas så att utrymning kan ske till säker plats vid olycka på E45.

Planerad utformning av området innebär att ingen bebyggelse planeras inom 30 meter från E45 och erforderligt skydd erhålls med hjälp av skyddsavstånd. Inga ytterligare byggnadstekniska åtgärder är därmed nödvändiga. Krav på utformning av området mellan väg och bebyggelse behöver dock beaktas.

**Strömstadsvägen:**

- Bebyggelse för verksamheter och detaljhandel ska placeras på minst 10 meters avstånd från Strömstadsvägen.
- Obebyggda ytor inom 15 meter från Strömstadsvägen ska utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.
- För bebyggelse inom 30 meter, som vetter direkt mot Strömstadsvägen utan framförliggande bebyggelse, ska utrymningsvägar, för lokaler där personer vistas stadigvarande, placeras och utformas så att utrymning kan ske till säker plats vid olycka på Strömstadsvägen.

Befintlig byggnad kan utföras utan ovanstående åtgärder förutsatt att användningen, för delar inom 30 meter från vägen, begränsas genom egenskapsbestämmelser. Egenskapsbestämmelserna ska säkerställa att delar av byggnaden inom 30 meter från Strömstadsvägen endast får nyttjas för användning där det råder lågt personantal såsom lager och/eller personalutrymmen.

## Innehållsförteckning

<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>3</b>
<b>1. INLEDNING</b> .....	<b>6</b>
1.1 Bakgrund.....	6
1.2 Syfte.....	6
1.3 Omfattning.....	6
1.4 Underlag.....	6
1.5 Internkontroll.....	6
1.6 Revideringar.....	6
1.7 Förutsättningar.....	7
<b>2. ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING AV OMRÅDET</b> .....	<b>10</b>
2.1 Områdesbeskrivning.....	10
2.2 Omgivande planer.....	11
2.3 Förändring inom planområdet.....	11
<b>3. RISKINVENTERING</b> .....	<b>13</b>
3.1 Allmänt.....	13
3.2 Identifiering av riskkällor.....	13
<b>4. INLEDANDE RISKANALYS</b> .....	<b>18</b>
4.1 Metodik.....	18
4.2 Identifiering av olycksrisker och kvalitativ uppskattning av risk.....	18
4.3 Slutsats inledande riskanalys.....	22
<b>5. SÄKERHETSHÖJANDE ÅTGÄRDER</b> .....	<b>23</b>
5.1 Placering av verksamheter.....	23
5.2 Utformning av obebyggda ytor.....	24
5.3 Byggnadstekniska åtgärder.....	24
5.4 Förslag till säkerhetshöjande åtgärder – sammanställning.....	27
<b>6. SLUTSATSER</b> .....	<b>28</b>
<b>7. REFERENSER</b> .....	<b>29</b>

## 1. Inledning

### 1.1 Bakgrund

Åmåls kommun har beslutat att upprätta en ny detaljplan för Nygårds industriområde vilket omfattar fastigheterna Åmåls Nygård 1.1 m.fl. Syftet med planen är att pröva möjligheten till tomter för industriändamål (J), verksamheter (Z) samt detaljhandel (H) inom mark som tidigare utgjorts av bl.a. kraftledningsgata (naturmark). Det aktuella planområdet ligger i anslutning till E45 som utgör en primär transportled för farligt gods, samt i anslutning till Strömstadsvägen som utgör infartsled till Åmål. Vägen är oklassad men i anslutning till planområdet ligger även två bensinstationer vilka bedöms få sina transporter via Strömstadsvägen. Med anledning av närheten till riskkällorna behöver olycksriskerna förknippade med dessa analyseras i planprocessen, varför denna riskanalys upprättas.

### 1.2 Syfte

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

### 1.3 Omfattning

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

Trafikanter på omgivande vägar omfattas inte av analysen.

### 1.4 Underlag

Underlag utgörs av följande handlingar:

- Plankarta, detaljplan för Nygårds industriområde, daterad 2023-02-15
- Förfrågan komplettering – riskanalys DP Nygård 1:1 m. fl, erhållen juni 2022

Övriga handlingar där information hämtats redovisas löpande samt i avsnitt 0.

### 1.5 Internkontroll

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

### 1.6 Revideringar

Den aktuella versionen av riskanalysen utgör en revidering efter att tidigare version analys varit på granskning och bland annat Länsstyrelsen i Västra Götalands län inkommit med synpunkter. Vidare har den tänkta utformningen ändrats något och vissa förutsättningar justerats. Planen ska efter justering ut på en ny granskning. Följande större justeringar/förtydliganden har arbetets in i riskanalysen:

- Avstånd till byggrätt från E45 uppgår till 30 meter. Detta innebär att med tänkt utformning av planområdet föreligger inga krav på byggnadstekniska åtgärder. Någon kvantitativ analys med avseende på E45 bedöms inte vara nödvändig förutsatt att aktuella avstånd uppfylls. Justering sker i erforderliga delar, krav för bebyggelse inom 30 meter redovisas fortsatt som information.

- Planområdet i anslutning till Strömstadsvägen har utökats med ytterligare en del, detta avser dock endast naturområde utan bebyggelse. Ingen påverkan på riskanalysens resultat. Figurer har justerats till senaste underlag.
- En kvantitativ analys med beräkning av individrisk för olyckor med brännbara vätskor på Strömstadsvägen har utförts för att mer detaljerat kunna avgöra behov av säkerhetshöjande åtgärder. Resultatet visar på en acceptabel risknivå vilket är en följd av lågt antal transporter. Med hänsyn till det korta avståndet och att konsekvenser inte kan uteslutas rekommenderas dock att vissa enklare byggnadstekniska åtgärder vidtas. Dessa bedöms vara av sådan karaktär att de påverkar utformningen av området i mycket liten utsträckning men ändå ger ett ökat skydd. Krav på fasader utgår. Tidigare redovisade åtgärder, även för befintlig bebyggelse, har justerats efter utförda beräkningar.
- Avsnitt 4 (Inledande analys) och 5 (Säkerhetshöjande åtgärder) har i viss del skrivits om och förtydligats.

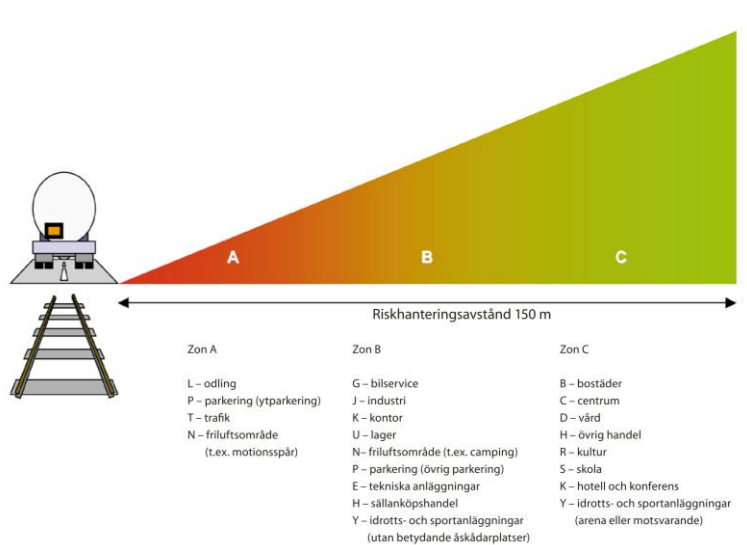
## 1.7 Förutsättningar

### 1.7.1 Riskhänsyn vid ny bebyggelse

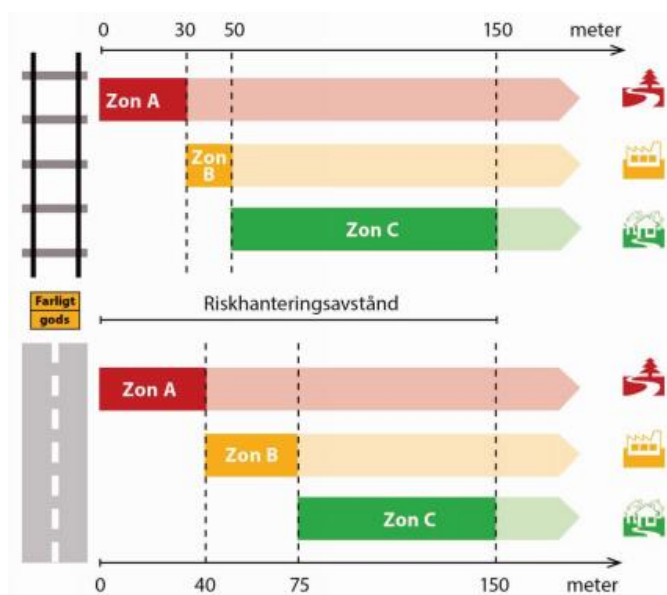
Ett flertal olika lagar reglerar när riskanalyser skall utföras. Enligt Plan- och bygglagen (2010:900) skall bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till boendes och övrigas hälsa. Sammanhållen bebyggelse skall utformas med hänsyn till behovet av skydd mot uppkomst av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

#### Farligt godsleder

I Västra Götalands län tillämpas en riskpolicy som tagits fram gemensamt av länsstyrelserna i Skåne, Stockholms och Västra Götalands län /1/. Riskpolicyn innebär att riskhanteringsprocessen ska beaktas i framtagande av detaljplaner inom 150 meter från vägar och järnvägar med transporter av farligt gods. Det redovisas inga detaljerade rekommendationer avseende skyddsavstånd i policyn men det redovisas en zonindelning för möjlig markanvändning i förhållande till järnväg och transportled för farligt gods, se Figur 1.1. Den lokala riskbilden är sedan avgörande för markanvändningens placering där samma markanvändning kan tillhöra flera zoner. I Stockholm och Skåne har den gemensamma riskpolicyn vidareutvecklats till mer detaljerade och måttsatta riktlinjer, se Figur 1.2 och Figur 1.3. Dessa är inte direkt tillämpbara för den aktuella planen men kan ge en riktning för bedömningen även i aktuell plan. Uppfyllda rekommenderade skyddsavstånd behöver normalt inga ytterligare åtgärder vidtas.



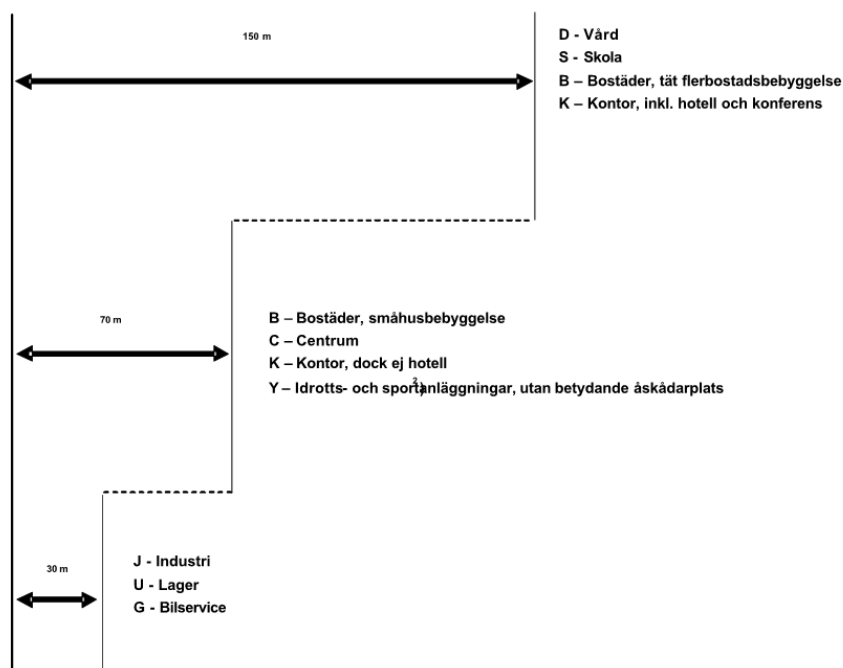
Figur 1.1. Zonindelning avseende markanvändning i anslutning till väg/järnväg med transport av farligt gods i Västra Götaland.



Rekommenderad markanvändning inom respektive zon	Zon B	Zon C
G Drivmedelsförsörjning (obemannad)	E Tekniska anläggningar	B Bostäder
L Odling och djurhållning	G Drivmedelsförsörjning (bemannad)	C Centrum
P Parkering (ytparkering)	J Industri	D Vård
T Trafik	K Kontor	H Detaljhandel
	N Friluftsliv och camping	O Tillfällig vistelse
	P Parkering (övrig parkering)	R Besöksanläggningar
	Z Verksamheter	S Skola

Figur 1.2. Rekommenderade skyddsavstånd till olika typer av markanvändning – Stockholms län [2].





Figur 1.3. Rekommenderade skyddsavstånd från järnväg och transportled för farlig gods till olika typer av markanvändning – Skåne /3/.

### 1.7.2 Övrig lagstiftning

Förutom ovanstående lagar och riktlinjer förekommer ytterligare ett antal lagar och föreskrifter avseende risk och säkerhet som kan vara relevanta i planärenden. Dessa berör i första hand hantering och rutiner för olika typer av riskkällor som kan vara värda att beakta. Exempelvis så ger Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) ut föreskrifter för hantering av olika brandfarliga och explosiva ämnen. Dessa föreskrifter utgör riktlinjer för hur Lagen om brandfarliga och explosiva varor (2010:1011) ska uppfyllas. Dessa krav omfattar bland annat hanteringen på drivmedelsstationer.

