

RISKUTREDNING FÖR FASTIGHETEN HACKEL 9:5 MFL, KINDA



RAPPORT

2020-10-13

UPPDRAG

308611, Riskutredning för Hackel 9:5 mfl, Kinda

Titel på rapport:

Riskutredning för fastigheten Hackel 9:5 mfl, Kinda

Datum:

2020-10-13

MEDVERKANDE

Beställare:

Kinda kommun

Kontaktperson:

Frida Karlsson

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig
handläggare:

Erol Uddholm

Kvalitetsgranskare:

Niklas Smedberg

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

2020-10-13

Version:

1.0 Rapport

Konsult:

Erol Uddholm

SAMMANFATTNING

Tyréns har, utifrån krav i plan- och bygglagen på att bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till risken för olyckor, utfört en riskutredning för ett planområde omfattande fastigheten Hackel 9:5 m.fl. i Kinda kommun. Planarbetet ska möjliggöra en ny skola för årskurs F-6 i närheten av Stångådalsbanan (järnväg), där transporter med farligt gods kan komma att ske.

Olyckor med farligt gods kan medföra att personer inom planområdet med omgivning kan skadas eller omkomma. I utredningen har risken förknippad med eventuella farligt gods-transporter på Stångådalsbanan beräknats och kvantifierats i form av de två riskmått "individrisk" och "samhällsrisk". Därefter har riskerna värderats mot valda värderingskriterier i syfte att avgöra om riskerna kan accepteras eller inte.

Slutsatsen av riskutredningen är att planområdets risknivå kan anses acceptabelt låg givet att följande åtgärder vidtas:

- 1) Skolans friskluftsintag ska placeras på tak.
- 2) Skolan ska gå att utrymma till en plats som ligger minst 30 meter från järnvägen.
- 3) Det planerade skyddsavståndet på 30 meter från järnvägen till byggnaderna ska bibehållas.

För att säkerställa att skyddsåtgärderna införs bör åtgärd 1) och 2) införas som planbestämmelser och åtgärd 3) regleras i plankartan.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	3
1 INLEDNING	5
1.1 SYFTE OCH MÅL	5
1.2 AVGRÄNSNINGAR.....	5
1.3 METODIK	5
2 OMRÅDETS FÖRUTSÄTTNINGAR	6
2.1 BEFOLKNINGS- OCH PERSONTÄTHET	7
3 RIKTLINJER	8
3.1.1 VÄRDERING AV RISK	9
3.2 SÄKERHETSAVSTÅND VID BYGGANDE INTILL JÄRNVÄG.....	10
4 RISKANALYS	11
4.1 STÅNGÅDALSBANAN	11
4.1.1 TRANSPORTER MED FARLIGT GODS	11
4.1.2 OLYCKOR MED FARLIGT GODS	13
5 RISKVÄRDERING	14
5.1 INDIVIDRISK	14
5.2 SAMHÄLLSRISK	14
5.3 KÄNSLIGHETSANALYS.....	15
5.3.1 BEFOLKNINGSTÄTHET	15
5.3.2 GODSTÅG.....	15
6 SLUTSATS	17
7 REFERENSER	18
8 BILAGA - BERÄKNINGAR	19

1 INLEDNING

Inom ett område omfattande fastigheten Hackel 9:5 med angränsande fastigheter i Kinda kommun planerar kommunen för en ny skola för årskurs F-6. Med anledning av områdets närhet till Stångådalsbanan, där transporter av farligt gods kan komma att ske, har Tyréns fått i uppdrag av Kinda kommun att genomföra en riskutredning för området.

1.1 SYFTE OCH MÅL

Syftet med denna utredning är att, utifrån krav i plan- och bygglagen på att bebyggelse ska vara lämpad för ändamålet sett till risken för olyckor, utreda olycksriskerna förknippade med den planerade bebyggelsen inom fastigheten Hackel 9:5 med flera.

Målet med utredningen är att utgöra ett planerings- och beslutsunderlag i det fortsatta planarbetet.

1.2 AVGRÄNSNINGAR

Utredningen är avgränsad till olycksrisker förknippade med planområdets närhet till Stångådalsbanan. Olycksrisker där långvarig exponering krävs för skadliga konsekvenser eller olycksrisker som endast ger skador på egendom eller miljö är exkluderade i utredningen. Påverkan från exempelvis buller, vibrationer, elektromagnetisk strålning, översvämning, ras, skred, luft- eller markföroreningar ligger utanför utredningens ramar.

Den geografiska avgränsningen utgörs av planområdet med omgivning och horisontåret är valt till år 2040 utifrån Trafikverkets prognosår för järnvägstrafik.

1.3 METODIK

Den metod som tillämpas i denna utredning följer huvudsakligen den grundläggande riskhanteringsprocess som beskrivs i ISO 31000 och i Länsstyrelsen i Stockholms riktlinjer¹ [1] och innefattar följande steg:

- **Risikanalys** - I detta steg analyseras risker kopplade till transporter av farligt gods på Stångådalsbanan. Riskernas storlek beräknas och kvantifieras i form av individ- och samhällsrisk för den planerade bebyggelsen.
- **Risikvärdering** - I riskvärderingen värderas den risknivå som har beräknats i risikanalysen utifrån gällande värderingskriterier.
- **Risikreduktion** - De skyddsåtgärder som bedöms nödvändiga att vidta för bebyggelsen beskrivs och deras effekt på risknivåerna redogörs för. Det kan handla om exempelvis markanvändning, utformning, tekniska egenskapskrav m.m. Förslag ges på hur de riskreducerande åtgärderna kan införas och säkerställas med planbestämmelser.

