

RAPPORT
**RISKHÄNSYN I DETALJPLAN –
HARBROVÄGEN**



2018-12-04

Version C

UPPDRAG

283787, Harbrovågen

Titel på rapport:

Riskhänsyn i detaljplan – Harbrovågen

Datum:

2018-12-04

MEDVERKANDE

Beställare:

Hökerum Bygg

Kontaktperson:

Henrik Wästervall

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Nina Lindfors

Kvalitetsgranskare:

Magnus Cederlund

Handläggare:

Ulrika Lindblad

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

2018-12-04

Version:

C

Handläggare:

Ulrika Lindblad

Kvalitetsgranskare

Erol Uddholm

SAMMANFATTNING

Tyréns har på uppdrag av Hökerums bygg AB upprättat en riskutredning för att utreda vilka riskkällor som kan påverka den planerade etableringen på Harbrovägen i Botkyrka. I uppdraget ingår att göra en inventering av kringliggande riskkällor, beräkna individ- och samhällsrisk, samt redovisa eventuella riskreducerande åtgärder.

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 lämplig utifrån ett olycksperspektiv (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016). Denna rapport är ett steg för att visa om det ur riskperspektiv är möjligt att bygga nya fastigheter på det aktuella området.

Syftet med analysen är att identifiera vilka olycksrisker som kan påverka den planerade bebyggelsen och hur hög risknivån är inom området. Målet är att analysen ska ge förslag på hur fortsatt riskhänsyn bör tas för det planerade området samt att avgöra om föreslagen markanvändning är lämplig. Analysen tas fram för att vara en del av beslutsunderlaget inför ändring av detaljplan.

Revidering har genomförts i november 2018 enligt omarbetat planförslag. Förändringen innebär en omdisponering av bebyggelsen för att ta hänsyn till naturvärden i området. Ett av husen, hus 4C hamnar närmare Huddingevägen än i tidigare förslag. Avståndet mellan bebyggelsen och Huddingevägen är ca 70 meter för det närmaste huset (östra delen av hus 4C). Resterande del av hus 4C och övrig bebyggelse ligger på över 75 meters avstånd och uppfyller därmed Länsstyrelsens riktlinjer om avstånd mellan bostäder och farligt gods led.

Individ- och samhällsrisk har beräknats. Individrisken för Huddingevägen på 70 meters avstånd är under ALARP-området (As Low As Reasonably Practicable). Detta medför att individrisknivån är acceptabel utan vidare åtgärder. Samhällsrisken är i huvudsak under den lägre gränsen för ALARP. Vissa delar av kurvan är dock inom ALARP området, vilket medför att riskerna kan accepteras då rimliga riskreducerande åtgärder genomförs.

Tyréns AB rekommenderar att följande åtgärder ska genomföras/beaktas vid utformning av området:

- Länsstyrelsens riktlinje om 25 meter bebyggelsefritt område ska upprätthållas längs med farligt gods led. Lämplig markanvändning är ytparkering eller trafik. Befintligt skyddsavstånd om 70 meter samt områdets topografi medför att ytterligare separationsåtgärder inte bedöms vara nödvändiga. Byggnaderna för handel på fastigheten framför är placerade så att dessa utgör ett visst skydd för bostäderna med avseende på olycksriskerna till följd av transporter av farligt gods.
- Byggnaderna ska utformas så att möjlighet till utrymning finns bort från riskkällan.
- Åtgärder som att brandklassa fasaderna eller enbart tillåta ej öppningsbara fönster har analyserats. Med tanke på den relativt låga risken och vilka konsekvenser som bidrar till stor del av riskbilden har dessa åtgärder ej bedömts motiverade.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	6
1.1	UPPDRAGSBESKRIVNING	6
1.2	MÅL OCH SYFTE.....	6
1.3	OMFATTNING.....	6
1.4	METOD.....	6
1.5	TILLGÄNGLIGT UNDERLAG	7
2	RISKVÄRDERING.....	7
2.1	RISKVÄRDERINGSKRITERIER.....	8
3	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	9
3.1	REGIONALA OCH NATIONELLA RIKTLINJER	9
3.2	OMRÅDESBESKRIVNING.....	10
3.3	TRANSPORTER MED FARLIGT GODS.....	14
3.3.1	ALLMÄN BESKRIVNING OM TRANSPORTER MED FARLIGT GODS	14
3.3.2	FARLIGT GODS PÅ VÄG.....	15
3.3.3	FARLIGT GODS PÅ JÄRNVÄG.....	16
3.3.4	NÄRLIGGANDE DRIVMEDELSSTATIONER.....	16
3.3.5	ÖVRIGA VERKSAMHETER.....	17
4	RISKIDENTIFIERING	19
4.1	INLEDANDE RISKIDENTIFIERING.....	19
4.2	RISKKÄLLOR SOM UTREDS VIDARE	19
5	RISKANALYS OCH RISKVÄRDERING.....	20
5.1	BERÄKNING AV INDIVIDRISK	20
5.1.1	INDIVIDRISK HÅGELBYLEDEN.....	20
5.1.2	INDIVIDRISK HUDDINGEVÄGEN	21
5.1.3	INDIVIDRISK VÄSTRA STAMBANAN	21
5.1.4	INDIVIDRISK SAMMANTAGET	22
5.2	BERÄKNING AV SAMHÄLLSRISK.....	22
5.3	OSÄKERHETER.....	23
6	ÅTGÄRDFÖRSLAG OCH DISKUSSION	25
6.1	ADR-/RID-KLASS 2 - GASER.....	25
6.2	ADR-/RID-KLASS 3 - BRANDFARLIGA VÄTSKOR	26
6.3	ADR-/RID-KLASS 5 – OXIDERANDE ÄMNEN OCH ORGANISKA PEROXIDER 26	
6.4	ADR-/RID-KLASS 8 – FRÄTANDE ÄMNEN	27
7	RESULTAT.....	28

8	REFERENSER.....	29
	BILAGA 1 - INDIVID- OCH SAMHÄLLSRISKBERÄKNINGAR	30
	BERÄKNING AV SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED FARLIGT GODS PÅ HUDDINGEVÄGEN	30
	BERÄKNING AV SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED FARLIGT GODS PÅ HÅGELBYLEDEN	30
	BERÄKNING AV SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED FARLIGT GODS PÅ VÄSTRA STAMBANAN	31
	KONSEKVENSBERÄKNINGAR	31
	FÖRTYDLIGANDE GÄLLANDE ADR-KLASS 1 - EXPLOSIVA ÄMNEN	32
	FÖRTYDLIGANDE GÄLLANDE ADR-KLASS 3 - BRANDFARLIGA VÄTSKOR	32
	BERÄKNING AV SAMHÄLLSRISK	33

1 INLEDNING

1.1 UPPDRAGSBESKRIVNING

Tyréns har på uppdrag av Hökerums bygg AB upprättat en riskutredning för att utreda vilka riskkällor som kan påverka den planerade etableringen på Harbrovägen i Botkyrka. I uppdraget ingår att göra en inventering av kringliggande riskkällor, beräkna individ- och samhällsrisk, samt redovisa eventuella riskreducerande åtgärder.

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 lämplig utifrån ett olycksperspektiv (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016). Denna rapport är ett steg för att visa om det ur riskperspektiv är möjligt att bygga nya byggnader på det aktuella området.

Revidering har genomförts i november 2018 enligt omarbetat planförslag. Förändringen innebär en omdisponering av bebyggelsen för att ta hänsyn till naturvärden i området. Ett av husen, hus 4C hamnar närmare Huddingevägen än i tidigare förslag. Avståndet mellan bebyggelsen och Huddingevägen är ca 70 meter.

1.2 MÅL OCH SYFTE

Syftet med analysen är att identifiera vilka olycksrisker som kan påverka den planerade bebyggelsen och hur hög risknivån är inom området. Målet är att analysen ska ge förslag på hur fortsatt riskhänsyn bör tas för det planerade området samt att avgöra om föreslagen markanvändning är lämplig. Analysen tas fram för att vara en del av beslutsunderlaget inför ändring av detaljplan.

1.3 OMFATTNING

Riskutredningen avser olycksrisker som kan påverka den föreslagna bebyggelsen och avser att besvara följande uppgifter:

- 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 (SFS 2010:900. Plan- och Bygglagen, 2010) 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 hantering av brandfarlig vara inom närliggande bensinstation, farligt gods transporter inom närområdet samt eventuella andra verksamheter i närområdet som kan ha en inverkan på planområdet. Analysen omfattar inte buller, vibrationer, elektromagnetisk strålning, översvämning, ras, skred, luft- eller markföroreningar.

1.4 METOD

Riskutredningen utgår från följande metod:

- Riskidentifiering. Vilka olycksrisker kan påverka den planerade bebyggelsen.
- Avstånd till planerad byggnation relaterat till riktlinjerna från Länsstyrelsen i Stockholms län (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016).
- Riskanalys och riskutvärdering.
- Utarbeta förslag på lämpliga riskreducerande åtgärder samt deras påverkan på risknivån.

1.5 TILLGÄNGLIGT UNDERLAG

Följande underlag har legat till grund för analysen:

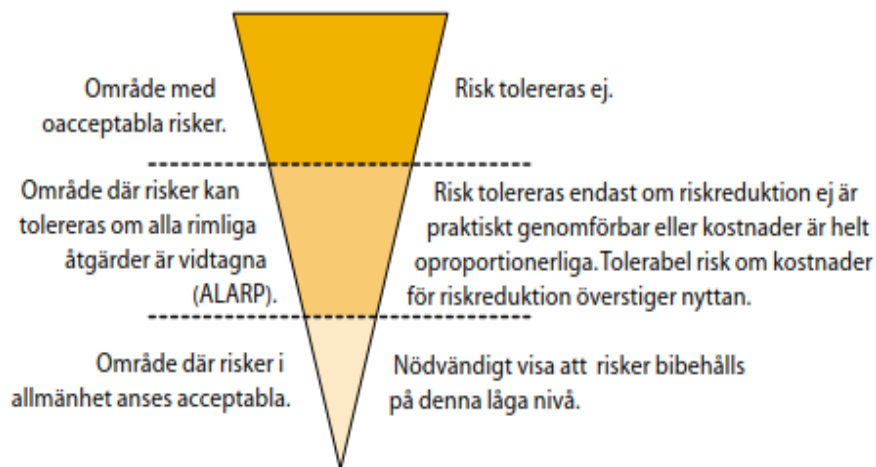
- Skiss detaljplan Tumba Harbrovägen, Arkitekthuset 2018-03-17
- Situationsplan, White, 2018-05-11 och 2018-10-17.
- Förstudie Harbrovägen, Tyréns 2016
- PM Trafikutredning, Förstudie inför detaljplan Harbrovägen, Bryggarvägen, Tyréns 2016

2 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 realiserats bör detta hellre ske i form av händelser som kan hanteras av befintliga resurser än i form av katastrofer.