Med avseende på hantering av brandfarliga gaser och vätskor behöver bland annat följande föreskrifter beaktas:

- SÄIFS 1998:7 om brandfarlig gas i lös behållare /4/
- SÄIFS 2000:4 om cisterner, gasklockor, bergrum och rörledningar för brandfarlig gas /5/
- SÄIFS 2000:2 om hantering av brandfarliga vätskor /6/
- SRVFS 2004:7 om explosionsfarlig miljö vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor /7/

Till ovanstående föreskrifter finns tillhörande allmänna råd, vilka omfattar rekommendationer för utförande m.m. som normalt innebär att kraven enligt föreskrifterna uppfylls.

#### Bensinstationer

Utöver de allmänna råden har MSB dessutom upprättat en *Handbok för hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer* som mer tydligt redovisar hur bl.a. riskkällor m.m. ska beaktas vid drivmedelsanläggningar /8/.

I handboken redovisas riktvärden till fyra riskkällor på en bensinstation. Med avseende på avstånd till plats där människor vanligen vistas, t.ex. bostad, kontor m.m. anges följande rekommenderade avstånd till riskkällorna:

- Påfyllningsanslutning till cistern (lossningsplats) 25 meter

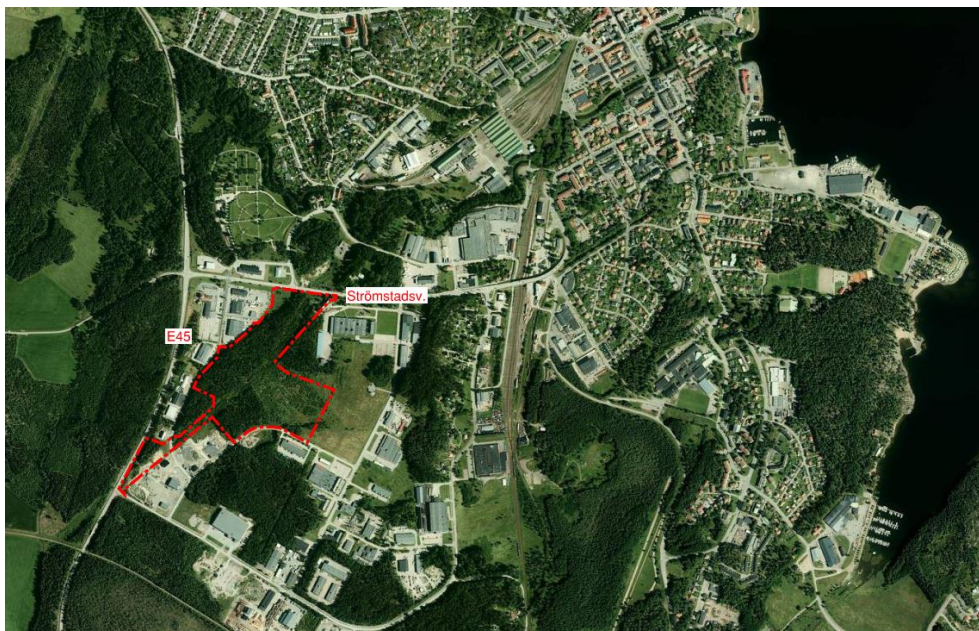
- Mätarskåp 18 meter
- Pejlförskruvning 6 meter
- Cisternavluftsmyning 12 meter

## 2. Översiktlig beskrivning av området

### 2.1 Områdesbeskrivning

Aktuellt planområde är beläget i Åmåls kommun i Dalsland, Västra Götalands län och omfattar fastigheterna Åmåls Nygård 1.1 m.fl. Väster om planområdet passerar E45 och i norr angränsar planområdet till Strömstadsvägen som utgör primär infartsled till Åmål. Planområdet är beläget inom ett befintligt verksamhetsområde Nygård som bl.a. inrymmer handel och småindustrier. Planområdets placering och ungefärliga utbredning redovisas i Figur 2.1. Mellan E45 och planområdet finns en mindre höjdskillnad, se Figur 2.2.

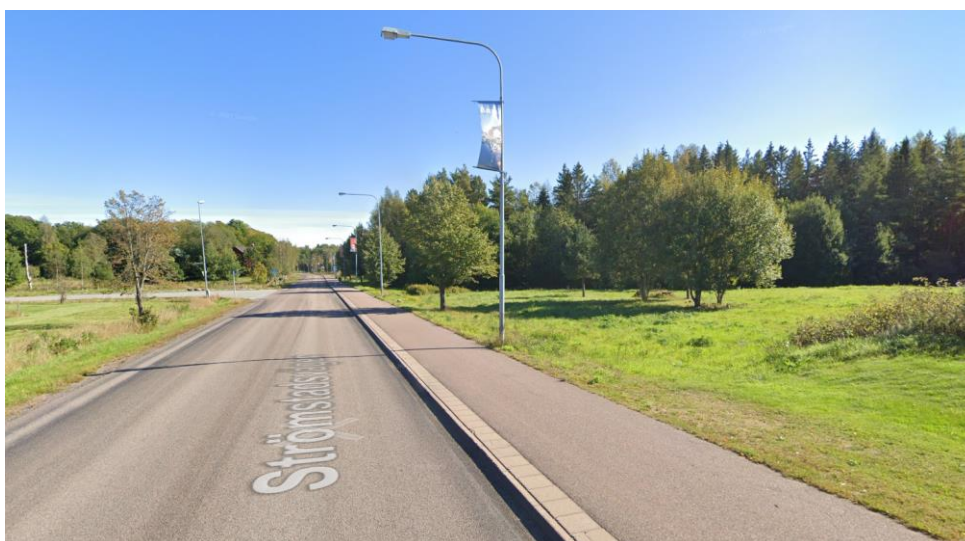
I figur 2.3 redovisas en vy från Strömstadsvägen i höjd med planområdet som visar att vägen är försedd med kantsten och att det mellan vägen och området finns en gång- och cykelbana, detta gäller utmed hela området.



Figur 2.1. Planområdets ungefärliga utbredning rödmarkerat samt dess närmaste omgivning. (Källa: Eniro. Redigerad av Brandskyddslaget).



Figur 2.2. Sydvästra delen av planområdet sett från E45 vid avfarten mot Industrigatan. (Källa: Google).



Figur 2.3. Planområdet (till höger) sett från Strömstadsvägen (Källa: Google).

## 2.2 Omgivande planer

I närområdet till det aktuella planområdet har det inte identifierats några pågående planarbeten som bedöms kunna påverka riskbilden för den planerade markanvändningen. Detta gäller även det pågående detaljplanarbetet för området Säter på andra sidan E45 som syftar till att möjliggöra tomter för industri och handel utmed E45.

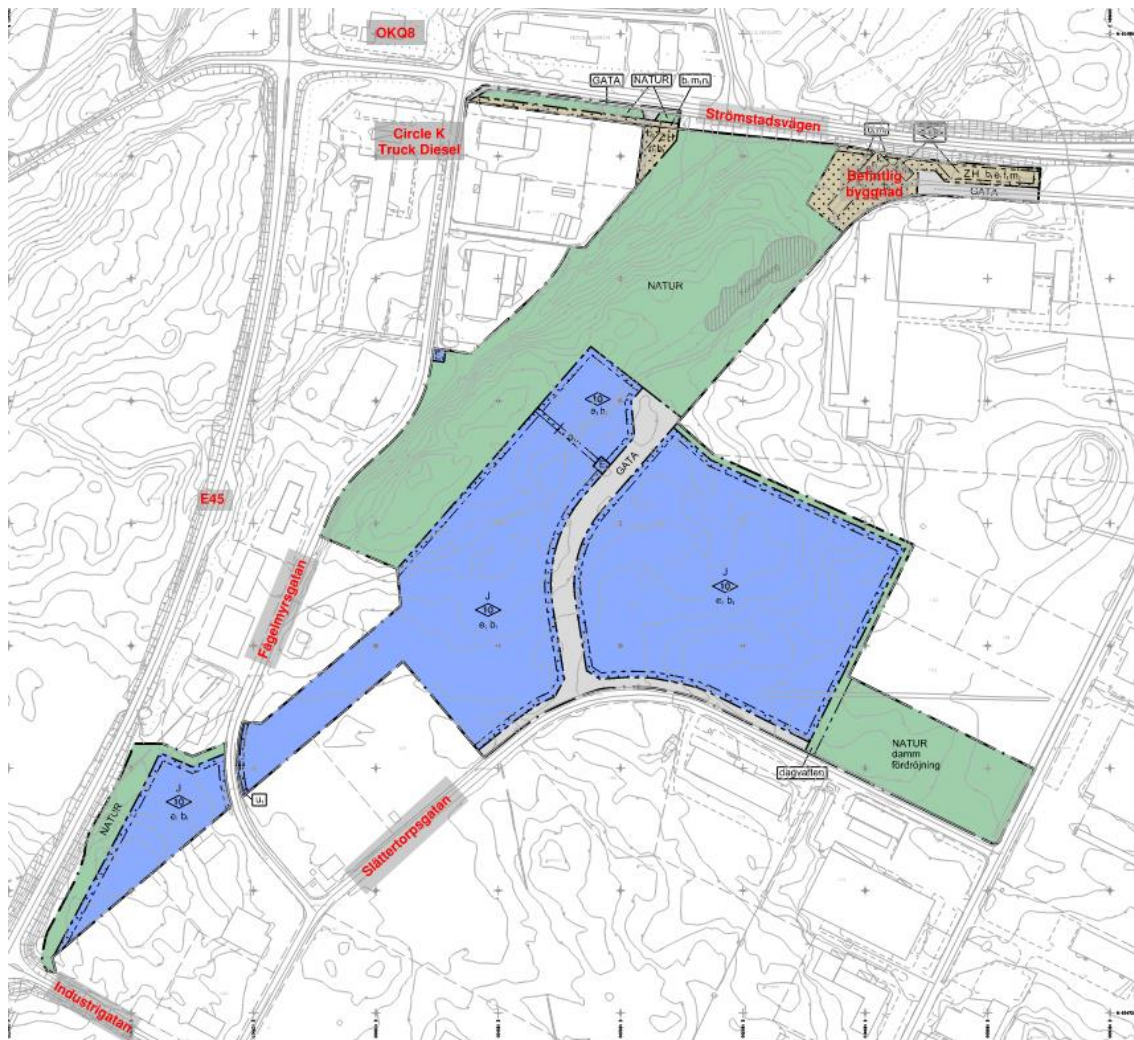
## 2.3 Förändring inom planområdet

Området består idag till större delen av naturmark. I den övre delen som angränsar mot Strömstadsvägen finns en befintlig byggnad. Den nya detaljplanen syftar till att skapa tomter för industriändamål (J) utmed E45 och ny gata som anläggs inom området, samt verksamheter (Z) och detaljhandel (H) utmed Strömstadsvägen. Planerad markanvändning redovisas i Figur 2.4 nedan.

Användningen inom den befintliga byggnaden föreslås begränsas genom egenskapsbestämmelser som anger att utrymmen inom ett avstånd på 30 meter från Strömstadsvägen endast får nyttjas för användning där det råder lågt personantal såsom lager och/eller personalutrymmen. Således planeras ingen handel med höga personantal, t.ex. dagligvaruhandel eller större sällanköpshandel, i befintlig byggnad närmast vägen.



Avståndet från vägkant E45 till bebyggelse för industriändamål uppgår till 30 meter. Kortaste avstånd från vägkant Strömstadsvägen till mark för detaljhandel är ca 10 meter. Befintlig byggnad är placerad 12,5 meter från Strömstadsvägen.



Figur 2.4. Planerad markanvändning enligt utkast till plankarta. Blåmarkerade områden avser kvartersmark avsedd för industriändamål (J), ljusbruna områden kvartersmark för verksamheter (Z) och handel (H) och gröna områden utgör natur utan bebyggelse. (Källa: Åmåls kommun, Plankarta 2023-02-15. Redigerad av Brandskyddslaget).

Avstånd mellan riskkällor på bensinstationer (se avsnitt 1.7.2) och planområdet överstiger 100 m.

### 3. Riskinventering

#### 3.1 Allmänt

Inledningsvis görs en inventering av riskkällor i anslutning till det studerade området. Riskinventeringen omfattar de riskkällor (transportleder för farligt gods, järnvägar, verksamheter som hanterar farligt gods) som kan innebära plötsliga och oväntade olyckshändelser med konsekvens för det aktuella området. Utifrån gällande riktlinjer (se avsnitt 1.7.1) avgränsas inventeringen till riskkällor inom 150 meter från planområdet.

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

#### 3.2 Identifiering av riskkällor

I aktuellt projekt har följande riskkällor identifierats:

- E45 (primär transportled för farligt gods)
- Strömstadsvägen (transportväg till målpunkter)
- Industrigatan, Slättertorpsgatan och Fågelmyrsgatan (transportvägar till målpunkter)
- Lokala verksamheter med hantering av brandfarlig vara

*Riskkällor inom OKQ8 och Circle K Truckdiesel (se avsnitt 1.7.2) ligger på mer än 100 meters avstånd från planområdesgräns varför hantering av brandfarlig och explosiv vara inom dessa anläggningar inte bedöms utgöra någon risk mot planområdet. Verksamheterna ger dock upphov till drivmedelstransporter med brandfarlig vätska på lokala transportvägar i anslutning till planområdet, varför transporterna utreds vidare.*

##### 3.2.1 E45

###### Allmänt

Planområdet ligger i nära anslutning till E45 som är utpekad som en primär transportled för farligt gods. På den aktuella sträckan har E45 ett körfält i vardera riktningen och hastighetsbegränsningen varierar mellan 70 km/h och 80 km/h.