¹ Länsstyrelsen i Östergötland har inte gett ut några egna riktlinjer kring riskhantering i fysisk planering. Kinda kommun hänvisar därför till Länsstyrelsen i Stockholms riktlinjer.

2 OMRÅDETS FÖRUTSÄTTNINGAR

Planprojektet ligger i norra delen av Rimforsa i Kinda kommun, se Figur 1, och syftar till att pröva lämpligheten för en ny skola för årskurs F-6. Den nya skolan ska ha plats för 420 elever. Större delen av planområdet innefattas av fastigheten Hackel 9:5, vissa områden av fastigheterna Hackel 9:1, 9:4 och 9:6 samt en oregistrerad samfällighet. I öst angränsar planområdet mot tre privata bostadstomter som ligger vid sjön Järnlunden. Norrut angränsar planområdet mot en båthamn. Västerut angränsar planområdet mot Hackels aktivitetsområde, en idrottsanläggning med tillhörande fotbollsplaner. En del av planområdet berör även en ny tänkt tillfartsväg till Hackel 9:5.



Figur 1. Planområdets gränser markerade med vit streckad linje. Stångådalsbanan markerad med grön linje. [2]

Söderut angränsar planområdet till Stångådalsbanan (järnväg) som skiljer planområdet från övriga samhället söderut. Stångådalsbanan är belägen på en något lägre plushöjd än planområdet (frånsett den södra tillfartsvägen) [2]. Den aktuella linjedelen (Bjärka Säby – Hultsfred) trafikeras i dagläget endast med persontåg [3]. Tidigare har även godståg trafikerat sträckan och det är inte uteslutet att denna typ av trafik, och även farligt gods, återkommer på järnvägen.

Inom planområdet ligger en del av kvartersmarken inom 30 meter från järnvägen. I detaljplaneförslaget har kommunen tagit hänsyn till Trafikverkets rekommendation (se avsnitt 3.2) om att inga nya byggnader ska uppföras inom detta avstånd från järnväg. Det berörda området regleras därför i planförslaget med hjälp av korsmark samt prickmark [2].

2.1 BEFOLKNINGS- OCH PERSONTÄTHET

Den genomsnittliga befolkningstätheten i planområdets omgivning uppgick år 2019 till 453 personer per km² [4]. Huvuddelen av befolkningen i planområdets omgivning finns söder om Stångådalsbanan.

Rimforsa uttrycker en hög ambition att växa i antalet invånare. Mellan åren 1995 och 2015 har befolkningen ökat med totalt 4,5 procent [5]. Med en liknande utveckling i framtiden kan befolkningen uppgå till ca 2400 personer år 2040, vilket kan öka befolkningstätheten till ca 480 personer per km².

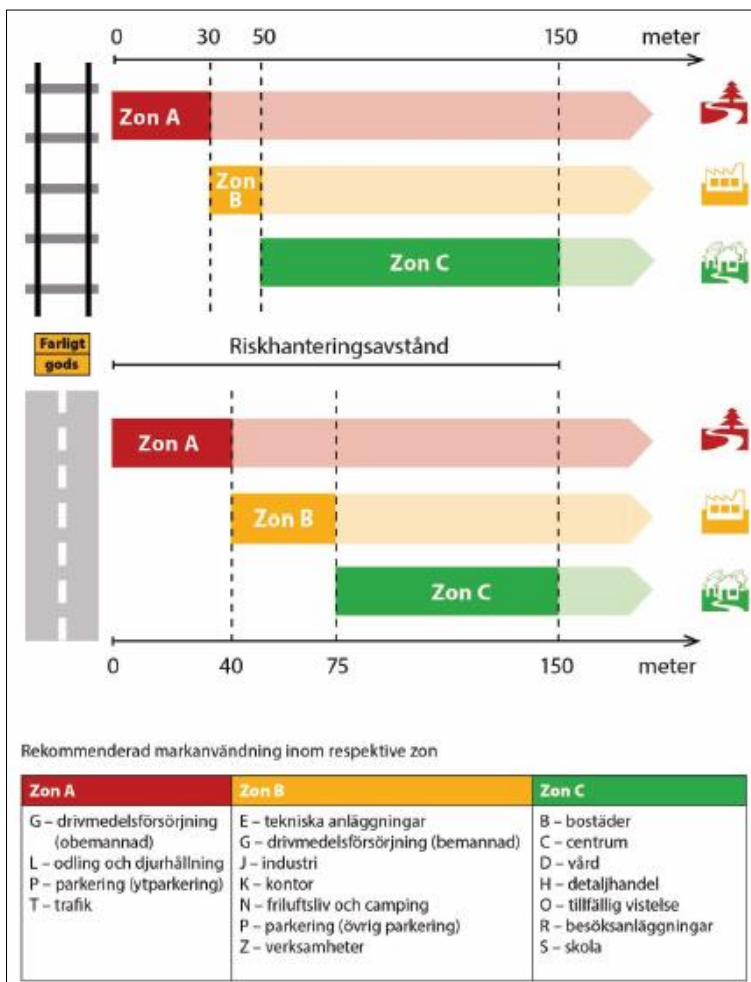
Kommunens målsättning för Rimforsa är dock att nå till 3000 personer år 2030 [5]. Med en likartad tillväxt efter år 2030 skulle det innebära ca 3660 personer år 2040 och en befolkningstäthet på ca 730 personer per km². Med anledning av osäkerheten i befolkningsprognosen genomförs i avsnitt 5.3 en känslighetsanalys där ett scenario med 730 personer per km² undersöks närmare.