Risker kan kategoriskt placeras i tre fack. De kan anses vara tolerabla, tolerabla med restriktioner eller oacceptabla. Figur 1 beskriver principen för riskvärdering.



Figur 1 Princip för uppbyggnad av riskvärderingskriterier (Räddningsverket, 2003).

Det är nödvändigt att skilja på två grupper av personer när kriterier för risktolerans diskuteras för människors liv och hälsa. Dessa är dels personer ur allmänheten, s.k. "tredje man" och dels personer med anknytning till den analyserade riskkällan.

Privatpersoner, människor i sina bostäder, människor på offentliga platser och exempelvis i affärer etc. är att betrakta som "tredje man". Denna indelning grundar sig i fördelningsprincipen, vilken innebär att enskilda grupper inte skall vara utsatta för oproportionerligt stora risker från en verksamhet i förhållande till de fördelar som verksamheten innebär för dem.

För "tredje man" innebär detta att risken från ett analysobjekt inte bör utgöra en betydande del av den totala risken som personer i denna grupp utsätts för eftersom "tredje man" har mycket liten, eller ingen nytta av att utsättas för risken.

2.1 RISKVÄRDERINGSKRITERIER

I Sverige finns i dagsläget inget nationellt beslut om vilka riskvärderingskriterier som ska användas. Länsstyrelsen i Stockholms län har publicerat en rapport (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016) där riskvärderingskriterierna som togs fram av Det Norske Veritas DNV (Räddningsverket, 1997) föreslås.

Riskvärderingskriterierna omfattar två olika värderingsmått, dels individrisk och dels 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.

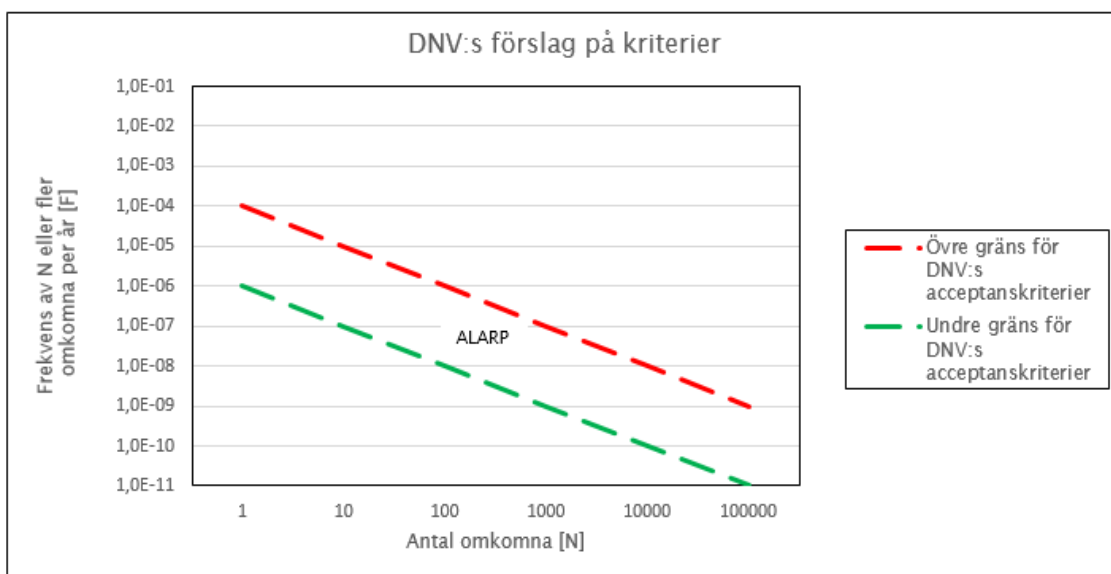
För individrisk föreslås följande kriterier av DNV:

- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras: 1×10^{-5} per år
- Övre gräns för område där risker kan anses som små: 1×10^{-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. Vidare används regionala riktlinjer enligt avsnitt 3.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 REGIONALA OCH NATIONELLA RIKTLINJER

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 faktabladet redovisas följande:

Vägar med transporter av farligt gods

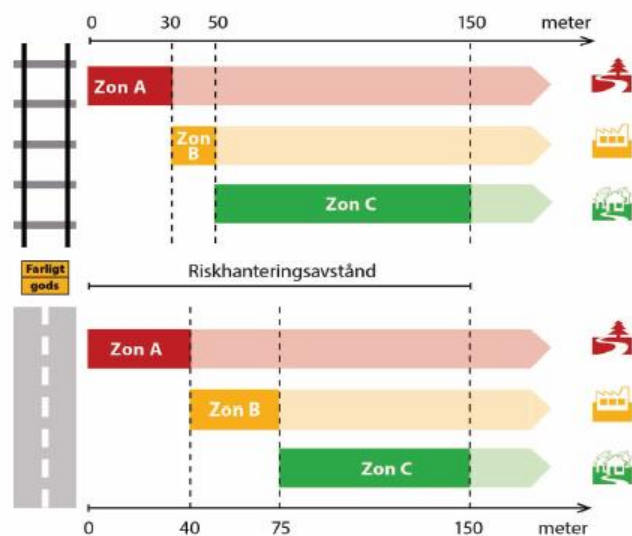
- 25 meter byggnadsfritt bör lämnas närmast transportleden.
- Tät kontorsbebyggelse närmare än 40 meter från vägkant bör undvikas.
- Inom 30 meter ställs krav på riskreducerande åtgärder. Typen av riskreducerande åtgärd varierar beroende på markanvändning.
- Sammanhållen bostadsbebyggelse eller personintensiva verksamheter (centrumanvändning i form av mindre galleria eller dylikt) närmare än 75 meter från vägkant bör undvikas.
- Intill sekundära transportleder för farligt gods anser Länsstyrelsen att det i de flesta fall krävs ett bebyggelsefritt 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).

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 bebygga 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 detaljeringsnivån 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 transportleder för farligt gods och olika typer av markanvändning (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016).

I Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps rapport Samhällsplanering och riskhantering i anslutning till storskalig riskhantering rekommenderas följande skyddsavstånd för industri:

Följande schabloniserade skyddsavstånd rekommenderas till verksamheter som hanterar

- brandfarlig gas (upp till 5 ton) till 100-250 m
- brandfarlig vätska (upp till 20 ton) 100-500 meter och (upp till 7500 ton) 500-2000 meter

3.2 OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet ligger i Storstreten nära Tumba Centrum i Botkyrka kommun. Området ligger i en sluttning mellan Harbrovägen i syd och Bryggarvägen i norr. Området karakteriseras idag av tätbevuxen skog med brant sluttning ned mot Huddingevägen.

Avståndet till Tumba pendeltågstation är cirka 680 meter. Området är cirka 4,5 hektar stort. Cirka 400-600 bostäder kan bli aktuellt i planområdet, nuvarande skiss anger ca 550 bostäder.

Fastigheter som berörs är Tumba 8:535, Tumba 8:523 och Yrkesskolan 3.

I anslutning till planområdet ligger Dalvägen, väg 226, som övergår i sin norra förlängning till Huddingevägen som leder in mot Stockholm. I Tumba centrum finns även möjlighet att välja Hägelbyleden norrut för anslutning till väg E4/ E20 vid Alby. Dalvägen söderut går till Vårsta där vägen möter väg 225 som leder till Södertälje samt Nynäshamn.

I anslutning till området ligger också Västra stambanan med både pendeltåg, regionaltåg och godstrafik. Mellan järnvägen och området går Huddingevägen, som är klassad som en sekundär farligt gods-led.



Figur 4 Översiktskarta. Aktuellt område för detaljplanen är markerad med röd ring.

Planerad bebyggelse består av fem punkthus på höjden vid Harbrovägen och sju punkthus vid Bryggarvägen. Byggnadernas föreslagna placering illustreras i Figur 5.



Figur 5 Planerad bebyggelse. Huddingevägen ligger framför de stora byggnaderna längst ned i bilden.

Husen mot Harbrovägen är 6-7 våningar medan byggnaderna mot Bryggarvägen är högre. Byggnaderna är anpassade till nivåskillnaden i topografin genom att vissa av husen har parkeringsgarage i sutterängdelen.



Figur 6 Förslagsskiss för bebyggelsens fasader mot Huddingevägen.

Förslaget innebär totalt ca 550 lägenheter enligt denna fördelning:

- 152 1:or och 1,5:or
- 194 2:or
- 169 3:or
- 29 4:or och 5:or



Figur 7 Planerad bebyggelse. Framför den vita byggnaden i nedre delen av figuren ligger Huddingevägen

Avståndet från planerad bebyggelse på fastigheten till Hågelbyleden är ca 200 meter och avståndet till Huddingevägen är ca 70 meter. Hågelbyleden övergår i Dalvägen som ligger ca 360 meter bort. Avståndet till järnvägen är ca 100 meter.

På fastigheterna mellan Huddingevägen och planområdet finns befintlig och planerad handelsverksamhet (dagligvaruhandel, restauranger och sällanköpshandel) med byggnader och kundparkering. Byggnaderna skärmar mot Dalvägen och Huddingevägen.



