

RAPPORT  
**TUSSMÖTESHÖJDEN,  
RISKUTREDNING**



RAPPORT VER 1.1  
2023-07-03

**UPPDRAG** 324138-Tussmöteshöjden

Titel på rapport: Tussmöteshöjden, Riskutredning

Status: Rapport

Datum: 2023-07-03

**MEDVERKANDE**

Beställare: Bonava Sverige AB

Kontaktperson: David Arvidsson

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Lars Söhr

Handläggare: Gustav Rällfors

Revideringar 2023: Cecilia Sandström

Kvalitetsgranskare: Cecilia Sandström

**REVIDERINGAR**

Revideringsdatum 2023-07-03

Version: 1.1 Avser förändrad skiss på bebyggelse (förskola tillkommit) samt mindre justeringar.

Initialer: CS

## SAMMANFATTNING

Tyréns har på uppdrag av Bonava Sverige AB genomfört en utredning avseende riskbilden för planerat område i Östberga, området benämns Tussmöteshöjden. I uppdraget ingår att göra en inventering av kringliggande riskkällor, analysera relevanta riskkällor samt vid behov redovisa eventuella riskreducerande åtgärder.

Den inledande riskinventeringen visar att påverkan från riskkällor utöver Huddingevägen kan anses acceptabel utan djupare analys. Risker kopplade till Huddingevägen har utretts vidare i denna rapport. Akuta olycksrisker kopplade till Huddingevägen kan bedömas som tolerabla förutsatt att rekommenderade riskreducerande åtgärder införs.

Då planerad bebyggelse ligger närmare led för farligt gods än 150 meter rekommenderar Länsstyrelsen i Stockholms län att en riskanalys ska genomföras för att avgöra om planerad bebyggelse är lämpligt utifrån ett olycksperspektiv. Utredningen är genomförd i samband med framtagande av detaljplan.

Transporterna med farligt gods på Huddingevägen, som är sekundär farligt gods-led, utgörs i första hand av transporter till drivmedelsstationerna i närområdet. För aktuell vägsträckning utgörs den största risken primärt av utsläpp av brandfarlig gas och brandfarliga vätskor till följd av en olycka med farligt gods.

Beräkningar visar att individrisken samt samhällsrisken utmed Huddingevägen ligger inom ALARP-området (As Low As Reasonably Practicable), vilket medför att åtgärder bör vidtas om de är i proportion med den riskreducerande effekten.

Exakt utformning av planområdet är inte fastställt vid utförandet av denna utredning. Utgångspunkt för utredningen är dock det senast gällande utformningsförslaget (2023-05-03). Enligt detta byggs en byggnadskropp som i stort är sluten mot Huddingevägen. Planerad användning är bostäder samt förskola. Om planerad bebyggelse justeras kan rekommenderade åtgärder behöva justeras.

Rekommenderad markanvändning, skyddsavstånd och åtgärder presenteras i tabell nedan. Angivna avstånd gäller från närmsta vägkant på Huddingevägen.

Avstånd mellan väg och fasad	Riskreducerande åtgärder
<21 meter	<ul style="list-style-type: none"><li>Området mellan vägkant och upp till 21 m bör vara byggnadsfritt eller användas för lämpliga verksamheter enligt rekommendationerna för zon A, tex. odling.</li></ul>
21-25 meter	<ul style="list-style-type: none"><li>Fasadåtgärder – obrännbar fasad och fönster i lägst EW30 (ok om öppningsbara)</li><li>Utrymning ska kunna ske bort från vägområdet.</li><li>Friskluftsintag till byggnaderna placeras bort från vägområdet, t.ex. på tak.</li></ul>
25-45 meter	<ul style="list-style-type: none"><li>Utrymning ska kunna ske bort från vägområdet.</li><li>Friskluftsintag till byggnaderna placeras bort från vägområdet, t.ex. på tak.</li></ul>
>45 meter	<ul style="list-style-type: none"><li>Friskluftsintag till byggnaderna placeras bort från vägområdet, t.ex. på tak.</li></ul>

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>3</b>
<b>INNEHÅLLSFÖRTECKNING</b> .....	<b>4</b>
<b>1 INLEDNING</b> .....	<b>6</b>
1.1 UPPDRAGSBESKRIVNING .....	6
1.2 MÅL OCH SYFTE .....	6
1.3 OMFATTNING .....	6
1.4 METOD .....	6
<b>2 PRINCIPER FÖR RISKVÄRDERING</b> .....	<b>7</b>
2.1 RISKVÄRDERINGSKRITERIER.....	7
2.2 REGIONALA RIKTLINJER AVSEENDE RISKVÄRDERING .....	9
2.3 ALLMÄN BESKRIVNING AV TRANSPORTER MED FARLIGT GODS.....	10
<b>3 FÖRUTSÄTTNINGAR</b> .....	<b>12</b>
3.1 OMRÅDET OCH PLANERAD BEBYGGELSE .....	12
3.2 HUDDINGEVÄGEN .....	13
<b>4 RISKIDENTIFIERING</b> .....	<b>15</b>
4.1 RISKINVENTERING .....	15
4.2 RISKER SOM UTREDS VIDARE.....	16
<b>5 RISKANALYS</b> .....	<b>17</b>
5.1 TRANSPORTER AV FARLIGT GODS PÅ HUDDINGEVÄGEN .....	17
5.2 BERÄKNINGAR AV INDIVIDRISK .....	17
5.2.1 KÄNSLIGHETSANALYS.....	18
5.3 BERÄKNINGAR AV SAMHÄLLSRISK.....	18
5.4 OSÄKERHETER.....	19
5.4.1 ANTALET TRANSPORTER OCH EVENTUELL FÖRÄNDRING PÅ SIKT .....	19
5.4.2 ÖVRIGA VERKSAMHETER MED TRANSPORTER AV FARLIGT GODS .....	19
5.4.3 BAKGRUNDSPOPULATION .....	19
5.4.4 PLANERADE FASTIGHETER .....	19
5.4.5 HÖJDSKILLNADENS INVERKAN PÅ KONSKEVENSER.....	20
5.4.6 BERÄKNINGSMODELLEN.....	20
<b>6 ÅTGÄRDSFÖRSLAG OCH DISKUSSION</b> .....	<b>21</b>
6.1 ADR-KLASS 2.1 – BRANDFARLIGA GASER.....	21
6.2 ADR-KLASS 3 - BRANDFARLIGA VÄTSKOR.....	21

6.3	DISKUSSION.....	22
7	RESULTAT .....	23
7.1	ÅTGÄRDERNAS PÅVERKAN PÅ DET BYGGNADSTEKNISKA BRANDSKYDDET .....	23
8	REFERENSER.....	24
	BILAGA 1 - INDIVID- OCH SAMHÄLLSRISKBERÄKNINGAR.....	25

## 1 INLEDNING

### 1.1 UPPDRAGSBESKRIVNING

Tyréns har på uppdrag av Bonava Sverige AB genomfört en utredning avseende riskbilden för planerat område i Östberga, området benämns Tussmöteshöjden. I uppdraget ingår att göra en inventering av kringliggande riskkällor samt redovisa eventuella riskreducerande åtgärder.

Då planerade bebyggelser ligger närmare led för farligt gods än 150 meter rekommenderar Länsstyrelsen i Stockholms län att en riskanalys ska genomföras för att avgöra om planerad bebyggelse är lämpligt utifrån ett olycksriskperspektiv (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016).

### 1.2 MÅL OCH SYFTE

Syftet med utredningen är att bedöma risknivån för planerad bebyggelse inom de aktuella planområdena med hänsyn till akuta olycksrisker.

Målet med utredningen är att identifiera vilka akuta olycksrisker som kan påverka planerade byggnationerna och bedöm hur hög risknivån är.

### 1.3 OMFATTNING

Analysen avser akuta olycksrisker som kan påverka på planområdet. Riskanalysen avser att besvara följande frågeställningar:

- Hur påverkas planområdet av transportleder för farligt gods samt andra verksamheter i närområdet?
- Vilka åtgärder eller begränsningar måste beaktas i genomförandet?

Vid utformning av en detaljplan är det betydelsefullt att visa riskhänsyn. Plan- och bygglagen utgår från att kommunerna i sina planer och beslut beaktar sådana risker för säkerhet som har samband med markanvändning och bebyggelseutveckling.

Analysen är begränsad till transporter med farligt gods längs med Huddingevägen och andra eventuella riskobjekt i närområdet. I denna riskutredning studeras inte miljörisker eller risker som hänger samman med bullernivåerna, elektromagnetisk strålning och/eller vibrationer på angränsande fastigheter. Konsekvenser till följd av antagonistiska händelser täcks inte in under akuta olycksrisker och behandlas således inte.

### 1.4 METOD

Den inledande riskbedömningen utgår från följande metod:

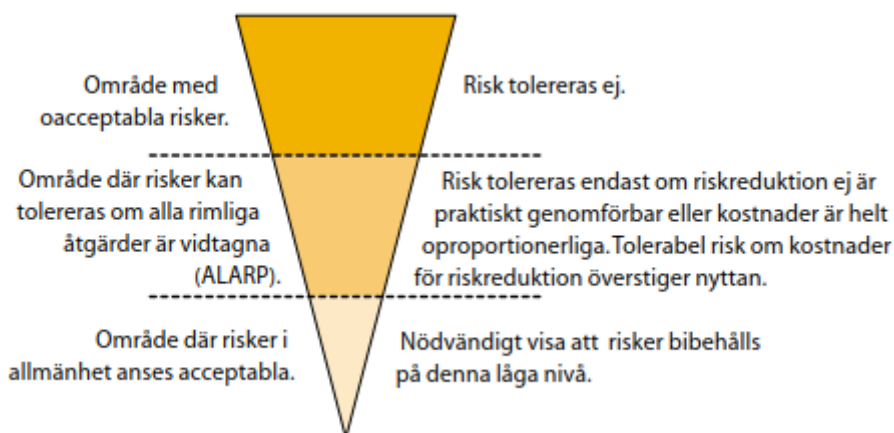
- Vad kan hända? (Riskidentifiering)
- Hur ofta kan det hända? (Beräkning av sannolikhet)
- Vilka blir konsekvenserna? (Konsekvens av skadehändelse)
- Vad blir risken? (Beräkning av risknivå)
- Vilka åtgärder krävs för att möjliggöra genomförandet? (Värdering av risk)

## 2 PRINCIPER FÖR RISKVÄRDERING

Värdering av risker har sin grund i hur riskerna upplevs. Som allmänna utgångspunkter för värdering av risk är följande fyra principer vägledande:

- Rimlighetsprincipen: Om det med rimliga tekniska och ekonomiska medel är möjligt att reducera eller eliminera en risk skall detta göras.
- Proportionalitetsprincipen: En verksamhets totala risknivå bör stå i proportion till den nytta i form av exempelvis produkter och tjänster verksamheten medför.
- Fördelningsprincipen: Riskerna bör, i relation till den nytta verksamheten medför, vara skäligt fördelade inom samhället.
- Principen om undvikande av katastrofer: Om risker realiserar bör detta hellre ske i form av händelser som kan hanteras av befintliga resurser än i form av katastrofer.