Trafikverket genomför kontinuerliga trafikmätningar på E45 /9/. Den senaste trafikmätningen är från 2015 och då uppgick årsmedeldygntrafiken (ÅDT) till 4590 fordon på den aktuella sträckan förbi planområdet. Andelen tung trafik var ca 17,4 % (800 tunga fordon/ÅDT).

###### Framtida förändringar

Aktuell sträcka av E45 (mellan Tösse och Åmål) är ett viktigt transportstråk lokalt, regionalt och nationellt. Vägen är ett riksintresse för kommunikation och förbinder Värmland och Norrland med Göteborgsregionen. Vägens utformning, anslutningar och skyltad hastighet medför att god transportkvalitet inte kan uppnås med nuvarande vägstandard /10/.

En ombyggnad av den aktuella sträckan av E45 pågår och är uppdelad i två etapper. Första etappen mellan Ånimskog och Tösse är klar, för den andra etappen från Tösse till Åmål har Trafikverket gått ut med upphandling av totalentreprenör med planerad byggstart våren 2023. Ombyggnaden ska medföra att vägen breddas, att ett mitträcke sätts upp för att göra vägen mötesfri. Gång och cykelväg ska anläggas utmed vägens östra sida för delar av sträckningen /11/. Avstånd till planområdet från väg kommer inte påverkas.

Trafiken förväntas uppgå till cirka 6430 fordon per årsmedelsdygn som mest under prognosåret 2040 för sträckan Tösse och Södra infarten till Åmål, varav 19 % tung trafik /10/.

För sträckan Södra infarten till Åmål - Nygård, dvs. förbi aktuellt planområde, förväntas trafiken vara lägre och uppgå till 4790 ÅDT, varav 21 % tung trafik /10/.

Transporter av farligt gods

E45 är klassad som en primär transportled för farligt gods. Farligt gods är en vara eller ett ämne med sådana kemiska eller fysikaliska egenskaper att de i sig själv eller kontakt med andra ämnen, t.ex. luft eller vatten, kan orsaka skada på människor, djur och miljö eller påverka transportmedlets säkra framförande. Farligt gods delas in i klasser (riskkategorier) utefter de egenskaper ämnet har. De olika ämnesklasserna delas i sin tur in i underklasser. I Tabell 3.1 redovisas de olika klasserna samt typ av ämnen.

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

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

För E45 finns det inga restriktioner för olika farligt godsklasser. Teoretiskt sett kan därför transporter av i stort sett samtliga farligt godsklasser passera förbi det aktuella planområdet.

Vilka farliga ämnen som transporteras på E45 och i vilken mängd finns det i dagsläget ingen samlad information om. MSB har genomfört kartläggningar av farligt godstransporter i Sverige som redovisades i intervall för större vägar. Den senaste kartläggningen genomfördes under september 2006 /12/. Kartläggningen bedöms nu vara för gammal för att använda som tillförlitligt underlag för riskhantering. För den aktuella vägsträckan uppskattas därför antalet farligt godstransporter i dag utifrån nationell statistik. Det antas grovt från förutsättningen att trafiken kan motsvara det nationella genomsnittet avseende andelen av tung trafik som utgör farligt gods.

Trafikanalys, som bl.a. ansvarar för statistik inom området vägtrafik, upprättar årliga statistikrapporter över den totala lastbilstrafiken, inkl. farligt gods, på Sveriges vägar. Utifrån statistik över antal transporter per farligt godsklass under femårsperioden 2017-2021 /13/ uppskattas farligt godstransporter i genomsnitt utgöra cirka 1 % av det totala *antalet* lastbilstransporter på svenska vägar (om man i stället studerar transporterade *godsmängder* så utgör farligt gods cirka 1,8 % av de totala transporterade godsmängderna). För den studerade sträckan av E45 så skulle detta motsvara cirka 2790 farligt godstransporter per år (365 x 0,096 x 800 tunga fordon per dygn) idag och cirka 3500 transporter per år för prognosåret 2040 (365 x 0,096 x 1006 tunga fordon per dygn). Även fördelningen mellan respektive farligt godsklass utgår från Trafikanalys nationella statistik. Detta antas gälla både idag och för prognosåret 2040. I Tabell 3.2 redovisas det totala antalet farligt godstransporter på E45 samt fördelningen mellan respektive farligt godsklass utifrån den nationella statistiken 2017-2021.

Tabell 3.2. Farligt gods indelat i olika klasser enligt ADR.

Klass	Idag		År 2040	
	Andel	Antal	Andel	Antal
1. Explosiva ämnen och föremål	1,5%	43	1,5%	54
2. Gaser	24,3%	678	24,3%	853
3. Brandfarliga vätskor	44,5%	1243	44,5%	1563
4. Brandfarliga fasta ämnen	4,6%	128	4,6%	161
5. Oxiderande ämnen, organiska peroxider	2,8%	79	2,8%	99
6. Giftiga ämnen	6,6%	183	6,6%	231
7. Radioaktiva ämnen	0,1%	2	0,1%	2
8. Frätande ämnen	10,4%	289	10,4%	363
9. Övriga farliga ämnen och föremål	5,2%	145	5,2%	182
<b>Totalt</b>		<b>2990</b>		<b>4423</b>

### 3.2.2 Strömstadsvägen

Strömstadsvägen sträcker sig från E45 in till centrala Åmål och utgör primär infart till Åmål. Vägen är inte utpekad som en primär eller sekundär transportväg för farligt gods. Transporter av farligt gods kan dock förekomma till större målpunkter inom vägens upptagningsområde, exempelvis bensinstationer. Med anledning av detta har en översiktlig inventering genomförts, vilken redovisas i Figur 3.1.

Utöver tidigare nämnda bensinstationer i anslutning till planområdet, OKQ8 och Circle K, finns en tankstation för Truckdiesel (Shell) samt en St1-automatstation, vilka sannolikt får sina transporter via Strömstadsvägen. I tillägg till dessa har ett antal mindre industriverksamheter och mekaniska verkstäder, t.ex. Åmåls industrilackering, identifierats. Dessa verksamheter bedöms dock främst ge upphov till mindre styckegodstransporter samt eventuellt enstaka flasktransporter med brännbar gas.





Figur 3.1. Strömstadsvägen rödmarkerad samt identifierade större målpunkter för transporter av farligt gods inom vägens upptagningsområde. Planområdets ungefärliga utbredning är blåmarkerat. (Källa: Eniro. Redigerad av Brandskyddslaget).

Samtliga stationer är automatstationer. På OKQ8 och St1 sker försäljning av bensin, diesel och E85 medan Circle K och Shell endast har försäljning av diesel.

Antalet drivmedelstransporter som bensinstationerna ger upphov till är oklart men normalt är att en bensinstation får ca 2-5 drivmedelstransporter per vecka. Med hänsyn till bensinstationernas storlek och att OKQ8 och St1 endast har två mätarskåp bedöms antalet transporter ligga i den nedre delen av intervallet.

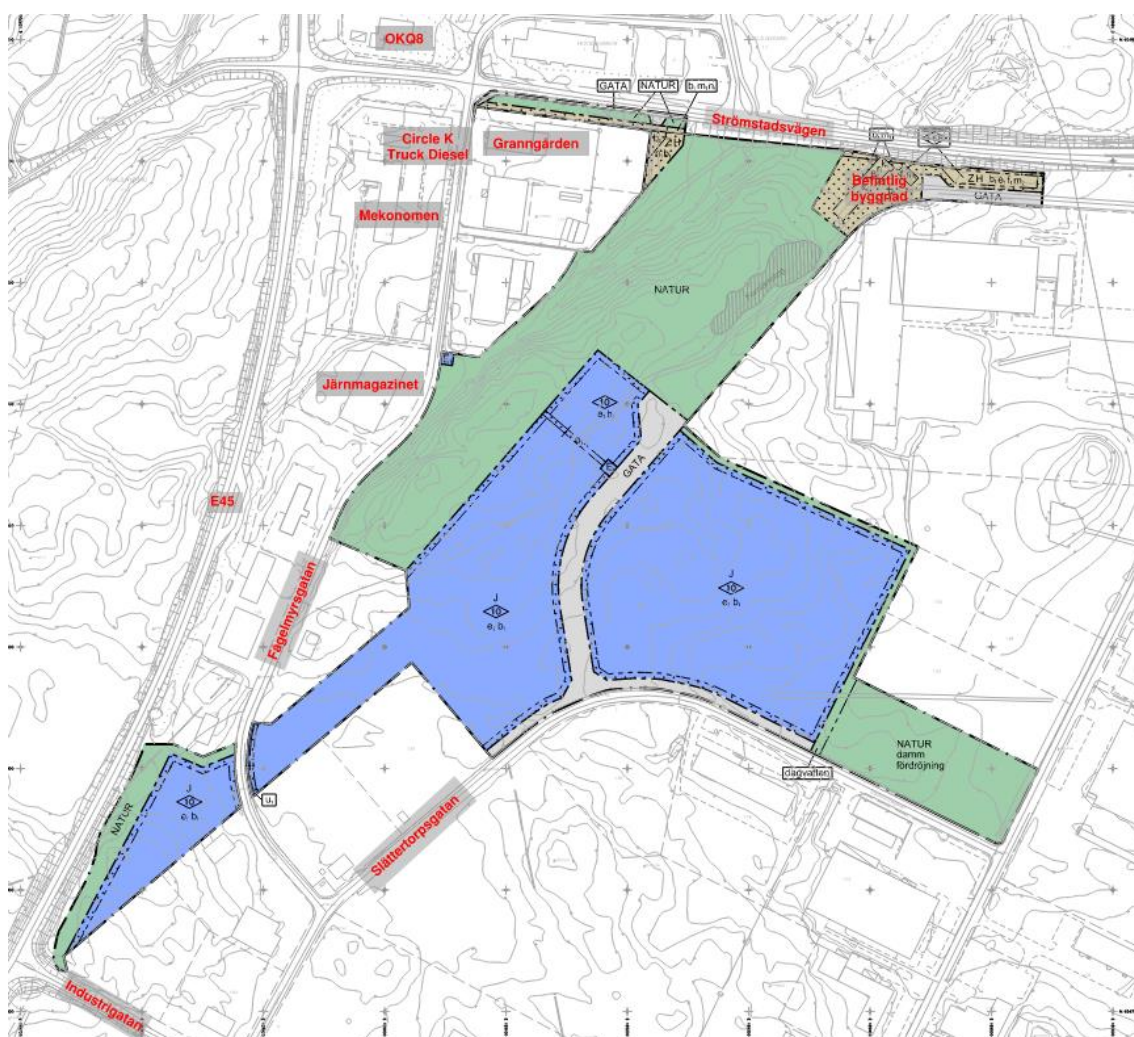
### 3.2.3 Industrigatan, Slättertorpsgatan och Fågelmýrsgatan

Gatorna utgör lokala transportvägar till verksamheter inom Nygård, däribland Circle K, se Figur 2.3. Transporterna bedöms främst ta vägen via Strömstadsvägen och Fågelmýrsgatan eftersom det är kortaste väg från E45 då Circle K ligger i den norra delen av området. Transporter via Industrigatan, Slättertorpsgatan och vidare in på Fågelmýrsgatan kan dock inte uteslutas men bedöms vara mer sällsynta. Sammantaget rör det sig om ett begränsat antal transporter per vecka enligt avsnitt 3.2.2, där sannolikheten för en olycka bedöms vara mycket låg med anledning av den låga hastigheten. Transporterna bedöms inte utgöra någon risk mot planerad markanvändning och utreds inte vidare.



### 3.2.4 Lokala verksamheter

I det befintliga verksamhetsområdet ligger bl.a. Mekonomen och Granngården, vilka normalt har tillstånd att hantera mindre mängder brandfarliga varor. Det rör sig normalt om mindre mängder brandfarlig vätska, exempelvis miljöbensin, spolärvätska och tändvätska, samt mindre mängder brandfarlig gas, exempelvis aerosoler och gasol. Hanteringen bedöms inte utgöra någon risk mot planerad markanvändning då hanteringen är begränsad och sker på ett trygghet avstånd, se Figur 3.2. Den del av planområdet som ligger nära Granngården utgörs av naturområden samt prickmark, det vill säga utan bebyggelse. Avstånd från Mekonomens planområdesgräns till handel inom aktuellt planområde uppgår till cirka 90 meter. Eftersom hanteringen troligtvis sker i eller i direkt anslutning till byggnad så är det faktiska avståndet större.



Figur 3.2. Plankarta med lokala verksamheter med hantering av brandfarlig vara i planområdets närhet. (Källa: Åmåls kommun, Plankarta daterad 2023-02-15. Redigerad av Brandskyddslaget).

Verksamheterna bedöms ge upphov till transporter på lokala transportvägar som ligger i eller passerar genom planområdet, bl.a. Industrigatan, del av Slättertorpsgatan och Fågelmysrgatan. Transporterna bedöms dock vara begränsade och främst utgöras av styckegodstransporter och bedöms därmed inte utgöra någon risk mot planområdet. (För drivmedelstransporter, se avsnitt 3.2.2 och 3.2.3).

