

# Riskutredning i samband med framtagande av detaljplan för Stöpplaren 3

Nykvarns kommun

---

## Riskutredning för detaljplan

---

Beteckning:	Riskutredning
Datum:	2024-02-12
Version:	3

Projektnamn:

Riskutredning i samband med framtagande av detaljplan för Stöpplaren 3.

Uppdragsgivare:

Nykvarns kommun

Uppdragsgivarens referens-/kontaktperson:

Ida Fhurong

Ombud, Säkerhetspartner Norden AB:

Erik Isaksson

Uppdragsansvarig, Säkerhetspartner Norden AB:

Mattias Ödén

Handläggare, Säkerhetspartner Norden AB:

Mikael Ahnfelt

Granskare, Säkerhetspartner Norden AB:

Erik Isaksson

Civilingenjör riskhantering

mikael.ahnfelt@sakerhetspartner.se

Brand- & Civilingenjör

0706 94 70 26

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>ALLMÄNT .....</b>	<b>5</b>
1.1	BAKGRUND .....	5
1.2	SYFTE.....	5
1.3	METOD .....	5
1.4	STYRANDE DOKUMENT.....	5
1.5	AVGRÄNSNINGAR.....	6
1.6	UNDERLAG .....	7
1.7	KVALITETSSÄKRING OCH KONTROLL.....	7
<b>2</b>	<b>RISKHANTERINGSPROCESSEN .....</b>	<b>7</b>
2.1	RISKANALYS.....	8
2.2	RISKVÄRDERING.....	8
2.3	RISKREDUCERING.....	8
<b>3</b>	<b>ACCEPTANSKRITERIER OCH RISKMÅTT .....</b>	<b>8</b>
3.1	INDIVIDRISK .....	8
3.2	SAMHÄLLSRISK.....	10
<b>4</b>	<b>ÄMNESKLASSER OCH KONSEKVENSER .....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>OMRÅDESBESKRIVNING.....</b>	<b>12</b>
5.1	BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET.....	13
5.2	PERSONTÄTHET.....	13
<b>6</b>	<b>RISKANALYS.....</b>	<b>13</b>
6.1	RISKIDENTIFIERING.....	14
6.2	URSPÅRNING OCH TRANSPORT AV FARLIGT GODS PÅ SVEALANDSBANAN.....	14
<b>7</b>	<b>RISKVÄRDERING.....</b>	<b>17</b>
7.1	URSPÅRNING OCH TRANSPORT AV FARLIGT GODS PÅ SVEALANDSBANAN.....	17
<b>8</b>	<b>DISKUSSION.....</b>	<b>17</b>
8.1	OSÄKERHETER OCH ANTAGANDEN .....	17
8.2	KÄNSLIGHETSANALYS .....	18
<b>9</b>	<b>RISKREDUCERING.....</b>	<b>19</b>
<b>10</b>	<b>SLUTSATS .....</b>	<b>19</b>
<b>11</b>	<b>REFERENSER.....</b>	<b>20</b>

## Sammanfattning

Nykvarns kommun arbetar med en detaljplan där fokus är att pröva uppförandet av ett nytt äldreboende i Nykvarns kommun. En riskutredning gjord av brandkonsulten AB togs fram 2019-01-10 inför detaljplanens samråd. Efter det så har planområdet begränsats till en mindre yta och omfattar endast ett äldreboende jämfört med den tidigare utredningen. Placeringen av äldreboendet har även ändrats från den tidigare utredningen.

Säkerhetspartner Norden AB har på uppdrag av Nykvarns kommun genomfört en riskutredning och utvärderat resultatet i förhållande till rådande acceptanskriterier. Riskutredningens syfte har varit att bedöma risker inom att planlägga enligt förslag samt undersöka hur en olycka med transport på järnvägen kan påverka planområdet beroende på var man befinner sig inom planområdet, väderförhållandet samt vilken typ av olycka det är.

Riskutredningens slutsatser är följande:

Riskenivån i området bedöms vara acceptabel, med avseende på planerad förläggning av äldreboende. Risken är även acceptabel kopplat samhälls- och individrisk. Med hänsyn till förutsättningarna kopplat till avstånd och den geografiska utformningen mellan spår och den planerade bebyggelsen så bedöms inte heller ett urspåret tåg kunna nå planerad bebyggelse. Även om risken är acceptabel enligt riskmåttan rekommenderas följande riskreducerande åtgärder för att ytterligare minska risken.

- Friskluftsintag bör placeras bort från järnvägen
- Det ska vara möjligt att utrymma bort från järnvägen
- Glas som vetter mot järnväg ska utformas i brandteknisk klass EW30
- Fasader ska utföras i obrännbart material alternativt lägst brandteknisk klass EI30 (högre krav kan bli aktuellt utifrån byggnadens utformning och Boverkets byggregler)

# 1 Allmänt

## 1.1 Bakgrund

På uppdrag av Nykvarns kommun har Säkerhetspartner Norden AB anlåtats för att upprätta en riskutredning för detaljplan Stöpplaren 3, särskilt kopplat till byggnation av ett äldreboende.

## 1.2 Syfte

Syftet med riskutredningen är att undersöka riskbilden för aktuellt område med avseende på närliggande riskkällor.

Utredningen ska även presentera lämpliga riskreducerande åtgärder, om det bedöms vara nödvändigt. Riskutredningen avser utgöra underlag för bedömning av lämpligheten av föreslagen bebyggelse som detaljplanen medför.

## 1.3 Metod

Riskutredningen är uppbyggd enligt följande arbetsgång:

- Grovanalys. Kartläggning av området och riskinventering genom litteraturstudier, statistiska databaser och myndighetsinformation. Möjliga olycksscenarioer identifieras baserat på den insamlade informationen.
- Beräkning av risknivå. Analys av de identifierade scenarierna där konsekvens och sannolikhet uppskattas kvantitativt eller kvalitativt.
- Riskbedömning. Sammanställning av riskbilden med hjälp av grafer över individ- och samhällsrisik. Redovisning av eventuella riskreducerande åtgärder. Diskussion, känslighetsanalys och slutsats.

## 1.4 Styrande dokument

I detta avsnitt redovisas relevanta lagar, förordningar och riktlinjer som styr riskhanteringen i detaljplaneärenden och samhällsbyggnadsprocessen.

### 1.4.1 Plan- och bygglagen

I Plan- och bygglagen (PBL, SFS 2010:900) 2 kap. 5 § finns bestämmelser om att vid planläggning, och i ärenden om bygglov, ska bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till bland annat:

- Människors hälsa och säkerhet.
- Risken för olyckor.

### 1.4.2 Miljöbalken

I miljöbalken (MB, SFS 1998:808) 1 kap. 1 § anges det att människors hälsa och miljön ska skyddas mot skador och olägenheter oavsett om dessa orsakas av föroreningar eller annan påverkan.