Den nya skolan medför en tidvis hög persontäthet lokalt inom planområdet. Enligt Kinda kommun kan antalet personer som samtidigt vistas inom skolområdet antas uppgå till omkring 500 personer.

3 RIKTLINJER

Kinda kommun är en kommun i Östergötlands län. Länsstyrelsen i Östergötland har inte gett ut några länsspecifika riktlinjer för riskhänsyn i fysisk planering. I stället hänvisar Kinda kommun till Länsstyrelsen i Stockholms riktlinjer.

Länsstyrelsen i Stockholm har publicerat "Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods" [6]. I riktlinjerna rekommenderas att risker inom 150 meters avstånd från en transportled för farligt gods bör beaktas. I Figur 2 redovisas rekommenderade skyddsavstånd för olika markanvändning intill transportleder för farligt gods. Dessa avstånd är endast rekommendationer och kan nyanseras om en fördjupad riskutredning visar att risken för ett område är acceptabelt låg även vid kortare skyddsavstånd. Länsstyrelsen anser dock att det alltid ska finnas ett bebyggelsefritt skyddsavstånd på minst 25 meter intill järnväg.



Figur 2. Rekommenderade skyddsavstånd mellan transportleder för farligt gods och olika typer av markanvändning [6].

3.1.1 VÄRDERING AV RISK

Värdering av risk har sin grund i hur riskerna upplevs. Som allmänna utgångspunkter för värdering av risk är följande fyra principer vägledande [7]:

- **Rimlighetsprincipen:** Om det med rimliga tekniska och ekonomiska medel är möjligt att reducera eller eliminera en risk skall detta göras.
- **Proportionalitetsprincipen:** En verksamhets totala risknivå bör stå i proportion till den nytta i form av exempelvis produkter och tjänster verksamheten medför.
- **Fördelningsprincipen:** Riskerna bör, i relation till den nytta verksamheten medför, vara skäligt fördelade inom samhället.
- **Principen om undvikande av katastrofer:** Om risker realiserats bör detta hellre ske i form av händelser som kan hanteras av befintliga resurser än i form av katastrofer.

I Sverige finns i dagsläget inget nationellt beslut om vilka riskkriterier som ska användas men Länsstyrelsen i Stockholm föreslår att riskkriterier som presenterats av Räddningsverket/MSB används [7] [6]. Kriterierna omfattar två olika mått: individrisk och samhällsrisk. Individrisk är ett mått på risken att omkomma för en person som befinner sig på en specifik plats, till exempel på ett visst avstånd från en transportled, under ett års tid. Samhällsrisk är ett mått på risken för en population att omkomma. Samhällsrisk inkluderar risker för alla personer som utsätts för en risk även om den bara sker vid enstaka tillfällen och beräknas för en 1 km lång väg- eller järnvägssträcka.

För individrisk gäller följande kriterier:

- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras:
 1×10^{-5} per år
- Övre gräns för område där risker kan anses som små:
 1×10^{-7} per år

För samhällsrisk gäller följande kriterier:

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

Området mellan den övre och undre gränsen kallas för *ALARP*-området. *ALARP* står för *As Low As Reasonably Practicable* och innebär att risknivåerna kan tolereras om alla rimliga åtgärder är vidtagna.

3.2 SÄKERHETSAVSTÅND VID BYGGANDE INTILL JÄRNVÄG

Trafikverket anser att ny bebyggelse generellt inte bör tillåtas inom ett område på 30 meter från statliga järnvägar (räknat från spårmittpå på närmaste spår). Ett sådant avstånd ger utrymme för räddningsinsatser om det skulle ske en olycka, och det möjliggör en viss utveckling av järnvägsanläggningen. Verksamhet som inte är störningskänslig och där människor endast tillfälligtvis vistas, till exempel parkering, garage och förråd, kan dock finnas inom 30 meter från spårmittpå. Hänsyn bör dock tas till möjligheterna att underhålla järnvägsanläggningen och bebyggelsen [8].

4 RISKANALYS

Planområdets närhet till Stångådalsbanan, där transporter av farligt gods kan komma att ske, medför att riskerna förknippade med farligt gods-olyckor behöver analyseras närmare.

4.1 STÅNGÅDALSBANAN

Stångådalsbanan är en äldre, oelektrifierad och enkelspårig järnväg med manuell trafikledning [9]. Längs med den aktuella linjedelen gäller största tillåtna hastighet 90 – 119 km/h [10]. Enligt Trafikverkets prognoser för linjedelen kommer antalet persontåg per dygn att uppgå till 19,3 år 2040 medan inga godståg förväntas trafikera sträckan [11]. Längs med andra linjedelar av Stångådalsbanan, som Linköping – Bjärka Säby, Hultsfred – Berga och Berga – Oskarshamn är prognosen att det i genomsnitt kommer att gå ett godståg per dygn [11]. Eftersom det i dagsläget saknas andra prognoser bedöms det rimligt att utgå från att även den aktuella linjedelen genom Rimforsa kan komma att trafikeras med i genomsnitt ett godståg per dygn år 2040. Då antagandet är förknippat med en osäkerhet genomförs i avsnitt 5.3 en känslighetsanalys.

