

BRANDSKYDDSLAGET

Dokumenttyp	BILAGA C – RISKBERÄKNINGAR
	Väsby Entré Upplands Väsby kommun
Datum	2013-10-17
Status	SLUTRAPPORT
Handläggare	Rosie Kvål & Erik Hall Midholm Tel: 08-588 188 00 E-post: rosie.kval@brandskyddslaget.se
Internkontroll	Lisa Åkesson
Uppdragsledare	Rosie Kvål
Uppdragsgivare	Upplands Väsby kommun
Uppdragsnummer	106639

Stockholm • Karlstad • Falun • Gävle • Malmö • Örebro

Brandskyddslaget AB
Box 9196
Långholmsgatan 27, 10 tr
102 73 Stockholm

Telefon/Fax
08-588 188 00
08-588 188 62

Internet
www.brandskyddslaget.se
info@brandskyddslaget.se

Organisationsnummer
556634-0278
Innehar F-skattebevis

1 INLEDNING

I denna bilaga beräknas den sammanvägda risken (frekvens x konsekvens) för de olycksrisker (skadescenarier) som bedömts kunna påverka risknivån för ny bebyggelse inom planområdet. Den sammanvägda risken kommer att redovisas med riskmått individrisk respektive samhällsrisk.

2 BERÄKNING AV INDIVIDRISK

2.1 METODIK

Den platsspecifika individrisken redovisas i form av individriskprofiler som anger den avståndsberoende frekvensen för att en fiktiv person ska omkomma till följd av en negativ exponering från de studerade riskkällorna.

Individrisken beräknas som den kumulativa frekvensen för att omkomma på ett specifikt avstånd från riskkällan. Detta innebär att på en punkt t.ex. 100 meter från riskkällan så är individrisken densamma som frekvensen för alla skadescenarier med ett skadeområde ≥ 100 meter.

Vid redovisning av individrisken är det ett par faktorer som behöver beaktas, dels var en olycka antas inträffa och dels skadeområdets utbredning:

1. De konsekvensberäkningar som redovisas i bilaga B visar att andelen personer inom skadeområdet som bedöms omkomma minskar med avståndet från riskkällan. Detta innebär även att sannolikheten för att den fiktiva personen som studeras vid beräkning av individrisk omkommer också minskar med avståndet för respektive skadescenario. Med avseende på respektive skadescenario reduceras därför individrisken för olika avståndsnivåer enligt konsekvensberäkningarna.
2. De beräknade skadeområden för olycksscenarierna skiljer sig i förhållande till den järnvägssträcka som studeras (1 000 m). Detta innebär att det inte är givet att en person som befinner sig inom kritiskt område i planområdet omkommer om en olycka inträffar på den aktuella sträckan. För skadescenarier med mycket stort skadeområde kan fallet vara det motsatta, d.v.s. personer inom planområdet kan omkomma även om olyckan inträffar utanför den studerade sträckan.

För att ta hänsyn till detta reduceras frekvensen beroende på skadeområdets utbredning. Grovt antas att ett scenario kan påverka en så stor andel av den studerade sträckan som scenariots skadeområde i båda riktningar utgör. Exempelvis innebär detta för ett olycksscenario med beräknat skadeområde ca 100 meter att frekvensen multipliceras med 0,2 för en 1 km lång järnvägssträcka.

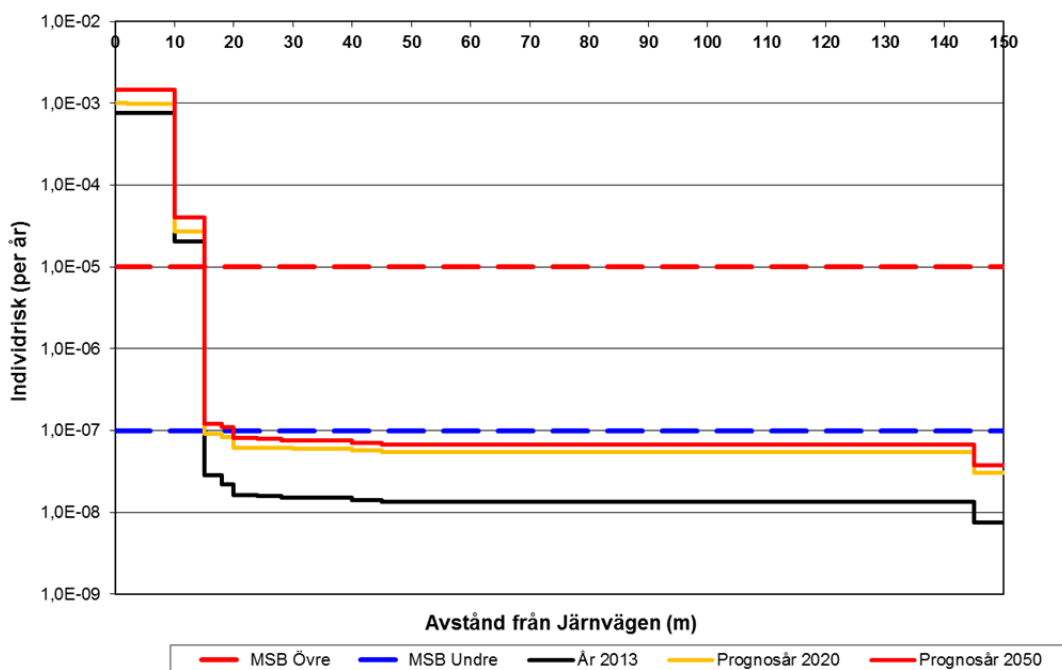
3. För vissa olycksscenarier förknippade med gaser (både brännbara och giftiga) blir skadeområdet inte cirkulärt. Detta innebär i sin tur att det inte är givet att en person som befinner sig inom det kritiska området omkommer. För dessa scenarier reduceras frekvensen ytterligare med avseende på gasplymens spridningsvinkel.
4. Detsamma gäller urspårningsolyckor där endast en sida av programområdet kommer att påverkas. Olycksfrekvensen för respektive scenario har beräknats för den totala tågtrafiken på de två yttre spåren. För dessa scenarier reduceras frekvensen ytterligare med avseende på att endast hälften av urspårningarna påverkar respektive sida.

2.2 BEDÖMNINGSKRITERIER

Den beräknade individrisken kommer att värderas utifrån de kriterier för acceptans av risk som redovisas i *Värdering av risk /1/*, se avsnitt 5.3 i huvudrapporten. Riskkriterierna redovisas även i figur C.1-C.2.