Figur 8 Placering av byggnader längs med Bryggarvägen och Harbrovägen. Sektion C-C illustreras i figur 8. Huddingevägen ligger framför byggnaden i den övre delen av figuren.

Marken framför byggnaden mot Huddingevägen disponeras som lokalgata, G/C väg och förgårdsmark med cykelparkering och regnbäddar. Den planerade bebyggelsen ligger i en naturlig sluttning som sluttar ned mot Huddingevägen och järnvägen.

SEKTION C-C
BRYGGARVÄGEN - BOSTADSGÅRD
SKALA 1:200/A3



Figur 9: Sektion C-C med fasad mot Huddingevägen till vänster och sluttning upp mot Harbrovägen till höger i bild.

3.3 TRANSPORTER MED FARLIGT GODS

Transporter med farligt gods sker på Hågelbyleden/Dalvägen som är primär transportled för farligt gods och Huddingevägen som är en sekundär transportled. (Trafikverket, 2017). Transporter med farligt gods sker också på järnvägen.

3.3.1 ALLMÄN BESKRIVNING OM TRANSPORTER MED FARLIGT GODS

Gods som klassificeras som farligt gods delas in i nio olika ämnesklasser, 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 ämnens inneboende egenskaper, som kan komma att påverka omgivningen vid en olycka under transporten.

För transporter av farligt gods på väg finns det ett särskilt regelverk, ADR-S (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2016) och den reglerar bland annat förpackning, märkning och etikettering, vilka mängder som tillåts samt vilken utbildning involverade aktörer behöver.

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.

När det gäller konsekvenser för olyckor med farligt gods är det framförallt 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

3.3.2 FARLIGT GODS PÅ VÄG

Hågelbyleden går på bro över Huddingeleden och järnvägen och går sedan över i Dalvägen. Hågelbyleden och Dalvägen är primär transportled för farligt gods. Huddingevägen är sekundär transportled för farligt gods. I Tabell 1 sammanställs nuläge och prognosticerade trafikflöden på Hågelbyleden, Dalvägen och Huddingevägen.

Tabell 1 Trafikflöden för Hågelbyleden, Dalvägen och Huddingevägen framtagna av Tyréns trafikavdelning.

Mätår	Väg	Nuläge	1,5 % påslag per år	2040	Exploatering	Totalt 2040	Tung trafik %
2017	Hågelbyleden	16900	23802	23800	420	24220	7
2017	Huddingeleden	17400	24506	24500	810	25310	7
2017	Dalvägen	15200	21407	21400	80	21480	7
2015	Storvretsvägen	10000	14509	14500	720	15220	5,4
2016	Harbrovägen	3600	5146	5100	800	5900	8,2

I Tabell 2 redovisas olika fördelningar mellan ADR-klasserna som transporteras på svenska vägar, en baserad på antalet transporter respektive en baserad på godsmängderna av farligt gods.

Skillnaden mellan 2013 och 2017 är så liten att trafikflödena i Tabell 1 används. I osäkerhetsanalysen görs också en beräkning med ÅDT 48 000 fordon för Huddingevägen.

Tabell 2 Genomsnittlig procentuell fördelning av farligt gods på vägarna i Sverige under perioden 2009 – 2016 (Trafikanalys, 2017). Uppgifterna har hämtats från rapporterna som Trafikanalys har publicerat för åren 2009 - 2016.

ADR-klass	Ämne	Genomsnittlig fördelning av farligt gods under perioden 2009 - 2016 utifrån antalet transporter [procent]	Genomsnittlig fördelning av farligt gods under perioden 2009 - 2016 utifrån godsmängd [procent]
1	Explosiva ämnen och föremål	2,1	0,5
2	Gaser	16,9	11,4
3	Brandfarliga vätskor	58,6	62,4
4	Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen och fasta okänsliggjorda explosivämnen	0,7	0,6
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	2,9	3,5
6	Giftiga och smittförande ämnen	2,8	1,8
7	Radioaktiva ämnen	0,2	0,1
8	Frätande ämnen	11,7	14,2
9	Övriga farliga ämnen och föremål	4,2	5,4

Målpunkter på Huddingevägen österut från Hågelbyleden är en bensinstation. Transporter till bensinstationer består av i huvudsak ADR klass 3, men även klass 2 kan förekomma. En normalstor bensinstation har ca 2-3 transporter i veckan. Då det saknas underlag gällande fördelningen av transporter av farligt gods på Huddingevägen har den nationella fördelningen på väg använts. Detta bedöms vara en konservativ fördelning, troligen är andelen klass 3 högre och övriga klasser lägre.

Hastighetsbegränsningen på Huddingevägen utmed detaljplaneområdet är 50 km/h. Sträckan är enkelfil med mötande trafik utan vägräcken förbi planområdet som går över till dubbelfil mot korsningen med Hågelbyleden.

Hastighetsbegränsningen på Hågelbyleden och Dalvägen är 70 km/h. Sträckan som går på ramp och bro över Huddingevägen är enkelfil med mötande trafik, på vissa delar med refug mellan körfälten.

Översiktsplanen i Botkyrka kommun anger en målsättning att Dalbyleden/Hågelbyleden på sikt ska övergå till sekundär transportled för farligt gods. Istället bör väg 225 mot Södertälje respektive planerade Tvärförbindelse Södertörn vara primära transportleder för farligt gods från i första hand hamnarna i Nynäshamn. Botkyrka kommun har ansökt om ändrad transportled för farligt gods till Länsstyrelsen. (Botkyrkakommun, 2016)

Då det ännu inte finns något beslut och Tvärförbindelse Södertörn inte är i drift kommer den fortsatta analysen utgå från att Dalbyleden/Hågelbyleden är primär transportled för farligt gods.

3.3.3 FARLIGT GODS PÅ JÄRNVÄG

Järnvägen som leder förbi Tumba delas upp på två spår söder om Flemingsberg och går sedan ihop i Södertälje Syd. Järnvägen är dubbelspårig på järnvägen och sträckan förbi Tumba trafikeras i huvudsak av pendeltåg och regionaltåg.

Trafikverket har en modell för beräkning av linjekapacitet och beräknat kapacitetsutnyttjande för 2040. Med modellen prognosticeras att sträckan Flemingsberg-Tumba trafikeras av följande tågslag som anger antal tåg per dimensionerad riktning och dygn. (Trafikverket, 2018)

Sträcka	Snabbtåg	Övriga persontåg	Lokaltåg	Godståg
Flemingsberg-Tumba	0	100	220	16
Flemingsberg-Södertälje Syd Ö	152	158	0	20

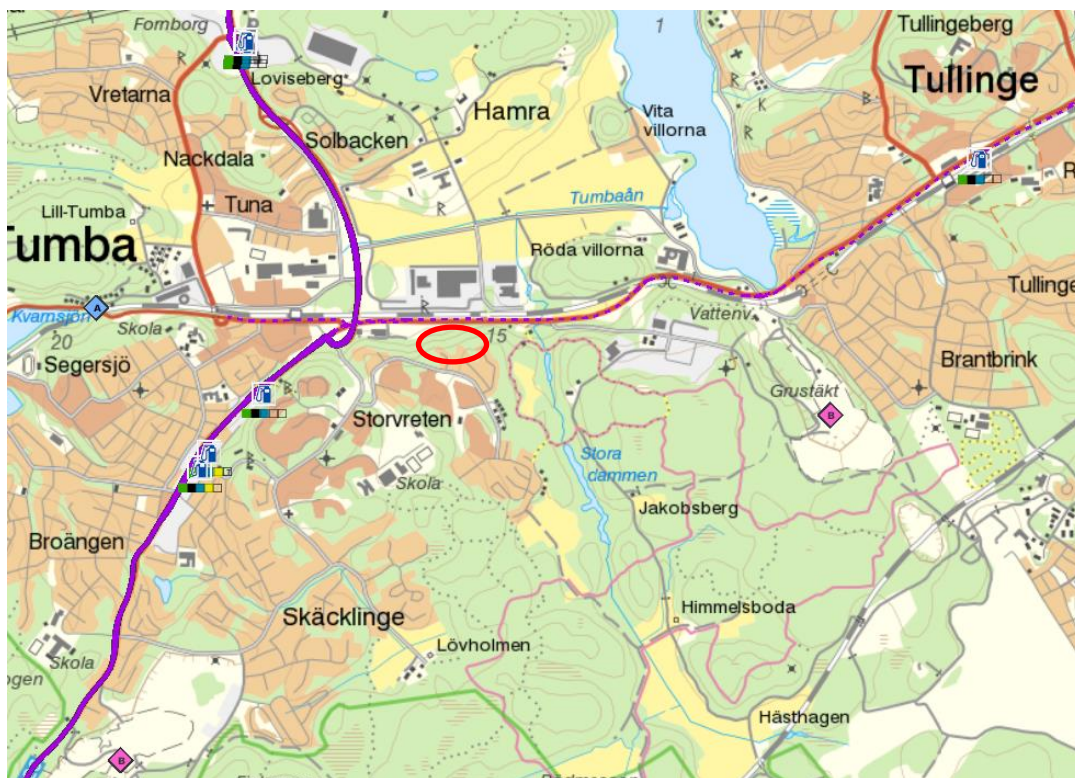
I Tabell 2 redovisas olika fördelningar mellan ADR-klasserna som transporteras på svenska järnvägen, en baserad på antalet transporter respektive en baserad på godsmängderna av farligt gods.

Tabell 3 Genomsnittlig procentuell fördelning av farligt gods på järnvägarna i Sverige under perioden 2009 – 2016 (Trafikanalys, 2017). Uppgifterna har hämtats från rapporterna som Trafikanalys har publicerat för åren 2009 - 2016.