Tabell 1. ÅDT (årsmedeldygnstrafik) på Stångådalsbanan genom Rimforsa år 2040, med antagande om godstågstrafik [11].

Tåg	ÅDT (årsmedeldygnstrafik) år 2040
Persontåg	19,3
Godståg	1

4.1.1 TRANSPORTER MED FARLIGT GODS

På järnvägar i Sverige är det generellt tillåtet att transportera farligt gods. Gods som klassificeras som farligt gods delas in i nio olika klasser utifrån godsets egenskaper, se Tabell 2. Transporter med farligt gods kan innehålla en mängd olika ämnen vars fysikaliska och kemiska egenskaper varierar. Gemensamt är riskerna kopplade till ämnenas inneboende egenskaper, som kan komma att påverka omgivningen vid en olycka [12].

I Tabell 2 redovisas även fördelningen av transporterade godsmängder i respektive farligt gods-klass på svenska järnvägar under åren 2000 – 2019. Eftersom fördelningen inte offentliggörs för enstaka linjedelar i Sverige antas det nationella genomsnittet vara representativt för den aktuella linjedelen på Stångådalsbanan.

Tabell 2. Klassificering av farligt gods på järnväg samt nationell fördelning av transporterade godsmängder [12] [13].

Klass (RID)	Kategori	Exempel på ämnen	Nationell fördelning av transporterade godsmängder.
1	Explosiva ämnen och föremål	Sprängämnen, tändmedel, ammunition, krut och fyrverkerier	0,02 %

2	Gaser	Brandfarliga gaser (acetylen, gasol) Icke brandfarliga/giftiga gaser (Inerta gaser som kväve) Giftiga gaser (klor, svaveldioxid)	30,02 %
3	Brandfarliga vätskor	Bensin, diesel- och eldningsolja, lösningsmedel, industrikemikalier	32,59 %
4.1	Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen och fasta okänsliggjorda explosivämnen	Kiseljärn (metallpulver) karbid och vit fosfor	6,99 %
4.2	Självantändande ämnen		
4.3	Ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten		
5.1	Oxiderande ämnen	Ammoniumnitrat, natriumklorat, väteperoxider och kaliumklorat	14,43 %
5.2	Organiska peroxider		
6.1	Giftiga ämnen	Bly- och kvicksilversalter, cyanider, bekämpningsmedel, kliniska restprodukter, sjukdomsalstrande mikroorganismer	1,90 %
6.2	Smittförande ämnen		
7	Radioaktiva ämnen	Medicinska preparat	0,02 %
8	Frätande ämnen	Saltsyra, svavelsyra, natriumhydroxid	13,60 %
9	Övriga farliga ämnen och föremål	Gödningsämnen och magnetiska material	0,43 %

För transporter av farligt gods finns det särskilda regelverk. Föreskrifterna reglerar bland annat förpackning, märkning och etikettering, vilka mängder som tillåts samt vilken utbildning involverade aktörer behöver. Brandfarliga fasta ämnen (klass 4) samt övriga ämnen (klass 9) utgör normalt ingen väsentlig fara för omgivningen eftersom konsekvenserna koncentreras till transportfordonets närhet. Oxiderande ämnen och organiska peroxider, ADR-/RID-klass 5, kan i vissa fall orsaka en betydande skada i närheten av transportfordonet medan radioaktiva ämnen, ADR-/RID-klass 7, främst påverkar personer som kommer i kontakt med ämnet.

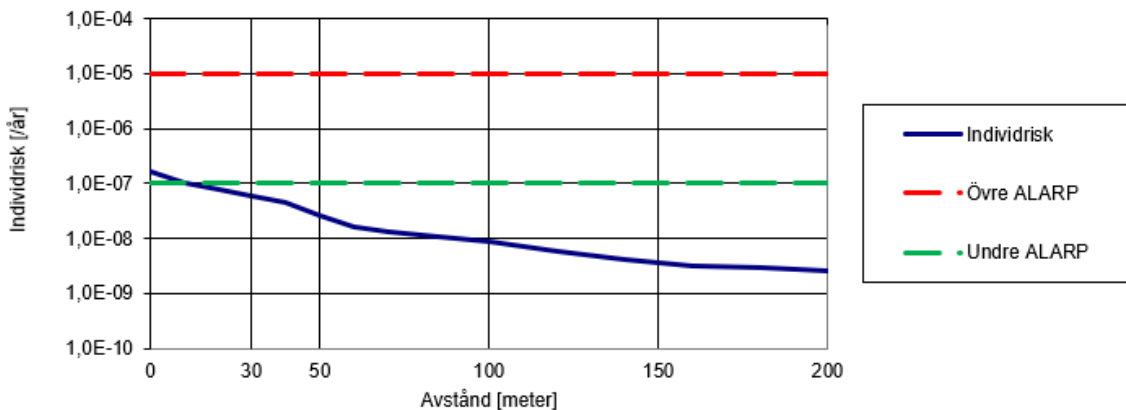
Konsekvenserna vid olyckor med farligt gods kan hänföras till tre olika händelser eller en kombination av dessa:

