

RISKHÄNSYN I DETALJPLAN PRÄSTVIKEN-ERIKSBERG BOTKYRKA



BILAGA TILL DETALJPLAN FÖR PRÄSTVIKEN

2014-11-17

Uppdrag: 251223, Stöd i framtagande av detaljplan Eriksberg, Botkyrka

Titel på rapport: PM Riskhänsyn i detaljplan

Status: Rapport

Datum: 2014-11-17

Medverkande

Beställare: Svenska kyrkan, Prästlönetillgångar i Stockholms stift

Kontaktperson: Karin Lindfors / Sture Parkler

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Maria Borup

Handläggare: Krister Carlens, Lennart Jonsson

Kvalitetsgranskare: Krister Carlens

Revideringar

Revideringsdatum

Version:

Initialer:

Tyréns AB

118 86 Stockholm
Besök: Peter Myndes Backe 16

Tel: 010 452 20 00

www.tyrens.se

Säte: Stockholm
Org.Nr: 556194-7986

Sammanfattning

Svenska kyrkan planerar att bygga nya bostäder i området söder om Norsborg i Botkyrka kommun. Området som ska bebyggas ligger på södra sidan utmed Sankt Botvids väg mellan Botkyrka kyrka och sjön Aspen. Sankt Botvids väg utgör sekundär transportled för farligt gods.

Då planerad bebyggelse ligger närmare farligt godsled än 150 meter rekommenderar Länsstyrelserna i storstadslänen att en riskanalys tas fram för att avgöra om planerad bebyggelse är lämpligt utifrån ett olycksperspektiv. Denna rapport är ett steg för att visa om det ur riskperspektiv är möjligt att bygga bostäder nära Sankt Botvids väg.

Tyréns har fått i uppdrag att göra en riskbedömning avseende olycksrisker. Bedömningen utgör en del i Miljökonsekvensbeskrivningen.

Sankt Botvids väg som går längs med området är en sekundärled för transport av farligt gods, vilket innebär att vägen rekommenderas för farligt godstransporter som ska till målobjekt längs med vägen, men inte för genomfartstrafik.

Den största risken från Sankt Botvids väg utgörs av transporter av brandfarlig vätska (ADR-klass 3) samt frätande vätska, (ADR-klass 8). Brandfarlig vätska som strömmar ut i samband med en olycka breder ut sig på marken och bildar vätskepölar. Antänds vätskan bildas en pölbrand som kan påverka omgivningen. Frätande vätska orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon, utvecklar giftig gas vid kontakt med syra och är giftig för vattenlevande organismer.

Individ- och samhällsrisik har beräknats för den planerade bebyggelsen. Individrisiken vid närmaste fasaden (26 meter från Sankt Botvids väg) är mindre än $1 \cdot 10^{-7}$ per år. Det motsvarar risken för att omkomma för en enskild individ som vistas vid fasaden dygnet runt, året runt och inte heller förflyttar sig vid uppfattad fara. Det innebär att risken är tolerabel enligt DNVs kriterier och inga ytterligare åtgärder krävs. Dock kan åtgärder som ger stor riskreducering i förhållande till kostnad ändå övervägas.

Samhällsrisiken beräknas för området som ligger i anslutning till bostadsområdet. Inom detta område ligger det nya bostadsområdet samt fastigheterna strax norr om Sankt Botvids väg. Avståndet till Norsborgs tätort bedöms ligga för långt bort för att påverkas. Samhällsrisiken är tolerabel enligt DNVs kriterier och inga ytterligare åtgärder krävs. Dock kan åtgärder som ger stor riskreducering i förhållande till kostnad ändå övervägas.

Det kan finnas ett scenario då E4/20 stängs av och trafiken leds om till Sankt Botvids väg, men detta har inte beräknats och konsekvenserna av detta har inte analyserats. Om man ska ta hänsyn till detta scenario kan hela bostadsområdet behöva flyttas söderut för att reducera risken till acceptabla nivåer.

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

- Avkörningsskydd, i form av exempelvis räcke eller mur vid vägkanten, som säkerställer att fordon inte kan komma närmare bostäderna. Avkörningsskydd ska placeras så nära vägen som möjligt.
- Om avkörningsskyddet inte förhindrar att spill rinner mot planområdet ska det kombineras med ytterligare åtgärder, exempelvis kant, dike eller lutning på väg, för att förhindra att ev. spill rinner mot planområdet.
- Området mellan den föreslagna bebyggelsen och Sankt Botvids väg ska vara bebyggelsefritt och inte uppmuntra till stadigvarande vistelse.

Innehållsförteckning

1	Inledning	5
1.1	Uppdragsbeskrivning	5
1.2	Mål och syfte	5
1.3	Bakgrund.....	5
1.4	Omfattning	5
1.5	Tillgängligt underlag.....	5
1.6	Metod	6
2	Riskvärdering	7
2.1	Riskvärderingskriterier	8
2.2	Regionala och nationella riktlinjer avseende riskvärdering.....	9
3	Förutsättningar	13
3.1	Området	13
3.2	Sankt Botvids väg	14
3.3	Norsborgs vattenreningsverk.....	15
3.3.1	Utdrag ur Säkerhetsdatablad för de två ämnena som klassas som farligt gods	16
4	Analys.....	17
4.1	Inledande riskidentifiering	17
4.2	Sankt Botvids väg	17
5	Beräkningar	18
5.1	Individrisk	18
5.1.1	Individrisk Sankt Botvids väg vid utbyggnad	19
5.1.2	Individrisk Sankt Botvids väg 0-alternativ	19
5.2	Samhällsrisk.....	20
5.3	Osäkerheter	20
5.3.1	Omledning av E4/E20	21
6	Åtgärdsförslag	22
7	Resultat och diskussion	22
8	Referenser.....	22
	Bilaga 2 Individ- och samhällsrisk	24

1 Inledning

1.1 Uppdragsbeskrivning

Svenska kyrkan planerar att bygga nya bostäder i området söder om Norsborg i Botkyrka kommun. Området som ska bebyggas ligger på södra sidan utmed Sankt Botvids väg mellan Botkyrka kyrka och sjön Aspen. Sankt Botvids väg utgör sekundär transportled för farligt gods.

Då planerad bebyggelse ligger närmare farligt godsled än 150 meter rekommenderar Länsstyrelserna i storstadslänen att en riskanalys tas fram för att avgöra om planerad bebyggelse är lämpligt utifrån ett olycksperspektiv. Denna rapport är ett steg för att visa om det ur riskperspektiv är möjligt att bygga bostäder nära Sankt Botvids väg.

Tyréns har fått i uppdrag att göra en riskbedömning avseende olycksrisker. Riskbedömningen utgör en del i Miljökonsekvensbeskrivningen. Riskbedömningen ingick inte i det anbud som lämnades i oktober 2013.

1.2 Mål och syfte

Syftet med riskbedömningen är att skapa ett beslutsunderlag om planerad bebyggelse är lämplig med hänsyn till olycksrisker och att göra en bedömning av åtgärder som kan bli nödvändiga att vidta.

