

Rapport

RISKUTREDNING FARLIGT GODS
VÄTTERSKOGA 4:106
SKINNSKATTEBERG



Slutrapport

2023-12-05

Uppdrag: 338305 Trafik- och bullerutredning del av
Vätterskoga 4:106

Titel på rapport: Riskutredning farligt gods Vätterskoga 4:106
Skinnskatteberg

Status: Slutrapport

Datum: 2023-12-05

Medverkande

Beställare: Skinnskattebergs kommun

Kontaktperson: Emma Wikman

Konsult: Max Gunnarsson

Uppdragsansvarig: Jakob Olingdal

Kvalitetsgranskare: Gustav Rällfors

Innehållsförteckning

1 Inledning	4
1.1 Uppdragsbeskrivning	4
1.2 Syfte och Mål	4
1.3 Omfattning och avgränsning	4
1.4 Metod	5
1.5 Principer för riskvärdering	6
1.5.1 Allmänna principer för riskvärdering	6
1.5.2 Riktlinjer för riskvärdering regionalt och lokalt	7
2 Förutsättningar	10
3 Riskidentifiering	11
4 Riskanalys	12
4.1 Transporter med farligt gods	12
4.2 Farligt gods-transporter på väg	12
4.2.1 Individrisk	12
4.2.2 Samhällsrisk	14
5 Riskvärdering	14
5.1 Riskkriterier	14
5.2 Värdering av risknivå	14
5.3 Osäkerheter	15
6 Åtgärdsförslag och diskussion	16
7 Slutsats	16
Egenskaper för väg	19
Fördelning av farligt gods	19
Total mängd transporterat farligt gods	20
Beräkning av sannolikhet för olycka med farligt gods	21
Konsekvensberäkningar	21

1 Inledning

1.1 Uppdragsbeskrivning

Tyréns har på uppdrag av Skinnskattebergs kommun upprättat en riskutredning för att utreda olycksrisk kopplad till transport av farligt gods i samband med upprättande av detaljplan för bostäder inom delar av fastigheten Vätterskoga 4:106 i Skinnskatteberg.

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för småhusbebyggelse i form av parhus, radhus kedjehus samt friliggande villor, som en utökning av Skinnskatteberg tätort.

Då planerad bebyggelse ligger närmare led för farligt gods än 150 meter rekommenderas att en riskutredning genomförs. Denna rapport är ett steg för att visa om det ur riskperspektiv är möjligt att planlägga aktuellt område för bostäder.

1.2 Syfte och Mål

Syftet med riskutredningen är att ta fram rimliga skyddsavstånd för planerad markanvändning avseende akuta olycksrisker samt att ge förslag på lämpliga åtgärder som kan införas om rimliga skyddsavstånd inte kan upprätthållas.

Målet är att identifiera vilka olycksrisker som kan påverka den planerade bebyggelsen, utreda om risknivån är tolerabel samt att föreslå eventuella riskreducerande åtgärder.

Riskutredningen utgör således underlag till detaljplanearbetet i form av rekommendationer avseende skyddsavstånd och riskreducerande åtgärder för att hantera akuta olycksrisker inom planområdet.

1.3 Omfattning och avgränsning

Riskutredningen avser akuta olycksrisker som kan påverka den föreslagna bebyggelsen.

Riskanalysen besvarar följande centrala frågeställningar:

- Hur påverkas planområdet till följd av transporter av farligt gods?
- Hur påverkas riskbilden av det förslag som har tagits fram?

- Vilka åtgärder kan införas för att hantera akuta olycksrisker inom planområdet?

Riskutredningen beaktar kvantitativt risknivån på planområdet med avseende på farligt gods-transporter på länsväg 233.

Vid utformning av en detaljplan är det betydelsefullt att visa riskhänsyn. Plan- och bygglagen (Näringsdepartementet, 2010) utgår från att kommunerna i sina planer och beslut beaktar sådana risker för säkerhet som har samband med markanvändning och bebyggelseutveckling.

Analysen omfattar inte buller, vibrationer, elektromagnetisk strålning, översvämning, ras, skred, luft- eller markföroreningar.