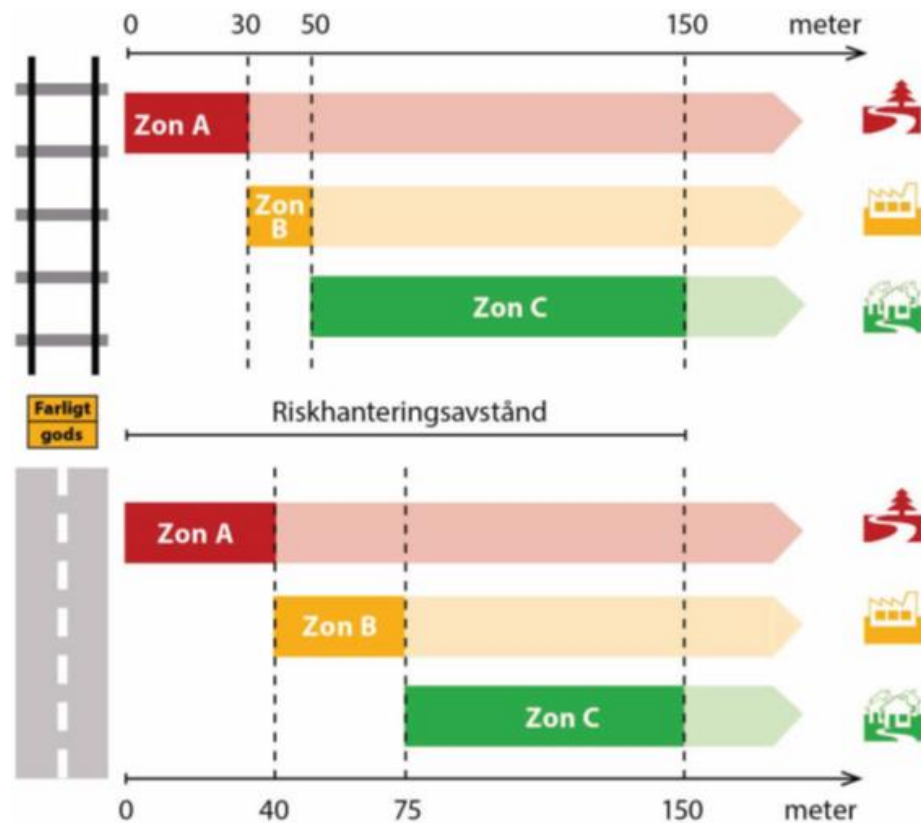
### 1.4.3 Transport av farligt gods på järnväg

Transport av farligt gods på järnväg regleras genom det europeiska regelverket rid (the regulation concerning the international carriage of dangerous goods by rail). I Sverige används den svenska versionen rid-s som tillhandahålls av myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

### 1.4.4 Övriga riktlinjer

Länsstyrelsen Stockholm har tagit fram riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods. Dessa riktlinjer tas i beaktning vid denna riskutredning. I Figur 1 presenteras rekommenderade skyddsavstånd mellan transportleder för farligt gods och olika typer av

markanvändning. Länsstyrelsen anser att kommunen bör lokalisera bebyggelse enligt dessa rekommendationer för att uppnå en god samhällsplanering.



Figur 1. Länsstyrelsen Stockholms rekommendationer för rekommenderad markanvändning. I Tabell 1.1 beskrivs vad de olika zonerna rekommenderas ha för användning.

Tabell 1.1. Beskrivning av de olika zonerna för rekommenderad markanvändning.

Zon A	Zon B	Zon C
G – drivmedelsförsörjning (obemannad) L – odling och djurhållning P – parkering (ytparkering) T – trafik	E – tekniska anläggningar G – drivmedelsförsörjning (bemannad) J – industri K – kontor N – friluftsliv och camping P – parkering (övrig parkering) Z – verksamheter	B – bostäder C – centrum D – vård H – detaljhandel O – tillfällig vistelse R – besöksanläggningar S – skola

Förutom Länsstyrelsen Stockholms riktlinjer används även data och fördelningar kopplat till farligt gods från RIKTSAM i denna rapport. RIKTSAM är en utredning framtagen av Länsstyrelsen Skåne år 2007 och behandlar riktlinjer för samhällsplanering i samband med byggande i närhet av transportleder.

## 1.5 Avgränsningar

Denna riskutredning behandlar endast akuta risker för människors liv och hälsa som en riskkälla i närområdet kan innebära. Därmed beaktas inte eventuella effekter på egendom, naturmiljö, grundvattentäkter eller liknande. Eventuell långtidspåverkan som en olycka kan medföra beaktas inte heller.

## 1.6 Underlag

Riskutredningen baseras på följande underlag:

- Underlag erhållet löpande av Ida Fhürong, planarkitekt, Nykvarns kommun.
- Kartunderlag tilltänkt planområde.
- Riskutredning gjord av Brandkonsulten AB 2019-01-10.
- Länsstyrelsens och Trafikverkets yttrande vid samråd.
- Övrig litteratur, se referenser i avsnitt 1.1.

## 1.7 Kvalitetssäkring och kontroll

Denna handling omfattas av internkontroll i enlighet med Säkerhetspartners kvalitetssystem, certifierat enligt ISO 9001 och ISO 14001. Detta innebär bland annat att annan sakkunnig granskar förutsättningar och redovisade lösningar i rapporten.

## 2 Riskhanteringsprocessen

Risk kan definieras som en oönskad händelse som kanske inträffar. Begreppet risk kan även definieras som svaret på frågorna i den så kallade risktriplen:

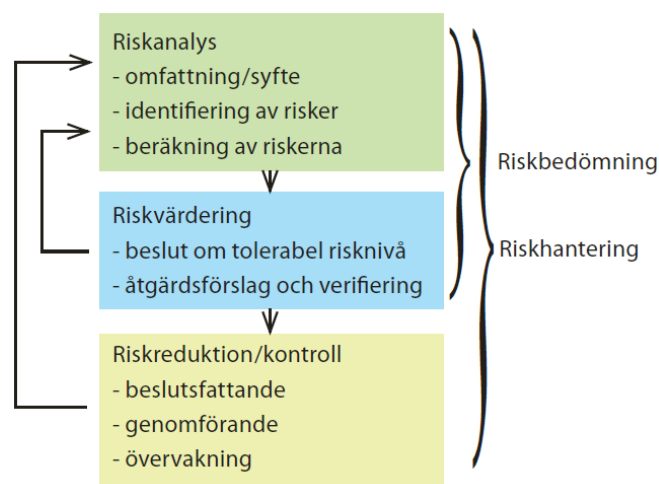
- Vad kan hända?
- Hur sannolikt är det?
- Vad blir konsekvenserna?

I säkerhetstekniska sammanhang kan risk beskrivas matematiskt som produkten av sannolikhet och frekvens enligt följande:

$\text{risk} = \text{sannolikhet} \cdot \text{frekvens}$

Konsekvens och frekvens kan fastställas antingen kvalitativt eller kvantitativt. Begreppet konsekvens avser resultatet av en oönskad händelse. Begreppet frekvens anger hur ofta en händelse förväntas inträffa och anges oftast i enheten per år. Begreppet sannolikhet anger hur troligt det är att en viss händelse inträffar och anges oftast i procent. Baserat på frekvensen kan sannolikheten beräknas.

Hantering av risker är en kontinuerlig process, uppdelad i tre delar, som innebär att analysera, värdera och reducera risker. Metodiken framgår i Figur 2. Enligt metodiken utgör riskbedömning de två första stegen i riskhanteringsprocessen.



Figur 2. Schematisk bild över processen vid genomförande av riskutredningar. (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).

## 2.1 Riskanalys

Riskanalys utgör den första delen i riskhanteringsprocessen. En grundläggande förutsättning för resultatet av en riskanalys är att dess omfattning och övergripande syfte är fastställt och tydligt beskrivet. Därefter kan riskinventering genomföras och riskkällor kan identifieras. Det sista steget i riskanalysen innefattar att beräkna riskerna (kvalitativt eller kvantitativt) genom att fastställa sannolikhet och konsekvens för respektive riskkälla (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).

