

RISKHÄNSYN I DETALJPLAN

Kv Betongblandaren



Kv Betongblandaren, utformning av planerad bebyggelse.

Illustration Brunnberg&Forshed 120223

Uppdragsgivare:
Kontaktperson:
Uppdragsnummer:

Brunnberg & Forshed
Sören Eriksson
229293

Datum: 2012-03-14

DOKUMENTSTYRNING

Uppdragsansvarig: _____
Henrik Braatz
Brandingenjör

Handläggare: _____
Christina Björkdahl
Civilingenjör riskhantering

Kvalitetsgranskare: _____
Henrik Braatz
Brandingenjör

REVIDERINGAR

Version	Datum	Status	Handläggare
A	2011-12-06	Slutgiltig	cbl
B	2012-03-14		

SAMMANFATTNING

Stockholmshem planerar att bygga bostäder inom delar av kv Betongblandaren och kv Fullblodet i Bromma. Planer finns på att riva befintlig byggnad inom Kv Betongblandaren och uppföra nya byggnader avsedda för bostäder. Tyréns har fått i uppdrag av Brunnberg & Forshed Arkitektkontor AB att upprätta en riskbedömning till detaljplanen.

Kvarter Betongblandaren utgörs av befintligt flerfamiljsbostadshus (40 lägenheter), med fyra våningar, som ska rivas på grund av dåligt skick. Området ligger ca 15 m från Ulvsundavägen (riksväg 279) som är en transportled för farligt gods. Det finns ett ca 4 m högt bullerplank längs med vägen, vilket slutar strax öster om planområdet. Förslaget till ändrad detaljplanen möjliggör uppförandet av ett bostadshus med 7 våningar (85 lägenheter) samt källare inom Kv Betongblandaren, se Figur 4 och tre punkthus inom Kv Fullblodet (24 lägenheter).

Ulvsundavägen, som är en primär farligt godsled, har inledningsvis utvärderats baserat på riktlinjerna från Länsstyrelsen i Stockholms län. Enligt Länsstyrelsens riktlinjer rekommenderas ett avstånd på 75 m från transportväg för farligt gods till bostäder. Då de planerade bostäderna ligger på 26 m bör riskerna analyseras vidare.

Riskerna med Ulvsundavägen har utretts tidigare för planerad bebyggelse inom bl a projekten Bromma Blocks, Kv Ulvsunda Slott 1 och Kv Ekbacken. Istället för att utföra nya beräkningar av individrisk och samhällsrisk för det aktuella området används resultatet från de tidigare analyserna för att bedöma risknivåerna.

Riskanalysen för Bromma Blocks är det äldsta underlaget av de undersökta analyserna. Analysen baseras på det högsta flödet av farligt gods (23 015 fordon per år). Ingen av analyserna konstaterar att risken är oacceptabel, även om det för Bromma Blocks konstateras att riskreducerande åtgärder måste vidtas. Då inga större förändringar skett i området sedan handelsområdet tillkom, förväntas resultatet vara representativt även för Betongblandaren. Planerad bebyggelse kommer även att ersätta befintlig bostadsbebyggelse vilket medför att den totala ökningen av boende inom området inte är lika stor som vid nybyggnation. Baserat på tillgängligt underlag görs bedömningen att risknivån för bebyggelsen inom Betongblandaren kommer att vara så hög att alla rimliga riskreducerande åtgärder ska vidtas.

För att beakta att tillräcklig hänsyn tas till att säkerställa en tolerabel risknivå avseende olycksrisker för kv Betongblandaren anser Tyréns att följande åtgärder ska vidtas och beaktas i den fortsatta planeringen:

- Friskluftsintag riktade bort från Ulvsundavägen
- Det ska finnas utrymningsvägar som vetter bort från Ulvsundavägen. Det bör säkerställas att boende kan utrymma säkert om en olycka sker.
- Området mellan husfasad och Ulvsundavägen ska inte uppmuntra till stadigvarande vistelse.
- Fasader på byggnader som vetter mot Ulvsundavägen ska utföras i material som förhindrar brandspridning in i byggnaden under den tid det tar att utrymma. Ett alternativ är att säkerställa att en eventuell pölbrand inte kan röra sig i riktning mot bebyggelsen och införa ett skyddsavstånd på ca 26 m från centrum från förväntad pölutbredning.

Andra åtgärder som bör övervägas är att införa laminerade fönster och rasdämpande stomme. Dessa åtgärder bör utredas mer i detalj för att möjliggöra en avvägning av kostnaden mot nyttan av dem. Troligen är de inte motiverade.



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Inledning	5
1.1	Uppdragsbeskrivning	5
1.2	Mål och syfte	5
1.3	Omfattning	5
1.4	Tillgängligt underlag	5
1.5	Metod	6
1.6	Riskvärdering	6
1.7	Riskvärderingskriterier	8
1.7.1	Lokala och regionala riktlinjer avseende riskvärdering	9
2	Förutsättningar	10
2.1	Området	10
2.2	Ulvsundavägen (väg 279)	12
2.3	Övriga verksamheter	13
3	Analys	14
3.1	Inledande riskidentifiering	14
3.2	Konsekvens av identifierade risker för fortsatt utredning	14
3.3	Befintliga riskbedömningar	15
3.3.1	Bromma center (FOI, 2005)	16
3.3.2	Kv Ulvsunda Slott 1 (Brandskyddslaget, 2007)	17
3.3.3	Kv Ekbacken (Tyréns 2011)	18
3.3.4	Sammanvägd bedömning baserat på tidigare analyser	18
3.4	Åtgärdsförslag	19
3.5	Osäkerheter	20
4	Resultat	21
5	Referenser	22