1.4 Metod

Arbetet med riskutredningen genomförs i följande steg:

- Inventering och informationsinsamling: Topografi, farligt gods som fraktas, inventering av skyddsvärt samt riskkällor etcetera.
- Beräkning av individrisk avseende transport av farligt gods, vilket innefattar bedömning av de identifierade riskernas omfattning och frekvens. Samhällsrisik beräknas vid behov (t.ex. hög persontäthet eller hög individrisknivå).
- Bedömning och översiktlig beskrivning av osäkerheter som är kopplade till bedömningen av riskerna.
- Värdering av risker med transport av farligt gods genomförs enligt lämpliga riktlinjer.
- Utifrån resultatet från ovanstående delmoment tas rekommenderade skyddsavstånd till olika typer av markanvändning och riskreducerande åtgärder fram.

Risikanalyismetoden för beräkning av individrisiken kopplad till transport av farligt gods bygger på beräkningsmodeller med syfte att ge bästa möjliga beslutsunderlag. Riskerna värderas utifrån de acceptanskriterier som föreslås. Det avslutande steget beskriver på vilket sätt riskhänsyn ska eller bör visas i den fortsatta planeringen.

Analysen av risker kopplade till farligt gods-transporter utgår från följande frågeschema:

- Vad kan hända? (Riskidentifiering)
- Hur ofta kan det hända? (Beräkning av sannolikhet)

- Vilka blir konsekvenserna? (Konsekvens av skadehändelse)
- Vad blir risken? (Beräkning av risknivå)
- Vilka skyddsavstånd och åtgärder krävs för att möjliggöra genomförandet? (Värdering av risk)

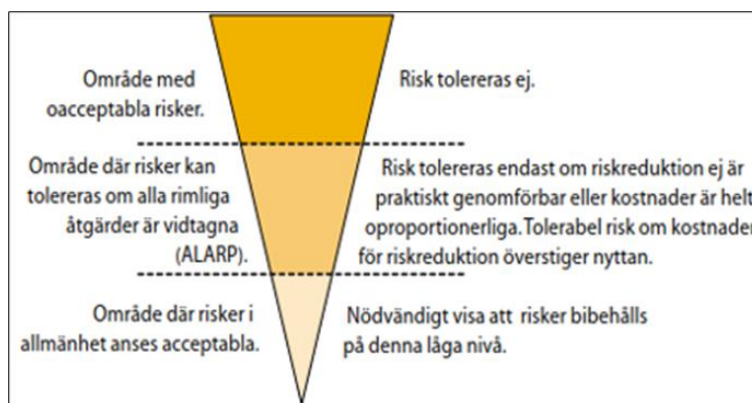
1.5 Principer för riskvärdering

1.5.1 Allmänna principer för riskvärdering

Värdering av risker har sin grund i hur man upplever riskerna. Som allmänna utgångspunkter för värdering av risk är följande fyra principer vägledande (Räddningsverket, 1997):

- **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 realiseras bör detta hellre ske i form av händelser som kan hanteras av befintliga resurser än i form av katastrofer.

Sverige saknar nationellt fastställda kriterier avseende riskvärdering. Risker kan placeras i tre kategorier. De kan anses vara acceptabla, acceptabla med restriktioner eller oacceptabla. Figur 1 nedan beskriver principen för riskvärdering (Räddningsverket, 2003).



Figur 1 Princip för uppbyggnad av riskvärderingskriterier (Räddningsverket, 2003).

Följande riskvärderingsprinciper har föreslagits gälla för såväl transporter av farligt gods som för samhällsplaneringen i övrigt i rapporten *Värdering av risk* (Räddningsverket, 1997):

Individrisk

- individrisknivåer på 10^{-5} per år som övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras.
- individrisknivåer på 10^{-7} per år som övre gräns för område där risker kan anses som små.
- området däremellan kallas ALARP-området, från engelskans "as low as reasonable practicable", där rimliga riskreducerande åtgärder ska vidtas

Samhällsrisk

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

Det är nödvändigt att skilja på två grupper av personer när kriterier för risktolerans diskuteras för människors liv och hälsa. Dessa är dels personer ur allmänheten, s.k. "tredje man", dels personer med anknytning till den analyserade riskkällan.

