

Risk- och bullerutredning

Handläggare
Cecilia Magnusson och Vladimir Medan
Uppdragsledare
Frida Lindstein
Telefon
010-505 42 34, 073 342 96 94
E-post
cecilia.magnusson@afry.com
vladimir.medan@efterklang.org
Frida.lindstein@efterklang.org

Datum
10/05/2024
Projekt ID
D0123116
Beställare
Karolina Bjers
Kund
Ronneby kommun

Risk- och bullerutredning för Hjortsberga, Ronneby



Uppdragsledare: Frida Lindstein
Handläggare: Cecilia Magnusson
Handläggare buller: Vladimir Medan
Intern kvalitetsgranskning risk: Jennifer Wolsing
Intern kvalitetsgranskning buller: Josefin Grönlund

Innehållsförteckning

	Riskutredning.....	5
	Bullerutredning	5
1	Inledning	6
1.1	Syfte och mål.....	6
1.2	Avgränsningar riskutredning	6
2	Styrande lagstiftning och riktlinjer	7
2.1	Risk	7
2.1.1	Riktlinjer - Trafikverket.....	7
2.1.2	Riktlinjer - Skåne, Stockholm och Västra Götaland.....	7
2.2	Riktvärden buller.....	8
2.2.1	FÖRORDNING SFS 2015:216 OM TRAFIKBULLER VID BOSTADSBYGGNADER T.O.M. SFS 2017:359	8
2.2.2	NV-08465-15 RIKTVÄRDEN FÖR BULLER FRÅN VÄG OCH SPÅRTRAFIK VID BEFINTLIGA BOSTÄDER.....	9
2.2.3	NATURVÅRDSVERKETS VÄGLEDNING OCH RIKTVÄRDEN FÖR BULLER PÅ SKOLGÅRD FRÅN VÄG- OCH SPÅRTRAFIK.....	10
3	Metod.....	11
3.1	Riskutredning.....	11
3.1.1	Programvara	11
3.1.2	Kvantitativa riskmått.....	12
3.1.3	Riskvärderingskriterier	12
3.2	Metod bullerutredning	14
4	Beskrivning av planområde	15
4.1	Skyddsvärda objekt	16
4.1.1	Järnväg	16
5	Riskinventering.....	17
5.1	Mekanisk påverkan av urspårande tåg	17
5.2	Olycka med farligt gods.....	17
5.3	Olycksscenarier vid olycka med farligt gods	18
5.4	Sammanfattning av aktuella olycksscenarier	21
6	Riskanalys	22
6.1	Förutsättningar för beräkningar.....	22
6.1.1	Personbelastning	22
6.1.2	Trafikuppgifter järnväg	23
6.1.3	Fördelning av farligt gods på järnväg	24
6.2	Individerisk	24
6.2.1	Kvalitativ analys urspårning	24
6.2.2	Olycka med farligt gods.....	25
6.3	Samhällsrisk	26
7	Förutsättningar bullerutredning	28

7.1	Trafikuppgifter spårtrafik	28
7.2	Trafikuppgifter vägtrafik	28
8	Kvalitativ känslighets- och osäkerhetsanalys	29
8.1	Känslighetsanalys	29
8.1.1	Antal transporter av farligt gods	29
8.1.2	Personbelastning	29
8.1.3	Konsekvenser för studerade olycksscenarier	29
8.2	Osäkerhetsanalys	29
8.2.1	Antal transporter av farligt gods och sannolikhet för olyckor	30
8.2.2	Sannolikhet för olycka	30
8.2.3	Personbelastning	30
8.2.4	Konsekvenser för studerade olycksscenarier	30
8.2.5	Osäkerhetsanalys för ökad personbelastning på området och ökat antal godstransporter	30
9	Riskvärdering	34
10	Resultat bullerutredning	35
10.1	Befintligt scenario	35
10.2	Analys av åtgärder	40
10.2.1	Bullerskyddsskärm	40
10.2.2	Skärmande byggnad	41
11	Kumulativ bedömning risk och buller	45
	Referenser	46

Dokumenthistorik

Version	Datum	Revidering	Handläggare
1.0	2023-06-19	Första utgivna version.	Cecilia Magnusson och Vladimir Medan
2.0	2023-06-22	Andra utgåvan efter extern granskning	Frida Lindstein
3.0	2023-05-10	Revidering efter yttrande	Vladimir Medan

Sammanfattning

I Ronneby kommun pågår en detaljplaneprocess som syftar till att utveckla fastigheten Hjortsberga 4:41 (Ålycke) i Johannishus. Markanvändningen inom fastigheten utgörs idag av en förskola, ett vård- och omsorgsboende, bostäder och lokaler för hemtjänsten. Syftet med utredningarna är att undersöka möjligheten för exploatering på fastigheten.

Detaljplaneområdet är beläget invid järnvägen Blekinge kustbana. Tågtrafiken transporterar idag inte farligt gods men kan komma att göra det i framtiden, vilket behöver beaktas. Eftersom avståndet till detaljplanen understiger Länsstyrelsens riktlinjer för skyddsavstånd (150 m) ska risker kopplade till transport av farligt gods undersökas.

Riskutredning

Syftet med utredningen är att säkerställa att människor inom aktuellt detaljplanområde inte utsätts för oacceptabla risker kopplade till olyckor på närliggande transportled.

Målet är att ta fram en riskutredning där aktuella risker är kvantifierade och värderade mot befintliga riskkriterier. Om förekommande risker inte bedöms acceptabla ska nödvändiga åtgärder utredas och presenteras.

I denna riskanalys har samhällsrisk och individrisk beräknats och ställt mot relevanta riskkriterier. De resultat som erhållits vid riskanalysen är följande:

- Individrisken från olyckor med farligt gods ligger inom acceptabel nivå.
- Samhällsrisken ligger inom acceptabel nivå.

Med stöd i osäkerhetsanalysen bedöms att även om viss ökning i personbelastning och trafik skulle förekomma, är risknivån fortsatt acceptabel för aktuellt planområde.

Risken avseende urspårning av tåg bedöms vara låg då närmaste bebyggelse planeras ca 28 m från järnvägen och sannolikheten för att tåg hamnar på ett avstånd längre än 25 m från spårmittpunkt är låg.

Inga omfattande riskreducerande åtgärder bedöms vara motiverade i samband med den nya detaljplanen. Åtgärder som inte medför en betydande merkostnad och som förväntas reducera risknivån på ett effektivt sätt bör implementeras även om risken är acceptabel. Exempel på sådana skulle kunna vara att placera entréer eller utrymningsvägar bort från järnvägen samt att ventilation och/eller friskluftsintag placeras högt och bort från järnvägen.

Bullerutredning

Syftet är att utreda markens lämplighet för bostäder, vård, skola, tillfällig vistelse och/eller centrumverksamhet med avseende på buller.

Bullerutredning visar på goda möjligheter till exploatering av nya bostäder och att bevara befintliga bostäder kategoriserade som äldre befintlig miljö. För nya bostäder begränsas avstånd till spårmittpunkt inte av bullret utan i stället av risken för urspårning av tåg. Bebyggelse rekommenderas byggas på avstånd större än 25 meter från spårmittpunkt eftersom på dessa avstånd bedöms risk för urspårning av godståg vara låg.

Möjlighet till att exploatera skolgård är goda då ljudnivån 50 dBA ekvivalent ljudnivå uppnås på större delen av fastigheten, vilket är kravet för skolgård samt 55 dBA ekvivalent ljudnivå som är kravet för övriga vistelsezoner. Maximala ljudnivåer behöver normalt inte beaktas, men bör tas med i den samlade bedömningen tillsammans med riskperspektivet på ett säkerhetsavstånd på 25 meter ifrån spårmittpunkt.

1 Inledning

I Ronneby kommun pågår en detaljplaneprocess som syftar till att utveckla fastigheten Hjortsberga 4:41 (Ålycke) i Johannishus. Markanvändningen inom fastigheten utgörs idag av en förskola, ett vård- och omsorgsboende, bostäder och lokaler för hemtjänsten. Det är osäkert om dessa kommer fortsätta att vara kvar på fastigheten eller om något annat kommer att möjliggöras med nybyggnation. Flera olika scenarion för vidare utveckling av fastigheten har identifierats – till exempel att byggnaden görs om till trygghetsboende eller seniorboende, att delar av fastigheten säljs som friliggande bostäder eller att andra användningar som saknas i Johannishus möjliggörs. Detaljplaneområdet är beläget invid järnvägen Blekinge kustbana. Tågtrafiken transporterar idag inte farligt gods men kan komma att göra det i framtiden vilket behöver beaktas. Eftersom avståndet till detaljplanen understiger Länsstyrelsens riktlinjer för skyddsavstånd (150 m) ska risker kopplade till transport av farligt gods undersökas.

1.1 Syfte och mål

Syftet med utredningen är att säkerställa att människor inom aktuellt detaljplanområde inte utsätts för oacceptabla risker kopplade till olyckor på närliggande transportled.

Målet är att ta fram en riskutredning där aktuella risker är kvantifierade och värderade mot befintliga riskkriterier. Om förekommande risker inte bedöms acceptabla ska nödvändiga åtgärder utredas och presenteras.

Syftet och målet för bullerutredning för detaljplan, Hjortsberga 4:41 Ålycke i Ronneby kommun är att utreda markens lämplighet för bostäder, vård, skola, tillfällig vistelse och/eller centrumverksamhet. Utredningar ska användas till att undersöka vilka användningar som är lämpliga på vilka avstånd från bullerkällor.

1.2 Avgränsningar riskutredning

Riskutredningen omfattar planområdet för aktuell detaljplan. Vid beräkning av samhällsrisk betraktas även personbelastningen i området utanför aktuellt planområde. I detta fall inventeras personbelastningen för ett område på 1 km².

Riskutredningen avgränsas till att enbart beakta olyckor på Blekinge kustbana för farligt gods i anslutning till planområdet. Med olyckor avses händelser där ingen avsikt har funnits från någon ingående aktör att åsamka skada. Händelseförlopp där avsikten är att medvetet skada människor, så kallade antagonistiska händelser, omfattas ej av föreliggande utredning.

Olyckor som omfattas är sådana som medför påverkan på människor så att dessa förväntas omkomma. Skador som inte leder till dödsfall utreds ej. Vidare tas ingen hänsyn till exempelvis skador på miljön, skador orsakade av långvarig exponering eller materiella skador inom området.

För att den planerade bebyggelsen ska vara hållbar ur ett riskperspektiv behöver hänsyn tas till framtida förändring av transporterna på transportlederna förbi planområdet. Därmed har förväntad trafikering av transportled och förväntad personbelastning för 2040 tillämpats.

Projektering av skyddsåtgärder ingår ej.

Riskutredningen är avgränsad till att inte beakta eventuella risker från andra riskobjekt i omgivningen såsom från omgivande verksamheter och industrier.

2 Styrande lagstiftning och riktlinjer

2.1 Risk

Plan- och bygglagen (2010:900) samt Miljöbalken (1998:808) är lagstiftning på nationell nivå som föreskriver att riskanalys ska genomföras. I plan- och bygglagen framgår det att bebyggelse och byggnadsverk ska utformas och placeras på den avsedda marken på ett lämpligt sätt med hänsyn till skydd mot uppkomst och spridning av brand samt mot trafikolyckor och andra olyckshändelser. I miljöbalken anges att val av plats för en verksamhet ska göras med hänsyn till olägenheter för människors hälsa och miljön.

I lagtext anges det inte i detalj hur riskanalyser ska genomföras och vad de ska innehålla. På senare tid har därför riktlinjer, kriterier och rekommendationer givits ut av länsstyrelser och myndigheter gällande vilka typer av riskanalyser som bör utföras och vilka krav som ställs på dessa. Riktlinjer beskriver skyddsavstånd för olika typer av markanvändning som kan användas vid planering.

2.1.1 Riktlinjer - Trafikverket

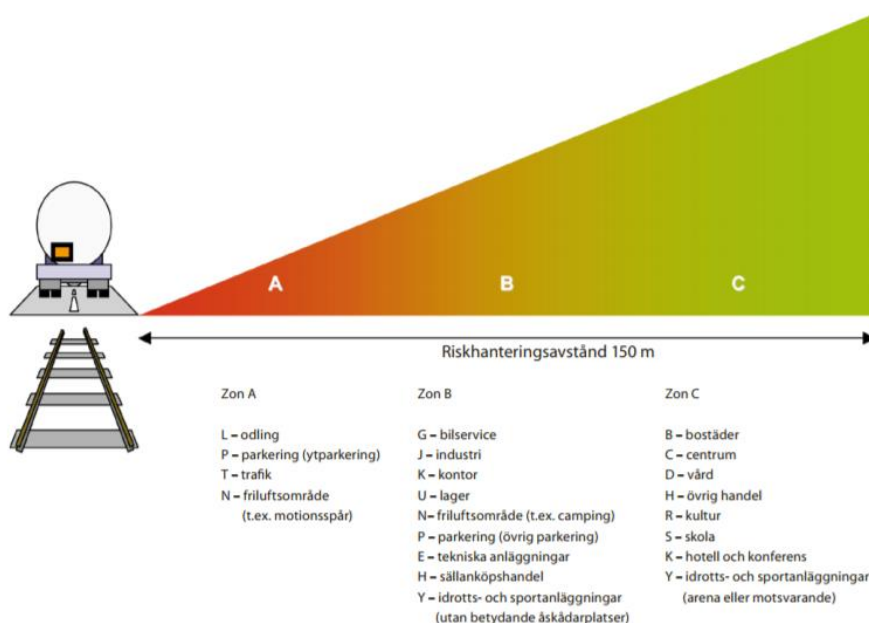
Utöver länsstyrelsens riktlinjer har även Trafikverket gett ut rekommendationer vid bebyggelse intill järnväg. I dessa anges att ny bebyggelse generellt inte bör tillåtas inom ett område på 30 m från järnvägen (mätt från spårmittpå på närmsta spår). En verksamhet som inte är störningskänslig och där människor endast tillfälligt vistas, t.ex. garage, parkering och förråd, kan dock uppföras inom 30 m. Hänsyn bör dock tas till möjlighet att underhålla järnvägsanläggning och bebyggelse [1].

2.1.2 Riktlinjer - Skåne, Stockholm och Västra Götaland

Riktlinjer med avseende på farligt gods i Blekinge län har inte påträffats, därav används Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götalands gemensamma riskpolicy *Riskhantering i detaljplaneprocessen* [2]. Riskpolicyn är ett gemensamt paraplydokument utarbetat av storstadslänen. De lokala och regionala riktlinjer, för riskhänsyn i samhällsplaneringen, som är etablerade ska kunna omfattas av riskpolicyn. Riskpolicyn innebär att riskhanteringsprocessen beaktas i framtagandet av detaljplaner inom 150 m avstånd från en farligt godsled.

Riskpolicyn utgör en vägledning i hur markanvändning, avstånd och riskhantering bör beaktas i samband med planprocessen. Speciellt redogör policyn för tre zoner (A – C) av markanvändning, där zon A är närmast och zon C är längst ifrån farligt godsleden i det aktuella planärendet, se Figur 1. Zonindelningen hanterar endast kvartersmark. Vad gäller allmän platsmark i en plan bör områden närmast transportleden begränsas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Områden i direkt anslutning till riskkällan bör inte heller exploateras på sådant sätt att ett eventuellt olycksförlopp kan förvärras. Hårda konstruktioner eller motsvarande som kan orsaka skada på eventuellt avåkande fordon bör undvikas.

Zonerna har inga fasta gränser, utan riskbilden för det aktuella planområdet är avgörande för markanvändningens placering. Den genomgående tanken är att verksamheter och markanvändning som är förknippad med en stor persontäthet skall befinna sig så långt bort från farligt godsleden som rimligen kan vara möjligt för att minska individ- och samhällsriskerna.



Figur 1. Zonindelning för riskhanteringsavstånd.

2.2 Riktvärden buller

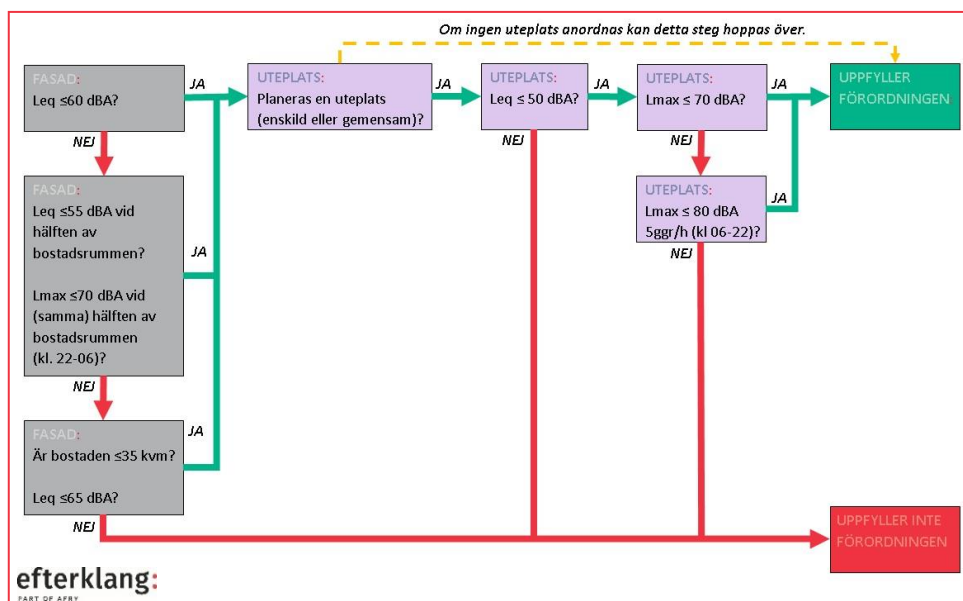
Nedan redovisas gällande bedömningsgrunder.

2.2.1 FÖRORDNING SFS 2015:216 OM TRAFIKBULLER VID BOSTADSBYGGNADER T.O.M. SFS 2017:359

I förordningen finns bestämmelser om riktvärden för buller utomhus för spårtrafik, vägar och flygplatser vid bostadsbyggnader. Förordningen gäller såväl vid tillämpning i planskedet enligt plan- och bygglagen som vid tillståndsprövningar enligt miljöbalken. Riktvärdena berör endast ljudnivåer utomhus och påverkar inte det befintliga regelverket gällande ljudnivåer inomhus. Vid beräkning av bullervärden vid en bostadsbyggnad ska hänsyn tas till framtida trafik som har betydelse för bullersituationen. Samtliga angivna ljudnivåer avser frifältsvärden. I Figur 2 redovisas en illustration för uppfyllelsen av trafikbullerförordningens riktvärden.