Riskvärderingen gör ett ställningstagande kring huruvida riskerna kan anses vara tolerabla, tolerabla med restriktioner eller inte tolerabla. Denna princip beskrivs översiktligt i Figur 1.



Figur 1 Princip för uppbyggnad av riskvärderingskriterier (Räddningsverket, 1997).

### 2.1 RISKVÄRDERINGSKRITERIER

I Sverige finns i dagsläget inget nationellt beslut om vilka riskvärderingskriterier som ska användas. Länsstyrelsen Stockholm föreslår (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016) riskvärdering enligt de vedertagna riskvärderingskriterierna som togs fram av Det Norske Veritas DNV för dåvarande Räddningsverket (Räddningsverket, 1997).

Riskvärderingskriterierna omfattar två olika värderingsmått, individrisk och samhällsrisk. Individrisk är ett mått på risken för en person som befinner sig på en specifik plats, till exempel på ett visst avstånd från en transportled. Samhällsrisk är ett mått på risken för en population. Samhällsrisk inkluderar risker för alla personer som utsätts för en risk även om den bara sker vid enstaka tillfällen längs en 1 km lång sträcka.

För individrisk föreslås följande kriterier av DNV:

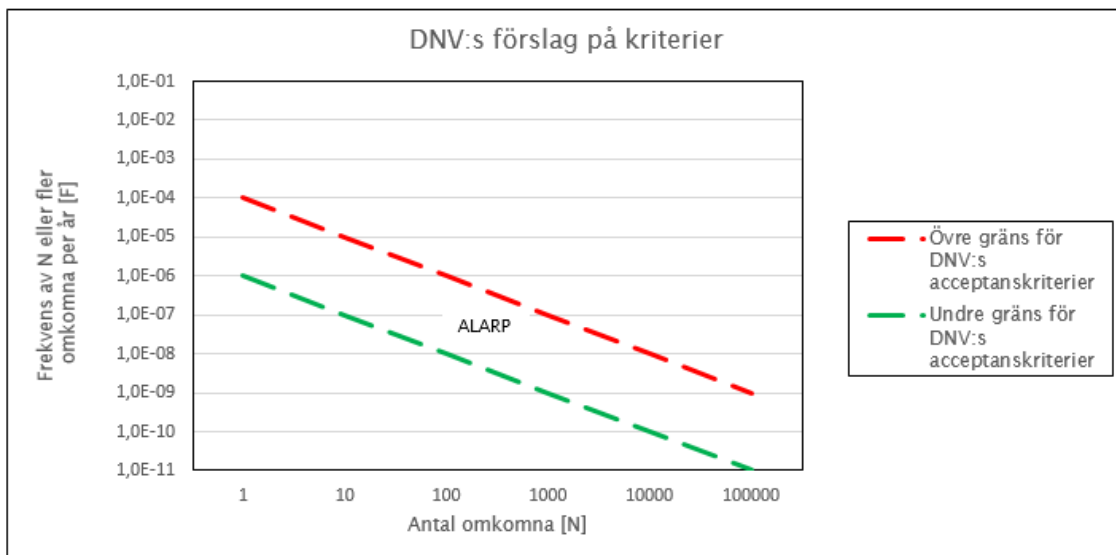
- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras:  $1 \times 10^{-5}$  per år
- Övre gräns för område där risker kan anses som små:  $1 \times 10^{-7}$  per år

För samhällsrisk föreslås följande kriterier av DNV:

- Övre gräns där riskerna under vissa förutsättningar anses som acceptabla:  
 $F = 1 \times 10^{-4}$  per år för  $N = 1$  med lutningen på F/N-kurva -1.

- Övre gräns där risker anses vara acceptabla:  
 $F=1 \times 10^{-6}$  per år för  $N = 1$  med lutningen på  $F/N$ -kurva  $-1$ .

Toleranskriterierna för samhällsrisk som DNV har föreslagit för Sverige visas i Figur 2.



Figur 2 Av DNV föreslagna samhällsriskkriterier (Räddningsverket, 1997).

Området mellan den övre och undre gränsen kallas för ALARP-området. ALARP står för As Low As Reasonably Practicable och innebär att riskerna kan tolereras om alla rimliga åtgärder är vidtagna.

I analysen används de toleranskriterier för individrisk och samhällsrisk som DNV har föreslagit.



## 2.2 REGIONALA RIKTLINJER AVSEENDE RISKVÄRDERING

Länsstyrelserna i storstadsregionerna (Stockholm, Skåne och Västra Götaland) har gemensamt tagit fram *Riskhantering i detaljplaneprocessen - riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods* (Länsstyrelserna, Skåne län, Stockholms län och Västra Götalands län, 2006). Riskhanteringspolicyn rekommenderar att riskhanteringsprocessen beaktas inom 150 meter avstånd från en farligt gods-led.

Länsstyrelsen i Stockholm har även gett ut riktlinjer i faktabladet "Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods" (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016) samt häftet "Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer" (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2000). I faktabladerna redovisas följande:

### Vägar med transporter av farligt gods (primär transportled)

- 25 meter byggnadsfritt bör lämnas närmast transportleden.
- Inom 30 meter ställs krav på riskreducerande åtgärder. Typen av riskreducerande åtgärd varierar beroende på markanvändning.
- Sammanhållen bostadsbebyggelse eller personintensiva verksamheter (centrumanvändning i form av mindre galleria eller dylikt) närmare än 75 meter från väggkant bör undvikas.

### Vägar med transporter av farligt gods (sekundär transportled)

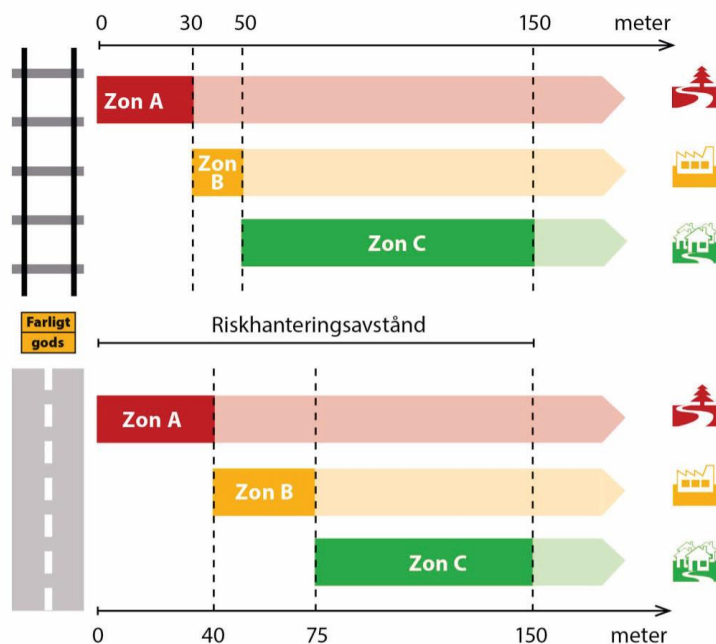
- Intill sekundära transportleder för farligt gods anser Länsstyrelsen att det i de flesta fall krävs ett byggnadsfritt skyddsavstånd på minst 25 meter för bostäder (B), centrum (C), vård (D), handel (H), friluftsliv och camping (N), tillfällig vistelse (O), besöksanläggningar (R), skola (S) och kontor (K). I vissa fall kan ett skyddsavstånd på 15 - 20 meter vara tillräckligt, detta kan vara tillämpligt vid få transporter eller då de olyckor som kan inträffa har korta konsekvensavstånd.

### Bensinstationer

- Ett minimiavstånd på 25 meter bör hållas från bensinstation till kontor och liknande.
- Ett minimiavstånd på 50 meter bör hållas till bostäder, daghem, ålderdomshem och sjukhus samt samlingsplatser där oskyddade människor uppehåller sig.
- I nyplaneringsfallet bör alltid ambitionen vara att hålla ett avstånd på 100 meter från bensinstationen till bostäder, daghem, åldershem och sjukhus.

### Byggnadsfritt avstånd

Länsstyrelsens policy är att i första hand nyttja skyddsavstånd som säkerhetsåtgärd, se Figur 3, samt att inte bygga närmare än 25 meter från led för farligt gods. Frångås de rekommenderade skyddsavstånden behöver det på ett tillfredsställande sätt redovisas om andra skyddsåtgärder behövs. Generellt ska detaljeringensnivån på riskanalysen öka ju närmare leden för farligt gods som bebyggelsen hamnar.



Rekommenderad markanvändning inom respektive zon

Zon A	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 3 Rekommenderade skyddsavstånd mellan primära transportleder för farligt gods och olika typer av markanvändning där risken genrellt kan anses som tolerabel utan ytterligare riskreducerande åtgärder (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016).

### 2.3 ALLMÄN BESKRIVNING AV TRANSPORTER MED FARLIGT GODS

Gods som klassificeras som farligt gods delas in i nio olika klasser, ADR-klasser, utifrån godsets egenskaper. Transporter med farligt gods kan innehålla en mängd olika ämnen vars fysikaliska och kemiska egenskaper varierar. Gemensamt är riskerna kopplade till ämnenas inneboende egenskaper, som kan komma att påverka omgivningen vid en trafikolycka eller annan olycka under transporten.

För transporter av farligt gods på väg finns ett särskilt regelverk ADR-S (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2021). Föreskrifterna reglerar bland annat förpackning, märkning och etikettering, vilka mängder som tillåts samt vilken utbildning involverade aktörer behöver.