- Brand

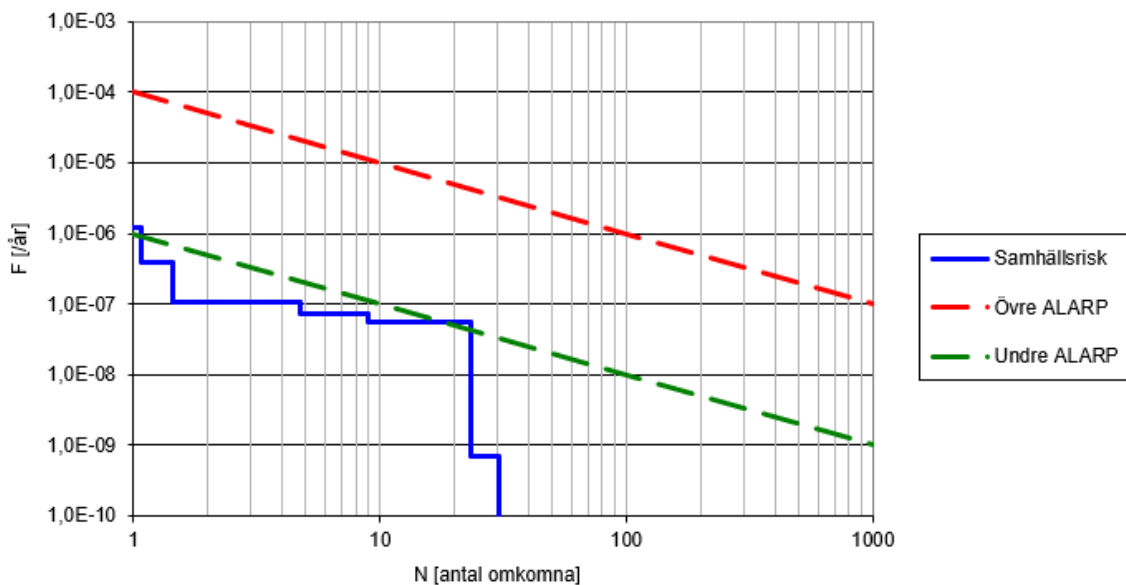
- Explosion
- Utsläpp av giftigt och/eller frätande ämne

4.1.2 OLYCKOR MED FARLIGT GODS

Sannolikheten för att en olycka med farligt gods ska inträffa beräknas enligt praxis med hjälp av den så kallade "VTI-modellen"². I Figur 3 och Figur 4 redovisas beräkningsresultaten för det aktuella planområdet i form av individ- och samhällsrisk. Beräkningsunderlaget redovisas närmare i Bilaga - Beräkningar.



Figur 3. Individrisk intill Stångådalsbanan.



Figur 4. Samhällsrisk intill Stångådalsbanan.

² "VTI-modellen" är en modell som Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI) tog fram i mitten av 1990-talet för att kunna analysera riskerna förknippade med transporter av farligt gods på väg och järnväg i Sverige.

5 RISKVÄRDERING

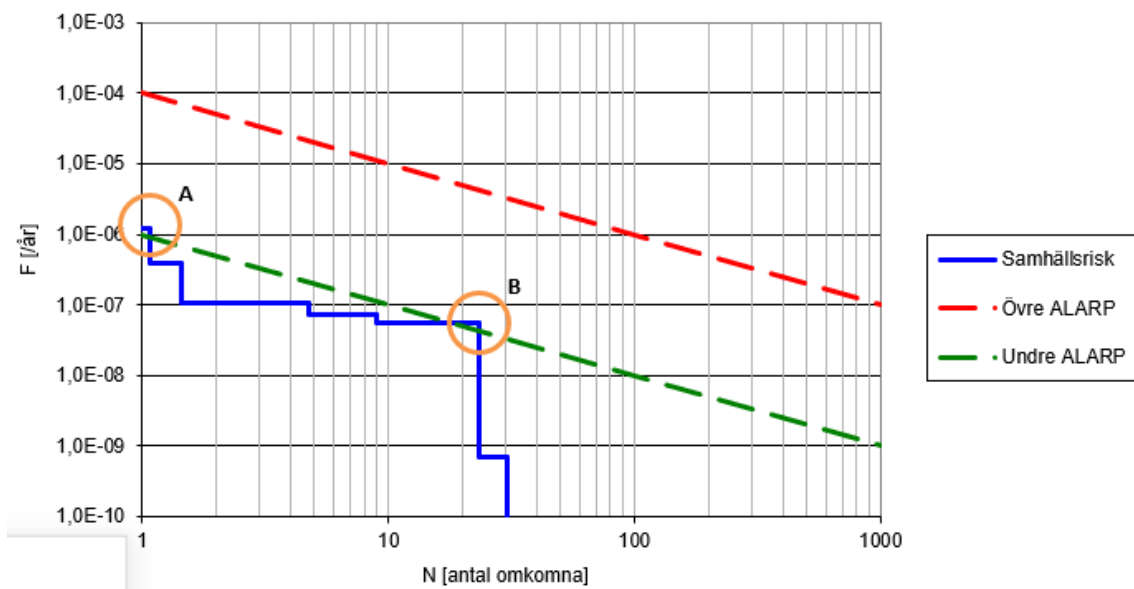
I detta avsnitt värderas individ- och samhällsriskerna som beräknades i föregående avsnitt.