2.3 RESULTAT

I Figur C.1 redovisas individrisken för programområdet och dess omgivning som funktion av avståndet till Ostkustbanan. Riskprofilen som redovisas gäller för obebyggd mark där ingen hänsyn tas till eventuell konsekvensreducerande effekt av exempelvis framförliggande bebyggelse och andra avskärmande barriärer. Avståndet utgår från järnvägens närmaste spårmitt. Individrisken redovisas för år 2013 respektive för prognosåren år 2020 och år 2050.



Figur C.1. Individrisk för person inom programområdet som funktion av avståndet till Ostkustbanan. Utan hänsyn tagen till nivåskillnader, bebyggelse och avskärmande barriärer. Avståndet utgår från järnvägens närmaste spårmitt. (Observera att frekvensen redovisas med logaritmisk skala.)

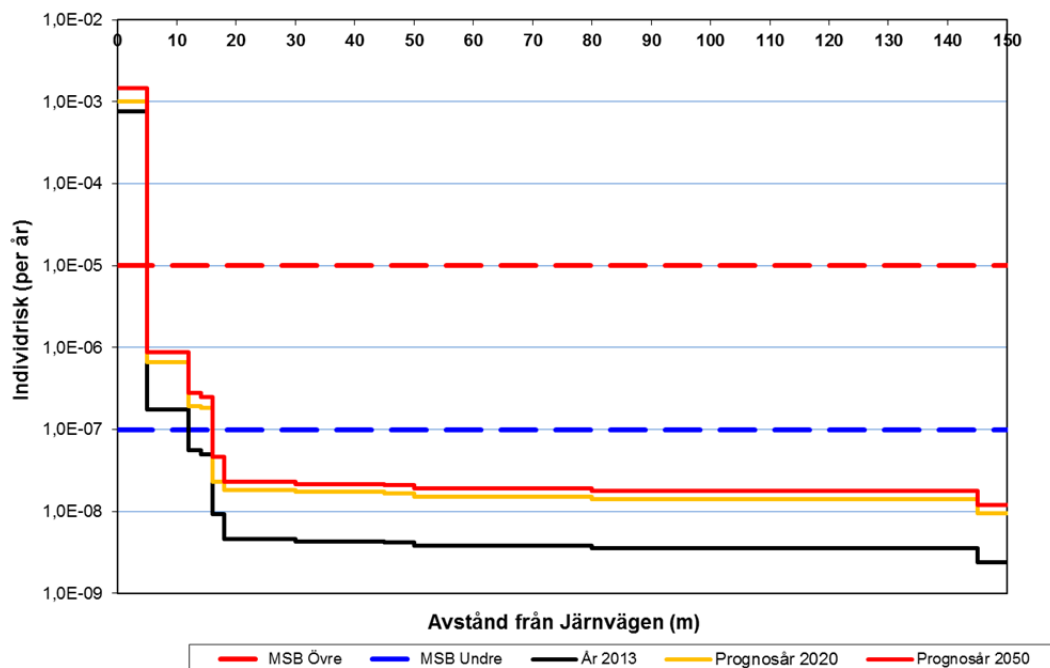
I bilaga B beräknas även skadeområden med avseende på personer som vistas inomhus. Dessa konsekvensberäkningar utgår från förutsatt byggnadsutformning vid ny bebyggelse inom programområdet. För majoriteten av skadescenarierna har bebyggelsen en reducerande effekt på skadeavstånd och sannolikheten att omkomma (bl.a. olycka med brännbar respektive giftig gas, brandfarliga vätskor samt urspårning). För skadescenarier med explosiva ämnen bedöms däremot skadeavstånden och sannolikheten att omkomma vara högre inomhus.

I figur C.2 redovisas individrisken för programområdet och dess omgivning som funktion av avståndet till Ostkustbanan där hänsyn tas till planerad bebyggelse. Diagrammet redovisas för Delsträcka 2 (Mitt). Diagrammet bedöms ge en bättre bild över individrisknivån inom programområdet vid ny bebyggelse där hänsyn bl.a. tas till den reducerande effekten av förutsatta byggnadstekniska åtgärder för parkeringsgaragen och bussterminal inom Delsträcka 2 (Mitt).

/1/ Värdering av risk, Statens räddningsverk, Det Norske Veritas, 1997

BRANDSKYDDSLAGET

För Delsträcka 1 (Norr) respektive Delsträcka 3 (Söder) bedöms individriskprofilen inomhus vara mer lik den i figur C.1.



Figur C.2. Individrisk för person inom programområdet som funktion av avståndet till Ostkustbanan. Med hänsyn tagen till nivåskillnader samt förutsatt byggnadsutformning och avskärmande barriärer vid bebyggelse nära järnvägen.

Avståndet utgår från järnvägens närmaste spårmitt.

(Observera att frekvensen redovisas med logaritmisk skala.)

Underlaget som använts för beräkning av individriskprofilerna redovisas i tabell C.1-C.2. Den reducerade frekvensen som redovisas utgör den beräknade frekvensen för respektive skadescenario på den studerade sträckan multiplicerat med sannolikheten för ovanstående faktorer (d.v.s. sannolikheten att omkomma, andelen av sträckan respektive andelen av ett cirkulärt område).

Tabell C. 1. Underlag för beräkning av individrisk inom programområdet med avseende på Ostkustbanan. Utan hänsyn tagen till bebyggelse. Avståndet utgår från järnvägens närmaste spårmitt.

Scenario	Skadeavstånd (meter)	Slh att omkomma	Andel som kan påverka planområdet	Andel av cirkel	Reducerad frekvens (per år)		
					År 2013	År 2020	År 2050
Klass 1. Explosiva ämnen							
< 700 kg massexplosion	20	10%	4,0%	100,0%	2,9E-12	1,2E-11	1,5E-11
700-2000 kg massexplosion	30	25%	6,0%	100,0%	4,0E-13	1,6E-12	2,0E-12
2000-4000 kg massexplosion	40	50%	8,0%	100,0%	1,1E-12	4,3E-12	5,3E-12
> 25 000 kg massexplosion	70	100%	14,0%	100,0%	3,8E-12	1,5E-11	1,9E-11
Klass 2.1. Brännbara gaser							
Liten jetflamma	5	50%	1,0%	19,1%	5,4E-11	2,2E-10	2,7E-10
Liten gasmolnexplosion	5	50%	1,0%	6,4%	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Stor jetflamma	45	50%	9,0%	17,7%	9,0E-10	3,6E-09	4,5E-09
Stor gasmolnexplosion	145	50%	29,0%	18,1%	7,5E-09	3,0E-08	3,7E-08
BLEVE brännbar gas	265	50%	53,0%	100,0%	7,7E-09	3,1E-08	3,9E-08

Forts tabell C.1.

