

**TIERP 4:140
RISK- OCH BULLERUTREDNING**



RAPPORT

2014-05-05

Uppdrag: 253623

Titel på rapport: Del av Tierp, Risk- och bullerutredning

Status: Rapport

Datum: 2014-05-05

Medverkande

Beställare: Tierps Kommun

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Christian Blomberg

Handläggare Risk: Emma Bengtsson

Kvalitetsgranskare Risk: Cecilia Sandström

Handläggare Buller: Nicklas Engström

Kvalitetsgranskare Buller: Daniel Söderström-Wahrolén

Tyréns AB

Region Mitt

Kungsgatan 57B 3 tr
753 21 Uppsala
Tel: 010-452 20 00
www.tyrens.se

Sammanfattning

I denna rapport redovisas förhållanden som måste beaktas i den fortsatta planläggningen med avseende på närheten till väg 292, där farligt gods transporteras och med avseende på det buller som alstras från väg 292.

Rapporten redovisar att ett minsta skyddsavstånd till vägen med avseende på farligt gods är 60 meter för bostadsbebyggelse. 40 meter gäller för mindre känslig bebyggelse så som exempelvis verksamhetslokaler och handel. Riskreducerande åtgärder i form av skyddsvall längs med vägen, friskluftsintag och uteplatser vända bort från vägen föreslås också.

Skyddsavståndet från vägen vad avser buller är 35 meter för att gällande riktvärden ska uppnås. Detta avstånd minskas om en vall med 2-3 meters höjd tillskapas längsmed vägsträckningen. Då vallens exakta placering inte är bestämd kan den exakta bullerreduceringen inte anges.

Den dimensionerande faktorn med avseende på byggavstånd från vägen är mot bakgrund av det ovanstående högst troligt skyddsavståndet för farligt godsled. Detta skall beaktas då områdets exploateringsgrad samt den framtida bebyggelsens användning, utformning och dess närhet till vägen bestäms.

Risk

Följande åtgärder bedöms i dagsläget krävas för att acceptera (med avseende olycksrisker till följd av transporter av farligt gods) olika typer av bebyggelse på de skyddsavstånd som presenteras nedan i enlighet med resultaten från genomförd utredning:

Tabell 1. Skyddsavstånd och rekommenderade riskreducerande åtgärder.

Zon (verksamhet, se även figur i avsnitt 1.7.2)	Skyddsavstånd	Rekommenderade riskreducerande åtgärder*
A (ex. odling, ytparkering, trafik, friluftsområde)	0 meter	-
B (ex. industri, kontor, parkering, sällanköpshandel, idrotts- och sportanläggningar utan betydande åskåderplatser)	Minst 40 meter	2-3 meter vall längs med väg 292, se avsnitt 4.4. (Detta är ett förslag och de finns andra åtgärder som kan ge ett liknande skydd.)
C (ex. bostäder, centrum, vård, skola)	Minst 60 meter	2-3 meter vall längs med väg 292, se avsnitt 4.4. (Detta är ett förslag och de finns andra åtgärder som kan ge ett liknande skydd.)

*Detta är förslag på åtgärder som kan införas. Det är möjligt att man med dessa åtgärder i ett senare skede kan konstatera att risknivån på området reduceras så kraftigt att bebyggelsen kan etableras närmare vägen än de avstånd som presenteras i tabellen.

Förutom skyddsavstånd och rekommenderade åtgärder bedöms följande åtgärder vara krav för att området skall kunna exploateras:

- Friskluftsintag placeras vända bort från vägen.
- Balkonger, uteplatser etc. placeras på gavel så att de vetter bort från vägen. Detta gäller de byggnader som kommer närmast vägen (ca 40 meter från vägen) enligt aktuell utredning.

Buller

I bullerutredning föreslås följande planbestämmelse att för att i detaljplanen säkerställa god ljudmiljö. Kraven inomhus avser ljudklass C enligt svensk standard SS 252 67.

Byggnaderna skall utformas så att:

- minst hälften av boningsrummen i varje lägenhet får högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå (frifältsvärde) utanför fönster. (50 dB(A) skall dock eftersträvas.)
- summerad trafikbullernivå inomhus i boningsrum inte överstiger 30 dB(A) ekvivalent och 45 dB(A) maximal ljudnivå.
- varje lägenhet får tillgång till uteplats i anslutning till bostaden med högst 70 dB(A) maximal ljudnivå.

Det dimensionerande riktvärdet om 70 dB(A) maximal ljudnivå vid uteplats från vägtrafik beräknas vara ca 35 meter från den dimensionerande vägen 292.

Beräkningsresultat redovisas i Bilaga AK01 och AK02.

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	7
1.1	Uppdragsbeskrivning	7
1.2	Område och markanvändning	7
1.3	Tillgängligt underlag.....	7
2	Inledning.....	9
2.1	Mål och syfte	9
2.2	Omfattning	9
2.3	Metod	9
2.4	Avgränsning	9
2.5	Riskvärdering	10
2.5.1	Riktlinjer avseende riskvärdering.....	11
2.5.2	Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götaland.....	11
2.6	Applicerad riskvärdering i denna riskanalys	11
3	Förutsättningar	12
3.1	Transport av farligt gods	12
3.1.1	Transporter på väg.....	12
4	Analys avseende farligt gods	13
4.1	Riskidentifiering.....	13
4.2	Individrisk avseende transport av farligt gods på väg 292.....	13
4.2.1	Sannolikhet för olycka.....	13
4.2.2	Väg 292.....	14
4.2.3	Konsekvens av olycka	14
4.2.4	Beräkning av individrisk	16
4.3	Känslighetsanalys	17
4.4	Värdering och förslag på riskreducerande åtgärder	19
5	Osäkerheter.....	19
6	Riskreducerande åtgärder	21
7	Referenser.....	22
8	Bedömningsgrunder.....	23
8.1	Buller från vägtrafik	23
8.1.1	Antagna riktvärden för boendemiljö	23
8.1.2	Boverkets Allmänna Råd	24
9	Beräkning	24
9.1	Beräkningsmodell	24
9.2	Programvara	24



10	Källdata	25
	10.1 Vägtrafik.....	25
11	Resultat	25
	11.1 Ekvivalent ljudnivå	25
	11.2 Maximal ljudnivå	25
12	Kommentarer	25