5.1 INDIVIDRISK

Beräkningarna visar att individrisken (se Figur 3) är inom *ALARP* upp till 10 meter från järnvägen och under *ALARP* på längre avstånd. I Figur 3 har även avståndet 30 meter markerats, vilket är det planerade minsta avståndet till skolan inom planområdet. Individrisken på detta avstånd är därmed acceptabelt låg.

5.2 SAMHÄLLSRISK

Samhällsriskerna är huvudsakligen under *ALARP* med undantag för olyckor som medför 1 (se **A** i Figur 5) respektive 24 (se **B** i Figur 5) omkomna.



Figur 5. Samhällsriskerna är inom *ALARP* för **A** (1 omkommen) respektive **B** (24 omkomna).

Detta innebär att samtliga rimliga riskreducerande åtgärder bör vidtas för att samhällsriskerna ska anses acceptabelt låga.

De olyckor som medför att **A** hamnar inom *ALARP* är olyckor som ger utsläpp av giftiga gaser (klass 2) respektive brandfarliga vätskor (klass 3) och som drabbar **personer i omgivningen**. För att reducera denna risk behöver åtgärder vidtas utanför planområdet, antingen genom att säkerheten på järnvägen höjs eller att befintlig bebyggelse förses med olika typer av skydd. Utifrån *ALARP*-principen kan det anses vara orimligt att vidta åtgärder utanför planområdet.

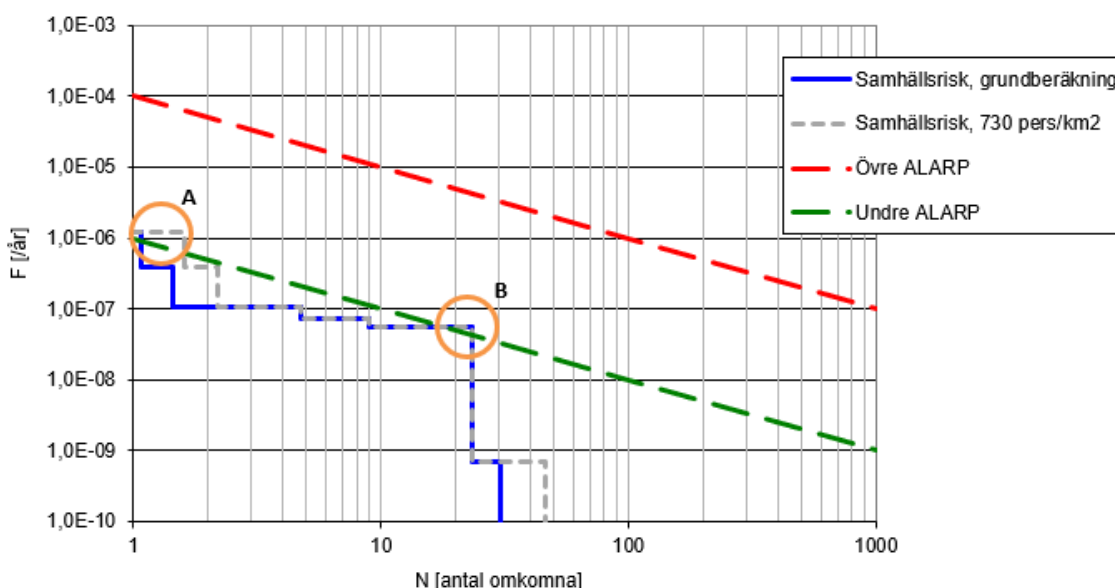
De olyckor som medför att **B** hamnar inom *ALARP* är olyckor som ger utsläpp av giftiga gaser (klass 2) och som drabbar **personer inom planområdet** (inomhus). För att reducera denna risk kan ventilationsintag till skolan skyddas genom att exempelvis placera friskluftsintagen på taket.

5.3 KÄNSLIGHETSANALYS

I utredningen har det identifierats att uppskattningarna av befolkningstäthet och antalet godståg år 2040 är förknippade med osäkerheter. I detta avsnitt utförs därför känslighetsanalyser av dessa uppskattningar och inverkan på resultatet diskuteras.

5.3.1 BEFOLKNINGSTÄTHET

Kommunens målsättning är en högre befolkningstillväxt inom Rimforsa än den som skett mellan åren 1995 och 2015. Ett scenario där befolkningstätheten uppgår till 730 personer per km² undersöks därför i det följande och resultatet, samhällsrisk, presenteras i Figur 6. Individrisken påverkas inte av en ökad befolkningstäthet och beräknas därför inte på nytt utan kan utläsas i Figur 3.