Scenario	Skadeavstånd (meter)	Slit att omkomma	Andel som kan påverka planområdet	Andel av cirkel	Reducerad frekvens (per år)		
					År 2013	År 2020	År 2050
Klass 2.3. Giftiga gaser							
Litet läckage giftig gas	10	100%	2,0%	6,4%	3,8E-11	1,5E-10	1,9E-10
	30	50%	6,0%	10,6%	9,6E-11	3,8E-10	4,8E-10
	50	5%	10,0%	9,6%	1,4E-11	5,7E-11	7,2E-11
Stort läckage giftig gas	250	100%	50,0%	8,9%	1,3E-09	5,4E-09	6,7E-09
	370	50%	74,0%	10,3%	1,1E-09	4,6E-09	5,7E-09
	430	5%	86,0%	13,3%	1,7E-10	6,9E-10	8,6E-10
Klass 3. Brandfarliga vätskor							
Liten pölbrand	1	100%	0,2%	100,0%	4,4E-09	4,4E-09	2,2E-08
	8	50%	1,6%	100,0%	1,8E-08	1,8E-08	8,8E-08
	20	1%	4,0%	100,0%	8,8E-10	8,8E-10	4,4E-09
Stor pölbrand	2	100%	0,4%	100,0%	5,3E-09	5,3E-09	2,6E-08
	10	50%	2,0%	100,0%	1,3E-08	1,3E-08	6,6E-08
	28	1%	5,6%	100,0%	7,4E-10	7,4E-10	3,7E-09
Godsvagnsbrand	2	100%	0,4%	100,0%	1,2E-09	4,9E-09	6,2E-09
	10	50%	2,0%	100,0%	3,1E-09	1,2E-08	1,5E-08
	24	1%	4,8%	100,0%	1,5E-10	5,9E-10	7,4E-10
Klass 5. Oxiderande ämnen och organiska peroxider							
Explosionsartad självtändning motsvarande 2-4 ton masseexplosion	40	50%	8,0%	100,0%	8,3E-10	3,3E-09	4,2E-09
Explosionsartad självtändning motsvarande > 4 ton masseexplosion	70	100%	14,0%	100,0%	2,9E-11	1,2E-10	1,5E-10
Urspåring							
Liten urspåring persontåg	10	100%	23,0%	50,0%	7,4E-04	9,7E-04	1,4E-03
Medelstor urspåring persontåg	15	100%	9,5%	50,0%	2,1E-05	2,7E-05	4,0E-05
Stor urspåring persontåg	18	100%	1,5%	50,0%	6,4E-09	8,5E-09	1,3E-08
Tågbrand							
Stor tågbrand (100 MW)	1	100%	0,2%	100,0%	9,9E-08	4,0E-07	4,9E-07
	2	50%	0,4%	100,0%	9,9E-08	4,0E-07	4,9E-07
	14	1%	2,8%	100,0%	1,4E-08	5,5E-08	6,9E-08
Mycket stor tågbrand (200 MW)	1	100%	0,2%	100,0%	2,5E-08	9,9E-08	1,2E-07
	4	50%	0,8%	100,0%	4,9E-08	2,0E-07	2,5E-07
	20	1%	4,0%	100,0%	4,9E-09	2,0E-08	2,5E-08

Tabell C.2. Underlag för beräkning av individrisk inom programområdet med avseende på Ostkustbanan. Med hänsyn tagen till bebyggelse. Avståndet utgår från järnvägens närmaste spårmit.

Scenario	Skadeavstånd (meter)	SIH att omkomma	Andel som kan påverka planområdet	Andel av cirkel	Reducerad frekvens (per år)		
					År 2013	År 2020	År 2050
Klass 1. Explosiva ämnen							
< 700 kg massexplosion	10	80%	2,0%	100,0%	1,2E-11	4,7E-11	5,8E-11
	30	15%	6,0%	100,0%	6,6E-12	2,6E-11	3,3E-11
700-2000 kg massexplosion	20	80%	4,0%	100,0%	8,6E-13	3,4E-12	4,3E-12
	60	15%	12,0%	100,0%	4,8E-13	1,9E-12	2,4E-12
2000-4000 kg massexplosion	30	80%	6,0%	100,0%	1,3E-12	5,1E-12	6,4E-12
	80	15%	16,0%	100,0%	6,4E-13	2,6E-12	3,2E-12
> 25 000 kg massexplosion	50	80%	10,0%	100,0%	2,2E-12	8,6E-12	1,1E-11
	200	15%	40,0%	100,0%	1,6E-12	6,5E-12	8,1E-12
Klass 2.1. Brännbara gaser							
Liten jetflamma	5	10%	1,0%	19,1%	1,1E-11	4,4E-11	5,4E-11
Liten gasmolnsexplosion	5	10%	1,0%	6,4%	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Stor jetflamma	45	10%	9,0%	17,7%	1,8E-10	7,2E-10	9,0E-10
Stor gasmolnsexplosion	145	10%	29,0%	18,1%	1,5E-09	6,0E-09	7,5E-09
BLEVE brännbar gas	265	10%	53,0%	100,0%	1,5E-09	6,2E-09	7,7E-09
Klass 2.3. Giftiga gaser							
Litet läckage giftig gas	0	100%	0,0%	0,0%	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
	0	50%	0,0%	0,0%	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
	15	5%	3,0%	31,8%	1,4E-11	5,7E-11	7,2E-11
Stort läckage giftig gas	50	100%	10,0%	44,6%	1,3E-09	5,4E-09	6,7E-09
	260	50%	52,0%	14,7%	1,1E-09	4,6E-09	5,7E-09
	345	5%	69,0%	16,6%	1,7E-10	6,9E-10	8,6E-10
Klass 3. Brandfarliga vätskor							
Liten pölbrand	14	10%	2,8%	100,0%	6,2E-09	6,2E-09	3,1E-08
Stor pölbrand	18	10%	3,6%	100,0%	4,8E-09	4,8E-09	2,4E-08
Godsvagnsbrand	16	10%	3,2%	100,0%	9,9E-10	4,0E-09	4,9E-09
Klass 5. Oxiderande ämnen och organiska peroxider							
Explosionsartad självantändning motsvarande 2-4 ton massexplosion	30	80%	3,0%	100,0%	5,0E-10	2,0E-09	2,5E-09
	80	15%	8,0%	100,0%	2,5E-10	1,0E-09	1,2E-09
Explosionsartad självantändning motsvarande > 4 ton massexplosion	50	80%	5,0%	100,0%	8,4E-12	3,4E-11	4,2E-11
	200	15%	20,0%	100,0%	6,3E-12	2,5E-11	3,2E-11
Urspåring							
Liten urspåring persontåg	5	100%	23,0%	50,0%	7,4E-04	9,7E-04	1,4E-03
Medelstor urspåring persontåg	5	100%	9,5%	50,0%	2,1E-05	2,7E-05	4,0E-05
Stor urspåring persontåg	5	100%	1,5%	50,0%	6,4E-09	8,5E-09	1,3E-08
Liten urspåring godståg	5	100%	16,5%	50,0%	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Medelstor urspåring godståg	5	100%	8,5%	50,0%	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Stor urspåring godståg	5	100%	0,5%	50,0%	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Tågbrand							
Stor tågbrand (100 MW)	12	10%	2,4%	100,0%	1,2E-07	4,8E-07	5,9E-07
Mycket stor tågbrand (200 MW)	16	10%	3,2%	100,0%	4,0E-08	1,6E-07	2,0E-07