När det gäller konsekvenser för olyckor med farligt gods är det framför allt fyra olika händelser samt kombinationer av dessa som utgör de främsta riskkällorna:

- Explosion (både från explosivämnen och från snabba brandförlopp i brännbara gasblandningar)
- Brand
- Utsläpp av giftig gas
- Utsläpp av frätande vätska

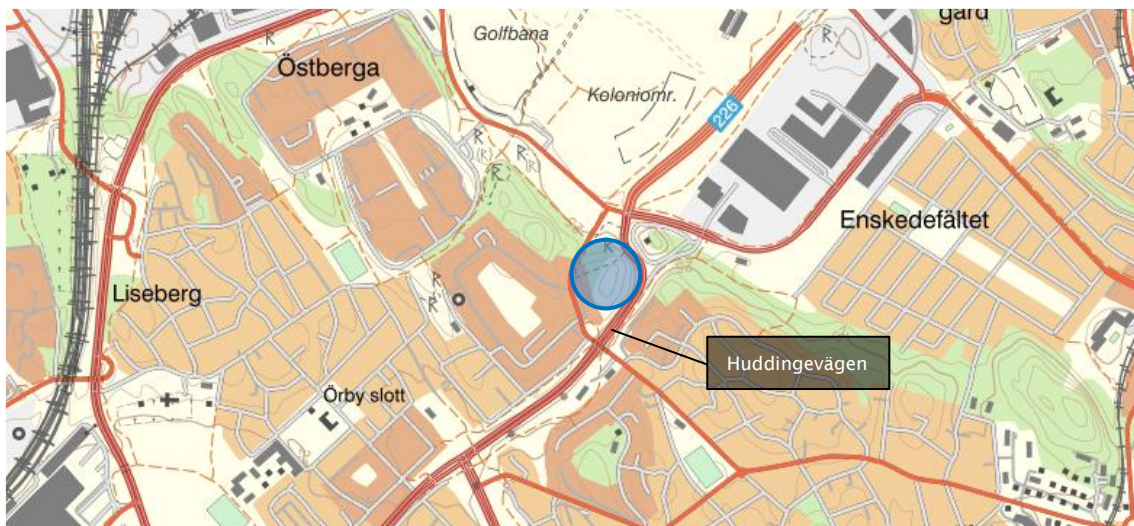
Brandfarliga fasta ämnen, ADR-klass 4, samt övriga ämnen, ADR-klass 9, utgör normalt ingen fara för omgivningen eftersom konsekvenserna koncentreras till fordonets närhet.

Oxiderande ämnen och organiska peroxider, ADR-klass 5, kan i vissa fall orsaka en betydande skada medan radioaktiva ämnen, ADR-klass 7, påverkar främst personer som kommer i kontakt med ämnet.

## 3 FÖRUTSÄTTNINGAR

### 3.1 OMRÅDET OCH PLANERAD BEBYGGELSE

Aktuellt planområde är lokaliserat i Östberga alldeles söder om Årstafältet i Stockholm, Figur 4. Planområdet är omgivet av bostadsområden. Öster om området passerar Huddingevägen som är utpekad sekundärled för farligt gods (Trafikverket, 2022). Befolkningstätheten är idag ca 5000 personer/km<sup>2</sup> (Statistikmyndigheten SCB, 2022). Området Årsta-Enskede-Vantör berörs av tillväxtplaner, hänsyn till dessa visas vid beräkning av samhällsrisk (se bilaga).



Figur 4 Planområdets lokalisering, markeras i blått. Karta hämtad från Lantmäteriet.

Idag består planområdet av grönområde. Platsen är belägen på en höjd. Höjdskillnaden mellan Huddingevägen och planerat förslag för bebyggelse är som lägst ca 11 m. Huddingevägen går i skärning förbi området, se Figur 5.



Figur 5 Huddingevägen passerar planområdet i skärning. Lägsta höjdskillnad till planerad bebyggelse är ca 11 höjdmeter. Bild hämtad från Google Maps.

Planen innefattar ca 200 lägenheter med gemensamhetsytor samt en förskola med förskolegård. Lägenhetsstorlek varierar från ett rum och kök och uppåt. Enligt Statistikmyndigheten SCB



(Statistikdatabasen, 2022) bor det i snitt 2,0 personer per bostad (i Stockholm, 2021, bostadsrätt & hyresrätt, ett till fyra rum och kök). Sammantaget innebär detta en ökning med ca 400 boende. Ungefärlig utformning och placering av byggnadskroppen redovisas i Figur 6. Närmsta avstånd från planerad bebyggelse till Huddingevägen är ca 21/22 m (uppmätt i Underlag till konsulter, 2022-04-21). Ungefär halva byggnadens närmsta fasad lokaliserar på ett avstånd större än 25 m. Övervägande del av bebyggelsen är följaktligen placerad på ett avstånd som är längre än 25 meter, endast en mindre del av delar av bebyggelsen är placerad på kortare avstånd. En del fasader är placerade ca 50 m från vägen, och delarna som understiger 25 m är begränsade.

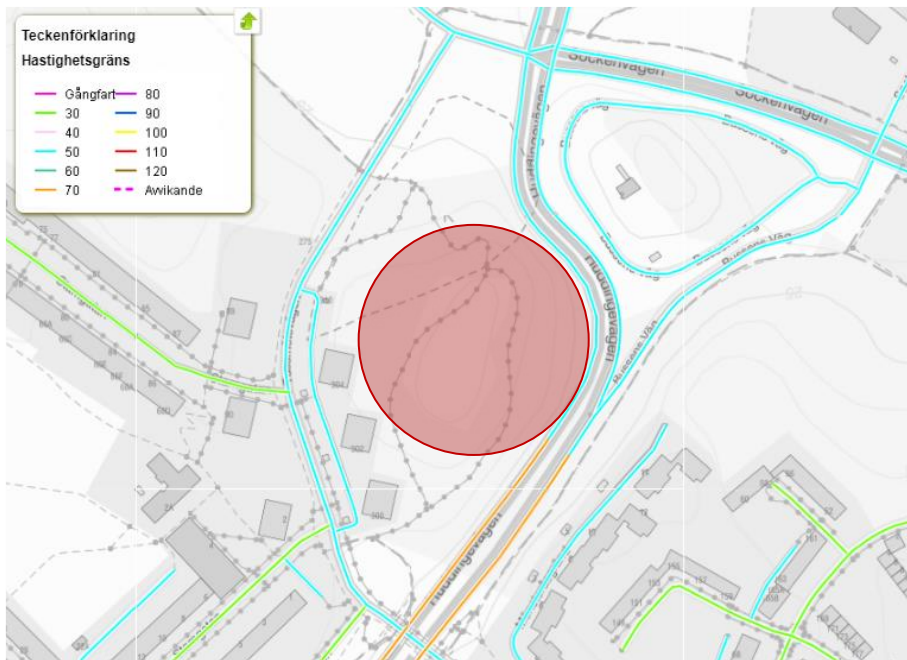
Förskolan är belägen ca 75 m från Huddingevägen (med en höjdskillnad om ca 10 m.)



Figur 6 Placering av bebyggelse på planområdet. Underlag tillhandhållet av Bonava (daterat 2023-06-14)

### 3.2 HUDDINGEVÄGEN

Huddingevägen passerar öster om planområdet och utgör en sekundärled för transporter av farligt gods. Vägsträckan som leder förbi planområdet har en hastighetsbegränsning på 50 resp. 70 km/h (se Figur 7).



Figur 7 Hastighetsgräns på Huddingevägen. Rött markerar aktuellt område. (Trafikverket, 2022)

## 4 RISKIDENTIFIERING

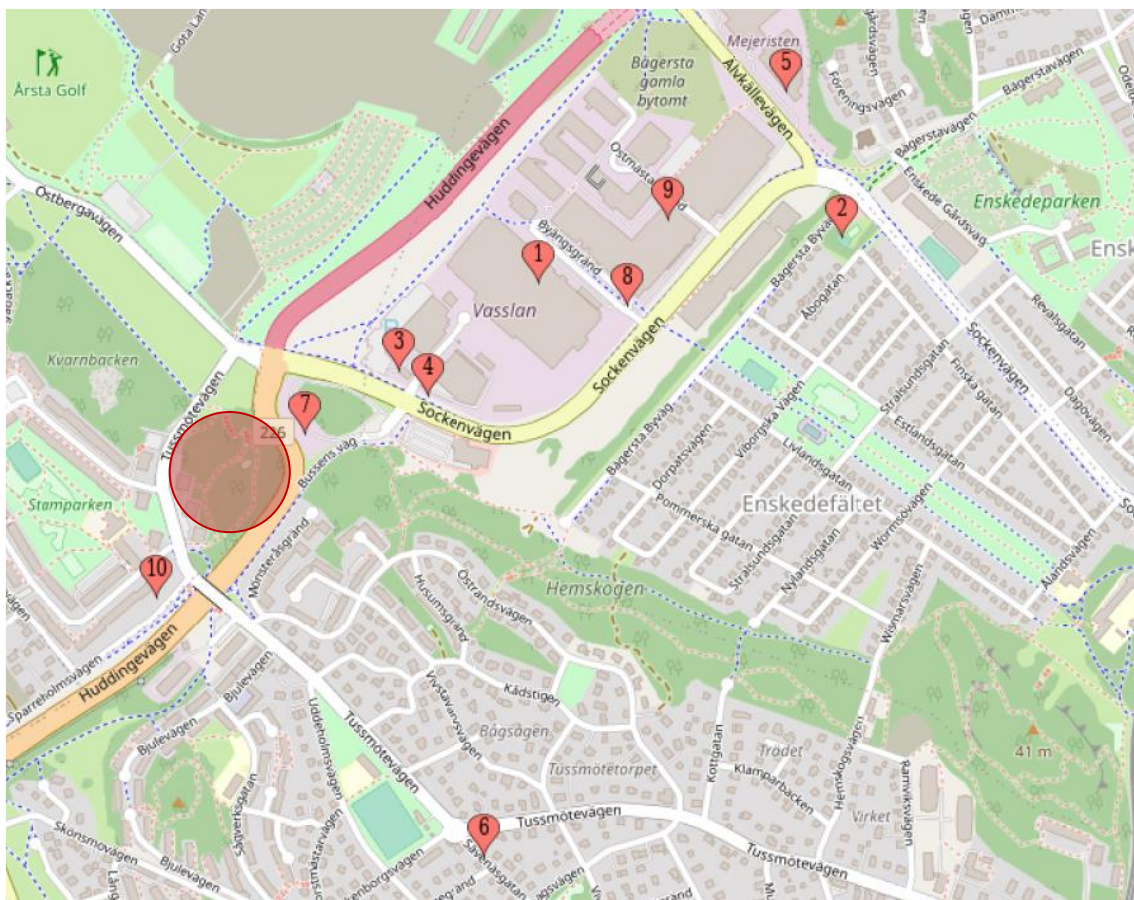
### 4.1 RISKINVENTERING

Inventering av närliggande verksamheter som kan påverka planområdet har genomförts utifrån kartunderlag och i kontakt med räddningstjänsten för verksamheter som har tillstånd att hantera brandfarlig vara. Verksamheter inom 1 km har identifierats. Då tillstånden i stort är belagda med sekretess har mer precis information ej tillhandahållits. Räddningstjänsten har dock varit behjälpliga i det inledande analysarbete. I Tabell 1 och Figur 8 redovisas verksamheter som har identifierats som möjliga riskkällor för planområdet. Utifrån riktlinjer och befintligt skyddsavstånd har en bedömning av vidare utredning gjorts.