## 2.2 Riskvärdering

När riskanalysen är genomförd ska risken värderas, vilket utgör det andra steget i riskhanteringsprocessen. Risken värderas genom att den jämförs mot tydligt beskrivna acceptanskriterier för att fastställa huruvida risken är tolerabel eller inte. Om resultatet visar att risken inte är tolerabel ska åtgärdsförslag tas fram. Vidare har följande fyra principer formulerats av Räddningsverket 1997 som förslag på utgångspunkt för värdering av risker:

- Rimlighetsprincipen. En verksamhet bör inte innebära risker som med rimliga medel kan undvikas. Detta innebär att om risker som med tekniskt och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras alltid ska åtgärdas (oavsett risknivå).
- Proportionalitetsprincipen. De totala risker som en verksamhet medför bör inte vara oproportionerligt stora jämfört med de fördelar (intäkter, produkter, tjänster etcetera) som verksamheten medför.
- Fördelningsprincipen. Riskerna bör vara skäligt fördelade inom samhället i relation till de fördelar som verksamheten medför. Detta innebär att enskilda personer eller grupper inte bör utsättas för oproportionerligt stora risker i förhållande till de fördelar som verksamheten innebär för dem.
- Principen om undvikande av katastrofer. Risker bör hellre realiseras i olyckor med begränsade konsekvenser som kan hanteras av tillgängliga beredskapsresurser än i katastrofer.

## 2.3 Riskreducering

Riskanalysen och riskvärderingen ligger till grund för riskhanteringsprocessens sista del; riskreduktion. Denna del omfattar beslutsfattande och genomförande av eventuella riskreducerande åtgärder samt kontroll och återkoppling gentemot riskanalysens syfte och mål.

## 3 Acceptanskriterier och riskmått

Bedömningen av huruvida en risk är acceptabel baseras på flertalet faktorer. Förutom en teknisk bedömning av risken ligger även mer subjektiva uppfattningar till grund för en bedömning av huruvida en risk kan accepteras eller inte. Exempelvis påverkas bedömningen av vem som utsätts för risken i relation till vem som gynnas av verksamheten som aktuell risk är en bieffekt av (se fördelningsprincipen i avsnitt 2.2). Inom samhällsplanering ställs risker och vinster av olika karaktär mot varandra och det är viktigt att göra en genomtänkt bedömning av vilka risker som kan accepteras.

I denna handling görs en teknisk bedömning som ska ses som ett underlag för en helhetsbedömning av huruvida risknivån för det aktuella planområdet kan accepteras. Nedan följer de bedömningsgrunder som används i denna handling. I vissa länder förekommer nationella riktlinjer för vilken risknivå som kan accepteras. I Sverige finns inga sådana nationella riktlinjer, däremot har det blivit praxis att använda de kriterier som föreslås av Räddningsverket 1997.

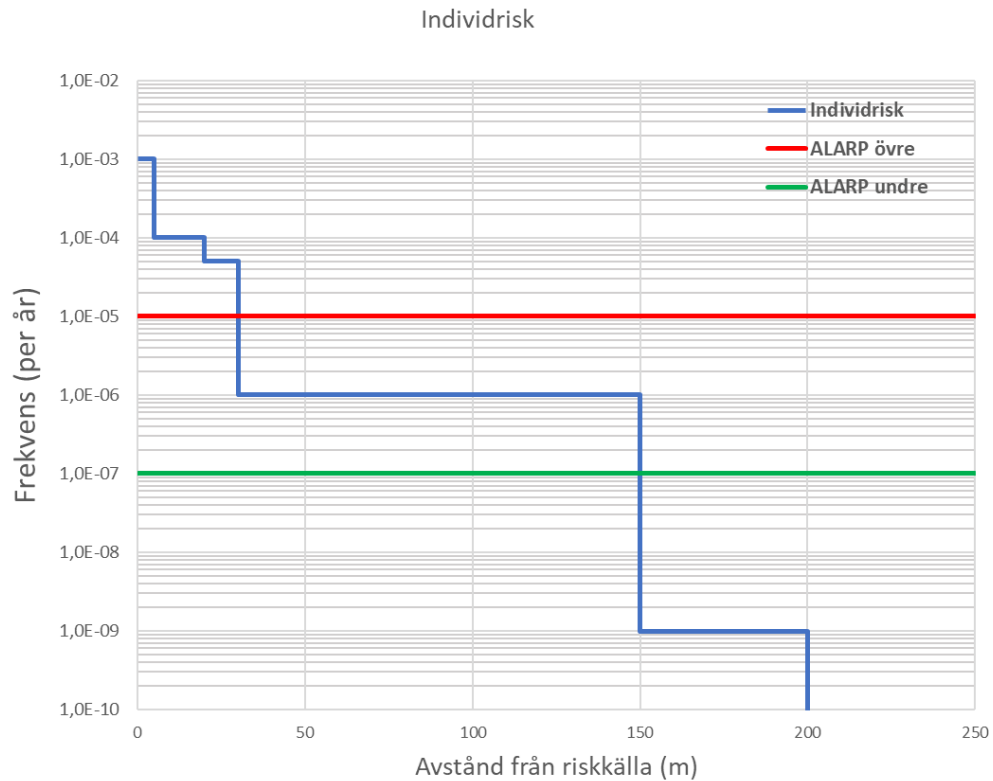
### 3.1 Individrisk

Individrisk är en platspecifik risk och anger sannolikheten per år att en hypotetisk person omkommer om denna vistas oavbrutet på en bestämd plats i närheten av en riskkälla. De acceptanskriterier som



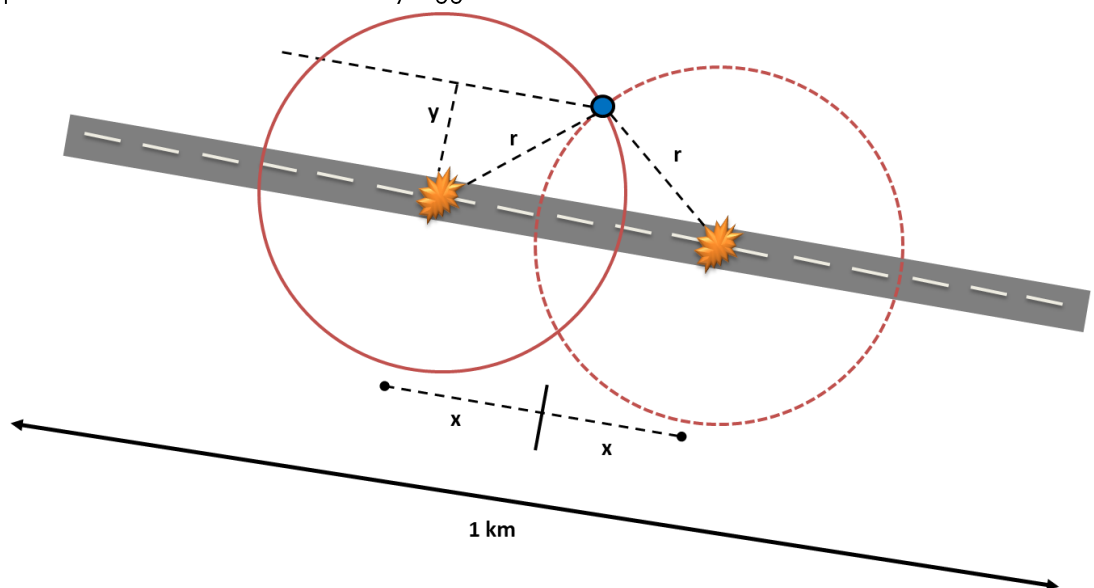
föreslås för individrisk är  $10^{-7}$  som undre gräns och  $10^{-5}$  som övre gräns. Mellan dessa finns ett område som benämns ALARP (As Low As Reasonably Practicable). För risker som befinner sig inom detta område ska riskreducerande åtgärder vidtas så länge kostnaderna för dessa åtgärder står i proportion till den riskreduktion som de medför.