Privatpersoner, människor i sina bostäder, människor på offentliga platser och exempelvis i affärer etc. är att betrakta som "tredje man". Denna indelning grundar sig i fördelningsprincipen, vilken innebär att enskilda grupper inte skall vara utsatta för oproportionerligt stora risker från en verksamhet i förhållande till de fördelar som verksamheten innebär för dem.

För "tredje man" innebär detta att risken från ett analysobjekt inte bör utgöra en betydande del av den totala risken som personer i denna grupp utsätts för eftersom "tredje man" har mycket liten, eller ingen nytta av att utsättas för risken.

1.5.2 Riktlinjer för riskvärdering regionalt och lokalt

Västmanland

Länsstyrelsen Västmanland har inga egna riktlinjer avseende samhällsbyggnad intill farligt gods-leder. Närliggande Dalarnas län har riktlinjer som kommer att användas. I riktlinjerna från Dalarnas län rekommenderas också jämförelse med de gränser som presenteras ovan från *Värdering av risk* vid framtagande av en kvantitativ riskutredning.

Vägledningen från Länsstyrelsen Dalarnas län (Länsstyrelsen Dalarna, 2012) utgår från en zonindelning, se Tabell 1. Länsstyrelsen fastställer att samma förutsättningar är gällande för både väg och järnväg.

Konsekvenserna av en farligt gods-olycka är beroende av i vilken utsträckning som människor vistas inom riskzonen för utsläppet, status på personer (vakna eller sovande), förmåga att inse fara och möjlighet att själv påverka sin säkerhet (vuxna eller barn, funktionshindrade etc.), kännedom ombyggnader och område.

I vägledningen används därför en zonindelning utifrån avståndet mellan riskkällan och olika typer av markanvändning. Utgångspunkten är att normalt behöver inga åtgärder med anledning av farligt gods vidtas, om dessa skyddsavstånd hålls.

Länsstyrelsen Dalarnas län skriver i sin vägledning att det vid planläggning av befintlig bebyggelse inte alltid är möjligt att uppnå samma säkerhetsnivå som vid nyetablering. Det viktiga är då att sträva efter att den nya detaljplanen ger minskade risker jämfört med det faktiska nuläget eller vad som är möjligt att göra utifrån en gällande plan.

Skyddsavstånden i vägledningen grundar sig på beräkningar som har gjorts av Länsstyrelsen i Skåne och Räddningstjänsten Dala Mitt.

Sannolikheten för att en farligt gods-olycka inträffar beror på trafikmängden, antalet transporter med farligt gods, hastigheten, väg/järnvägstyp och trafikmiljö.

Tabell 1 Zonindelning för riskhantering. Zonindelningen gäller såväl väg som järnväg enligt Länsstyrelsen Dalarna.

<p>Närmre än 30 meter</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Odlingar ▪ Trafikytor ▪ Ytparkeringar ▪ Friluftsområden <p>Områden närmast transportleden bör begränsas i användning så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Områden i direkt anslutning till farligt godsleden bör inte heller exploateras på ett sådant sätt att eventuella olycksförlopp kan förvärras. Inom 30 meter finns risk för mekanisk påverkan från avkörande fordon och samtliga ADR-klasser (olika typer av farligt gods) påverkar detta område. Den största mängden farligt gods som idag transporteras längs våra vägar är petroleumprodukter. Dessa ämnen genererar ett riskavstånd som begränsas till cirka 30 meter från vägkant.</p>	<p>30 - 70 meter</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bilservice ▪ Industrier ▪ Mindre handel ▪ Tekniska anläggningar ▪ Övrig parkering ▪ Lager <p>I området närmast efter det bebyggelsefria området bör markanvändningen utformas så att få personer uppehåller sig i området och de personerna alltid är i vaket tillstånd.</p>
<p>70 - 150 meter</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bostäder i högst 2 plan ▪ Mindre samlingslokaler ▪ Handel ▪ Mindre kontor (inte hotell) ▪ Kultur- och idrottsanläggningar utan betydande åskådarpåse <p>På detta avstånd kan de flesta typer av markanvändning förläggas utan särskilda åtgärder eller analyser. Undantaget är sådan markanvändning som innefattar särskilt många eller utsatta personer.</p>	<p>Över 150 meter</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bostäder i mer än 2 plan ▪ Vård ▪ Kontor i flera plan ▪ Hotell ▪ Skolor ▪ Större samlingslokaler ▪ Kultur- och idrottsanläggningar med betydande åskådarpåse <p>Praktiskt taget alla former av bebyggelse är lämplig. Motiveringen är att individriskkurvan har "planat ut". Nyttan med ytterligare skyddsavstånd är svår att påvisa. I vissa planeringssituationer bör man dock beakta riskerna med farligt gods även längre bort än 150 meter, till exempel om typen av markanvändning ställer särskilda krav på skyddsavstånd, till exempel mycket personintensiv verksamhet, eller intill leder med mycket omfattande transporter av explosiva ämnen eller där andra intilliggande riskobjekt kan innebära att riskområden överlagras varandra.</p>