*Tabell 1 Inledande riskinventering för området utmed Huddingevägen. Siffror är kopplade till efterföljande figur.*

	Verksamheter	Avstånd till plan [m]	Typ av verksamhet	Fortsatt utredning
-	Huddingevägen	21	Sekundär transportled farligt gods. Rek. avstånd 25 m.	Ja, riskkällan kommer att utredas vidare i rapporten.
-	Södra Länken	700	Primär transportled farligt gods. Rek. avstånd 150 m.	Nej, tillräckligt skyddsavstånd.
1	Postterminalen Stockholm	380	Postterminal	Nej, hanterar enbart mindre mängder brandfarlig vätska.
2	Enskede Vårdshus	930	Restaurang	Nej, tillräckligt skyddsavstånd.
3	St1 Årsta Automatstation	250	Drivmedelstation (Bensin, Diesel och Etanol). Rek. avstånd 100 m.	Nej, transporter till och från verksamheten täcks dock in under utredningen av Huddingevägen.
4	Lindab Sverige AB	250	Byggvaruhandel	Nej, mindre mängder brandfarlig vara till försäljning.
5	Ahlsell	930	Byggvaruhandel	Nej, tillräckligt skyddsavstånd.
6	Stureby maskiner	620	Detaljhandel/uthyrning maskiner	Nej, tillräckligt skyddsavstånd.
7	ÅVC Östberga	60	Återvinningscentral för privatpersoner	Nej, omfattningen av farligt gods är begränsade och avståndet är långt. (Stockholm vatten och avfall, 2021)
8	Fuji Hunt Nordic	720	Verksamheten har upphört	Nej, verksamheten har upphört.
9	Soprema	730	Återförsäljare av byggmaterial för blåtätskikt	Nej, tillräckligt skyddsavstånd.
10	Filmkedjan	120	Detaljhandel	Nej, har ej tillståndspliktiga mängder längre.





Figur 8 Lokalisering av identifierade verksamheter. 1 Postterminalen Stockholm, 2 Enskede Vårdshus, 3 St1 Årsta Automatstation, 4 Lindab Sverige AB, 5 Ahlsell Årsta, 6 Stureby maskiner, 7 Östberga Återvinningscentral, 8 Fuji Hunt Nordic AB, 9 Soprema AB, 10 Filmkedjan. (© OpenStreetMaps bidragsgivare)

#### 4.2 RISKER SOM UTREDS VIDARE

Den riskkälla som kommer att utredas vidare i rapporten är Huddingevägen och transporter av farligt gods som går där. Avstånden till övriga riskkällor medför ett tillräckligt skyddsavstånd och därför kommer dessa riskkällor inte att utredas vidare.



## 5 RISKANALYS

Risکانالysen utförs genom en kvantitativ analys för olyckor avseende transporter med farligt gods i syfte att bedöma riskbilden.

Detaljerade beräkningar och antaganden finns presenterade i beräkningsbilaga.

### 5.1 TRANSPORTER AV FARLIGT GODS PÅ HUDDINGEVÄGEN

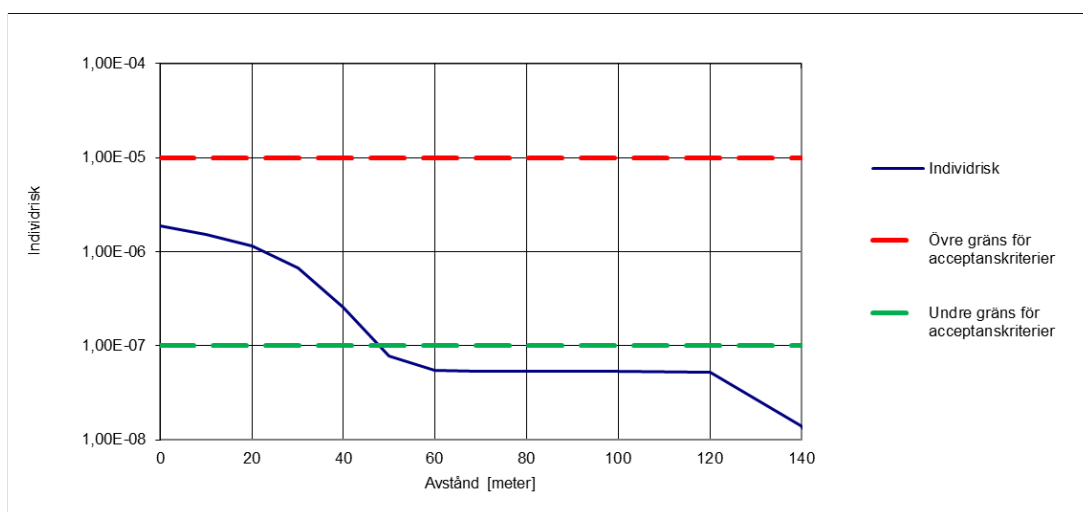
Transporterna med farligt gods på Huddingevägen, som är sekundär farligt gods-led, utgörs i första hand av transporter till och från målpunkter för leverans i närheten av planområdet. Inventering av möjliga målpunkter visar att det i huvudsak rör det sig om transporter till och från drivmedelsstationer, transporter till och från återvinningscentralen och till Linde gas AB. För aktuell vägsträckning utgörs den största risken primärt av utsläpp av brandfarliga gaser (ADR-klass 2.1) och brandfarliga vätskor (ADR-klass 3) till följd av en olycka med farligt gods. Transporterna från återvinningsstationen innehåller till viss del farligt gods, men då de anses vara få och små mängder (Stockholm vatten och avfall, 2021) i förhållande till drivmedeltransporterna så inkluderas de ej i beräkningarna.

### 5.2 BERÄKNINGAR AV INDIVIDRISK

Sannolikheten för att en olycka med farligt gods ska inträffa har beräknats enligt VTI-metoden, se beräkningsbilaga. Frekvens för en olycka med farligt gods som leder till olycka beräknas för Huddingevägen till  $3,8 \times 10^{-3}$  per år.

Utifrån beräknad olycksfrekvens är det möjligt att utreda individrisken, resultatet redovisas i Figur 9. Planerad bebyggelse på Tussmöteshöjden befinner sig cirka 10 meter högre jämfört med Huddingevägen. I beräkningarna har hänsyn tagits till att fordon inte kan hamna närmre än 21 m från närmsta fasad, med avseende på den bergvägg som vägen löper längs med. I övrigt har inga konsekvensreducerande effekter av höjdskillnaden visats hänsyn vid beräkningen. Höjdskillnaden ger delvis skydd från strålning vid en brand och förhindrar att tung gas kan röra sig mot planerad bebyggelse. Beräkningarna är således konservativt anpassade.

Beräkningen av individrisk visar att risknivån är att anse acceptabel utan åtgärder ca 45 m från närmsta väggkant. För området mellan väggkant och till 45 m in från väggkant är risken acceptabel förutsatt att rimliga riskreducerande åtgärder införs. Närmsta fasad är placerad ca 21 m från väggkant, individrisken är då i nedre delen av ALARP-området ( $<10^{-6}$  per år).

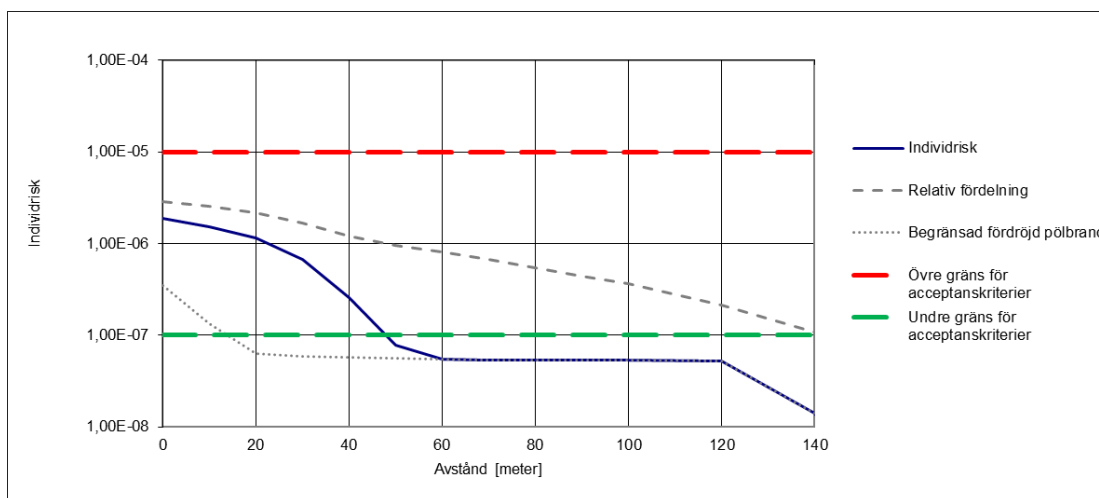


Figur 9 Individerisk för Huddingevägen i höjd med Tussmöteshöjden.

### 5.2.1 KÄNSLIGHETSANALYS

Två parametrar varierar (en åt gången) för att bedöma känsligheten i beräkningarna. Dels genomförs en beräkning där alternativ relativ fördelning inom ADR-klass 2 och 3 används, dels där utbredningen av en fördröjd pölbrand begränsas till följd av bergväggen. Den alternativa relativa fördelningen presenteras i tabell och individrisken redovisas i Figur 10.

ADR-klass	Karaktärisering	Relativ fördelning enligt inventering	Relativ fördelning framtagen i RIKTSAM
<b>2 Gaser</b>	Brännbara	100,0%	12%
	Giftiga	0,0%	54%
	Övriga	0,0%	34%
<b>3 Brandfarliga vätskor</b>	Brandfarliga	100,0%	75%
	Giftiga	0,0%	8%
	Övriga	0,0%	17%



Figur 10 Känslighetsanalys. Heldragen linje redovisar grundberäkningen för individrisken. Streckad linje visar individrisken där den relativa fördelningen har alternerats. Punkterad linje visar individrisken då utbredningen av fördröjd pölbrand begränsas.

Känslighetsanalysen indikerar att beräknad individrisk är konservativ med avseende på att konsekvensen av en fördröjd pölbrand inte begränsas. Nivån blir avsevärt lägre om avståndet som en fördröjd pölbrand kan sprida sig blir begränsat.