RID-klass	Ämne	Genomsnittlig fördelning av farligt gods under perioden 2009 - 2016 utifrån antalet transporter [procent]	Genomsnittlig fördelning av farligt gods under perioden 2009 - 2016 utifrån godsmängd [procent]
1	Explosiva ämnen och föremål	0	0
2	Gaser	25,8	29,9
3	Brandfarliga vätskor	21,2	32,4
4	Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen och fasta okänsliggjorda explosivämnen	10,8	7,8
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	23,2	14,6
6	Giftiga och smittförande ämnen	3,0	2,0
7	Radioaktiva ämnen	0	0
8	Frätande ämnen	14,7	12,8
9	Övriga farliga ämnen och föremål	1,2	0,5

3.3.4 NÄRLIGGANDE DRIVMEDELSSTATIONER

Informationen om drivmedelsstationernas lokalisering har hämtats från Länsstyrelsen Stockholms planeringsunderlag (Länstyrelserna, 2018). Informationen angående vilka drivmedel som hanteras på respektive station har hämtats från respektive företags hemsida. I Tabell 4 redovisas drivmedelsstationer i närhet till det planerade området.



Figur 10 Riskkällor i omgivningen. Utdrag från Länsstyrelserna i Stockholms planeringsunderlag. Planområdet är markerad med röd ring.

Transporterna av drivmedel till och från drivmedelsstationerna utgör merparten av transporterna med farligt gods som påverkar de aktuella områdena utmed vägarna.

Tabell 4 Sammanställning av närliggande drivmedelsstationer.

Drivmedelsstation och lokalisering	Aktuellt avstånd till planerad bebyggelse [meter]	Drivmedel som hanteras
St1, Dalvägen 15	>1000 meter	Bensin, diesel och E85
OK/Q8, Däldvägen 1	>500 meter	Bensin, diesel och E85
Cirkle K, Dalvägen 147	>1000 meter	Bensin, diesel och E85
St1, Huddingevägen 425	>1000 meter	Bensin, diesel och E85

3.3.5 ÖVRIGA VERKSAMHETER

Övriga verksamheter i närområdet är Crane (Tumba bruk) som är provningspliktig verksamhet A med tillverkning av sedelpapper. Avståndet mellan Crane och fastigheten är uppskattningsvis cirka 1,5 kilometer, vilket medför ett acceptabelt skyddsavstånd.

Crane ligger österut längs med Huddingevägen. Crane tillverkar ca 7000 ton papper per år. En tidigare utredning visar att antalet transporter farligt gods till Crane är mycket begränsade. (Briab, 2016) Den troligaste transportvägen till Crane är via Hågelbyleden eller Dalbyleden, och då kommer inte transporten passera planområdet. Med bakgrund av detta har inte dessa transporter tagits med i skattningen av fördelningen av farligt gods på Huddingevägen.

Crane kommer att flytta produktionen, vilket medför att transporterna kommer att minska eller försvinna.

Jehander Riksten är en sand, grus och bergtäkt. Bergtäkten är belägen sydväst om planområdet och transporter går via Hågelbyleden norrut. Täkten genomför sprängning av berg för framställning av krossade produkter. Inga sprängmedel förvaras i täkten utan levereras i

samband med att sprängning skall genomföras. Verksamheten omfattas av lagen 1999:381 om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarlig kemikalieolycka.

Avståndet mellan Rikstenstakten och fastigheten är uppskattningsvis cirka 2,8 kilometer, vilket medför ett acceptabelt skyddsavstånd.

Hamra grustäkt ligger sydost om området. Hamra grustäkt är inte klassad som farlig verksamhet eller Seveso verksamhet enligt Länsstyrelsens planeringsunderlag. Avståndet mellan Hamratäkten och fastigheten är uppskattningsvis cirka 2 kilometer, vilket medför ett acceptabelt skyddsavstånd.

4 RISKIDENTIFIERING

De olika riskkällorna har inledningsvis utvärderats baserat på riktlinjerna från Länsstyrelsen i Stockholms län, redovisade i avsnitt 3.1. Avstånden från olika riskkällor till planområdet är uppskattade utifrån Länsstyrelsens planeringsunderlag (Länsstyrelserna, 2017).

I den inledande inventeringen har riskkällor inom en kilometer från respektive område redovisats, se Tabell 5. De riskkällor som redovisas är transportleder för farligt gods, Sevesoanläggningar och farlig verksamhet enligt LSO.

4.1 INLEDANDE RISKIDENTIFIERING

Tabell 5 Inledande riskinventering för området.

Riskkällor	Rek. Avstånd enligt länsstyrelsens riktlinjer [meter]	Aktuellt avstånd till planerad bebyggelse [meter]	Omfattning av transport med farligt gods	Fortsatt utredning
Hågelbyleden	75	200	Primär farligt gods-led	Ja
Dalbyvägen	75	360	Primär farligt gods-led	Nej (hanteras genom Hågelbyleden och Huddingevägen)
Huddingevägen	75	70	Sekundär farligt gods-led	Ja
Västra stambanan	75	100	Farligt gods-transporter förekommer	Ja
St1, Dalvägen 15	100	>1000 meter	Drivmedelsstation, farligt gods transporter förekommer regelbundet.	Nej, avståndet överstiger länsstyrelsens riktlinjer.
OK/Q8, Däldvägen 1	100	>500 meter	Drivmedelsstation, farligt gods transporter förekommer regelbundet.	Nej, avståndet överstiger länsstyrelsens riktlinjer.
Circle K, Dalvägen 147	100	>1000 meter	Drivmedelsstation, farligt gods transporter förekommer regelbundet.	Nej, avståndet överstiger länsstyrelsens riktlinjer.
St1, Huddingevägen 425	100	>1000 meter	Drivmedelsstation, farligt gods transporter förekommer regelbundet.	Nej, avståndet överstiger länsstyrelsens riktlinjer.
Crane	-	>1000 meter	Miljöfarlig verksamhet - Tryckeri. Transporter med farligt gods förekommer i mycket begränsad mängd	Nej
Rikstenstakten	-	>1000 meter	Grustäkt, transporter med farligt gods kan förekomma	Nej
Hamratakten	-	>1000 meter	Grustäkt, transporter med farligt gods kan förekomma	Nej

4.2 RISKKÄLLOR SOM UTREDS VIDARE

De riskkällor som kommer att utredas vidare i rapporten är Hågelbyleden, Huddingevägen och Västra stambanan. Avstånden till övriga riskkällor och respektive område medför ett tillräckligt skyddsavstånd och därför kommer dessa riskkällor inte att utredas vidare.

5 RISKANALYS OCH RISKVÄRDERING

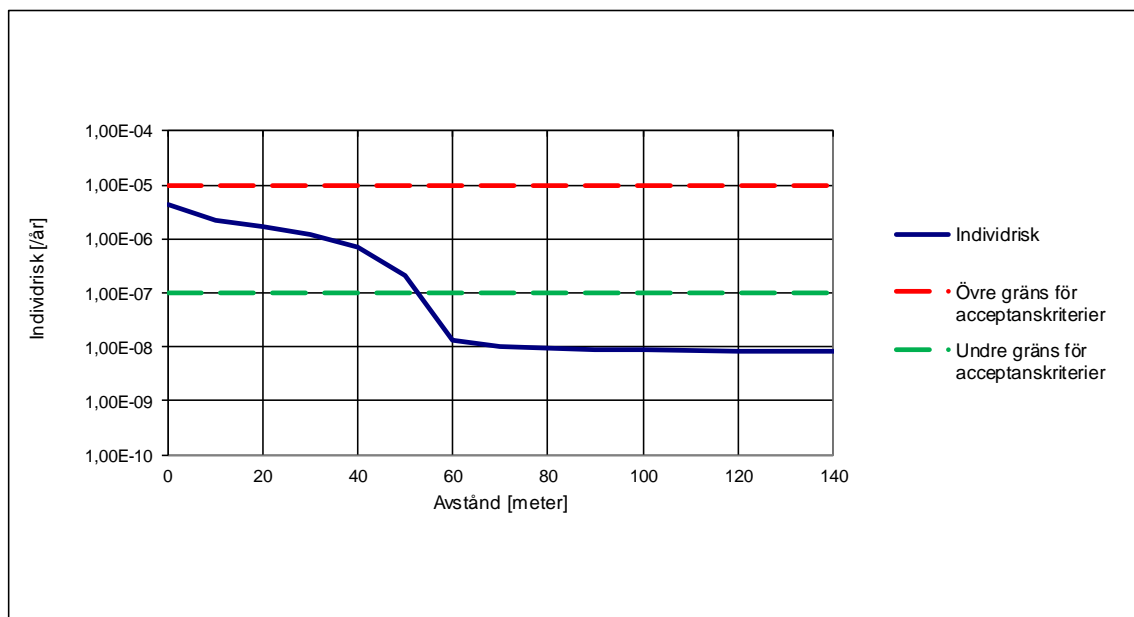
I detta avsnitt redovisas de beräkningar av individ- och samhällsrisk som genomförts. Detaljerade beräkningar, justeringar och antaganden finns presenterade i Bilaga 1.

5.1 BERÄKNING AV INDIVIDRISK

För att uppskatta risknivån för transporter med farligt gods inom området har individrisken beräknats. När det gäller individrisken har beräkningar genomförts utmed Hågelbyleden, Huddingevägen och Västra stambanan, se bilagan till denna rapport för antaganden.

Sannolikheten för att en olycka med farligt gods ska inträffa har beräknats enligt VTI-metoden, se Bilaga 1.

