

Kompletterande riskberäkningar

Kalmar kommun

Risikanalyt i samband med byggnation av universitet, resecentrum, restauranger och hotell vid Ölandskajen/Barlastholmen, Kalmar kommun

Uppdragsgivare: Kalmar kommun
Kontaktperson: Eva-Lena Larsdotter
Uppdragsnummer: 13-028
Datum: 2013-09-26
Handläggare: Lars Magnusson
Kvalitetsgranskare: Jan Nählinder

Dokumentinformation



Uppdragsansvarig/
Handläggare:

Lars Magnusson



Kvalitetsgranskare:

Jan Nählinder

Revidering

Rev	Rev avser	Sign	Kontr	Datum
01	Ändrade antaganden avseende transport N34 och dimensionerande mängd vid explosion.	LM	JN	2013-10-01

Process Safety Group Sweden AB
Box 835
245 18 Staffanstorp
Tel: 040 - 47 18 80
www.psgroup.se
Org.Nr: 556858-7512

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
1.1	Uppdragsbeskrivning	4
1.2	Metod/utförande	4
2	Beräkningsresultat	5
2.1	Samhällsrisk	5
2.2	Individrisk	5
2.3	Förväntat antal döda per år till följd av farligtgodstransport	6
2.4	Explosion av ammoniumnitrat på Tjärhovet	6
3	Slutsats/åtgärder	6
4	Referenser	6
	Bilaga A – Explosion av ammoniumnitrat på Tjärhovet	7

1 Inledning

1.1 Uppdragsbeskrivning

I samband med planerad etablering av universitet, resecentrum, restauranger och hotell vid Ölandskajen/Barlastholmen i Kalmar har Brand & Riskanalys AB upprättat en riskanalys daterad 2013-02-14, senast justerad 2013-05-13.

I denna handling utförs nya beräkningar för att redovisa risknivå vid vidtagande av åtgärder och hastighetssänkning till 40 km/h.

Justeringar är även utförda avseende antaganden om transport av ammoniumnitrat. Antalet transporter antas till 1500 stycken per år (3 ton per transport).

Kompletterande beräkningar redovisas även för ett värsta scenario med explosion av hela mängden ammoniumnitrat som förvaras på Tjärhovet (2500 ton). Sannolikhet för en sådan händelse är mycket låg.

Utöver ändringar enligt ovan används i övrigt samma förutsättningar som för beräkningar i huvudrapporten.

Följande fall redovisas för väg:

- Risknivå nuläge
- Risknivå vid byggnation utan åtgärder
- Risknivå vid byggnation med åtgärder (30 km/h)
- Risknivå vid byggnation med åtgärder (40 km/h)