1 INLEDNING

1.1 Uppdragsbeskrivning

Stockholmskem planerar att bygga bostäder inom delar av kv Betongblandaren och Kv Fullblodet i Bromma. Planer finns på att riva befintlig byggnad inom Kv Betongblandaren och uppföra nya byggnader avsedda för bostäder. Tyréns har fått i uppdrag av Brunnberg & Forshed Arkitektkontor AB att upprätta en riskbedömning till detaljplanen för Kv Betongblandaren och Kv Fullblodet. I uppdraget ingår att göra en inventering av kringliggande objekt och att utifrån befintliga riskanalyser redovisa eventuella riskreducerande åtgärder.

Analysen är upprättad av Christina Björkdahl (civilingenjör i riskhantering) och kvalitetsgranskad av Henrik Braatz (brandingenjör).

1.2 Mål och syfte

Målet med analysen är att identifiera vilka olycksrisker som kan påverka den planerade bebyggelsen och hur hög risknivån är för dessa. Målet är att analysen ska ge förslag på hur fortsatt riskhänsyn bör tas för det planerade området. Analysen tas fram för att vara en del av underlaget till samråd för Kv Betongblandaren.

1.3 Omfattning

Analysen avser olycksrisker som kan påverka den föreslagna lokaliseringen av bostadsbebyggelse inom Kv Betongblandaren i Stockholm Stad. Riskanalysen besvarar följande frågeställningar:

- Hur påverkas planområdet av Ulvsundavägen (väg 279), samt andra verksamheter i närområdet?
- Medger riskbilden nyetablering av bostäder?
- Vilka åtgärder eller begränsningar måste beaktas i genomförandet?

Vid utformning av en detaljplan är det betydelsefullt att visa riskhänsyn. Plan- och bygglagen utgår från att kommunerna i sina planer och beslut beaktar sådana risker för säkerhet som har samband med markanvändning och bebyggelseutveckling. Analysen är begränsad till transporter med farligt gods längs Ulvsundavägen, 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 Tillgängligt underlag

Följande underlag har legat till grund för analysen:

- Situationsplan, 2012-02-15
- Betongblandaren, skiss, 2012-02-23

- Situationsplan dwg fil, 2012-02-16

1.5 Metod

Analysen arbetar efter följande frågeschema

- Vad kan hända (riskidentifiering)?
- Hur ofta kan det hända (frekvensanalys)?
- Vilka blir konsekvenserna?

Utifrån detta bedöms om riskerna medger att bebyggelse upprättas samt vilka åtgärder som behöver vidtas (Riskvärdering).

Materialet som ligger till grund för analysen inhämtas från myndigheter, kommun och eventuella verksamheter inom området, samt tidigare utförda riskanalyser.

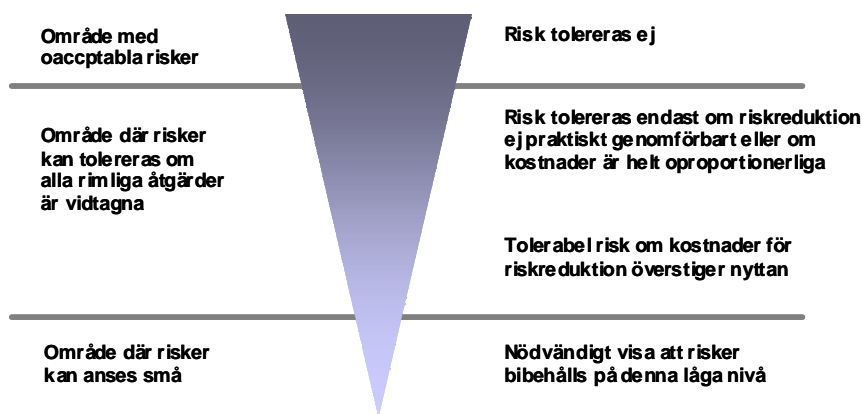
Då tre olika analyseras identifierats som undersöker samma riskkälla används dessa som underlag för att uppskatta risken och eventuella åtgärdsförslag.

1.6 Riskvärdering

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

1. Rimlighetsprincipen: Om det med rimliga tekniska och ekonomiska medel är möjligt att reducera eller eliminera en risk skall detta göras.
2. Proportionalitetsprincipen: En verksamhets totala risknivå bör stå i proportion till den nytta i form av exempelvis produkter och tjänster verksamheten medför.
3. Fördelningsprincipen: Riskerna bör, i relation till den nytta verksamheten medför, vara skäligt fördelade inom samhället.
4. Principen om undvikande av katastrofer: Om risker realiseras 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. (Davidsson m fl, 1997).



Figur 1 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 2004b, Arbetsmiljöverket 2007). Individuell risk innebär risken för en teoretisk person att omkomma om denna befinner sig på samma plats under ett års tid.