Ett exempel på en individriskkurva inklusive övre och undre gräns för ALARP återges i Figur 3.



Figur 3. Exempel på individriskkurva. Observera att y-axeln är logaritmisk.

Vid beräkning av individrisk med avseende på transport av farligt gods på väg eller järnväg måste olycksfrekvensen justeras, eftersom riskkällan utgörs av en linje. Olycksfrekvens anges vanligen per kilometer väg vilket måste tas i beaktning när individrisken på olika avstånd beräknas. I Figur 4 presenteras en schematisk bild som tydliggör metoden.



Figur 4. Schematisk bild som förklarar hur olycksfrekvensen justeras vid beräkning av individrisk när riskkällan utgörs av en linje.

En olyckas konsekvensområde antas ofta ha cirkulär utbredning. Annorlunda uttryckt har olyckan ett konsekvensavstånd som motsvarar radien av dess cirkulära utbredning. I Figur 4 benämns konsekvensavståndet med  $r$ . För att en olycka med konsekvensavstånd  $r$  ska påverka en punkt på avståndet  $y$  från vägen måste olyckan inträffa någonstans på sträckan  $2x$ . Med Pythagoras sats kan  $2x$  beräknas och frekvensen kan justeras.

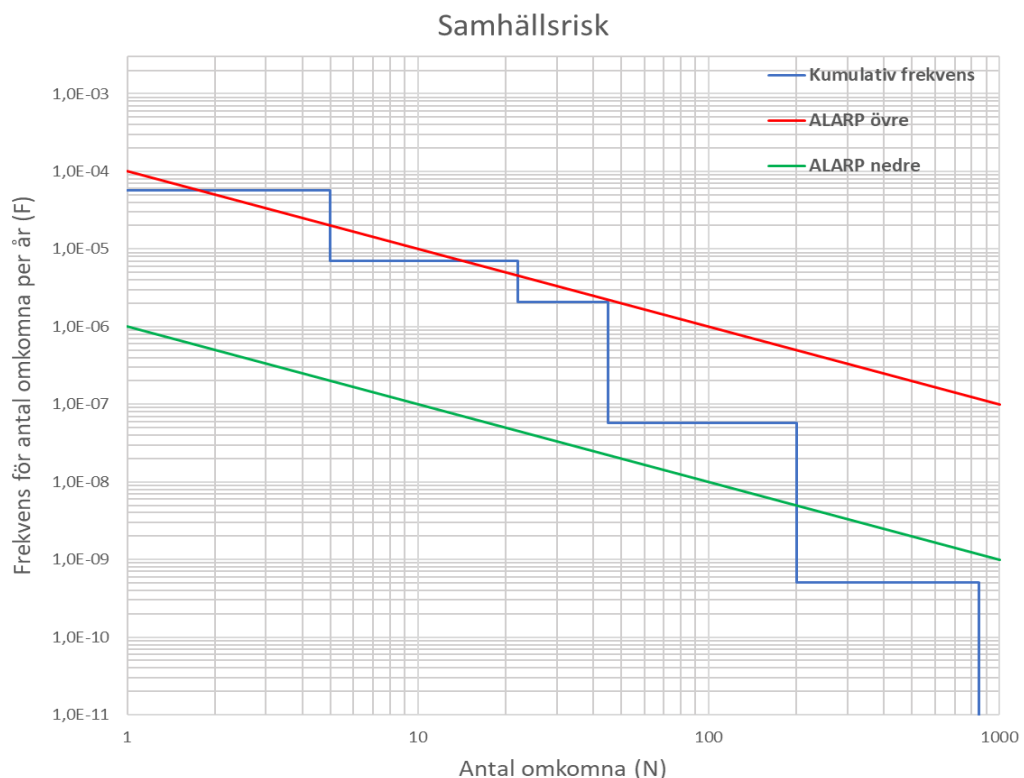
### 3.2 Samhällsrisk

Samhällsrisk förmedlar risken att ett antal människor omkommer till följd av olycka per år. Samhällsrisk beror till stor del på persontätheten i området till skillnad från individrisken som är oberoende av antal personer i området.

Generellt är det vanligare med mindre olyckor (få dödsfall) vilket gör att frekvensen minskar då antalet dödsfall ökar. Det är mer acceptabelt med flera olyckor med begränsade konsekvenser än med ett fåtal olyckor med omfattande eller katastrofala konsekvenser. Detta gör att risktoleransen blir lägre ju fler människor som förväntas omkomma vid en olycka.

Samhällsrisk redovisas vanligen i form av ett så kallat F/N-diagram (F = frequency of accidents, N = number of fatalities). F anger den ackumulerade olycksfrekvensen och N anger antalet dödsfall.

Ett exempel på ett F/N-diagram inklusive acceptanskriterier återges i Figur 5.



Figur 5. Exempel på F/N-diagram. Observera att axlarna är logaritmiska.

## 4 Ämnesklasser och konsekvenser

Farligt gods kategoriseras baserat på dess kemiska och fysikaliska egenskaper. MSB delar in farligt gods i nio olika huvudklasser samt ett antal underklasser. Fördelningen av transporter av farligt gods är olika på väg respektive järnväg. I Tabell 4.1 återges fördelningen mellan de olika klasserna samt deras fördelning enligt det nationella genomsnittet under perioden 2016–2021 för järnväg.

Tabell 4.1. Nationellt genomsnitt av fördelning av antal transporter för de olika huvudklasserna (Trafikanalys, 2016–2021).

ADR-klass	Järnväg (%)
1. Explosiva ämnen och föremål	0,0002
2.1 Brandfarliga gaser	31,7
2.2 Icke brandfarliga, icke giftiga gaser	
2.3 Giftiga gaser	
3. Brandfarliga vätskor	31,3
4.1 Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen och fasta okänsliggjorda ämnen	2,4
4.2 Självantändande ämnen	
4.3 Ämnen som utvecklar brandfarliga gaser vid kontakt med vatten	
5.1 Oxiderande ämnen	13,7
5.2 Organiska peroxider	
6.1 Giftiga ämnen	1,7
6.2 Smittförande ämnen	
7. Radioaktiva ämnen	0,01
8. Frätande ämnen	18,4
9. Övriga farliga ämnen och föremål	0,8

De olika ämnesklasserna är förenade med olika konsekvenser, i händelse av en olycka med utsläpp. I Tabell 4.2 redovisas exempel på dessa konsekvenser för olika ämnesklasser.

Tabell 4.2. Möjliga konsekvenser som förknippas med respektive ämnesklass.