3 BERÄKNING AV SAMHÄLLSRISK

3.1 METODIK

Samhällsrisknivån presenteras som en F/N-kurva, vilket anger den kumulativa frekvensen för N, eller fler än N, antal omkomna inom det studerade området till följd av olycka på Ostkustbanan. I bilaga B redovisas omfattningen av det studerade området, vilket omfattar både aktuellt planområde samt omgivande bebyggelse inom 150 meter från järnvägen. Samhällsrisken har beräknats både med och utan planerad ny bebyggelse inom aktuellt planområde.

Det finns ett flertal olika parametrar som påverkar samhällsrisken, framförallt med avseende på konsekvensernas storlek vid händelse av en olycka. Enligt bilaga B har konsekvensberäkningarna genomförts konservativt med avseende på den nya bebyggelsen:

1. Det studerade området har delats upp i tre delsträckor med hänsyn till programområdets utformning samt variationer i planerad bebyggelse kommer, se bilaga B. För respektive delsträcka studeras skadescenarierna utifrån de förutsättningar som innebär så stora konsekvenser som möjligt för själva programområdet. Det antas konservativt att skadescenarierna inträffar mitt respektive delsträcka. Vid sammanställningen av samhällsrisken för den studerade järnvägssträckan antas att de beräknade konsekvenserna kan inträffa oavsett var på respektive delsträckan som olyckan inträffar. Detta är ett konservativt antagande som säkerställer att risknivån för det aktuella programområdet inte underskattas med hänsyn till kringliggande bebyggelse. För att ta hänsyn till detta reduceras den totala frekvensen beroende på respektive delsträckas längd i förhållande till den totala studerade sträckan.
2. Enligt avsnitt 2.1 så blir skadeområdet för vissa skadescenarier förknippade med gaser samt urspårning inte cirkulära. Med hänsyn till programområdets utformning samt variationer i planerad bebyggelse kan konsekvenserna variera beroende på vilken sida av järnvägen som påverkas. Konsekvensberäkningarna för dessa scenarier har därför genomförts för skadeområden väster respektive öster om järnvägen. Vid sammanvägningen av samhällsrisken delas frekvensen för dessa scenarier upp med hänsyn till om de innebär skadeområden väster eller öster om järnvägen (d.v.s. 50/50).
3. Vidare antas respektive skadescenario inträffa då personantalet inom det studerade området är som störst, vilket innebär största möjliga konsekvenser. Vid sammanställningen av samhällsrisken antas att dessa konsekvenser uppstår oavsett vilken tid på dygnet eller året som olyckan inträffar. Även detta innebär en konservativ skattning av samhällsrisken.
4. Enligt bilaga B uppskattas antal omkomna för vissa skadescenarier till < 1. I sammanvägningen av samhällsrisknivån antas dessa motsvara 1 omkomna, vilket innebär en konservativ skattning av samhällsrisken.

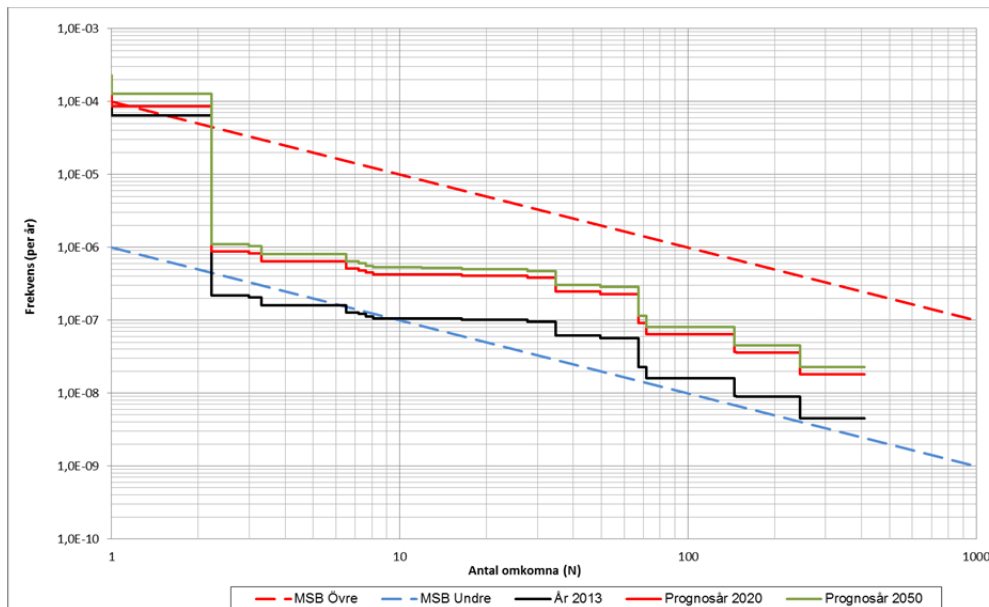
3.2 BEDÖMNINGSKRITERIER

Den beräknade samhällsrisken kommer att värderas utifrån de kriterier för acceptans av risk som redovisas i *Värdering av risk /1/*, se avsnitt 5.3 i huvudrapporten. Riskkriterierna redovisas även i Figur C.3-C.4.

3.3 RESULTAT

3.3.1 Nollalternativet

I figur C.3 redovisas den uppskattade samhällsriskin inom det studerade området, vilket omfattar både aktuellt programområdet samt omgivande bebyggelse inom 150 meter från Ostkustbanan. I figuren redovisas samhällsriskin för nollalternativet (d.v.s. utan planerad ny bebyggelse inom programområdet). Samhällsriskin redovisas för år 2013 respektive för prognosåren år 2020 och år 2050.



Figur C.3. Samhällsrisk för programområdet Väsby Entré samt dess omgivning inom 150 meter från järnvägen med avseende på olycksrisker förknippade med järnvägen. Nollalternativet. (Observera att frekvens och konsekvens redovisas med logaritmisk skala.)

Underlaget som använts för beräkning av samhällsriskin redovisas i tabell C.3. Med hänsyn till ovanstående resonemang genomförs inga reduktioner av den beräknade frekvensen för respektive skadescenario. Konsekvenserna av respektive skadescenario antas vara desamma oavsett olyckans placering, tid på dygnet och året.