## 4. Inledande riskanalys

### 4.1 Metodik

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

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

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

### 4.2 Identifiering av olycksrisker och kvalitativ uppskattning av risk

Utifrån riskinventeringen är bedömningen att det är olycka vid transporter av farligt gods på E45 samt olycka vid transport av brandfarlig vätska på Strömstadsvägen som kan medföra olyckshändelser med möjlig konsekvens för det aktuella planområdet.

#### 4.2.1 Olycka vid transport av farligt gods

Enligt tidigare delas farligt gods in i nio olika klasser utifrån ADR-S. I Tabell 4.1. görs en övergripande beskrivning av vilka ämnen som tillhör respektive klass och vilka konsekvenser en olycka med respektive ämne kan leda till.

Tabell 4.1. Konsekvensbeskrivning för olycka med respektive ADR/RID-klass.

Klass	Konsekvensbeskrivning
1. Explosiva ämnen	Riskgrupp 1.1: Risk för massexplosion. Konsekvensområden kan vid stora mängder ( $\geq 2$ ton) överstiga 50-200 meter. Begränsade områden vid mängder under 1 ton. Riskgrupp 1.2-1.6: Ingen risk för massexplosion. Risk för splitter och kaststycken. Konsekvenserna normalt begränsade till närområdet.
2. Gaser	Klass 2.1: Brännbar gas: jetflamma, gasmolnexplosion, BLEVE. Konsekvensområden mellan ca 20-200 meter. Klass 2.2: Icke brännbar, icke giftig gas: Konsekvenserna vanligtvis begränsade till närområdet kring olyckan. Klass 2.3: Giftig gas: Giftigt gasmoln. Konsekvensområden över 100-tals meter.
3. Brandfarliga vätskor	Brand, strålningseffekt, giftig rök. Konsekvensområden vanligtvis inte över 40 m.
4. Brandfarliga fasta ämnen m.m.	Brand, strålningseffekt, giftig rök. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till närområdet kring olyckan.
5. Oxiderande ämnen och organiska peroxider	Självantändning, explosionsartade brandförlopp om väteperoxidlösningar med konc. > 60 % eller organiska peroxider kommer i kontakt med brännbart, organiskt material. Skadeområde ca 70 m radie.
6. Giftiga ämnen	Giftigt utsläpp. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till närområdet.
7. Radioaktiva ämnen	Utsläpp av radioaktivt ämne, kroniska effekter mm. Konsekvenserna begränsas till närområdet.

Klass	Konsekvensbeskrivning
8. Frätande ämnen	Utsläpp av frätande ämne. Konsekvenser begränsade till närområdet.
9. Övriga farliga ämnen	Utsläpp. Konsekvenser begränsade till närområdet.

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

- Klass 1.1. Massexplosiva ämnen (E45)
- Klass 2.1. Brännbara gaser (E45)
- Klass 2.3. Giftiga gaser (E45)
- Klass 3. Brandfarliga vätskor (E45 och Strömstadsvägen)
- Klass 5. Oxiderande ämnen och organiska peroxider (E45)

För övriga ämnen är skadeområdet begränsat till det direkta området kring olyckan och bedöms inte innebära någon påverkan på det aktuella planområdet. I avsnitten nedan redovisas separata bedömningar för respektive farligt godsklass.

#### Klass 1.1 Massexplosiva ämnen

En olycka med transport av vissa typer av explosivämnen kan leda till mycket omfattande explosioner antingen till följd av stora påkänningar eller till följd av brand som sprids till lasten. Konsekvenserna av olyckan är beroende av mängden som exploderar, vilket i sin tur beror av hur mycket explosivämne som transporteras. Den maximala transportmängden på väg är 16 ton massexplсивt ämne. Andelen transporter som rymmer maximala transportmängder bedöms dock generellt vara mycket begränsad.

Enligt Tabell 3.2 utgör antalet transporter med explosivämnen en väldigt begränsad andel av det totala antalet farligt godstransporter. Det gällande regelverket ADR-S /14/ anger dessutom detaljerade och omfattande regler för hur explosiva ämnen skall förpackas och hanteras vid transport för att reducera sannolikheten för explosion. Utifrån detta bedöms sannolikheten för att en explosion ska inträffa på E45 vara mycket låg.

Med hänsyn till den mycket låga sannolikheten så bedöms olycka med explosivämnen, trots potentiellt stora konsekvenser, innebära ett mycket litet bidrag till den sammanvägda risknivån inom planområdet.

De åtgärder som krävs för att begränsa konsekvenserna vid en stor explosion omfattar antingen mycket stora skyddsavstånd alternativt omfattande byggnadstekniska åtgärder med kraftig förstärkning av bärande konstruktioner m.m.

*Med hänsyn till den mycket låga påverkan på risknivån bedöms det inte rimligt att vidta byggnadstekniska åtgärder för explosioner för bebyggelse inom det studerade området. En fördjupad analys av olycksrisken behöver inte genomföras.*

#### Klass 2.1. Brännbara gaser

En olycka med brännbar gas kan innebära att gas läcker ut och antänds (antingen genom tryck eller när den har spridits bort från utsläppskällan) eller att en gastank utsätts för utvändigt brand vilket hettar upp gasen så att den expanderar snabbt och spränger tanken. Beroende på utsläpps- och antändningsscenario kan konsekvenserna av olyckan variera. Vid stora utsläpp kan skadeområdena överstiga 100-200 meter. Konsekvensen består främst i en hög värmestrålning mot omgivningen. Oskyddade personer utomhus löper störst risk för att förolyckas, men olyckan kan även leda till omfattande brandspridning till kringliggande bebyggelse. I värsta fall kan en explosion uppstå.

Enligt Tabell 3.2 kan cirka 24 procent av farligt godstransporterna utgöra gastransporter. Normalt utgör brännbara gaser en relativt stor andel av det totala antalet gastransporter. I den kartläggning som MSB genomförde i september 2006 (och som redovisar klass 2 uppdelad på respektive undergrupp) så redovisades inga giftiga gaser (klass 2.3) utan endast brännbara gaser (klass 2.1) på E45 /12/.

Med hänsyn till konsekvensområdena för större skadescenarier med brännbar gas så uppskattas dessa olyckor få en relativt stor påverkan på risknivån inom planområdet. De åtgärder som krävs för att begränsa konsekvenserna av större olyckor med brännbar gas omfattar antingen stora skyddsavstånd alternativt byggnadstekniska åtgärder som syftar till att begränsa spridning av gaser eller brand in i byggnaderna samt att öka möjligheten att utrymma byggnaderna även vid en olycka på vägen.

*Åtgärder till följd av olyckor med brännbar gas kan vara rimliga att vidta för vissa delar av det aktuella området beroende på avstånd. Se vidare avsnitt 5.*

#### Klass 2.3. Giftiga gaser

Giftiga gaser behöver inte "aktiveras" genom antändning för att bli farlig. Den är farlig så snart den läcker ut. Beroende på vind och topografi kan gasen spridas långa sträckor och fortfarande ha dödliga koncentrationer. Vid större utsläpp kan människor både utomhus och inomhus skadas eller omkomma på upp till flera hundra meters avstånd från utsläppet.

Även giftiga gaser transporteras trycksatta i tankar vilket innebär att sannolikheten för utsläpp vid en olycka minskar.

Andelen gastransporter som rymmer giftig gas är generellt mycket lågt. I den kartläggning som utfördes av MSB i september 2006 /12/ redovisas mycket begränsade transportmängder av klass 2.3 på samtliga svenska vägar med undantag för specifika vägar där mängderna kan bli relativt omfattande. På E45 redovisades inga transporter av giftiga gaser.

Sannolikheten för ett utsläpp av giftig gas på E45 bedöms vara extremt låg. Trots potentiella stora konsekvenser så bedöms olycksscenarioet innebära ett mycket litet bidrag till den sammanvägda risknivån. De åtgärder som kan vidtas för att begränsa konsekvenserna av olyckor med giftig gas omfattar antingen stora skyddsavstånd alternativt byggnadstekniska åtgärder som syftar till att begränsa spridning av gaser in i byggnaderna.

*Med hänsyn till den mycket låga påverkan på risknivån bedöms det inte vara rimligt att vidta specifika byggnadstekniska åtgärder för giftig gas för planerad bebyggelse inom det studerade området. Vissa åtgärder som skydd mot brännbara gaser ger dock även ett skydd mot giftiga gaser, se vidare avsnitt 5. Att tillräckligt skydd erhålls bedöms inte behöva verifieras i en fördjupad riskanalys.*

#### Klass 3. Brandfarliga vätskor

Brandfarliga vätskor utgör en stor andel av det totala antalet transporter av farligt gods på Sveriges vägar, knappt 50 % enligt Tabell 3.2. En stor del av transportererna utgörs av tankbilar med drivmedel till bensinstationer m.m.

Ett stort utsläpp av exempelvis bensen kan, om det antänds, innebära att hög värmestrålning drabbar omgivningen och kan orsaka brännskador på oskyddade människor eller brandspridning in i byggnader. Allvarliga konsekvenser kan normalt uppkomma inom maximalt 30-40 meter från olycksplatsen. Detta gäller om utsläppet kan spridas fritt kring olycksplatsen, dvs. omgivningen ligger på samma nivå som, eller lägre än, vägen.

### **Olycka med brandfarlig vätska på E45**

Stora delar av aktuellt planområde ligger på mer än 40 meters avstånd från E45. I planområdets sydvästra del är avståndet kortare men som minst 30 meter till eventuell bebyggelse. Avstånd till naturmark är avståndet kortare. Utmed denna del av vägen finns även ett dike samt en höjdskillnad (se avsnitt 2.1), som begränsar pölens utbredning samt den infallande värmestrålningen mot planområdet. Nivåskillnaden bedöms därmed utgöra en relativt stor reducering av skadeområdet vid en olycka med brandfarlig vätska på E45.

Med hänsyn till antalet transporter av brandfarliga vätskor på E45 så uppskattas den sammanvägda risknivån i direkt anslutning till vägen vara relativt omfattande. Höjdskillnaden mellan E45 och planområdet innebär dock att riskbidraget sjunker relativt fort med avståndet.

*Åtgärder till följd av olyckor med brandfarlig vätska bedöms rimliga att vidta för områden närmast vägen. Se vidare avsnitt 5.*

### **Olycka med brandfarlig vätska på Strömstadsvägen**

Det minsta avståndet mellan Strömstadsvägen och planerad markanvändning för verksamheter och detaljhandel uppgår till cirka 10 meter, vilket innebär att en olycka med brandfarlig vätska bedöms kunna få konsekvenser för planområdet. Antalet transporter av brandfarliga vätskor förbi planområdet bedöms dock vara begränsade. Det är endast planområdets norra delar, som planläggs för verksamheter och detaljhandel, som ligger i närheten av vägen, se Figur 3.2. Dessa delar är dessutom placerade så att transporter till OKQ8 och Circle K viker av innan planområdet in på Fågelmýrsgatan, vilket innebär att det främst är drivmedelstransporter till Shell och St1 som passerar förbi denna del av planområdet. Sammantaget handlar det om ett fåtal transporter per vecka; transporter till Shell utgörs dessutom av diesel (brandfarlig vätska klass 3) med en högre flampunkt än exempelvis bensin och E85. Vidare är hastigheten på den aktuella vägsträckan låg (50 km/h) och risken för att en olycka med utsläpp som följd inträffar bedöms vara liten.

*Med hänsyn till ovanstående så uppskattas den sammanvägda risknivån i direkt anslutning till vägen vara relativt låg. Vägen utgör inte heller en rekommenderad transportled för farligt gods och det finns inget som tyder på att det skulle ske en markant förändring i antalet transporter med farligt gods på sträckan förbi planområdet. Men med hänsyn till det korta avståndet till vägen och att en påverkan på planområdet inte kan uteslutas kan det dock vara relevant med vissa enklare åtgärder närmast vägen. Se vidare i avsnitt 5.*

Klass 5. Oxiderande ämnen och organiska peroxider

En olycka med utsläpp av oxiderande ämnen eller organiska peroxider leder normalt inte till något följdscenari som innebär allvarliga personskador. Det finns dock ämnen inom denna farligt godsklass som, om de kommer i kontakt med brännbart, organiskt material (t.ex. bensin, motorolja, etc.), kan leda till självantändning. Blandningen kan till och med innebära ett explosionsartat brandförlopp som liknar en stor massexplosion.

Transporter av klass 5 utgör troligtvis en relativt begränsad andel (< 5 %) av det totala antalet farligt godstransporter på E45. Vidare så är det en mycket begränsad andel av ämnen ur denna klass som kan leda till kraftiga brand- och explosionsförlopp. Majoriteten av dessa ämnen är inte tillåtna att transportera på väg utan att man t.ex. stabiliserar ämnet för att minska reaktionsbenägenheten /14/.



Olycka med oxiderande ämnen eller organiska peroxider bedöms utifrån ovanstående beskrivning innebära ett mycket litet bidrag till den sammanvägda risknivån utmed E45. De åtgärder som krävs för att begränsa konsekvenserna motsvarar de som redovisas för explosivämnen.

*Med hänsyn till den mycket låga påverkan på risknivån bedöms det inte rimligt att vidta byggnadstekniska åtgärder för explosioner till följd av olycka med oxiderande ämnen och organiska peroxider för bebyggelse inom det studerade området. En fördjupad analys av olycksrisken behöver inte genomföras.*

### **4.3 Slutsats inledande riskanalys**

I den inledande riskanalysen identifierades ett antal olycksrisker förknippade med transporter av farligt gods på väg E45, samt transporter av brandfarlig vätska på Strömstadsvägen, vilka bedöms kunna påverka risknivån inom planområdet. För planerad användning av mark för industriändamål utmed E45 samt verksamheter och handel utmed Strömstadsvägen, bedöms dock risknivån vara så låg att åtgärder endast behöver vidtas som skydd mot olyckor med brännbar gas (klass 2.1) och olyckor med brandfarliga vätskor (klass 3).