Trafikbullerförordningen används som bedömningsgrund i denna utredning.

Anm. Beslut krävs om planbestämmelse ska utformas som precisering av Trafikbullerförordningen eller en hänvisning till densamma. Trafikbullerförordningen innehåller t.ex. "bör"-krav som kan ge otydligheter i beslutsprocessen och acceptera sämre bostäder än vad platsen ger möjlighet till.



Figur 2: Illustration, sammanfattning av trafikbullerförordningen.

2.2.2 NV-08465-15 RIKTVÄRDEN FÖR BULLER FRÅN VÄG OCH SPÅRTRAFIK VID BEFINTLIGA BOSTÄDER

För befintliga bostäder i området gäller riktvärden enligt infrastrukturproposition 1996/97:53 och sammanfattas i Naturvårdsverkets vägledning 'Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder' ÄNR NV-08465-15. Där framgår att för en god ljudmiljö utanför bostad ska värden enligt Tabell 1 ej överskridas.

Tabell 1: RIKTVÄRDEN ENLIGT NATURVÅRDSVERKETS VÄGLEDNING 'RIKTVÄRDEN FÖR BULLER FRÅN VÄG- OCH SPÅRTRAFIK VID BEFINTLIGA BOSTÄDER' ÄNR NV-08465-15

	Bostads fasad (Laeq _{24h})	Bostads uteplats (Laeq _{24h})	Bostads uteplats (Lmax)
Buller från väg	55 dBA	~55 dBA	70 dBA
Buller från spår	60 dBA	55 dBA	70 dBA

Det framgår även i vägledningen att "Enligt praxis har det i äldre befintlig miljö inte bedömts att åtgärder rutinmässigt ska övervägas även om nivåerna för god miljö inte klaras. Istället har de så kallade 'åtgärdsnivåerna' använts för att avgöra om åtgärder i normalfallet behöver övervägas i äldre befintlig miljö. Med äldre befintlig miljö avses bostäder byggda före våren år 1997 samt att den störande vägen eller spåret inte byggts eller väsentligt byggts om efter nämnda tidpunkt."

I Tabell 2 nedan sammanfattas nivåer för att i normalfallet avgöra när skyddsåtgärder behöver övervägas.

Tabell 2 Ljudnivåer för att i normalfallet avgöra när skyddsåtgärder behöver övervägas

	~2015 och framöver (nya bostadsbyggnader) ^{IV}	1997- ~2015 (nyare befintlig miljö)	-1997 (äldre befintlig miljö)
Buller från väg, vid fasad	Se planbeskrivning eller bygglov	55 dBA Laeq _{24h}	65 dBA Laeq _{24h}
Buller från spår, vid fasad	Se planbeskrivning eller bygglov	60 dBA Laeq _{24h}	55 dBA ^I Lmax inomhus natt
Buller från väg och spår, vid uteplats	Se planbeskrivning eller bygglov	55 dBA ^{II} Laeq _{24h} 70 dBA ^{III} Lmax	-

I Tidsvägning Fast. Värdet inomhus får överskridas maximalt 1-5 ggr/årsmedelnatt i rum för sömn och vila (sovrum), kl. 22-06⁵.

II Varken propositionen eller praxis har någon tydlig angivelse för ekvivalent nivå för vägbuller vid uteplats. Enligt Naturvårdsverket är en tänkbar nivå för att nå en god miljö kvalitet 55 dBA Leq_{24h} (samma som för spår samt ambitionsnivå enligt anknytande dokument från centrala myndigheter). Det kan även noteras att 50 dBA Leq bör underskridas vid en uteplats vid nya bostadsbyggnader för att undvika olägenhet för människors hälsa enligt trafikbullerförordningen.

III Tidsvägning Fast. Får överskridas max 5 ggr/genomsnittlig maxtimme, dag och kväll (kl. 06-22).

IV Se 26 kap. 9a§ miljöbalken.

När åtgärder eller andra försiktighetsmått övervägs för att begränsa bullerstörning ska nyttan av dem vägas mot kostnaderna. Kraven på försiktighetsmått eller åtgärder får inte vara orimliga att uppfylla.

2.2.3 NATURVÅRDSVERKET'S VÄGLEDNING OCH RIKTVÄRDEN FÖR BULLER PÅ SKOLGÅRD FRÅN VÄG- OCH SPÅRTRAFIK

Utdrag från Naturvårdsverkets vägledning om buller från väg- och spårtrafik på skolgårdar dat 2023:

Riktvärdena i denna vägledning är framtagna för skolgårdar vid exponering för buller från väg- och spårtrafik, som är den vanligaste källan till förhöjda ljudnivåer på skolgårdar.

Ljudnivån 50 dBA bör alltid uppnås vid så stor del av varje skolas utevistelseyta som möjligt, det vill säga vid minst halva skolgårdens yta, såväl vid nyplanering som vid befintliga verksamheter. Riktvärdet bör så långt möjligt även uppfyllas vid de delar av skolbyggnadens fasader som vetter mot ljudskyddad sida, normalt skolgård och utevistelseytor. För övriga ytor utomhus bör målsättningen vara att klara 55 dBA. Värdena avser ekvivalent ljudnivå för dygn.

Tabell 1. Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid skolgård.

Del av skolgård	Ekvivalent ljudnivå för dygn (dBA)
Minst 50 procent av skolgårdens yta*	50
Övriga vistelseytor inom skolgården	55

* De ytor där barnen befinner sig mest, exempelvis för lek eller vila.

3 Metod

3.1 Riskutredning

Att genomföra en riskutredning innebär i sig flera olika delmoment. Inledningsvis bestäms de mål och avgränsningar som gäller för den aktuella riskutredningen. Även principer för hur risken värderas ska fastställas.

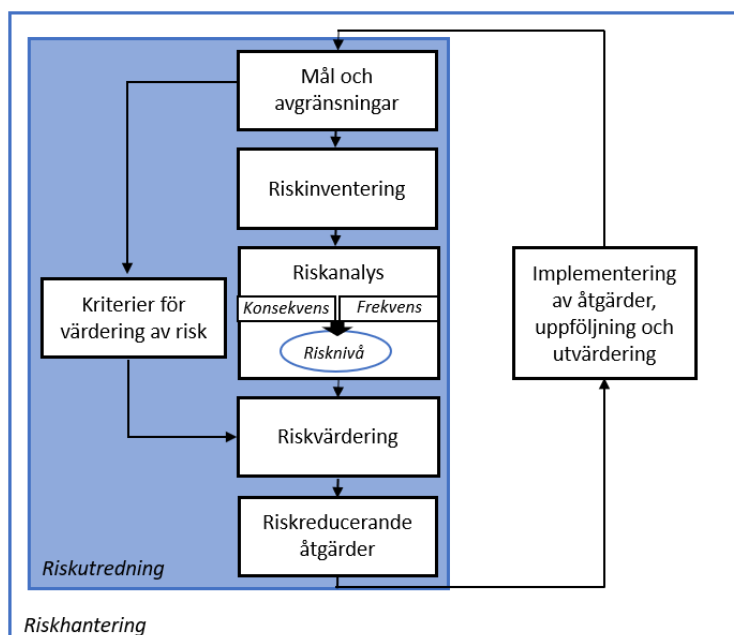
Därefter tar riskinventeringen vid, som syftar till att förstå vilka risker som påverkar riskbilden för det aktuella objektet. I riskinventeringen identifieras således aktuella olycksscenarier.

I riskanalysen analyseras sedan de identifierade olycksscenarierna avseende deras konsekvenser och sannolikhet. Riskanalysen kan göras kvalitativt eller kvantitativt beroende på omfattningen av riskutredningen. För den här riskutredningen används en kvantitativ analysmetod.

I riskvärderingen jämförs resultatet från riskanalysen med principer för värdering av risk för att avgöra om risken är acceptabel eller ej. Utifrån resultatet av riskvärderingen undersöks behovet av riskreducerande åtgärder.

Riskutredningen är en regelbundet återkommande del av den totala riskhanteringsprocessen där en kontinuerlig implementering av riskreducerande åtgärder, uppföljning av processen och utvärdering av resultatet är utmärkande.

Riskhanteringsprocessen åskådliggörs i Figur 3 nedan.



Figur 3. Riskhanteringsprocessen.

3.1.1 Programvara

I denna riskutredning görs konsekvens- och frekvensberäkningar med programvaran Riskcurves [3]. Programmet har tagits fram av The Netherlands Organisation for applied scientific research (TNO) som är ett oberoende forskningsinstitut. Frekvensberäkningar i föreliggande utredning baseras till stor del på de källor som används i Riskcurves [4]. Där dessa frångås nämns detta uttryckligen. Beräkningarnas konsekvensmodelleringar är förankrade i empiri och forskningsdata med en gedigen referenslista. Verktygets fördelar är att olika modeller kan byggas upp och beräknas relativt snabbt. Det är också enkelt att plocka ut relevanta och tydliga resultat i tabeller, grafer och kartbilder.

3.1.2 Kvantitativa riskmått

En kvantitativ riskanalys brukar innebära att två olika riskmått beräknas och sedan jämförs med vedertagna kriterier. Riskmåten benämns individrisk och samhällsrisk. Individrisk syftar till att säkerställa att enskilda individer inte utsätts för oacceptabla risker medan samhällsrisk syftar till att säkerställa att ett definierat område som helhet inte utsätts för oacceptabla risker. För mer ingående beskrivning av hur dessa riskmått kvantifieras hänvisas till beräkningsbilagan (bilaga 1) tillhörande denna riskutredning.

3.1.2.1 Individrisk

Med individrisk avses sannolikheten (frekvensen) att en hypotetisk och oskyddad individ ska omkomma, givet att individen kontinuerligt befinner sig på en och samma plats på ett visst avstånd från ett riskobjekt, ofta utomhus [5]. Individrisken är rättighetsbaserad och tar ingen hänsyn till hur många individer som kan påverkas av skadehändelsen. Med rättighetsbaserad menas att alla individer har den personliga rättigheten att inte behöva utsättas för orimlig risk att omkomma.

3.1.2.2 Samhällsrisk

För samhällsrisk beaktas, förutom frekvenserna, även hur stora konsekvenserna kan bli med avseende på antalet individer som omkommer vid olika skadescenarier. Då beaktas personbelastningen inom det aktuella området. Beräkningar för samhällsrisk tar även hänsyn till eventuella tidsvariationer, som t.ex. att många personer kan befinna sig i ett område under en begränsad tid på dygnet eller året. I motsats till individrisk beräknas samhällsrisk således med avseende på de personer som faktiskt utsätts för risken. Samhällsrisk är ej rättighetsbaserad, utan utgår istället ifrån hur mycket sammanlagd risk ett samhälle kan tolerera.

3.1.3 Riskvärderingskriterier

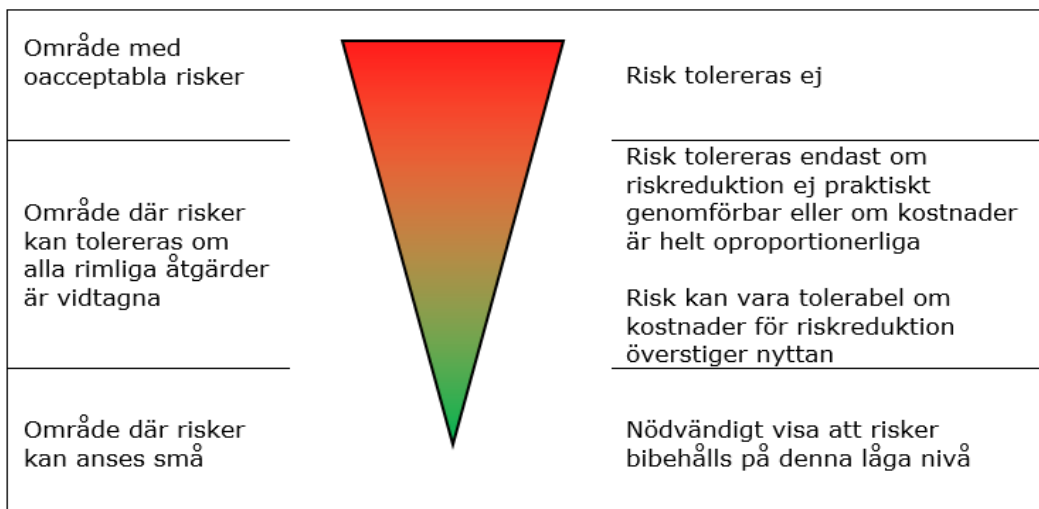
Som allmän utgångspunkt för värdering av risk är följande fyra principer vägledande:

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

För att begreppen individ- och samhällsrisk ska få någon betydelse måste dessa ställas i relation till kriterier för acceptabel risk. I Sverige finns inget nationellt beslut om vilka kriterier som ska tillämpas vid riskvärdering inom planprocessen. Varje länsstyrelse beslutar istället om vilka riskkriterier som ska användas inom det geografiska ansvarsområdet.

3.1.3.1 Det Norske Veritas

Som utgångspunkt används kriterier framtagna av Det Norske Veritas (DNV) på uppdrag av Räddningsverket gällande såväl individrisk som samhällsrisk [5]. Detta då dessa blivit vedertagna inom riskhanteringsarbete i Sverige. Riskkriterierna berör liv, och uttrycks vanligen som frekvensen med vilken en olycka med given konsekvens ska inträffa. Risker kan kategoriskt indelas i tre grupper; tolerabla, tolerabla med åtgärd eller ej tolerabla, se Figur 4.



Figur 4. Princip för värdering av risk [5].

Följande förslag till tolkning föreslås:

- Risker som klassificeras som oacceptabla värderas som oacceptabelt stora och tolereras ej. För dessa risker behöver mer detaljerade analyser genomföras och/eller riskreducerande åtgärder vidtas där den riskreducerande effekten verifieras.
- De risker som bedöms tillhöra den andra kategorin värderas som tolerabla om alla rimliga åtgärder är vidtagna. Risker i denna kategori ska behandlas med ALARP-principen (As Low As Reasonably Practicable). Risker som ligger i den övre delen, nära gränsen för oacceptabla risker, tolereras endast om nyttan med verksamheten anses mycket stor, och det är praktiskt omöjligt att vidta riskreducerande åtgärder. I den nedre delen av området bör kraven på riskreduktion inte ställas lika hårda, men möjliga åtgärder till riskreduktion ska beaktas. Ett kvantitativt mått på vad som är rimliga åtgärder kan erhållas genom kostnads-/nyttoanalys (CBA).
- De risker som kategoriseras som små kan värderas som acceptabla. Det är dock viktigt att visa att riskerna kommer fortsätta att vara acceptabla, att riskhanteringen framöver fortlöper och att åtgärder som kan införas utan kostnad också införs.

Dessa förslag till kriterier för värdering av risk för industrier och transportleder har med tiden blivit vedertagna vid riskutredningar i Sverige. De liknar de kriterier som finns i flera andra länder i Europa. Kriterierna utformas som ett intervall med en övre gräns över vilken risker ej accepteras och en undre gräns under vilken risker är acceptabla. Mellan dessa gränser finns ett intervall som benämns ALARP enligt ovan. Gränserna ska dock inte uppfattas som ett svar på vad samhället faktiskt accepterar utan endast ett exempel på en metod att kvantifiera kriterierna.

För individrisk och samhällsrisk föreslås kriterier angivna i *Tabell 3*.

Tabell 3. Kriterier för individrisk och samhällsrisk enligt DNV [5].

Risknivå	Riskmått [gångar per år]*	
	Individrisk (IR)	Samhällsrisk**
Oacceptabel	$IR \geq 10^{-5}$	$F_{N=1} \geq 10^{-4}$
Risk kan eventuellt tolereras	$10^{-7} \leq IR < 10^{-5}$	$10^{-6} \leq F_{N=1} < 10^{-4}$
Acceptabel	$IR < 10^{-7}$	$F_{N=1} < 10^{-6}$

* F_N beskriver frekvensen att N eller fler individer omkommer. IR beskriver frekvensen för en person att omkomma på angiven plats om personen vistas där under ett år.

**För $N=1$ och där lutning på F/N -kurva är -1.

Ett mått på frekvens som är lägre än 1 kan vara svårt att föreställa sig. Återkomsttid kan vara ett mer greppbart mått. Återkomsttid anger den tid det kan förväntas gå mellan de riskhändelser som studeras. Om frekvensen för en händelse är 10^{-5} är återkomsttiden för motsvarande händelse $1/10^{-5}$, dvs. händelsen kan förväntas inträffa en gång under 100 000 år.

För transportleder föreslås kriterierna av DNV [5] gälla för en sträcka av 1 km. Kriterier för samhällsrisk tillämpas generellt på ett kvadratisk område med arean 1 km^2 i anslutning till transportleden.

3.2 Metod bullerutredning

Beräkningar av buller har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet Soundplan version 8.2. I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng, byggnader, väg och spår. Beräkningar tar hänsyn till hur terräng och byggnader påverkar ljudets utbredning och reflektioner inkluderas.

Beräkningarna för buller från vägtrafik är utförda enligt Naturvårdsverkets rapport Vägtrafikbuller nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996. Enligt beräkningsmodellen för vägtrafikbuller är giltigheten för beräkningsmodellen begränsad till avstånd upp till 300 m från vägen vid neutrala eller måttliga medvindsförhållanden ($0-3 \text{ m/s}$). Beräkningsmodellen utgår från konstant flödande trafik utan inbromsande eller accelererande trafik vid korsning eller busshållplats samt en torr vägbana och dubbfria däck. Beräkningsmodellen har en noggrannhet på ca 3 dB på över 50 meters avstånd och 5 dB på över 200 meters avstånd från källan i ett medvindsförhållande. Tredje ordningens reflexer har tagits med i de beräkningar som utförts. Beräkningar av maximal ljudnivå har baserats på en 95-percentil för vägarna i samtliga scenarier. Beräkningshöjd för spridningsberäkning är 1,5 m över mark.