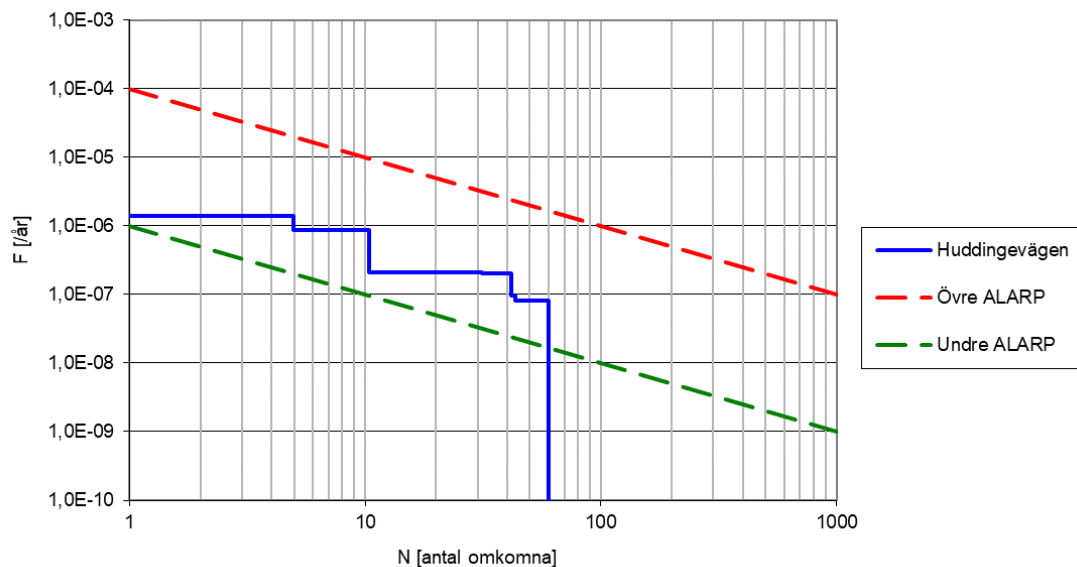
Känslighetsanalysen av parametern relativ fördelning visar att om giftig gas/vätska transporteras i större utsträckning på vägen så stiger risknivån. Att skydda individer från giftig gas (eller giftig vätska som avdunstar till giftig gas) utomhus är svårt, men vissa effekter kan uppnås med åtgärder som riktar sig till att förhindra att giftig gas sprids in i byggnad. Gasers egenskaper påverkar även hur spridningen ser ut, exempelvis om gasen är tyngre eller lättare än luft. I detta fall förekommer en höjdskillnad om 10 meter vilket inte tas hänsyn till vid beräkning av gasspridning. Det indikerar att individrisken som räknats fram där giftig gas ingår i fördelningen är något överskattad.

### 5.3 BERÄKNINGAR AV SAMHÄLLSRISK

En samhällriskberäkning har utförts avseende riskerna längs med Huddingevägen för att beskriva hur riskbilden för samhället förändras genom att tillföra bebyggelse enligt planen.

Då utformningen av området inte är fastställt vid tidpunkt för denna utredning har en skattning av ökning i befolkningstäthet genomförts. För indata se beräkningsbilaga.

För Huddingevägen har det konservativt antagits att samtlig transport av gaser till och från Linde Gas AB i Älvsjö går på Huddingevägen förbi det planerade området. Det ger stora mängder transporter av gas vilket har långa konsekvensavstånd vilket gör att flera personer påverkas vid en olyckshändelse vilket visas i resultatet av samhällsriskens i Figur 11. Likt individrisken är samhällsriskens inom ALARP-området vilket motiverar riskreducerande åtgärder.



Figur 11 Redovisning av samhällsriskberäkning för Huddingevägen.

## 5.4 OSÄKERHETER

### 5.4.1 ANTALET TRANSPORTER OCH EVENTUELL FÖRÄNDRING PÅ SIKT

I området finns det ett flertal drivmedelsstationer och det är främst transporterna till dessa som utgör de största riskkällorna för boende utmed Huddingevägen. Den största osäkerheten berör antalet transporter av drivmedel som genomförs, då förbrukningen av drivmedel på drivmedelsstationerna kan variera från månad till månad och därmed påverkas även antalet transporter.

### 5.4.2 ÖVRIGA VERKSAMHETER MED TRANSPORTER AV FARLIGT GODS

Utifrån nuvarande uppgifter har det inte varit möjligt att identifiera några ytterligare verksamheter, utöver drivmedelsstationerna och Linde Gas AB, som föranleder transporter av farligt gods. Detta är dock något som kan förändras på sikt, men det är inte särskilt troligt att det tillkommer några ytterligare verksamheter i närheten av bostadsområdena. Dessa kommer troligtvis att etableras inom andra industriområden. Vid beräkning har det konservativt antagits att alla transporter från Linde Gas AB passerar på Huddingevägen, detta bedöms bidra till en överskattning av risken då en del av transporterna rimligtvis går söder ut och inte förbi planområdet.

### 5.4.3 BAKGRUNDSPOPULATION

Området Enskede-Årsta-Vantör omfattas av tillväxtplaner. Exakt hur tillväxten kommer att se ut i framtiden är svårt att fastställa. För att ta höjd för detta har planerade projekt där markanvisning har tilldelats (och projekt som kommit längre i processen) tagits med i bakgrundspopulationen. För projekt där enbart markanvisning är angiven föreligger det stora osäkerheter kring typ av markanvändning och omfattning.

### 5.4.4 PLANERADE FASTIGHETER

Användning och utformning påverkar riskbilden på området. En längre huskropp med tät fasad mot Huddingevägen kan exempelvis vara fördelaktigt ur risksynpunkt då det innebär skydd för

personer på innergården. Utformning påverkar även antalet lägenheter och hur många personer som kan förväntas på platsen. Så som bebyggelsen är planerad nu varierar avståndet från närmsta fasad till Huddingevägen från 21 m till 47 m. Beräkningarna för samhällsrisk är utförda för ett område där närmsta avståndet är 21 m för hela sträckningen. Här överskattas således bebyggelsens närhet och med det personers exponering på kortare avstånd.

#### 5.4.5 HÖJDSKILLNADENS INVERKAN PÅ KONSEKVENSER

Höjdskillnaden som förekommer mellan planerad bebyggelse och Huddingevägen innebär skydd, helt eller delvis, mot konsekvenser vid en farligt gods-olycka. Exempelvis kommer delar av strålning från brand avskärmade, fördröjd pölbrand hindras och tunga gaser hindras nå området. Den riskreducerande effekten är svår att fastställa deterministiskt. Beräkningarna visar hänsyn till att brandfarlig vätska inte kan komma närmre planområdet än till väggkant. Risknivåerna kan reduceras ytterligare genom att i beräkningarna visa hänsyn till delvis avskärmning från strålning vid brand och avledning av tunga gaser. Dock, med hänsyn till osäkerheterna kopplade till den riskreducerande effekten har detta inte gjorts.

#### 5.4.6 BERÄKNINGSMODELLEN

Beräkningsmodellen för att räkna fram individrisken utomhus på olika avstånd, liksom andra modeller, är en förenkling av verkligheten. Beräkningsmodellen är uppbyggd av underliggande modeller kring olycksfrekvenser och konsekvenser från skadehändelser. Genom att basera resultatet på beräkningar med 10 000 iterationer, körningar av modellen, fångas dock bredden i utfallen upp och därmed erhålls ett resultat som efterliknar verkligheten i större utsträckning.

## 6 ÅTGÄRDSFÖRSLAG OCH DISKUSSION

I detta avsnitt värderas riskerna utifrån genomförda analyser och förslag på riskreducerande åtgärder presenteras. De risker som analyseras avser utsläpp av farligt gods av ADR-klasserna 2 och 3. En sammanfattning av de rekommenderade åtgärderna redovisas i avsnitt 7.

### 6.1 ADR-KLASS 2.1 – BRANDFARLIGA GASER

Andelen transporter med brandfarliga gaser på väg utgör en betydande andel och en olycka kan leda till ett utsläpp av brännbar gas. Brandfarliga gaser kan exempelvis spridas till närområdet till följd av en olycka och därefter antändas till följd av en extern källa, vilket orsakar en brand.

Tryckkondenserade gaser är lagrade under tryck i vätskeform. Vid utströmning kommer en del av vätskan att förångas och övergå i gasform. Utströmningen ger upphov till ett gasmoln som driver i väg med vinden. Vid utströmning av brandfarlig gas används ofta termerna UVCE (Unconfined Vapour Cloud Explosion) och BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion).

UVCE inträffar om ett gasmoln antänds på ett längre avstånd från utsläppskällan och BLEVE är ett resultat av att en värmepåverkad kokande vätska (tryckkondenserad gas) släpps ut momentant från en bristande tank och exploderar med stor kraft.

Nedan följer några exempel på möjliga riskreducerande åtgärder:

#### **Säkerställ att skyddsavstånd existerar mellan byggnader och riskkällor.**

Ett skyddsavstånd mellan fastigheten och riskkällorna, i detta fall Huddingevägen, medför en lägre sannolikhet för att byggnaderna ska påverkas av konsekvenserna från exempelvis en gasolycka.

#### **Ej uppmuntra till stadigvarande vistelse invid riskkällan**

Utrymnet mellan byggnaderna och Huddingevägen ska hållas fri från ytor där personer inbjuds att vistas mer än tillfälligt, detta för att reducera sannolikheten att någon påverkas av konsekvenserna från en olycka med farligt gods. Rekommenderad markanvändning är exempelvis odling. Med tanke på att Huddingevägen är vältrafikerad är det rimligt att anta att personer inte väljer att vistas längre tid mellan byggnaderna och vägen utan snarare på andra sida byggnaderna för att få skydd från bullret.

#### **Placering och användning av friskluftsintag**

Att placera friskluftsintag till byggnader på tak eller bort från riskkällor kan medföra att mängden gas som kommer in i byggnaden via ventilationssystemet minskar, vilket därmed minskar sannolikheten för exempelvis en explosion i byggnaden vid utsläpp av brandfarlig gas utomhus (Räddningsverket, 2006). Alternativt kan ventilationen förses med detektorer för att stoppa och skydda för vidare spridning av gaser utifrån och vidare in i byggnaden.

#### **Säkerställa att det finns utrymningsvägar som mynnar bort från riskkällor.**

Vid en olycka med farligt gods på vägen är det rimligt att säkerställa att utrymning för planerad bebyggelse kan ske bort från vägen.