2 Förutsättningar

Planområdet är beläget i Skinnskattebergs kommun. Planområdet utgör del av fastigheten Vätterskoga 4:106. Länsväg 233 avgränsar området i väst. I norr angränsar planområdet till befintlig bebyggelse, som idag nyttjas till bostäder och kommunala verksamheter. Övrig omgivning består av skogs- och åkermark.

Detaljplanen möjliggör för bostadsbebyggelse i form av småhus genom radhus, parhus kedjehus samt friliggande villor.

Planen medger bebyggelse av bostäder i ett plan mellan 50 och 80 meter samt bostäder i två plan bortom 80 meter från närmaste väggkant på länsväg 233. Inom 50 meter från närmaste väggkant medges endast komplementbyggnad avsedd för gemensam avfallsinsamling med en största area om 50 m².

Markanvändningen bostäder medger stadigvarande vistelse inom- och utomhus. Både sovande och vakna personer kommer att befinna sig inom planområdet. I riskvärderingen nyanseras dock användningen med avseende på om människor kan förväntas sova eller vara vakna samt om stadigvarande vistelse kan förväntas.

3 Riskidentifiering

Riskidentifieringen genomfördes innan utredningen påbörjades och en förutsättning för utredningen är att risker kopplade till transport av farligt gods på länsväg 233 ska utredas. Ingen ytterligare riskidentifiering har genomförts inom ramen för utredningen.

4 Riskanalys

I detta avsnitt redovisas risknivåerna för aktuella riskkällor.

Detaljerad indata, beräkningar, justeringar och antaganden presenteras i Bilaga 1.

4.1 Transporter med farligt gods

För transporter av farligt gods på väg finns regelverket ADR-S (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2022a). Regelverket reglerar bl.a. hur godset förpackas, märks och etiketteras, vilka mängder som tillåts, vilken utbildning föraren ska ha samt vilken utrustning fordonet ska medföra. Gods klassificeras som "farligt gods" beroende på ämnens inneboende egenskaper. Farligt gods redovisas vanligen genom att ange vilken godsklass (ADR-klass) som godset utgör.

En del av farligt gods-klasserna utgör normalt inte en fara vid en olycka med transport av farligt gods, eftersom konsekvenserna stannar i fordonets närhet. Detta gäller vanligtvis brandfarliga fasta ämnen (klass 4), oxiderande ämnen och organiska peroxider (klass 5), frätande ämnen (klass 8), samt övriga farliga ämnen och föremål (klass 9). För olyckor med farligt gods är det framförallt fyra konsekvenser samt kombinationer av dessa som utgör riskkällorna:

- Explosion (både från explosivämnen och från snabba brandförlopp i brännbara gasblandningar)
- Brand
- Utsläpp av giftig gas
- Utsläpp av frätande vätska (även om konsekvenserna oftast begränsas till fordonets närhet)