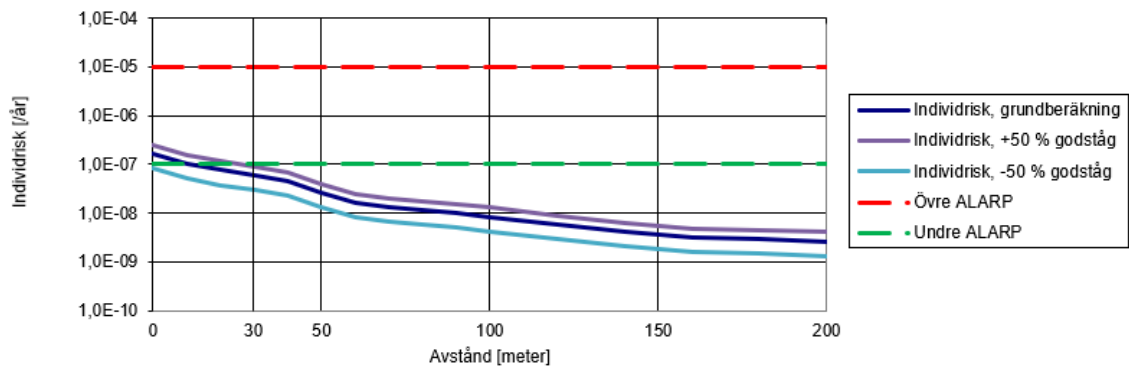


Figur 6. Samhällsrisk i ett scenario då befolkningstätheten uppgår till 730 personer per km² år 2040.

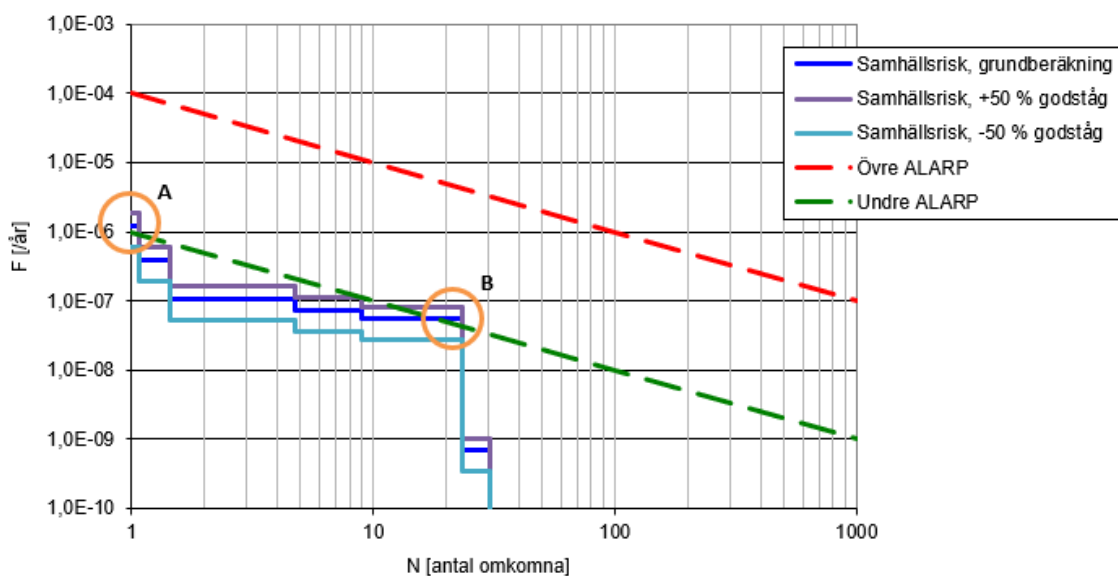
Som framgår av Figur 6 är det samma typ av olyckor i både grundscenariot och scenariot med 730 personer per km² som medför att samhällsriskerna hamnar inom ALARP i A och B. Utifrån ALARP-principen kan det anses vara orimligt att vidta åtgärder utanför planområdet för att ytterligare reducera A medan B kan reduceras till en acceptabel nivå genom att friskluftsintag till skolan skyddas.

5.3.2 GODSTÅG

I avsnitt 4.1 identifierades att trafikprognosen för antalet godståg längs aktuell linjedel av Stångådalsbanan är förknippad med en osäkerhet då det enligt Trafikverkets prognoser inte kommer att ske godstransporter på linjedelen år 2040. Ett antagande gjordes därför att antalet godstransporter kan uppgå till ett godståg per dygn, i likhet med övriga linjedelar på Stångådalsbanan. För att undersöka effekten på individ- och samhällsrisk av både ett högre respektive lägre antal godståg genomförs i detta avsnitt en känslighetsanalys där antalet godståg är 50 % fler respektive 50 % färre år 2040 än det ursprungligen analyserade scenariot. Resultaten redovisas i Figur 7 och Figur 8.



Figur 7. Individrisk intill Stångådalsbanan givet fler respektive färre antal godståg.



Figur 8. Samhällsrisk intill Stångådalsbanan givet fler respektive färre antal godståg.

Känslighetsanalysen visar att individrisken är acceptabelt låg på avståndet 30 meter från järnvägen i samtliga scenarier. Analysen visar att det kan vara lämpligt att utforma bebyggelsen så att utrymning kan ske till en plats som ligger minst 30 meter från järnvägen, exempelvis innergården/skolgården. Detta möjliggör en säkrare utrymning i händelse av en farligt gods-olycka.

Samhällsrisken är acceptabel, utan att några riskreducerande åtgärder vidtas, om antalet godståg är 50 % färre men inom ALARP (se A och B i Figur 8) om antalet godståg är 50 % fler än grundscenariot. Utifrån ALARP-principen kan det anses vara orimligt att vidta åtgärder utanför planområdet för att ytterligare reducera A medan B kan reduceras genom att friskluftsintag till skolan skyddas vilket reducerar risken till en acceptabel nivå.