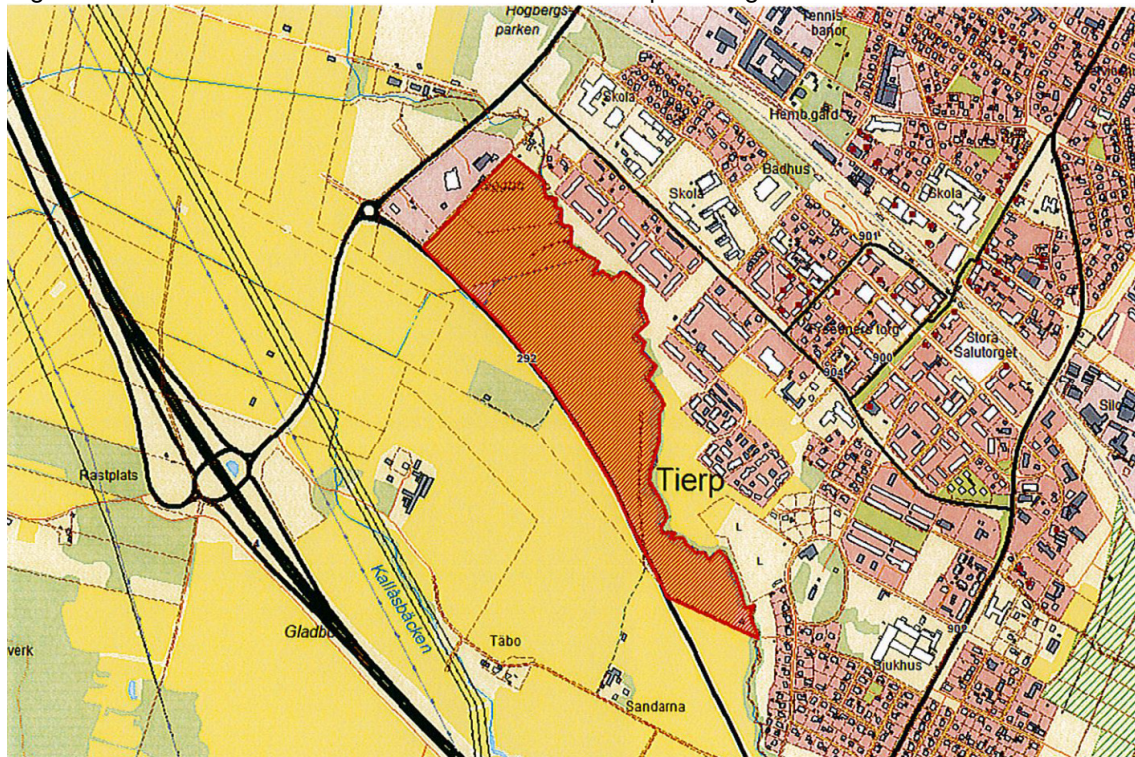
1 Inledning

1.1 Uppdragsbeskrivning

Tyréns AB har på uppdrag av Tierps Kommun upprättat en risk- och bulleranalys som underlag för utbyggnad av ett obebyggt område väster om den befintliga stadskärnan. Riskanalysen är upprättad av Emma Bengtsson (civilingenjör riskhantering) och kvalitetsgranskad av Cecilia Sandström (civilingenjör riskhantering). Bullerutredningen är upprättad av Nicklas Engström (akustiker, civilingenjör) och kvalitetsgranskad av Daniel Söderström-Wahrolén (akustiker, civilingenjör).

1.2 Område och markanvändning

Det aktuella området är beläget i utkanten av Tierp. Idag utgörs området av obebyggt jordbruksmark och tanken är att området ska utvecklas för att expandera Tierps stadskärna. På området planeras bostäder (såväl en- som flerbostadshus), handel, skola etc. Området planeras att bebyggas för att tillskapa en ny stadsdel som ska utgöra en förlängning/utbyggnad av Tierps köping. Utgångspunkten i den fortsatta utredningen blir därför att definiera på vilka avstånd som buller- och risknivån för olika verksamheter bedöms som acceptabel samt vilka åtgärder som kan bli aktuella att beakta i den fortsatta planeringen.



Figur 1. Skiss över området hämtas från förfrågningsunderlaget från Tierps Kommun.

1.3 Tillgängligt underlag

- Förfrågningsunderlag för direktupphandling, daterat 2013-12-20
- Sammanställning, Trafikalstringsverktyg- Siggebobäcken, utfört av Tierps Kommun, 2014-03-25

- Grundkarta erhållen 2014-03-04 från Tierps Kommun.
- Trafikinformation erhållen 2014-03-26 från Tierps Kommun samt Trafikverkets klickbara karta.

Del 1 RISKUTREDNING

2 Inledning

2.1 Mål och syfte

Målet med analysen är att ta fram relevant underlag avseende nivån på olycksrisker för ny bebyggelse med avseende på närheten till väg 292, där farligt gods transporteras.

Syftet med analysen är att avgöra erforderlig riskhänsyn (avseende akuta olycksrisker, främst brand, explosion och utsläpp av kemikalier).

Analysen anger således en strategi för att visa tillräcklig riskhänsyn för att planerad bebyggelse ska kunna tillåtas..

2.2 Omfattning

Analysen avser olycksrisker som hänger samman med den nära lokaliseringen intill väg 292 och de transporter av farligt gods som sker där.

Riskanalysen besvarar följande centrala frågeställningar.

- Hur påverkas området av väg 292 och de transporter av farligt gods som sker här?
- Vilka åtgärder eller begränsningar möjliggör genomförandet?

2.3 Metod

Först undersöks vilka risker transporter av farligt gods på väg 292 ger upphov till genom att bland annat information om vägens utformning och flödet av farligt gods samlas in. Därefter beräknas ett mått på risken, individrisk.

Därefter värderas risken utifrån de acceptanskriterier som presenteras i Räddningsverkets skrift *Värdering av risk*. Det avslutande momentet beskriver hur riskhänsyn lämpligen kan visas i den fortsatta planeringen.

Analysen arbetar efter följande frågeschema:

- Vad kan hända?
- Hur ofta kan det hända?
- Vilka blir konsekvenserna?
- Vad blir risken?
- Vilka åtgärder krävs för att möjliggöra genomförandet?

2.4 Avgränsning

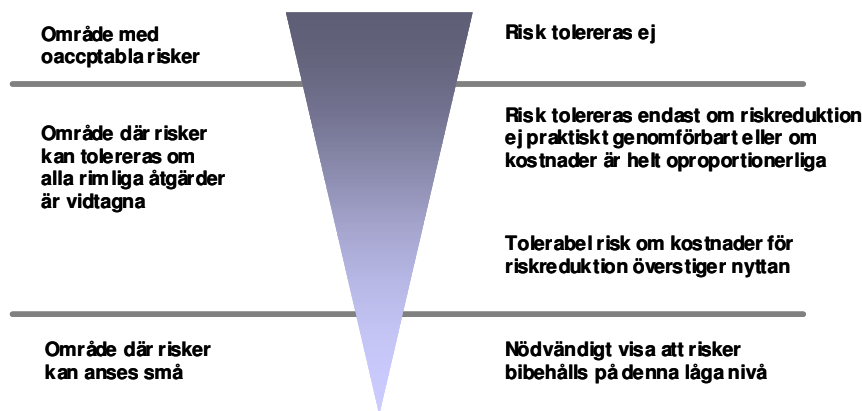
Studien omfattar inte vibrationer, luft- eller markföroreningar. Risker som behandlas är sådana som uppkommer på grund av olyckor vid transport av farligt gods på väg 292.