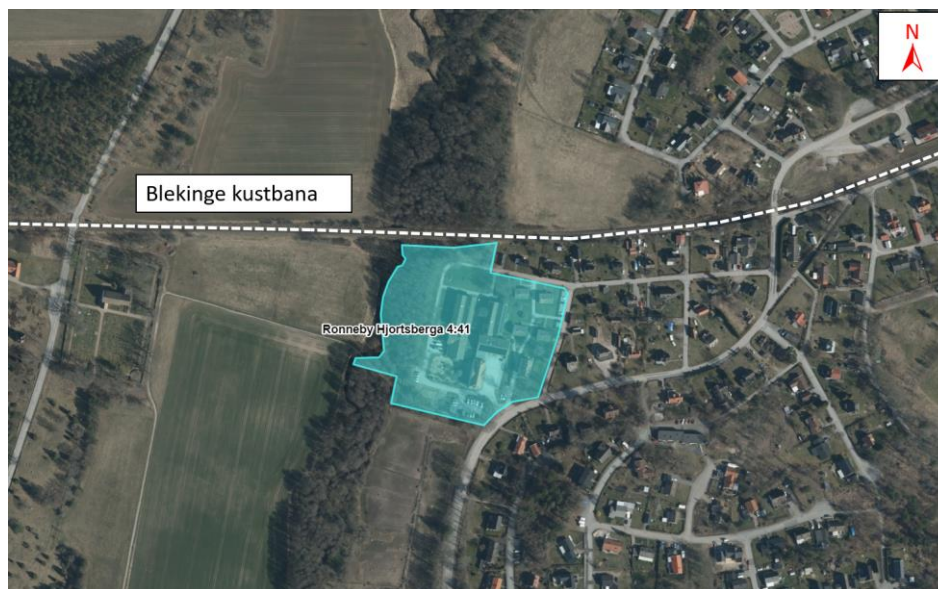
Beräkningar av ljudnivåer från spårbunden trafik är utförda enligt Naturvårdsverkets rapport Buller från spårbunden trafik – Nordisk beräkningsmodell. Beräkningsmodellen för tågbuller gäller för sommarförhållanden och barmark vid medvindsförhållanden eller inversion. Beräkningsmodellen har en noggrannhet på upp till $\pm 3 \text{ dB}$ för avstånd på 300–500 meter.

Ljudnivåer visas i form av färgfält och är beräknade inklusive samtliga reflexer. Riktvärdena är angivna som frifältsvärden, vilket innebär att det endast är beräknade ljudnivåer vid fasad som är jämförbara med riktvärdena.

Beräkningar för maximala ljudnivåer baseras på pendeltåg med modell X60 eftersom endast 0,2 godståg trafikerar Blekinge Kustbana under ett årsmedeldygn för prognosår 2040. Godståg presenteras i bilaga 10.

4 Beskrivning av planområde

Detaljplanen för Hjortsberga 4:41 (Ålycke) är beläget intill järnvägen Blekinge kustbana i Johannishus tätort. Den aktuella ytan är markerad i blått i Figur 5.



Figur 5. Planområdets avgränsning visas i blå och intilliggande järnväg i vit streckad linje.

På fastigheten finns idag en förskola, ett vård- och omsorgsboende, bostäder och lokaler för hemtjänsten. Det är osäkert om dessa kommer att fortsätta vara kvar på fastigheten eller om något annat kommer att möjliggöras med nybyggnation. Flera olika scenarion för vidare utveckling av fastigheten har identifierats – till exempel att byggnaden görs om till trygghetsboende eller seniorboende, att delar av fastigheten säljs som friliggande bostäder eller att andra användningar som saknas i Johannishus möjliggörs.

Det naturområde som ligger i den västra och södra delen av fastigheten planeras inte att planläggas, alternativt att planläggas som naturändamål och ingen ny bebyggelse planeras på platsen. Inte heller det naturområde som är närmast järnvägen i den norra delen av fastigheten fram till den asfalterade vägen planeras att bebyggas. Det vård- och äldreboende som finns på platsen idag och som markeras med röd cirkel i Figur 6 är inte ändamålsenligt och är i ett behov av att antingen genomgå större renovering alternativt att rivas. Detsamma gäller för de fyra bostäder som är markerat med blå cirkel. Eventuell ny bebyggelse kommer att regleras till att omfatta maximalt 3 våningar. De byggnader som markeras med gul cirkel, förskolan i väster och bostad i öster, planeras att bevaras.



Figur 6. Planförslaget. Bild från Ronneby kommun.

Avståndet mellan järnvägen och närmsta planerade bebyggelse inom planområdet är ca 28 m.

4.1 Skyddsvärda objekt

Riskutredningen fokuserar på oavsiktliga olycksrisker för människors hälsa och säkerhet.

Skyddsvärda objekt är personer som vistas inom planerad markanvändning inom planområdet, både i och utanför byggnader.

4.1.1 Järnväg

Godsstråket genom Blekinge förbinder Kristianstad och Karlskrona och är enkelspårig intill det aktuella området och illustreras i Figur 5. Trafiken på Blekinge kustbana är persontrafik och delvis godstrafik. Godstågen utgår från Kristianstad och normalt förekommer ingen godstrafik på sträckan Karlshamn – Karlskrona, det vill säga att det normalt inte transporteras farligt gods vid aktuell sträcka vid Ronneby. Detta kan dock ändras i framtiden, vilket behöver beaktas.

5 Riskinventering

Nedan presenteras aktuella olyckstyper som kan komma att påverka planområdet.

5.1 Mekanisk påverkan av urspårande tåg

Vid urspårning av tåg längs den aktuella järnvägssträckan kan tågagnar lämna järnvägsbanan och medföra mekanisk skada på omgivningen. Detta gäller både gods- och persontåg. En sådan olycka kan orsaka direkt skada på oskyddade människor som befinner sig i närheten och det kan även orsaka skada på intilliggande byggnader och därmed skada människor som befinner sig i dessa. Hastigheten som tåget färdas med påverkar den sträcka som det urspårade tåget kan påverka, både vinkelrätt mot och parallellt med spåret. Även topografin och markförhållandena har betydelse för hur långt ett urspårat tåg kan transporteras.

Urspårning kan orsakas av att tåget kör i hastigheter eller med laster som inte står i relation till anläggningens dimensionering och eventuella kurvor. Om anläggningen i sig har brister i form av exempelvis växelfel eller rälsbrott kan detta innebära en annan orsak till urspårning. Även brister på tåg kan medföra urspårning. Exempel på brister på tåg som kan medföra urspårning är axelbrott vid hjulaxlarna, skadade hjul, bromsfel och fel i styrsystemet. Andra orsaker till urspårning är olika typer av hinder på spåret, exempelvis nedfallna träd, rasmassor eller fordon. Även vädret kan spela in då solkurvor, lövhalka samt is- och snöbeläggning kan orsaka urspårning.

Urspårning av såväl persontåg som godståg kan leda till mekanisk påverkan på omgivningen och kan därmed leda till dödsfall om människor befinner sig i områden som påverkas av ett urspårat tåg. Om ett godståg som transporterar farligt gods spårar ur kan det leda till olyckor med farligt gods. Sådana olyckor beskrivs i avsnitt 5.2.

5.2 Olycka med farligt gods

Produkter som har potential att skada människor, egendom eller miljö vid felaktig hantering eller olycka går under begreppet farligt gods. Transporterat farligt gods på järnväg delas in i ett antal så kallade RID-klasser beroende på ämnets art och vilken risk som ämnet förknippas med:

- Klass 1 – Explosiva ämnen och föremål
- Klass 2 – Gaser
 - Klass 2.1 – Brandfarliga gaser
 - Klass 2.2 – Icke brandfarliga och icke giftiga gaser
 - Klass 2.3 – Giftiga gaser
- Klass 3 – Brandfarliga vätskor
- Klass 4 – Brandfarliga fasta ämnen
 - Klass 4.1 – Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen och fasta okänsliggjorda explosivämnen
 - Klass 4.2 – Självantändande ämnen
 - Klass 4.3 – Ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten
- Klass 5 – Oxiderande ämnen och organiska peroxider
 - Klass 5.1 – Oxiderande ämnen
 - Klass 5.2 – Organiska peroxider
- Klass 6 – Giftiga och smittförande ämnen
 - Klass 6.1 – Giftiga ämnen
 - Klass 6.2 – Smittförande ämnen
- Klass 7 – Radioaktiva ämnen
- Klass 8 – Frätande ämnen
- Klass 9 – Övriga farliga ämnen och föremål

Riskerna längs med en transportled för farligt gods beror i stor utsträckning på fördelningen av klasser av farligt gods som transporteras på den aktuella transportleden. Fördelningen av farligt gods på aktuell transportled, som används i beräkningarna, presenteras i avsnitt 0. För

ytterligare information om framtagandet av fördelningen av farligt gods hänvisas till beräkningsbilagan tillhörande den här riskutredningen.

5.3 Olycksscenarier vid olycka med farligt gods

Händelseförloppet vid en olycka med farligt gods beror på vilken klass av farligt gods som är inblandat i den aktuella olyckan. Det här avsnittet presenterar vilka klasser av farligt gods som kan förväntas påverka det aktuella planområdet vid en eventuell olycka. Olycksscenarier som förväntas påverka planområdet beaktas i beräkningarna.

Klass 1 – Explosiva ämnen och föremål

Explosiva ämnen och föremål delas in i 6 underklasser som benämns 1.1 till 1.6. Av dessa underklasser är det primärt underklass 1.1 (ämnen och föremål som har en risk för massexplosion) som har ett skadeområde som är så pass utbrett att det bedöms kunna medföra påverkan på människor som befinner utanför olycksplatsens närområde.

Exempel på varor som tillhör underklass 1.1 är sprängämnen och krut. Risken för explosion föreligger vid en brand i närheten av dessa varor samt vid en kraftfull sammanstötning där varorna kastas omkull. Skadorna vid en explosion med ämnen i underklass 1.1 härrör från direkta tryckskador men även från värmestrålning. Dessutom är indirekta skador till följd av sammanstörtade byggnader troliga. En olycka med ämnen i underklasserna 1.2 till 1.6 medför inte samma typ av konsekvenser och skador som en olycka med ämnen i underklass 1.1. Dessa konsekvenser handlar snarare om splitter eller dylikt som flyger iväg från olycksplatsen [6].

Bedömning klass 1: Regelverket kring transport av explosiva ämnen och föremål är mycket strikt och därmed bedöms sannolikheten för en olycka med explosiva ämnen och föremål som mycket låg. Transporter med explosiva ämnen och föremål förekommer dock på Sveriges järnvägsnät och en olycka kan medföra konsekvenser på betydande avstånd från olycksplatsen. Olyckor med explosiva ämnen och föremål beaktas därför i beräkningarna.

Klass 2.1 – Brandfarliga gaser

Samtliga gaser i klass 2.1 kan transporteras i följande fysikaliska former [7]:

- Komprimerad (lagrad under tryck så att den är fullständig gasformig vid temperaturen - 50°C)
- Kondenserad (lagrad under tryck så att minst hälften av ämnet är flytande vid temperaturer över -50°C)
- Kyld och kondenserad (delvis flytande vid transport på grund av sin låga temperatur)
- Löst (i vätskefas i ett lösningsmedel)

Ibland kan samma ämne transporteras i olika fysikaliska former beroende på transportkärl och mängd.

Gasol (propan) är det vanligaste exemplet på en brandfarlig gas. Gasol transporteras oftast som kondenserad gas. En olycka som leder till utsläpp av kondenserad brandfarlig gas kan leda till någon av följande händelser:

- Jetbrand
- Gasmolnsbrand/gasmolnsexplosion
- BLEVE

Jetbrand

En jetbrand uppstår då gas strömmar ut genom ett hål i en tank och direkt antänds. Därmed bildas en jetflamma. Flammans längd beror av storleken på hålet i tanken [8].

Gasmolnsbrand/gasmolnsexplosion

Om gasen vid ovanstående scenario inte antänds omedelbart uppstår ett brännbart gasmoln. Antändning av det brännbara gasmolnet kan leda till två principiellt olika förlopp, gasmolnsbrand respektive gasmolnsexplosion. Gasmolnsbrand är det vanligaste utfallet och kännetecknas av en

lägre förbränningshastighet som ej genererar en tryckvåg. En gasmolnsbrand kan medföra skador på människa och egendom till följd av, i första hand, värmestrålning [8].

Vid en gasmolnsexplosion är förbränningshastigheten högre och en tryckvåg genereras. Explosionen blir i de allra flesta fallen av typen deflagration, d.v.s. flamfronten rör sig betydligt långsammare än ljudets hastighet och har en svagare tryckvåg än om explosionen är av typen detonation. För att en gasmolnsexplosion ska kunna uppstå krävs rätt blandningsförhållande mellan den brännbara gasen och luft. I de flesta fall krävs även att antändning sker i en miljö med många hinder, eller i ett delvis slutet utrymme, som resulterar i en mer turbulent förbränning. Fria gasmolnsexplosioner är ovanliga. En gasmolnsexplosion kan medföra skador på människa och egendom både till följd av värmestrålning och direkta samt indirekta skador av tryckvågen.

BLEVE

BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) är en händelse som kan inträffa om en tank med kondenserad brandfarlig gas utsätts för yttre brand. Trycket i tanken stiger och på grund av den inneslutna mängdens expansion kan tanken rämna. Innehållet övergår i gasfas på grund av den höga temperaturen och det lägre trycket utanför och antänds. Vid antändning bildas ett eldklot med stor diameter under avgivande av intensiv värmestrålning. För att en sådan händelse ska kunna inträffa krävs att tanken hettas upp kraftigt. Detta kan exempelvis ske vid händelse av en antänd läcka i en annan närstående tank med brandfarlig gas eller vätska.

Bedömning klass 2.1: Transporter av brandfarliga gaser är generellt vanligt förekommande på Sveriges järnvägsnät och en olycka kan medföra konsekvenser på betydande avstånd från olycksplatsen. Olyckor med brandfarliga gaser beaktas därför i beräkningarna. Vid en eventuell olycka bedöms jetbrand, gasmolnsbrand/gasmolnsexplosion och BLEVE kunna inträffa.

Klass 2.2 – Icke brandfarliga och icke giftiga gaser

Ämnen i klass 2.2 är vare sig brandfarliga eller giftiga.

Bedömning klass 2.2: Dessa ämnen utgör ingen fara för personer som vistas i närheten av transportleder för farligt gods. Olyckor med icke brandfarliga och icke giftiga gaser beaktas därmed inte i beräkningarna.

Klass 2.3 – Giftiga gaser

Samtliga gaser i klass 2.3 kan transporteras i samma fysikaliska former som klass 2.1 [7].

Ibland kan samma ämne transporteras i olika fysikaliska former beroende på transportkärl och mängd.

Läckage av giftig gas kan medföra att ett moln av giftig gas sprider sig från olycksplatsen, vilket kan orsaka allvarliga skador eller dödsfall. Spridningen är beroende av vindriktning och vindstyrka och kan påverka områden hundratals meter från källan. De två gaser som vanligtvis brukar involveras i riskutredningar är ammoniak och klorgas.

Ammoniak

I samband med utsläpp av tryckkondenserad ammoniak sker en kraftig förångning av gasen. Små droppar eller aerosoler av vätskeformig ammoniak finns dock kvar i gasmolnet vilket medför att gasmolnet inledningsvis beter sig som en tung gas. Spridning av gasen sker därför initialt i sidled längs marken. Efter inblandning av luft i gasmolnet samt förångning av aerosolerna sjunker gasmolnets densitet vilket medför att ammoniak även sprids i höjdlid. Vattenfri ammoniak transporteras tryckkondenserad och kan ha ett riskområde på hundra meter upp till många kilometer beroende på mängden gas. Gasen är giftig vid inandning och kan innebära livsfara vid höga koncentrationer.

Klor

Klor utgör den giftigaste gasen som här ges som exempel på gaser som kan drabba skyddsområdet. Klor är en tung gas och sprids därmed främst i sidled längs marken men kan

även spridas i höjddled efter inblandning av luft i gasmolnet. Den kan sprida sig långt likt ammoniak.

Bedömning klass 2.3: Transporter av giftiga gaser är generellt vanligt förekommande på Sveriges järnvägsnät och en olycka kan medföra konsekvenser på betydande avstånd från olycksplatsen. Olyckor med giftiga gaser beaktas därför i beräkningarna.

Klass 3 – Brandfarliga vätskor

Om brandfarlig vätska läcker och antänds innan den har avdunstat uppstår en pölbrand. En pölbrand kan påverka människor genom strålning direkt på kroppen, strålning som orsakar brand i byggnad där människor befinner sig och inandning av giftiga brandgaser. Påverkan genom värmestrålning förväntas inom avstånd med storleksordningen tiotals meter från olycksplatsen beroende på typ av vätska och mängd som är involverad i olyckan.

Bedömning klass 3: Transporter av brandfarliga vätskor är generellt vanligt förekommande på Sveriges järnvägsnät och en olycka kan medföra konsekvenser på betydande avstånd från olycksplatsen. Olyckor med brandfarliga vätskor beaktas därför i beräkningarna.

Klass 4 – Brandfarliga fasta ämnen

Exempel på ämnen inom klass 4 är metallpulver (t.ex. kisel-, magnesium- och aluminiumpulver), tändstickor, aktivt kol och fiskmjöl. Konsekvenserna av en olycka med dessa ämnen är brand med påföljande strålning och giftig rök.

Eftersom dessa ämnen transporteras i fast form sker ingen eller endast mycket begränsad spridning i samband med en olycka. För att brandfarliga fasta ämnen såsom ferrokisel, vit fosfor m.fl. ska leda till brandrisk krävs t.ex. att de vid olyckstillfället kommer i kontakt med vatten varvid brandfarlig gas kan bildas. Mängden brandfarlig gas som bildas står i proportion till mängden tillgängligt vatten.

Bedömning klass 4: Konsekvenserna vid en olycka med ämnen i klass 4 begränsas till närområdet på olycksplatsen och värmestrålningsnivåerna är endast farliga för människor i den absoluta närheten av branden. Olyckor med ämnen i klass 4 beaktas därmed inte i beräkningarna.

Klass 5 – Oxiderande ämnen och organiska peroxider

Flertalet oxiderande ämnen (väteperoxid, natriumklorat m.fl.) kan vid kontakt med vissa organiska ämnen (t.ex. diesel) genomgå en exoterm reaktion och orsaka en häftig explosiv brand. Vid kontakt med vissa metaller kan de sönderdelas snabbt och frigöra stora mängder syre som kan underhålla en eventuell brand. Det finns även risk för kraftiga explosioner där människor kan komma till skada. Syrgas kan förvärra en brand i organiskt material och ska därför hållas åtskilt från sådana material.