Med hänsyn till att denna ADR-klass är en av de vanligaste förekommande på vägen, samt att individsrisken är inom ALARP-området så bedöms en minsta nivå vara att säkerställa att ett skyddsavstånd existerar mellan byggnaderna och vägen samt att utformningen av fastigheten planeras så att utrymning kan ske bort från vägen ifall en olycka inträffar.

### 6.2 ADR-KLASS 3 - BRANDFARLIGA VÄTSKOR

Transporter med brandfarliga vätskor förekommer mycket frekvent på vägar. Vätskor som strömmar ut breder ut sig på marken och bildar vätskepölar. Beroende av vätskans flyktighet kommer avdunstningen att gå olika fort. Antänds en vätskepöl uppstår en pölbrand.

För vissa ämnen kan det bildas ett giftmoln till följd av ett utsläpp, vilket till stor del beror på ämnets flyktighet. Möjliga åtgärder för att hantera konsekvenserna från dessa är detsamma som för klass 2, se föregående avsnitt.

Strålningen från en pölbrand kan skada människor i omgivningen. Även byggnader i närheten av branden kan antändas och börja brinna. Strålningsnivån på byggnaden från en eventuell pölbrand beror bland annat av hur ett utsläpp med brandfarlig vätska kommer att sprida ut sig i det aktuella området där olyckan sker.

Vanliga konsekvensavstånd är att en pölbrand kan få påverkan inom 25 - 30 meter från vägen. Höjdskillnaden som förekommer mellan Huddingevägen och planerad bebyggelse gör att vätskan inte kan rinna närmre området än till väggkant.

Möjliga riskreducerande åtgärder, utöver de som har angivits i avsnitt 6.1, kan vara:

- Obrännbar fasad och brandklassade fönster.

Fasaderna bör vara obrännbara samt brandklassade fönster för att inte medföra en omfattande brandspridning eller spridning till intilliggande byggnader. Motiveringen är att det är rimligt ur kostnadssynpunkt och för att vidta alla rimliga åtgärder och visa på god planering då samhällsrisker delvis är inom ALARP-området.

### 6.3 DISKUSSION

Beräkningarna av individ- och samhällsrisk visar att det går att bygga likt gällande utformningsförslag på ca 21 meter från Huddingevägen om rekommenderade åtgärder implementeras. Vid 21 m är individrisken i den nedre delen av ALARP. Känslighetsanalysen visar att den relativa fördelningen inom ADR-klasserna påverkar resultat. Skulle transporter av giftig gas eller giftiga brandfarliga vätskor ske i större utsträckning än idag kommer risknivåerna öka. Huddingevägen är sekundär farligt gods-led och transporter sker i huvudsak till målpunkter. Att målpunkter som ger större upphov till transporter av giftig gas/giftiga brandfarliga vätskor skulle öka i området är mindre troligt då tillväxtplanerna i området till stor del berör ökat antal bostäder. Genom åtgärder riktade till att reducera risken för spridning av gas in i bostadshusen visas god riskhänsyn. Åtgärden motiveras även av att samhällsrisker är inom ALARP.

Länsstyrelsen har tidigare krävt ett minimumavstånd om 25 meter till transportleder för farligt gods men har i sina senaste riktlinjer öppnat upp att det i vissa fall går att bygga ner till 15 meter från en sekundär led för farligt gods (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016). Höjdskillnaden på 10 meter bidrar till en konsekvensreducering som till sin helhet inte har visats hänsyn i beräkningarna. Den del av byggnaden som ligger ca 21 m från närmsta väggkant bedöms som acceptabel till följd av det skydd som uppkommer till följd av höjdskillnaden samt det ökade skyddet som riskreducerande åtgärder bidrar med.

Utöver akuta olycksrisker (vilket denna utredning hanterar) finns andra aspekter att visa hänsyn vid bedömning av lämpligheten för detaljplan däribland räddningstjänstens möjlighet till insats. Beroende på angreppssätt behöver räddningstjänsten olika förutsättningar för att nå tänkt bebyggelse och för att kunna genomföra insats på plats.

## 7 RESULTAT

Beräkningar visar att individrisken samt samhällsrisken utmed ligger inom ALARP-området (As Low As Reasonably Practicable), vilket medför att åtgärder bör vidtas om de är i proportion med den riskreducerande effekten. Åtgärder bör främst riktas mot olycka med brandfarlig gas. Höjdskillnaden är en naturligt förekommande skyddsåtgärd.

Avstånd mellan väg och fasad	Riskreducerande åtgärder
<21 meter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Området mellan vägkant och upp till 21 m bör vara byggnadsfritt eller användas för lämpliga verksamheter enligt rekommendationerna för zon A, tex. odling.</li> </ul>
21-25 meter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fasadåtgärder – obrännbar fasad och fönster i lägst EW30 (ok om öppningsbara)</li> <li>Utrymning ska kunna ske bort från vägområdet.</li> <li>Friskluftsintag till byggnaderna placeras bort från vägområdet, t.ex. på tak.</li> </ul>
25-45 meter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utrymning ska kunna ske bort från vägområdet.</li> <li>Friskluftsintag till byggnaderna placeras bort från vägområdet, t.ex. på tak.</li> </ul>
>45 meter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Friskluftsintag till byggnaderna placeras bort från vägområdet, t.ex. på tak.</li> </ul>

### 7.1 ÅTGÄRDERNAS PÅVERKAN PÅ DET BYGGNADSTEKNISKA BRANDSKYDDET

I det vidare arbetet kommer det byggnadstekniska brandskyddet att fastställas. Detta sker inte i aktuellt skede (detaljplan). Fasadåtgärderna innebär att brandkonsulten kommer behöva arbeta in dessa krav (fasad inkl fönster). Likaså behöver det mer detaljerade arbetet framöver att behöva ta hänsyn till krav på placering av friskluftsintag. Inget av dessa krav innebär särskilt stora utmaningar för detaljprojekteringen.

Krav avseende fasad inklusive fönster innebär ett skydd mot brands uppkomst, utifrån en extern antändningskälla (farligt gods). Andra åtgärder avseende brands uppkomst hanteras i ett senare skede (ej i detaljplan).

Kraven avseende fönster är särskilt viktiga att de tas hänsyn till i ett tidigt skede, för att kravet inte ska innebära behov av förändringar i ett sent skede. Även krav på fasad behöver uppmärksammas i ett tidigt skede, för att vägval avseende utformning inte ska innebära mindre bra lösningar.

När det gäller möjligheten till utrymning bort från vägen behöver även detta säkerställas av brandkonsulten. Det förväntas inte innebära några svårigheter. Kravet innebär att utrymning ska kunna ske bort från vägen, men det innebär inte att utrymningsväg mot vägen inte tillåts. Byggnaden kommer att ha flera ingångar, och flera utrymningsvägar. Kravet i aktuell rapport innebär att det ska vara möjligt för människor att förflytta sig ut från byggnaden i riktning bort från väg. Huruvida andra utrymningsvägar vetter mot vägen eller ej har ingen betydelse.

Bärförmåga vid brand följer av den projektering av brandskyddet som sker framöver (ej i detaljplaneskedet). Åtgärder avseende bärförmåga vid brand är ej aktuellt, det hade kunnat bli aktuellt exempelvis vid hög sannolikhet för ansamling av brandfarlig vätska direkt i anslutning till fasad (aktuell utformning innebär både avstånd och markant höjdskillnad, det vill säga ej aktuellt). Utifrån byggnadens utformning tas ett brandskydd fram som uppfyller de krav som finns i aktuella regelverk (såsom BBR). Aktuell utredning innebär inga särskilda krav avseende bärförmåga vid brand, och åtgärder är valda utifrån risknivå, dominerande riskkällor mm.