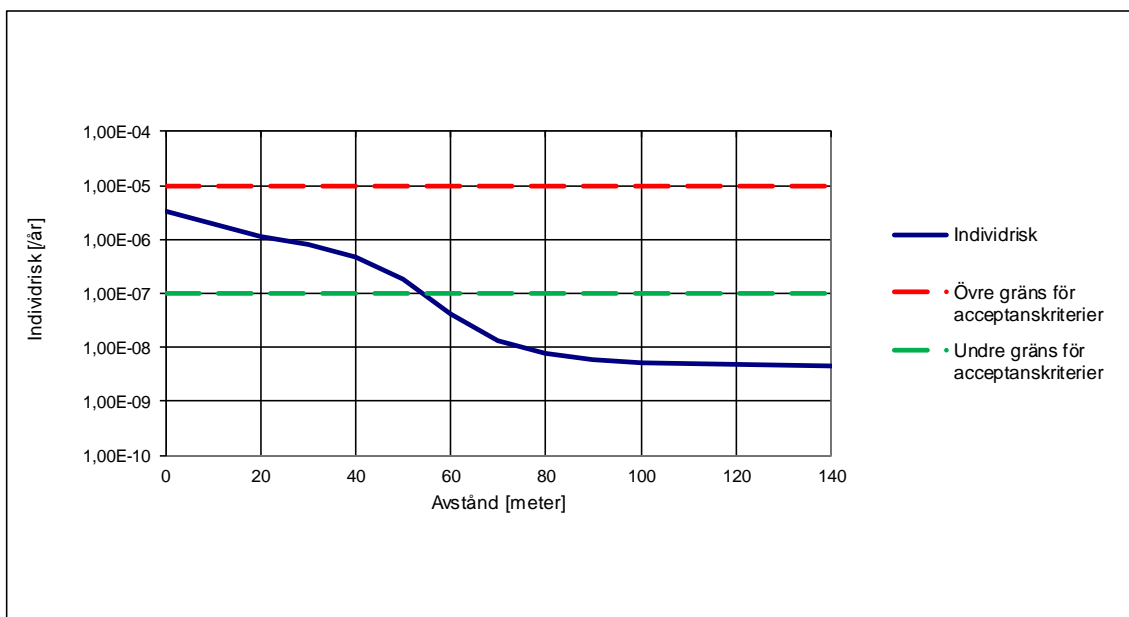
5.1.1 INDIVIDRISK HÅGELBYLEDEN



Figur 11 Redovisning av individriskberäkningar för Hågelbyleden år 2040 med vägräcke.

I Figur 11 framgår att risken (för att omkomma) för en enskild individ som vistas dygnet runt, året runt, vid närmaste fasaden på fastigheten som vetter mot Hågelbyleden (200 meter) är cirka $8,14 \cdot 10^{-9}$ per år, vilket innebär att risken hamnar under det så kallade ALARP-området enligt DNVs kriterier. Detta medför att risknivån är acceptabel utan vidare åtgärder.

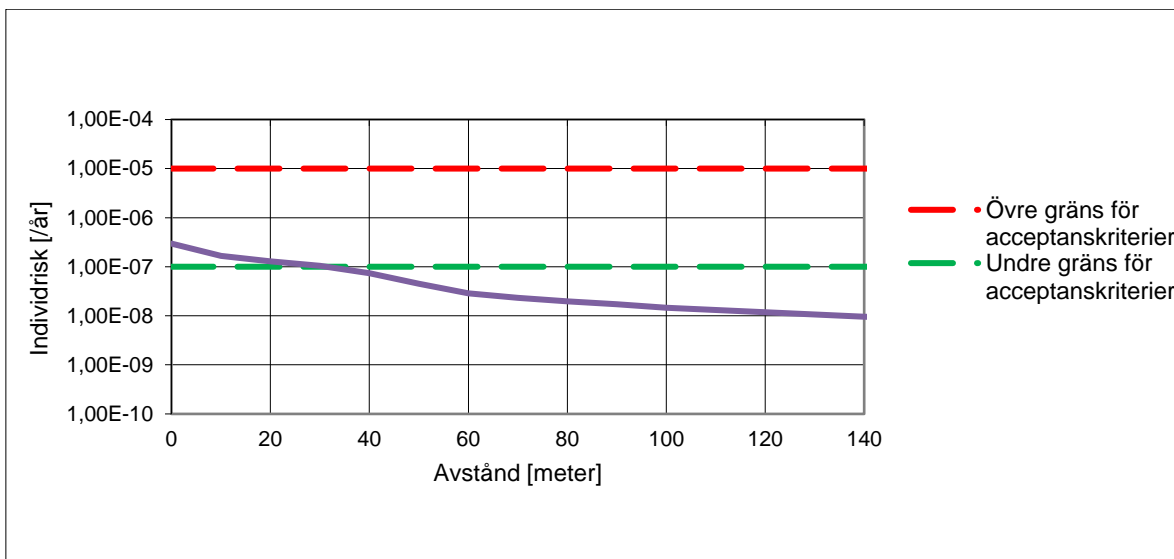
5.1.2 INDIVIDRISK HUDDINGEVÄGEN



Figur 12 Redovisning av individriskberäkningar för Huddingevägen år 2040 utan vägräcke

I Figur 12 framgår att risken (för att omkomma) för en enskild individ som vistas dygnet runt, året runt, vid närmaste fasaden på fastigheten som vetter mot Huddingevägen (70 meter) är cirka $1,36 \cdot 10^{-8}$ per år, vilket innebär att risken hamnar under det så kallade ALARP-området enligt DNVs kriterier. Detta medför att risknivån är acceptabel utan vidare åtgärder.

5.1.3 INDIVIDRISK VÄSTRA STAMBANAN



Figur 13 Redovisning av individriskberäkningar för Västra Stambanan år 2040

I Figur 13 framgår att risken (för att omkomma) för en enskild individ som vistas dygnet runt, året runt, vid närmaste fasaden på fastigheten som vetter mot Huddingevägen (100 meter) är cirka $1,5 \cdot 10^{-8}$ per år, vilket innebär att risken hamnar under det så kallade ALARP-området enligt DNVs kriterier. Detta medför att risknivån är acceptabel utan vidare åtgärder.

5.1.4 INDIVIDRISK SAMMANTAGET

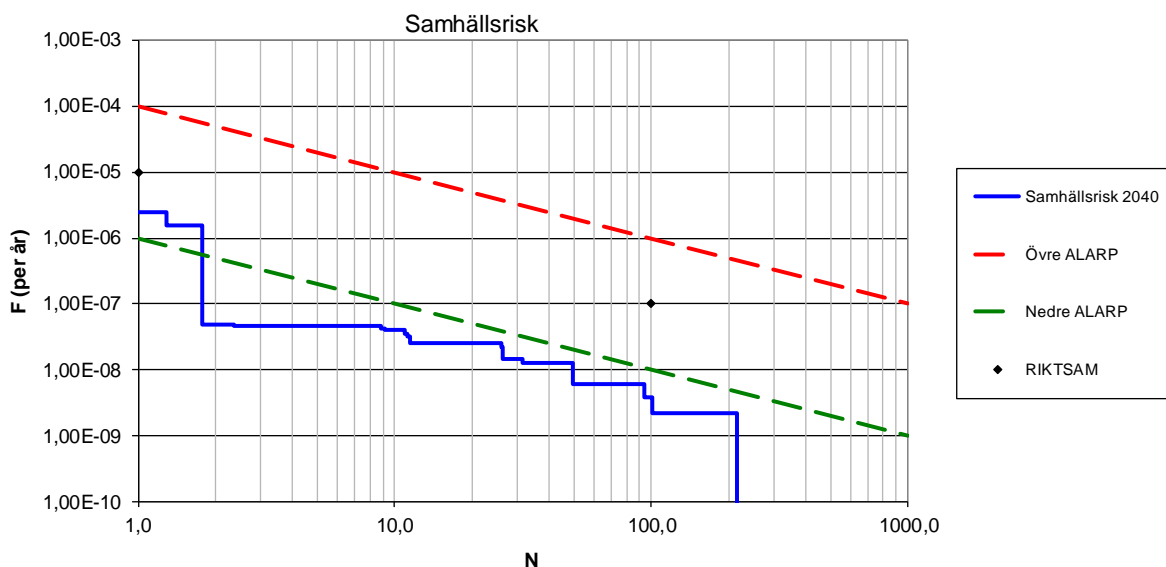
För planområdet kan det i vissa punkter vara värt att notera att risknivåerna från Hågelbyleden, Huddingevägen och Västra stambanan bör adderas för att få den totala riskbilden med avseende på olycksrisker till följd av transporter med farligt gods.

Det närmsta avståndet till en byggnad enligt aktuellt förslag cirka 200 från Hågelbyleden, 70 meter från Huddingevägen samt 100 meter från Västra Stambanan. Individriskerna adderade på detta avstånd är cirka $3,64 \cdot 10^{-8}$ per år.

Med grund i detta har ingen vidare utredning kring den sammanfallande risken studerats närmre, utan antagandet har gjorts att den sammantagna individrisknivån som högst hamnar under ALARP-området.

5.2 BERÄKNING AV SAMHÄLLSRISK

En samhällsriskberäkning har utförts för risken längs med Huddingevägen och Västra stambanan för att ge en indikation över hur stor risken för samhället är inom det aktuella området. Beräkningen och antaganden redovisas i bilaga 1. Resultatet redovisas med en FN-kurva. FN-kurvan visar sambandet mellan den ackumulerade frekvensen och antalet omkomna.



Figur 14 Redovisning av samhällsriskberäkningar för Huddingevägen år 2040.

Risken är i huvudsak under den lägre gränsen för ALARP. Vissa delar av kurvan är dock inom ALARP området, vilket medför att riskerna kan accepteras då rimliga riskreducerande åtgärder genomförs.

Då samhällsrisken enligt beräkningarna till stor del är lägre än DNV:s kriterie, och endast i ett par punkter hamnar inom ALARP-området, antas inga ytterligare samhällsriskberäkningar behöva genomföras där risknivåerna från Västra stambanan och Hågelbyleden beaktas. Detta då genomförda individriskberäkningar ger risknivåer längs med dessa vägar som är lägre än risknivån längs med Huddingevägen och den totala samhällsrisken kan antas hamna inom ALARP-området vilket innebär att riskerna kan accepteras då rimliga riskreducerande åtgärder införs.