Organiska peroxider innehåller förutom oxidationsmedel även ett bränsle, vilket adderar ett extra riskelement till denna delklass. Ämnena kan reagera med flertalet metaller, syror, baser och andra kemiska föreningar.

Det finns också vissa organiska peroxider som kräver att en så kallad kontrolltemperatur ska säkerställas under transporten. Den så kallade kontrolltemperaturen är ca 10 – 20 grader under ämnets självaccelererade sönderfallstemperatur SADT (Self-Accelerating Decomposition Temperature). Transport av dessa organiska peroxider måste därför ske under kylda förhållanden, i form av kylcontainrar eller av kylbilar där kylningen ska fungera oberoende av lastbilens motor. Vid överstigande av SADT kan ett sönderfall av ämnet ske med en sådan hög frigjord energi att sönderfallsförloppet blir som en kedjereaktion. Kraftiga och svårstoppade brand- och explosionsförlopp kan då bli följden. För dessa ämnen finns därför också en så kallad nödtemperatur på ca 5 – 10 grader under SADT som innebär att nödåtgärder då måste sättas in under transporten [9, 10, 11, 12].

Bedömning klass 5: Transporter av ämnen i klass 5 är generellt vanligt förekommande på Sveriges järnvägsnät och en olycka kan medföra konsekvenser på betydande avstånd från olycksplatsen. Olyckor med dessa ämnen beaktas därför i beräkningarna.

Klass 6 – Giftiga ämnen och smittsamma ämnen

Arsenik, bly, kadmium, sjukhusavfall etc. är exempel på ämnen som tillhör klass 6. För att människor ska utsättas för risk i samband med dessa ämnen krävs fysisk kontakt med eller förtäring av dem. Ämnena skulle kunna förgifta och göra en vattentäkt otjänlig.

Bedömning klass 6: Det krävs fysisk kontakt med eller förtäring av ämnena för att människor ska utsättas för risk. Olyckor med giftiga ämnen och smittsamma ämnen beaktas därför inte i beräkningarna.

Klass 7 – Radioaktiva ämnen

Ämnen som räknas till klass 7 kan vara medicinska preparat, mätinstrument, pacemakers och kärnavfall. Konsekvenserna är oftast väldigt begränsade till närområdet, men om stora mängder transporteras, t.ex. kärnavfall, kan konsekvenserna bli större.

Bedömning klass 7: Mängden radioaktiva ämnen som transporteras i Sverige är minimalt och transporterarna är behäftade med stor säkerhet och ett antal försiktighetsåtgärder, varför sannolikheten för en olycka bedöms som mycket låg. Dessutom är konsekvenserna normalt begränsade till olycksplatsens närområden. Olyckor med radioaktiva ämnen beaktas därmed inte i beräkningarna.

Klass 8 – Frätande ämnen

Olyckor med läckage av frätande ämnen (saltsyra, svavelsyra m.fl.) ger endast påverkan kring olycksplatsens närområden. Skador uppkommer endast om individer får ämnet på huden.

Bedömning klass 8: Konsekvenserna är begränsade till olycksplatsens närområden och det krävs att människor kommer i kontakt med de frätande ämnena för att skadas. Olyckor med frätande ämnen beaktas därmed inte i beräkningarna. Vissa ämnen i klass 8 kan bilda giftiga gaser (exempelvis fluorvätesyra). Det finns inget som tyder på att sådana ämnen skulle utgöra en större del av transporterarna av klass 8 utmed aktuell sträcka, därför antas att dessa ämnen omfattas av olycksscenario med klass 2.3.

Klass 9 – Övriga farliga ämnen och föremål

Transporter med farligt gods inom denna kategori utgörs av exempelvis magnetiska material, batterier, fordon eller asbest. I samband med en olycka förväntas ingen spridning av dessa ämnen och föremål.

Bedömning klass 9: Konsekvenserna är begränsade kring olycksplatsens närområden. Olyckor med övriga farliga ämnen och föremål beaktas därmed inte i beräkningarna.

5.4 Sammanfattning av aktuella olycksscenarier

Utifrån riskinventeringen bedöms att följande olycksscenarier bör beaktas i riskanalysen:

- Urspårning av tåg: mekanisk påverkan
- Olycka med explosiva ämnen och föremål: explosion
- Olycka med brandfarlig gas: jetbrand, gasmolnsbrand/-explosion och BLEVE
- Olycka med giftig gas: utsläpp av ammoniak och klor
- Olycka med brandfarlig vätska: pölbrand
- Olycka med oxiderande ämnen och organiska peroxider: explosion och brand

I beräkningsbilaga redogörs för frekvens- och konsekvensberäkningar för ovanstående scenarier.

6 Riskanalys

I det här avsnittet presenteras de resultat som erhållits vid riskanalysen. Resultaten gäller för prognosår 2040 och jämförs med aktuella riskkriterier. För detaljer med avseende på beräkningsmetodik hänvisas till beräkningsbilagan tillhörande den här riskutredningen.

6.1 Förutsättningar för beräkningar

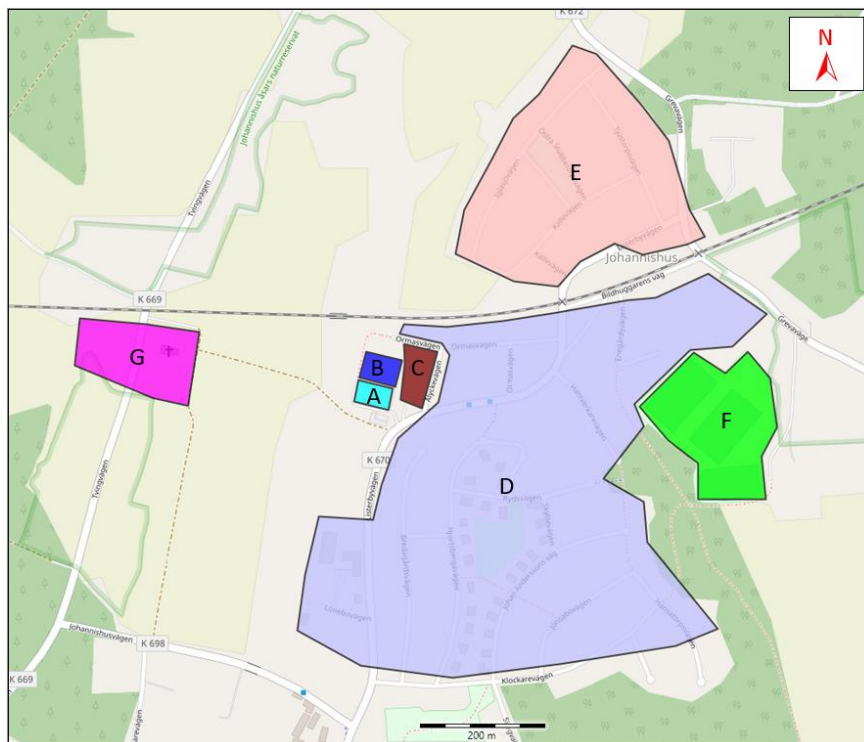
Konsekvensberäkningar i föreliggande utredning baseras till stor del på de källor som används i Riskcurves [4]. Förutsättningar som behöver ansättas i Riskcurves är bland annat personbelastning. För frekvensberäkningarna är det trafikmängd och fördelning av farligt gods som utgör viktiga indata. Indata kring personbelastning, trafikmängd och fördelning av farligt gods beskrivs översiktligt i detta avsnitt. Även vindförhållanden tas i beaktning och i aktuellt fall har mätstation Ronneby-Bredåkra använts då det var den närmaste aktiva väderstationen. Djupare beskrivning av dessa och övriga indata och antaganden beskrivs i detalj i beräkningsbilaga till denna rapport.

6.1.1 Personbelastning

Personbelastningen är relevant för beräkningar med avseende på samhällsrisk. Personbelastningen tas fram för ett kvadratisk område med arean 1 km² i anslutning till transportleden för farligt gods eftersom kriterierna för samhällsrisk generellt tillämpas på ett sådant område.

Personbelastningen redovisas för två alternativ där det ena är utvecklingsalternativet, dvs. förväntad personbelastning inom området till följd av planförslaget, medan det andra är ett nollalternativ för att kunna resonera kring ökningen i samhällsrisk som planförslaget medför.

Det har identifierats 7 områden som presenterar persontätheten som ingår i det kvadratiske området med arean 1 km², se Figur 7. I Tabell 4 specificeras nuvarande markanvändning av planområdet och användning enligt ny detaljplan.



Figur 7. Indelning av område efter markanvändning för nollalternativ och utvecklingsalternativ.

Tabell 4. Specifiering av nuvarande användning av aktuellt område och användning enligt ny detaljplan.

Område	Markanvändning nollalternativ	Markanvändning utvecklingsalternativ
A	Förskola (DP)	Skola klass 1–6 (DP)
B	Äldreomsorg (DP)	Utbyggd äldreomsorg (DP)
C	Bostäder (DP)	Utbyggda bostäder (DP)
D	Bostäder	Bostäder
E	Bostäder	Bostäder
F	Fotbollsplan	Fotbollsplan
G	Kyrkogård	Kyrkogård

Personbelastningen för varje enskilt område beskrivs med hjälp av följande parametrar:

- Antalet personer i området för såväl dagtid som nattetid
- Andel personer inomhus för såväl dagtid som nattetid
- Nyttjandegrad, dvs. hur många dagar av året ett visst område används

Generellt antas att 93% befinner sig inomhus under dagen och 99% under natten. För bostäder antas nyttjandegraden vara 365 dagar per år medan detta kan variera beroende på verksamhet för t.ex. skola, kontor, handel, lager med mera.

Vid nollalternativet har totalt 862 personer antagits (95 personer inom detaljplanområdet). Vid utvecklingsalternativet har totalt 1003 personer antagits (236 personer inom detaljplaneområdet). För mer ingående beskrivning av personbelastningen hänvisas till beräkningsbilagan tillhörande denna riskutredning.

6.1.2 Trafikuppgifter järnväg

På Blekinge kustbana transporteras normalt inget farligt gods på den aktuella delen vid Johannishus, men detta kan ändras i framtiden, vilket behöver beaktas.

Prognostiserade trafikuppgifter för den aktuella delen, linjeled Karlshamn-Gullberna, år 2040 presenteras i *Tabell 5*.

Mellan 2012 och 2021 utgjorde farligt gods i snitt 5,0% av total transporterad godsmängd på järnväg generellt i Sverige och 7,0% av totalt godstransportarbete på järnväg [14]. Eftersom det inte finns specifik information för aktuell järnväg antas samma gälla för Blekinge kustbana och därmed utgår beräkningarna från att andelen vagnar med farligt gods är 6% för godstransporter på järnväg. Även spårklass, antal växlar och godstågens längd tas i beaktning vid beräkningar.

Tabell 5. Prognostiserade trafikuppgifter för den aktuella delen av Godsstråket genom Blekinge år 2040 [15].

Trafiktyp	Antal tåg per dygn 2040
Total trafik	33,5
Persontåg	33,3
Godståg	0,2
Andel vagnar med farligt gods	6 %

Då prognosen för godståg på aktuell sträcka är relativt låg (0,2 godståg per dygn) i förhållande till andra järnvägar, används ett något konservativt värde i beräkningarna för att ta höjd för om fler godståg börjar transporteras i framtiden. I beräkningarna används därför 1 godståg år per dygn, se Tabell 6.

Tabell 6. Trafikuppgifter för den aktuella delen av Godsstråket genom Blekinge år 2040 som används i beräkningarna.

Trafiktyp	Antal tåg per dygn 2040
Total trafik	34,3
Persontåg	33,3
Godståg	1
Andel vagnar med farligt gods	6 %

6.1.3 Fördelning av farligt gods på järnväg

I samband med transport på järnväg används benämningen RID-klasser för de olika klasserna av farligt gods. Fördelningen av transporter av olika klasser av farligt gods på den aktuella järnvägssträckan uppskattas utifrån nationell statistik. Fördelningen av farligt gods på järnväg som används i beräkningarna i den här riskutredningen redovisas i Tabell 7.

Tabell 7. Fördelning av farligt gods på järnväg som används i beräkningar.

Klass	Fördelning [%]
1	0,00034
2.1	19,24
2.2	0,68
2.3	6,43
3	26,47
4	3,72
5	22,83
6	2,03
7	0,01
8	18,02
9	0,58
Totalt	100

6.2 Individrisk

Nedan presenteras resultaten med avseende på individrisk. Eftersom individrisken är oberoende av persontäthet är denna samma för nollalternativ och utvecklingsalternativ.

6.2.1 Kvalitativ analys urspårning

Ett tåg kan spåra ur av flera olika orsaker, vilka beskrivs i 5.1. Både persontåg samt godståg kan spåra ur och orsaka skada på intilliggande bebyggelse samt människor som rör sig i området. Mängden godståg på sträckan är låg men mängden persontåg är högre, ca 12 000 tåg per år beräknas passera på Blekinge kustbana förbi planområdet.

I Tabell 8 presenteras sannolikheten för att ett tåg hamnar på ett visst avstånd från järnvägen vid urspårning [16]. Källan anger inte hur avståndet ska förstås, d.v.s. om det är avståndet från närmsta spårräl eller från spårmitte. I denna utredning antas avståndet utgå från spårmitte.

Tabell 8. Sannolikheten för olika tågtyper att hamna på olika avstånd från spåret efter urspårning [16].

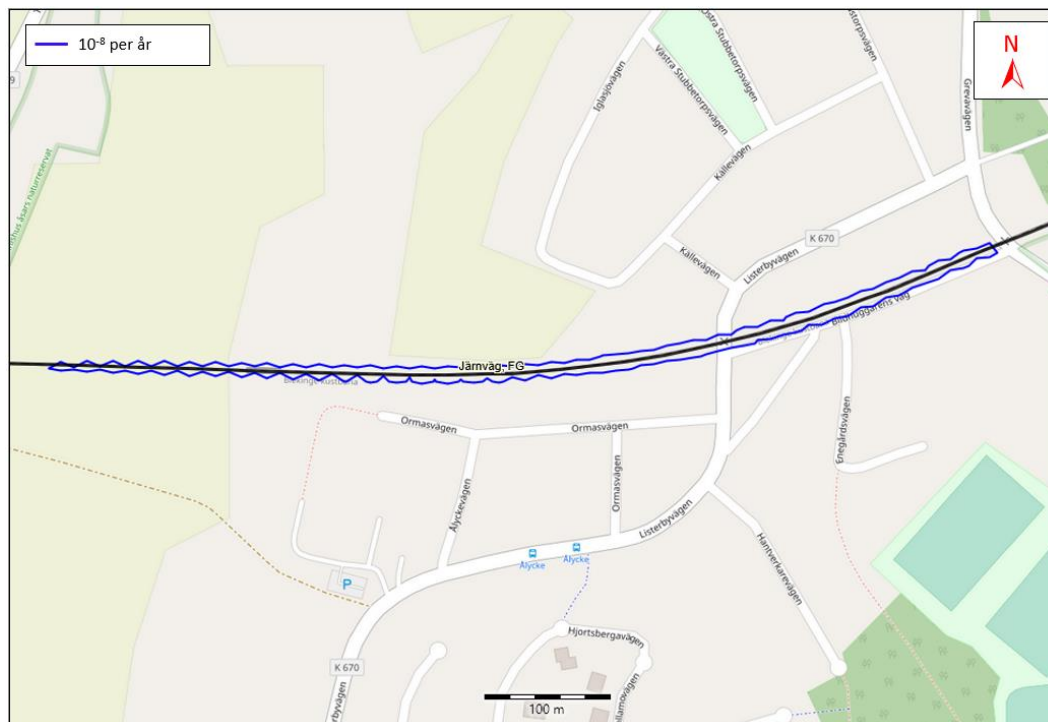
	Sannolikhet [%]					
Avstånd från spår [meter]	0–1	1–5	5–15	15–25	>25	Okänt
Persontåg	69	16	2	2	0	12
Godståg	64	18	5	2	2	9

Störst andel av urspårningarna, nästan 70 %, hamnar inom 1 m från järnvägen. Endast ca 2% av godstågen och 0% av resandetågerna hamnar på ett avstånd längre än 25 m från spårmitte, bortom detta avstånd är risken för påverkan av en urspårning mycket låg. I dagsläget planeras ingen bebyggelse inom 25 m från spårmitte inom aktuellt område. Skulle detta ändras kan eventuella åtgärder för att minska risken för skada vid urspårning krävas.

Det är alltså osannolikt att persontåg spårar ur och hamnar bortanför 25 m från spåret. Det finns en risk att godståg hamnar bortom 25 m från spåret men antalet godståg på Blekinge kustbana är få vilket minskar risken ytterligare att detta skulle inträffa på aktuell sträcka. Spåret går inte i någon kurva och det finns inte heller växlar på sträckan som kan innebära en högre sannolikhet för urspårning. Inga skyddsåtgärder för att hantera riskbidraget avseende urspårning föreslås därför.

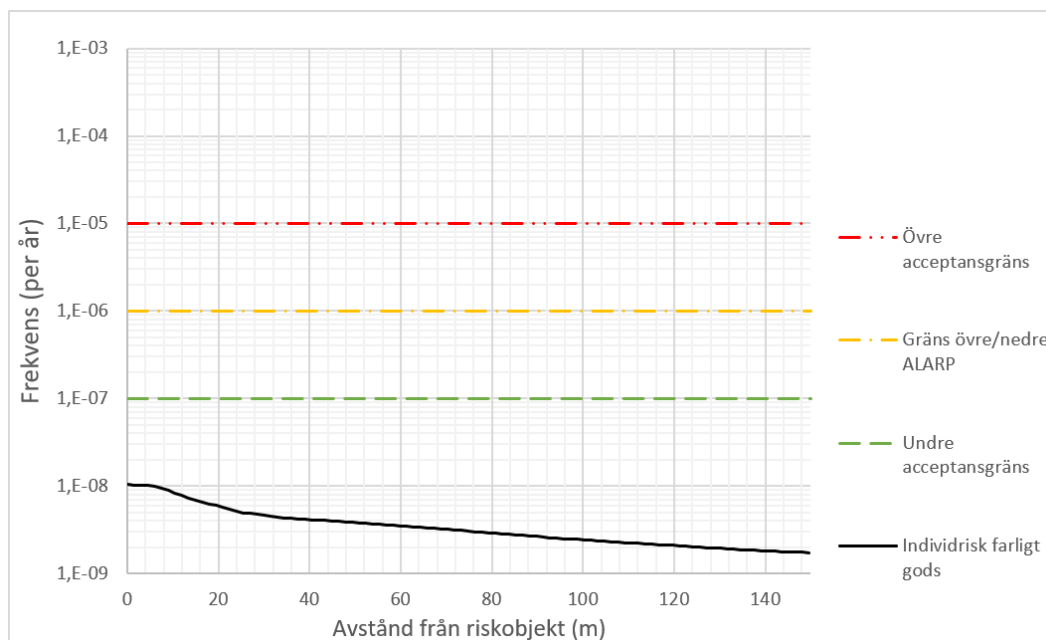
6.2.2 Olycka med farligt gods

Figur 8 visar individrisken kopplat till aktuellt riskobjekt.