2.5 Riskvärdering

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

1. *Rimlighetsprincipen*: Om det med rimliga tekniska och ekonomiska medel är möjligt att reducera eller eliminera en risk skall detta göras.
2. *Proportionalitetsprincipen*: En verksamhets totala risknivå bör stå i proportion till den nytta i form av exempelvis produkter och tjänster verksamheten medför.
3. *Fördelningsprincipen*: Riskerna bör, i relation till den nytta verksamheten medför, vara skäligt fördelade inom samhället.
4. *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.

Risker kan placeras i tre kategorier. De kan anses vara acceptabla, acceptabla med restriktioner eller oacceptabla. Figur nedan beskriver principen för riskvärdering (Davidsson m fl, 1997).



Figur 2. Princip för uppbyggnad av riskvärderingskriterier (Davidsson m fl, 1997).

Riskindelningen enligt ovan kan vid en kvantifierad analys jämföras med probabilistiska kriterier, se nedan.

Riskvärdering kan genomföras med både kvalitativ utgångspunkt och kvantitativ utgångspunkt. Även om principen för riskvärdering ovan är kvalitativ till sin utformning, är det möjligt att överföra grundtanken även till kvantitativa riskvärderingar.

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

Individerisk

- 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-område, från engelskans "as low as reasonable practicable", där rimliga riskreducerande åtgärder ska vidtas

Inom ALARP-området kan risknivåerna vanligen betraktas som acceptabla under förutsättningar att riskreducerande åtgärder genomförs i den utsträckning det är möjligt, ekonomiskt, planeringsmässigt och tekniskt.

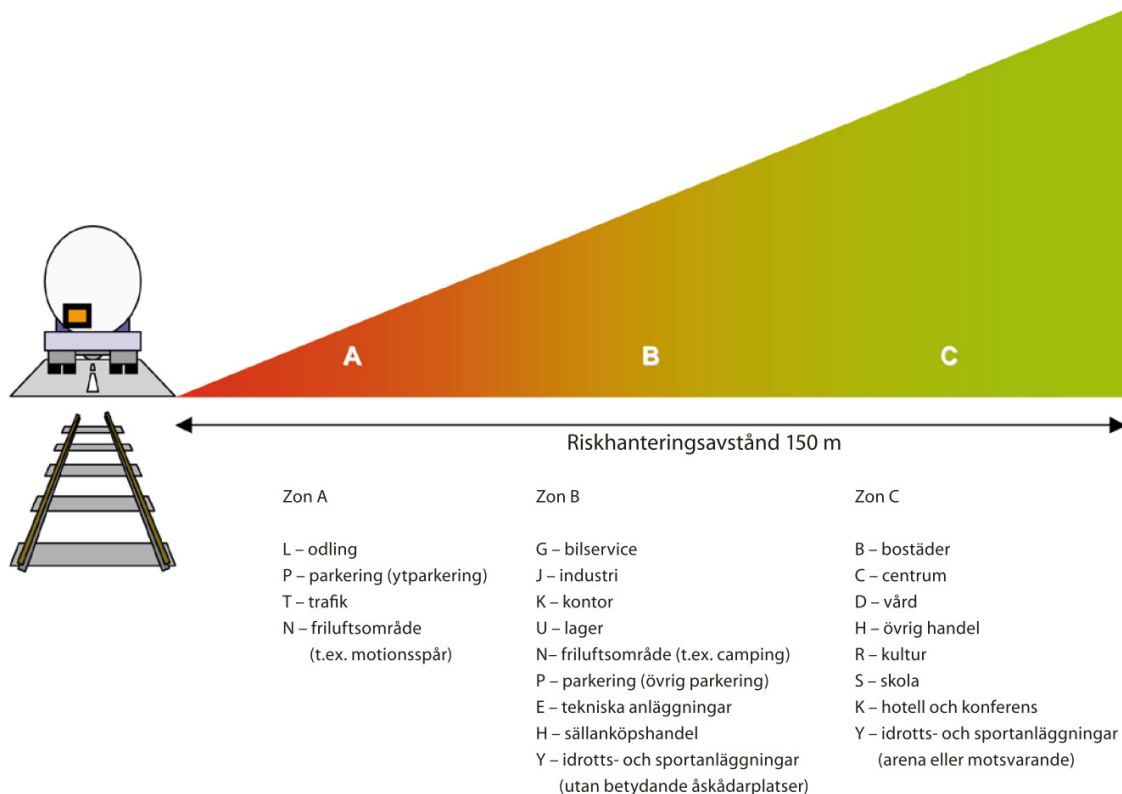
Individrisk anger sannolikheten för att enskilda individer ska omkomma eller skadas inom eller i närheten av ett system, det vill säga sannolikheten för att en person som befinner sig på en specifik plats omkommer under ett år. Denna person kommer (enligt definitionen av platsspecifik individrisk) inte förflytta sig, trots tecken på att det är olämpligt att stå kvar (exempelvis om det börjar lukta obehagligt, om brand syns eller om myndigheter spärrar av ett område).

Det är viktigt att poängtera att principerna är ett förslag och att det idag i Sverige inte finns några riskvärderingsprinciper som fastställts.

2.5.1 Riktlinjer avseende riskvärdering

2.5.2 Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götaland

Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götaland har tagit fram ett gemensamt dokument, *Riskhantering i detaljplaneprocessen* (Länsstyrelserna Skåne, Västra Götaland och Stockholm, 2006). I denna anges att en riskanalys ska upprättas vid den händelse att bebyggelse planeras på ett avstånd av mindre än 150 meter från en transportled för farligt gods. Inga fastslagna kriterier finns för hur stor den acceptabla risken är.



Figur 3. I figuren framgår att man i storstadslänen bedömer att risknivån för personintensiva verksamheter och verksamheter där människor inte kan förväntas vara vakna ska bedömmas striktare. (utdrag ur *Riskhantering i detaljplaneprocessen, 2006*)

2.6 Applicerad riskvärdering i denna riskanalys

Då det saknas riskkriterier i Uppsala län avser Tyréns AB att basera denna riskanalys på riskvärderingskriterierna presenterade av Räddningsverket (numer Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap) i *Värdering av Risk*. Individrisken beräknas kvantitativt med avseende på olycksriskerna med avseende på transporter av farligt gods på väg 292.

3 Förutsättningar

3.1 Transport av farligt gods

För transporter av farligt gods finns ett särskilt regelverk (Statens räddningsverks föreskrifter om transport av farligt gods på väg, ADR) vilket reglerar bland annat 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 klass godset tillhör.

3.1.1 Transporter på väg

Väg 292 är primär transportled för farligt gods. Detta innebär att genomfartstrafik tillåts. Väg 292 löper från E4 i Tierp, förbi planområdet och vidare österut till Hargs hamn.