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

Dödsorsak	Årlig individrisk
Träffas av blixten och omkomma	$1 \cdot 10^{-7}$ per år (1/10 000 000 per år, 0,00001 % per år)
Omkomma på grund av brand	$1.4 \cdot 10^{-5}$ per år (1/71 500 per år, 0,0014 % per år)
Omkomma i arbetsolycka ¹	$1.3 \cdot 10^{-5}$ per år (1/77 000 per år, 0,0013 % per år)
Omkomma i trafiken	$5 \cdot 10^{-5}$ per år (1/20 400 per år, 0,005 % per år)
Omkomma i hem- och fritidsolycksfall	$2.2 \cdot 10^{-4}$ per år (1/4 550 per år, 0,022 % per år)
Alla dödsorsaker sammantaget för personer 20-40 år gamla	$1 \cdot 10^{-3}$ per år (1/1 000 per år, 0,1 % per år)
Alla dödsorsaker sammantaget för personer 60 år gamla	$1 \cdot 10^{-2}$ år ⁻¹ (1/100 per år, 1 % per år)

¹avser de personer som arbetar heltid

1.7 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:

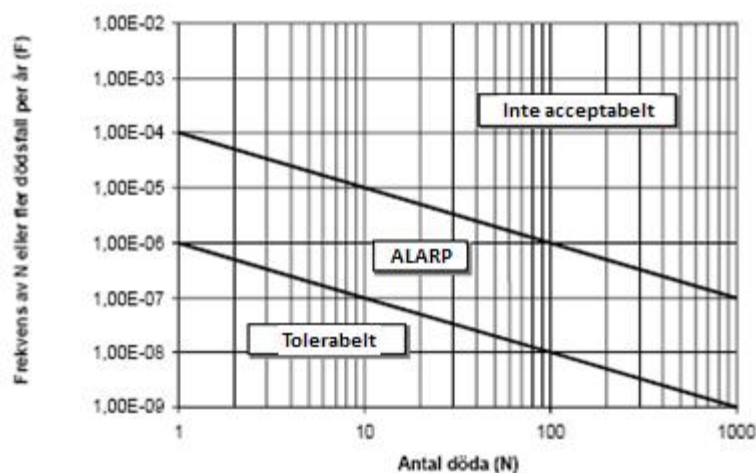
För individrisk föreslås följande kriterier:

- 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:

- 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 2.



Figur 2 Av DNV föreslagna samhällsriskkriterier för Sverige.

I analysen används de toleranskriterier för individrisk och samhällsrisk som DNV har föreslagit. Vidare används de lokala och regionala riktlinjer enligt avsnitt 1.7.1.

1.7.1 Lokala och regionala riktlinjer avseende riskvärdering

Länsstyrelserna i storstadsregionerna (Stockholm, Skåne och Västra Götaland) har gemensamt tagit fram *Riskhantering i detaljplanprocessen - Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods* (2006). 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*. Denna rapport anger att om verksamheter ska lokaliseras inom 100 m från en transportled med farligt gods (väg och järnväg) så ska en riskanalys vara ett av underlagen. Vidare anges följande:

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.
- Längs de sekundära transportlederna för farligt gods där endast enstaka bensintransporter sker kan kortare avstånd tillämpas.

Trafikverket

Ulvsundavägen, väg 279, är en primär länsväg och är även klassad som riksintresse av Vägverket Region Stockholm, numera Trafikverket. Då tillåten hastighet förbi planområdet är 70 km/h kräver Trafikverket ett byggnadsfritt avstånd på totalt 15 meter mellan Ulvsundavägen och byggnader. (Vägverket, 2003).

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 Området

Kvarter Betongblandaren utgörs av befintligt flerfamiljsbostadshus (40 lägenheter), med fyra våningar, som ska rivas på grund av dåligt skick. Området ligger mer än 15 m från Ulvsundavägen (riksväg 279) som är en transportled för farligt gods. Det finns ett ca 4 m högt bullerplank längs med vägen, vilket slutar strax öster om planområdet. Mellan planket och planerad bebyggelse går lokalgatan Gårdsfogdevägen.



Figur 3 Karta med programområdet markerat i rött. (Bild hämtad från Brunnberg&Forshed, 2012-02-15)

Detaljplanen planeras möjliggöra uppförandet av ett bostadshus med 4-7 våningar (85 lägenheter) samt källare inom Kv Betongblandaren, se Figur 4 och tre punkthus inom Kv Fullblodet (24 lägenheter). I denna analys har placeringen redovisad i situationsplan 4, daterad 2012-02-16 använts för att beräkna avståndet från olyckskällor till fasad. Avstånd till planerade bostäder är cirka 26 m till närmsta hörn på byggnaden. Mot vägen planeras parkeringar och en nedfart till parkeringsgarage.



Figur 4 Planerad bostadsbebyggelse inom Kv Betongblandaren. Illustration Brunnberg&Forshed 2012-02-23

2.2 Ulvsundavägen (väg 279)

Ulvsundavägen går söder om Kv Betongblandaren. Vägen har två filer i vardera riktningen. I mitten av vägen finns en betongavskiljare. Hastighetsbegränsningen är 70 km/h förbi området. Vägen är en primär transportled för farligt gods och är även klassad som riksintresse av Trafikverket, och knyter samman E4 och E18.

En trafikmätning har utförts av Stockholm Stad år 2001-2002. 31 000 fordon/dygn gick förbi det aktuella planområdet (Stockholm Stad, 2002).

Ett nationellt snitt över fördelningen av de olika klasser av gods som transporteras på väg redovisas i Tabell 2. Statistiken är hämtad från SIKa, Statens institut för kommunikationsanalys, numera ersatt av Trafikanalys.