Omfattning och behov av åtgärder är beroende av områdets utformning och vilka avstånd som kan hållas till de aktuella riskkällorna. Avståndet från E45 till närmaste bebyggelse uppgår enligt aktuellt utformningsförslag till minst 30 meter och till Strömstadsvägen 10 meter. Då konsekvenser inte kan uteslutas redovisas i avsnitt 5 en diskussion kring möjliga åtgärder och rimligheten att vidta dessa med hänsyn till planerad utformning av området.

## 5. Säkerhetshöjande åtgärder

Med utgångspunkt från ovanstående resonemang redovisas nedan bedömningar i rimligheten att vidta olika typer av säkerhetshöjande åtgärder för aktuell markanvändning inom planområdet. Rekommenderade åtgärder avser markanvändningen industriändamål utmed E45 samt verksamheter och handel utmed Strömstadsvägen. Planerad utformning innebär att avståndet till mark för bebyggelse utmed E45 är minst 30 meter (avstånd till områdesgräns är kortare) och för Strömstadsvägen 10 meter.

I avsnitten nedan redovisas först ett allmänt resonemang kring olika åtgärder och sedan ett resonemang utifrån de specifika förutsättningarna för den aktuella planen och beroende på vilken riskkälla som avses (E45 respektive Strömstadsvägen).

### 5.1 Placering av verksamheter

Vid lokalisering i ett utsatt område bör man alltid sträva efter att lokalisera bebyggelsen på ett tillräckligt stort avstånd från eventuella störningskällor och de riktlinjer som redovisas i avsnitt 1.7.1 bör användas som grund vid placering. Om det med en riskanalys kan påvisas att risknivån, med eller utan åtgärder, är låg kan de rekommenderade avstånden frångås. Generellt gäller att känsligare verksamheter bör placeras längre från riskkällan, vilket även framgår av Länsstyrelsens riktlinjer. Sådana omfattar bland annat förskolor och skolor, äldreboende och större publika lokaler, dvs. verksamheter som kan ta längre tid att utrymma och där personerna i byggnaden kan ha svårt att uppfatta en nödsituation eller har svårt att sätta sig själva i säkerhet.

I Västra Götaland saknas detaljerade riktlinjer avseende skyddsavstånd till olika verksamheter men de riktlinjer som finns i Stockholm och Skåne anses kunna utgöra grund för bedömningen även för den aktuella planen. Detta innebär att utan några åtgärder så rekommenderas ett skyddsavstånd på åtminstone 30-40 meter för aktuella verksamheter. Vid mindre skyddsavstånd kan detta i viss utsträckning kompenseras med användningsbestämmelser för ytor utomhus eller byggnadstekniska åtgärder. Omfattningen av åtgärderna är dock beroende av hur mycket skyddsavstånden underskrids samt vilka olycksrisker som behöver beaktas. Syftet med åtgärderna är att reducera det "nettotillskott" av oönskade händelser som avsteget medför i förhållande till om de rekommenderade skyddsavstånden skulle följas.

#### **E45**

*Utifrån beskrivningarna i avsnitt 4.2.1 bedöms den sammanvägda risknivån till följd av olyckor på E45 vara relativt låg. För olycksrisker med explosiva ämnen och giftiga gaser beror detta på de mycket begränsade transportmängderna på E45. De olyckor som främst bedöms påverka risknivån är olyckor med brännbara gaser samt olyckor med brandfarliga vätskor. Vidare finns en höjdskillnad (se figur 2.2) mellan vägen och området vilket är positivt ur riskhänseende. Bebyggelse bedöms kunna accepteras närmare än rekommenderade skyddsavstånd men ett bebyggelsefritt avstånd på 20 meter ska finnas oberoende av åtgärder. På avstånd över 30 meter behöver inga åtgärder vidtas utifrån aktuella förutsättningar och planerad verksamhet.*

*Planerad utformning och användning av området där ingen bebyggelse planeras inom 30 meter från E45 innebär enligt ovanstående att erforderligt skydd uppnås. Inga byggnadstekniska åtgärder är nödvändiga. Ytor utomhus mellan bebyggelse och väg ska dock beaktas enligt avsnitt 5.2 nedan.*

### **Strömstadsvägen**

För Strömstadsvägen är det olycksrisker kopplade till transporter med brandfarlig vätska som är det som bedöms påverka risknivån för området. Då antalet transporter är mycket begränsat bedöms dock den sammanvägda risknivån vara mycket låg. Vidare så är vägen inte en rekommenderad transportled för farligt gods vilket innebär att de skyddsavstånd som anges i riktlinjer för rekommenderade transportleder inte är direkt tillämpbara. Då det är känt att regelbundna transporter förekommer är det dock skäligt att risken beaktas i rimlig omfattning.

Ett byggnadsfritt avstånd på 10 meter rekommenderas mellan Strömstadsvägen och planområdet vilket även innebär att eventuella risker med avåkande fordon kan hanteras. Vidare kan vissa enklare byggnadstekniska åtgärder vara rimliga att vidta för bebyggelse som vetter direkt mot vägen samt områden utomhus mellan väg och bebyggelse, se vidare avsnitt 5.2 och 5.3.

## **5.2 Utformning av obebyggda ytor**

Utformningen av obebyggda områden i anslutning till riskkällor bör göras med hänsyn tagen till den förhöjda risknivån. Detta gäller främst för områden mellan ny bebyggelse och riskkällan. Området bör inte utformas så att det uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Detta innebär att området inte ska innehålla faciliteter som medför att personer kommer att befinna sig i området under en längre tid, som t.ex. uteserveringar och lekplatser. Däremot kan utrymmena innehålla exempelvis parkeringsplatser i markplan. Enstaka parkbänkar utmed ex. gång- och cykelstråk bedöms kunna accepteras.

### **E45**

Utrymmen utomhus inom 30 meter från E45 ska utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.

Inom 30 meter från E45 planeras endast för områden utan stadigvarande vistelse (naturområden etc.) vilket innebär att ovanstående rekommendationer uppfylls.

### **Strömstadsvägen**

Med hänsyn till försiktighetsprincipen bör utrymmen inom 15 meter från Strömstadsvägen utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Detta gäller endast ytor som ligger direkt exponerade mot väg, det vill säga inte i skydd av någon annan bebyggelse.

## **5.3 Byggnadstekniska åtgärder**

### **5.3.1 Utrymningsstrategi**

Utrymningsstrategin för bebyggelse i anslutning till en riskkälla kan behöva beakta möjliga externa olyckor. Detta innebär att utrymningsvägar behöver dimensioneras och utformas så att utrymning kan ske tillfredställande även vid en utvändigt olycka. Åtgärden gäller normalt inom de rekommenderade skyddsavstånden för bebyggelse som vetter mot riskkällan och inte ligger i skydd av annan bebyggelse. Vidare är detta normalt en enkel åtgärd som inte påverkar byggnadernas utformning i någon större utsträckning och därmed kan vara skälig även vid låga risknivåer.

### **E45**

Bebyggelse inom 30 meter från E45 ska utformas med möjlighet att utrymma bort från vägen. Det rekommenderas att denna utrymningsväg utgörs av normal entré för att på så sätt ta hänsyn till personers benägenhet att utrymma samma väg som de kom in. Detta gäller hela byggnaden även om bara en del ligger inom 30 meter från riskkällan.



*Planerad utformning innebär att ingen bebyggelse planeras inom 30 meter från vägen och inga restriktioner avseende utrymningsmöjligheter föreligger därmed.*

### **Strömstadsvägen**

*Riskenivån utmed Strömstadsvägen är förväntat låg men eftersom konsekvenser inte kan utslutas, och att åtgärder för att säkerställa möjlig utrymning bort från vägen är relativt enkla och utan större påverkan på byggnadernas utformning, bör bebyggelse som vetter direkt mot vägen förses med utrymningsmöjlighet bort från vägen. Detta inom 30 meter från väggkant.*

*Befintlig byggnad behöver inte utföras med ovanstående krav, om personantalet, för delar inom 30 meter från vägen, begränsas genom egenskapsbestämmelser.*

*Egenskapsbestämmelserna ska säkerställa att delar inom 30 meter från vägen endast nyttjas för användning där det råder lågt personantal såsom lager och/eller personalutrymmen.*

### 5.3.2 Skydd mot gaser

För att kunna reducera konsekvenserna av ett större gasutsläpp så krävs relativt stora skyddsavstånd mellan bebyggelse och riskkälla, alternativt restriktioner på bebyggelse och områdesutformning som reducerar persontätheten, främst utomhus. De skyddsavstånd som redovisas i avsnitt 1.7.1 bedöms innebära ett relativt begränsat skydd mot stora utsläpp av brännbar eller giftig gas. Beroende på gastyp går det att reducera konsekvenserna inomhus genom att vidta ventilationstekniska åtgärder för att förhindra spridning av brännbara och giftiga gaser in i byggnader. De åtgärder som ofta föreslås innebär att friskluftsintag placeras mot sidor med bra luftkvalitet och dit det är mindre sannolikt att gasen sprids vid ett eventuellt gasutsläpp på den närliggande vägen (t.ex. bort från vägen alternativt på tak). Om ventilationssystemet utförs mekaniskt så kan det dessutom utformas så att det på ett enkelt sätt kan stängas av, genom exempelvis central nödavgängning. För brännbara gaser går det även att reducera konsekvenserna inomhus genom att vidta byggnadstekniska åtgärder som förhindrar brandspridning (se nedan).

Åtgärden innebär normalt en låg kostnad men kan vara svår att följa upp och kan inte helt regleras som en planbestämmelse.

### **E45**

*Olycka med brännbara gaser på E45 innebär sannolikt en relativt stor påverkan på riskenivån inom den sydvästra delen av planområdet. De ventilationstekniska åtgärderna som redovisas ovan bedöms normalt innebära relativt låga kostnader och inte mer än marginellt på byggnadsutformningen. För det aktuella planområdet innebär ovanstående att ventilationsåtgärder ska vidtas för ny bebyggelse inom 30 meter från E45. Detta gäller hela byggnaden även om bara en del ligger inom 30 meter från E45.*

*Planerad utformning innebär att ingen bebyggelse planeras inom 30 meter från vägen och inga krav på ventilationsåtgärder föreligger därmed.*

### **Strömstadsvägen**

*Ej aktuellt.*

### 5.3.3 Skydd mot brand

För att minska sannolikheten att en brand i sprider sig in i kringliggande byggnader innan människor i byggnaden har hunnit utrymma kan fasader som vetter mot riskkällan utföras i material som begränsar risken för brandspridning in i byggnaden under den tid det tar att utrymma. Som ett riktvärde bör brandspridning begränsas i åtminstone 30 minuter. Hur omfattande kraven behöver vara för att erhålla skydd mot brandspridning är beroende av avståndet mellan byggnad och riskkälla. Nivåskillnad och framförliggande barriärer behöver också beaktas.

Exempelvis kan väggar utföras i obrännbart material eller med konstruktioner som uppfyller brandteknisk avskiljning avseende täthet och isolering. Krav på att förhindra brandspridning gäller även fönster och glaspartier, t.ex. kan fönster utföras så att de är intakta och sitter kvar under hela brandförloppet genom att använda brandklassade, härdade eller laminerade glas.