4.2 Farligt gods-transporter på väg

4.2.1 Individrisk

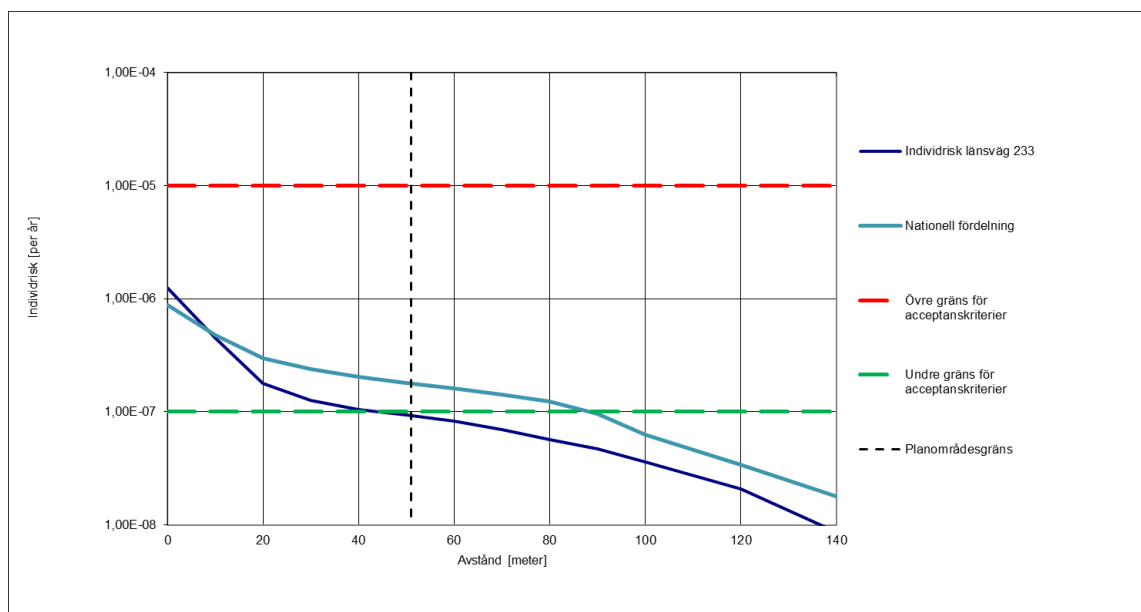
Individrisken beskriver sannolikheten (per år) för en person att omkomma på olika avstånd från en riskkälla.

Beräkningarna baseras på den metodik som användes, och med utgångspunkt i de antaganden som gjordes, vid framtagandet av RIKTSAM samt med justeringar enligt bilaga A. Med antaganden enligt tidigare avsnitt, information om olika olyckors konsekvensområde, fördelningen av

transporterat gods i olika klasser samt det förväntade antalet olyckor med fordon som medför farligt gods kan individrisken beräkna.

Beräkningar har genomförts med fördelning av ADR-klasser enligt Räddningsverkets kartläggning 2006. För att utreda hur fördelningen av farligt gods påverkar resultatet har beräkningar även genomförts för en nationell fördelning av ADR-klasser.

Sannolikheten för farligt gods-olycka på väg har beräknats till $3,28 \cdot 10^{-4}$ per år. Vidare presenteras beräkningsresultat i Figur 2.



Figur 2 Redovisning av individriskberäkningar för länsväg 233 år 2040.

Beräkningarna för länsväg 233 visar att individrisken understiger 10^{-6} per år 0-5 meter från vägen och understiger 10^{-7} per år cirka 45-90 meter från närmaste väggkant. Variationen i avstånden där gränserna understigs beror på de olika fördelningarna av farligt gods som använts i beräkningarna. Skillnaden i avstånd där risken understiger 10^{-7} per år bedöms bero på att den nationella fördelningen har större andel både gaser och brandfarliga vätskor jämfört med den fördelningen som kommer från Räddningsverkets kartläggning.

4.2.2 Samhällsrisk

Samhällsrisk baseras på individrisken och persontätheten i planområdets närhet. Samhällsrisken beaktar ett område om 1 km² längs 1 km av vägen.

Mot bakgrund att området i anslutning till planområdet har låg befolkningstäthet och att individrisknivåerna är låga på de avstånd där bebyggelse planeras utförs inga beräkningar av samhällsrisk. Värderingen baseras istället på individrisken.

Om riskreducerande åtgärder och skyddsavstånd appliceras enligt förslag nedan bedöms planerad markanvändning medföra acceptabla samhällsrisknivåer.