Tabell 2 Antagen fördelning mellan farligt gods transporter

ADR-klass	Kategori ämnen	Fördelning för riket
1	Explosiva ämnen och föremål	0,9 %
2	Gaser, brandfarlig	12 %
3	Brandfarliga vätskor	76,9 %
4	Brandfarliga fasta ämnen	0,9 %
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	1,2 %
6	Giftiga ämnen	0,6 %
7	Radioaktiva ämnen	0,1 %
8	Frätande ämnen	7,2 %
9	Övriga farliga ämnen och föremål	0,3 %

Ulvundavägen kan komma att användas som omledningsvägnät för transporter av farligt gods som transporteras på E4/E20. Vägavsnittet E4/E20 som går förbi Norra Stationsområdet håller på att överdäckas, vilket medför en restriktion av större transporter av klass 1, explosiva ämnen, för denna väg. Dessa transporter måste använda Ulvundavägen för att komma runt tunneln vid Norra stationsområdet. Då ett snitt på transporter används för hela riket antas att denna förändring inte kommer att medföra några större förändringar av fördelningen för olika klasser.

Ulvundavägen går ihop med E18 ca 3 km norr om planområdet. E18 är även den en primär transportled för farligt gods som planeras att byggas om för att minska olyckor. Dessa ombyggnader bör inte påverka framtida transporter på Ulvundavägen, utan snarare skulle det kunna bli att transporter som idag tar Ulvundavägen för att undvika trafik istället kommer att gå via E18.

2.3 Övriga verksamheter

Inga farliga verksamheter, d v s verksamheter som har klassats av Länsstyrelsen i Stockholms län enligt 2 kap 4§ Lagen om Skydd mot olyckor, har identifierats i närområdet av planen förutom Bromma flygplats (Uppgifter från Länsstyrelsen, 2011-01-12).

Bromma Flygplats ligger ca 430 m sydväst om planområdet. Landningsbanan är ca 630 m från planerad bebyggelse och går längs med området, d v s plan varken landar eller lyfter över planområdet. Sannolikheten för haveri är störst vid start och landning.

En analys över flygriskerna har utförts för Bromma Blocks, som ligger på ett avstånd på 250-550 m från landningsbanan. I analysen beräknades att sannolikheten för att ett flygplan skulle orsaka dödsfall inom det analyserade området var i storleksordningen $4 \cdot 10^{-8}$ per år och km, vilket är lågt i förhållande till vissa av riskerna från farligt godsleden (FOI, 2005). Då Betongblandaren är längre ifrån flygplatsen, samt betydligt mindre till omfattning än handelsområdet är risken för att ett flygplan ska kunna påverka området ännu lägre än risknivån för Bromma Blocks. Placeringen i förhållande till start- och landningsbanan och den låga sannolikheten att ett plan skulle kunna ha påverkan på området gör att risken för ett störtande flygplan inte har beaktats vidare i denna analys.

3 ANALYS

3.1 Inledande riskidentifiering

Ulvundavägen har inledningsvis utvärderats baserat på riktlinjerna från Länsstyrelsen i Stockholms län, redovisade i kapitel 1.7.1. Enligt Länsstyrelsens riktlinjer rekommenderas ett avstånd på 75 m från transportväg för farligt gods till bostäder. Då de planerade bostäderna ligger på 26 m bör riskerna analyseras vidare.

Inga ytterligare riskobjekt som påverkar området har identifierats.

3.2 Konsekvens av identifierade risker för fortsatt utredning

De analyserade riskerna utgörs av utsläpp av farligt gods. Farligt gods består av flera olika ämnen vars fysikaliska och kemiska egenskaper varierar. De huvudsakliga riskkällorna vid transport av farligt gods utgörs av dem som kan leda till en eller flera av följande konsekvenser; brand, explosion och utsläpp av giftiga eller frätande kemikalier.

Principiellt kan en indelning ske i massexplosiva ämnen, giftiga kondenserade gaser, brandfarliga kondenserade gaser, giftiga vätskor, brandfarliga vätskor och frätande vätskor. Massexplosiva ämnen kan detonera vid olyckor. Skadeverkan är en blandning av strålnings- och tryckskador. 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.

Vätskor som strömmar ut breder ut sig på marken och bildar vätskepoolar. Beroende av vätskans flyktighet kommer avdunstningen att gå olika fort. Brand och explosion kan uppstå sekundärt efter ett utsläpp av brandfarlig gas eller vätska. Om direkt antändning sker vid utsläppskällan uppstår en jetflamma. Antänds en vätskepool uppstår en poolbrand. 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. Ovanstående konsekvenser kan härledas till farligt gods i ADR-klass 1, 2, 3, 6 och 8. Klass 5 oxiderande och organiska peroxider leder i sig inte till personskador vid utsläpp inom några längre avstånd, men om de blandas med brännbara ämnen och antänds kan de resultera i en explosion.