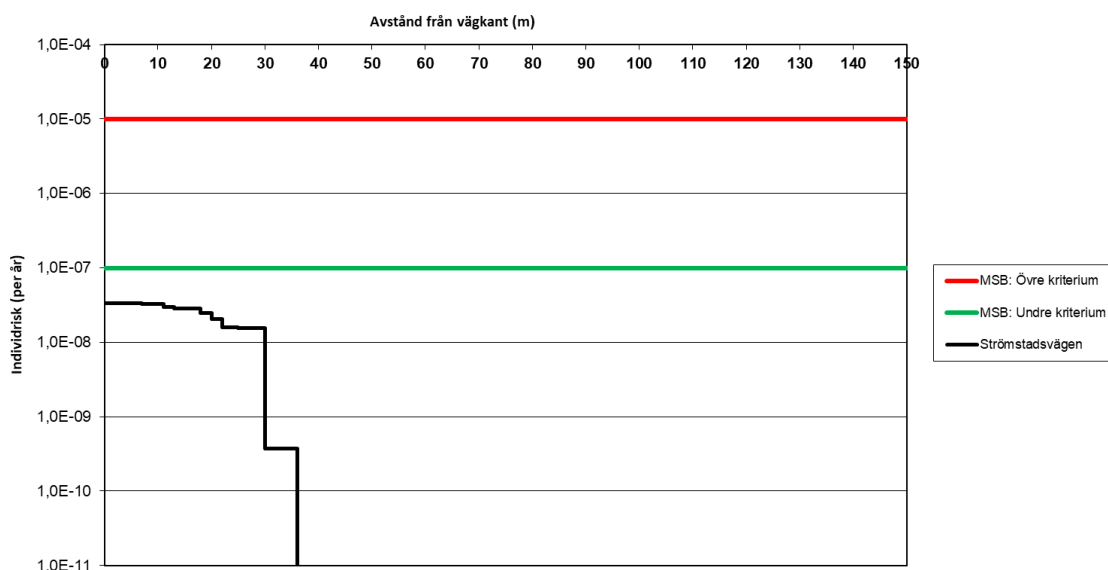
#### **E45**

*En olycka med brännbar vätska på E45 bedöms kunna ha en betydande påverkan på risknivån på korta avstånd från vägen. Fasader inom 30 meter från vägen bör därför utföras i obrännbart material alternativt med konstruktion som motsvarar lägst brandteknisk klass EI 30. Eventuella fönster eller glaspartier i denna fasad bör utföras i lägst brandteknisk klass EW 30. Fönster kan utföras öppningsbara. Åtgärden avser fasader som är direkt exponerade mot E45. Om dessa åtgärder vidtas är bedömningen att ingen ytterligare verifiering är nödvändig.*

*Planerad utformning innebär att ingen bebyggelse planeras inom 30 meter från vägen och inga krav på fasadåtgärder för bebyggelse som vetter mot E45 föreligger därmed i dagsläget.*

#### **Strömstadsvägen**

*En olycka med brännbar vätska på Strömstadsvägen bedöms till följd av korta avstånd kunna medföra en konsekvens för området, antalet transporter är dock begränsat och vägen är inte en rekommenderad transportled för farligt gods. Då avståndet är så pass kort har en fördjupad analys av individrisknivån utmed vägen utförts med hjälp av skadeområdes- och frekvensberäkningar för att mer nyanserat kunna verifiera behovet av säkerhetshöjande åtgärder. Dessa redovisas i bilaga A. För att avgöra om den beräknade risknivån är acceptabel eller inte så jämförs de mot angivna acceptanskriterier. Resultatet visar att individrisknivån utmed Strömstadsvägen är acceptabel oberoende av avstånd från vägen vilket beror på det ringa antalet transporter på vägen, se figur 5.1. Beräkningarna har utförts med konservativa antaganden avseende antalet transporter för att inte underskatta risknivån samt för att ta höjd för eventuella förändringar.*



Figur 5.1. Individriskprofil för person utomhus som funktion av avståndet till Strömstadsvägen.

Utifrån genomförda beräkningar är bedömningen att det inte är skäligt att ställa krav på byggnadernas fasad utmed Strömstadsvägen oberoende av avstånd. Åtgärderna innebär både en stor kostnad och begränsningar i byggnaderna som inte kan motiveras med hänsyn till det förväntat mycket låga antalet transporter samt beräknad risknivå. Föreslagen åtgärd om möjlighet till utrymning bort från vägen reducerar också sannolikheten för konsekvens i händelse av en olycka. Detta gäller både ny och befintlig bebyggelse.

#### 5.4 Förslag till säkerhetshöjande åtgärder – sammanställning

Följande åtgärder bedöms bli nödvändiga för föreslagen markanvändning som funktion av avståndet till E45 respektive Strömstadsvägen. Avstånden gäller från närmaste väggkant.

##### E45:

- Ny bebyggelse för industri ska placeras på minst 20 meters avstånd från E45.
- Obebyggda ytor inom 30 meter från E45 ska utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Exempel på lämplig markanvändning inom ytor som inte ska uppmuntra till stadigvarande vistelse är gång- och cykelväg, lokalgata, markparkering, naturområden.
- Inom 30 meter från E45 ska följande byggnadstekniska åtgärder vidtas för bebyggelse avsedda för industri:
  - Fasader som vetter direkt mot E45 ska utföras i obrännbart material alternativt med konstruktion som motsvarar lägst brandteknisk klass EI30. Fönster kan utföras i klass EW30. Fönster tillåts vara öppningsbara.
  - Friskluftsintag ska placeras mot en trygg sida, det vill säga på byggnadernas tak eller bort från E45.
  - Utrymningsvägar, för lokaler där personer vistas stadigvarande, ska placeras och utformas så att utrymning kan ske till säker plats vid olycka på E45.

**Strömstadsvägen:**

- Bebyggelse för verksamheter och detaljhandel ska placeras på minst 10 meters avstånd från Strömstadsvägen.
- Obebyggda ytor inom 15 meter från Strömstadsvägen ska utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.
- För bebyggelse inom 30 meter, som vetter direkt mot Strömstadsvägen utan framförliggande bebyggelse, ska utrymningsvägar, för lokaler där personer vistas stadigvarande, ska placeras och utformas så att utrymning kan ske till säker plats vid olycka på Strömstadsvägen.

Befintlig byggnad i anslutning till Strömstadsvägen kan utföras utan ovanstående åtgärder förutsatt att användningen, för delar inom 30 meter från vägen, begränsas genom egenskapsbestämmelser. Egenskapsbestämmelserna ska säkerställa att delar av byggnaden inom 30 meter från Strömstadsvägen endast får nyttjas för användning där det råder lågt personantal såsom lager och/eller personalutrymmen.

## 6. Slutsatser

Riskanalysen visar att det finns ett antal olycksrisker förknippade med transporter av farligt gods på E45 som kan påverka risknivån inom aktuellt planområde. För planerad markanvändning för industriändamål (J) utmed E45 bedöms dock risknivån vara så låg att riskreducerande åtgärder endast behöver vidtas som skydd mot olyckor med brännbar gas och brandfarlig vätska på E45. Bedömningen är att bebyggelsen kan placeras så nära som 20 meter förutsatt att befintlig höjdskillnad kvarstår som skydd mot olycka med brandfarlig vätska samt att byggnadstekniska åtgärder vidtas inom 30 meter från vägen.

Planerad utformning av området innebär att ingen bebyggelse planeras inom 30 meter från E45 och erforderligt skydd erhålls med hjälp av skyddsavstånd. Inga ytterligare byggnadstekniska åtgärder är därmed nödvändiga. Krav på utformning av området mellan väg och bebyggelse behöver dock beaktas. Vid eventuell förändring av området ska de åtgärder som redovisas i avsnitt 5.4 beaktas. Vidtas åtgärder enligt de rekommendationer som anges bedöms det inte vara nödvändigt med någon ytterligare verifiering av risknivån.

I analysen konstateras vidare att olyckor vid transport av brandfarlig vätska kan påverka risknivån för planerad markanvändning för verksamheter och detaljhandel utmed Strömstadsvägen. Detta till följd av korta avstånd mellan väg och planområde. För att avgöra behov av åtgärder har en fördjupad analys med konsekvens- och frekvensberäkningar genomförts som visar att risknivån utmed vägen ligger på en acceptabel nivå, vilket uteslutande beror av ett begränsat antal transporter. Med hänsyn till försiktighetsprincipen och att konsekvenser inte kan uteslutas rekommenderas dock att vissa enklare åtgärder vidtas.

I analysen konstateras också att olyckor vid transport av brandfarlig vätska kan påverka risknivån för planerad markanvändning för verksamheter och detaljhandel utmed Strömstadsvägen. Detta till följd av korta avstånd mellan väg och planområde. En fördjupad analys med skadeområdes- och frekvensberäkningar visar dock att risknivån utmed vägen ligger på en acceptabel nivå vilket beror av ett begränsat antal transporter. Vägen är inte heller en rekommenderad transportled för farligt gods vilket innebär att riktlinjer avseende skyddsavstånd inte är direkt tillämpbara. Med hänsyn till försiktighetsprincipen och att konsekvenser inte kan uteslutas rekommenderas dock att vissa enklare åtgärder vidtas i enlighet med avsnitt 5.4.

## 7. Referenser

---

- /1/ Riskhantering i detaljplaneprocessen – Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods, Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län och Västra Götalands län, 2006.
- /2/ Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods, Fakta 2016:4, Länsstyrelsen Stockholm, 2016-04-11
- /3 / Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen – Bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods (RIKTSAM), Länsstyrelsen Skåne, rapport 2007:06
- /4/ SÄIFS 1998:7 – Sprängämnesinspektionens föreskrifter om brandfarlig gas i lös behållare med ändringar i SÄIFS 2000:3 och allmänna råd till föreskrifter, december 1998
- /5/ SÄIFS 2000:4 – Sprängämnesinspektionens föreskrifter om cisterner, gasklockor, bergrum och rörledningar för brandfarlig gas, november 2000
- /6/ SÄIFS 2000:2 – Sprängämnesinspektionens föreskrifter om hantering av brandfarliga vätskor och allmänna råd till föreskrifter, juli 2000
- /7/ SRVFS 2004:7 – Statens räddningsverks föreskrifter om explosionsfarlig miljö vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor, februari 2004
- /8/ Handbok – Hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, mars 2015
- /9/ Årsmedelsdygnstrafik från stickprov och helårsmätning, i form av tabeller, med hjälp av klickbar karta, Statistik från Trafikverkets hemsida [www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se), uppgifter hämtade 2022-09-01
- /10/ Trafikverket, Arbetsplan E45, delen Ånimskog - Åmål, Mötesfri landsväg, Etapp 2 Tösse-Åmål, Åmåls kommun, Västra Götalands län, upprättad 2014-09-30, reviderad den 2019-02-01.
- /11/ Trafikverket, E45 Ånimskog – Åmål, mötesfri landsväg, hämtad från: <https://www.trafikverket.se/vara-projekt/projekt-i-vastra-gotalands-lan/e45-animskogamal-motesfri-landsvag/>, 2022-09-01
- /12/ Kartläggning av farligt godstransporter september 2006, Statens Räddningsverket, 2007 ([www.msb.se](http://www.msb.se))
- /13/ Statistikrapporter från Trafikanalys: *Lastbilstrafik*. För åren 2017-2021. 2014
- /14/ ADR-S 2021– Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng, MSBFS 2020:09, Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap, 2021.

**Bilaga A – Riskberäkningar Strömstadsvägen**

Uppdragsnamn

Åmåls Nygård 1.1 m. fl.

Uppdragsgivare

Åmåls kommun

Uppdragsnummer

506822

Datum

2023-03-15

Handläggare

Lisa Smas

Egenkontroll

LSS 2022-09-13

Internkontroll

RKL 2023-03-15

## 1. Inledning

I denna bilaga utförs frekvens-, skadeområden och riskberäkningar för olycka med transport av brandfarlig vätska på Strömstadsvägen som underlag för beslut om säkerhetshöjande åtgärder.

**Frekvensberäkningar** utförs i enlighet med den metodik som presenteras i MSB:s rapport "Farligt gods – riskbedömning vid transport"<sup>1</sup>. Frekvensberäkningarna har utförts utifrån trafiksiffror för Strömstadsvägen framtagna för detaljplan Säter på motsatt sida E45<sup>2</sup>. Någon separat trafikutredning för aktuellt område har ej tagits fram men förutsättningarna bedöms vara applicerbara även för aktuellt område. Beräkningar har utförts för det scenario som innebär den största trafikökningen på Strömstadsvägen vilket enligt trafikutredningen uppgår till 6800 fordon per dygn (ÅDT 2019 uppgår till 4600 fordon/dygn varav tung trafik 7%). Detta förutsätts vara ett konservativt antagande.

**Skadeområdet** bedöms genom att med handberäkningar bedöma vilka skadeavstånd en olycka med påföljande brand kan medföra. Frekvens och konsekvens vägs sedan samman med riskmättet **individrisk**.

## 2. Frekvensberäkningar

### 2.1 Metodik

Frekvensberäkningarna utförs utifrån den metodik som presenteras i MSB:s rapport "Farligt gods – riskbedömning vid transport"<sup>1</sup>.

#### 2.1.1 Trafikolycka med farligt gods

Den förväntade frekvensen för en trafikolycka där farligt godstransport är inblandad beräknas utifrån följande ekvation:

$$\text{Antal fordon skyltade med farligt gods i trafikolyckor} = O_{FaGo} = O \cdot ((X \cdot Y) + (1 - Y) \cdot (2X - X^2))$$
där

X = Andelen transporter skyltade med farligt gods (antal farligt godstransporter delat med totalt antal fordon)

Y = Andelen singelolyckor på vägdelen

O = Antal förväntade fordonsolyckor = Olyckskvot x Totalt trafikarbete x 10<sup>-6</sup>, där  
Totalt trafikarbete = 365 dygn x Årsmedeldygnstrafik x Aktuell vägsträcka

<sup>1</sup> Farligt gods – riskbedömning vid transport, Räddningsverket Karlstad, 1996

<sup>2</sup> Åmåls kommun, Trafikutredning DP Säter, uppdragsnummer 12707236, SWECO 2019-10-31

## 2.1.2 Fordonsbrand

En fordonsbrand kan antingen uppstå till följd av en trafikolycka eller till följd av fordonsfel. Det statistiska underlag som ska användas för beräkning av frekvensen för fordonsbrand går dock inte att dela upp avseende dessa två scenarier. Detta beror på underlaget utgör antalet fordonsbränder i Sverige vid polisrapporterade vägtrafikolyckor och huruvida trafikolyckan startade som en fordonsbrand eller om branden uppkom till följd av trafikolyckan går ej att urskilja.

Under åren 1994-1999 rapporterades årligen i genomsnitt 64,7 fordonsbränder i Sverige vid polisrapporterade vägtrafikolyckor till Vägverkets informationssystem för trafiksäkerhet (VITS)<sup>3</sup>. Under motsvarande år rapporterades ca 15 700 trafikolyckor med personskada per år<sup>4</sup>. Utifrån detta så uppskattas sannolikheten för brand i fordon vid olycka till ca 0,4 % (64,7 / 15 700). Detta bedöms vara ett konservativt antagande då de polisrapporterade olyckorna med personskador inte utgör samtliga olyckor som kan leda till fordonsbrand.