Den reducerade frekvensen som redovisas utgör den beräknade frekvensen för respektive skadescenario på den studerade sträckan multiplicerat med sannolikheten för ovanstående faktorer (d.v.s., andelen av total sträcka sträckan respektive andelen av ett cirkulärt område).

Tabell C.3. Underlag för beräkning av samhällsrisk. Nollalternativet.

Scenario	Antal omkomna	Andel av sträcka	Andel av cirkel	Reducerad frekvens		
				År 2013	År 2020	År 2050
Delområde 1 (Norr) = 300 meter						
Klass 1. Explosiva ämnen						
< 700 kg massexplosion	0	30,0%	100,0%	2,2E-10	8,7E-10	1,1E-09
700-2000 kg massexplosion	1	30,0%	100,0%	8,0E-12	3,2E-11	4,0E-11
2000-4000 kg massexplosion	7	30,0%	100,0%	8,0E-12	3,2E-11	4,0E-11
> 25 000 kg massexplosion	102	30,0%	100,0%	8,1E-12	3,2E-11	4,0E-11
Klass 2.1. Brännbara gaser						
Liten jetflamma						
- Väster	0	30,0%	50,0%	6,8E-09	2,7E-08	3,4E-08
- Öster	0	30,0%	50,0%	6,8E-09	2,7E-08	3,4E-08
Liten gasmolnsexplosion						
- Väster	0	30,0%	50,0%	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
- Öster	0	30,0%	50,0%	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Stor jetflamma						
- Väster	0	30,0%	50,0%	1,3E-08	5,3E-08	6,7E-08
- Öster	1	30,0%	50,0%	1,3E-08	5,3E-08	6,7E-08
Stor gasmolnsexplosion						
- Väster	0	30,0%	50,0%	3,4E-08	1,4E-07	1,7E-07
- Öster	35	30,0%	50,0%	3,4E-08	1,4E-07	1,7E-07
BLEVE brännbar gas	72	30,0%	100,0%	6,9E-09	2,8E-08	3,4E-08
Klass 2.3. Giftiga gaser						
Litet läckage giftig gas						
- Väster	0	30,0%	50,0%	4,5E-09	1,8E-08	2,3E-08
- Öster	0	30,0%	50,0%	4,5E-09	1,8E-08	2,3E-08
Stort läckage giftig gas						
- Väster	16	30,0%	50,0%	4,5E-09	1,8E-08	2,3E-08
- Öster	245	30,0%	50,0%	4,5E-09	1,8E-08	2,3E-08
Klass 3. Brandfarliga vätskor						
Liten pölbrand	0	30,0%	100,0%	6,6E-07	6,6E-07	3,3E-06
Stor pölbrand	0	30,0%	100,0%	4,0E-07	4,0E-07	2,0E-06
Godsvagnsbrand	0	30,0%	100,0%	9,3E-08	3,7E-07	4,6E-07
Klass 5. Oxiderande ämnen och organiska peroxider						
Explosionsartad självantändning, dim. scenario (motsvarar 2 000- 4 000 kg massexplosion)	7	30,0%	100,0%	6,2E-09	2,5E-08	3,1E-08
Explosionsartad självantändning, worst case (motsvarar > 4 000 kg massexplosion)	102	30,0%	100,0%	6,3E-11	2,5E-10	3,2E-10
Urspårning						
Liten urspårning persontåg						
- Väster	0	30,0%	50,0%	9,6E-04	1,3E-03	1,9E-03
- Öster	0	30,0%	50,0%	9,6E-04	1,3E-03	1,9E-03
Medelstor urspårning persontåg						
- Väster	0	30,0%	50,0%	6,5E-05	8,5E-05	1,3E-04
- Öster	0	30,0%	50,0%	6,5E-05	8,5E-05	1,3E-04
Stor urspårning persontåg						
- Väster	0	30,0%	50,0%	1,3E-07	1,7E-07	2,5E-07
- Öster	0	30,0%	50,0%	1,3E-07	1,7E-07	2,5E-07

Forts. Tabell C.3.

Scenario	Antal omkomna	Andel av sträcka	Andel av cirkel	Reducerad frekvens		
				År 2013	År 2020	År 2050
Tågbrand						
Stor tågbrand (100 MW)	0	30,0%	100,0%	1,5E-05	5,9E-05	7,4E-05
Mycket stor tågbrand (200 MW)	0	30,0%	100,0%	3,7E-06	1,5E-05	1,9E-05
Delområde 2 (Mitt) = 300 meter						
Klass 1. Explosiva ämnen						
< 700 kg masseexplosion	0	30,0%	100,0%	2,2E-10	8,7E-10	1,1E-09
700-2000 kg masseexplosion	3	30,0%	100,0%	8,0E-12	3,2E-11	4,0E-11
2000-4000 kg masseexplosion	8	30,0%	100,0%	8,0E-12	3,2E-11	4,0E-11
> 25 000 kg masseexplosion	147	30,0%	100,0%	8,1E-12	3,2E-11	4,0E-11
Klass 2.1. Brännbara gaser						
Liten jetflamma						
- Väster	0	30,0%	50,0%	6,8E-09	2,7E-08	3,4E-08
- Öster	0	30,0%	50,0%	6,8E-09	2,7E-08	3,4E-08
Liten gasmolnexplosion						
- Väster	0	30,0%	50,0%	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
- Öster	0	30,0%	50,0%	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Stor jetflamma						
- Väster	0	30,0%	50,0%	1,3E-08	5,3E-08	6,7E-08
- Öster	3	30,0%	50,0%	1,3E-08	5,3E-08	6,7E-08
Stor gasmolnexplosion						
- Väster	7	30,0%	50,0%	3,4E-08	1,4E-07	1,7E-07
- Öster	67	30,0%	50,0%	3,4E-08	1,4E-07	1,7E-07
BLEVE brännbar gas	144	30,0%	100,0%	6,9E-09	2,8E-08	3,4E-08
Klass 2.3. Giftiga gaser						
Litet läckage giftig gas						
- Väster	0	30,0%	50,0%	4,5E-09	1,8E-08	2,3E-08
- Öster	1	30,0%	50,0%	4,5E-09	1,8E-08	2,3E-08
Stort läckage giftig gas						
- Väster	50	30,0%	50,0%	4,5E-09	1,8E-08	2,3E-08
- Öster	409	30,0%	50,0%	4,5E-09	1,8E-08	2,3E-08
Klass 3. Brandfarliga vätskor						
Liten pölbrand	0	30,0%	100,0%	6,6E-07	6,6E-07	3,3E-06
Stor pölbrand	0	30,0%	100,0%	4,0E-07	4,0E-07	2,0E-06
Godsvagnsbrand	0	30,0%	100,0%	9,3E-08	3,7E-07	4,6E-07
Klass 5. Oxiderande ämnen och organiska peroxider						
Explosionsartad självantändning, dim. scenario (motsvarar 2 000- 4 000 kg masseexplosion)	8	30,0%	100,0%	6,2E-09	2,5E-08	3,1E-08
Explosionsartad självantändning, worst case (motsvarar > 4 000 kg masseexplosion)	147	30,0%	100,0%	6,3E-11	2,5E-10	3,2E-10

BRANDSKYDDSLAGET

Forts. Tabell C.3.