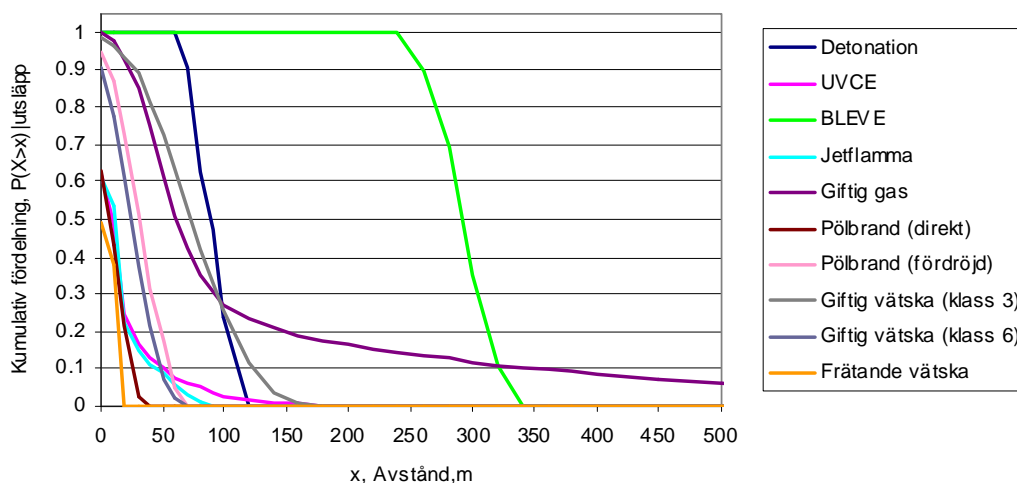
Brandfarliga fasta ämnen i ADR-klass 4, radioaktiva ämnen i ADR klass 7 och övriga ämnen i klass 9 utgör normalt ingen fara för omgivningen då konsekvenserna koncentreras till fordonets närhet.

Representativa scenarier för olika typer av gods och dimensionerande avstånd för skadehändelser redovisas i Tabell 3. Det dimensionerande avståndet har valts som ett representativt scenario för varje skadehändelse, definierat som 80%-percentilen i beräkningar över variationen i utfall på grund av olika vindhastigheter, hålstorlekar etcetera. Det vill säga det avstånd som understigs i 80 % av fallen.

Konsekvensberäkningarna vid metodik enligt RIKTSAM simuleras med 10 000 iterationer i riskanalysverktyget @RISK, för att säkerställa att all variation har beaktats. De flesta ingående variabler och andra förutsättningar har tilldelats statistiska fördelningar istället för att representeras av en punktskattning (beräkningar genomfördes huvudsakligen i samband med framtagandet av Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen, RIKTSAM, för Länsstyrelsen i Skåne län med 10 000 iterationer i programvaran @Risk). Hela fördelningen på utfall redovisas i Figur 5.

Tabell 3 Representativa scenarier för olika skadehändelser med transport av farligt gods. B=brännbart, G=giftigt. Dimensionerande avstånd avser ett avstånd som vid en given olycka understigs i 80 % av fallen.

Scenario	Typ av gods	Skadehändelse	Dimensionerande avstånd
1	Explosivämne	Detonation	110
2	Tryckkondenserad gas, B	UVCE	20
3	Tryckkondenserad gas, B	BLEVE	320
4	Tryckkondenserad gas, B	Jetflamma	25
5	Tryckkondenserad gas, G	Giftmoln	150
6	Vätska, B	Pölbrand direkt	30
7	Vätska, B	Pölbrand fördröjd	50
8	Vätska, B, G	Pölbrand direkt	30
9	Vätska, B, G	Pölbrand fördröjd	50
10	Vätska, B, G	Giftmoln	110



Figur 5 Fördelning över riskavstånd för tio olika riskscenarier. Totalt 10 000 iterationer ligger till grund för redovisningen.

3.3 Befintliga riskbedömningar

Riskerna med Ulvsundavägen har utretts tidigare för planerad bebyggelse inom bl a projekten Bromma Blocks, Kv Ulvsunda Slott 1 och Kv Ekbacken som ligger i närheten. Istället för att utföra nya beräkningar av individrisk och samhällsrisk används resultatet från

de tidigare analyserna för att bedöma risknivåer och nödvändiga åtgärder inom kv Betongblandaren.

3.3.1 Bromma center (FOI, 2005)

Bromma center, numera Bromma Blocks ligger ca 60 m söder om Betongblandaren. I riskanalysen undersöks möjligheter att etablera ett handelsområde inom det undersökta området. Avståndet från Ulvsundavägen till närmsta fasad på planerad bebyggelse är 25 m.

Förutsättningar som ligger till grund för analysen är följande:

- Uppskattat antal transporter farligt gods: 23 015 fordon per år
- Hastighetsbegränsning 70 km/h
- Antar att det sker $3 \cdot 10^{-7}$ olyckor med farligt gods per fordons km
- Uppskattad fördelning av olika farligt gods klasser:
 - Klass 1 (explosiva ämnen och föremål): 0,1 %
 - Klass 2 (gaser): 6 %
 - Klass 3 (brandfarliga vätskor): 69,5 %
 - Klass 4 (brandfarliga fast ämnen): 0,1 %
 - Klass 5 (oxiderande ämnen och organiska peroxider): 3 %
 - Klass 6 (giftiga ämnen): 15 %
 - Klass 7 (radioaktiva ämnen): 0 %
 - Klass 8 (frätande ämnen): 6 %
 - Klass 9 (övriga ämnen och föremål): 0,3 %

Beräkningarna utfördes sedan för risker förknippade med klass 1, 2, 3 och 5.

För handelsområdet konstateras att samhällsriskerna är höga men att den kan reduceras till en tolerabel nivå genom att vidta riskreducerande åtgärder. Individrisken intill vägen är ca $1 \cdot 10^{-6}$ per år och avtar med avståndet, vilket medför att den är inom en nivå som anses tolerabel om alla rimliga åtgärder är vidtagna alldeles intill vägen.

Följande riskreducerande åtgärder föreslås i rapporten.