Denna riskanalys är inriktad på hur transporten av farligt gods på väg 292 påverkar utvecklingsmöjligheterna på det aktuella planområdet.

Enligt tidigare Räddningsverkets (numera Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap) statistik från september 2006 fraktas det på E18 utanför planområdet under en månad den mängd av farligt gods i respektive ADR-klass som presenteras nedan. I kolumnen längst till höger presenteras en mer generell (nationell) fördelning av transporter i respektive ADR-klass.

Tabell 2. Andelar av transporterna med farligt gods fördelat på respektive ADR-klass.

ADR-klass	Ämne / egenskap	MSB, september 2006	Allmän fördelning
1	Explosiva ämnen och föremål	0	0,9
2	Gaser	9,9	12
3	Brandfarliga vätskor	37,2	76,9
4	Brandfarliga fasta ämnen, självantändande ämnen och ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten	0,6	0,9
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	0	1,2
6	Giftiga och smittförande ämnen	0,2	0,6
7	Radioaktiva ämnen	0	0,1
8	Frätande ämnen	26,1	7,2
9	Övriga farliga ämnen och föremål	25,9	0,3

Riskerna med transport av farligt gods utreds i avsnitt 4.

Utifrån underlag från Tierps kommun har ÅDT på vägen efter exploatering beräknats till 2605 (bilar + kollektivtrafik). Detta värde utgår från en uppskattning som gjorts i detta tidiga skede av planprocessen. I denna siffra har ingen hänsyn till godstrafiken på vägen tagits. För att bedöma antalet godstransporter för området gjordes en uppskattning från mätningar år 2013. I denna mätning var total ÅDT (inklusive godstrafik) 2630 och av dessa var 280 transporter, dvs. cirka 11 %, godstransporter. Med detta som underlag beräknades totala ÅDT efter exploatering av området till 2915 (varav 310 av dessa är godstransporter).

Utifrån MSB:s (tidigare Räddningsverkets) utredning om farligt gods i september 2006 fraktades det på väg 292 mellan 100 – 32 000 ton farligt gods på den aktuella vägsträckningen under en månad. 80:e percentilen av detta är 25 620 ton och med antagande om att en transport som i snitt fraktar 30 ton, innebär detta att det idag går cirka 850 farligt gods transporter per månad förbi området. Detta används för att beräkna andelen transporter med farligt gods år 2006 av totala ÅDT. I Trafikverkets klickbara karta är den mätning av ÅDT som är närmast 2006 genomförd år 2008. Dessa siffror används och ger en andel av transporter av farligt gods till 1 % av totala ÅDT.

I beräkningarna har det därför antagits att 1 % av totala ÅDT utgörs av farligt gods transporter. Vilket bedöms vara ett konservativt antagande och därmed skapa robusthet i det vidare arbetet med utveckling av området.

4 Analys avseende farligt gods

4.1 Riskidentifiering

Baserat på den information som redovisats under kapitel 2, samt platsens specifika förhållanden görs följande initiala riskinventering:

- Väg 292, väster om planområdet (transportled för farligt gods). I direkt anslutning till området, utreds vidare.
- E4, väster om planområdet är beläget på ett avstånd längre än 150 meter från det aktuella området och utreds därför inte vidare.

Som resultat av den initiala riskinventeringen behöver risknivåerna till följd av transporter på längs väg 292 beräknas.

4.2 Individrisk avseende transport av farligt gods på väg 292

Individrisken med avseende på transport av farligt gods presenteras i figur 5.

I det följande redovisas den närmare analysen av risknivåerna till följd av att väg 292 angränsar till området. Individrisken beräknas för att underlätta riskvärdering i enlighet med kriterierna angivna i avsnitt 2.6.

4.2.1 Sannolikhet för olycka

Sannolikheten för en farligt gods olycka, definierad som en olycka med ett fordon lastat med farligt gods där det farliga godset läcker ut, beräknas enligt VTI-modellen, redovisad i Räddningsverket (1996). Sannolikheten för olycka är relaterad till vägens utformning och hastighet samt antalet transporter med farligt gods som passerar vägvägningsnittet per dag.

Antalet förväntade olyckor med fordon skyltade med farligt gods N , beräknas enligt nedanstående uttryck.

$$N = O \cdot ((Y \cdot X) + (1 - Y) \cdot (2X - X^2))$$

där

- I = Index för farligt godsolycka
- O = Olyckor (antal/år på vägdelen)
- X = Andel transporter skyltade med farligt gods
- Y = Andel singelolyckor

4.2.2 Väg 292

Förväntat antal farligt gods olyckor beräknas med följande antaganden och indata:

- Årsdygnstrafik 2915 fordon/dygn (se avsnitt 3.1.1).
- Antal fordon med farligt gods skattas till 10640 per år. Enligt SRV:s statistik för september 2006 transporterades mellan 100-33 000 ton farligt gods på vägen i september 2006. Av detta intervall har 80:e percentilen använts och en transport med farligt gods har antagits innehåll 30 ton gods. Utifrån detta bedöms andelen transporter av farligt gods till 1 % av det totala antalet transporter år 2006.
- Antalet olyckor (totalt) per år (olyckskvoten) antas vara 0,4 (hämtat från tabell 2.2 i Räddningsverket, 1996).
- Beräkningen genomförs för "90 km/h", vilket innebär 0,28 som index för farligt gods olycka och en andel singelolyckor på 0,45 (hämtat från tabell 2.2 i Räddningsverket, 1996)

Resultatet av beräkningarna är att det förväntade antalet olyckor med fordon som medför farligt gods beräknas till $3,3 \cdot 10^{-3}$ per år.