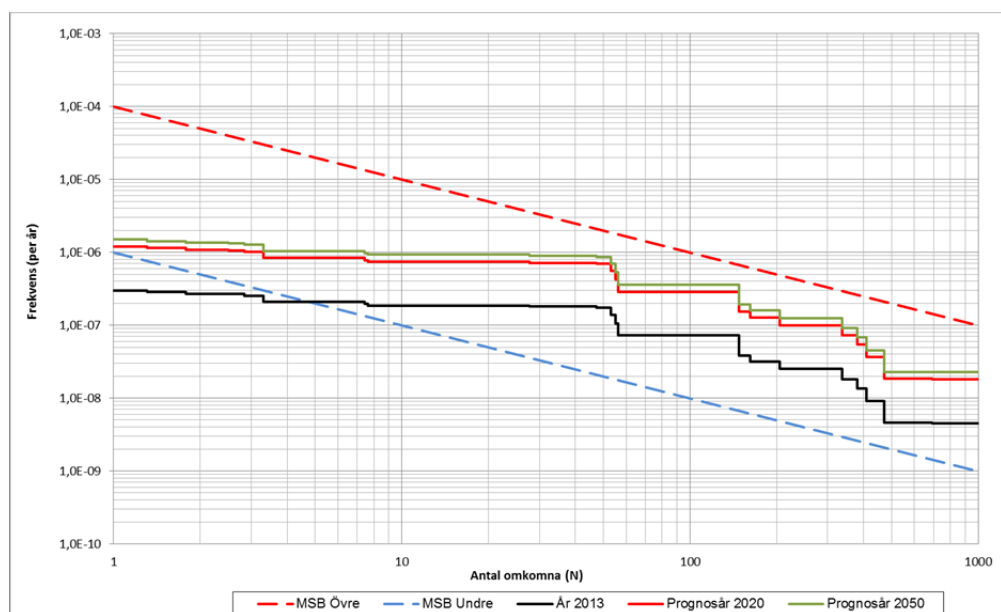
Scenario	Antal omkomna	Andel av sträcka	Andel av cirkel	Reducerad frekvens		
				År 2013	År 2020	År 2050
Urspårning						
Liten urspårning persontåg						
- Väster	0	30,0%	50,0%	9,6E-04	1,3E-03	1,9E-03
- Öster	0	30,0%	50,0%	9,6E-04	1,3E-03	1,9E-03
Medelstor urspårning persontåg						
- Väster	0	30,0%	50,0%	6,5E-05	8,5E-05	1,3E-04
- Öster	2	30,0%	50,0%	6,5E-05	8,5E-05	1,3E-04
Stor urspårning persontåg						
- Väster	0	30,0%	50,0%	1,3E-07	1,7E-07	2,5E-07
- Öster	1	30,0%	50,0%	1,3E-07	1,7E-07	2,5E-07
Tågbrand						
Stor tågbrand (100 MW)	0	30,0%	100,0%	1,5E-05	5,9E-05	7,4E-05
Mycket stor tågbrand (200 MW)	0	30,0%	100,0%	3,7E-06	1,5E-05	1,9E-05
Delområde 3 (Söder) = 400 meter						
Klass 1. Explosiva ämnen						
< 700 kg masseexplosion	0	40,0%	100,0%	2,9E-10	1,2E-09	1,5E-09
700-2000 kg masseexplosion	0	40,0%	100,0%	1,1E-11	4,3E-11	5,3E-11
2000-4000 kg masseexplosion	1	40,0%	100,0%	1,1E-11	4,3E-11	5,3E-11
> 25 000 kg masseexplosion	12	40,0%	100,0%	1,1E-11	4,3E-11	5,4E-11
Klass 2.1. Brännbara gaser						
Liten jetflamma						
- Väster	0	40,0%	50,0%	9,0E-09	3,6E-08	4,5E-08
- Öster	0	40,0%	50,0%	9,0E-09	3,6E-08	4,5E-08
Liten gasmolnsexplosion						
- Väster	0	40,0%	50,0%	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
- Öster	0	40,0%	50,0%	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Stor jetflamma						
- Väster	0	40,0%	50,0%	1,8E-08	7,1E-08	8,9E-08
- Öster	0	40,0%	50,0%	1,8E-08	7,1E-08	8,9E-08
Stor gasmolnsexplosion						
- Väster	3	40,0%	50,0%	4,5E-08	1,8E-07	2,3E-07
- Öster	0	40,0%	50,0%	4,5E-08	1,8E-07	2,3E-07
BLEVE brännbar gas	8	40,0%	100,0%	9,2E-09	3,7E-08	4,6E-08
Klass 2.3. Giftiga gaser						
Litet läckage giftig gas						
- Väster	0	40,0%	50,0%	6,0E-09	2,4E-08	3,0E-08
- Öster	0	40,0%	50,0%	6,0E-09	2,4E-08	3,0E-08
Stort läckage giftig gas						
- Väster	28	40,0%	50,0%	6,0E-09	2,4E-08	3,0E-08
- Öster	0	40,0%	50,0%	6,0E-09	2,4E-08	3,0E-08
Klass 3. Brandfarliga vätskor						
Liten pölbrand	0	40,0%	100,0%	8,8E-07	8,8E-07	4,4E-06
Stor pölbrand	0	40,0%	100,0%	5,3E-07	5,3E-07	2,6E-06
Godsvagnsbrand	0	40,0%	100,0%	1,2E-07	4,9E-07	6,2E-07

Forts. Tabell C.3.