Figur 8. Individrisk från transport av farligt gods på den studerade järnvägssträckan. Blå konturkurva motsvarar individrisknivån 10⁻⁸.

Avstånd till diverse risknivåer är beroende av parametrar avseende väderförhållanden och skiljer sig därmed mellan olika sidor av ett riskobjekt. I Figur 9 presenteras individrisknivåer på planområdet för olika avstånd från aktuellt riskobjekt.



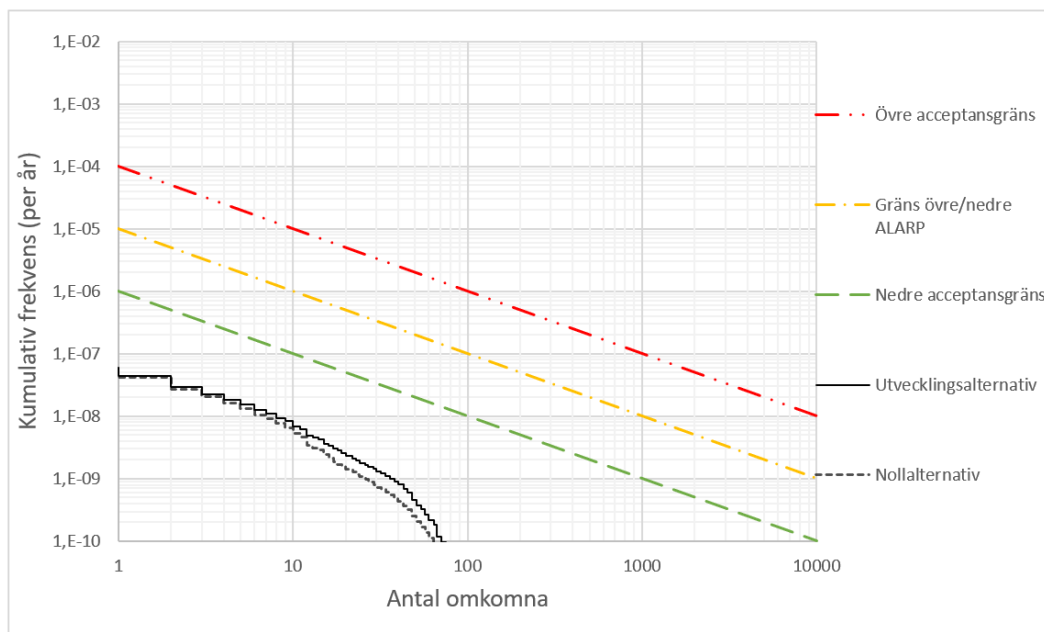
Figur 9. Individrisk på olika avstånd från riskobjekt.

Resultatet för individrisken för olycka med farligt gods, med avseende på avstånd från riskobjekt till risknivåer är att risken är acceptabel inom alla avstånd, vilket kan utläsas ur Figur 9.

6.3 Samhällsrisk

Resultaten för samhällsriskerna omfattar endast olycka med farligt gods och inte urspårning av tåg. Detta då urspårning av tåg enbart har lokal påverkan i omedelbar anslutning till järnvägen och bedöms därmed inte ha någon betydande påverkan på resultaten för samhällsriskerna.

Figur 10 visar samhällsriskerna från olyckor på riskobjekt i form av F/N-kurvor för utvecklingsalternativet och nollalternativet.



Figur 10. Samhällsrisk för olyckor med farligt gods.

Resultatet för samhällsrisk är att risken är acceptabel för alla händelser för både noll- och utvecklingsalternativet, vilket kan utläsas ur Figur 10.

Figur 10 visar att utvecklingsalternativet medför en ökning av samhällsrisk jämfört med nollalternativet. Ökningen bedöms dock inte vara betydande eftersom samhällsrisk för de två alternativen ligger inom acceptabel risknivå.

7 Föresättningar bullerutredning

7.1 Trafikuppgifter spårtrafik

Se kapitel 6.1.2 i rapport.

7.2 Trafikuppgifter vägtrafik

Trafikmätningar har utförts på Listerbyvägen av Trafikverket och inhämtats från trafikverkets klickbara karta. Mätningar från 2022 registrerade ett ÅDT på 1575 fordon med andel tung trafik 2 %. Med en uppräknig med EVA-kalkylen med relevant uppräknigstal för Blekinge beräknas ny ÅDT för prognosår bli 1805 fordon med andel tung trafik 2 %. Hastigheten på Listerbyvägen är 50 km/h.

8 Kvalitativ känslighets- och osäkerhetsanalys

I känslighetsanalysen beskrivs hur känsligt analysresultatet är för antaganden och indata för vissa särskilt viktiga parametrar. I osäkerhetsanalysen beskrivs osäkerheterna i indataparametrar och hur detta har hanterats i analysen.

8.1 Känslighetsanalys

Syftet med känslighetsanalysen är att visa hur känsligt resultatet är för variationer i indata. Variationer studeras här avseende följande parametrar:

- antal transporter av farligt gods
- personbelastning
- konsekvenser för studerade olycksscenarier.

8.1.1 Antal transporter av farligt gods

Utifrån använda modeller kan det konstateras ett linjärt samband mellan resultatet och förändringar i antalet transporter. Detta innebär att en procentuell förändring av antalet transporter ger motsvarande variation av resultatet. Exempelvis medför en ökning av antalet transporter av farligt gods med 10 % att olycksfrekvensen, och därmed individrisken och samhällsrisken, ökar med 10 %.

8.1.2 Personbelastning

Det kan konstateras att förändring i personbelastning inom det studerade planområdet har en påverkan på samhällsrisken men inte på individrisken. Det går emellertid inte att tydligt ange ett enkelt samband mellan variationer i personbelastning och samhällsrisken känslighet för dessa variationer. En allmän ökning av personbelastningen ger en allmän ökning av samhällsrisken men det är svårt att ange i exakt vilket område av F/N-kurvan ökningen sker. Klart är dock att en ökning i personbelastning innebär en förskjutning av F/N-kurvan uppåt och åt höger.

8.1.3 Konsekvenser för studerade olycksscenarier

Resultatets känslighet för variationer avseende konsekvenser för studerade olycksscenarier bedöms som relativt stor. Konsekvensberäkningar av olyckor till följd av bränder och utsläpp av gaser är beroende av en rad olika parametrar såsom hålstorlek för utsläpp och diverse väderparametrar. Varierande väderparametrar såsom vindhastighet, vindriktning och stabilitetsklass samt varierande hålstorlekar för utsläpp har hanterats i analysen. Av erfarenhet är det känt att just dessa parametrar kan ha stor inverkan på beräknade konsekvensavstånd särskilt för spridning av gaser.

En annan parameter som kan ha stor inverkan på beräknade konsekvensavstånd för spridning av gaser benämns ytråhet och beskriver topografin i området. Ytråhet som motsvarar skogsmark eller stadsmiljö bidrar till ökad mekanisk turbulens och således snabbare utspädning av ett gasmoln. Ett konservativt val av ytråhet har tillämpats i analysen för att hantera denna osäkerhet.

Av erfarenhet är det känt att parametrar såsom yttertemperatur, solinstrålning och luftfuktighet har mindre påverkan på konsekvensavstånd och hanteras därför inte.

8.2 Osäkerhetsanalys

Generellt delas osäkerhet upp i två typer av osäkerhet, epistemisk osäkerhet (kunskapsosäkerhet) och stokastisk osäkerhet (variabilitet). Den epistemiska osäkerheten handlar om att det saknas information om exempelvis antal transporter av farligt gods. Denna osäkerhet kan i teorin elimineras med ytterligare insamling av information. Stokastisk osäkerhet går däremot inte att eliminera och handlar om naturlig variabilitet i exempelvis vindhastigheter

och vindriktningar. En riskutredning som denna innehåller betydande osäkerheter av båda sorter men framförallt epistemisk osäkerhet.

Syftet med osäkerhetsanalysen är att visa graden av osäkerhet i det underlag som slutsatser är grundade på. Osäkerheten analyseras med avseende på följande parametrar:

- antal transporter av farligt gods
- sannolikhet för olyckor
- personbelastning
- konsekvenser för studerade olycksscenarioer.

Det tillvägagångssätt som genomgående används för att möta effekten av osäkerheten i indata är tillämpande av bedömningar som ger resultat med säkerhetsmarginal. Därmed konstateras att det presenterade resultatet troligen visar en högre risk än vad som faktiskt gäller.

8.2.1 Antal transporter av farligt gods och sannolikhet för olyckor

Antalet transporter av farligt gods och sannolikheten för olyckor är baserat på diverse historiska data som utgör grund för uppskattning av såväl typ som mängd av farligt gods samt frekvens för olycka med farligt gods. Att använda historiska data i beräkningar för ett framtidsscenario innebär alltid osäkerheter med begränsade möjligheter att analysera och utreda dessa.

8.2.2 Sannolikhet för olycka

Det finns osäkerheter som kan innebära att sannolikheten för olycka är högre än vad statistiken anger. Exempelvis kan lokala förhållanden innebära en ökad olycksrisk, både vad gäller risk för olycka samt förekomst av farligt gods. Generellt finns dock anledning att anta att sannolikheten för olycka kommer minska till följd av utveckling av säkrare fordon och teknik. Sådan minskning av sannolikhet för olycka tas inte hänsyn till, vilket innebär att framräknade olycksfrekvenser inte bedöms medföra en underskattad risk.

8.2.3 Personbelastning

Personbelastningen inom aktuellt område som används i beräkningarna är baserad på ett antal antaganden. Ett flertal av dessa utgår från schablonvärden för olika typer av verksamheter, vilket innebär att de kan avvika från lokala förutsättningar. Osäkerheter kopplat till personbelastning inom bostadsområden bedöms generellt vara låg eftersom antal boende är baserat på statistik för det specifika området. Generellt är bedömningen att antagandena är konservativa och behöver inte utredas vidare.

8.2.4 Konsekvenser för studerade olycksscenarioer

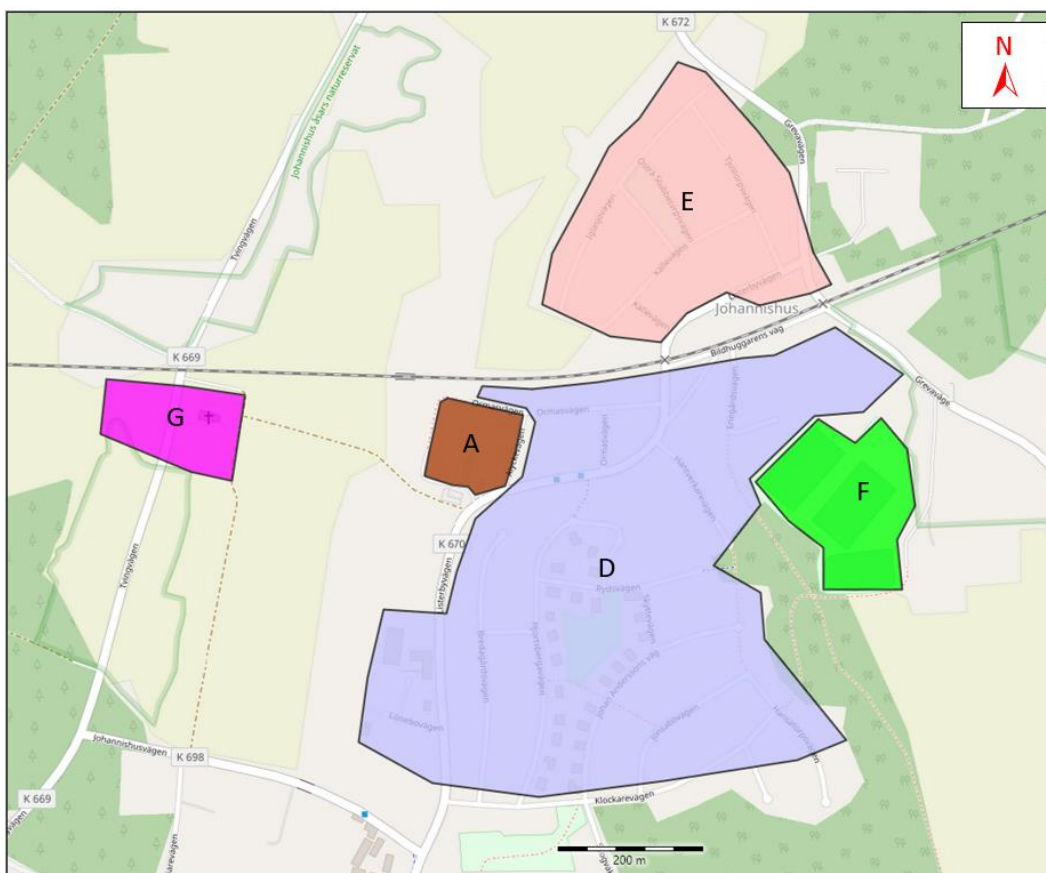
Osäkerheten avseende konsekvenser för studerade olycksscenarioer bedöms vara beroende på scenariobeskrivningarna. Här bedöms osäkerheten avseende representativa scenarier vara relativt liten. Det finns vissa osäkerheter kring förekomsten av olika ämnen inom de olika klasserna. Bedömningen är dock att de ämnen som i beräkningarna representerar de olika klasserna innebär allvarigare konsekvenser än majoriteten av de ämnen som transporteras inom respektive klass. Antagandena bedöms alltså vara konservativa och medför troligen en ökning av risken som är större än vad som faktiskt gäller. Vidare finns en betydande osäkerhet inför så kallade extremhändelser såsom transporter av farligt gods utanför gällande regelverk eller uppsåtliga händelser. Det kan emellertid konstateras att övergripande metodik för en riskutredning av detta slag inte rymmer en analys av sådana konsekvenser.

8.2.5 Osäkerhetsanalys för ökad personbelastning på området och ökat antal godstransporter

Då det inte är bestämt vad som ska byggas inom detaljplanen och inte heller vad som är lämpligt utifrån bland annat risk från järnvägen har en osäkerhetsanalys genomförts. Detta är för att få en inblick i vad som eventuellt kan byggas och hur många personer som kan vistas på området utan att utsättas av förhöjd risk från järnvägen. I denna osäkerhetsanalys har alltså

personbelastningen ökas på detaljplanen. Det finns även en osäkerhet kring hur mycket farligt gods det egentligen kommer transporteras på Blekinge kustbana vid aktuellt område. Kontakt med Trafikverket har gjorts, som också är osäkra i frågan, därför har även osäkerhetsanalysen tagit med ett ökat antal godstransporter.

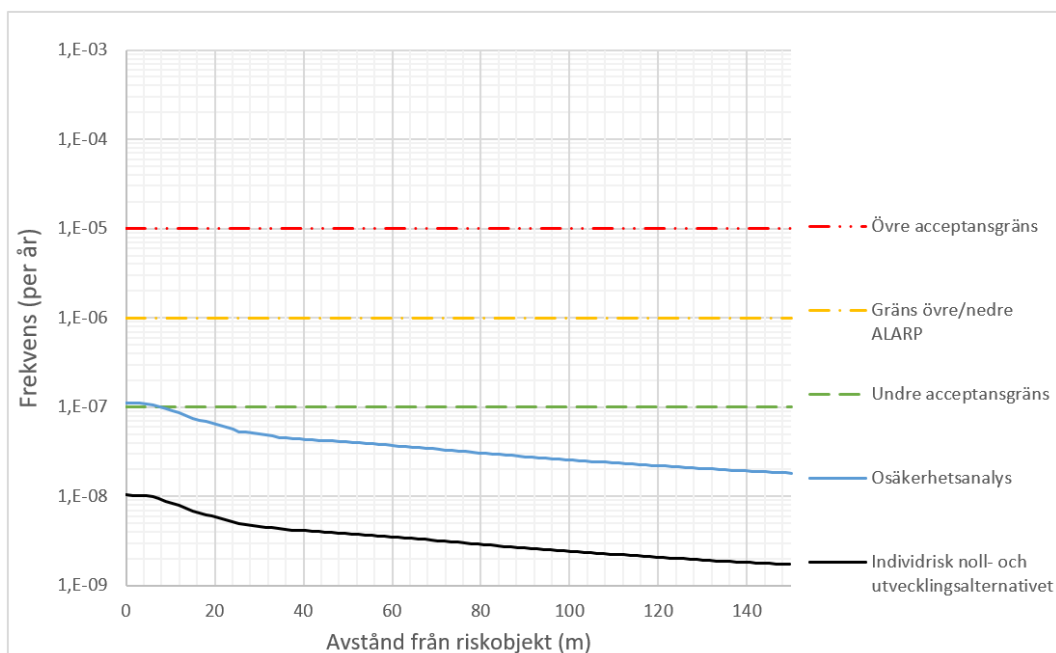
Förändringen av personbelastningen är enbart på detaljplanen som är planerad för byggnation. Här har området A satts med persontätheten 0,02 personer/m², se Figur 11. 0,02 personer/m² är ett schablonvärdet som Hallands kommun tagit fram för tätortsbebyggelse (3 våningar) [17]. Detta gav en persontäthet på 257 personer inom detaljplanen, i jämförelse med 95 personer för nollalternativet. På 1 km² är persontätheten ca 1024 personer.



Figur 11. Indelning av område efter markanvändning för nollalternativ.

Godstransporten på Blekinge kustbana intill aktuellt område är 0,2 godståg per dygn enligt Trafikverkets prognos 2040 [15]. Det är dock osäkert hur många godstransporter det kommer transporteras i framtiden, därav har det antagits 1 godståg per dygn för noll- och utvecklingsalternativet. Vid omledning av järnvägstrafik kan antalet transporter av gods och även farligt gods öka. Vid linjeled Sandbäck - Karlshamn på Blekinge kustbana är prognosen av godstransporter ca 11 godståg per dygn för år 2040. I denna osäkerhetsanalys har därför en beräkning gjorts med 11 godståg per dygn för aktuellt område.