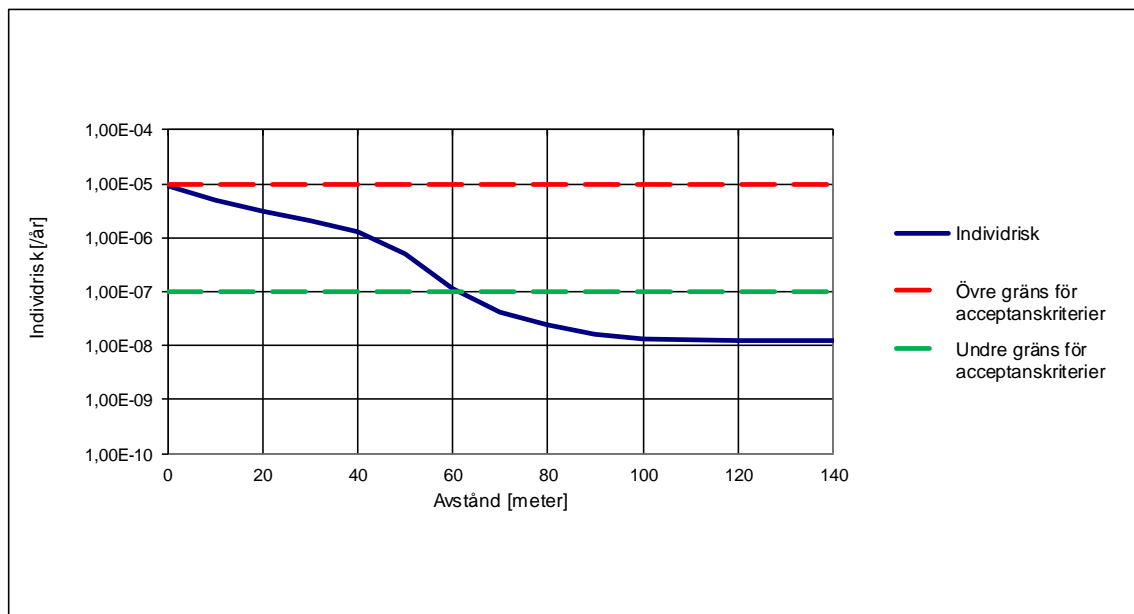
Som en osäkerhetsanalys har en beräkning av samhällsrisken längs Huddingevägen gjorts med ett ökat trafikflöde, 48 000 fordon per dygn. Syftet med beräkningen är att simulera samhällsrisken med både Huddingevägen, Hågelbyleden och Västra stambanan i området.

5.3 OSÄKERHETER

Kring en riskanalys av den här omfattningen, med mängder av information och underlag samt därtill beräkningar med antaganden, indata och modeller, finns det en rad osäkerheter. Genom kunskap kring osäkerheterna skapas en bättre förståelse för resultatet, en större robusthet i resultatet och ökad medvetenhet om dess brister.

Beräkningsmodellen för att räkna fram individrisken utomhus på olika avstånd, liksom andra modeller, är i mångt och mycket 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 stycken iterationer, körningar av modellen, fångas dock bredden i utfallen upp och man kan lindra faktumet att det i grund och botten är förenklingar.

Den antagna fördelningen av farligt gods är baserad på en fördelning som motsvarar ett nationellt snitt av transporter på väg under åren 2009-2016. Huddingeleden är en sekundär transportled med få målpunkter, vilket för att det nationella snittet bedöms som konservativt.

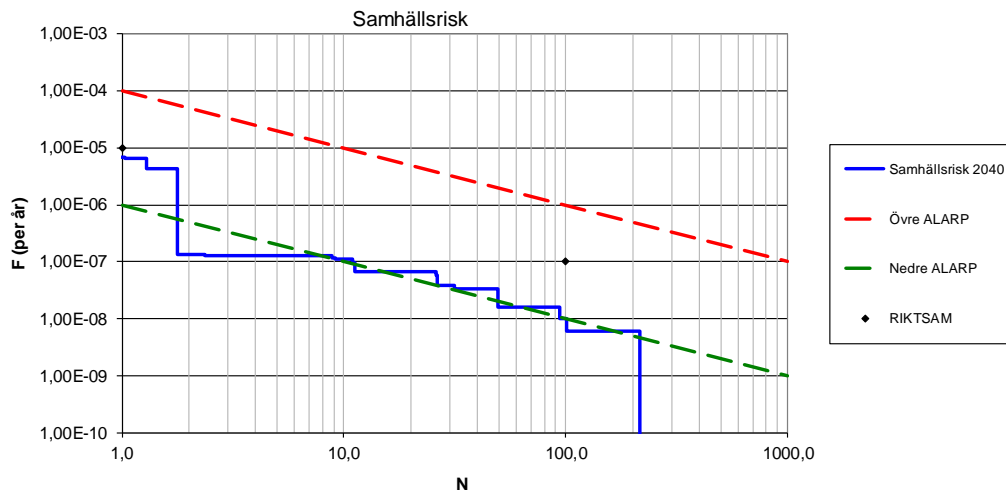


Figur 15 Redovisning av individriskberäkningar för Huddingevägen år 2040 med ÅDT 48 000 fordon.

Vid en studie av olika konsekvensers riskbidrag visar det sig att det framförallt är spridning av gas som orsakar de ökade risknivåerna. I beräkningarna är det svårt att ta hänsyn till åtgärder som avstängningsbar ventilation eller täta fasader. Vilket gör det svårt att visa hur effektiva dessa riskreducerande åtgärder är genom beräkningar. Dessa åtgärder är än dock mycket effektiva för att lindra konsekvenserna vid en olycka med spridning av giftmoln.

Samhällsrisikberäkningarna bygger på grova antaganden om befolkningstäthet etc. Bedömningen är att de värden som använts är konservativa och skapar en robusthet i beräkningarna. Dessutom är risknivåerna enligt beräkningarna så pass låga att även en betydande ökning av befolkningstätheten kan accepteras med avseende på att risknivåerna då hamnar inom ALARP-området precis som i individriskberäkningarna.

För att illustrera detta har en samhällsrisikberäkning gjorts för 1 km² längs med Huddingevägen med ÅDT 48 000 fordon. Detta motsvarar ett trafikflöde för Huddingevägen och Hägelbyleden tillsammans.



Figur 16 Samhällsrisksberäkning för en yta om 1km² längs med Huddingevägen med ÅDT 48 000 fordon

Med detta trafikflöde är samhällsrisken inom ALARP området för vissa scenarion. Det som framförallt påverkar riskbilden är scenarion kopplade till gasutsläpp, vilket har stort konsekvensområde. För olyckor med korta konsekvensavstånd kommer skyddsavståndet att vara en effektiv skyddsåtgärd.

Det ska dock noteras att detta är en förenklad bild av den sammanlagda samhällsrisken i området då Hägelbyleden är placerad i en annan sträckning än Huddingeleden och Västra stambanan. Beräkningen kan ändå användas för att uppskatta storleksordningen på den sammanlagda samhällsrisken i området.

I beräkningarna har det inte tagits hänsyn till att befintlig och planerad bebyggelse mot Huddingevägen kommer att skärma av och fungera som en barriär. Beräkningarna av individ- och samhällsrisk är därför att betrakta som konservativa.

6 ÅTGÄRDFÖRSLAG OCH DISKUSSION

I detta avsnitt ska riskerna värderas utifrån genomförda analyser och förslag på riskreducerande åtgärder presenteras. De risker som analyseras avser utsläpp av farligt gods av ADR-klasserna 2, 3, 5 och 8. En sammanfattning av de rekommenderade åtgärderna redovisas i avsnitt 7.

Utgångspunkten för vilka åtgärder som skulle kunna vara lämpliga att vidta för att minska risknivåerna är skadehändelserna sammankopplade med de dominerande klasserna av farligt gods som transporteras i anslutning till området. Enligt underlaget från tidigare Räddningsverket vad gäller fördelningen av farligt gods mängderna mellan ADR-klasserna kan dessa konstateras vara framförallt klass 2 (gaser), klass 3 (brandfarliga vätskor), klass 8 (frätande ämnen) och klass 9 (övriga farligt ämnen). Enligt *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen (avseende transport av farligt gods på väg och järnväg), Bilaga A, Riskanalys, 2004* innebär klass 8 (frätande ämnen) och klass 9 (övriga farligt ämnen) vanligen ingen fara för omgivningen, eftersom konsekvenserna begränsas till den omedelbara närheten av olycksplatsen. För klass 2 (gaser) och klass 3 (brandfarliga vätskor) kan man dock räkna med en eventuell påverkan vid en olycka från brand, explosion och utsläpp av giftiga gasmoln.

6.1 ADR-/RID-KLASS 2 - GASER

Andelen transporter med gaser på vägen respektive järnvägen utgör cirka 15-25 % av det totala antalet transporter. En olycka kan leda till ett utsläpp av brännbar och/eller giftig gas. Då det gäller giftiga ämnen så kan dessa sugas in via ventilationssystemet. Brandfarliga gaser kan 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 fastigheten och vägen/järnvägen. Länsstyrelsens riktlinje om 25 meter bebyggelsefritt område ska upprätthållas längs med farligt gods led. Lämplig markanvändning är ytparkering eller trafik.
- Placera friskluftsintagen till byggnaden på taket eller bort från vägen. Kan kombineras med möjligheten till centralt avstängningsbar ventilation.
- Säkerställa att det finns utrymningsvägar som mynnar bort från vägen/järnvägen.

Ett skyddsavstånd mellan fastigheten och riskkällan medför en lägre sannolikhet för att fastigheten ska påverkas av konsekvenserna från exempelvis en gasolycka. Risknivåerna längs med dessa vägar är redan i direkt anslutning till vägen inom ALARP-området. Detta innebär att avåkningskydd i form av vall eller liknande inte anses rimligt att kräva för att skydda planområdet.

Byggnaderna för handel på fastigheten framför är placerade så att dessa utgör ett effektivt skydd mot bostäderna med avseende på olycksriskerna till följd av transporter av farligt gods.

Närmaste utrymnet mellan byggnaderna och riskobjektet ska hållas fri från ytor där personer inbjuds att vistas mer än tillfälligt, detta för att reducera risken att någon påverkas av konsekvenserna från en olycka med farligt gods. Rekommenderad markanvändning är exempelvis ytparkering.