Scenario	Antal omkomna	Andel av sträcka	Andel av cirkel	Reducerad frekvens		
				År 2013	År 2020	År 2050
Klass 5. Oxiderande ämnen och organiska peroxider						
Explosionsartad självtändning, dim. scenario (motsvarar 2 000- 4 000 kg massexplosion)	1	40,0%	100,0%	8,3E-09	3,3E-08	4,2E-08
Explosionsartad självtändning, worst case (motsvarar > 4 000 kg massexplosion)	12	40,0%	100,0%	8,4E-11	3,4E-10	4,2E-10
Urspärning						
Liten urspärning persontåg						
- Väster	0	40,0%	50,0%	1,3E-03	1,7E-03	2,5E-03
- Öster	0	40,0%	50,0%	1,3E-03	1,7E-03	2,5E-03
Medelstor urspärning persontåg						
- Väster	0	40,0%	50,0%	8,6E-05	1,1E-04	1,7E-04
- Öster	0	40,0%	50,0%	8,6E-05	1,1E-04	1,7E-04
Stor urspärning persontåg						
- Väster	0	40,0%	50,0%	1,7E-07	2,3E-07	3,3E-07
- Öster	0	40,0%	50,0%	1,7E-07	2,3E-07	3,3E-07
Tågbrand						
Stor tågbrand (100 MW)	0	40,0%	100,0%	2,0E-05	7,9E-05	9,9E-05
Mycket stor tågbrand (200 MW)	0	40,0%	100,0%	4,9E-06	2,0E-05	2,5E-05

3.3.2 Utförandealternativ

I figur C.4 redovisas den uppskattade samhällsriskin inom det studerade området, vilket omfattar både aktuellt programområdet samt omgivande bebyggelse inom 150 meter från vägen. I figuren redovisas samhällsriskin för det aktuella utförandealternativet (d.v.s. med planerad ny bebyggelse inom programområdet). Samhällsriskin redovisas för år 2013 respektive för prognosåren år 2020 och år 2050.



Figur C.4. Samhällsrisk för programområdet Väsby Entré samt dess omgivning inom 150 meter från järnvägen med avseende på olycksrisker förknippade med järnvägen. Utförandealternativ. (Observera att frekvens och konsekvens redovisas med logaritmisk skala.)

Underlaget som använts för beräkning av samhällsrisken redovisas i tabell C.4.

Tabell C.4. Underlag för beräkning av samhällsrisk. Utförandealternativ.

Scenario	Antal omkomna	Andel av sträcka	Andel av cirkel	Reducerad frekvens		
				År 2013	År 2020	År 2050
Delområde 1 (Norr) = 300 meter						
Klass 1. Explosiva ämnen						
< 700 kg massexplosion	1	30,0%	100,0%	2,2E-10	8,7E-10	1,1E-09
700-2000 kg massexplosion	18	30,0%	100,0%	8,0E-12	3,2E-11	4,0E-11
2000-4000 kg massexplosion	47	30,0%	100,0%	8,0E-12	3,2E-11	4,0E-11
> 25 000 kg massexplosion	375	30,0%	100,0%	8,1E-12	3,2E-11	4,0E-11
Klass 2.1. Brännbara gaser						
Liten jetflamma						
- Väster	0	30,0%	50,0%	6,8E-09	2,7E-08	3,4E-08
- Öster	0	30,0%	50,0%	6,8E-09	2,7E-08	3,4E-08
Liten gasmolnexplosion						
- Väster	0	30,0%	50,0%	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
- Öster	0	30,0%	50,0%	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Stor jetflamma						
- Väster	3	30,0%	50,0%	1,3E-08	5,3E-08	6,7E-08
- Öster	2	30,0%	50,0%	1,3E-08	5,3E-08	6,7E-08
Stor gasmolnexplosion						
- Väster	56	30,0%	50,0%	3,4E-08	1,4E-07	1,7E-07
- Öster	53	30,0%	50,0%	3,4E-08	1,4E-07	1,7E-07
BLEVE brännbar gas	205	30,0%	100,0%	6,9E-09	2,8E-08	3,4E-08
Klass 2.3. Giftiga gaser						
Litet läckage giftig gas						
- Väster	0	30,0%	50,0%	4,5E-09	1,8E-08	2,3E-08
- Öster	0	30,0%	50,0%	4,5E-09	1,8E-08	2,3E-08
Stort läckage giftig gas						
- Väster	409	30,0%	50,0%	4,5E-09	1,8E-08	2,3E-08
- Öster	381	30,0%	50,0%	4,5E-09	1,8E-08	2,3E-08
Klass 3. Brandfarliga vätskor						
Liten pölbrand						
	0	30,0%	100,0%	6,6E-07	6,6E-07	3,3E-06
Stor pölbrand						
	0	30,0%	100,0%	4,0E-07	4,0E-07	2,0E-06
Godsvagnsbrand						
	0	30,0%	100,0%	9,3E-08	3,7E-07	4,6E-07
Klass 5. Oxiderande ämnen och organiska peroxider						
Explosionsartad självantändning, dim. scenario (motsvarar 2 000- 4 000 kg massexplosion)						
	47	30,0%	100,0%	6,2E-09	2,5E-08	3,1E-08
Explosionsartad självantändning, worst case (motsvarar > 4 000 kg massexplosion)						
	375	30,0%	100,0%	6,3E-11	2,5E-10	3,2E-10

Forts. Tabell C.4.

Scenario	Antal omkomna	Andel av sträcka	Andel av cirkel	Reducerad frekvens		
				År 2013	År 2020	År 2050
Urspårning						
Liten urspårning persontåg						
- Väster	0	30,0%	50,0%	9,6E-04	1,3E-03	1,9E-03
- Öster	0	30,0%	50,0%	9,6E-04	1,3E-03	1,9E-03
Medelstor urspårning persontåg						
- Väster	0	30,0%	50,0%	6,5E-05	8,5E-05	1,3E-04
- Öster	0	30,0%	50,0%	6,5E-05	8,5E-05	1,3E-04
Stor urspårning persontåg						
- Väster	0	30,0%	50,0%	1,3E-07	1,7E-07	2,5E-07
- Öster	0	30,0%	50,0%	1,3E-07	1,7E-07	2,5E-07
Tågbrand						
Stor tågbrand (100 MW)	0	30,0%	100,0%	1,5E-05	5,9E-05	7,4E-05
Mycket stor tågbrand (200 MW)	0	30,0%	100,0%	3,7E-06	1,5E-05	1,9E-05
Delområde 2 (Mitt) = 300 meter						
Klass 1. Explosiva ämnen						
< 700 kg masseexplosion	16	30,0%	100,0%	2,2E-10	8,7E-10	1,1E-09
700-2000 kg masseexplosion	78	30,0%	100,0%	8,0E-12	3,2E-11	4,0E-11
2000-4000 kg masseexplosion	162	30,0%	100,0%	8,0E-12	3,2E-11	4,0E-11
> 25 000 kg masseexplosion	690	30,0%	100,0%	8,1E-12	3,2E-11	4,0E-11
Klass 2.1. Brännbara gaser						
Liten jetflamma						
- Väster	0	30,0%	50,0%	6,8E-09	2,7E-08	3,4E-08
- Öster	0	30,0%	50,0%	6,8E-09	2,7E-08	3,4E-08
Liten gasmolnexplosion						
- Väster	0	30,0%	50,0%	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
- Öster	0	30,0%	50,0%	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Stor jetflamma						
- Väster	7	30,0%	50,0%	1,3E-08	5,3E-08	6,7E-08
- Öster	1	30,0%	50,0%	1,3E-08	5,3E-08	6,7E-08
Stor gasmolnexplosion						
- Väster	148	30,0%	50,0%	3,4E-08	1,4E-07	1,7E-07
- Öster	55	30,0%	50,0%	3,4E-08	1,4E-07	1,7E-07
BLEVE brännbar gas	337	30,0%	100,0%	6,9E-09	2,8E-08	3,4E-08
Klass 2.3. Giftiga gaser						
Litet läckage giftig gas						
- Väster	3	30,0%	50,0%	4,5E-09	1,8E-08	2,3E-08
- Öster	0	30,0%	50,0%	4,5E-09	1,8E-08	2,3E-08
Stort läckage giftig gas						
- Väster	1027	30,0%	50,0%	4,5E-09	1,8E-08	2,3E-08
- Öster	471	30,0%	50,0%	4,5E-09	1,8E-08	2,3E-08
Klass 3. Brandfarliga vätskor						
Liten pölbrand	0	30,0%	100,0%	6,6E-07	6,6E-07	3,3E-06
Stor pölbrand	0	30,0%	100,0%	4,0E-07	4,0E-07	2,0E-06
Godsvagnsbrand	0	30,0%	100,0%	9,3E-08	3,7E-07	4,6E-07