5 Riskvärdering

5.1 Riskkriterier

I aktuell utredning används kriterier i *Värdering av risk* samt riktlinjer för planläggning intill transportleder för farligt gods från Länsstyrelsen Dalarna

5.2 Värdering av risknivå

Beräkningarna av individrisk visar att risken är acceptabel för planerad markanvändning på avstånd mellan 45 och 90 meter från närmaste vägkant. Skillnaden i avstånd beror på att två olika fördelningar av farligt gods har använts i beräkningarna. För att ta hänsyn till osäkerheten beaktas dock resultatet av beräkningarna med båda fördelningarna.

För aktuell planerad markanvändning bedöms risken alltså vara acceptabel förutsatt att riskreducerande åtgärder införs inom 90 meter från närmaste vägkant. Planerad utformning med enbostadshus och låg befolkningstäthet utgör i sig en riskreducerande åtgärd. Enbostadshus innebär att det finns goda möjligheter för utrymning. Med bakgrund i att relativt låg bebyggelse planeras bedöms det finnas goda möjligheter att utrymma bostäder vid behov. För att ta hänsyn till den något förhöjda risken ska det vara möjligt att utrymma bort från riskkällan.

I aktuellt fall finns en betydande höjdskillnad mellan vägen och planerad bebyggelse, där planerad bebyggelse ligger högre än vägen. Detta innebär dels att avåkande fordon hindras från att avvika långt från vägen, dels att pölspridning vid ett eventuellt utsläpp av vätska som kategoriseras som farligt gods begränsas. Det finns också ett dike längs vägen som bedöms

kunna hindra både fordon och pölspridning. Eftersom bostäder planeras 50 meter från vägen bedöms inte olyckor med brandfarlig vätska bidra till olycksrisken för personer som vistas stadigvarande inom planområdet.

För att visa god riskhänsyn rekommenderas ett skyddsavstånd om 30 meter från närmaste väggkant i applicerade riktlinjer. Inom 30 meter från vägen är lämplig markanvändning odling, trafikytor, ytparkering, friluftsområde eller liknade. Med bakgrund i tidigare beskriven höjdskillnad mellan väg och planområde bedöms planerad markanvändning inom 30 meter från vägen acceptabel.

5.3 Osäkerheter

I beräkningarna har flera konservativa antaganden gjorts vilket gör att resultaten bedöms vara robusta. För att ytterligare ta hänsyn till osäkerheterna i indata genomförs beräkningarna (simuleras) 10 000 gånger (iterationer). För varje iteration väljs vilka indata som skall användas för den specifika beräkningen. Konkret innebär det att varje beräkning omfattar ett specifikt värde på olycksplats, tidpunkt, atmosfärförhållanden, vindhastighet, utsläppsstorlek och så vidare.

Det finns brister i statistiken och underlaget i Sverige vad gäller transporter av farligt gods, både vad gäller mängder, antal och innehåll (fördelningen mellan farligt gods-klasser). Därför är det inte möjligt att beräkna hur många transporter av farligt gods det dagligen eller årligen passerar förbi planområdena, varken nu eller de kommande åren, vilket skapar en osäkerhet i resultatet.

6 Åtgärdsförslag och diskussion

I detta avsnitt presenteras rekommenderade skyddsavstånd och riskreducerande åtgärder. Avstånden mäts från närmaste väggkant.

För att säkerställa åtgärdernas effekt ska de regleras med planbestämmelser. Om annan markanvändning planeras kan behovet av riskreducerande åtgärder förändras.

Riskreducerande åtgärder krävs för att hantera risken kopplad till länsväg 233 inom vissa delar av planområdet. I Tabell 2 beskrivs riskvärdering och behov av riskreducerande åtgärder eller anpassningar för bostäder på olika avstånd från länsväg 233.

Tabell 2 – Rekommenderad markanvändning, skyddsavstånd och åtgärder kopplade till länsväg 233.

Avstånd från vägen	Riskvärdering	Riskreducerande åtgärd eller anpassning
>90 meter	Risken är acceptabel.	Inga restriktioner, planerad markanvändning kan accepteras
30-90	Risken ligger över acceptabel gräns enligt beräkningarna. Om bostäder införs inom detta område ska riskreducerande åtgärder införas.	Det ska vara möjligt att utrymma bostäder bort från riskkällan. Detta ska införas som en riskreducerande åtgärd i planen. Utrymningsvägen behöver inte uppfylla kraven på utrymningsväg i Boverkets byggregler.
0-30	Risken ligger över acceptabel gräns enligt beräkningarna. Bör vara bebyggelsefritt enligt riktlinjerna.	Ingen markanvändning för stadigvarande vistelse inom detta område.