Länsstyrelsens riktlinje om 25 meter bebyggelsefritt område ska upprätthållas längs med farligt gods led. Lämplig markanvändning är exempelvis ytparkering eller trafik (lokalgata eller G/C vägar).

Byggnaderna ska utformas så att tillgång till utrymning finns i flera riktningar och bort från riskkällan.

Att placera friskluftsintag till byggnader på tak eller bort från riskkällan 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).

Med hänsyn till att denna ADR-/RID-klass är en av de vanligaste, 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.

Central avstängningsbar ventilation är en relativt billig och effektiv åtgärd vid nybyggnation. I bostäder är denna åtgärd ofta svår att få att fungera praktiskt. Bostäderna är dock enligt gällande förslag placerade på ett sådant avstånd från riskkällorna att det inte anses motiverat att kräva sådan funktion här.

6.2 ADR-/RID-KLASS 3 - BRANDFARLIGA VÄTSKOR

Transporter med brandfarliga vätskor förekommer mycket frekvent, majoriteten av transportererna utgörs av brandfarliga vätskor. 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 ADR-/RID-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, men så långa avstånd som upp till 50 meter från vägen är möjligt om pölen kan rinna i riktning mot bebyggelsen. I aktuellt förslag ligger närmaste fastighet ca 70 meter från Huddingevägen, vilket är den närmaste riskkällan. Det är längre än konsekvensavståndet för klass 3.

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

- Obrännbar fasad, brandklassade fönster

Åtgärder som att brandklassa fasaderna eller enbart tillåta ej öppningsbara fönster har analyserats. Med tanke på den relativt låga risken och vilka konsekvenser som bidrar till stor del av riskbilden har dessa åtgärder ej bedömts motiverade. Fasadåtgärderna ovan skyddar framförallt mot pölbränder, jetflammor, etc, de konsekvenser som bidrar mest till den ökade risken är giftiga gasmoln och mot dessa åtgärder finns det mer (kostnads)effektiva åtgärder.

6.3 ADR-/RID-KLASS 5 - OXIDERANDE ÄMNEN OCH ORGANISKA PEROXIDER

Transporter med oxiderande ämnen och organiska peroxider förekommer mycket frekvent, ADR-/RID-klass 5 utgör ca 15 % av andelen farligt gods. Denna klass utgörs av både klass 5.1 - oxiderande ämnen samt klass 5.2 - organiska peroxider.

ADR-/RID-klass 5.1 omfattar ämnen, som inte nödvändigtvis är brännbara men som vid avgivande av syre kan orsaka brand eller underhålla brand hos andra ämnen (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2016b).

Organiska peroxider kan sönderfalla exotermt vid normal eller förhöjd temperatur och sönderfallet kan utlösas av antingen värme, kontakt med föroreningar, friktion eller stötar.

Sönderfallshastigheten ökar med temperaturen och är beroende av den organiska peroxidens sammansättning. I samband med sönderfallet kan hälsofarliga eller brandfarliga gaser eller ångor utvecklas (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2016b).

Möjliga åtgärder för att hantera konsekvenserna från dessa är detsamma som för ADR-/RID-klass 2 respektive 3, se föregående avsnitt.

6.4 ADR-/RID-KLASS 8 – FRÄTANDE ÄMNEN

Frätande ämnen är inte brandfarliga, utan kan skada levande vävnad, miljö eller utrustning. Det kan till exempel vara innehåll av natriumhypoklorit, vilket orsakar allvarliga skador på hud och ögon, utvecklar giftig gas vid kontakt med syra och är giftigt för vattenlevande organismer.

En olycka som leder till ett läckage bedöms ge konsekvenser i direkt närhet av utsläppet. Inga ytterligare åtgärder kopplade till frätande ämnen bedöms vara nödvändiga då ett skyddsavstånd på 70 meter har tillämpats. En fysisk barriär, exempelvis en mur, kommer att begränsa spridningen till vägen eller dess närområde.

7 RESULTAT

Revidering har genomförts i november 2018 enligt omarbetat planförslag. Förändringen innebär en omDispositionering av bebyggelsen för att ta hänsyn till naturvärden i området. Ett av husen, hus 4C hamnar närmare Huddingevägen än i tidigare förslag. Avståndet mellan bebyggelsen och Huddingevägen är ca 70 meter för det närmaste huset (östra delen av hus 4C). Resterande del av hus 4C och övrig bebyggelse ligger på över 75 meters avstånd och uppfyller därmed Länsstyrelsens riktlinjer om avstånd mellan bostäder och farligt gods led.

Individ- och samhällsrisk har beräknats. Individrisken för Huddingevägen på 70 meters avstånd är under ALARP-området (As Low As Reasonably Practicable). Detta medför att individrisknivån är acceptabel utan vidare åtgärder. Samhällsrisk är i huvudsak under den lägre gränsen för ALARP. Vissa delar av kurvan är dock inom ALARP området, vilket medför att riskerna kan accepteras då rimliga riskreducerande åtgärder genomförs.

Tyréns AB rekommenderar att följande åtgärder ska genomföras/beaktas vid utformning av området:

- Länsstyrelsens riktlinje om 25 meter bebyggelsefritt område ska upprätthållas längs med farligt gods led. Lämplig markanvändning är ytparkering eller trafik. Befintligt skyddsavstånd om 70 meter samt områdets topografi medför att ytterligare separationsåtgärder inte bedöms vara nödvändiga. Byggnaderna för handel på fastigheten framför är placerade så att dessa utgör ett visst skydd för bostäderna med avseende på olycksriskerna till följd av transporter av farligt gods.
- Byggnaderna ska utformas så att möjlighet till utrymning finns bort från riskkällan.
- Åtgärder som att brandklassa fasaderna eller enbart tillåta ej öppningsbara fönster har analyserats. Med tanke på den relativt låga risken och vilka konsekvenser som bidrar till stor del av riskbilden har dessa åtgärder ej bedömts motiverade.

8 REFERENSER

- Botkyrkakommun. (2016). *Ansökan om ändrad primär transportled för farligt gods från Dalvägen och Hågelbyleden till Södertäljevägen västerut från Vårsta (Sbf/2016:487)*.
- Briab. (2016). *Riskhänsyn vid fysisk planering, Tumba skog, Botkyrka*.
- 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. (2003). *Risikanalyser i detaljplaneprocessen- vem, vad, när och hur? Rapport 2003:15*. 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.
- 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.
- Länsstyrelserna. (den 19 mars 2018). *Länsstyrelsens WebbGIS*. Hämtat från Länskarta Stockholms län: <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. (2016). *MSBFS 2016:8. Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng*. Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. (2016a). *MSBFS 2016:8. Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng*. Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. (2016b). *MSBFS 2016:9. Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på järnväg*. Stockholm: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- Näringsdepartementet. (2010). *SFS 2010:900. Plan- och Bygglagen*. Stockholm: Näringsdepartementet.
- 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. (2003). *Handbok i riskanalys*. Karlstad: Räddningsverket.
- Räddningsverket. (2006). *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner - Vägledningsrapport 2006*. Karlstad: Räddningsverket.
- SCB. (den 16 05 2018). *statistikdatabasen*. Hämtat från http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__BE__BE0101__BE0101C/BefatthetkvkmT/table/tableViewLayout1/?rxid=d79e3fb0-252c-4c74-bc79-1240b4e46ca2
- Trafikanalys. (2017). *Lastbilstrafik 2016. Statistik 2017:14*. Stockholm: Trafikanalys.
- Trafikanalys. (2017a). *Bantrafik 2016, Statistik 2017:21*. Stockholm: Trafikanalys.
- Trafikanalys. (2017b). *Lastbilstrafik 2016. Statistik 2017:14*. Stockholm: Trafikanalys.
- Trafikverket. (2010). *E4 Förbifart Stockholm - Riskbedömning för driftskedet på farligt gods transporter på ytvägnätet*. Stockholm: Trafikverket.
- Trafikverket. (den 20 september 2017). *Nationell vägdatabas*. Hämtat från NVDB på webb: <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>
- Trafikverket. (2018). *Prognos för godstransporter 2040*. Trafikverket.
- WSP. (2008). *Risikanalys för transport av biogas, Louddens biogasanläggning*.
- Øresund Safety Advisers AB. (2004). *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen, Bilaga A - Riskanalys*. Malmö: Länsstyrelsen i Skåne län.

BILAGA 1 – INDIVID- OCH SAMHÄLLSRISKBERÄKNINGAR

BERÄKNING AV SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED FARLIGT GODS PÅ VÄG

Sannolikheten för en olycka utmed en väg beror exempelvis på trafikmängden och utformningen av vägen. I Tabell 6 redovisas indata till beräkningarna för Huddingevägen och i Tabell 7 visas indata för Hågelbyleden. I Tabell 8 visas indata för Västra stambanan.

I Tabell 2 redovisas olika fördelningar mellan ADR-klasserna som transporteras på svenska vägar, en baserad på antalet transporter respektive en baserad på godsmängderna av farligt gods. Förhållandet mellan den totala trafiken och transporter med farligt gods har antagits vara konstant. Utifrån antalet godstransporter respektive antalet transporter med farligt gods inom Sverige har andelen transporter med farligt gods beräknats (Trafikanalys, 2017). Andelen transporter med farligt gods utgjorde cirka 1,2 procent av transporterna under åren 2009 – 2016.

På aktuell sträcka finns vägräcken på Hågelbyleden. Därför har antagandet gjorts att avåkande fordon stannar på vägen.

BERÄKNING AV SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED FARLIGT GODS PÅ HUDDINGEVÄGEN

Sannolikheten för olycka beror bl.a. av trafikmängden på aktuellt vägvagnsnitt. Hastighetsbegränsningen förbi området är 50 km/h.

Trafikflödet på Huddingevägen 2040 hämtas från trafikutredning utförd av Tyréns och räknas upp till 2040 med Trafikverkets uppräkningsstal, se Tabell 1. Förväntat antal farligt gods olyckor på väg beräknas enligt VTI-metoden med antaganden och indata redovisade i Tabell 6 (Räddningsverket, 1996).