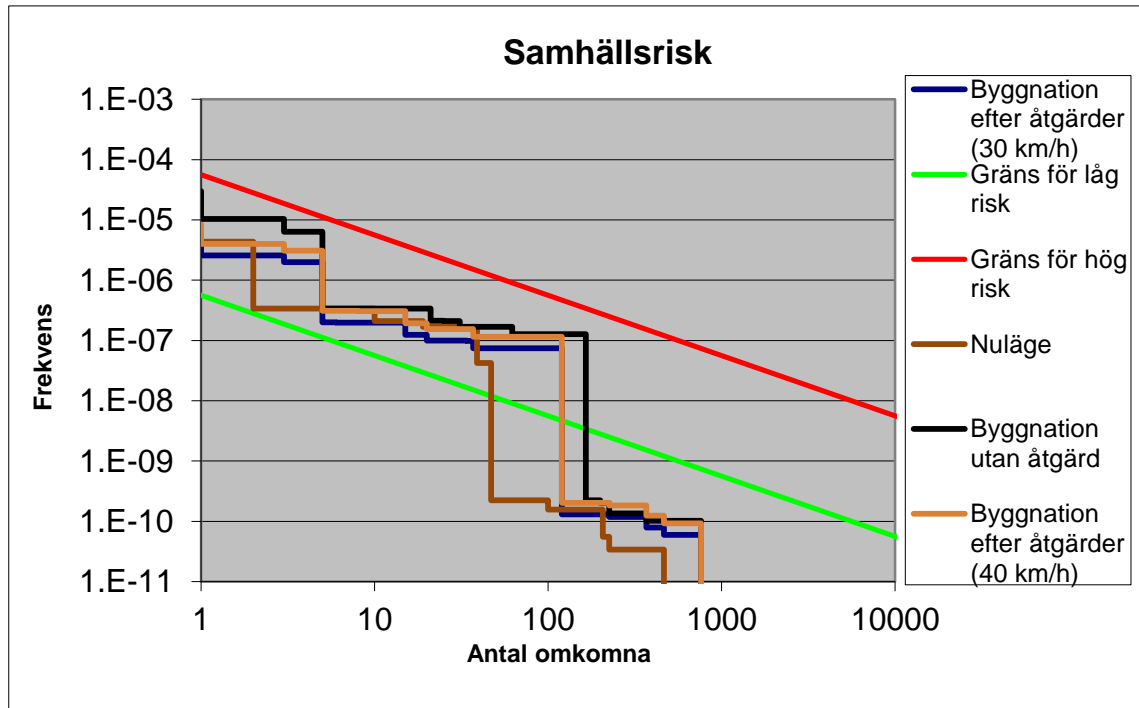
1.2 Metod/utförande

Beräkningsförutsättningar m.m. redovisas inte i denna handling, för information om detta hänvisas till huvudrapporten.

2 Beräkningsresultat

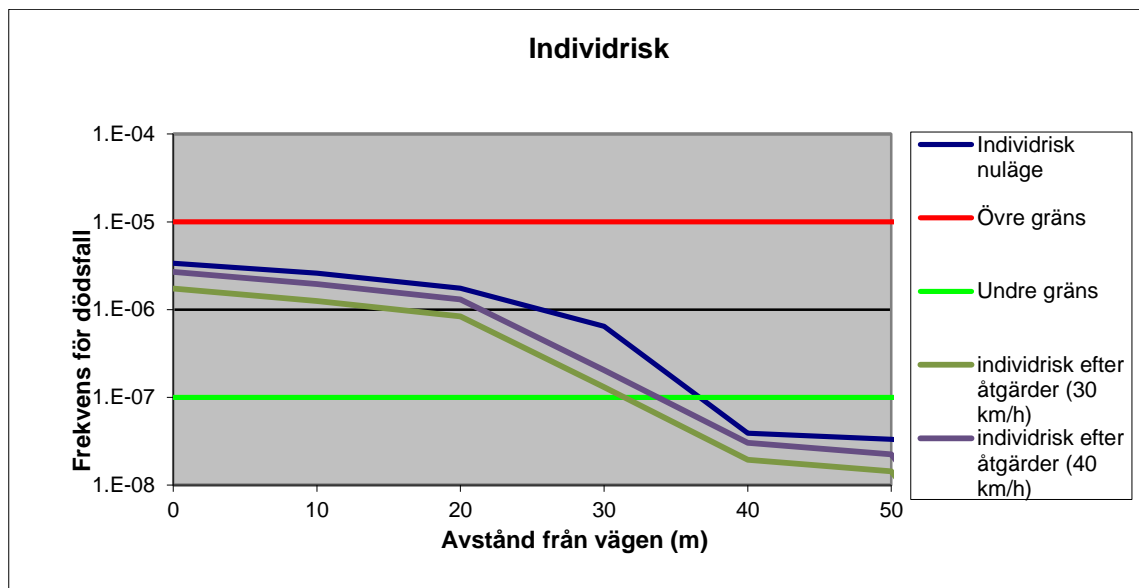
Nedan redovisas resultatet från utförda beräkningar. Resultatet redovisas i form av samhälls- och individrisk samt en beräkning av förväntat antal döda per år. Resultat av explosion av ammoniumnitrat på Tjärhovet redovisas i form av tryck som kan uppstå.