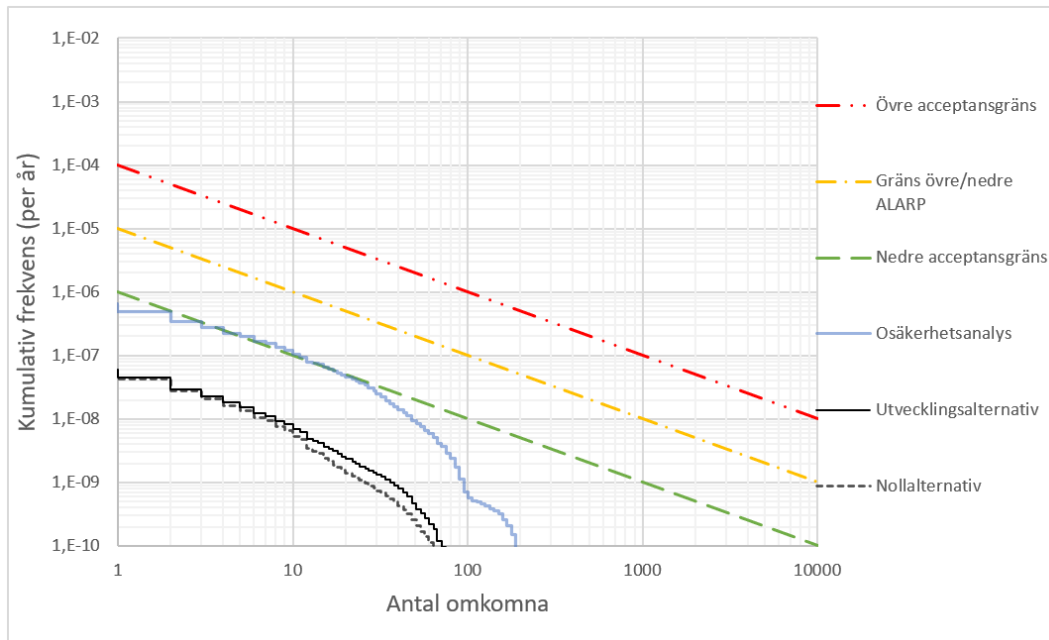
I Figur 12 presenteras individrisknivåer på planområdet för olika avstånd från aktuellt riskobjekt för noll- och utvecklingsalternativet samt för osäkerhetsanalysen där både personbelastning och antal godstransporter ökas enligt ovan. Noll- och utvecklingsalternativ skiljer sig inte från varandra då persontätheten inte påverkar individrisken.



Figur 12. Individrisk på olika avstånd från riskobjekt.

Som väntat är individrisken för osäkerhetsanalysen högre än för noll- och utvecklingsalternativet eftersom både persontäthet och trafikmängd ökats. Individrisken ligger dock fortfarande under ALARP området, förutom vid avståndet ca 8 m från järnvägen. Detaljplanen planeras inte att byggas närmre än ca 28 m från järnvägen. Detta betyder att även vid en persontäthet på 257 personer och att 11 st. godståg transporteras på aktuellt område så kommer individrisken ligga inom acceptabel nivå.

Figur 13 visar samhällsrisken från olyckor på riskobjekt i form av F/N-kurvor för utvecklingsalternativet, nollalternativet och osäkerhetsanalysen.



Figur 13. Samhällsrisk för olyckor med farligt gods för noll- och utvecklingsalternativ samt för osäkerhetsanalysen.

Samhällsrisken för osäkerhetsanalysen är högre än för noll- och utvecklingsalternativet, detta beror på att det kommer gå fler godståg på aktuell sträcka och att det finns fler personer på området. Samhällsrisken ligger fortfarande vid den nedre acceptansgränsen, vilket betyder att risken anses ligga inom acceptabel nivå.

9 Riskvärdering

De resultat som presenterades i avsnitt 6 avseende individrisk och samhällsrisk är följande:

- Individrisken från olyckor med farligt gods ligger inom acceptabel nivå för både noll- och utvecklingsalternativet.
- Samhällsrisk för noll- och utvecklingsalternativet ligger inom acceptabel nivå.

Med stöd i osäkerhetsanalysen bedöms att även om viss ökning i personbelastning och trafik skulle förekomma, är risknivån fortsatt acceptabel för aktuellt planområde.

Risken avseende urspårning av tåg bedöms vara låg då närmaste bebyggelse planeras ca 28 m från järnvägen och sannolikheten för att tåg hamnar på ett avstånd längre än 25 m från spårmitte är låg.

En acceptabel risk innebär att risken kan accepteras utan krav på riskreducerande åtgärder. I enlighet med rimlighetsprincipen bör dock riskreducerande åtgärder som inte medför en betydande merkostnad och som förväntas reducera risknivån på ett effektivt sätt implementeras även om risken är acceptabel. Exempel på sådana skulle kunna vara att placera entréer eller utrymningsvägar bort från järnvägen samt att ventilation och/eller friskluftsintag placeras högt och bort från järnvägen.

10 Resultat bullerutredning

Bullerberäkningar redovisas i bilagorna som:

Ljudutbredningskartor ekvivalent och maximal ljudnivå (vägtrafik och spårtrafik) 1,5 meter ovan mark för befintligt scenario (bilaga 1 - bilaga 3)

Ljudutbredningskartor ekvivalent och maximal ljudnivå 1,5 meter ovan mark för befintligt scenario med 3 meter högt bullerplank över rälsöverkant, längs med fastigheter utanför Trafikverkets mark (bilaga 4 - bilaga 5)

Ljudutbredningskartor ekvivalent och maximal ljudnivå 1,5 meter ovan mark med 5 meter hög skolbyggnad inom fastighetsgräns (bilaga 6 - bilaga 7)

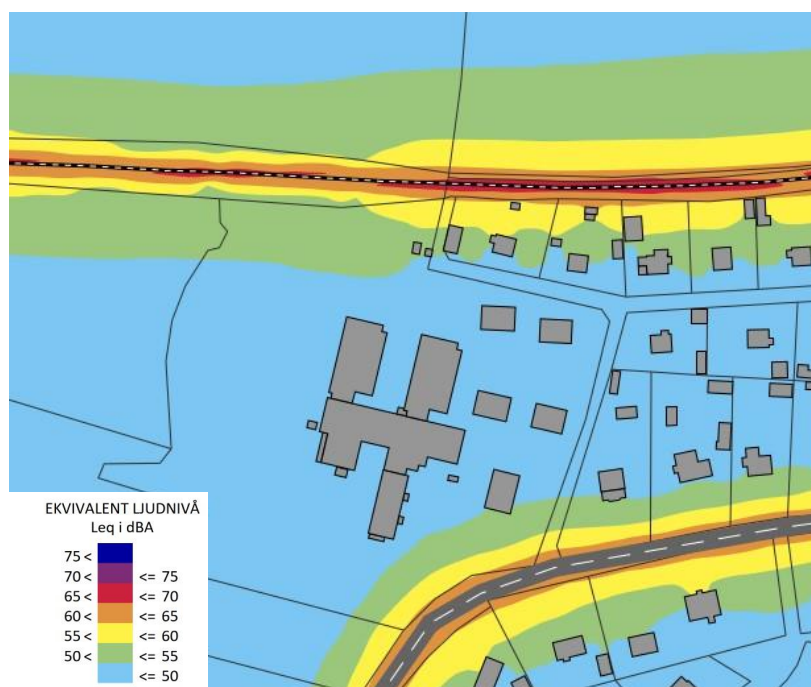
Ljudutbredningskartor ekvivalent och maximal ljudnivå 1,5 meter ovan mark med 10 meter hög skolbyggnad inom fastighetsgräns (bilaga 8 - bilaga 9)

Ljudutbredningskartor maximal ljudnivå med godståg (vägtrafik och spårtrafik) 1,5 meter ovan mark för befintligt scenario (bilaga 10)

10.1 Befintligt scenario

Planområdet Hjortsberga 4:41 Ålücke i Ronneby kommun är främst bullerutsatt från Blekinge kustbana som trafikeras av spårtrafik i form av pendeltåg samt Listerbyvägen som trafikeras av vägtrafik. Den ekvivalenta ljudnivån inom planområdet är ett medelvärde över ett årsmedeldygn och är det kumulativa ljudbidraget från både väg- och spårtrafik.

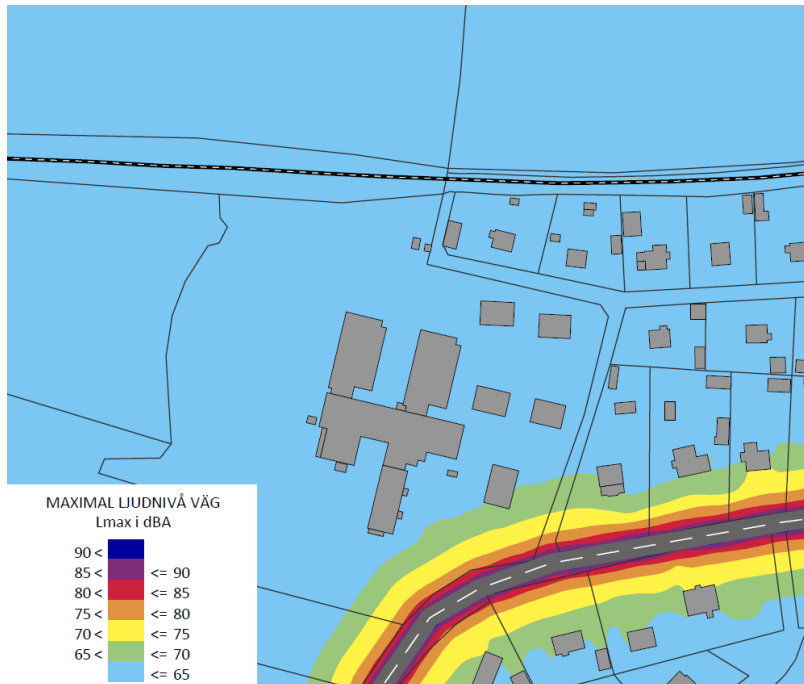
Beräkningar 1,5 meter över markplan visar att större delen av planområdet ca: 70% beräknas få ekvivalenta ljudnivåer under 50 dBA och ca: 90% av planområdet beräknas få ekvivalenta ljudnivåer under 60 dBA, se Figur 14.



Figur 14: Ekvivalent ljudnivå 1,5 meter över markplan.

Den högsta momentana ljudnivån som uppstår under en viss tidsperiod eller händelse kallas för maximal ljudnivå och orsakas av en tågpassage på Blekinge kustbana samt från lätt och tung trafik på Listerbyvägen.

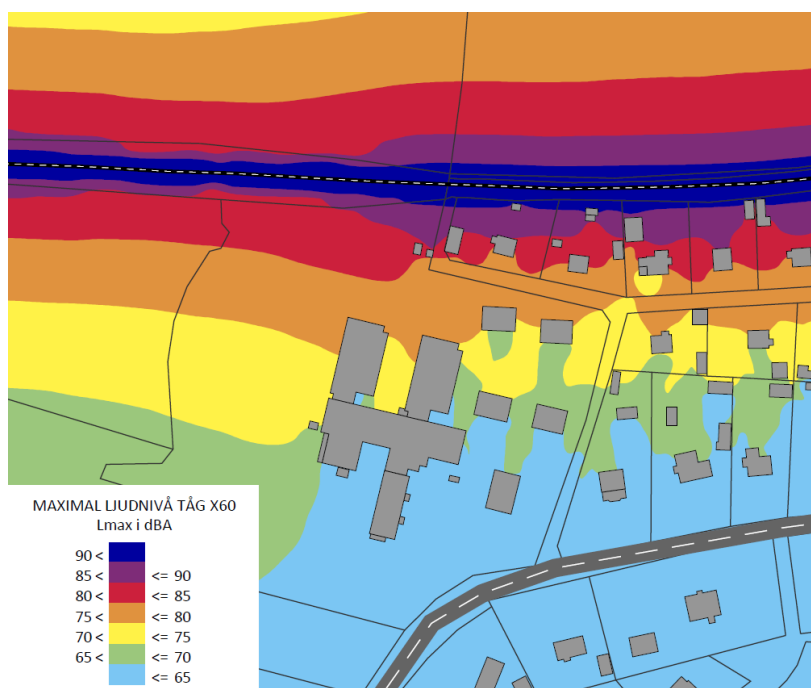
Maximal ljudnivå från vägtrafik på Listerbyvägen orsakas av lätt och tung trafik där tung trafik är dimensionerande i form av lastbilar vilken är nivån som presenteras. Skyltad hastighet är 50 km/h och den maximala ljudnivån beräknas bli ca 70 dBA, 15 meter från vägmitt, se Figur 15.



Figur 15: Maximal ljudnivå från vägtrafik 1,5 meter över markplan.

Maximal ljudnivå från järnväg har baserats på X60-tåg eftersom Blekinge kustbana trafikeras av 33 X60-tåg och 0,2 godståg på ett årsmedeldygn för prognosår 2040.

Tåget X60 passerar planområdet med hastigheten 140-160 km/h. Den maximala ljudnivån beräknas bli ca 70 dBA 100 meter från spårmitt, se Figur 16.



Figur 16: Maximal ljudnivå från spårtrafik 1,5 meter över markplan.

Sammanvägd analys av ekvivalent- och maximal ljudnivå är att den maximala ljudnivån är dimensionerande ur bullersynpunkt och begränsar exploaterbarhet inom planområdet. Maximal ljudnivå från spårtrafik begränsar exploaterbarhet i norra delen av området medan maximal ljudnivå från vägtrafik begränsar exploaterbarhet i sydöst.

Skolgård

För befintlig situation finns möjlighet att planera skolgård utifrån var riktvärden i Vägledning om buller från väg- och spårtrafik på skolgårdar klaras.

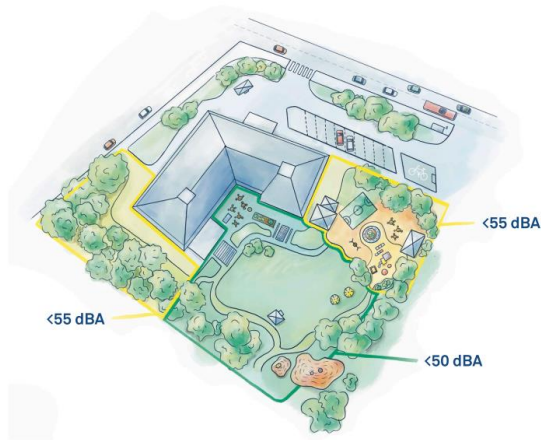
Riktvärdet för buller från väg- och spårtrafik vid skolgård lyder att minst 50 procent av skolgårdens yta ska uppfylla en ekvivalent ljudnivå för dygn 50 dBA samt "övriga vistelseytor inom skolgården" ska uppfylla en ekvivalent ljudnivå för dygn 55 dBA. Dessa riktvärden uppfylls då 70 % av fastighetens yta underskrider 50 dBA ekvivalent ljudnivå och närmre 90% underskrider 55 dBA. Riktvärdet uppfylls dessutom på de delar av den planerade skolbyggnadens fasader som vetter mot ljudskyddad sida.

Maximala ljudnivåer behöver normalt sett inte beaktas, annat än som en parameter i den samlade bedömningen. Generellt sett är bedömning att om riktvärden för ekvivalent ljudnivå uppfylls, så innebär det även en begränsning av alltför höga maximala ljudnivåer, vilket även gäller här.

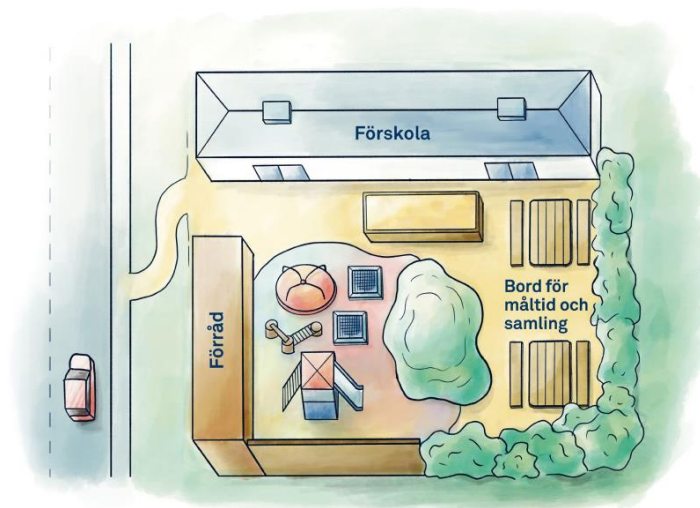
Det bör dock beaktas att på grund av låg trafikering på Blekinge kustbanan resulterar i låga ekvivalenta ljudnivåer, vilket resulterar i att om resonemanget ovan ska användas kan vistelse ske nära spårlinjen vilket medför exponering av höga maximala ljudnivåer. Därav bör planering av ytor vara god avseende maximala ljudnivåer trots att riktvärde klaras.

Skolgårdar där mindre barn vistas bör prioriteras med avseende på tillgång till god ljudmiljö, detta då yngre barn är mer känsliga för buller och inte har samma möjlighet att välja sin vistelsemiljö.

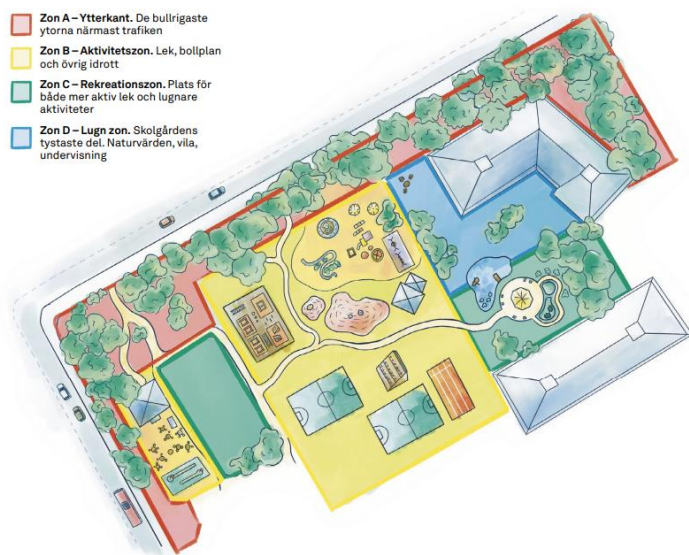
Vid planering av skolgård bör nedanstående figurer tillämpas.