## 2.2 Indata

### 2.2.1 Strömstadsvägen allmänt

I tabell A.1 redovisas de generella förutsättningar som gäller för Strömstadsvägen på den aktuella sträckan utmed planområdet.

Tabell A.1. Förutsättningar Strömstadsvägen

Faktor	Strömstadsvägen
Vägsträcka (km):	1
Bebyggelsemiljö:	Tätort (stad)
Hastighetsbegränsning (km/h):	50 km/h
Gatu-/Vägtyp:	Gata/väg
Årsmedeldygnstrafik (per dygn):	6800
Farligt godsled:	Nej, antalet transporter uppskattas utifrån verksamheter i området (se avsnitt 2.2.2).
Antal farligt godstransporter (per dygn):	1,4 (se vidare avsnitt 2.2.2)
X = Andel farligt godstransporter av totalt antal fordon (%):	0,02%
O = Olyckskvot (trafikolycka per 10 <sup>6</sup> fkm):	1,2
Y = Andel singelolyckor (%):	15%
Index för farligt godsolycka = Sannolikhet för utsläpp givet olycka (%):	3%

### 2.2.2 Transporter av farligt gods

Antalet transporter av farligt gods på Strömstadsvägen har uppskattats utifrån en inventering av verksamheter i området vilket redovisas i huvudrapporten. De verksamheter som i huvudsak bedöms generera återkommande transporter på sträckan är två bensinstationer. Dessa är automatstationer med försäljning av bensin och diesel. I övrigt förväntas endast transporter med mindre mängder styckegods ske förbi området. Antalet drivmedelstransporter som bensinstationerna ger upphov till är oklart men normalt är att en bensinstation får ca 2-5 drivmedelstransporter per vecka. Med hänsyn till bensinstationernas storlek och att OKQ8 och St1 endast har två mätarskåp bedöms antalet transporter ligga i den nedre delen av intervallet. För att ändå ta höjd för eventuella styckegodstransporter antas i beräkningarna att respektive bensinstation får 5 transporter/vecka, totalt 520 transporter/år med drivmedel (farligt gods klass 3).

<sup>3</sup> Vägverkets informationssystem för trafiksäkerhet (VITS), uppgifter erhållna av Arne Land, Statens Väg- och Transportforskningsinstitut 2003-05-27

<sup>4</sup> Vägtrafikskador 2004, Statens institut för kommunikationsanalys (SIKA), Rapport 2005:14, 2005



## 2.3 Resultat frekvensberäkningar – trafikolycka med farligt gods

### 2.3.1 Sammanställning

I tabell A.2 redovisas en sammanställning av beräknad total olycksfrekvens samt för olycka med farligt gods vilket i aktuellt fall är det samma som olycka med brandfarlig vätska. I avsnitt 2.3.1 redovisas sedan frekvenser för olika möjliga följdscenarier vid olycka med brandfarlig vätska.

Tabell A.2. Beräknad olycksfrekvens per år Strömstadsvägen.

Skadescenario	Olycksfrekvens
O = Antal förväntade trafikolyckor per år	3
$O_{\text{Fago}}$ = Antal fordon skyltade med farligt gods i trafikolyckor	1,2E-03
3. Brandfarliga vätskor	1,2E-03

### 2.3.2 Klass 3. Brandfarliga vätskor - följdscenarier

De transporter med brandfarliga vätskor som förekommer utgörs i huvudsak av drivmedel till bensinstationer, det vill säga bensin och diesel. Beroende på typ av drivmedel så varierar flampunkten där en låg flampunkt innebär en hög sannolikhet för antändning. Diesel har en hög flampunkt vilket innebär att de är svåra att antända. Konservativt antas i de fortsatta beräkningarna att samtliga vätsketransporter rymmer s.k. klass 1-vätskor, dvs vätskorna har en låg flampunkt vilket innebär en hög sannolikhet för antändning.

Sannolikheten för att en trafikolycka med farligt godstransport inblandad där ämnet transporteras i tunnväggig tank leder till läckage uppskattas vara 3% (Index för farligt godsolyckor, se tabell A.1). Det uppskattas att en stor andel av transporter utgörs av tankbil med släp, vilket för tunnväggiga tankar innebär att sannolikhetsfördelningen mellan litet, medelstort och stort utsläpp är 25 %, 25 % respektive 50 %<sup>1</sup>.

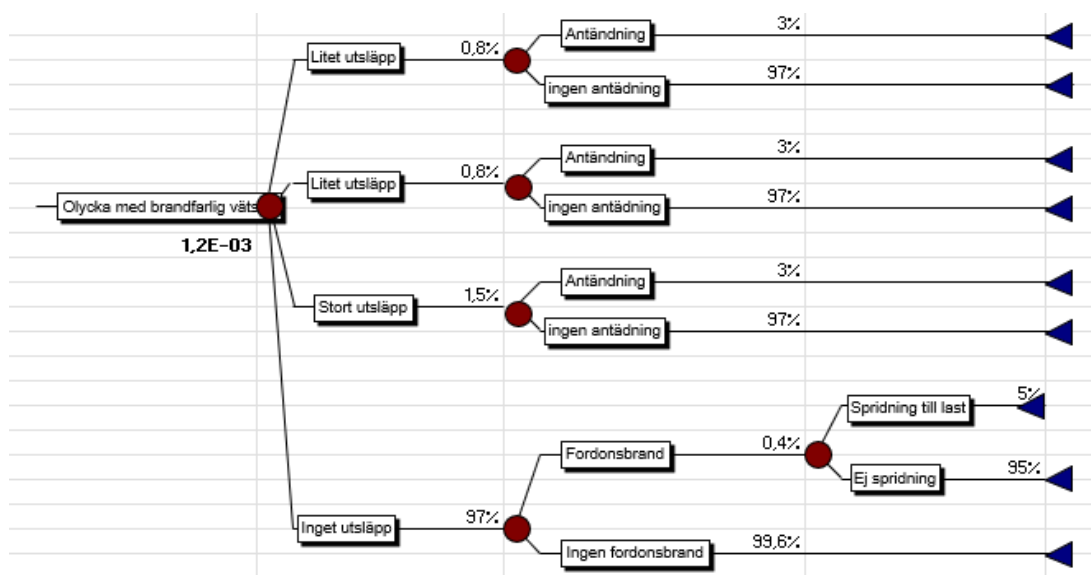
Sannolikheten klass 1-vätskor antänds vid utsläpp till följd av en trafikolycka antas vara ca 3 %<sup>1</sup> oberoende av utsläppsstorleken.

Omfattande brand kan även uppstå om t.ex. en motorbrand sprider sig till lasten vid en olycka med brandfarliga vätskor. Enligt tidigare uppskattas sannolikheten för att en trafikolycka leder till fordonsbrand till ca 0,4 %. I ADR-S<sup>5</sup> anges det krav på fordon som ska användas för transport av brandfarliga vätskor, vilket bl.a. innebär en begränsad sannolikhet för spridning av t.ex. motorbränder till lasten. Sannolikheten för antändning av lasten till följd av fordonsbrand vid trafikolycka uppskattas grovt vara ca 5 %.

Figur A.1 redovisar ett händelsetråd över följdscenarier vid en olycka med transport av brandfarlig vätska. Beräkningsresultaten redovisas i tabell A.3.

<sup>5</sup> ADR-S 2021 – Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på järnväg, MSBFS 2020:09, 2021





Figur A.1. Händelseträd olycka med transport av brandfarlig vätska (klass 3).

Tabell A.3. Beräknade frekvenser för följdsценарier vid olycka med brandfarlig vätska (klass 3)

Scenario	Frekvens [per år]
<b>Trafikolycka med brandfarlig vätska (klass 3)</b>	<b>1,2E-03</b>
Liten pölbrand	2,6E-07
Medelstor pölbrand	2,6E-07
Stor pölbrand	5,2E-07
Tankbilsbrand	2,2E-07

### 3. Skadeområde

#### 3.1 Metodik

För olycka med brandfarlig vätska utgörs skadescenarierna av att en tankbil skadas så allvarligt att vätska läcker ut och sedan antänds. Vid beräkningarna antas tanken rymma bensin. Beroende på utsläppstorleken antas olika stora pölar med brandfarlig vätska bildas vilket leder till olika mängder värmestrålning. Generellt innebär en cirkulär pölbrand den största värmestrålningen.

Konsekvensberäkningar utförs för nedanstående pölbrandscenarier:

- Liten pölbrand: 50 m<sup>2</sup>
- Medelstor pölbrand: 200 m<sup>2</sup>
- Stor pölbrand: 400 m<sup>2</sup>
- Tankbilsbrand ca 300 MW<sup>6</sup> (antas grovt motsvara stor pölbrand, exkl. pölradien)

Beräkningarna av den infallande värmestrålning som analyserade området utsätts för i händelse av olycka med påföljande brand genomförs med handberäkningar:

**Brandeffekt (Q)** – Brandeffekten beräknas utifrån pölarean och ansätts till att 1 MW genereras per kvadratmeter pölarea<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> Fire and Smoke Control in Road Tunnels, PIARC Committee of Road Tunnels, 1999

<sup>7</sup> Brandskyddshandboken, Rapport 3134, Brandteknik, Lunds tekniska högskola, Lund, 2005

**Flamhöjd ( $H_f$ )** – Flamhöjden (m) kan beräknas som funktion av brandeffekten och pöldiametern ( $D$ ) enligt följande ekvation<sup>8</sup>:  $H_f = 0.23 \cdot \dot{Q}^{2/5} - 1,02D$

Ovanstående förhållande mellan brandeffekt och pölarea innebär att flamhöjden grovt kan uppskattas till<sup>4</sup>:  $H_f = D$ .

**Utfallande strålning ( $I_0$ )** – Den utfallande strålningen ( $\text{kW/m}^2$ ) är beroende av pölbrandens diameter. Upp till en viss pölstorlek ökar strålningen från flammans, men efter en viss nivå minskar effektiviteten i förbränningen med påföljd att rökutvecklingen tilltar och temperaturen i flamzonen sjunker. En del av värmestrålningen absorberas därmed i omgivande rök, vilket innebär att den utfallande strålningen sjunker med ökande värde på pölbrandens storlek. Den utfallande strålningen kan beräknas med följande ekvation<sup>9</sup>:  $I_0 = 58 \cdot 10^{-0,00823D}$

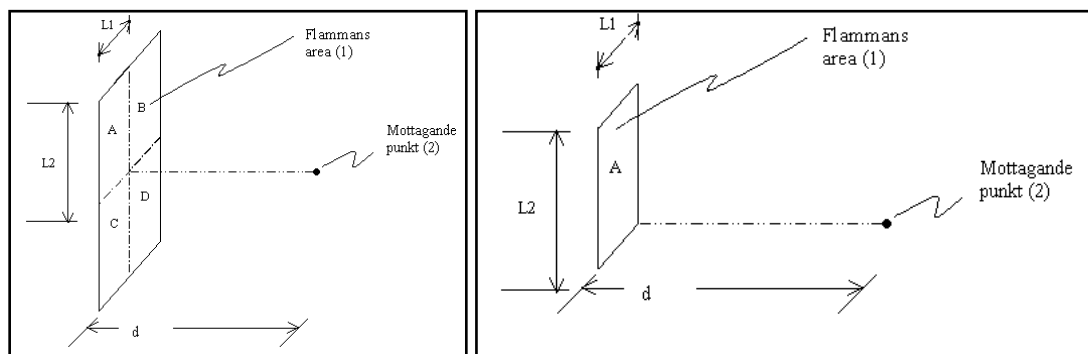
**Synfaktor ( $F$ )** – Synfaktorn (–) anger hur stor andel av den utfallande strålningen som når en mottagande punkt eller yta (se figur A.2). Vid beräkningen av synfaktorn antas att branden är rektangulär så att flammans diameter är lika stor i toppen som i botten. Detta är ett konservativt antagande då branden i själva verket normalt smalnar av väsentligt upp till.

Synfaktorn  $F_{1,2}$  mellan flammans och den mottagande punkten är en geometrisk konstruktion som beräknas enligt /10/:  $F_{1,2} = F_{A1,2} + F_{B1,2} + F_{C1,2} + F_{D1,2}$

där  $F_{A1,2}$ ,  $F_{B1,2}$ ,  $F_{C1,2}$  och  $F_{D1,2}$  beräknas enligt följande:

$$F_{A1,2} = \int_0^{A_1} \frac{\cos \Theta_1 \cos \Theta_2}{\pi d^2} \cdot dA_1 \quad \text{där}$$

$\theta_1 = \theta_2 =$  infallande vinkel (d.v.s. 0) och  $A_1 = L_1 \times L_2$  enligt figur A.2.



Figur A.2. Synfaktor.

Ovanstående ekvation kan omvandlas till följande ekvation för beräkning av respektive ytas (A, B, C och D) synfaktor<sup>11</sup>:

$$F_{A12} = \frac{1}{2\pi} \left( \frac{X}{\sqrt{1+X^2}} \tan^{-1} \frac{Y}{\sqrt{1+X^2}} + \frac{Y}{\sqrt{1+Y^2}} \tan^{-1} \frac{X}{\sqrt{1+Y^2}} \right) \quad \text{där}$$

<sup>8</sup> Enclosure Fire Dynamics, Karlsson & Quintiere, 2000

<sup>9</sup> Radiation from large pool fires, Journal of Fire Protection Engineering, 1 (4), pp 141-150, Shokri & Beyler, 1989

<sup>10</sup> An Introduction to Fire Dynamics – second edition, Drysdale, University of Edinburgh, UK 1999

<sup>11</sup> Thermal Radiation Heat Transfer, 3rd ed., Seigel & Howell, USA 1992

$$X = \frac{L_1}{d} \text{ och } Y = \frac{L_2}{d} \text{ enligt figur A.2.}$$

**Infallande strålning (I)** – Den från branden infallande värmestrålningen (kW/m<sup>2</sup>) som når omgivningen minskar med avståndet från branden och beräknas genom:  $I = F \times I_0$

Med hjälp av ovanstående samband och förutsättningar har brandeffekten, brandens diameter och flammhöjden beräknats för de olika pölbrandscenarierna (se tabell A.4).