7 Slutsats

Riskutredningen visar att risker kopplade till transport av farligt gods på länsväg 233 kan påverka planerad markanvändning i form av bostäder inom Vätterskoga 4:106. Risken bedöms enligt beräkningar och efterföljande riskvärdering vara acceptabel för planerad markanvändning cirka 90 meter från vägen. Närmare vägen ska riskreducerande åtgärder införas för att hantera riskerna. Med bakgrund i att planerad bebyggelse är

relativt låg bedöms möjlighet till utrymning bort från riskkällan utgöra en lämplig riskreducerande åtgärd.

Markanvändning som planeras inom 50 meter från vägen bedöms inte ge upphov till stadigvarande vistelse eller sovande människor, då det planeras för komplementbyggnad för gemensam avfallsinsamling. Risken för de ytor som planeras inom 50 meter bedöms acceptabel utan införande av riskreducerande åtgärder.

Utifrån resultatet från genomförd riskutredning bedöms följande åtgärder erforderliga vid utformningen av detaljplanen för det aktuella området i syfte att erhålla en tolerabel risknivå:

- Inom 90 meter från länsväg 233 ska det vara möjligt att utrymma bostäder bort från riskkällan. Detta ska införas som en riskreducerande åtgärd i planen. Utrymningsvägen behöver inte uppfylla kraven på utrymningsväg i Boverkets byggregler.

Referenser

- Länsstyrelsen Dalarna. (2012). *Vägledning för planläggning intill transportleder för farligt gods*. Länsstyrelsen Dalarna.
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. (2022a). *MSBFS 2022:3. Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng*. Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- Näringsdepartementet. (2010). *SFS 2010:900. Plan- och Bygglagen*. Stockholm: Näringsdepartementet.
- Øresund Safety Advisers AB. (2004). *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen, Bilaga A - Riskanalys*. Malmö: Länsstyrelsen i Skåne län.
- Räddningsverket. (1996). *Farligt gods - Riskbedömning vid transport. Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg*. Karlstad: Räddningsverket.
- Räddningsverket. (1997). *Värdering av risk*. Karlstad: Räddningsverket.
- Räddningsverket. (2003). *Handbok i riskanalys*. Karlstad: Räddningsverket.
- Räddningsverket. (2006). *Kartläggning av farligt gods-transporter, september 2006*.
- Räddningsverket. (2006). *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner - Vägledningsrapport 2006*. Karlstad: Räddningsverket.
- Trafikanalys. (2023). *Lastbilstrafik*. Hämtat från <https://www.trafa.se/vagtrafik/lastbilstrafik/>

Bilaga 1 – Individ- och samhällsriskberäkningar

För att genomföra en riskanalys som är kopplad till transporter av farligt gods på väg behövs information om den aktuella vägen samt vilka klasser och hur mycket farligt gods som transporteras på den. Nedan följer en genomgång av tillvägagångssättet som har använts för att ta fram denna information.

Egenskaper för väg

Den aktuella delen av länsväg 233 går söderut från Skinnskatteberg och fortsätter senare österut och ansluter till riksväg 66. Länsväg 233 har på sträckan förbi planområdet två mötande körfält och hastighetsgräns 60 respektive 80 km/h. I beräkningarna används hastighetsgränsen 80 km/h då det ger upphov till högre risk, vilket är att betrakta som ett konservativt antagande.

Trafikflödet (ÅDT) samt andelen tung trafik för aktuell del av länsväg 233 har hämtats från trafikutredningen som genomförs parallellt. För att ta hänsyn till framtida förhållanden har trafiken räknats upp till prognosåret 2040.

Tabell 3. Trafik på länsväg för prognosåret 2040.

ÅR	ÅDT	ANDEL TUNG TRAFIK [PROCENT]
2017	1877	11,9
2040 (PROGNOS)	2700	12,6

Fördelning av farligt gods

För att bedöma fördelningen av de olika farligt gods-klasserna används nationell statistik (Trafikanalys, 2023) samt den kartläggning som Räddningsverket (nuvarande MSB) genomförde avseende farligt gods-transporter 2006 (Räddningsverket, 2006). Statistiken som används återspeglar inte med säkerhet förhållandena på länsväg 233 idag men ger en indikation om fördelningen av farligt gods-klasser. Statistiken presenteras i Tabell 4. Individrisken har beräknats utifrån fördelningen som tagits fram från Räddningsverkets kartläggning 2006.