1.3 Bakgrund

Vid utformning av en detaljplan är det viktigt att visa riskhänsyn. I Plan- och bygglagen (SFS 2010:900) regleras att kommunerna i sina planer och beslut ska beakta sådana risker för säkerhet som har samband med markanvändning och bebyggelseutveckling. Enligt 2 kapitlet 3 § ska bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet samt risken för olyckor.

Vidare framgår i 6 § att bebyggelse och byggnadsverk utformas och placeras på den avsedda marken på ett sätt som är lämpligt med hänsyn till skydd mot uppkomst och spridning av brand, mot trafikolyckor samt andra olyckshändelser. I 4 kapitlet 12 § framgår att i en detaljplan får kommunen bestämma skyddsåtgärder för att motverka bland annat olyckor

1.4 Omfattning

Rapporten avser olycksrisker som kan påverka den föreslagna bebyggelsen. 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. Bedömningen är begränsad till transporter med farligt gods längs med Sankt Botvids väg och andra eventuella riskobjekt i närområdet.

Rapporten omfattar inte buller, vibrationer, elektromagnetisk strålning, översvämning, ras, skred, luft- eller markföroreningar.

1.5 Tillgängligt underlag

Rapporten är upprättad med utgångspunkt från följande underlag:

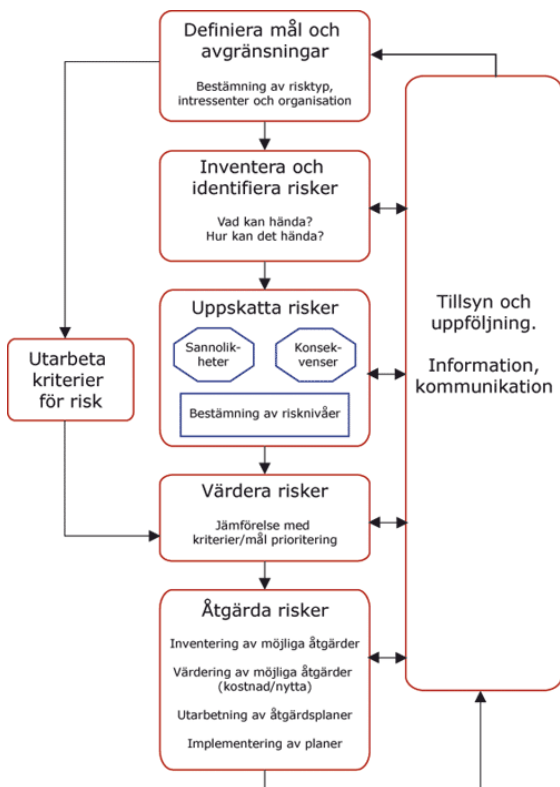
- Planprogram för områdena Hågelby, Eriksberg och Lindhov, Botkyrka kommun, 2011.
- Utvecklingsplan för Eriksberg 2:27, LOLA Arkitektur & Landskap AB, februari 2013.
- Förslag till illustrationsplan, Tyréns AB, november 2014.
- Verifiering av farligt godstransporter genom Håkan Eklund, Stockholm Vatten.

1.6 Metod

Den inledande bedömningen utgår från följande frågeställningar:

- Vad kan hända? Identifiering av vilka risker som kan påverka de planerade bostäderna.
- Hur ofta kan det hända? Avstånd till planerad bebyggelse relaterat till Länsstyrelsen i Stockholms riktlinjer.
- Vilka blir konsekvenserna? Översiktlig bedömning av omfattning av riskerna.
- Hur ser riskbilden ut? Beräkning av individ- och samhällsrisk för att avgöra om åtgärder krävs.
- Vilka åtgärder krävs för att möjliggöra genomförandet

Riskbedömningen genomförs enligt följande modell.



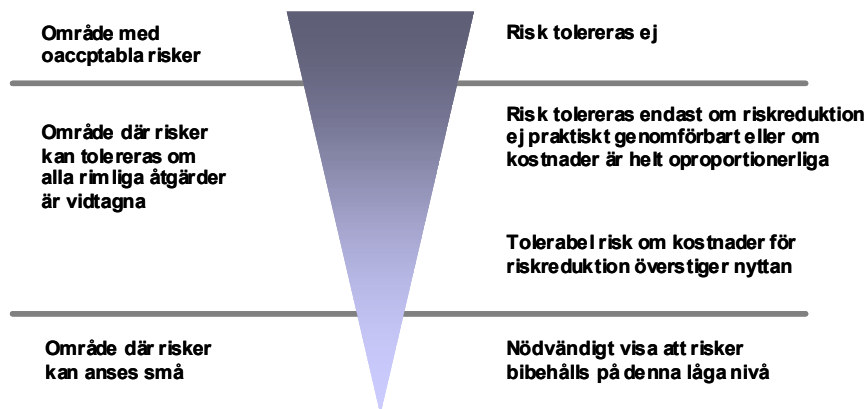
Figur 1 Riskhanteringsprocessen (seveso.se)

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 2 beskriver principen för riskvärdering. (Davidsson m fl, 1997).



Figur 2 Princip för uppbyggnad av riskvärderingskriterier (Davidsson m fl, 1997)

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.

Som antytts ovan bör omfattningen av de risker som påverkar analysobjektet även vara rimlig i förhållande till andra risker som vi människor utsätter oss för i samhället. I Tabell 1 följer en sammanställning av risknivåer avseende individuell risk att relatera toleranskriterierna till. Risknivåerna gäller en svensk medelperson (Räddningsverket 2004, Räddningsverket 2004, Arbetsmiljöverket 2007).

Risikvärdering kan genomföras med både kvalitativ utgångspunkt och kvantitativ utgångspunkt. Även om principen för riskvärdering ovan är kvalitativ till sin utformning, är det möjligt att överföra grundtanken till även kvantitativa riskvärderingar.

Tabell 1 Årlig genomsnittlig risk att omkomma på grund av olika orsaker i Sverige

Dödsorsak	Årlig individrisk
Träffas av blixten och omkomma	1×10^{-7} per år (1/10 000 000 per år, 0,00001 % per år)
Omkomma på grund av brand	$1,4 \times 10^{-5}$ per år (1/71 500 per år, 0,0014 % per år)
Omkomma i arbetsolycka ¹	$1,3 \times 10^{-5}$ per år (1/77 000 per år, 0,0013 % per år)
Omkomma i trafiken	5×10^{-5} per år (1/20 400 per år, 0,005 % per år)
Omkomma i hem- och fritidsolycksfall	$2,2 \times 10^{-3}$ per år (1/4 550 per år, 0,022 % per år)
Alla dödsorsaker sammantaget för personer 20-40 år gamla	1×10^{-3} per år (1/1 000 per år, 0,1 % per år)
Alla dödsorsaker sammantaget för personer 60 år gamla	1×10^{-2} per år (1/100 per år, 1 % per år)

¹avser de personer som arbetar heltid

2.1 Riskvärderingskriterier

I Sverige finns i dagsläget inget nationellt beslut om vilka riskvärderingskriterier som ska användas. År 2003 publicerade Länsstyrelsen i Stockholms län en rapport (Slettenmark O., 2003) där riskvärderingskriterierna som togs fram av Det Norske Veritas DNV (Davidsson m fl, 1997) föreslås. I Stockholms läns senaste remiss av riktlinjer avseende riskhänsyn vid planläggning av ny bebyggelse anges inga nya riskvärderingskriterier utan man hänvisar till riskvärderingskriterierna i "Värdering av risk" (Stockholms länsstyrelse, 2012).