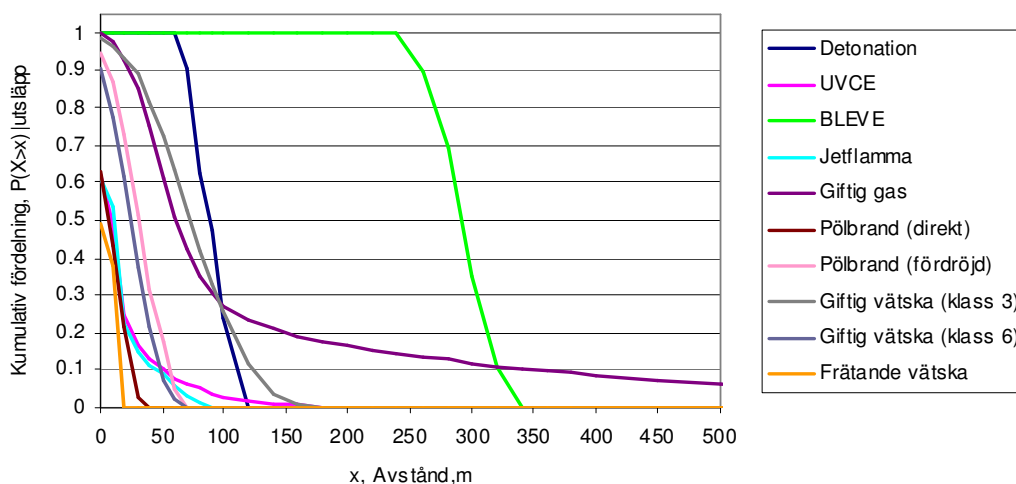
4.2.3 Konsekvens av olycka

Farligt gods utgörs av flera olika ämnen vars fysikaliska och kemiska egenskaper varierar. De huvudsakliga riskkällorna vid transport av farligt gods utgörs av dem som kan leda till en eller flera av följande tre konsekvenser; brand, explosion och utsläpp av giftiga eller frätande kemikalier. Principiellt kan en indelning ske i massexplösiva ämnen, giftiga kondenserade gaser, brandfarliga kondenserade gaser, giftiga vätskor, brandfarliga vätskor och frätande vätskor. Massexplösiva ämnen kan detonera vid olyckor. Skadeverkan är en blandning av strålnings- och tryckskador. Tryckkondenserade gaser är lagrade under tryck i vätskeform. Vid utströmning kommer en del av vätskan att förångas och övergå i gasform. Utströmningen ger upphov till ett gasmoln som driver i väg med vinden. Vätskor som strömmar ut breder ut sig på marken och bildar vätskepölar. Beroende av vätskans flyktighet kommer avdunstningen att gå olika fort. Brand och explosion kan uppstå sekundärt efter ett utsläpp av brandfarlig gas eller vätska. Om direkt antändning sker vid utsläppskällan uppstår en jetflamma. Antänds en vätskepöl uppstår en pölbrand. Vid utströmning av brandfarlig gas används ofta termerna UVCE (Unconfined Vapour Cloud Explosion) och BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion). UVCE inträffar om ett gasmoln antänds på ett längre avstånd från utsläppskällan och BLEVE är ett resultat av att en på grund av värmepåverkan kokande vätska (tryckkondenserad gas) släpps ut momentant från en bristande tank och exploderar med stor kraft. Ovanstående konsekvenser kan härledas till farligt gods i ADR-klass 1, 2, 3 och 6. Frätande ämnen i ADR-klass 8, brandfarliga fasta ämnen i ADR-klass 4, oxiderande ämnen och organiska peroxider i ADR-klass 5, radioaktiva ämnen i ADR klass 7 och övriga ämnen i klass 9 utgör normalt ingen fara för omgivningen då konsekvenserna koncentreras till fordonets närhet.

Representativa scenarier för olika typer av gods och dimensionerande avstånd för skadehändelser redovisas i tabell 4. Det dimensionerande avståndet har valts som ett representativt scenario för varje skadehändelse, definierat som 80:e -percentilen i beräkningar över variationen i utfall på grund av olika vindhastigheter, hålstorlekar etc. (beräkningar genomförda i RIKTSAM med 10 000 iterationer); dvs. ett avstånd som innehålls i 80 % av fallen. Hela fördelningen på utfall redovisas i figur Figur 4.

Tabell 3. Representativa scenarier för olika skadehändelser med transport av farligt gods. B=brännbart, G=giftigt. Dimensionerande avstånd avser ett avstånd som vid en given olycka understigs i 80 % av fallen.

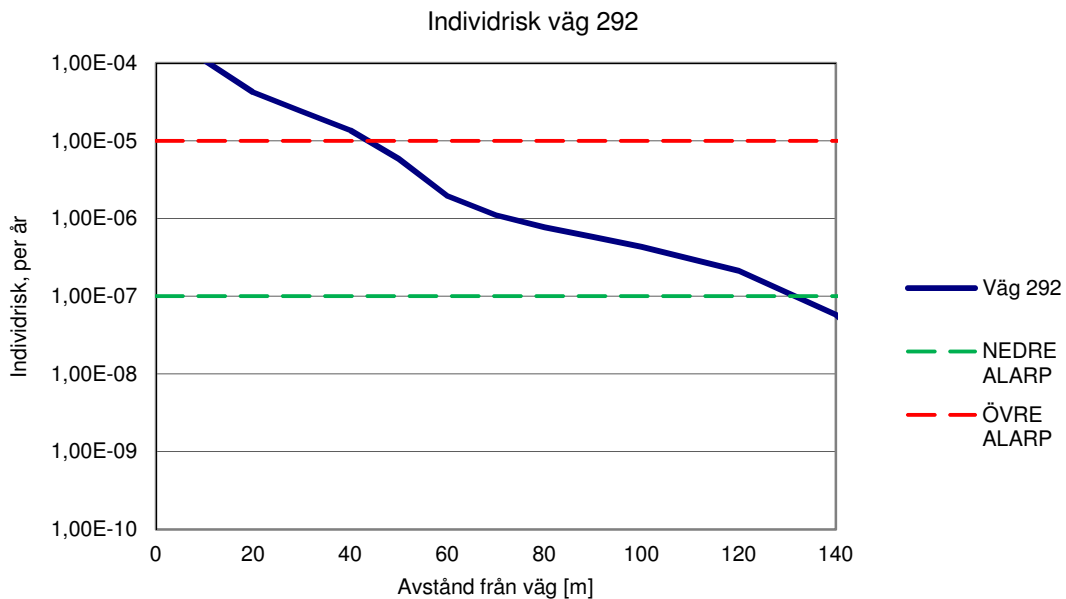
Scenario	Typ av gods	Skadehändelse	Dimensionerande avstånd
1	Explosivämne	Detonation	110
2	Tryckkondenserad gas, B	UVCE	20
3	Tryckkondenserad gas, B	BLEVE	320
4	Tryckkondenserad gas, B	Jetflamma	25
5	Tryckkondenserad gas, G	Giftmoln	150
6	Vätska, B	Pölbrand direkt	30
7	Vätska, B	Pölbrand fördröjd	50
8	Vätska, B, G	Pölbrand direkt	30
9	Vätska, B, G	Pölbrand fördröjd	50
10	Vätska, B, G	Giftmoln	110



Figur 4. Fördelning över riskavstånd för olika varierade parametrar. Totalt 10 000 iterationer ligger till grund för redovisningen.

4.2.4 Beräkning av individrisk

Med information om olika olyckors konsekvensområde, fördelningen av transporterat gods i olika klasser, hastigheten samt det förväntade antalet olyckor med fordon som medför farligt gods kan individrisken utomhus beräknas. Individrisken beräknas med generell fördelning av farligt gods i olika klasser då statistik saknas. Övriga antaganden i beräkningarna har gjorts i enlighet med RIKTSAM och innebär en sammanvägning av flera tusen scenarier.