Figur 17: Exempel på hur skolgårdens ytor kan utformas och definieras.



Figur 18: Byggnader och annan avskärmning kan skapa god ljudmiljö.



Figur 19: Exempel på indelning av ytor med aktiva och lugna zoner.

Befintliga bostäder

För befintliga bostadsbyggnader som kategoriseras som äldre befintlig miljö dvs byggda före våren år 1997 och att järnvägen eller vägen inte byggts eller väsentligt byggts om efter våren år 1997 gäller att 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad inte bör överskridas från vägtrafik samt 55 dBA maximal ljudnivå inomhus från spårtrafik. Med ett konservativt antagande att befintliga byggnader inom planområdet har en fasad med ljudnivåskillnad på 25 dBA antas 80 dBA maximal ljudnivå vid fasad motsvara 55 dBA maximal ljudnivå inomhus. Inga befintliga bostadsbyggnader inom planområdet bedöms exponeras för 80 dBA maximal ljudnivå vid fasad och kan därmed antas klara riktvärde för ljudnivå inomhus.

Nya bostäder

För nya bostäder gäller att 60 dBA ekvivalent ljudnivå inte bör överskridas. Denna nivå innehålls förutsatt att byggnad byggs minst 20 meter ifrån spår. Om 60 dBA överskrids gäller att minst hälften av bostadsrummen är vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden, och minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids mellan kl.22.00 och 06.00 vid fasaden. Om en uteplats ska anordnas ska 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå klaras. Möjlighet att exploatera bostadsbyggnader bedöms vara god.

10.2 Analys av åtgärder

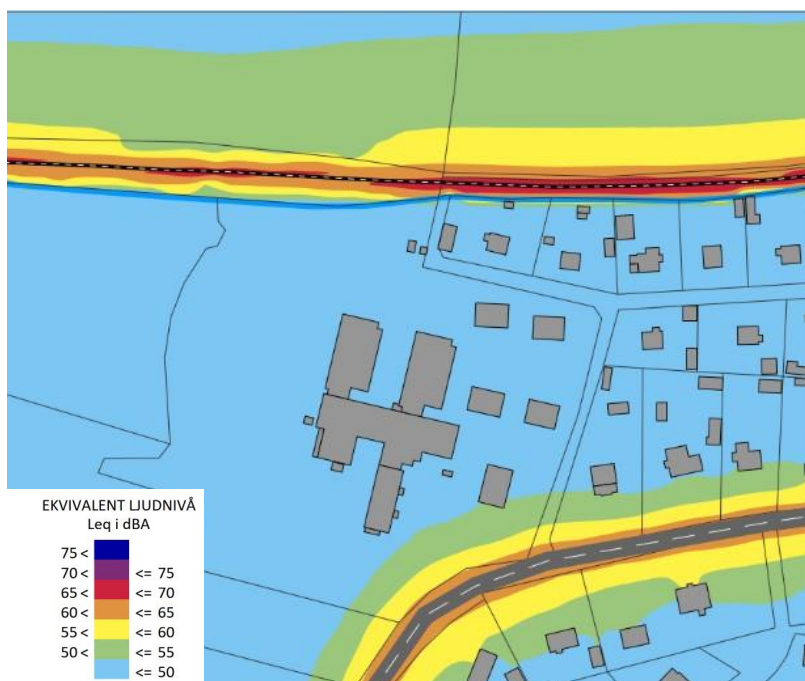
10.2.1 Bullerskyddsskärm

Beräkning har utförts med en 550 meter lång bullerskyddsskärm längs med norra tomtgränsen för fastigheterna Johannishus 1:2, Hjortsberga 4:41, Hjortsberga 4:33, Hjortsberga 4:31, Hjortsberga 4:21, Hjortsberga 4:17, Hjortsberga 4:20 och Hjortsberga 4:16. Skärmen har modellerats som skärm 3 meter över rälsöverkant, vilken är en referenspunkt på järnvägsspåret. Notera att total höjd på skärmen kan vara högre än 3 meter över terräng för att motsvara 3 meter över rälsöverkant då befintlig terräng kan ligga under rälsöverkant.

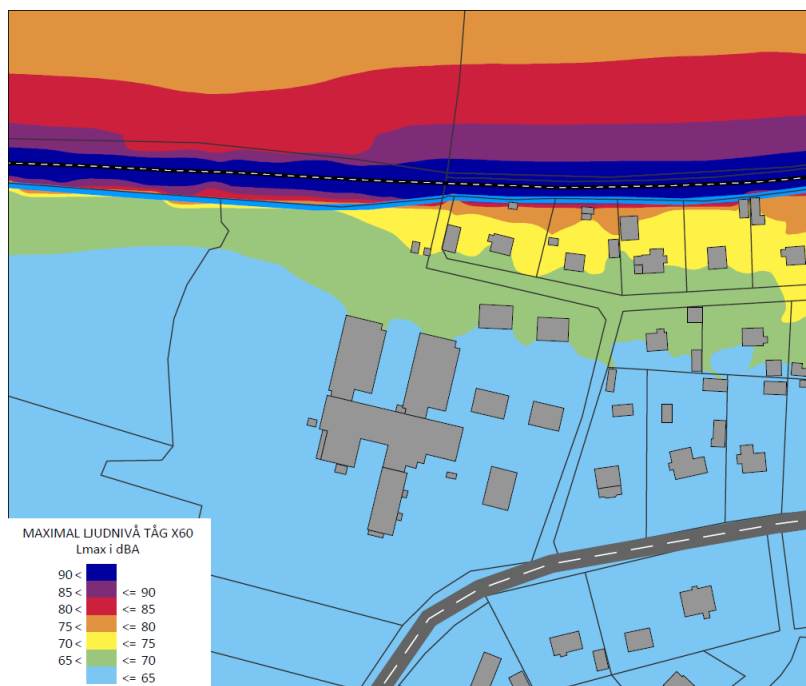
Med en 550 meter lång bullerskyddsskärm 3 meter över rälsöverkant beräknas ekvivalent ljudnivå underskrida 50 dBA inom majoriteten av planområdet bortsett från en liten del i sydvästra delen längs med Listerbyvägen, se Figur 20. Maximal ljudnivå från spårtrafik beräknas underskrida 70 dBA inom majoriteten av planområdet bortsett från en liten del i norra delen av planområdet, se Figur 21.

Utöver att en bullerskyddsskärm 3 meter över rälsöverkant har en positiv inverkan på planområdet har den även en positiv inverkan på fastigheterna Johannishus 1:2, Hjortsberga 4:41, Hjortsberga 4:33, Hjortsberga 4:31, Hjortsberga 4:21, Hjortsberga 4:17, Hjortsberga 4:20 och Hjortsberga 4:16. Beräkningar med skärm visar att den maximala ljudnivån reduceras upp till 10 dBA för fastigheter söder om bullerskyddsskärmen.

Med bullerskyddsskärmen skapas en väsentligt större yta där 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå klaras, vilket ökar andelen yta för exploatering av skolgård som klarar riktvärden Vägledning om buller från väg- och spårtrafik på skolgårdar.



Figur 20: Ekvivalent ljudnivå 1,5 meter över markplan för alternativ med 550 meter lång bullerskyddsskärm 3 meter över rälsöverkant enligt blå linje.



Figur 21: Ekvivalent ljudnivå 1,5 meter över markplan för alternativ med 550 meter lång bullerskyddsskärm 3 meter över rälsöverkant enligt blå linje.

10.2.2 Skärmande byggnad

Om en skolbyggnad anläggs parallellt med spåret inom fastighetsgräns kan byggnaden agera som ett skärmande objekt relativt buller från järnvägen.

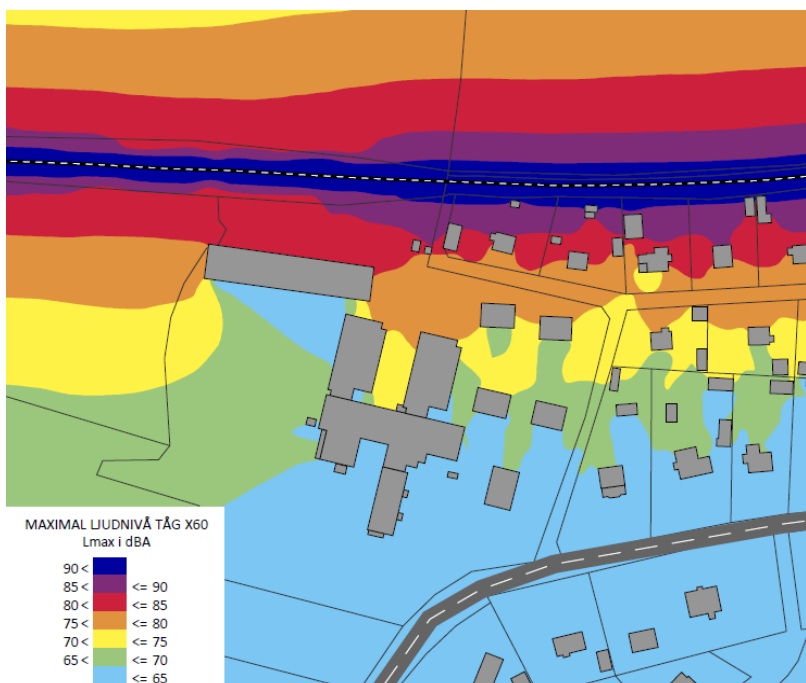
Två fall har utretts där skolbyggnad (70x15m) är placerad ca 30 m från spår. I ena fallet med byggnadshöjd 5 meter och i andra fallet 10 meter.

Med en skolbyggnad enligt förslag så agerar byggnaden som en skärm och skapar en ljudskugga bakom byggnaden. Bakom byggnaden så sker det diffraktion där ljudet kröks vilket försämrar den skärmande effekten längre bak bakom byggnaden. Den bästa skärmande effekten erhålls närmast bakom byggnaden. För att erhålla bästa möjliga skärmande effekt bör utformning på skolbyggnad ses över alternativt kompletteras med bullerskyddsåtgärder för att hantera ljud från väst.

Beräkningar visar att med en 5 meter hög byggnad minskar den ekvivalenta ljudnivån till under 50 dBA söder om planerad byggnad, se Figur 22. Den maximala ljudnivån minskar till under 70 dBA vilket motsvarar en sänkning på upp till 15 dBA, se Figur 23.



Figur 22: Ekvivalent ljudnivå 1,5 meter över markplan med 5 meter hög skolbyggnad.

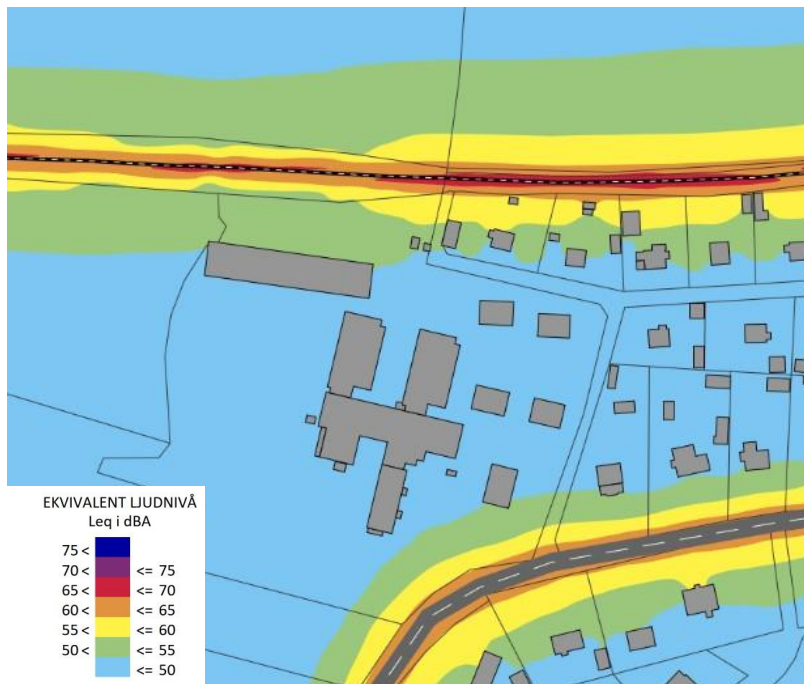


Figur 23: Maximal ljudnivå 1,5 meter över markplan för alternativ med 5 meter hög skolbyggnad.

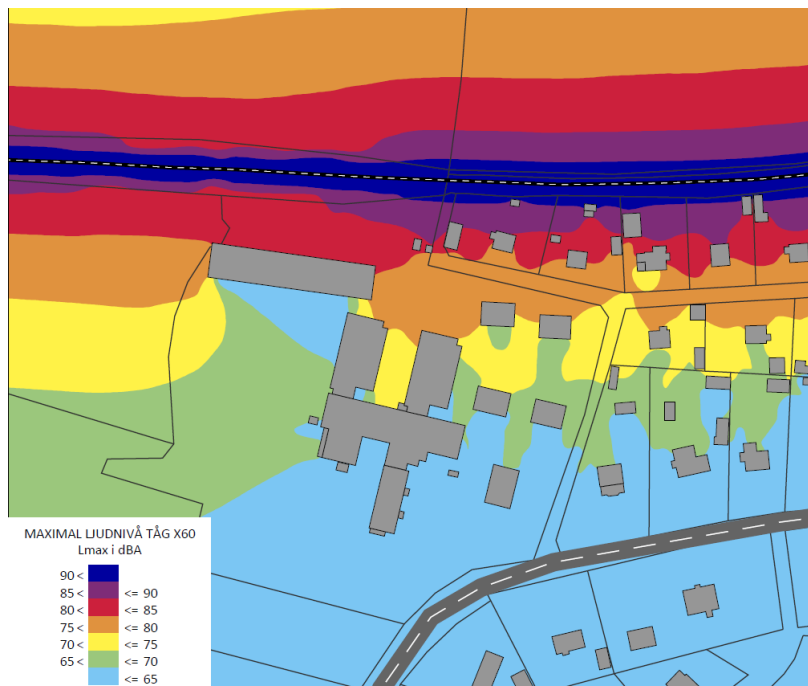
Beräkningar visar att med en 10 meter hög byggnad beräknas likvärdiga nivåer som för 5 m hög byggnad. Det är skärmning sett till rälsöverkant som är relevant. Terrängen där byggnaden byggs är på +27 m medan banvall där tåg trafikerar är på +29 m och höjd på bullerkällor på tåg är upp till ca 2 m därför krävs det en byggnad som har en takhöjd på högre än + 31 m för att skärma tåget.

Beräknade ekvivalenta och maximala ljudnivåer för 1,5 m över markplan se Figur 24 och Figur 25.

En åtgärd i form av en 5 eller 10 m hög byggnad skapar en yta som klarar 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå, vilket ökar andelen yta för exploatering av skolgård som klarar riktvärden i Vägledning om buller från väg- och spårtrafik på skolgårdar.



Figur 24: Ekvivalent ljudnivå 1,5 meter över markplan för alternativ med 10 meter hög skolbyggnad enligt förslag.



Figur 25: Maximal ljudnivå 1,5 meter över markplan för alternativ med 10 meter hög skolbyggnad enligt förslag.

11 Kumulativ bedömning risk och buller

Inga omfattande riskreducerande åtgärder bedöms vara motiverade i samband med den nya detaljplanen. Åtgärder som inte medför en betydande merkostnad och som förväntas reducera risknivån på ett effektivt sätt bör implementeras även om risken är acceptabel. Exempel på sådana skulle kunna vara att placera entréer eller utrymningsvägar bort från järnvägen samt att ventilation och/eller friskluftsintag placeras högt och bort från järnvägen.

Givet att etablering i samband med utvecklingen av detaljplan Hjortsberga 4:41 inte avviker avsevärt från beskrivning i denna rapport bedöms risken som acceptabel.

Bullerutredning visar på goda möjligheter till exploatering av nya bostäder och att bevara befintliga bostäder kategoriserade som äldre befintlig miljö. För nya bostäder begränsas avstånd till spårmitt inte av bullret utan istället av risken för urspårning av tåg. Bebyggelse rekommenderas byggas på avstånd större än 25 m från spårmitt eftersom på dessa avstånd bedöms risk för urspårning av godståg vara låg.

Möjlighet till att exploatera skolgård är goda då ljudnivån 50 dBA ekvivalent ljudnivå uppnås på större delen av fastigheten, vilket är kravet för skolgård samt 55 dBA ekvivalent ljudnivå som är kravet för övriga vistelseytor. Maximala ljudnivåer behöver normalt inte beaktas, men bör tas med i den samlade bedömningen tillsammans med riskperspektivet på ett säkerhetsavstånd på 25 meter ifrån spårmitt.

Åtgärdsförslag som bullerutredningen utrett, bullerskärm och byggnad bedöms inte påverka risk.

Referenser

- [1] Trafikverket, "Säkerhetsavstånd vid byggande intill järnväg," 14 09 2020. [Online]. Available: <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-byggande-intill-jarnvag/>. [Använd 21 09 2021].
- [2] Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götaland län, "Riskhantering i detaljplaneprocessen," 2006.
- [3] TNO Riskcurves, "RISKCURVES 10.1.9.12276," 2018. [Online]. Available: <https://www.tno.nl/en/focus-areas/circular-economy-environment/roadmaps/environment-sustainability/public-safety/riskcurves-software-for-quantitative-risk-assessment/>.
- [4] TNO Purple Book, "Guidelines for quantitative risk assessment "Purple book"," 2005b. [Online]. Available: <https://www.tno.nl/en/focus-areas/circular-economy-environment/roadmaps/environment-sustainability/public-safety/the-coloured-books-yellow-green-purple-red/>.
- [5] Det Norske Veritas (DNV) , "Värdering av risk," Räddningsverket, Karlstad, 1997.
- [6] VTI, "Konsekvensanalys av olika olycksscenarier vid transport av farligt gods på väg, VTI-rapport 387:4," Väg- och trafikforskningsinstitutet, 1994.
- [7] MSB, "MSBFS 2018:5 - ADR-S 2019," 2018.
- [8] FOA, "Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor - Metoder för bedömning av risker," Försvarets forskningsanstalt (FOA), 1998.
- [9] PLASTICS, "Safe Transport of Organic Peroxides - Best Practices," Organic Peroxide Producers Safety Division of the Plastics Industry Association (PLASTICS), 2017.
- [10] MSB, "Gruppering av organiska peroxider - uppgifter om innehållet i databasen," 2014.
- [11] MSB, SÄIFS 1999:2 - Föreskrifter och allmänna råd om hantering av väteperoxid, 1999.
- [12] MSB, SÄIFS 1996:4 - Föreskrifter och allmänna råd om hantering av organiska peroxider, 1996.
- [13] Trafikverket, "Trafikuppgifter avsedda för bullerberäkningar," 2022.
- [14] Trafikanalys, "Bantrafik 2021 (Statistik 2022:24)," 2022.
- [15] Trafikverket, "Trafikuppgifter avsedda för bullerberäkning," 2022.
- [16] S. Fredén, "Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen," Banverket, Borlänge, 2001.
- [17] Länsstyrelsen Halland, *Riskanalys av farligt gods i Hallands län*, 2011.