Risikvärderingskriterierna omfattar två olika värderingsmått, dels individrisk och dels samhällsrisk. Individrisk är ett mått på risken för en person som befinner sig utomhus dygnet runt 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 500 m lång sträcka. Nedanstående kriterier baseras på en 1 km lång sträcka.

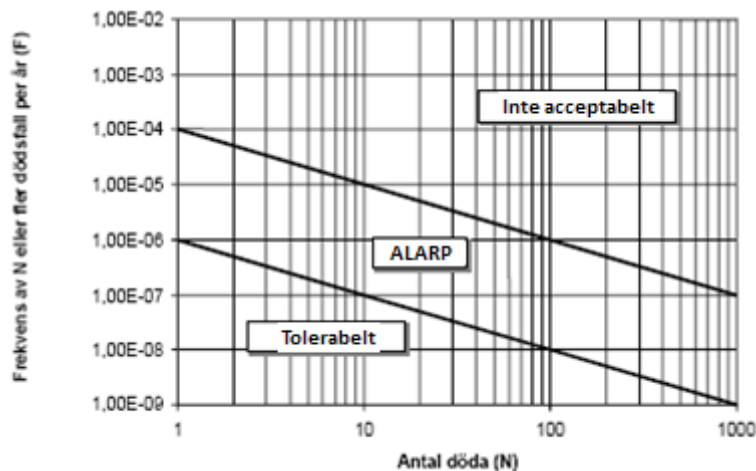
För individrisk föreslås följande kriterier av DNV:

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

För samhällsrisk föreslås följande kriterier av DNV:

- Övre gräns där riskerna under vissa förutsättningar anses som acceptabla:
 $F=10^{-4}$ per år för $N=1$ med lutningen på F/N -kurva -1.
- Övre gräns där risker anses vara acceptabla:
 $F=10^{-6}$ per år för $N=1$ med lutningen på F/N -kurva -1.

Toleranskriterierna för samhällsrisk som DNV har föreslagit för Sverige visas i Figur 3.



Figur 3 Av DNV föreslagna samhällsrisikkriterier för Sverige.

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 individ- och samhällsrisk som DNV har föreslagit. Vidare används nationella råd och regionala riktlinjer enligt Avsnitt 3.

Följande nivåer används för att ställa huvudalternativet i relation till nollalternativet:

Stor risk uppstår när bebyggelsen medför risknivåer för människa, miljö och anläggningar som rimligen inte kan accepteras av samhället. I dessa fall ska åtgärder vidtas som reducerar risken. Motsvarar området som är oacceptabelt enligt DNV:s kriterier.

Måttligt hög risk uppstår när bebyggelsen medför risker där åtgärder ska utredas vidare, motsvarar ALARP-området.

Liten risk uppstår när bebyggelsen innebär risknivåer som kan tolereras och inga åtgärder krävs. Motsvarar området som bedöms som tolerabelt enligt DNV:s kriterier.

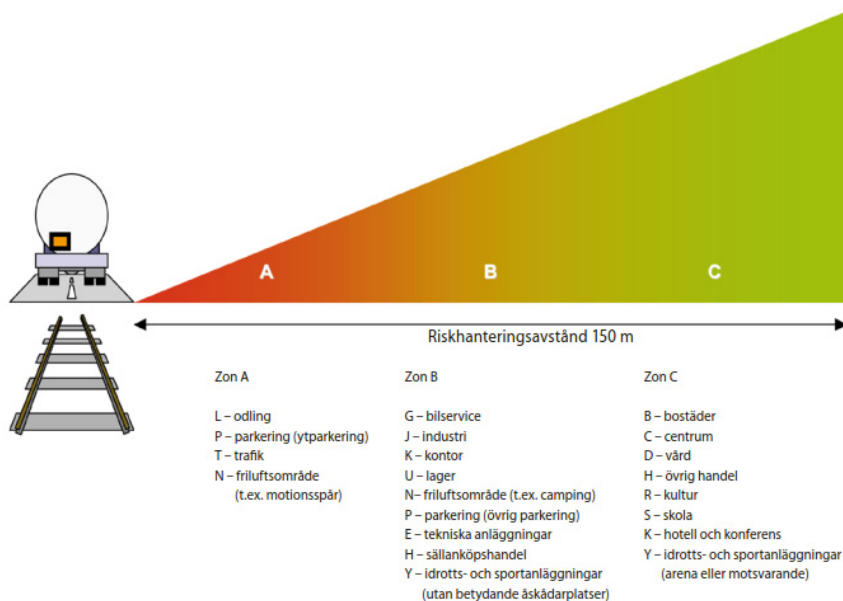
2.2 Regionala och nationella riktlinjer avseende riskvärdering

Länsstyrelsen i Stockholm har gett ut riktlinjer i form av skriften *Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer*. I rapporten anges följande riktlinjer för väg:

- 25 m byggnadsfritt område bör lämnas närmast transportleden.
- Tät kontorsbebyggelse och sällanköpshandel närmare än 40 m från vägkant bör undvikas.
- Sammanhållen bostadsbebyggelse eller personintensiva verksamheter (centrumanvändning i form av mindre galleria eller dylikt) närmare än 75 m från vägkant bör undvikas.

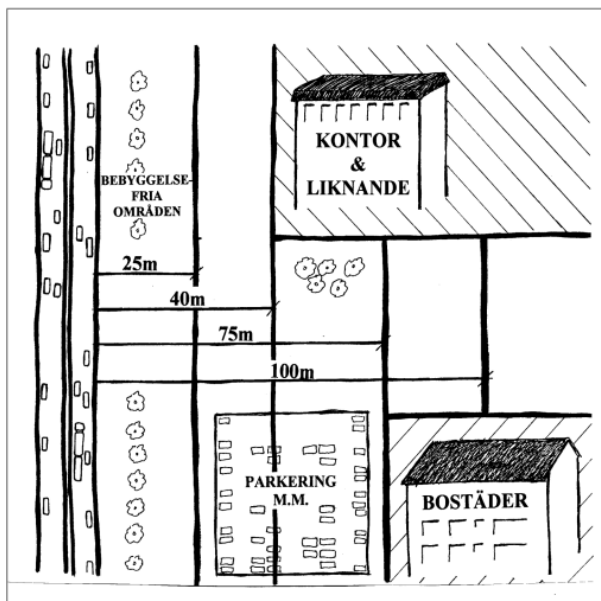
Kan man inte upprätthålla dessa avstånd skall en riskanalys genomföras. I denna rapport kommer riskerna värderas utifrån DNV:s kriterier presenterade i avsnitt 2.1.