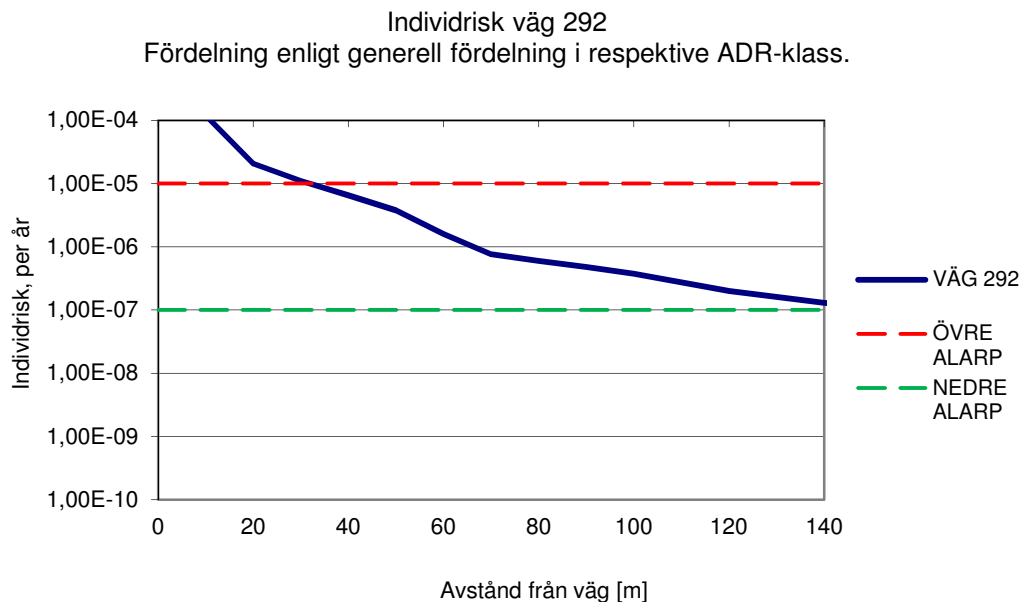


Figur 5. Individrisken som funktion av avståndet från väg 292

Av figur 5 framgår att individrisken längs väg 292 är under 10^{-5} per år (inom ALARP) cirka 40 meter från vägen, att den minskar till 10^{-6} per år cirka 60 meter från vägen och att den är under ALARP cirka 150 meter från vägen. På avstånd om cirka 40 meter kan bebyggelse accepteras om rimliga riskreducerande åtgärder införs. Mer skyddsvärd bebyggelse, så som exempelvis bostäder och hotell, bör placeras på längre avstånd än 40 meter för att säkerställa risknivån är inom ALARP.

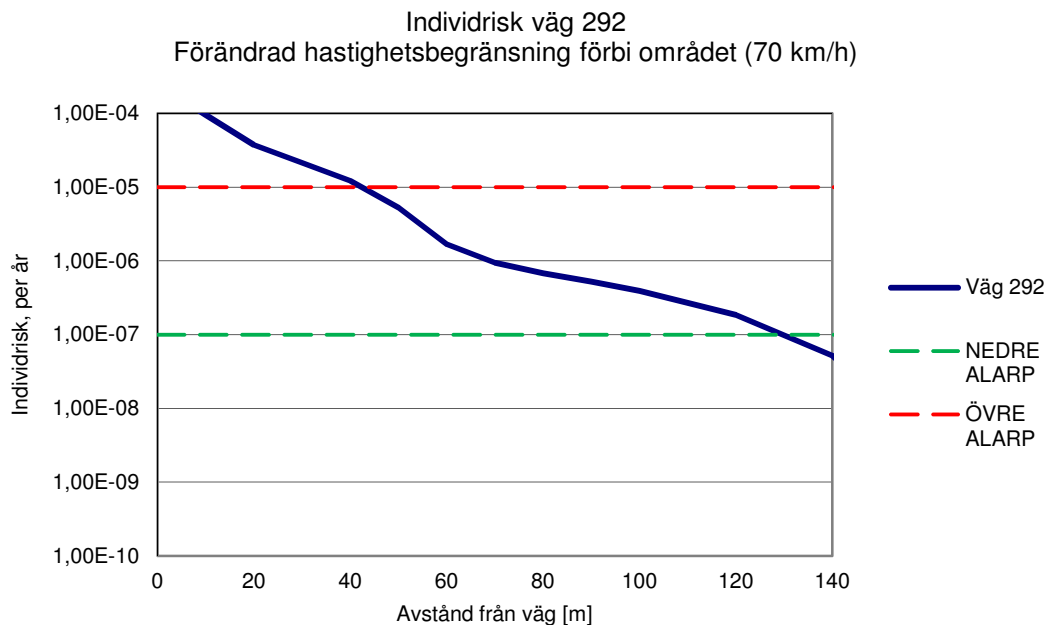
4.3 Känslighetsanalys

Eftersom det råder en del osäkerhet kring indata i projektet har diverse känslighetsanalyser genomförts, dessa presenteras nedan:



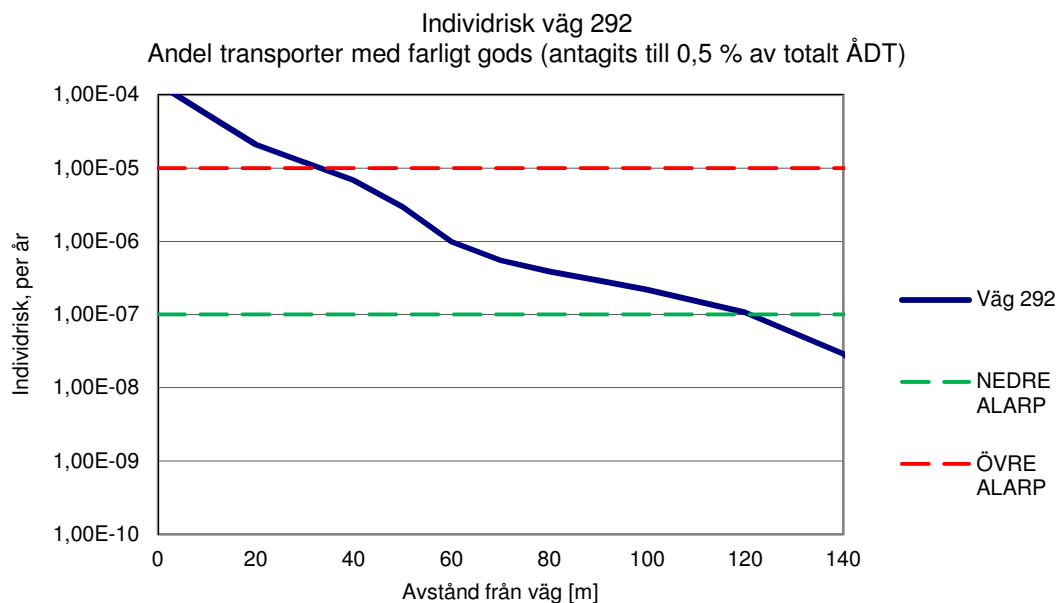
Figur 6. Anpassad fördelning i respektive ADR-klass.