ADR-klass	Möjlig konsekvens	Kommentar
1	Explosion	Detonation av massexplosiva ämnen som orsakar tryckpåverkan och brännskador.
2.1	BLEVE*, UVCE**, jetflamma, gasmolnsexplosion	Utsläpp och antändning av kondenserad brännbar gas som kan leda till brännskador och tryckpåverkan.
2.3	Giftigt gasmoln	Utsläpp av kondenserad giftig gas som kan orsaka förgiftning vid inandning.
3	Pölbrand, giftigt gasmoln	Utsläpp och antändning av mycket brandfarliga vätskor vilket kan leda till pölbrand och brännskador. I frånvaro av antändning kan en brandfarlig vätska avdunsta och spridas som ett giftigt gasmoln.
4	-	Utgör vanligen ingen risk för omgivningen då konsekvenserna begränsas till fordonets närhet.
5.1	Explosion	Detonation av massexplosiva ämnen som orsakar tryckpåverkan och brännskador.
5.2	Explosion	Detonation av massexplosiva ämnen som orsakar tryckpåverkan och brännskador.
6	Stänk, avdunstning	Utgör vanligen ingen risk för omgivningen då konsekvenserna begränsas till fordonets närhet. Vid läckage i samband med transport av större mängder kan dock en pöl bildas varpå avdunstning kan sprida sig med vinden.

7	-	Olyckor med ämnesklass 7 är förknippade med långtidsverkande effekter och beaktas således inte i detta sammanhang.
8	Stänk	Utsläpp av frätande vätskor som ger frätskador vid hudkontakt.
9	-	Utgör vanligen ingen risk för omgivningen då konsekvenserna begränsas till fordonets närhet.

\*Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion

\*\*Unconfined Vapour Cloud Explosion

Ämnesklasserna 4, 6, 7 och 9 utgör normalt ingen stor risk då konsekvenserna som är kopplade till dessa ämnesklasser begränsas till fordonets närhet och/eller endast innebär långtidsverkande effekter. Ibland kan emellertid ämnesklass 5 beaktas eftersom explosion kan ske när organiska peroxider blandas med organiska material såsom diesel. Vid läckage av större mängder av ämnesklass 6 kan en pöl bildas varpå avdunstad ånga kan sprida sig med vinden.

De ämnesklasser som har tillhörande konsekvenser som vanligen beaktas är således 1, 2.1, 2.3, 3, 5, 6.1 och 8. De konsekvenser som vanligen beaktas är därmed:

- Explosion
- BLEVE, UVCE, jetflamma
- Giftigt gasmoln
- Pölbrand
- Stänk

Då inga platsspecifika data kring fördelningar mellan ämnesklasser avseende transport av farligt gods på väg har erhållits till denna riskutredning kommer data från det nationella genomsnittet (RIKTSAM) att användas som ingångsvärden i kommande konsekvensberäkningar. I denna riskutredning görs alltså antagandet att fördelningen mellan ämnesklasserna är densamma som det nationella genomsnittet.

## 5 Områdesbeskrivning

I detta avsnitt beskrivs planområdet och dess omgivning samt planerad bebyggelse. Detaljplanen för Stöpplaren är till för att pröva ett huruvida ett äldreboende kan placeras där. Söder om planområdet passerar Svealandsbanan och tillhörande stickspår. Järnvägsspåren är belägna på en vall och det finns sedan ett dike samt ett gallerstaket som skiljer av järnvägsspåren från området. Det är cirka 20 meter mellan stickspåret och äldreboendet. Till Svealandsbanan är avståndet ca 25 m. Se ungefärligt planområde i Figur 6.

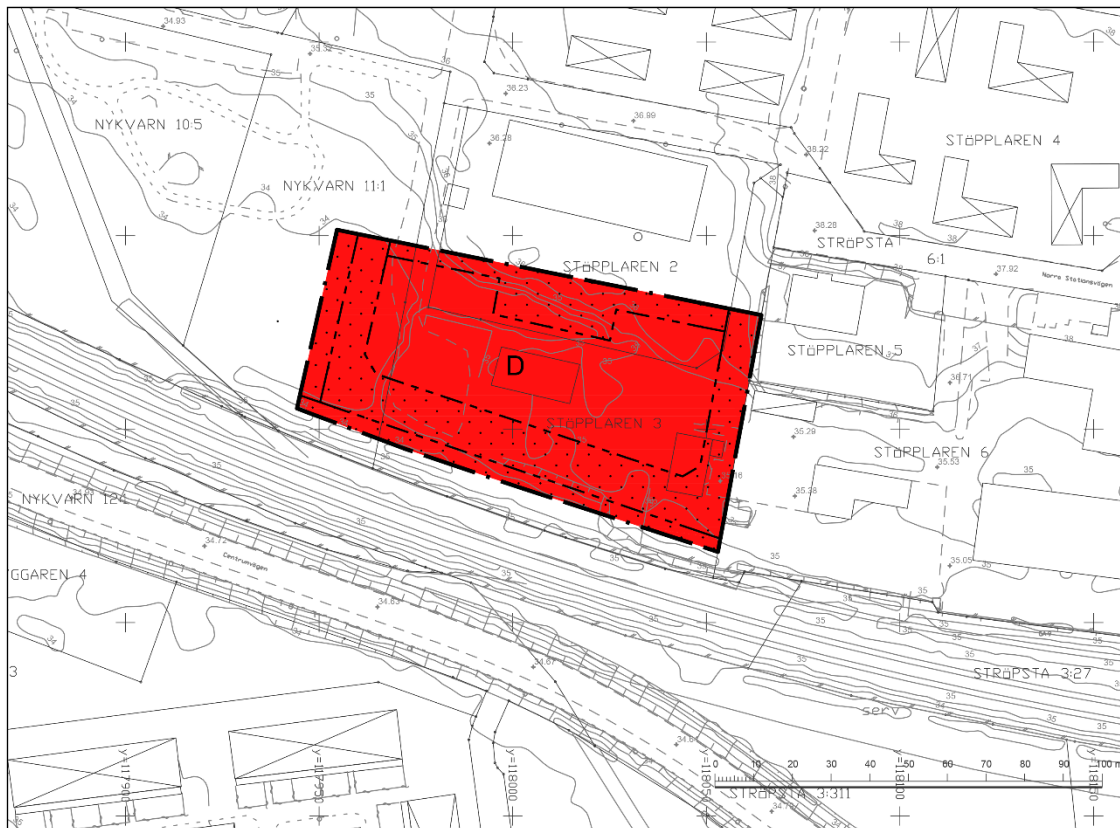


Figur 6. Översiktsbild av planområdet och dess placering.

## 5.1 Beskrivning av planområdet

Det enda som planeras inom planområdet är äldreboendet.

Äldreboendet har planerats att byggas så att parkeringsplatsen är närmast spåret. Därefter kommer själva byggnadskroppen. Utevistelse planeras på sidan bort från järnvägen. Plankartan för Stöpplaren 3 kan ses i Figur 7. Planområdet är lokaliserat i Nykvarns tätort, cirka 400 meter sydost om Nykvarn centrum och angränsar till Svealandsbanan.



Figur 7. Ett utkast på plankartan för Stöpplaren 3 m.fl.

## 5.2 Persontäthet

Inom aktuellt planområde planeras det att uppföras ett äldreboende, vilket har beskrivits ovan.

Vid beräkning av persontäthet tas hela planområdet i beaktning för att ge en rättvis bedömning av konsekvenserna vid olycka. Persontätheten som används baseras på ett snitt av hur många personer som befinner sig inom området för att på ett så korrekt sätt som möjligt bedöma konsekvenserna av olycka. Olika värden har använts baserat på avståndet från tågspåret. Ett värde på 4000 personer per km<sup>2</sup> har använts vid beräkningar av samhällsriskerna från 9 meter från spåret och bortåt. Detta värde har uppskattats baserat på de verksamheter som kommer att bedrivas inom planområdet. För mer information om persontäthet se avsnitt 8.1.