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



Figur 4 Zonindelning för riskpolicy farligt gods Stockholms Län (Stockholms Län 2006)

Länsstyrelsen i Stockholm har även gett ut riktlinjer i form av rapporten *Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer*. I rapporten redovisas följande:



Figur 5 Minimivstånd för transportleder med farligt gods (Stockholms Län 2001)

Vägar med transporter av farligt gods

- 25 m byggnadsfritt bör lämnas närmast transportleden.
- Tät kontorsbebyggelse närmare än 40 m från vägkant bör undvikas.
- Sammanhållen bostadsbebyggelse eller personintensiva verksamheter (centrumanvändning i form av mindre galleria eller dylikt) närmare än 75 m från vägkant bör undvikas.

Avstegsfall

I centrala och mer tätbebyggda områden i Stockholmsregionen kan det finnas ett starkt intresse av att uppföra ny bebyggelse i områden nära en transportled för farligt gods. När denna situation uppkommer krävs att en fördjupad riskanalys görs som visar om den planerade bebyggelsen blir lämplig med hänsyn till behovet avskydd mot olyckshändelser. Tillämpning av avstegsfall från rekommendationerna ska alltid motiveras och ska alltid framgå. I en del fall kan avsteg från rekommendationerna göras. För att bedöma om avsteg kan vara aktuellt görs en bedömning från fall till fall. Bedömningen beror bland annat på följande faktorer:

Typ av bebyggelse

Det är lämpligare att lokalisera kontor och industri nära en transportled för farligt gods där människor vistas som snabbt kan nås med information, lätt kan uppfatta ett varningsmeddelande, kan söka skydd och sätta sig i säkerhet utan hjälp och är vuxna, än personer som vistas i bostäder, ålderdomshem, sjukhus m.m. som kan påverkas av risker även på natten under sömn. De är svåra att varna och de kan ha svårt att söka skydd och sätta sig i säkerhet utan hjälp.

Utformning av bebyggelsen

Ytorna i bebyggelsen kan lokaliseras på ett sådant sätt att utrymningsvägar, personintensiva utrymmen, sovrum eller vardagsrum och fasad med stora fönsterytor vänds från riskkällan.

Riskkällan

Är det en primär eller sekundär transportled för farligt gods? På primära transportleder går oftast många olika typer av farligt gods medan flödet på de sekundära varierar beroende av vilka målpunkter som är lokaliserade utefter den studerade sträckan. Även kommande trafiksituation bör beaktas. De sekundära transportlederna är avsedda för lokala transporter till och från det primära vägnätet. Det sekundära nätet ska ej nyttjas som genomfartsleder för farligt godstrafik.

Landskapsutformning

Terrängförhållanden, topografi, tät vegetation, höjdskillnader, markens lutning, murar och vallar mellan vägen och det planerade området kan utgöra ett visst skydd och begränsa konsekvenserna av en olycka. Marklutning som gör att riskkällan ligger högre än den planerade bebyggelsen kan dock förvärra risksituationen.

Tekniska åtgärder

Genom att ha förstärkt väggkonstruktion, brandtålig fasad och förstärkta fönster med så små ytor som möjligt kan fasaden mot riskkällan stå emot brand och explosionspåverkan bättre. Ventilationen kan förses med nödbrytare och luftintaget placeras bort från riskkällan.

Andra alternativa lösningar

Riskexponeringen för de människor som kommer att uppehålla sig inom området kan minskas genom att t.ex. flytta på den eller de riskkällor (se 3.2) som alstrar alla eller en stor del av transportererna med farligt gods som passerar det aktuella planområdet eller införa tidsstyrning av transportererna så att de sker under tider då minst antal människor befinner sig i området.

Räddningstjänstens insatsmöjligheter enligt räddningstjänstplanen

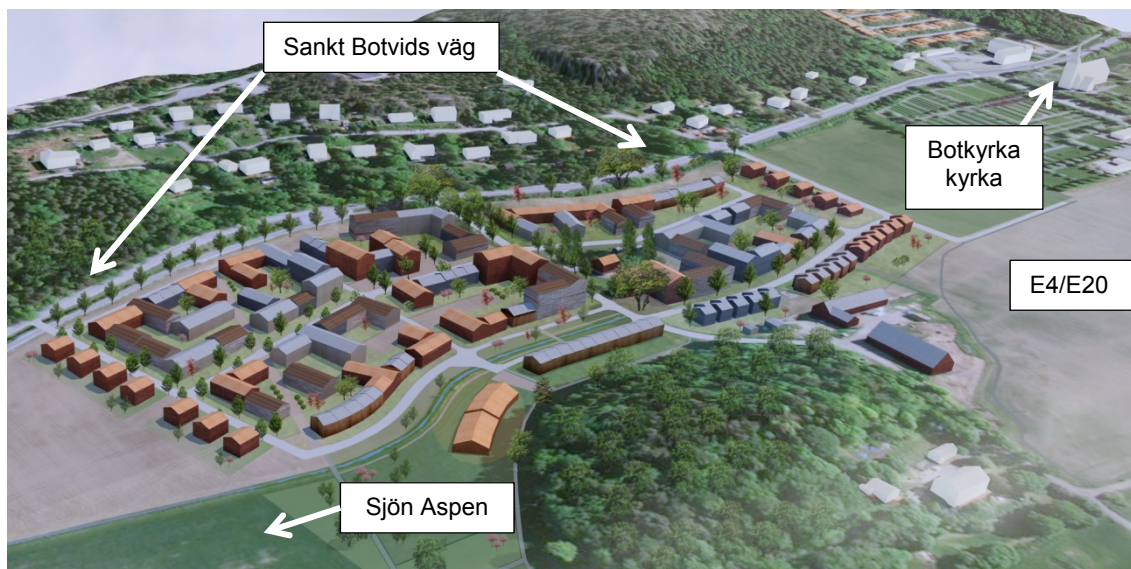
Räddningstjänstens utryckningsberedskap och tillgång till utrustning påverkar också bedömningen. Om det planerade området t.ex. ligger utom föreskriven insatstid kan krav på ytterligare åtgärder så som extra utrymningsvägar, installation av sprinkler m.m. tillkomma. Ofta krävs det att flera av ovanstående kriterier talar för att säkerheten kan klaras för att ett avsteg från rekommendationerna ska accepteras.

Länsstyrelsen arbetar för närvarande med en revidering av rapporten *Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer*. Samma avstånd som ovan för vägar och järnvägar kvarstår i det förslag som varit på remiss.