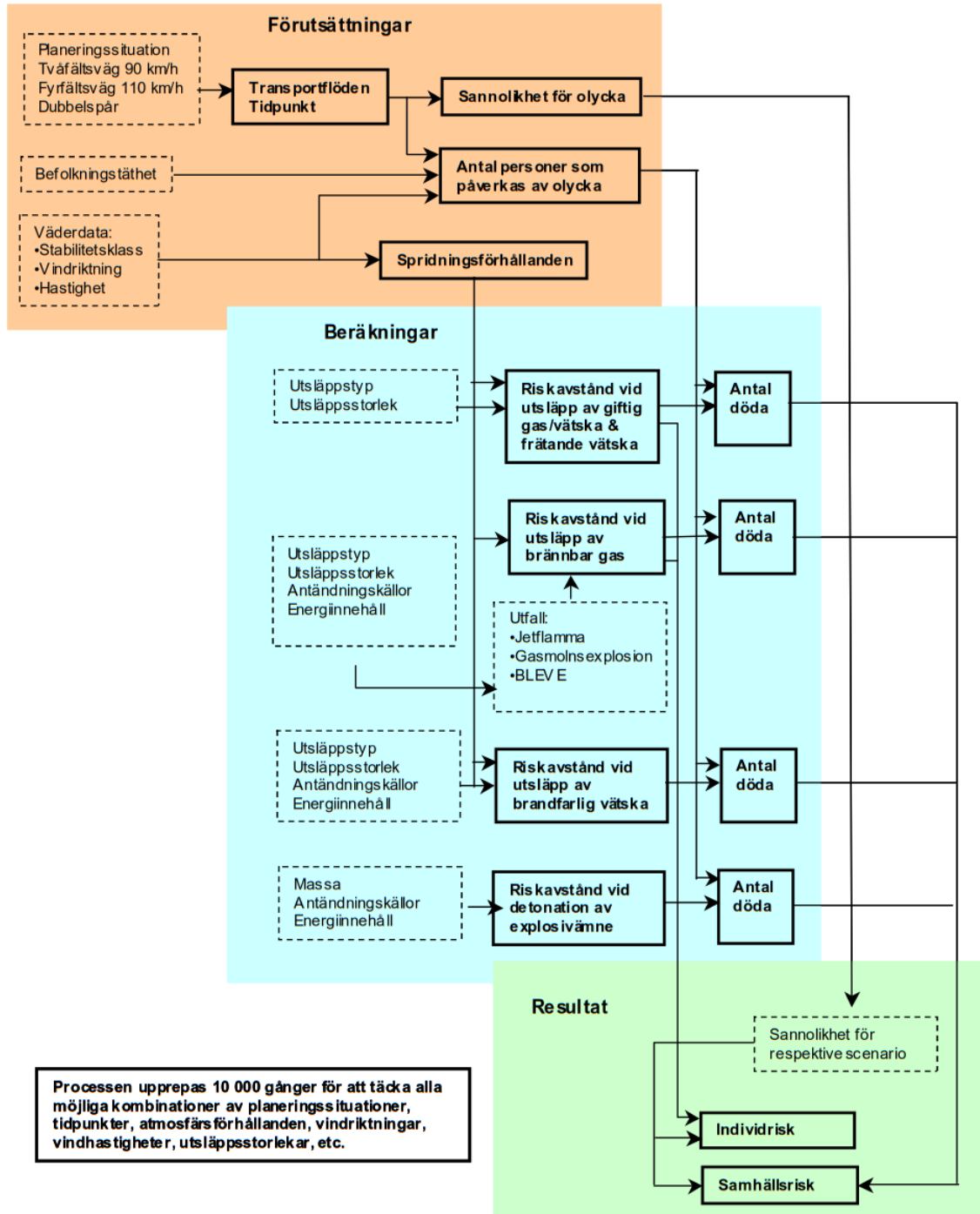
## 8 REFERENSER

- Länsstyrelsen i Stockholms län. (2000). *Riskhänsyn vid ny bebyggelse, intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer, rapport 2000:01*. Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län.
- Länsstyrelsen i Stockholms län. (2016). *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods, Faktablad 2016:4*. Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län.
- Länsstyrelsen Skåne. (2007). *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen - Bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods*.
- Länsstyrelserna, Skåne län, Stockholms län och Västra Götalands län. (2006). *Riskhantering i detaljplaneprocessen - riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods*. Stockholm: Länsstyrelserna, Skåne län, Stockholms län och Västra Götalands län.
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. (2021). *MSBFS 2020:9 föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng (ADR-S 2021)*.
- Øresund Safety Advisers AB. (2004). *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen*.
- Räddningsverket. (1996). *Farligt gods - Riskbedömning vid transport. Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg*. Karlstad: Räddningsverket.
- Räddningsverket. (1997). *Värdering av risk*. Karlstad: Räddningsverket.
- Räddningsverket. (2006). *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner - Vägledningsrapport 2006*. Karlstad: Räddningsverket.
- Statistikmyndigheten SCB. (den 06 05 2022). *Statistik på rutor: Befolkning totalt*. Hämtat från <https://www.scb.se/vara-tjanster/oppna-data/oppna-geodata/statistik-pa-rutor/> den 15 mars 2022
- Statistikmyndigheten SCB. (den 26 04 2022). *Statistikdatabasen*. Hämtat från Genomsnittligt antal personer per hushåll efter region, boendeform, lägenhetstyp och år: [https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START\\_\\_HE\\_\\_HE0111\\_\\_HE0111A/HushallT30/table/tableViewLayout1/](https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__HE__HE0111__HE0111A/HushallT30/table/tableViewLayout1/)
- Stockholm vatten och avfall. (2021). *Miljörapport 2020 - Verksamhet vid Östberga ÅVC*. Stockholm: Stockholm vatten och avfall AB.
- Stockholms stad. (den 06 05 2022). *Områden*. Hämtat från Stockholm växer: <https://vaxer.stockholm/omraden/>
- Trafikverket. (den 10 01 2022). *Se Sveriges vägar på karta*. Hämtat från NVDB på webb: <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>
- Tyréns Sverige AB. (2017). *Översiktlig riskutredning - Åbyvägen och Huddingevägen*.
- WSP Analys & Strategi. (2016). *Analys av transporter med farligt gods - Mätningar utförda i Stockholm under maj och oktober 2015*. Stockholms stad.



## BILAGA 1 – INDIVID- OCH SAMHÄLLSRISKBERÄKNINGAR

### 8.1 INDIVIDRISKBERÄKNINGAR



Figur 12 Schematisk beskrivning av beräkningsprocessen

Figuren ovan visar en schematisk beskrivning av beräkningsprocessen som använts och sambanden som finns mellan ingående delprocesser.

Processen beskriven i Figur 12 beräknas (simuleras) 10 000 gånger (iterationer) för att säkerställa att all variation har beaktats. För varje iteration väljs vilka indata som skall användas för denna specifika beräkning. Konkret innebär det att varje beräkning omfattar ett specifikt värde på olycksplats, tidpunkt, atmosfärförhållanden, vindriktning, vindhastighet, utsläppsstorlek och så vidare. För varje iteration beräknas sedan de olika konsekvenserna som kan uppkomma vid utsläpp av farligt gods. Information om sannolikheter, riskavstånd och utfall i form av omkomna människor lagras. När samtliga iterationer är slutförda kan resultatet i form av individrisk redovisas.

### 8.1.1 BERÄKNING AV SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED FARLIGT GODS

Förväntat antal farligt gods olyckor på väg beräknas enligt VTI-metoden (Räddningsverket, 1996) med antaganden och indata redovisade i Tabell 2. 70 km/h har använts som hastighet i modellen. Detta är konservativt då 50 km/h gäller för halva sträckan. Vid en lägre hastighet är krockvåldet lägre vilket resulterar i lägre sannolikhet för punktering av tank.

Sannolikheten för en olycka utmed en väg beror bl.a. på trafikmängden, förekomst av farligt gods-transporter och utformningen av vägen. I Tabell 2 redovisas indata till beräkningarna för Huddingevägen.

Tabell 2 Indata för beräkning av förväntat antal farligt godsolyckor per år på Huddingevägen.

Vägtyp	Tätort, 70 km/h, Flerfärltsled
Vägsträcka [meter]	300 m
ÅDT [fordon per dygn]	47 500 (14% tung trafik)
Andel transporter skyltade med farligt gods av total trafik	0,06 %
Olyckskvoten (antal olyckor per miljon fordonskilometer)	0,6
Andel singelolyckor	0,3
Index för farligt gods-olycka	0,13
Förväntade antalet olyckor med farligt gods [per år]	3,18E-03

Trafikmängderna som använts är hämtade från bullerutredningen som genomförts inom ramarna för detta projekt. Data är insamlad från Stockholmsstad trafikkartor och har uppräknats till prognosår 2040 (1,25%/år).

I ett tidigare projekt har Tyréns uppskattat antalet transporter med farlig gods på Huddingevägen genom en inventering av verksamheter i området som förväntas använda Huddingevägen som transportled (Tyréns Sverige AB, 2017). I närområdet är det i huvudsak drivmedelsstationen på Sockengränd (över 200 m från planområdet) som är slutkund som erfordrar transporter med farligt gods. På längre avstånd finns ytterligare drivmedelsstationer vars transporter delvis kan antas gå via Huddingevägen. I Älvsjö finns Linde Gas AB som via lastbil transporterar flytande biogas eller naturgas (LNG) till sina kunder. Nedan presenteras uppskattad fördelning av det farliga godset som transporteras på Huddingevägen, se Tabell 3.

Tabell 3 Uppskattat antal transporter med farligt gods på Huddingevägen (Tyréns Sverige AB, 2017).

ADR-klass	Kategori/Ämne	Antalet transporter per år	ADR-fördelning mellan klasser
2.1	Brandfarliga gaser	365 (tankbilstransporter) 2 190 (flaktransporter)	40 %
3	Brandfarliga vätskor	3 900	60 %
<b>Totalt</b>	-	<b>6 455</b>	<b>100 %</b>

Ovanstående mängder bedöms som konservativa då samtliga transporter från Linde Gas AB (klass 2.1) antas gå via Huddingevägen. Rimligt är att delar av detta gods transporteras på annat sätt än förbi planområdet.

Utöver transporter till och från drivmedelsstationer och Linde Gas AB kan transporter från Återvinningscentral Östberga passera planområdet på Huddingevägen. Mängderna (Stockholm

vatten och avfall, 2021) är dock små i jämförelse med bidraget från drivmedelsstationer och Linde gas AB varför dessa ej tas med i beräkningarna.

Enligt den tidigare inventeringen uppskattas 6455 transporter per år med farligt gods passera förbi området. Det ger att andelen farlig gods av tung trafik är ca 0,3% och andel farligt gods av total trafik är ca 0,04%. Vid en mätning under oktober 2015 uppmättes andel tung trafik på Huddingevägen (ca 3 km söder om planområdet) till 11% och andel farligt gods av den tunga trafiken till 0,5% (WSP Analys & Strategi, 2016). Det ger att andelen farligt gods av total trafik är ca 0,06%. För att genomgående angripa beräkningarna konservativt används 0,06%.

#### 8.1.2 KONSEKVENSN AV EN OLYCKA

Farligt gods kan som tidigare presenterats delas in i ADR-klasser. En del av dessa ADR-klasser utgör normalt inte en fara vid en olycka med transport av farligt gods, eftersom konsekvenserna stannar i fordonets närhet. Detta gäller vanligtvis för brandfarliga fasta ämnen (ADR -klass 4), oxiderande ämnen och organiska peroxider (ADR -klass 5), radioaktiva ämnen (ADR -klass 7) och övriga ämnen (ADR -klass 9), däribland ofta miljöfarliga ämnen.

Bland resterande ADR -klasser är det framför allt fyra konsekvenser samt kombinationer av dessa som utgör riskkällorna:

- Explosion (både från explosivämnen och från snabba brandförlopp i brännbara gasblandningar)
- Brand
- Utsläpp av giftig gas
- Utsläpp av frätande vätska

Med grund i indelningen av farligt gods i olika ADR -klasser kan man härleda dessa konsekvenser till olika ADR -klasser och grupper av ämnen:

- Explosivämnen (ADR -klass 1) kan detonera vid olyckor. Skadeverkan är en blandning av strålnings- och tryckskador.
- Tryckkondenserade gaser (ADR -klass 2) är lagrade under tryck i vätskeform. Vid utströmning kommer en del av vätskan att direkt förångas och övergå i gasform. Utströmningen ger upphov till ett gasmoln som driver i väg med vinden. Vid utströmning av brandfarlig gas används ofta termerna jetflamma, UVCE ("unconfined vapour cloud explosion") och BLEVE ("boiling liquid expanding vapor explosion"). Om direkt antändning sker vid utsläppskällan uppstår en jetflamma. UVCE inträffar om ett gasmoln antänds på ett längre avstånd från utsläppskällan och BLEVE inträffar efter att upphettad vätska (tryckkondenserad gas) släpps ut momentant från en bristande tank och exploderar med stor kraft.
- Brandfarliga vätskor (ADR -klass 3) som strömmar ut, breder ut sig på marken och bildar vätskepölar. Beroende av vätskans flyktighet kommer avdunstningen att gå olika fort. Brand kan uppstå både direkt och genom en fördröjning. Antänds en vätskepöl uppstår en pölbrand.
- Giftiga vätskor (ADR -klass 6) (kan även vara vätskor som är både giftiga och brandfarliga eller giftiga och frätande) som strömmar ut, breder ut sig på marken och bildar vätskepölar. Beroende av vätskans flyktighet kommer avdunstningen att gå olika fort. Avdunstningen ger upphov till ett giftigt gasmoln som driver i väg med vinden.
- Frätande vätskor (ADR -klass 8) som strömmar ut, breder ut sig på marken och bildar vätskepölar. Beroende av flyktighet kommer avdunstningen att gå olika fort. Det är dock framför allt i den omedelbara kontakten med ett utsläpp som skadekonsekvenserna finns.