I Tabell 2 redovisas olika fördelningar mellan ADR-klasserna som transporteras på svenska vägar, en baserad på antalet transporter respektive en baserad på godsmängderna av farligt gods.

Förhållandet mellan den totala trafiken och transporter med farligt gods har antagits vara konstant. Andelen farligt gods har antagits till 1,2% av den tunga trafiken.

Tabell 6 Indata för beräkning av förväntat antal farligt godsolyckor per år på Huddingevägen.

Huddingevägen	
Vägtyp	Tätort, 50 km/h, gata/väg
Vägsträcka längs med planområdet	300 meter
ÅDT	25 310 fordon/dygn
Andel transporter skyltade med farligt gods	0,08 %
Olyckskvoten (antal olyckor per miljon fordonskm)	1,2
Andel singelolyckor	0,15
Index för farligt gods-olycka	0,03
Förväntade antalet olyckor med farligt gods	0,0052 per år
Förväntade antalet olyckor med farligt gods som leder till utsläpp	0,00015 per år

BERÄKNING AV SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED FARLIGT GODS PÅ HÅGELBYLEDEN

Hastighetsbegränsningen förbi området är 50 km/h.

Förväntat antal farligt gods olyckor på väg beräknas enligt VTI-metoden med antaganden och indata redovisade i (Räddningsverket, 1996).

I Tabell 2 redovisas olika fördelningar mellan ADR-klasserna som transporteras på svenska vägar, en baserad på antalet transporter respektive en baserad på godsmängderna av farligt gods.

Förhållandet mellan den totala trafiken och transporter med farligt gods har antagits vara konstant. Andelen farligt gods har antagits till 1,2% av den tunga trafiken.

På aktuell sträcka finns vägräcken på Hågelbyleden och därför har antagandet gjorts att avåkande fordon stannar på vägen.

Tabell 7 Indata för beräkning av förväntat antal farligt gods olyckor per år på Hågelbyleden. Data hämtad från Räddningsverket 1996.

Hågelbyleden	
Vägtyp	Tätort, 70 km/h, gata/väg
Vägsträcka längs med planområdet	200 meter
ÅDT	24 220 fordon/dygn
Andel transporter skyltade med farligt gods	0,08 %
Olyckskvoten (antal olyckor per miljon fordonskm)	0,65
Andel singelolyckor	0,25
Index för farligt gods-olycka	0,11
Förväntade antalet olyckor med farligt gods	0,0017 per år
Förväntade antalet olyckor med farligt gods som leder till utsläpp	0,00019 per år

BERÄKNING AV SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED FARLIGT GODS PÅ VÄSTRA STAMBANAN

Förväntat antal farligt gods olyckor på järnväg beräknas enligt VTI-metoden med antaganden och indata redovisade i (Räddningsverket, 1996).

Tabell 8 Indata för beräkning av förväntat antal farligt gods olyckor per år på västra stambanan. Data hämtad från Räddningsverket 1996.

Västra stambanan	
Spårsträckans kvalitet	A, Betonslipers, helsvetsat, inga plankorsningar
Spårstäcka längs med planområdet	300 meter
Antal godståg/dag och riktning	16
Antal vagnar/tåg	29
Antal vagnar med farligt gods/tåg	1
Frekvens skadade farligt gods vagnar urspårning	0,000116
Frekvens skadade farligt gods vagnar kollision tåg-tåg	0,000004
Frekvens utsläpp av farligt gods	0,0000359

KONSEKVENSBERÄKNINGAR

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

Följande justeringar av antaganden har utförts:

- Justering av sannolikheten för farligt gods olycka för individrisk
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 programområdet. Denna justeras sedan för respektive klass baserat på konsekvensavståndet.

Olycksfrekvensen förändras utifrån följande formel:

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

FÖRTYDLIGANDE GÄLLANDE ADR-KLASS 1 – EXPLOSIVA ÄMNEN

Andelen transporter med explosiva ämnen utgör 2,1 procent av det totala antalet vägtransporter med farligt gods, enligt Tabell 2. Det saknas tyvärr information om hur stora mängder explosiva ämnen som transporteras samtidigt.

Då konsekvenserna från en olycka med 500 kg eller 16 ton explosiva ämnen skiljer sig åt markant är det intressant att veta hur mycket som transporteras samtidigt. Enligt uppgifter från utredningarna i samband med Förbifart Stockholm utgör cirka 1 procent av transportererna med explosiva ämnen av transporter med 16 ton, vilket är den maximala mängden massexplosiva varor som får transporteras på väg. Fördelningen mellan mängderna explosiva ämnen som hanteras i samband med övriga transporter redovisas i Tabell 9 (Trafikverket, 2010).

Denna fördelning har använts vid beräkningarna för att efterlikna transportererna som förväntas ske på vägen utanför den aktuella fastigheten.

Tabell 9 Procentuell fördelning mellan mängderna explosivämnen som transporteras samtidigt. Antalet transporter med den maximala vikten 16 ton är inte medräknade i fördelningen, utan dessa utgör 1 procent av transportererna (Trafikverket, 2010).

Mängd explosivämnen	Procentuell fördelning
1 000 – 5 000	5
500 – 1 000	10
60 – 500	35
0 – 60	50

FÖRTYDLIGANDE GÄLLANDE ADR-KLASS 3 – BRANDFARLIGA VÄTSKOR

Andelen transporter av farligt gods som utgörs av ADR-klass 3 - brandfarliga vätskor uppgår till cirka 60 procent, se Tabell 3. Det saknas dock information om den interna fördelningen inom ämnesklassen, då klassen består av ett flertal underklasser. Merparten av de ämnen som transporteras inom ADR-klass 3 utgörs av drivmedel, som exempelvis bensin eller diesel.

Sannolikheten för antändning av ett läckage med diesel eller eldningsolja på väg är mycket låg, om ens befintlig. Som ett konservativt antagande kommer dock all flytande klass 3-produkt beaktas som bensin (Trafikverket, 2010).

BERÄKNING AV SAMHÄLLSRISK

En grov uppskattning av samhällsriskerna inom området har utförts. Den yta som undersökts är för en 1 km² runt om Huddingevägen/västra stambanan. Detta område innefattar hela planområdet. I samhällsriskberäkningen antas att befolkningstätheten är samma på hela planområdet. För området närmst Huddingevägen (0-20 meter från vägen) antas dock att det inte vistas några människor. För den norra sidan antas området till 0-30 meter för att ta hänsyn till järnvägsområdet.

Befolkningsmängden i Botkyrka kommun, kommunal Tumba och Stockholm år 2010 samt 2015-2017 sammanställs i Tabell 10. (SCB, 2018)

Tabell 10 Befolkningsmängden i Tumba och Stockholm år 2010, 2015-2017

	2010	2015	2016	2017
T0372 Tumba(Botkyrka kommun)	2134	2101	2116	2140
T0336 Stockholm (Stockholm kommun)	3597	3659	3716	3773

Baserat på dessa data har följande befolkningstäthet antagits för de olika delarna av aktuell kvadratkilometer i Tumba.

Tabell 11 Antagen befolkningstäthet på delytorna som används i samhällsriskberäkningarna

Nr	Bebyggelse	Yta (m ²)	Persontäthet	Uppskattat antal personer (natt/dag)
Söder om Huddingevägen				
1	Handel/centrum pendeltågsstation	38500	Antar 3000 personer/km ²	60/116
2	Nya bostäder Harbrovägen	37500 Ca 600 nya lägenheter fördelat på 1:or-3:or. Majoriteten 1:or och 2:or.	2 personer/hushåll (SCB, 2012)	1200/600
3	Bostäder befintliga	300 000	Antar 2500 personer/km ²	750/375
Norr om Huddingevägen				
4	Skola/bostäder kontor/idrottshall kommunhus	117 500	Antar 2500 personer/km ²	177/353
5	Industri	81 000	Antar 2500 personer/km ²	102/203
	Summa natt		2228	
	Summa dag		1646	

Samhällsriskerna beräknas med data från Huddingevägen. Då det är bebyggelsefritt 20 meter från väg/järnväg bedöms det ytterligare riskbidraget från Västra stambanan vara försumbart baserat på individriskkurvorna. Se även 5.3.

Områdets befolkade yta uppskattas till 574 500 m². I beräkningarna har det antagits att det är mest folk i området under dag- och kvällstid.

Dagtid antas att befolkningstätheten i bostäderna och handeln är lägre, denna har antagits vara 50 % av befolkningstätheten, dvs. 1645 personer/km².

Nattetid är butikerna och skolan stängda och alla boende antas vara hemma. Befolkningstätheten nattetid ansätts till 2286 personer/km². Med avseende på befolkningstätheten i kommunen antas de uppskattade värdena vara representativa.

Tabell 12 Andel personer som befinner sig ute/inne för olika verksamheter.

Yta		Ute	Inne
Handel/pendeltåg	Natt (22-07)	10 %	90 %
	Dag (07-22)	50 %	50 %
Bostäder (nya)	Natt (19-07)	10 %	90 %
	Dag (07-19)	7%	93%
Bostäder (befintliga)	Natt (19-07)	10 %	90 %
	Dag (07-19)	7%	93%
Skola/bostäder/idrottshall	Natt (17-07)	1%	99%
	Dag(07-17)	50 %	50 %
Industri	Natt (17-07)	1%	99%
	Dag(07-17)	7%	93%

Tabell 13 Andels om antas omkomma för respektive scenario.

Beskrivning	Andel som dör ute	Andel som dör inne
Detonation	50%	50%
BLEVE	90%	10%
Giftmoln	90%	5%
Pölbrand fördröjd	20%	0%
Pölbrand fördröjd	20%	0%
Giftmoln	30%	5%
UVCE	50%	0%
Giftmoln	30%	10%
Jetflamma	50%	0%
Pölbrand direkt	40%	0%
Frätskada	40%	0%
Pölbrand direkt	40%	0%