BRANDSKYDDSLAGET

Forts. Tabell C.4.

Scenario	Antal omkomna	Andel av sträcka	Andel av cirkel	Reducerad frekvens		
				År 2013	År 2020	År 2050
Klass 5. Oxiderande ämnen och organiska peroxider						
Explosionsartad självantändning, dim. scenario (motsvarar 2 000- 4 000 kg massexplosion)	162	30,0%	100,0%	6,2E-09	2,5E-08	3,1E-08
Explosionsartad självantändning, worst case (motsvarar > 4 000 kg massexplosion)	690	30,0%	100,0%	6,3E-11	2,5E-10	3,2E-10
Urspärning						
Liten urspärning persontåg						
- Väster	0	30,0%	50,0%	9,6E-04	1,3E-03	1,9E-03
- Öster	0	30,0%	50,0%	9,6E-04	1,3E-03	1,9E-03
Medelstor urspärning persontåg						
- Väster	0	30,0%	50,0%	6,5E-05	8,5E-05	1,3E-04
- Öster	0	30,0%	50,0%	6,5E-05	8,5E-05	1,3E-04
Stor urspärning persontåg						
- Väster	0	30,0%	50,0%	1,3E-07	1,7E-07	2,5E-07
- Öster	0	30,0%	50,0%	1,3E-07	1,7E-07	2,5E-07
Tågbrand						
Stor tågbrand (100 MW)	0	30,0%	100,0%	1,5E-05	5,9E-05	7,4E-05
Mycket stor tågbrand (200 MW)	0	30,0%	100,0%	3,7E-06	1,5E-05	1,9E-05
Delområde 3 (Söder) = 400 meter						
Klass 1. Explosiva ämnen						
< 700 kg massexplosion	0	40,0%	100,0%	2,9E-10	1,2E-09	1,5E-09
700-2000 kg massexplosion	0	40,0%	100,0%	1,1E-11	4,3E-11	5,3E-11
2000-4000 kg massexplosion	1	40,0%	100,0%	1,1E-11	4,3E-11	5,3E-11
> 25 000 kg massexplosion	12	40,0%	100,0%	1,1E-11	4,3E-11	5,4E-11
Klass 2.1. Brännbara gaser						
Liten jetflamma						
- Väster	0	40,0%	50,0%	9,0E-09	3,6E-08	4,5E-08
- Öster	0	40,0%	50,0%	9,0E-09	3,6E-08	4,5E-08
Liten gasmolnexplosion						
- Väster	0	40,0%	50,0%	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
- Öster	0	40,0%	50,0%	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Stor jetflamma						
- Väster	0	40,0%	50,0%	1,8E-08	7,1E-08	8,9E-08
- Öster	0	40,0%	50,0%	1,8E-08	7,1E-08	8,9E-08
Stor gasmolnexplosion						
- Väster	3	40,0%	50,0%	4,5E-08	1,8E-07	2,3E-07
- Öster	0	40,0%	50,0%	4,5E-08	1,8E-07	2,3E-07
BLEVE brännbar gas	8	40,0%	100,0%	9,2E-09	3,7E-08	4,6E-08
Klass 2.3. Giftiga gaser						
Litet läckage giftig gas						
- Väster	0	40,0%	50,0%	6,0E-09	2,4E-08	3,0E-08
- Öster	0	40,0%	50,0%	6,0E-09	2,4E-08	3,0E-08
Stort läckage giftig gas						
- Väster	28	40,0%	50,0%	6,0E-09	2,4E-08	3,0E-08
- Öster	0	40,0%	50,0%	6,0E-09	2,4E-08	3,0E-08

Forts. Tabell C.4.

Scenario	Antal omkomna	Andel av sträcka	Andel av cirkel	Reducerad frekvens		
				År 2013	År 2020	År 2050
Klass 3. Brandfarliga vätskor						
Liten pölbrand	0	40,0%	100,0%	8,8E-07	8,8E-07	4,4E-06
Stor pölbrand	0	40,0%	100,0%	5,3E-07	5,3E-07	2,6E-06
Godsvagnsbrand	0	40,0%	100,0%	1,2E-07	4,9E-07	6,2E-07
Klass 5. Oxiderande ämnen och organiska peroxider						
Explosionsartad självantändning, dim. scenario (motsvarar 2 000- 4 000 kg massexplosion)	1	40,0%	100,0%	8,3E-09	3,3E-08	4,2E-08
Explosionsartad självantändning, worst case (motsvarar > 4 000 kg massexplosion)	12	40,0%	100,0%	8,4E-11	3,4E-10	4,2E-10
Urspårning						
Liten urspårning persontåg						
- Väster	0	40,0%	50,0%	1,3E-03	1,7E-03	2,5E-03
- Öster	0	40,0%	50,0%	1,3E-03	1,7E-03	2,5E-03
Medelstor urspårning persontåg						
- Väster	0	40,0%	50,0%	8,6E-05	1,1E-04	1,7E-04
- Öster	0	40,0%	50,0%	8,6E-05	1,1E-04	1,7E-04
Stor urspårning persontåg						
- Väster	0	40,0%	50,0%	1,7E-07	2,3E-07	3,3E-07
- Öster	0	40,0%	50,0%	1,7E-07	2,3E-07	3,3E-07
Tågbrand						
Stor tågbrand (100 MW)	0	40,0%	100,0%	2,0E-05	7,9E-05	9,9E-05
Mycket stor tågbrand (200 MW)	0	40,0%	100,0%	4,9E-06	2,0E-05	2,5E-05