Trafikbuller

Situation år 2040

Ljudutbredning 1,5 m över mark

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA

75 <	
70 <	<= 75
65 <	<= 70
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
	<= 50

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Befintlig byggnad
- Järnväg
- Fastighetsgräns

efterklang:
PART OF AFRY

Hjortsberga bullerutredning
Projektnummer: D0123116
Kund: Ronneby Kommun

UTFÖRD AV:
Vladimir Medan
GRANSKAD AV:
Josefin Grönlund

2024-04-17
Bilaga 1

Trafikbuller

Situation år 2040

Ljudutbredning 1,5 m över mark

Maximal ljudnivå vägtrafik

MAXIMAL LJUDNIVÅ VÄG
Lmax i dBA

90 <	
85 <	<= 90
80 <	<= 85
75 <	<= 80
70 <	<= 75
65 <	<= 70
	<= 65

TECKENFÖRKLARING

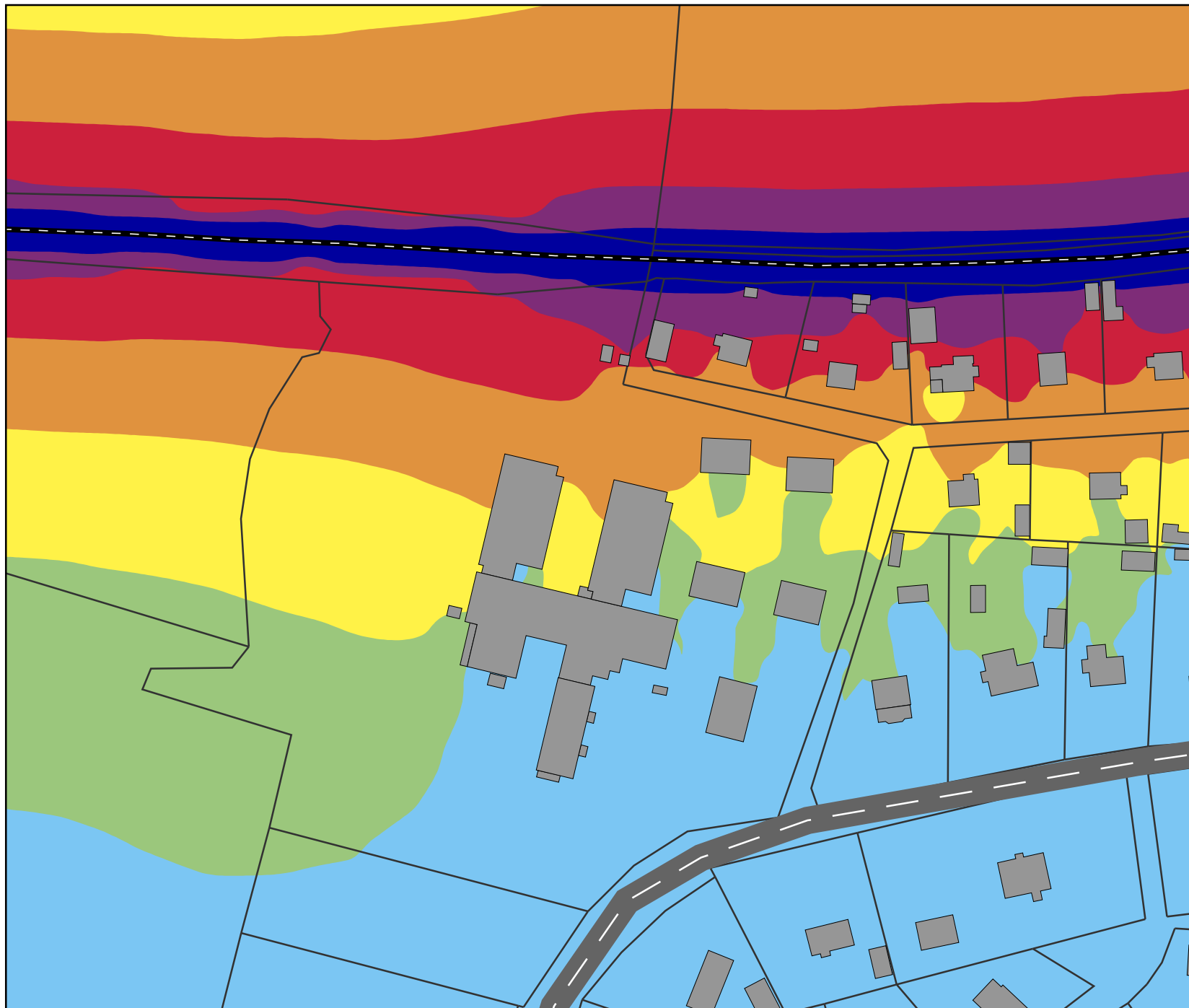
- Väg
- Befintlig byggnad
- Järnväg
- Fastighetsgräns

efterklang:
PART OF AFRY

Hjortsberga bullerutredning
Projektnummer: D0123116
Kund: Ronneby Kommun

UTFÖRD AV:
Vladimir Medan
GRANSKAD AV:
Josefin Grönlund

2024-04-17
Bilaga 2



Trafikbuller Situation år 2040

Ljudutbredning 1,5 m över mark

MAXIMAL LJUDNIVÅ TÅG X60
Lmax i dBA

90 <	
85 <	<= 90
80 <	<= 85
75 <	<= 80
70 <	<= 75
65 <	<= 70
	<= 65

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Befintlig byggnad
- Järnväg
- Fastighetsgräns

efterklang:
PART OF AFRY

Hjortsberga bullerutredning
Projektnummer: D0123116
Kund: Ronneby Kommun

UTFÖRD AV:
Vladimir Medan
GRANSKAD AV:
Josefin Grönlund

2024-04-17
Bilaga 3

Trafikbuller

Situation år 2040

Ljudutbredning 1,5 m över mark

Skärm 3 meter över rälsöverkant

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA

75 <	
70 <	<= 75
65 <	<= 70
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
	<= 50

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Befintlig byggnad
- Järnväg
- Fastighetsgräns
- Bullerskyddsskärm

efterklang:
PART OF AFRY

Hjortsberga bullerutredning
Projektnummer: D0123116
Kund: Ronneby Kommun

UTFÖRD AV:
Vladimir Medan
GRANSKAD AV:
Josefin Grönlund

2024-04-17
Bilaga 4



Trafikbuller

Situation år 2040

Ljudutbredning 1,5 m över mark

Skärm 3 meter över rälsöverkant

MAXIMAL LJUDNIVÅ TÅG X60
Lmax i dBA

90 <	
85 <	≤ 90
80 <	≤ 85
75 <	≤ 80
70 <	≤ 75
65 <	≤ 70
	≤ 65

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Befintlig byggnad
- Järnväg
- Fastighetsgräns
- Bullerskyddsskärm

efterklang:
PART OF AFRY

Hjortsberga bullerutredning
Projektnummer: D0123116
Kund: Ronneby Kommun

UTFÖRD AV:
Vladimir Medan
GRANSKAD AV:
Josefin Grönlund

2024-04-17
Bilaga 5

Trafikbuller

Situation år 2040

Ljudutbredning 1,5 m över mark

Skolbyggnad 5 m hög

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA

75 <	
70 <	<= 75
65 <	<= 70
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
	<= 50

TECKENFÖRKLARING

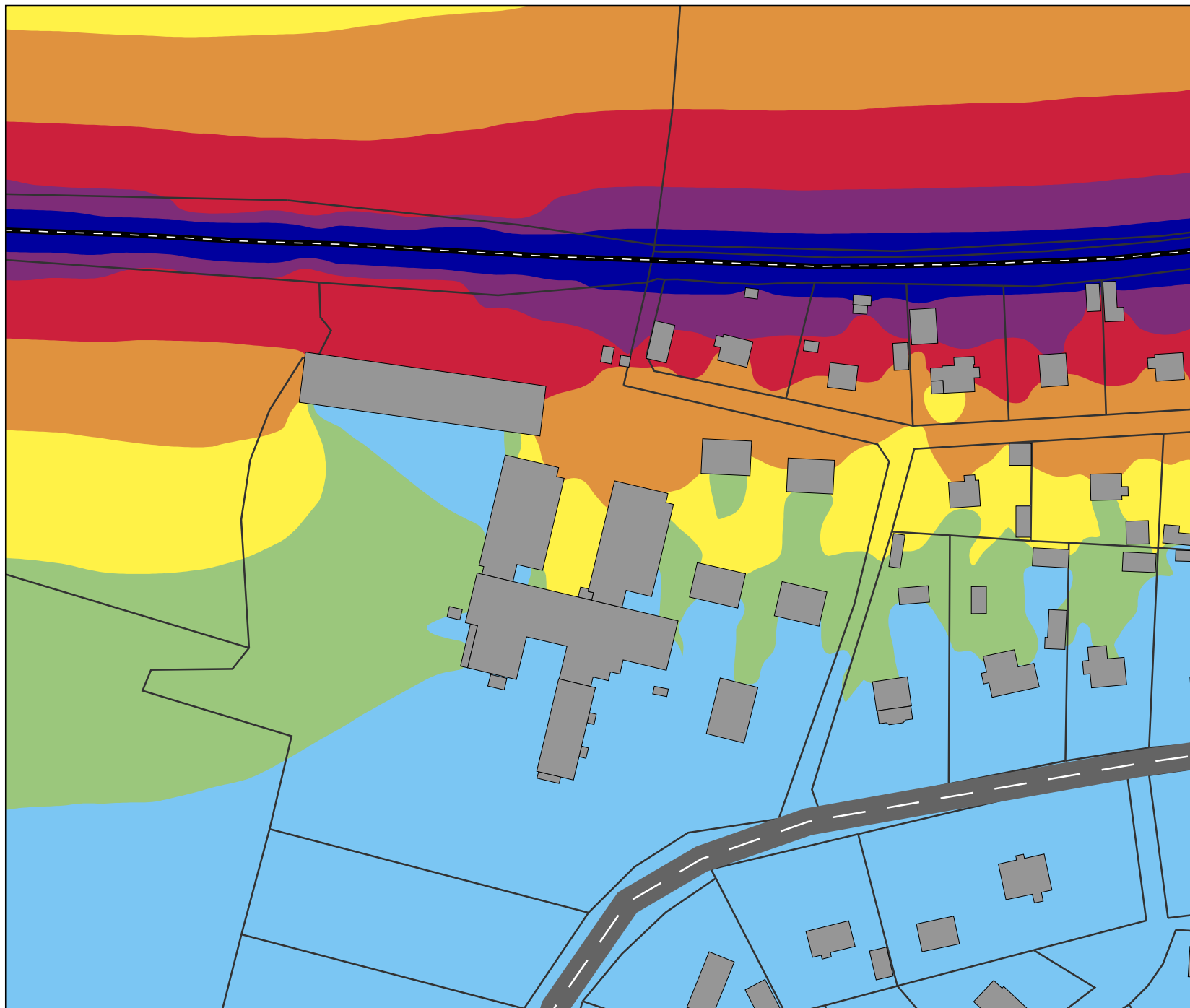
- Väg
- Befintlig byggnad
- Järnväg
- Fastighetsgräns

efterklang:
PART OF AFRY

Hjortsberga bullerutredning
Projektnummer: D0123116
Kund: Ronneby Kommun

UTFÖRD AV:
Vladimir Medan
GRANSKAD AV:
Josefin Grönlund

2024-04-17
Bilaga 6



Trafikbuller Situation år 2040

Ljudutbredning 1,5 m över mark

Skolbyggnad 5 m hög

MAXIMAL LJUDNIVÅ TÅG X60
Lmax i dBA

90 <	
85 <	<= 90
80 <	<= 85
75 <	<= 80
70 <	<= 75
65 <	<= 70
	<= 65

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Befintlig byggnad
- Järnväg
- Fastighetsgräns

efterklang:
PART OF AFRY

Hjortsberga bullerutredning
Projektnummer: D0123116
Kund: Ronneby Kommun

UTFÖRD AV:
Vladimir Medan
GRANSKAD AV:
Josefin Grönlund

2024-04-17
Bilaga 7

Trafikbuller

Situation år 2040

Ljudutbredning 1,5 m över mark

Skolbyggnad 10 m hög

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA

75 <	
70 <	<= 75
65 <	<= 70
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
	<= 50

TECKENFÖRKLARING

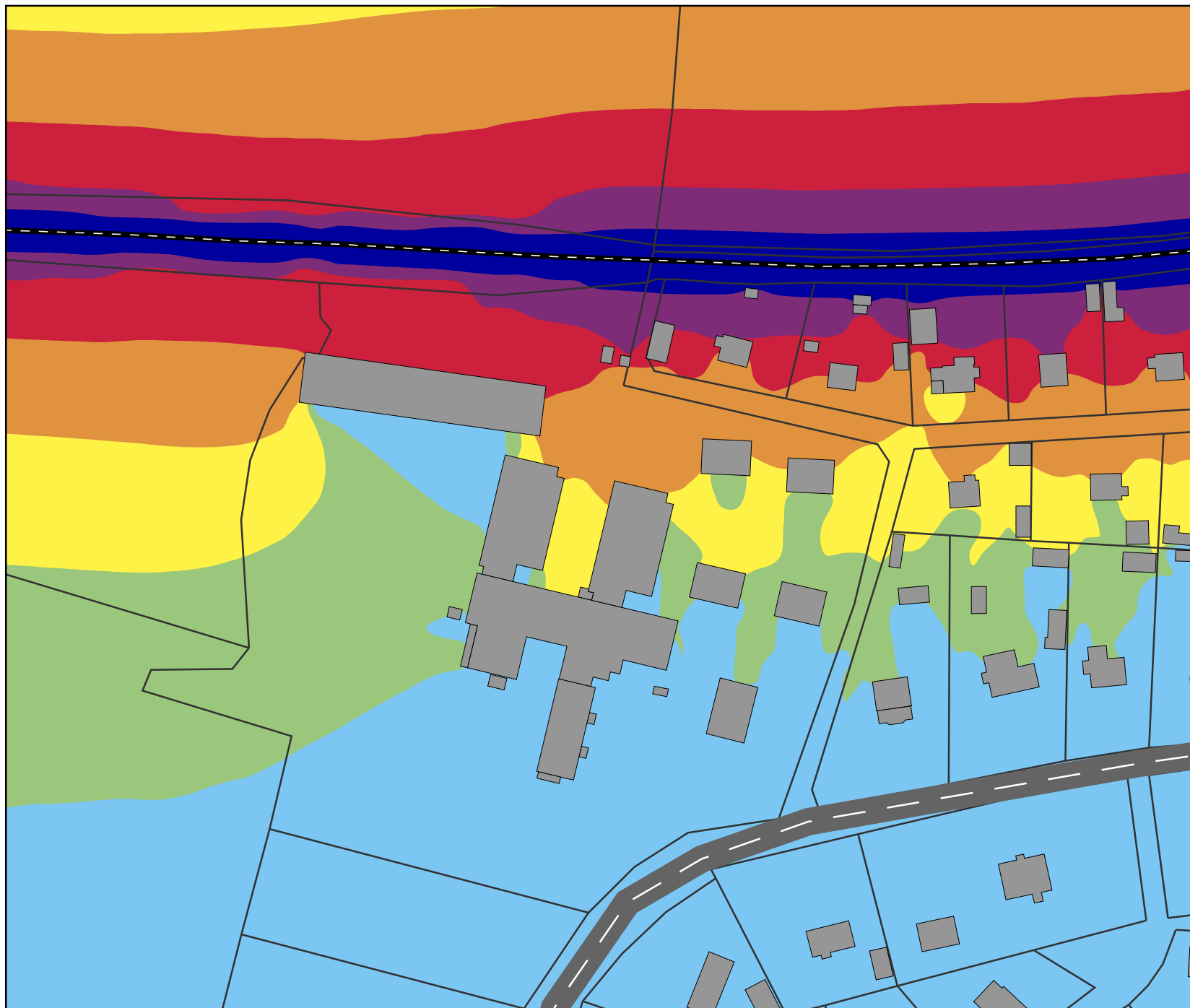
- Väg
- Befintlig byggnad
- Järnväg
- Fastighetsgräns

efterklang:
PART OF AFRY

Hjortsberga bullerutredning
Projektnummer: D0123116
Kund: Ronneby Kommun

UTFÖRD AV:
Vladimir Medan
GRANSKAD AV:
Josefin Grönlund

2024-04-17
Bilaga 8



Trafikbuller Situation år 2040

Ljudutbredning 1,5 m över mark

Skolbyggnad 10 m hög

MAXIMAL LJUDNIVÅ TÅG X60
Lmax i dBA

90 <	
85 <	<= 90
80 <	<= 85
75 <	<= 80
70 <	<= 75
65 <	<= 70
	<= 65

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Befintlig byggnad
- Järnväg
- Fastighetsgräns

efterklang:
PART OF AFRY

Hjortsberga bullerutredning
Projektnummer: D0123116
Kund: Ronneby Kommun

UTFÖRD AV:
Vladimir Medan
GRANSKAD AV:
Josefin Grönlund

2024-04-17
Bilaga 9

Trafikbuller

Situation år 2040

Ljudutbredning 1,5 m över mark

MAXIMAL LJUDNIVÅ TÅG GODS
Lmax i dBA

90 <	
85 <	<= 90
80 <	<= 85
75 <	<= 80
70 <	<= 75
65 <	<= 70
	<= 65

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Befintlig byggnad
- Järnväg
- Fastighetsgräns

efterklang:
PART OF AFRY

Hjortsberga bullerutredning
Projektnummer: D0123116
Kund: Ronneby Kommun

UTFÖRD AV:
Vladimir Medan
GRANSKAD AV:
Josefin Grönlund

2024-05-06
Bilaga 10 Gods