Denna känslighetsanalys visar att om det går att fastställa fördelning av farligt gods i olika ADR-klasser är det möjligt att risknivån reduceras och att riskerna hamnar inom ALARP på ett kortare avstånd från vägen.



Figur 7. Anpassad hastighet till 70 km/h.

Hastighetsbegränsning och de indata som påverkas av typ av väg som farligt gods transporterna fraktas på påverkar risknivån relativt lite. Generellt är det dock så att utformningen av vägen och hastighetsbegränsningen kan ha stor inverkan på den vidare risken.



Figur 8. Andelen transporter med farligt gods i förhållande till totalt ÅDT har halverats jämfört grundförutsättningen.

Figur 5 visar att om man kan säkerställa eller med stor säkerhet kan konstatera att andelen farligt gods transporter i förhållande till totalt ÅDT är lägre än de konservativa antaganden som gjorts i grundförutsättningarna kommer risknivåerna på området att bli betydligt lägre.

4.4 Värdering och förslag på riskreducerande åtgärder

I avsnitt 0 och 2.5.1 redovisas de acceptanskriterier för individrisk som tillämpas vid värdering av olycksrisker i denna utredning.

Av beräkningarna framgår att risknivåerna är acceptabla **med riskreducerande åtgärder**, inom ALARP-området, på planområdet med avseende på transport av farligt gods på ett avstånd av cirka 40 meter från väg 292. Individrisken sjunker till 10^{-6} per år cirka 60 meter från vägen och därefter är individrisken att betrakta som låg inom ALARP, **vilket innebär att rimliga riskreducerande åtgärder** skall införas även på dessa avstånd.

Bedömningen i detta tidiga skede av planeringen är att det precis som 2006 kommer vara brandfarlig vätska som dominerar transporterna med farligt gods förbi området. Enligt tidigare (se avsnitt 4.2.4) ger ett utsläpp av brandfarlig vätska konsekvenser på 30-50 meter från vägen.

En lämplig åtgärd för att förhindra brandfarlig vätska att spridas in på området är, att avåkningssträckan för avåkande fordon begränsas samt för att reducera strålningen från en eventuell pölbrand är att upprätta en vall på 2-3 meter längs med planområdet. I kombination med riskreducerande åtgärder som att ha friskluftsintag som vetter bort från väg 292 samt att placera uteplatser, balkonger etc. på gavlar som inte vetter mot vägen är bedömningen att riskavstånd ovan kan kortas ner om nya beräkningar genomförs.

Vallen rekommenderas dock ändå som riskreducerande åtgärd eftersom denna bedöms vara den mest effektiva riskreducerande åtgärden för planområdet. I ett senare skede när planeringen av området, hastighetsbegränsning på vägen etc. är mer utrett kan nya beräkningar genomföras för att studera om avstånden med enbart denna åtgärd kan reducera de rekommenderade skyddsavstånden.

Upprätthålls skyddsavstånden är det möjligt att man med hjälp av avåkningskydd som skyddsräcke och brandklassade, täta fasader kan ge ett likvärdigt skydd. Men i detta skede av planeringen är det svårt att exakt bedöma vilka riskreducerande åtgärder som kommer vara mest lämpliga.

5 Osäkerheter

Kring en riskanalys av den här omfattningen, med mängder av information och underlag samt därtill beräkningar med antaganden, indata och modeller, finns det såklart en rad osäkerheter. Genom kunskap kring osäkerheterna är tanken att skapa en bättre förståelse för resultatet, en större robusthet i resultatet och ökad medvetenhet om dess brister.

Beräkningsmodellen för att räkna fram individrisken utomhus på olika avstånd, liksom andra modeller, är i mångt och mycket en förenkling av verkligheten. Beräkningsmodellen är uppbyggd av underliggande modeller kring olycksfrekvenser och konsekvenser från skadehändelser. Genom att basera resultatet på beräkningar med 10000 stycken iterationer, körningar av modellen, fångas dock bredden i utfallen upp och man kan lindra faktumet att det i grund och botten är förenklingar.

I beräkningarna har antaganden om väder och vind hämtats från generella antaganden. Dessa är baserade på klimatet i Skåne och stämmer inte till fullo överens med väderförhållanden i Tierp. Det har dock i tidigare analyser visat sig att väderförhållandena inte har så stor inverkan på resultatet att risknivåerna skulle påverkas avsevärt om dessa indata ändrades. Det är dock en osäkerhet i beräkningarna och något som skall poängteras.

Eftersom planering av området är i ett mycket tidigt skede och det av förklarliga skäl saknas tillräckligt underlag eller tillförlitlig statistik avseende trafikflöde, andel av trafiken förbi området som kan antas vara farligt gods transporter etc. bygger genomförda beräkningar på grova, konservativa antaganden för att skapa en robusthet i den kommande planeringen. Det är möjligt att risknivåerna därför överskattas (mer sannolikt) eller underskattas (mindre sannolikt) något i denna utredning.

Flera av de godstransporter som går förbi området kan antas gå till eller från Hargs Hamn som enligt deras hemsida planerar att utveckla sin verksamhet vilket rimligtvis skulle öka gods transporter förbi området. Det finns även indikationer, från Trafikanalys, att antalet godstransporter på väg ökar eller kommer att öka de närmaste åren. För att ta hänsyn till detta har andelen godstransporter, i beräkningarna, på vägen förbi området antagits vara konstant även då trafikflödet ökar med avseende på ökat trafikflöde till det nya bostadsområdet.

På liknande sätt har andelen farligt gods transporter av det totala ÅDT antagits vara konstant även när trafikflödet ökar. I beräkningarna innebär detta att antalet transporter av farligt gods ökar från 40 till 43 stycken/dygn, vilket bedöms vara relativt många och där med konservativt.

Idag är hastigheten på den aktuella sträckan 90 km/h och det är också denna hastighet som använts som underlag i beräkningarna. I känslighetsanalysen har dock hastigheten 70 km/h studerats och visar att detta inte ger någon radikal förändring av resultatet.

Den slutliga utformningen och omfattningen av bostadsbebyggelsen i området kommer att spela avgörande roll i hur de riskreducerande åtgärderna ska utformas. En mer exakt riskanalys bör därför utarbetas i samband med planering och projektering av bebyggelsen.

6 Riskreducerande åtgärder

En riskanalys för det aktuella området i Tierp har genomförts. Studien har omfattat risker avseende transporter av farligt gods på väg 292 i anslutning till området.

Följande åtgärder bedöms krävas för att acceptera olika typer av bebyggelse på de skyddsavstånd som presenteras nedan i enlighet med resultaten från genomförd utredning

Tabell 4. Skyddsavstånd och rekommenderade riskreducerande åtgärder.