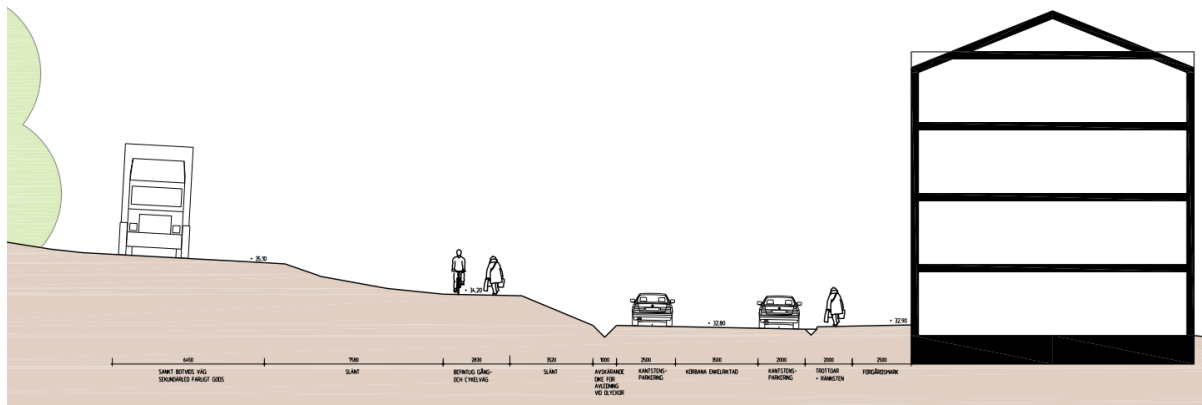
3 Förutsättningar

3.1 Området

Området som ska bebyggas är beläget sydväst om Norsborg i Botkyrka kommun och ligger på södra sidan utmed Sankt Botvids väg mellan Botkyrka kyrka och sjön Aspen. Idag utgörs markområdet av åkermark. Den nya bebyggelsen ska bestå av cirka 400-450 bostäder i två till fem våningar. Området korsas av en mindre väg som leder till öppenvårdsanstalten Asptuna.



Figur 6 Det planerade området söder om Sankt Botvids väg.



Figur 7 Sektioner som visar höjdskillnaderna mellan Sankt Botvids väg och planerad bebyggelse.

3.2 Sankt Botvids väg

Sankt Botvids väg utgör sekundär transportled för farligt gods, vilket innebär att vägen rekommenderas för transporter som ska till målobjekt längs med vägen, men inte för genomfartstrafik. Farligt godstransporterna utgörs av transporter till Norsborgs Vattenreningsverk. Huvuddelen av transporter av farligt gods i Botkyrka sker på E4/E20, som är en primär transportled för farligt gods och passerar på ca 200 meters avstånd från den föreslagna bebyggelsen.

Vägen har ett körfält i varje körriktning förbi området utan räcke som åtskiljer körriktningarna. Hastigheten på vägen är idag 50 km/h, men kan komma att ändras under byggtiden. Mellan vägen och det planerade bostadsområdet är idag en gång- och cykelväg samt ett dike.

Avståndet till närmaste planerade bostad är ca 26 meter räknad från väggkant på befintlig väg.

Enligt uppgifter i Utvecklingsplan för Eriksberg 2:27 (LOLA Arkitektur & Landskap AB, februari 2013) trafikeras Sankt Botvids väg av ca 3000 ÅDT (årsmedelsdygnstrafik). Tyréns har gjort en bedömning att det är ca 2700 ÅDT på sträckan. Med 426 bostäder och 4 fordonsrörelser per dygn alstras 1700 ÅDT. Riktningen bedöms vara 80 % mot Hallunda/STHLM och resterande 20 % åker västerut. Trafiken på Sankt Botvids väg öster om Prästviken blir sålunda ca $2700+300=3000$ ÅDT och ca $2700+1400=4100$ ÅDT. Prognosen för fordonsrörelserna på Sankt Botvids väg visas i detalj nedan.



Figur 8 Prognosticerade trafikflöden på Sankt Botvids väg

Av årsdygnstrafiken utgör 31 stycken transporter av farligt gods. Dessa transporter går uteslutande till Norsborgs vattenreningsverk och består av kemikalier som används i reningsprocessen samt av diesel som försörjer reservkraftaggregat.

3.3 Norsborgs vattenreningsverk

Norsborgs vattenreningsverk är en anläggning av regionalt intresse, som förser hela södra Stockholmsregionen med dricksvatten. Östra Mälarens vattenskyddsområde för ytvattentäcker ska bevara en god kvalitet på vattnet. Det omfattar delar av kommunerna Botkyrka, Ekerö, Huddinge, Järfälla, Salem, Stockholm och Upplands-Bro. Norsborgs vattenverk ligger inom skyddsområdet. Botkyrka kommun respekterar vattenskyddsområdet och vattenverkets skyddsavstånd och ser det som förenligt med ambitionen att förbättra kontakterna mellan stadsbygd och landsbygd. Verket kan komma att klassas som riksintresse för vattenförsörjning.

För att rena vattnet behövs diverse kemikalier/produkter av vilka ett par av dessa är farligt gods. Nedan tabell visar årsförbrukningen av de kemikalier/produkter som behövs och vilka som klassas som farligt gods.

Produkt	Förbrukning ton/år	Farligt gods
Aluminiumsulfat	3150	Nej
Kalk	1140	Nej
Natriumhypoklorit	334	Ja
Diesel	200	Ja
Vattenglas	34	Nej
Ammoniumsulfat	32	Nej
Polymer	10	Nej

3.3.1 Utdrag ur Säkerhetsdatablad för de två ämnena som klassas som farligt gods

Nedan följer ämnesdata för de transporterade kemikalierna.

Natriumhypoklorit

Produkten är ej brandfarlig,
ADR-S klass 8; Frätande

Faroangivelser:

- H314 Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon.
- EUH031 Utvecklar giftig gas vid kontakt med syra.
- H290 Kan vara korrosivt för metaller.
- H400 Mycket giftigt för vattenlevande organismer.
- H411 Giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter.

Diesel

Brandklass 3 Flampunkt $\geq 55^{\circ}\text{C}$
ADR-S klass 3; Brandfarligt

Faroangivelser:

- R-38 Irriterar huden
- R-65 Farligt: Kan ge lungskador vid förtäring
- R-51/53 Giftigt för vattenlevande organismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön
- Inandning av gas/ångor kan verka irriterande på näsa, svalg och hals. Höga koncentrationer kan ge huvudvärk, illamående, yrsel och eventuellt medvetlöshet.

4 Analys

4.1 Inledande riskidentifiering

I närområdet har endast Sankt Botvids väg identifierats som riskobjekt. Avstånden från olika riskobjekt till planområdet är uppskattade från kartbilder.

Tabell 2 Inledande riskinventering för området

Riskobjekt	Rek. avstånd enligt Länsstyrelsens riktlinjer	Aktuellt avstånd till närmaste planerade bostäder	Omfattning av transport med farligt gods	Fortsatt utredning?
Sankt Botvids väg	75 m	26 m	Sekundärled	Ja, ligger inom det rekommenderade avståndet.

4.2 Sankt Botvids väg

Antalet transporter av farligt gods som går förbi planområdet är de som går till Norsborgs vattenreningsverk. Inga andra mottagare av farligt godstransporter har identifierats som använder Sankt Botvids väg. Mängd transporterat farligt gods har verifierats av Norsborgs vattenreningsverk.

Inga verksamheter har identifierats som omfattas av lagen om skydd mot olyckor (SFS 2003:778) i närområdet, så kallade farliga verksamheter enligt 2 kapitlet 4§.