Informationen kan sammanfattas enligt Tabell 4. I aktuellt fall är förekomsten av ADR-klass 3, 8 och 9 stor medan övriga ADR-klasser utgör liten eller ingen del av fördelningen. Eftersom

fördelningen kan komma att förändras presenteras information om samtliga ADR-klasser, men konsekvenser som har prioriterats i riskvärderingen härrör från ADR-klass 3 och 8. Eftersom ADR-klass 9 inte antas ha någon omgivningspåverkan i modellen innebär förekomsten av den klassen ingen höjning av risknivån. Enligt fördelningen förekommer inga transporter av klass 1, men konsekvensen beskrivs i detta avsnitt för att ge en bild av potentiella skador vid transport av farligt gods i allmänhet.

Tabell 4 Representativa skadehändelser och skador för olika ADR-klasser. B = brännbart, G = giftigt, F = frätande. (Øresund Safety Advisers AB, 2004)

ADR - klass	Ämne	Typ av gods	Skadehändelse	Skada
1	Explosiva ämnen	Explosivämne	Detonation	Tryck
2	Gaser	Tryckkondenserad gas, B	UVCE	Brännskada och tryck
2	Gaser	Tryckkondenserad gas, B	BLEVE	Brännskada
2	Gaser	Tryckkondenserad gas, B	Jetflamma	Brännskada
2	Gaser	Tryckkondenserad gas, G	Giftmoln	Giftigt
3	Brandfarliga vätskor	Vätska, B	Pölbrand (direkt)	Brännskada
3	Brandfarliga vätskor	Vätska, B	Pölbrand (fördröjd)	Brännskada
3	Brandfarliga vätskor	Vätska, B och G	Pölbrand (direkt)	Brännskada och giftigt
3	Brandfarliga vätskor	Vätska, B och G	Pölbrand (fördröjd)	Brännskada och giftigt
3	Brandfarliga vätskor	Vätska, B och G	Giftmoln	Giftigt
6	Giftiga ämnen	Vätska, G	Giftmoln	Giftigt
8	Frätande ämnen	Vätska, F	Stänk från vätska	Frätskada

I Tabell 5 presenteras de ämnen som använts i beräkningarna för att bestämma olika konsekvensavstånd.

Tabell 5 Typämne från olika ADR-klasser. B = brännbart, G = giftigt, F = frätande. (Øresund Safety Advisers AB, 2004)

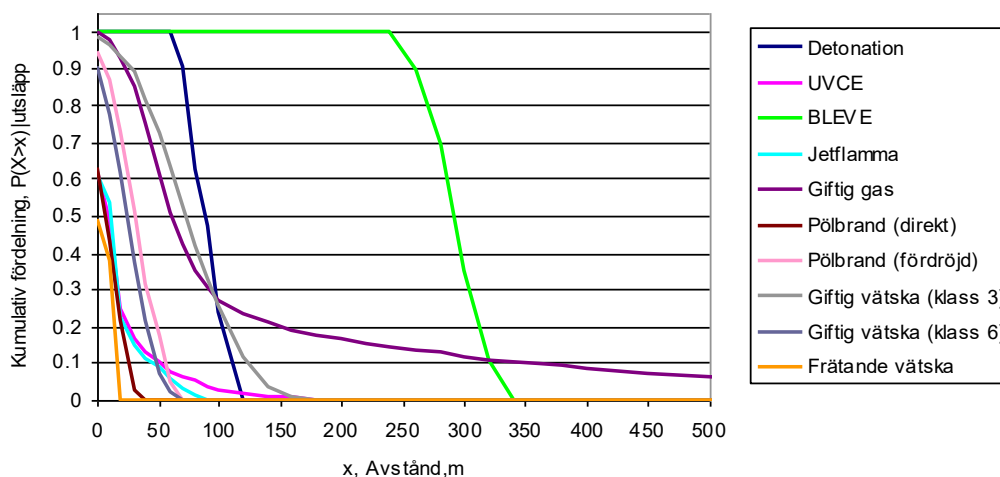
ADR - klass	Ämne	Typ av gods	Typämne
1	Explosiva ämnen och föremål	Explosivämne	Trotyl
2	Gaser	Tryckkondenserad gas, B	Gasol
2	Gaser	Tryckkondenserad gas, G	Svaveldioxid
3	Brandfarliga vätskor	Vätska, B	Bensin
3	Brandfarliga vätskor	Vätska, B och G	Propylenoxid
6	Giftiga ämnen	Vätska, G	Dimetylsulfat
8	Frätande ämnen	Vätska, F	Svavelsyra

Beräkningar av konsekvenserna från dessa representativa scenarier genomfördes i samband med att Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen (Länsstyrelsen Skåne, 2007) togs fram och fastställdes. För var och ett av dessa representativa scenarier genomfördes beräkningar med olika typämnen för att komma fram till ett dimensionerande konsekvensavstånd. Beräkningarna genomfördes med 10 000 simuleringar, för att variera vindhastigheter, hålstorlekar för utsläpp och så vidare. Det dimensionerande avståndet fastställdes som det avstånd som understegs i 80 % av fallen.

Tabell 6 Dimensionerande avstånd för representativa scenarier för olika skadehändelser vid transport av farligt gods. B=brännbart, G=giftigt. (Øresund Safety Advisers AB, 2004)

ADR -klass	Typ av gods	Skadehändelse	Dimensionerande avstånd
1	Explosivämne	Detonation	110
2	Tryckkondenserad gas, B	UVCE	20
2	Tryckkondenserad gas, B	BLEVE	320
2	Tryckkondenserad gas, B	Jetflamma	25
2	Tryckkondenserad gas, G	Giftmoln	150
3	Vätska, B	Pölbrand, direkt	30

3	Vätska, B	Pölbrand, fördröjd	50
3	Vätska, B, G	Pölbrand, direkt	30
3	Vätska, B, G	Pölbrand, fördröjd	50
3 och 6	Vätska, B, G	Giftmoln	110



Figur 13 Fördelning över dimensionerande avstånd vid varierande parametrar för representativa scenarier för olika skadehändelser. Totalt 10 000 simuleringar ligger till grund för redovisningen. (Øresund Safety Advisers AB, 2004)

### 8.1.3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR BERÄKNINGSMODELL

Beräkningar och antaganden är i huvudsak de som redovisas i Øresund Safety Advisers (numera Tyréns AB) rapport *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen (avseende transport av farligt gods på väg och järnväg), Bilaga A* (Øresund Safety Advisers AB, 2004). Riskanalysen togs fram på uppdrag av Länsstyrelsen i Skåne.

Följande justeringar av antaganden har utförts:

- Justering av sannolikheten för farligt gods-olycka för individrisk (se avsnitt om frekvensjustering nedan).
- Justering av konsekvensavstånd för BLEVE. Konsekvensavståndet har justerats i enlighet med beräkningar i Yellow Book från TNO.

#### Frekvensjustering kopplat till konsekvensavstånd

Då frekvensen för en farligt gods-olycka beror på hur stort konsekvensområdet för de enskilda klasserna blir, justeras frekvensen. Frekvensen för en olycka beräknas för en specifik sträcka förbi planområdet. Denna justeras sedan för respektive klass baserat på konsekvensavståndet.

Olycksfrekvensen förändras utifrån följande formel:

$$\text{Frekvens för scenario} = \text{frekvensen för olycka vid } x \text{ meter} \frac{\text{dimensionerade avstånd} \times 2}{x \text{ meter}}$$

## 8.2 BERÄKNING AV SAMHÄLLSRISK

En bedömning av samhällsrisk inom området har utförts. Den yta som undersökts är 1 km<sup>2</sup> och omfattar området kring Tussmöteshöjden. Området som undersökts en sträcka av 1 km längs Huddingevägen och 500 m ut på vardera sida, se Figur 14.





Figur 14 Utredningsområde för samhällsrisk. Karta hämtad från Lanmäteriet.

Befolkningstätheten baseras på aktuell bakgrundspopulation i området samt i dagsläget planerade tillkommande bostäder enligt projektet Stockholm växer (Stockholms stad, 2022). Aktuell bakgrundspopulationen är satt till 5000 personer/km<sup>2</sup>, se Figur 15. Till bakgrundspopulationen har tillkommande byggprojekt inom aktuell kvadratmeter adderats. Dessa är:

Projekt	Antal bostäder
Vid Sjöholmsvägen	70
Enskedefältet	150
Markanvisade delar av etapp 6 av Arstafältet	105, kv. B 135, kv. C 115, kv. D
<b>Totalt</b>	<b>575</b>

Samtliga bostäder antas vara hyres/bostadsrätter. Samma täthet per bostad som för Tussmöteshöjden antas, dvs 2,0 personer/bostad. Ökningen av befolkning fördelas jämnt över hela kvadratkilometern. Ökningen som aktuellt projekt på Tussmöteshöjden tillför behandlas platsspecifikt.



Figur 15 Befolkningstäthet indelad per kvadratkilometer. (Statistikmyndigheten SCB, 2022)

I Tabell 7 redovisas värden och antaganden som gjorts i samband med beräkningarna:

Tabell 7 Indata för beräkning av samhällsrisk

Parameter	Värde	Kommentar
<b>Bakgrundspopulation</b>	6150 pers./km <sup>2</sup>	5000 Pers (bak.pop) + 575 (tillkommande bostäder) * 2 personer/lägenhet
<b>Tillkommande bebyggelse inom Tussmöteshöjden</b>	Ca 200 st och förskola*	Uppgifter från Bonava
<b>Personer per lägenhet</b>	2,0 st	(Statistikmyndigheten SCB, 2022) Viktat utifrån skattad storlek på planerade lägenheter.
<b>Bebyggelsefritt område intill Huddingevägen</b>	25 m generellt 21 m för planerad nybebyggelse	
<b>Andel ute och inne</b>	Dag (08:00 - 18:30) Ute/Inne 7%/93% Natt (18:30 - 08:00) 1%/99%	TNO Guidelines for quantitative risk assessment

\* Förskolan behandlas som bebyggelse i allmänhet, inga särskilda antaganden kring antal barn.