6 SLUTSATS

Slutsatsen av riskutredningen är att planområdets risknivå kan anses acceptabelt låg givet att följande åtgärder vidtas:

- 1) Skolans friskluftsintag ska placeras på tak.
- 2) Skolan ska gå att utrymma till en plats som ligger minst 30 meter från järnvägen.
- 3) Det planerade skyddsavståndet på 30 meter från järnvägen till byggnaderna ska bibehållas.

För att säkerställa att skyddsåtgärderna införs bör åtgärd 1) och 2) införas som planbestämmelser och åtgärd 3) regleras i plankartan.

7 REFERENSER

- [1] Länsstyrelsen i Stockholms län, Riskhantering i detaljplaneprocessen, 2006.
- [2] Kinda kommun, "Samrådshandling. Planbeskrivning Detaljplan i Rimforsa, Hacke 9:5 m.fl," 2020.
- [3] Kinda kommun, "Förfrågningsunderlag Detaljerad riskbedömning för detaljplan Hackel 9:5 m.fl," 2020.
- [4] SCB, "Befolkning totalt, rikstäckande rutnäta GIS (<https://www.scb.se/vara-tjanster/oppna-data/oppna-geodata/statistik-pa-rutor/>)," 2018.
- [5] Kinda kommun, "Fördjupad översiktsplan för Rimforsa," 2019.
- [6] Länsstyrelsen i Stockholms län, "Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods," 2016.
- [7] Räddningsverket, Värdering av risk, 1997.
- [8] Trafikverket, "Säkerhetsavstånd vid byggande intill järnväg (<https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Sakerhet-och-konflikter/Sakerhetsavstand-mellan-infrastruktur-ny-bebyggelse-samt-ovriga-anordningar/sakerhetsavstand-vid-by>)," 2020.
- [9] Trafikverket, "Åtgärdsvalsstudie Linköping-Kalmar och Linköping-Västervik (<https://www.trafikverket.se/nara-dig/Kalmar/vi-planerar-for-framtiden-i-kalmar-lan/Atgardsvalsstudier-i-Kalmar-lan/Linkoping-Kalmar-och-Linkoping-Vastervik--atgardsvalsstudie-/>)," 2017.
- [10] Trafikverket, "Lastkajen Trafikverket," 2020.
- [11] Trafikverket, "Trafik- och transportprognoser (<https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/Samhallsekonomisk-analys-och-trafikanalys/Kort-om-trafikprognoser/>)," 2020.
- [12] MSB, "Klassificering av farligt gods (<https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/farligt-gods/klassificering/>)," 2019.
- [13] Trafikanalys, "Järnvägstransporter (<https://www.trafa.se/bantrafik/jarnvagstransporter/>)," 2020.
- [14] Räddningsverket, "Farligt gods - Riskbedömning vid transport Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg. Utarbetad av VTI.," 1998.
- [15] Länsstyrelsen i Skåne län, "Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen - Bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods," 2007.

8 BILAGA - BERÄKNINGAR

SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED FARLIGT GODS PÅ JÄRNVÄG

Det förväntade antalet olyckor som innefattar farligt gods på järnvägen har beräknats enligt den så kallade "VTI-modellen" med antaganden och indata redovisade i Tabell 3. Underlaget har baserats på MSB/Räddningsverkets handbok [14].

Tabell 3. Indata för beräkning av förväntat antal farligt gods olyckor per år på Stångådalsbanan.

Spårsträckans kvalitet	B (furu-sliper [10])
Spårstäcka längs med planområdet [meter]	200
Antal godståg per år [-]	365
Antal vagnar per godståg [-]	25
Andelen vagnar med farligt gods [procent]	12

Tabell 4. Beräkningsresultat avseende förväntat antal olyckor med farligt gods på Stångådalsbanan.

Frekvens skadade vagnar med farligt gods på grund av urspärning [/år]	$1,29 \times 10^{-5}$
Frekvens skadade vagnar med farligt gods på grund av kollision mellan tåg [/år]	$1,40 \times 10^{-7}$
Frekvens skadade vagnar med farligt gods på grund av kollision vid plankorsning [/år]	$1,56 \times 10^{-7}$
TOTALT [/år]	$1,32 \times 10^{-5}$

KONSEKVENSER VID OLYCKA MED FARLIGT GODS PÅ JÄRNVÄG

Beräkningar och antaganden är i huvudsak de som redovisas i *Øresund Safety Advisers* rapport "Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen avseende transport av farligt gods på väg och järnväg", Bilaga A, Riskanalys som togs fram på uppdrag av Länsstyrelsen i Skåne [15].

OSÄKERHETER MED BERÄKNINGSMODELLER

Beräkningsmodellen för att räkna fram individ- och samhällsrisk är, liksom alla modeller, en förenkling av verkligheten. Modellen är uppbyggd kring antaganden och statistik över frekvenser och konsekvenser för farligt gods-olyckor. Genom att basera resultatet på beräkningar med 10 000 iterationer, körningar av modellen, fångas en stor bredd i utfallen upp och därmed erhålls ett mer uttömmande resultat som bättre kan spegla verkliga händelser.