## 6 Riskanalys

Det övergripande syftet med en riskutredning styrs av vad som bedöms vara skyddsvärt. I detta fall är människors liv och hälsa det skyddsvärda, se avsnitt 1.5 för avgränsningar. För att kartlägga riskbilden som föreligger i berörda områden har en riskinventering genomförts och sammanställts i detta avsnitt.

## 6.1 Riskidentifiering

De risker som har identifierats, med de avgränsningar som gjorts är följande:

- Transport av farligt gods på Svealandsbanan.
- Urspårning av tåg från Svealandsbanan.

## 6.2 Urspårning och transport av farligt gods på Svealandsbanan

Svealandsbanan passerar i anslutning till planområdet. På järnvägen förekommer det transporter med farligt gods. Vid urspårning som resulterar till läckage och/eller brand kan ett läckage av dessa farliga ämnen påverka närområdet. Det finns även ett stickspår som går ännu närmare planområdet.

Även om det inte går transporter med farligt gods på stickspåret idag så går det enligt planbeskrivningen inte att utesluta att farligt gods transporter kan förekomma där framöver.

Även en urspårning som inte resulterar i en farligt gods-olycka utgör en risk för planområdet då en urspårad vagn kan hamna inom planområdet.

Det är ovanligt att en vagn når längre än 25 meter vid en urspårning. I detta fall ska en urspårad vagn dessutom passera stickspåret, ett dike samt ett gallerstaket för att nå planområdet. Då planområdet är i innerkurva är det även mer troligt att ett urspårat tåg hamnar på andra sidan spåret från planområdet.

Stickspåret är närmre planområdet men då spåret slutar i närheten av planområdet förväntas hastigheten vara låg vilket gör att en urspårad vagn hamnar i närheten av spåret.

Individriskbidraget på olika avstånd från järnvägen för urspårning av tåg (både persontåg och godståg) har beräknats utifrån antalet tåg som passerar planområdet och är medräknat i individrisken som redovisas i Figur 8.

Enligt uppgifter från Trafikverkets svar på " Förslag till detaljplan för del av Nykvarn 11.1 m.fl." (2019) ska de siffror som har använts i tidigare rapport ersättas med siffrorna för 2040-prognosen. Siffrorna som redovisas i Tabell 6.1 är från den senaste prognosen för godstransporter som Trafikverket har gjort tillgänglig (2023).

Tabell 6.1. Uppskattad tågtrafik förbi aktuell sträcka enligt "Prognos för godstransporter".

Tågtyp	Antal tåg (vardagsmedeldygn) för 2040
Persontåg	68
Godståg	7
Totalt	75

STH (största tillgängliga hastighet) på Svealandsbanan förbi aktuellt område är 160 km/h.

Godstågen som går förbi sträckan är reglerade till 120 km/h.

På stickspåret går det betydligt långsammare, det är reglerat till 60 km/h, men tågen kör över lag långsammare än så på stickspår. Genom att använda 2040 – värdena på aktuella sträcka och genom att uppskatta att den mängd farligt gods som går på rälsen motsvarar den nationella fördelningen och mängden på 6% har individ- och samhällsrisik beräknats för området.

En farligt gods-olycka är i detta sammanhang en olycka där läckage sker och ett farligt ämne kommer ut. Ett tåg som transporterar farligt gods kan alltså vara inblandat i en olycka eller en urspårning utan att detta anses vara en farligt gods-olycka.

Inga platsspecifika data har använts kring fördelningarna mellan ämnesklasserna varvid de uträkningar som redovisas har grundats på data från det nationella genomsnittet. De ämnesklasser och tillhörande konsekvenser som beaktats redovisas i Tabell 6.2.

Tabell 6.2. Ämnesklasser och tillhörande konsekvenser som beaktas redovisas.

RID-klass	Konsekvens	Andel (%)
-----------	------------	-----------

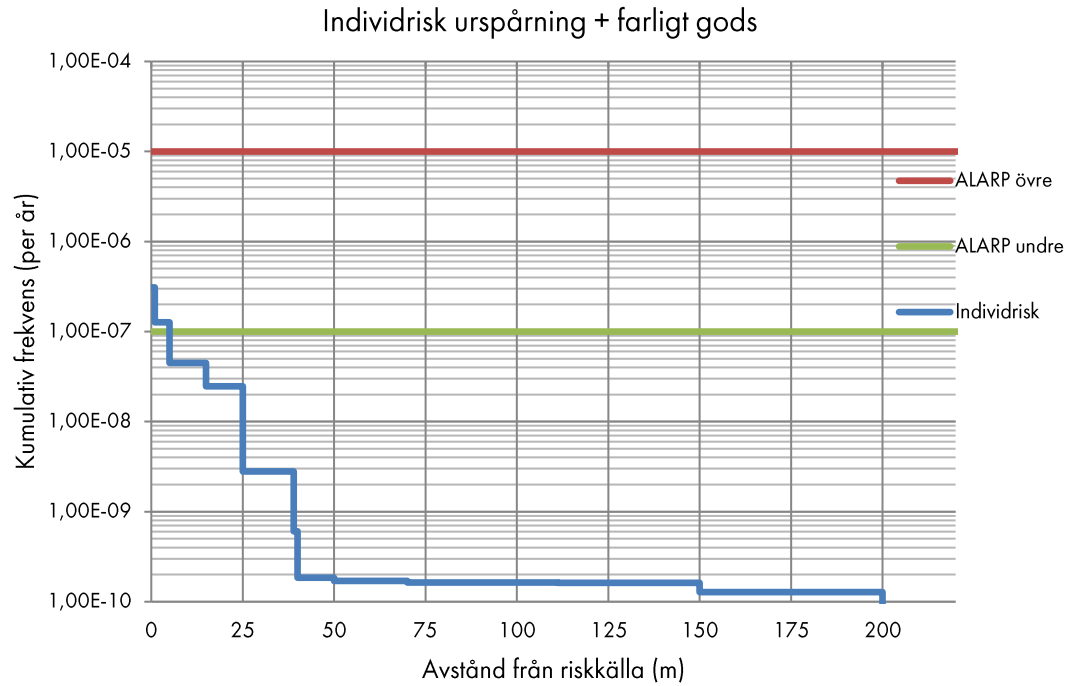
1	Explosion	0,0002
2.1	BLEVE, gasmolnsexplosion, jetflamma	23,8
2.3	Giftigt gasmoln	7,9
3	Pölbrand	31,3
5	Explosion	13,7
6.1	Avdunstning	1,7
8	Stänk	18,4

Med hänsyn taget till frekvensen för urspårning, järnvägssträckans längd, andel vagnar med farligt gods och antal urspårade vagnar har frekvensen för urspårning av vagn med farligt gods beräknats till  $1,24 \cdot 10^{-6}$  per år. För att någon av de beaktade konsekvenserna ska inträffa, och planområdet ska drabbas, krävs även att läckage och/eller antändning sker och så vidare. Med hänsyn tagen till dessa faktorer har frekvensen för att någon av beaktade konsekvenser ska inträffa beräknats till  $9,83 \cdot 10^{-8}$  per år. I Tabell 6.3 redovisas en sammanfattning av konsekvensberäkningarna. För information om hur dessa har beräknats se avsnitt 3. I tabellen går det att utläsa hur en olycka kommer att påverka personer beroende på avstånd samt om de befinner sig inomhus eller utomhus. Väder påverkar främst utsläpp av giftigt gasmoln. I detta scenario har ett konsekvensavstånd på 150 meter används vilket representerar ett normalfall av väder. Avståndet kan vara både längre och kortare. För mer information se avsnitt 8.