Tabell 4 Fördelning av farligt gods-klasser baserat på nationell statistik från (Trafikanalys, 2023) samt (Räddningsverket, 2006).

ADR-KLASS	ÄMNE	NATIONELL ANDEL [PROCENT]	ANDEL LÄNSVÄG 233 RÄDDNINGSVÄRKET 2006 [PROCENT]
1	Explosiva ämnen och föremål	2,0	0,0
2	Komprimerade, kondenserade eller under tryck lösta gaser	21,7	4,3
3	Brandfarliga vätskor	46,9	39,9
4.1	Brandfarligt fast ämne	0,7	0,0
4.2	Självantändande ämne	0,9	0,0
4.3	Ämne som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten	2,0	0,0
5.1	Oxiderande ämne	3,2	0,0
5.2	Organisk peroxid, antingen i fast eller flytande form	0,4	0,0
6.1	Giftig substans som troligen kan orsaka allvarlig ohälsa eller död	4,7	0,0
6.2	Smittfarligt ämne	0,9	0,0
7	Radioaktiva ämnen	0,2	-
8	Frätande ämne	12,3	28,0
9	Övriga farliga ämnen	4,0	27,8

Total mängd transporterat farligt gods

Då det inte förs någon aktuell statistik över hur mycket eller vilken sorts farligt gods som transporteras på aktuell sträcka, samt att det heller inte finns någon prognos för framtiden, så estimeras mängden transporterad farligt gods på väg utifrån trafikflödet för tung trafik samt statistik för

nationell andel transporter av farligt gods av den tunga trafiken (Trafikanalys, 2023).

Andel transporterat farligt gods av ÅDT för tung trafik bedöms utifrån nationellt uppmätt statistik framtaget av myndigheten Trafikanalys. Statistik för åren 2012 till och med 2022 har tillämpats och denna visar att andelen transporter som innefattar farligt gods av den tunga trafiken är cirka 1,27 %. Denna siffra används i beräkningarna för att bedöma antalet transporter med farligt gods som passerar planområdet. För år 2040 är det beräknade antalet transporter med farligt gods på länsväg 233 knappt 1500 stycken.

Beräkning av sannolikhet för olycka med farligt gods

Förväntat antal farligt gods olyckor på länsväg 233 beräknas enligt VTI-metoden med antaganden och indata redovisade i Tabell 5 (Räddningsverket, 1996).

Tabell 5 Indata för beräkning av förväntat antal farligt godsolyckor per år på länsväg 233.

Vägtyp	Vanlig väg
Vägsträcka [meter]	300
ÅDT [fordon per dygn]	2700
Andel transporter skyltade med farligt gods [%]	1,27
Olyckskvoten (antal olyckor per miljon fordonskilometer)	0,46
Andel singelolyckor	0,4
Index för farligt gods-olycka	0,19
Förväntade antalet olyckor med farligt gods [per år]	$3,28 \cdot 10^{-4}$
Förväntade antalet olyckor med farligt gods som leder till utsläpp [per år]	$6,3 \cdot 10^{-5}$

Konsekvensberäkningar

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 (Øresund Safety Advisers AB, 2004).

Följande justeringar av antaganden har utförts:

- Justering av sannolikheten för farligt gods olycka för individrisk

Då frekvensen för en farligt gods-olycka beror på hur stort konsekvensområdet för de enskilda klasserna blir, justeras frekvensen. Frekvensen för en olycka beräknas för en specifik sträcka förbi programområdet. Denna justeras sedan för respektive klass baserat på konsekvensavståndet.

Olycksfrekvensen förändras utifrån följande formel:

$$\begin{aligned} & \textit{Frekvens för scenario} \\ & = \textit{frekvensen för olycka vid } x \textit{ meter} \frac{\textit{dimensionerade avstånd} \times 2}{x \textit{ meter}} \end{aligned}$$