Transporter av farligt gods bedöms därför bestå av natriumhypoklorit och diesel.

Utifrån ovanstående har fördelningen mellan olika transportslag uppskattats i Tabell 3.

Tabell 3 Uppskattat antal farlig gods transporter på Sankt Botvids väg

ADR-klass	Kategori ämne	Antalet transporter (per år)	Fördelning mellan olika klasser
3	Brandfarligt	Diesel för reservkraft till Norsborgs vattenreningsverk Ca 10 transporter/år	Ca 32 %
8	Frätande	Natriumhypoklorit till Norsborgs vattenreningsverk Ca 21 transporter/år.	Ca 68 %
Totalt		Ca 31 transporter/år	100 %

5 Beräkningar

De identifierade riskerna i området är på grund av transporter av farligt gods med brandfarlig vätska (ADR-klass 3) och frätande vätska (ADR-klass 8). Vätskor som strömmar ut i samband med en olycka breder ut sig på marken och bildar vätskepölar.

Natriumhypoklorit är inte brandfarlig, men orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon, utvecklar giftig gas vid kontakt med syra och är giftig för vattenlevande organismer.

Om brandfarliga vätskor antänds bildas en pölbrand. Strålningen från branden kan skada människor i omgivningen, vilka i värsta fall även kan omkomma. Byggnader i närheten av branden kan även antändas och börja brinna. Vanliga konsekvensavstånd är att en pölbrand kan få påverkan inom 25-30 meter från väggkant, men så långa avstånd som upp till 50 meter från väggkant är möjligt om pölen kan rinna i riktning mot bebyggelsen (Länsstyrelsen i Skåne, 2007).

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. Området närmast Sankt Botvids väg sluttar svagt ner mot gång/cykelvägen och vidare ner mot ett dike som ska fånga upp vätskan så att den inte rinner vidare till bostadshuset.

Trolig utbredning är en rektangulär pöl som, om utsläppet sker på vägen, ansamlas på vägen eller rinner ned mot planområdet. Då det inte finns något avkörningsskydd från vägen för större delen av planområdet skulle en tankbil kunna komma närmare bebyggelsen.

Storstockholms brandförsvaret har utfört försök för att undersöka utbredning av ett utsläpp från en tankbil på asfalt. I försöken uppskattades pölarean bli cirka 300-350 m² för ett flöde på cirka 12,5 kg/s och ett utsläpp på 10 m³ (Stockholms brandförsvaret, 1998). En pöl i ungefär samma storleksordning bedöms kunna bildas i området vid en olycka. Antagandet görs att vid tankbilsolycka kan cirka 25 m³ komma ut. Vegetationen och lutningen kommer till viss del att hjälpa till att begränsa utsläppet, vilket medför att storleken bedöms vara en konservativ uppskattning, det vill säga att utsläppet är överskattat för att vara på den säkra sidan.

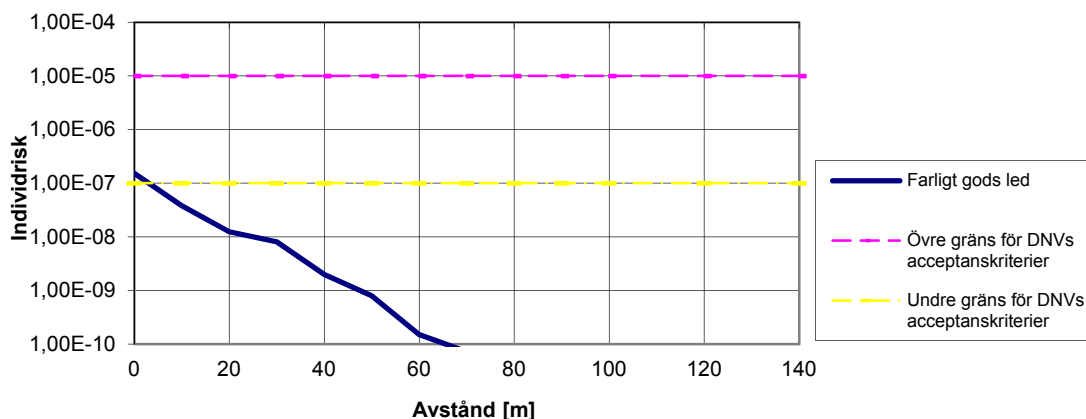
5.1 Individrisk

Sannolikheten för att en olycka med farligt gods ska ske har beräknats enligt VTI metoden, se Bilaga 1. En farligt gods olycka som leder till utsläpp beräknas ske med en frekvens på 0,00000088 per år på Sankt Botvids väg.

För att uppskatta risknivån för transporter med farligt gods inom området har individrisken beräknats. Individ- och samhällsrisik har beräknats med 10 000 iterationer i programvaran @risk. Beräkningarna och antagande redovisas i bilaga 2.

5.1.1 Individrisk Sankt Botvids väg vid utbyggnad

Individrisk för Sankt Botvids väg vid utbyggnad



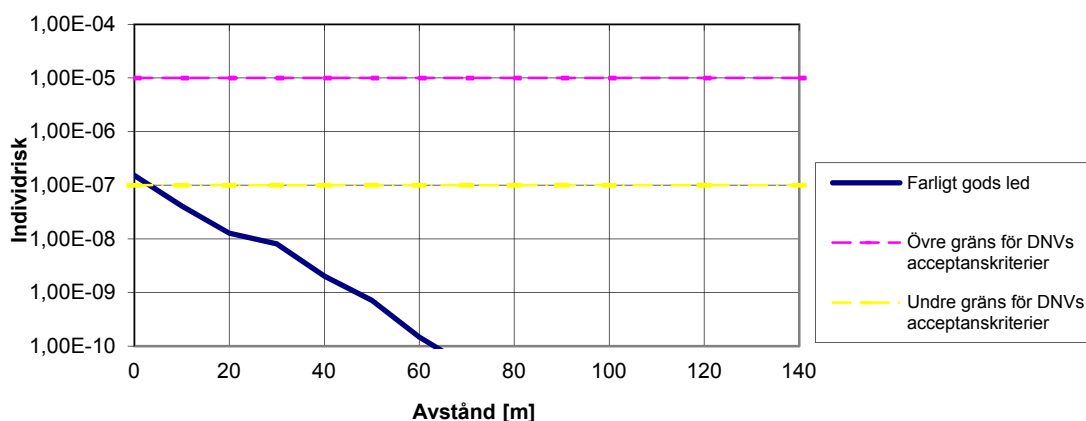
Figur 9 Individrisk på olika avstånd från Sankt Botvids väg

I Figur 9 framgår att risken för att omkomma för en enskild individ som vistas dygnet runt, året runt, vid närmaste fasaden på fastigheten (26 meter från vägen) som vetter mot Sankt Botvids väg är mindre än $1 \cdot 10^{-7}$ per år, vilket innebär att risken är tolerabel enligt DNVs kriterier och att inga ytterligare åtgärder krävs. Dock kan åtgärder som ger stor riskreducering i förhållande till kostnad ändå övervägas.