- Påkörningskydd/avbärare placeras längs med Ulvsundavägen för att säkerställa ett skyddsavstånd på 25 m.
- Markytor planeras så att vätskor inte kan rinna mot bebyggelsen alternativt uppföring av barriärer, vallar eller diken som förhindrar vätskor att kunna rinna mot bebyggelsen.
- Område mellan bebyggelse och Ulvsundavägen ska inte uppmuntra till stadigvarande vistelse.
- Fönsterytor mot Ulvsundavägen bör begränsas och förses med laminerat glas för att minimera risken för glassplitter vid explosion.

- Bör vara obrännbart material i fasader mot Ulvsundavägen.
- Byggnadsstommar ska utformas med ett robust byggsätt.
- Ska finnas utrymningsvägar bort från Ulvsundavägen
- Luftintag placeras så långt bort från Ulvsundavägen som möjligt.

3.3.2 Kv Ulvsunda Slott 1 (Brandskyddslaget, 2007)

Kv Ulvsunda Slott 1, ligger ca 2 km söder om aktuellt område. I riskanalysen undersöks möjligheterna att lokalisera flerfamiljsbostadshus inom detaljplanen. Avståndet från närmaste flerbostadshus till vägen är ca 15 m. Resultatet av analysen är beroende av hur många transporter och vilka olika typer av gods som beräkningarna utförts för. En inventering av området utfördes för att uppskatta antalet transporter.

Förutsättningar som ligger till grund för analysen är följande:

- ÅDT 30 000 fordon per dygn
- Hastighetsbegränsning 50 km/h
- Uppskattat antal transporter med farligt gods 500-1500 fordon per år
- Uppskattad fördelning av olika farligt gods klasser:
 - klass 1 (explosiva ämnen och föremål): 0,3-0,4 %,
 - klass 2 (gaser): 7-21%
 - klass 3 (brandfarliga vätskor) 79-93%.

Resultatet av analysen är att risken för planerade flerfamiljsbostadshus ca 15 m från vägen är inom det område då riskreducerande åtgärder bör vidtas. Individrisken ligger över $1 \cdot 10^{-7}$ fram till ca 20 m ifrån vägen där individrisken sjunker under $1 \cdot 10^{-7}$ (nedre gränsen för när riskreducerande åtgärder anses nödvändiga).

Följande riskreducerande åtgärder föreslås i rapporten:

- Uppförande av mur för att förhindra påkörning samt att utrunnen vätska rinner mot bebyggelsen.
- Fasader på byggnader som vetter mot Ulvsundavägen ska utföras i material som förhindrar brandspridning in i byggnaden under den tid det tar att utrymma.
- Ventilationssystemet ska utformas så att det kan stängas av på ett enkelt sätt samt att ventilationsintag ska placeras bort från Ulvsundavägen.
- Lokaler där människor vistas mer än tillfälligt ska ha tillgång till åtminstone en väg som vetter bort från Ulvsundavägen.
- Området inom 15 m ifrån Ulvsundavägen ska inte uppmuntra till stadigvarande vistelse.

Vidtas åtgärderna är bedömningen att risken reduceras till en tolerabel nivå.

3.3.3 Kv Ekbacken (Tyréns 2011)

Vid Kv Ekbacken, som ligger ca 1,4 km norr om Betongblandaren planeras radhus på ett avstånd av ca 60 m från vägen.

Förutsättningar som ligger till grund för analysen är följande:

- ÅDT 48 400 fordon per dygn.
- Hastighetsbegränsning 70 km/h.
- Uppskattat antal farligt gods transporter 7100 fordon per år.
- Uppskattad fördelning av olika farligt gods klasser (baserat på ett nationellt snitt):
 - Klass 1 (explosiva ämnen och föremål): 0,9 %
 - Klass 2 (gaser): 12 %
 - Klass 3 (brandfarliga vätskor): 77 %
 - Klass 4 (brandfarliga fast ämnen): 0,9 %
 - Klass 5 (oxiderande ämnen och organiska peroxider): 1 %
 - Klass 6 (giftiga ämnen): 0,6 %
 - Klass 7 (radioaktiva ämnen): 0,1 %
 - Klass 8 (frätande ämnen): 7 %
 - Klass 9 (övriga ämnen och föremål): 0,3 %
- Förväntat antal farligt gods olyckor som leder till utsläpp per år $2,8 \cdot 10^{-7}$.

Resultatet från analysen visar att inga riskreducerande åtgärder ansetts nödvändiga att vidta för den planerade bebyggelsen då avståndet var så pass långt från farligt godsleden.

Individrisken intill vägen är relativt hög men sjunker under den högre nivån ($1 \cdot 10^{-5}$) för DNVs kriterier ca 10 m ifrån närmsta körfält, medan samhällsriskerna är under eller strax över den lägre gränsen för DNVs kriterie, då riskreducerande åtgärder bör vidtas.