2.1 Samhällsrisk



Med föreslagna åtgärder samt en hastighetssänkning till 40 km/h placeras riskkurvan mellan "Byggnation utan åtgärder" och "Byggnation efter åtgärder (30 km/h)".

2.2 Individrisk



Individrisken påverkas till viss del av den ändrade hastighetsregleringen. Avståndet till gränsen för låg risk (då kurvan korsar den gröna horisontella linjen) är cirka 2 meter längre då hastigheten är 40 km/h i jämförelse med hastighet 30 km/h (34 meter mot 32 meter).

2.3 Förväntat antal döda per år till följd av transport av farligt gods

Förväntat antal döda per år redovisas för de olika fallen enligt nedan:

Nuläge: $4,3 \times 10^{-5}$

Byggnation och åtgärder (30 km/h): $2,6 \times 10^{-5}$

Byggnation och åtgärder (40 km/h): $4,0 \times 10^{-5}$

Förväntat antal döda per år vid ” och hastighetssänkning till 40 km/h” blir fler än vid ”byggnation och hastighetssänkning till 30 km/h” men något färre än ”nuläget”.

2.4 Explosion av ammoniumnitrat på Tjärhovet

Beräkningar i Bilaga A resulterar i att tryck och impulstäthet vid explosion av all förvarad mängd N34 (2500 ton) samtidigt blir 125 kPa respektive 15 kPas. För att undvika byggnadsras till följd av explosion kan stomme/fönster anpassas för att motstå en sådan explosion.

3 Slutsats/åtgärder

För att minska konsekvens vid explosion kan byggnader utföras med en stomme som motstår dimensionerande tryck och impulstäthet (125 kPa/15 kPas). Exempel på stomme som uppfyller detta är en stomme av platsgjuten betong (väggar/pelare av 20 cm betong). Våningshöjd 3,5 meter.

Fönster utförs laminerade för att minska skaderisk till följd av glassplitter.

Sannolikhet för en så stor explosion som beräkningar utförs för är mycket låg.

Riskenivån blir högre om hastigheten sänks till 40 km/h jämfört med 30 km/h. Risknivån är dock fortfarande inom ALARP-området, d.v.s. det område då risknivån kan accepteras under vissa förutsättningar.

4 Referenser

Risikanalys för universitet, resecentrum, restauranger och hotell vid Ölandskajen/Barlastholmen, Kalmar kommun. Upprättad 2013-02-14, Justerad 2013-05-13.

Forsén (1999), Konsekvenser vid explosioner, Rikard Forsén, FOA 1999.

Bilaga A – Explosion av ammoniumnitrat på Tjärhovet

Beräkningar utförs enligt metod beskriven av Forsén (1999).

Dimensionerande förutsättningar

Avstånd:	350 m
Mängd:	2 500 000 kg
Korrigerig TNT-ekvivalent:	0,2
Korrigerig för explosion i marknivå:	1,8
Korrigerig för vinkelrätt infallande tryck:	2,5

Beräkning av tryck och impulstäthet

Skalat avstånd $350/(2\,500\,000*0,2*1,8)^{(1/3)} =$	3,6 m/kg ^{1/3}
Resultat övertryck:	0,05 MPa
Tryck efter korrigerig infallsvinkel:	125 kPa
Skalad impulstäthet:	0,06 kPa/kg ^{-1/3}
Impulstäthet: $0,06 * (2\,500\,000*0,2*1,8)^{(1/3)} =$	5,8 kPas
Resultatad impulstäthet: $5,8 * 2,5 =$	14,4 kPas

Kontroll av skada på platsgjuten betongbyggnad

För att kontrollera om en byggnad klarar detta tryck görs beräkning för följande byggnad:

Stomme av platsgjuten betong (väggar/pelare av 20 cm betong).

Våningshöjd 3,5 meter

Pc: 200 kPa

Ic: 2,5 kPas

$2,5/14,4 + 200/125 = 1,77 > 1$, d.v.s. väggen raseras inte.