5.1.2 Individrisk Sankt Botvids väg 0-alternativ

Ett 0-alternativ, som innebär att inga bostäder byggs, visar att individrisken är i stort sett densamma. Se Figur 10 nedan.

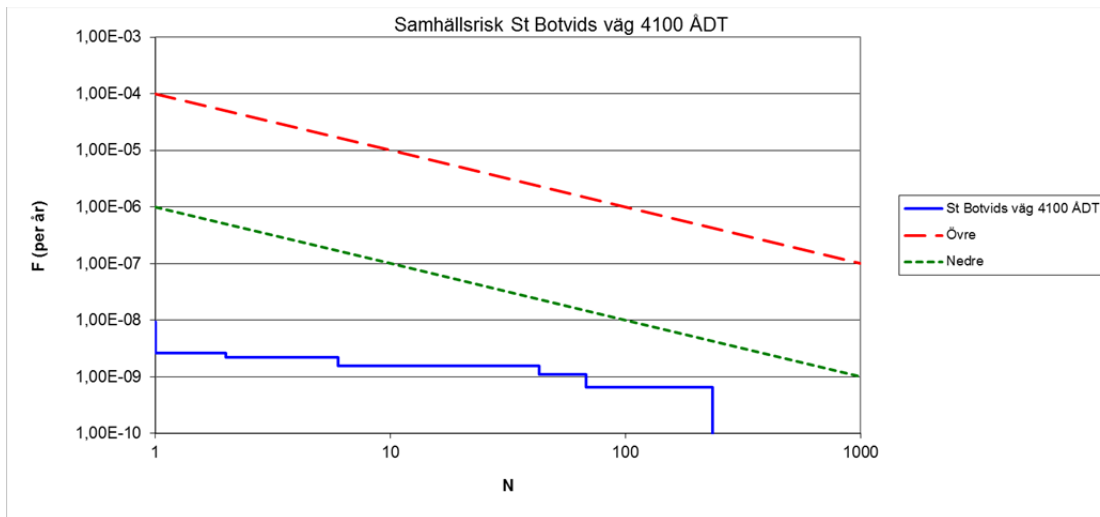
Individrisk för Botvids väg 0-alternativ



Figur 10 Individrisk på olika avstånd från Sankt Botvids väg om inga bostäder byggs.

5.2 Samhällsrisk

En samhällsriskberäkning har utförts för risken längs med Sankt Botvids väg för att ge en indikation över hur stor risken för samhället är inom området. Beräkningen och antaganden redovisas bilaga 2. Resultatet framgår i Figur 11.

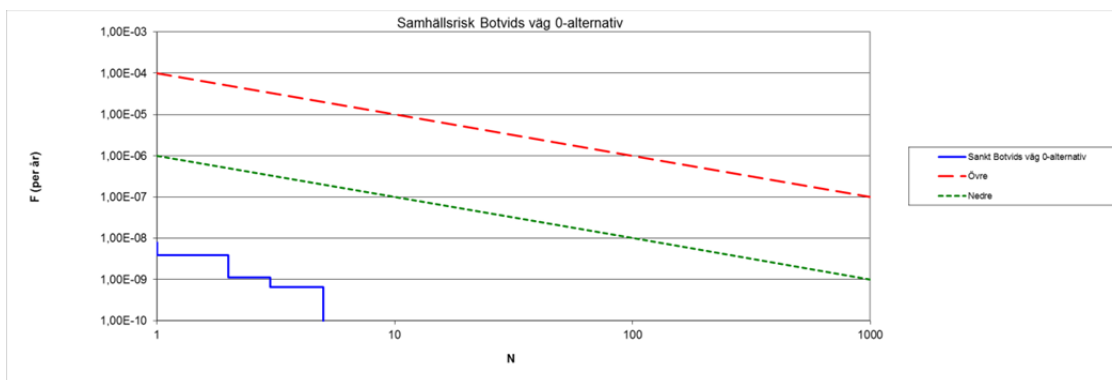


Figur 11 Samhällsrisk längs med Sankt Botvids väg

Samhällsrisk är tolerabel enligt DNVs kriterier och inga ytterligare åtgärder krävs. Dock kan åtgärder som ger stor riskreducering i förhållande till kostnad ändå övervägas.

Samhällsrisk beräknas för det nya bostadsområdet och de fastigheter som ligger närmast norr om Sankt Botvids väg.

Ett 0-alternativ, som innebär att inga bostäder byggs, visar att samhällsrisk är lägre. Se Figur 12 nedan.



Figur 12 Samhällsrisk längs med Sankt Botvids väg om inga bostäder byggs

5.3 Osäkerheter

Det största antalet farligt gods transporter utgörs av frätande vara (natriumhypoklorit). En olycka kan leda till utsläpp om transportbehållaren skadas. Utsläppets mängd kan vara hela volymen som transporteras men sannolikt är det en delmängd som rinner ut ur transportbehållaren. Vätskan rinner neråt och oberoende av var den läckande behållaren befinner sig kommer vätskan till stor del sugas upp av marken.

En olycka med brandfarliga vätskor, som leder till utsläpp, kan både orsaka brand och att sugas upp i marken.

En osäkerhet i resultatet är val av pölstorlek. Pölstorleken och lokaliseringen av pölen har en stor påverkan på resultatet. Genom att välja en relativt konservativ pölstorlek för området förväntas risken vara överskattad snarare än underskattad. Beräkningarna är gjorda med @risk som varierar ett antal variabler, bland annat pölstorleken.

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 stycken iterationer, körningar av modellen, fångas dock bredden i utfallen upp och man kan lindra faktumet att det i grund och botten är förenklingar.

Sannolikheten för olycka med farligt gods påverkas mycket av den prognos på trafikflöde som används. I analysen har data inhämtas från trafikprognoser som tagits fram i projektet.

5.3.1 Omledning av E4/E20

Det kan uppstå situationer då E4/E20 måste stängas av. Orsakerna kan vara fler och då kan det uppstå en situation då Sankt Botvids väg kan komma att användas för omledning av hela eller delar av trafiken som går på E4/20. En sådan situation har inträffat. Kapaciteten på Sankt Botvids väg kan långt ifrån klara hela trafikflödet, men i en nödsituation kan den komma att användas. Denna utredning har inte gjort en beräkning för den situationen och inte heller analyserat konsekvenserna av detta. Risken för en farligt gods olycka kommer att öka, men hur mycket har inte beräknats. Följden skulle också bli att avståndet till bostadsområdet skulle behöva utökas om hänsyn till den ökade mängden av farligt gods skulle öka för att motsvara mängden på E4/E20.

6 Åtgärdsförslag

Den största risken utgörs av utsläpp av brandfarliga vätskor. Då det inte finns något som förhindrar att ett fordon åker av i riktning mot bebyggelsen samt att det är en svag sluttning ned mot bebyggelsen skulle ett utsläpp kunna komma närmare bebyggelsen. Avkörningsskydd, i form av exempelvis räcke eller mur vid väggkanten, som säkerställer att fordon inte kan komma närmare byggnaderna är en lämplig åtgärd. Avkörningsskydd ska placeras så nära vägen som möjligt. För att hindra att vätska rinner mot bostäderna kan ett dike för uppsamling av spill anläggas.