Tabell 6.3. Sammanställning av konsekvenser och deras respektive konsekvensavstånd och sannolikheter.

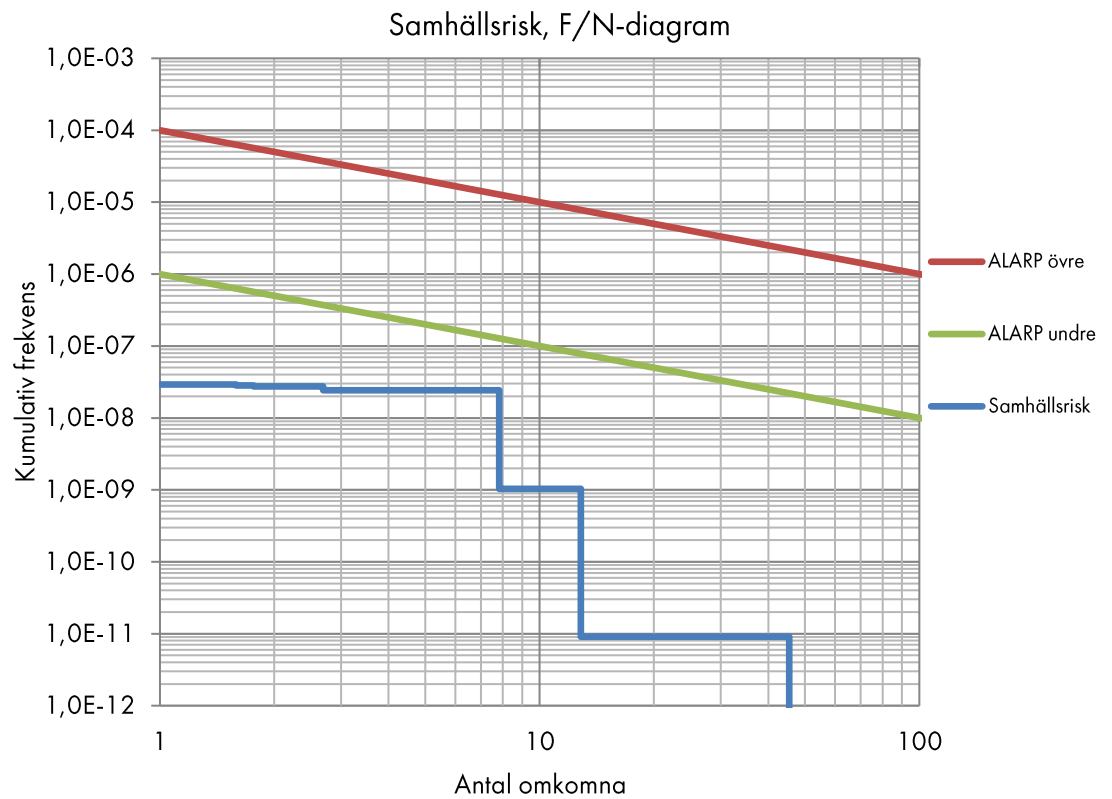
Ämnesklass och konsekvens	Konsekvensavstånd ute/inne	Antal döda	Sannolikhet (per år)
1 (Explosion)	75/150	44	$9,7 \cdot 10^{-12}$
2.1 (BLEVE)	222	41	$3,7 \cdot 10^{-10}$
2.1 (Gasmolnsexplosion)	25	2	$3,7 \cdot 10^{-10}$
2.1 (Jetflamma)	30	0	$3,7 \cdot 10^{-10}$
2.3 (Giftigt gasmoln)	150	2	$1,56 \cdot 10^{-9}$
3 (Pölbrand)	40	6	$1,49 \cdot 10^{-7}$
5 (Explosion)	50	11	$1,13 \cdot 10^{-8}$
6.1 (Avdunstning)	200	3	$8,59 \cdot 10^{-9}$
8 (Stänk)	15	0	$2,76 \cdot 10^{-8}$

Individerisken undersöktes på olika avstånd från Svealandsbanan vilka korrelerar med konsekvensavstånden i Tabell 6.3, se Figur 8.



Figur 8. Individrisk på olika avstånd från Svealandsbanan.

Samhällsrisk har beräknats med hjälp av det nationella medelvärdet, se Tabell 6.2. Vid beräkning av samhällsrisk har sannolikheten att påverkas av en olycka justerats enligt avsnitt 3. För illustration av samhällsrisk se Figur 9.



Figur 9. Samhällsrisk inom planområdet.



## 7 Riskvärdering

### 7.1 Urspårning och transport av farligt gods på Svealandsbanan

Individrisken med avseende på farligt gods - olycka och urspårning för Svealandsbanan överstiger nedre gränsen för ALARP fram till 5 meter från tågspåret då data för 2040 har använts. Därefter understiger individrisken ALARP på samtliga undersökta avstånd. Med avseende på att äldreboendet planeras att byggas cirka 25 meter från Svealandsbanan bedöms individrisken vara acceptabel.

Med hänsyn till förutsättningarna kopplat till avstånd och den geografiska utformningen mellan spår och den planerade bebyggelsen så bedöms inte ett urspårat tåg kunna nå planerad bebyggelse.

Samhällsrisken med avseende på farligt gods - olycka för Svealandsbanan understiger ALARP på samtliga undersökta avstånd. Samhällsrisken är därmed acceptabel enligt vedertagna kriterier.

Mellan Svealandsbanan och äldreboendet finns även ett stickspår. Det kan transporteras farligt gods även på denna sträcka. Men även om trafiken på stickspåret hade varit liknande i mängd som på Svealandsbanan hade både individ och samhällsrisken varit acceptabel.

Förmildrande omständigheter för det planerade äldreboendet är också att all utomhusvistelse kommer att ske på den norra sidan av huset, vilket medför att avståndet till järnväg blir längre och att huset i sig utgör ett skydd mot eventuella urspårningar och farligt gods – olyckor. Huset planeras att bli cirka 10 meter brett vilket medför ett avstånd på 35 meter från spår vid utevistelse.

Vid en eventuell olycka kan personer i och utanför äldreboende komma att påverkas beroende på typ av olycka. Risken bedöms vara acceptabel då sannolikheten för att en olycka ska ske är så pass liten.

De värden som används för beräkning av sannolikhet att en person ska omkomma är inte helt representativa för ett urval av befolkningen, vilket är aktuellt i detta fall. Detta eftersom den aktuella åldersgruppen kommer att vara betydligt äldre än ett representativt urval. Däremot är sannolikheten för olycka så pass låg att risken bedöms som acceptabel även om det skulle ske en större påverkan vid olycka än vad det har räknats med.

## 8 Diskussion

I detta kapitel redovisas osäkerheter och en analys av variationer av parametrar som kan påverka slutsatsen.

### 8.1 Osäkerheter och antaganden

Risikutredningar är förknippade med osäkerheter. Många antaganden måste göras för att resultat ska nås. Underlag i form av statistik kan vara brisfälligt och/eller förlegad, beräkningsmodeller är förenklingar av verkligheten och har inherent antaganden. Detta är något som beslutsfattare bör ha i åtanke då en risikutredning utgör underlag för beslutsfattande. I detta avsnitt diskuteras osäkerheter och antaganden.