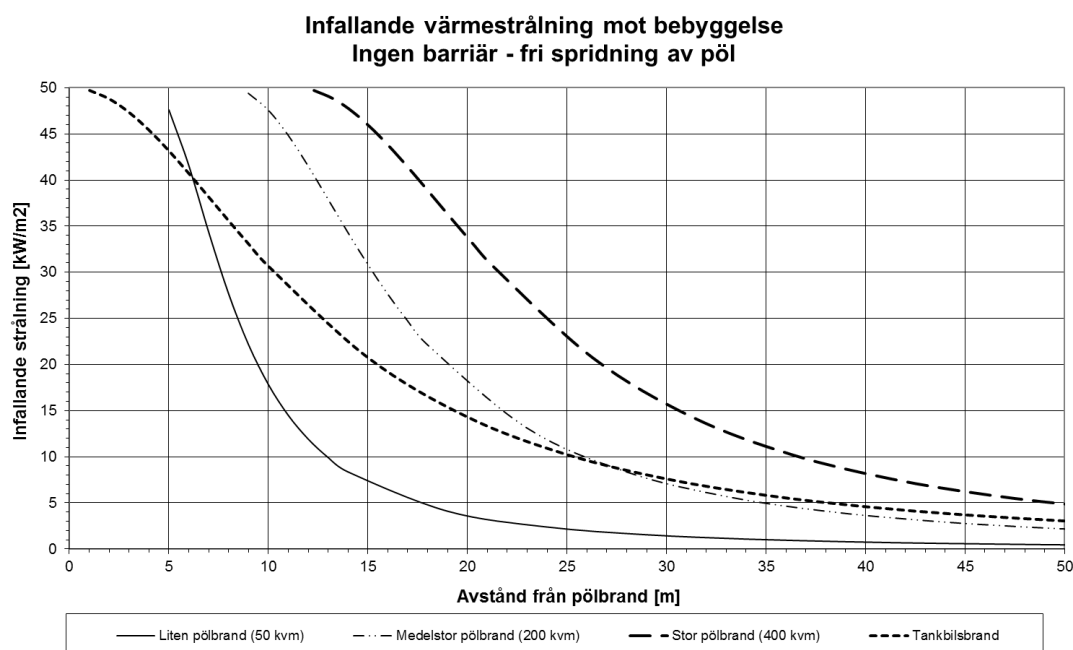
Tabell A.4. Tabell med beräknade värden på effektutveckling, brandens diameter och flammhöjd samt utfallande värmestrålning.

Scenario	Brinnande yta A <sub>F</sub> (m <sup>2</sup> )	Utvecklad effekt Q (kW)	Brandens diameter D <sub>f</sub> (m)	Flammhöjd H <sub>f</sub> (m)	Utfallande strålning I <sub>0</sub> (kW/m <sup>2</sup> )
Liten pölbrand	50	50 000	8,0	8,0	49,8
Medelstor pölbrand	200	200 000	16,0	16,0	42,8
Stor pölbrand/tankbilsbrand	400	400 000	22,6	22,6	37,7

Beräkningarna av den infallande strålningen redovisas i figur B.4 (cirkulär brand utan barriär). Strålningen har beräknats på halva flammans höjd.

Enligt tabell A.4 sjunker den utfallande strålningen med pölbrandens storlek. Detta beror på att ekvationen beaktar att sotproduktionen ökar vid större pölbränder. Soten och röken döljer själva flaman och absorberar en avsevärd del av strålningen, vilket i sin tur minskar den utfallande värmestrålningen. För att inte underskatta den infallande värmestrålningen så kommer de fortsatta strålningsberäkningarna att utgå från ett konservativt värde på den utfallande strålningen på 50 kW/m<sup>2</sup> för samtliga brandscenarier.

I figur A.3 beaktas även pölarnas radie (ej för scenariot tankbilsbrand), vilket beror på att en pöl kan spridas mot området. Observera dock att det på den aktuella sträckan av Strömstadsvägen finns en kantsten som minskar risken för fri spridning utanför vägområdet.



Figur A.3. Infallande strålning som funktion av avståndet från cirkulär pölbrand respektive tankbilsbrand vid fri spridning utan avskärmande barriär.

### 3.1.1 Bedömningskriterier

Hur hög värmestrålning en person klarar utan att erhålla skador beror bl.a. på dess varaktighet. Detsamma gäller med avseende på hur hög strålning som krävs för att antända olika byggnadsmaterial. Ju längre strålningspåverkan, ju högre sannolikhet för skada.

Sannolikheten för att personer som befinner sig **inomhus** omkommer bedöms utifrån den strålningsnivå som uppskattas vara kritisk med avseende på brandspridning in i byggnaden. Den kritiska värmestrålningen ansätts till 15 kW/m<sup>2</sup> om inga byggnadstekniska åtgärder beaktas, vilket motsvarar det kriterium som anges i BBRAD 3<sup>12</sup> avseende brandspridning mellan byggnader. Dock bedöms det inte vara troligt att samtliga personer som befinner sig i en utsatt byggnad omkommer till följd av att en utvändig brand sprids in i byggnaden. Mycket grovt uppskattas det att 5 % av de personer som befinner sig inomhus inom det område kring pölbranden där strålningsnivån överstiger 15 kW/m<sup>2</sup> omkommer.

En oskyddad person **utomhus** som upptäcker en större brand försöker med stor sannolikhet sätta sig i säkerhet. Tiden för varseblivning samt beslut och reaktion innebär dock att personen kan utsättas för värmestrålning under en kortare stund innan hen reagerar. Sannolikheten för att oskyddade personer utomhus omkommer bedöms utifrån uppgifter avseende effekten av olika strålningsnivåer beroende på varaktighet<sup>7, 13</sup>. Outhärdlig smärta kan uppnås vid mycket kortvarig bestrålning (< 5-10 sekunder) med strålningsnivåer över 20 kW/m<sup>2</sup>. Vid bestrålning under 1 minut innebär denna strålningsnivå även mycket hög sannolikhet för andra gradens brännskada. Nedan redovisas uppskattad andel omkomna beroende på strålningsnivå för personer som befinner sig utomhus:

- 10 kW/m<sup>2</sup>: <5 % sannolikhet att omkomma
- 15-20 kW/m<sup>2</sup>: 50 % sannolikhet att omkomma
- >40 kW/m<sup>2</sup>: 100 % sannolikhet att omkomma

### 3.1.2 Resultat

I tabell A.5 redovisas skadeavstånden för respektive skadescenario utifrån figur A.3.

Tabell A.5. Beräknade konsekvenser – skadeområden, för skadescenarier vid transport av brandfarliga vätskor.

Skadescenario	Sannolikhet att omkomma	Skadeavstånd (meter)	
		Bredd	Längd
Liten pölbrand	5 % inomhus	22	11
	100 % utomhus	14	7
	50 % utomhus	22	11
	5 % utomhus	26	13
Medelstor pölbrand	5 % inomhus	22	22
	100 % utomhus	26	13
	50 % utomhus	44	22
	5 % utomhus	50	25
Stor pölbrand	5 % inomhus	60	30
	100 % utomhus	36	18
	50 % utomhus	60	30
	5 % utomhus	72	36
Tankbilsbrand	5 % inomhus	40	20
	100 % utomhus	14	7

<sup>12</sup> BBRAD 3 – Boverkets ändring av verkets allmänna råd (2011:27) om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd, BFS 2013:12; Boverket 2013

<sup>13</sup> Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor – metoder för bedömning av risker, FOA, september 1997

	50 % utomhus	40	20
	5 % utomhus	50	25

## 4. Individrisk

Individrisk är den risk som en enskild person utsätts för genom att vistas i närheten av en riskkälla. Individrisken redovisas som platsspecifik individrisk. Detta görs i form av individriskkonturer som visar den kumulerade frekvensen (per år) för att en fiktiv person på ett visst avstånd omkommer till följd av en exponering från den studerade riskkällan. Detta innebär att på en punkt t.ex. 100 meter från riskkällan så är individrisken densamma som den sammanlagda frekvensen för alla skadescenarier med ett skadeområde som överstiger 100 meter.

Individrisken beräknas för obebyggd mark där ingen hänsyn tas till eventuell konsekvensreducerande effekt av exempelvis framförliggande bebyggelse (vare sig befintlig eller planerad) och andra avskärmande barriärer.

### 4.1 Bedömningskriterier/värdering av risk

För att avgöra om de beräknade risknivåerna är acceptabla eller inte så jämförs de mot angivna acceptanskriterier. Vilken risknivå som kan betraktas som acceptabel är inte entydigt specificerat eller uttryckt i någon idag gällande lagstiftning, i publikationen Värdering av risk<sup>14</sup> som getts ut av MSB (tidigare Räddningsverket) ges förslag på riskkriterier för individrisk och samhällsrisk, se tabell A.6. Dessa används som utgångspunkt i aktuell analys.

Tabell A.6. Förslag på riskkriterier för individrisk och samhällsrisk

Riskkriterier	Individrisk	Samhällsrisk för en väg-/järnvägssträcka på 1 km
Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras	$10^{-5}$	$F=10^{-4}$ per år för $N=1$ med lutning på FN-kurva: -1
Övre gräns för områden där risker kan anses vara små	$10^{-7}$	$F=10^{-6}$ per år för $N=1$ med lutning på FN-kurva: -1

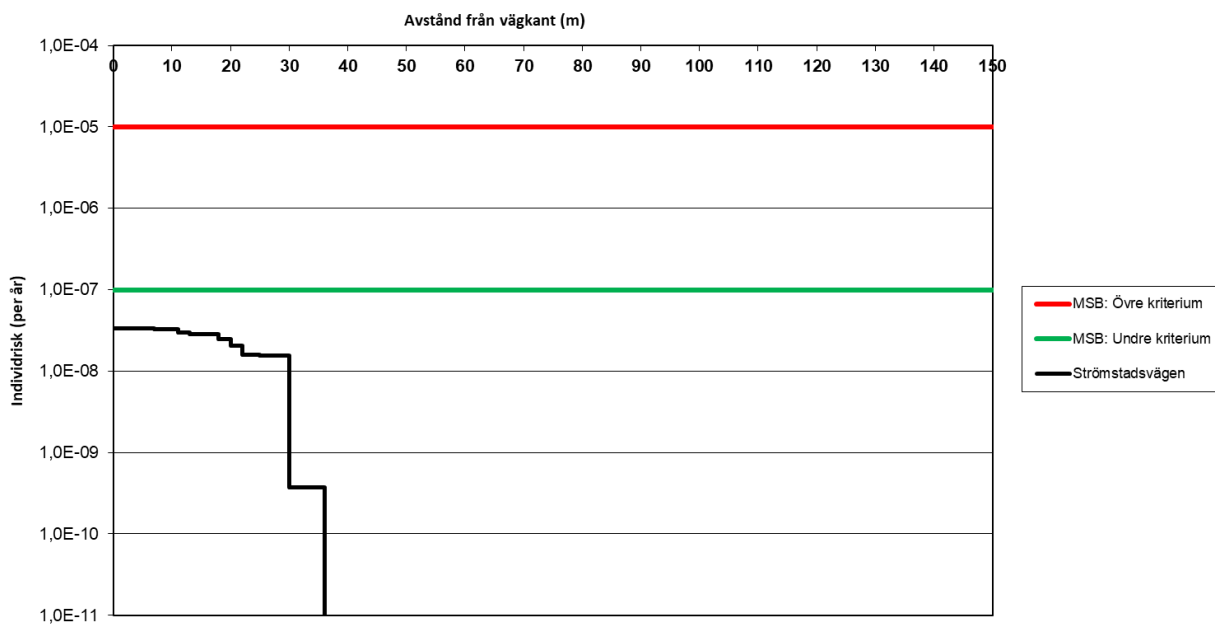
Acceptanskriterierna i tabell omfattar en lägre och en övre gräns. Risker som hamnar under den lägre gränsen är acceptabla och innebär normalt inga krav på åtgärder. Risker som hamnar över den övre gränsen är oacceptabla och ska reduceras genom åtgärder eller restriktioner.

Området mellan den lägre och den övre gränsen benämns ALARP (As Low As Reasonably Practicable). Inom detta område anses riskerna vara så stora att de noga måste beaktas och rimliga åtgärder vidtas för att sänka riskerna.

### 4.2 Resultat

I figur A.4 redovisas individrisken som funktion av avståndet till Strömstadsvägen. Avståndet utgår från närmaste väggkant. Riskprofilen som redovisas gäller för obebyggd mark där ingen hänsyn tas till eventuella konsekvensreducerande effekter av exempelvis framförliggande bebyggelse.

<sup>14</sup>Värdering av risk, Statens räddningsverk, Det Norske Veritas, 1997



Figur A.4. Individriskprofil för person utomhus som funktion av avståndet till Strömstadsvägen.