3.3.4 Sammanvägd bedömning baserat på tidigare analyser

Riskanalysen för Bromma Center är det äldsta underlaget av de undersökta analyserna. Analysen baseras på det högsta flödet av farligt gods (23 015 fordon per år). Det framgår inte hur flödet uppskattats utan det har tagits fram i samband med en tidigare analys som utfördes år 2002. En inventering av farligt gods utfördes för Ulvsunda Slott år 2005 där ett betydligt mindre flöde uppskattades (500-1500 fordon per år). Inga bränsletransporter till Bromma flyplats förväntas gå förbi Ulvsunda slott. Eventuellt skulle dessa transporter kunna gå förbi Betongblandaren. I den senaste analysen från 2011 antogs ett flöde på 7100 fordon per år som baserat på ett nationellt snitt, avseende transporter och även fördelning av gods. Detta flöde är den aktuella uppskattningen och är konservativt då det gäller det totala trafikarbetet på vägen. Troligen är flödet som beräknades för Bromma Center överskattat. Ingen av analyserna konstaterar att risken är oacceptabel, även om det för Bromma center konstateras att riskreducerande åtgärder måste vidtas. Då inga större

förändringar skett i området sedan handelsområdet tillkom, förväntas resultatet vara relativt representativt även för Betongblandaren. Planerad bebyggelse kommer även att ersätta befintlig bostadsbebyggelse vilket medför att den totala ökningen av boende är relativt marginell inom området. Baserat på detta görs bedömningen att risknivån för Betongblandaren kommer att vara inom ett område då alla rimliga riskreducerande åtgärder ska vidtas.

3.4 Åtgärdsförslag

Den största risken i alla tre analyserna är transporter av brandfarliga vätskor. Brandfarliga vätskor har vanligen konsekvensavstånd inom närområdet (30-50 m i de beräkningar som utförs i samband med framtagandet av RIKTSAM). Avståndet beror på hur stor mängd som släpps ut vid utsläppet och även hur en eventuell pöl kommer att spridas i området. Avståndet som avser 50 m baseras på att pölen kommer att kunna rinna i riktning mot området.

Fullskaleförsök med utsläpp från tankbil har utförts av Stockholms brandförsvär, numera Storstockholms brandförsvärsförbund, för att se hur stor pölarean blir och vilken strålningspåverkan som kan uppstå vid ett bensinutsläpp. I rapporten utförs utsläppsförsök och en pölarea på 300 m² används för att uppskatta konsekvenserna av en pölbrand. I rapporten beräknas att en strålningsnivå på 15 kW/m² (antändning av obehandlad, laserad eller tryckimpregnerad träyta efter ca 5 min) nås på ett avstånd av ca 26 m från brandens centrum. (Stockholms brandförsvär, 1998).

Baserat på detta, bör området mellan fasad och vägen inte uppmuntra till stadigvarande vistelse och planerad byggnad bör skyddas från brandspridning in i byggnaden. För att förhindra brandspridning finns några möjliga åtgärder:

- förhindra att pölen kan ta sig i riktning mot byggnaden med hjälp av väglutning och avkörningsskydd
- skyddsavstånd
- brandskyddade fönster och fasad

En annan risk består av exponering av gaser. Gaserna kan antingen vara brandfarliga eller giftiga. De brandfarliga gaserna kan ge upphov till brandscenarier med relativt korta konsekvensavstånd (20-25 m enligt de beräkningar som togs fram i samband med RIKTSAM), men även betydligt längre avstånd då det avser risken för en BLEVE (boiling liquid expanding vapour explosion) eller vid utsläpp av giftiga gaser (320 m respektive 110 m enligt de beräkningar som togs fram i samband med RIKTSAM). De kortare scenarierna kan hanteras med liknande åtgärder som för pölbränder. För att begränsa skadorna på grund av utsläppt gas är en möjlig åtgärd att inte placera friskluftsintag mot Ulvsundavägen. En annan åtgärd är att installera möjlighet till nödavstängning av ventilationen. Nödavstängningen kräver att det finns en beredskap, t ex genom en bemannad reception. Då detta inte går att uppnå för en normal bostadsbebyggelse bedömer inte Tyréns att åtgärden är effektiv.

Skadorna från en BLEVE beror dels av tryckpåverkan och dels av strålningspåverkan. Skador från klass 1 (explosiva ämnen och föremål) kan också resultera i tryckpåverkan.

Sannolikheten för att en BLEVE ska uppstå är mycket låg (i rapporten från FOA beräknades sannolikheten vara ca $2 \cdot 10^{-8}$ för BLEVE och $2 \cdot 10^{-7}$ per år och km för explosion, medan Brandskyddslaget beräknade frekvensen till $3 \cdot 10^{-8}$ - $6 \cdot 10^{-8}$ per år, för explosion med klass 1 och $5 \cdot 10^{-8}$ - $2 \cdot 10^{-7}$ per år för BLEVE). Möjliga åtgärder är att bygga med rasdämpande stomme och laminerade fönster. Nyttan av åtgärderna bör ställas i relation till kostnaderna för dem. Rasdämpande stomma kan minska skadorna vid en explosion då det inte är lika troligt att större delen av byggnaden kommer att kollapsa, men kollaps kan fortfarande ske. Byggnation med platsgjuten stomme har också normalt bättre motstånd mot explosioner än prefabricerade stommar som monteras på plats. Laminerade fönster hjälper till att undvika glassplitter som skulle kunna uppstå om glaset går sönder på grund av trycket vid en explosion.

3.5 Osäkerheter

Då analysen är en sammanvägning av tidigare underlag som är framtagna för andra delar av Ulvsundavägen medför det att risken för aktuell bebyggelse antingen kan vara överskattad eller underskattad. Riskanalyser baseras på statistik, antaganden och modeller som innehåller osäkerheter. Osäkerheter kan påverka den beräknade risknivån både uppåt och nedåt.

Största osäkerheterna i analyserna ligger troligen i antalet transporter på vägen och fördelningen av de olika klasserna farligt gods.