Gällande beräkningar kopplat till ämnesklasser och fördelningar av dessa har inga platsspecifika data använts. Data som har använts kommer från det nationella genomsnittet. Data har inhämtats från Trafikanalys och det är värden mellan 2015 – 2021 som har använts.

Vid beräkning av konsekvensavstånd för ämnesklass 2.1 har en punktskattning ansatts för mängden.

För beräkning av konsekvensavstånd för BLEVE användes en ekvation som presenteras i Fischer et al. (1998). Ekvationen används generellt för att beräkna diametern på det eldklotet som härrör från brinnande gas eller aerosol.

För explosion, giftigt gasmoln, pölbrand och stänk beräknades inte konsekvensavstånden. I stället ansattes konservativa punktskattningar.

För explosion ansattes ett längre konsekvensavstånd för personer som befinner sig inomhus. Inom konsekvensavståndet antas 15 % omkomma till följd av att byggnader kollapsar. I en utredning gjord av Trafikverket (Trafikverket, 2014) anges att byggnader kan rasa inom 150 meter vid en explosion

med 25 ton av ämnesklass 1. För ämnesklass 5 anges att byggnader kan rasa inom 70 meter vid en explosion med 3 ton. I denna utredning har samma värden använts för konsekvensavstånd inomhus vid explosion.

Vid beräkning av antalet döda till följd av giftigt gasmoln antas gasmolnet sprida sig i form av en plym med en spridningsvinkel på 15°. Detta är inte nödvändigtvis ett konservativt antagande. Däremot är det en rimlig skattning baserat på beräkningar enligt Center for Chemical Process Safety (CCPS), 2000: 593.

Vidare antas spridningen ske vinkelrätt från väg. Detta är konservativt eftersom en lägre persontäthet antas närmre vägen. En spridning längs med vägen hade således inneburit att färre människor drabbades.

I Riktlinjer – skyddsavstånd till transportleder för farligt gods (Länsstyrelsen Norrbotten, 2015) framgår det att dödliga konsekvenser för ämnesklass 8 begränsas till fordonets närområde. Baserat på detta ansattes 30 m som konsekvensavstånd för ämnesklass 8 i aktuell utredning.

I en utredning gjord av Trafikverket (Trafikverket, 2014) används 40 meter som konsekvensavstånd för pölbrand vid en 400 m<sup>2</sup> stor pölbrand. I denna utredning har samma värde använts.

Vid konsekvensberäkningar görs antagandet att 10 % av människorna befinner sig utomhus dagtid och 1 % befinner sig utomhus nattid. Detta överensstämmer med de fördelningar som föreslås i RIKTSAM. Inom 9 meter från vägen antas att 100 % av människorna befinner sig utomhus då det inte finns byggnader att vara inne i så nära vägen.

Persontätheten antas variera med avståndet från väg. Ju närmare vägen, desto lägre persontäthet förutsätts. Vid beräkningar har följande persontätheter använts vid beräkning från väg inom planområdet:

0 – 10 m: 0 personer/km<sup>2</sup>.

10 – 30 m: 4000 personer/km<sup>2</sup>.

> 30 m: 4000 personer/km<sup>2</sup>.

I dagsläget finns det ingen verksamhet med farligt gods planerad inom planområdet bortsett från drivmedelstation. De beräkningar som har utförts för att undersöka risker kopplat till farligt gods inom planområdet är uppskattningar.

## 8.2 Känslighetsanalys

För att undersöka huruvida resultaten av konsekvensberäkningarna är känsliga för variationer i indata görs ett antal ytterligare beräkningar med "mindre gynnsamma" indata. Detta syftar även till att beakta eventuella framtida förändringar såsom ökade trafikflöden. En sammanställning av resultaten återges i Tabell 8.1.

Tabell 8.1. Resultat av känslighetsanalys.

Förändrade indata	Resultat/kommentar
Utökat konsekvensavstånd från 150 till 300 meter för ämnesklass 2.3.	Samhälls- och individrisk är förhöjd, men fortsatt under ALARP.
Utökat konsekvensavstånd från 40 till 50 meter för ämnesklass 3.	Samhälls- och individrisk är förhöjd, men fortsatt under ALARP.
En ökning av persontäthet till 4000 från 10 meter och bortåt per km <sup>2</sup> .	Individrisken är oberoende av persontätheten. Samhällsrisken är förhöjd, men fortsatt under ALARP. Risken bedöms vara acceptabel.

## 9 Riskreducering

Risken inom planområdet är acceptabel. Kopplat till individ- och samhällsrisk krävs inga riskreducerande åtgärder för att planlägga enligt aktuellt förslag. Med hänsyn till förutsättningarna kopplat till avstånd och den geografiska utformningen mellan spår och den planerade bebyggelsen så bedöms inte heller ett urspårat tåg kunna nå planerad bebyggelse.

Däremot rekommenderas följande åtgärder för att minimera risken ytterligare i och med att planerad bebyggelse hamnar 25 meter från spåret:

- Friskluftsintag ska placeras bort från järnväg
- Det ska finnas möjligheter att utrymma bort från järnväg
- Glas som vetter mot järnväg ska utformas i brandteknisk klass EW30
- Fasader ska utföras i obrännbart material alternativt lägst brandteknisk klass EI30 (högre krav kan bli aktuellt utifrån byggnadens utformning och Boverkets byggregler)

## 10 Slutsats

Resultaten visar att risknivåerna över lag är acceptabla. Nykvarns kommun kan planlägga enligt förslag.

## 11 Referenser

Center for Chemical Process Safety. (2000). Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis, Second edition. New York: American Institute of Chemical Engineers.

Fischer, S., Forsén, R., Hertzberg, O., Jacobsson, A., Koch, B., Runn, R., Thaning, L., & Winter, S. (1998). Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor. Metoder för bedömning av risker. Andra reviderade och utökade upplagan. Försvarets forskningsanstalt.

Lagen (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor (LBE)

Lindberg, R. & Morén, B. (1994). Riskanalysmetod för transporter av farligt gods på väg och järnväg – Projektsammanfattning. Väg- och transportforskningsinstitutet (VTI).

Länsstyrelsen i Skåne län. (2006). Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen (RIKTSAM) – Bebyggelse intill väg och järnväg med transport av farligt gods.

Länsstyrelsen i Stockholms län. (2016). Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods.

Länsstyrelsen Jämtlands län (2018). Kartläggning av transporter med farligt gods i Jämtlands län

Myndigheten för Samhällsskydd och beredskap (2015). Handbok Hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer.

Räddningsverket. (1997). Värdering av risk. Karlstad: Statens Räddningsverk.

Sprängämnesinspektionens föreskrifter (SÄIFS 2000:2) om hantering av brandfarliga vätskor

Trafikverket. (2014). Stora Projekt, Projekt Mäljarbanan. Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplaner Mäljarbanan, Duvbo-Spånga och Spånga-Barkaby. PM Riskbedömning – Olyckors påverkan på människors hälsa och på miljön i driftskedet.

Lastbilstrafik 2015–2021. (Denna statistik ingår i Sveriges officiella statistik (SOS) och Trafikanalys är statistikansvarig myndighet inom området transporter och kommunikationer. Trafikanalys analyserar och utvärderar svensk transportpolitik och ansvarar för den officiella statistiken)