På Sankt Botvids väg transporteras också frätande vätska och därför ska även åtgärder för att begränsa konsekvenserna vid dessa scenarier utredas. Exempel på åtgärder är:

- Den utsläpta vätskan som rinner ur tankbilen bör kunna samlas upp så att den inte kommer till bostäderna eller närliggande insjö. Ett sätt att lösa detta är att göra ett dike som hindrar vätskan dels att rinna in mot bostäderna och att anlägga en invallning där utflödet tillfälligt kan stängas av då olycka inträffar. Vätskan kan då pumpas upp ur invallningen till annan behållare för vidare transport.
- För att förhindra att fordon vid en olycka hamnar nära bebyggelse bör vägen förses med någon form av avåkningsskydd. Detta skydd kan utgöras av ett räcke, mur eller vall.

7 Resultat och diskussion

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

- Avkörningsskydd, i form av exempelvis räcke eller mur vid väggkanten, som säkerställer att fordon inte kan komma närmare bostäderna. Avåkningsskydd ska placeras så nära vägen som möjligt.
- Om avåkningsskyddet inte förhindrar att spill rinner mot planområdet ska det kombineras med ytterligare åtgärder, exempelvis kant, dike eller lutning på väg, för att förhindra att ev. spill rinner mot planområdet.
- Området mellan den föreslagna bebyggelsen och Sankt Botvids väg ska vara bebyggelsefritt och inte uppmuntra till stadigvarande vistelse.

8 Referenser

Stockholms Län, Riskhantering i detaljplaneprocessen, sep 2006

Stockholms Län, bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer, 2001

Trafikverket, årmedeldygnstrafik, län AB, Sankt Botvids väg, 2013-01-22.

Seveso.se 2014-05-20

Norsborgs vattenreningsverk, mail och telefonsamtal med Håkan Eklund, Stockholm Vatten

Bilaga 1– Individ- och samhällsriskberäkningar

B 1.1 Beräkning av sannolikhet för olycka med farligt gods på Sankt Botvids väg

Sannolikheten för olycka beror bl.a. av trafikmängden på aktuellt vägvagnsnitt. Hastighetsbegränsningen förbi området är 50 km/h. Vägen har en fil i vardera riktningen och körfälten separeras inte av ett mitträcke.

Enligt uppgifter i Utvecklingsplan för Eriksberg 2:27 (LOLA Arkitektur & Landskap AB, februari 2013) trafikeras Sankt Botvids väg av ca 3000 ÅDT (årsmedelsdygnstrafik). Tyréns har gjort en bedömning att det är ca 2700 ÅDT på sträckan. Med 426 bostäder och 4 fordonsrörelser per dygn alstras 1700 ÅDT. Riktningen bedöms vara 80 % mot Hallunda/STHLM och resterande 20 % åker västerut. Trafiken på Sankt Botvids väg österut blir sålunda ca 2700+1400=4100 ÅDT och västerut ca 2700+300=3000 ÅDT. En beräkning på fördelningen av trafiken har genomförts som visar att mängden trafik fördelas på de tre nya utfartsvägarna från det nya bostadsområdet ut till Sankt Botvids väg. Mängden är som störst 4100 ÅDT mot Hallunda/STHLM. Andelen tunga fordon uppskattas idag till ca 31 st transporter/år på Sankt Botvids väg vilket motsvarar ca 0,08 % av transportererna som är farligt gods. Norsborgs vattenreningsverk beräknar att mängden tunga transporter kommer att öka ca 2 % de kommande åren.

Transporterad mängd farligt gods på vägen sammanställs i tabell 3.

Förväntat antal farligt gods olyckor på väg beräknas enligt VTI-metoden med antaganden och indata redovisade i Tabell 5 (Räddningsverket, 1996).

Tabell 4 Indata för beräkning av förväntat antal farligt gods olyckor per år på Sankt Botvids väg enligt VTI-metoden. Tabellen redovisar 0-alternativet

	Sankt Botvids väg
Vägtyp	Trafikled, tätort, 50km/h
Vägsträcka	500 meter
ÅDT	2700 fordon/dygn
Andel transporter skyltade med farligt gods	0,003 %
Olyckskvoten (antal olyckor per miljon fordonskm)	1,5
Andel singelolyckor	0,1
Index för farligt gods-olycka	0,02
Förväntade antalet olyckor med farligt gods	0,000044 per år
Förväntade antalet olyckor med farligt gods som leder till utsläpp	$8,8 \cdot 10^{-7}$ per år

Tabell 5 Indata för beräkning av förväntat antal farligt gods olyckor per år på Sankt Botvids väg enligt VTI-metoden. Tabellen redovisar utbyggnadsalternativet.

	Sankt Botvids väg
Vägtyp	Trafikled, tätort, 50km/h
Vägsträcka	500 meter
ÅDT	4100 fordon/dygn
Andel transporter skyltade med farligt gods	0,08 %
Olyckskvoten (antal olyckor per miljon fordonskm)	1,5
Andel singelolyckor	0,1
Index för farligt gods-olycka	0,02
Förväntade antalet olyckor med farligt gods	0,000044 per år
Förväntade antalet olyckor med farligt gods som leder till utsläpp	$8,8 \cdot 10^{-7}$ per år

Bilaga 2 Individ- och samhällsrisk

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, 2004* som togs fram på uppdrag av Länsstyrelsen i Skåne.

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 sträcka på 500 m. Denna justeras sedan för respektive klass baserat på konsekvensavståndet som anges i Tabell 6.

Frekvensen minskas eller ökas baserat på följande formel:

$$\text{Frekvens för utsläpp givet klass} = \text{frekvensen för utsläpp 500 m} \frac{\text{dimensionerande avstånd} \cdot 2}{500 \text{ m}}$$

Tabell 6 Dimensionerande avstånd för olika scenarier

Scenario	Typ av gods	Skadehändelse	Dimensionerande avstånd
10	Vätska, B	Pölbrand direkt	17,5
11	Vätska, B	Pölbrand fördröjd	46
22	Vätska	Frätskada	8,5

B 2.4 Beräkning av samhällsrisk

En bedömning av samhällsrisk inom området har utförts. Detta område innefattar det nya bostadsområdet samt de fastigheter som ligger på vägen strax norr om Sankt Botvids väg.

I samhällsriskberäkningen antas att befolkningstätheten är samma på hela planområdet. För området närmst Sankt Botvids väg endast ett fåtal människor vistas på gång/cykelvägen. Uppgifter om antalet människor i byggnaderna är framtagna i projektet.

Dygnet delas in i natt (kl 22-07) och dagtid (kl 07-22). I beräkningarna har det antagits att det är mest folk i området under dag- och kvällstid.

Tabell 7 Andel personer som befinner sig ute/inne för vid olika tider

Tid	Ute	Inne
Natt (22-07)	1 %	99 %
Dagtid (07-22)	7 %	93 %