I den senaste analysen från 2011 har flödet uppskattats och en ökning på 10 % har antagits för att fånga upp en framtida eventuell ökning av trafik. Valda parametrar i analysen är framtagna för att i större utsträckning överskatta risken istället för att underskatta den, vilket medför att resultatet är robust även för den planerade bebyggelsen. I individriskberäkningen tas ingen hänsyn till den planerade bebyggelsen utan resultatet är endast beroende av flödet av gods, vilket medför att resultatet även är representativt för en annan del av Ulvsundavägen. Däremot beror samhällsriskerna på befintlig och planerad bebyggelse/verksamhet inom området. Området där planerad bebyggelse är lokaliserad, utgörs i större utsträckning av handel och industri än området som undersöktes för Kv Ekbacken. Detta medför att resultatet för samhällsriskerna eventuellt är något underskattat. Samhällsriskerna har analyserats för Bromma Blocks, för ett högre flöde av farligt gods i jämförelse med de andra analyserna vilket medför att risknivån i denna analys troligen är överskattad. Befintlig bebyggelse, som saknar skyddsåtgärder, är även med i resultatet. Genom att uppföra ny bebyggelse där riskreducerande åtgärder införs kan detta bidra till att minska riskerna till viss del även om antalet personer i området ökar.

4 RESULTAT

För att beakta att tillräcklig hänsyn tas till att säkerställa en tolerabel risknivå avseende olycksrisker för Kv Betongblandaren anser Tyréns att följande åtgärder ska vidtas och beaktas i den fortsatta planeringen:

- Friskluftsintag ska inte placeras i fasad mot Ulvsundavägen.
- Det ska finnas tillgång till utrymningsvägar som vetter bort från Ulvsundavägen. Det bör säkerställas att boende kan utrymma säkert om en olycka sker på vägen.
- Området mellan husfasad och Ulvsundavägen ska inte uppmuntra till stadigvarande vistelse.
- Fasader, inklusive fönster, på byggnader som vetter mot Ulvsundavägen ska utföras i material som förhindrar brandspridning in i byggnaden under den tid det tar att utrymma. Ett alternativ är att säkerställa att en eventuell pölbrand inte kan röra sig i riktning mot bebyggelsen och införa ett skyddsavstånd på ca 26 m från centrum från förväntad pölutbredning.

Om ett tillräckligt skyddsavstånd inte kan erhållas, till exempel med hjälp av avkörningsskydd, bör eventuella balkonger i fasad som vetter mot vägen vara helt inglasade. Inglasningen får då inte vara öppningsbar förutom med specialverktyg.

Andra åtgärder som bör övervägas är att införa laminerade fönster och rasdämpande stomme. Dessa åtgärder bör utredas mer i detalj för att möjliggöra en avvägning av kostnaden mot nyttan av dem.

5 REFERENSER

Arbetsmiljöverket, *Arbetsskador 2005, 2007*

Brandskyddslaget, *Risikanalys Kv Ulvsunda slott 1, Stockholm, Avseende transporter med farligt gods på Ulvsundavägen, närliggande bensinstation samt in- och ut-flygningar till Bromma flygplats, 2007.*

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

FOI, *Risikanalys Bromma Center, 2005.*

Forsén, R, och Hägvall, O., *Risikanalys Bromma Center, FOI, 2005.*

Länsstyrelserna i Stockholm, Skåne och Västra Götalands län, *Riskhantering i detaljplaneprocessen -Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods, 2006.*

Länsstyrelsen i Stockholm län, *Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer, 2000.*

Länsstyrelsen, uppgifter om Seveso-och farliga-verksamheter inom Stockholms län från O. Paulin-Hansson, 2011-01-12.

RIKTSAM, *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen – Bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods. Rapport 2007:06, Länsstyrelsen i Skåne Län, Samhällsbyggnadsenheten, 2007.*

Räddningsverket, *Farligt gods – riskbedömning vid transport. Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg. Statens Räddningsverk, Karlstad, 1996.*

Räddningsverket, *Dödsbränder 2003, Olycksförebyggande avdelningen Enheten för bebyggelse och miljö. Karlstad, "2004 års utgåva*

Räddningsverket, *Olyckor i siffror, En rapport om olycksutvecklingen i Sverige, Karlstad, 2004b års utgåva*

SCB, befolkningstäthet för Sundbybergs stad. Hämtad från <http://www.ssd.scb.se/databaser/makro/SaveShow.asp> 2010-09-17

SIKA, *Lastbilstrafik 2008, helår, 2009:12, 2009.*

Slettenmark O., *Risikanalyser i detaljplaneprocessen –vem, vad, när och hur?, Länsstyrelsen i Stockholms län, rapport 2003:15, 2003.*

Stockholmstad, *Trafikmätning 2001-2002, 2002.*

Stockholms brandförsvär, *Konsekvenser vid tankbilsolycka med bensin i Stockholms innerstad, 1998.*

Sundbybergs Stad, *Sundbybergs Trafikplan, 2004.*

SWECO VIAK, *Miljökonsekvensbeskrivning, Detaljplan för etapp 3 av handelsområdet vid Bromma flygplats, som utgör del av Ulvsunda 1:1 m.fl. i stadsdelen Riksby (Dp 2004-14499-54) Sluthandling 2008-06-25, 2008.*

Tyréns, *Riskhänsyn i detaljplan, Kv Ekbacken 1 och 2, Sundbybergs stad, 2010*

Vägverket, *Regionalt underlag för kommunal samhällsplanering, publ 2003:179, 2003.*