Zon (verksamhet, se även figur i avsnitt 1.7.2)	Skyddsavstånd	Rekommend riskreducerande åtgärde*
A (ex. odling, ytparkering, trafik, friluftsområde)	0 meter	-
B (ex. industri, kontor, parkering, sällanköpshandel, idrotts- och sportanläggningar utan betydande åskåderplatser)	Minst 40 meter	2-3 meter vall längs med väg 292 se avsnitt 4.4. (Detta är ett förslag och de finns andra åtgärder som kan ge ett likanande skydd. Vallen utgör den troligt mest effektiva riskreducerande åtgärden med avseende på byggavstånd till vägen)
C (ex. bostäder, centrum, vård, skola)	Minst 60 meter	2-3 meter vall längs med planområdet se avsnitt 4.4. (Detta är ett förslag och de finns andra åtgärder som kan ge ett likanande skydd. Vallen utgör den troligt mest effektiva riskreducerande åtgärden med avseende på byggavstånd till vägen)

*Detta är förslag på åtgärder som kan införas. Det är möjligt att man med dessa åtgärder i ett senare skede kan konstatera att risknivån på området reduceras så kraftigt att bebyggelsen kan etableras närmare vägen än de avstånd som presenteras i tabellen.

För att den riskreducerande vallen ska uppnå högst effekt så bör den placeras så nära väg 292 som möjligt.

Förutom skyddsavstånd och rekommenderade åtgärder bedöms följande åtgärder vara krav för att området skall kunna exploateras:

- Friskluftsintag placeras vända bort från vägen för byggnader inom ett avstånd på 130 meter från vägen.
- Balkonger, uteplatser etc. placeras på gavel så att de vetter bort från vägen. Detta gäller de byggnader som kommer närmast vägen (ca 40 meter från vägen) enligt aktuell utredning.

7 Referenser

Boverket, Boken om detaljplan och områdesbestämmelser, 2002 års revidering, Allmänna råd 1996:1 ändrad genom 2002:1, 2002

Boverket, Användningen av riskanalyser och skyddsavstånd i den fysiska planeringen, underlag nr 48, 1998.

Davidsson m fl, Värdering av risk, Rapport P21-182/97, Räddningsverket, Karlstad, 1997.

Räddningsverket, Farligt Gods – riskbedömning vid transport. Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg. Statens Räddningsverk, Karlstad, 1996.

Räddningsverket, Farligt gods på vägnätet – underlag för samhällsplanering, Rapport B20-209/98, Statens Räddningsverk, Karlstad, 1998.

Räddningsverket, Kartläggning av vägtransporter med farligt gods, Rapport P21-359/00, Statens Räddningsverk, Karlstad, 2000.

Räddningsverket (numera Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap), www.msb.se, Webbaserad karttjänst med redovisning av identifierade flöden av farligt gods.

VTI, Konsekvensanalys av olika olycksscenarier vid transport av farligt gods på väg och järnväg. Väg- och transportforskningsinstitutets rapport 387:4, 1994

Del 2 BULLERUTREDNING

8 Bedömningsgrunder

Buller anses, framförallt i större tätorter, vara ett stort folkhälsoproblem. När människan utsätts för buller är den vanligaste reaktionen en känsla av obehag. Därutöver anses buller också orsaka stressreaktioner, trötthet, irritation, blodtrycksförändringar och sömnstörningar.

Beräkningarna är gjorda med skyltad hastighet (2014-04-11).

Störningsmått

Ljud vars styrka är konstant i tiden mäts oftast i decibel med beteckningen dB(A). Indexet "A" efter "dB" indikerar att ljudets frekvenser har korrigerats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar olika frekvenser. Det mänskliga örat är känsligare för höga toner än låga.

Ekvivalent och maximal ljudnivå

I Sverige används vanligtvis två störningsmått för trafikbuller: ekvivalent respektive maximal ljudnivå. Med ekvivalent ljudnivå avses medelljudnivån under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn. Förenklat kan man säga att den maximala ljudnivån är den högsta förekommande ljudnivån under exempelvis en fordonspassage.

8.1 Buller från vägtrafik

Följande riktvärden och riktlinjer gäller för buller från de allmänna vägar som ingår i utredningen.

8.1.1 Antagna riktvärden för boendemiljö

Riksdagen ställde sig 1997-03-20 bakom regeringens förslag om inriktning av åtgärder i trafikens infrastruktur som bland annat innehöll riktvärden för trafikbuller. För mer information hänvisas till Infrastrukturpropositionen 1996/97:53 och utskottets betänkande 1996/97:TU7.

Antagna riktvärden gäller för permanentbostäder, fritidsbostäder, samt vårdlokaler där vårdtagare vistas under bostadslignande förhållanden. I enlighet med riksdagsbeslutet tillämpas riktvärdena vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur, samt vid nybyggnad av bostäder.

- 30 dB(A) dygnsekvivalent ljudnivå inomhus
- 45 dB(A) maximalnivå inomhus nattetid
- 55 dB(A) dygnsekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad
- 70 dB(A) maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad

Vid tillämpning av riktvärdena vid åtgärder i trafikinfrastrukturen bör **hänsyn tas till vad som är teknisk möjligt och ekonomiskt rimligt**. I de fall utomhusnivån inte kan reduceras till nivåer enligt ovan bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids.

Riktvärdena för utomhusmiljöer avser frifältsvärden utanför fönster/fasad och förutsätter vidare beräknade ljudnivåer enligt den nordiska beräkningsmodellen för väg- och spårtrafikbuller. (Naturvårdsverket Rapport 4653 respektive Rapport 4635)

8.1.2 Boverkets Allmänna Råd

I Boverkets Allmänna Råd 2008:1 framgår Boverkets huvudregler för buller från väg- och spårtrafik. Boverkets huvudregler överensstämmer med de riktvärdena som anges i Infrastrukturpropositionen 1996/97:53. Huvudregeln vid planering av nya bostäder lyder:

Planen bör säkerställa att den slutliga bebyggelsen genom yttre och inre åtgärder kan utformas så att kraven i Boverkets byggregler uppfylls.

Planen bör även säkerställa att bebyggelsen kan placeras och att åtgärder kan utformas så att 55 dB(A) ekvivalentnivå utomhus (vid fasad och uteplats) kan erhållas med hänsyn till trafikbuller.

Planen bör även säkerställa att bebyggelsen kan placeras och att yttre åtgärder kan utformas så att 70 dB(A) maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad uppfylls.

Boverket skriver även i Allmänna Råd 2008:1 att: "I vissa fall kan det vara motiverat att göra avsteg från huvudregeln i dessa allmänna råd. Avvägningar mellan kraven på ljudmiljön och andra intressen bör kunna övervägas i centrala delar av städer och större tätorter med bebyggelse av stadskarakter, till exempel ordnad kvartersstruktur."

9 Beräkning

Beräkningar har genomförts för ekvivalenta och maximala ljudnivåer med en täthet mellan beräkningspunkterna om 2 x 2 meter.

Sökradien mellan källa och mottagare för direktbidraget är 2000 meter. Två reflexer har använts i beräkningarna.

Beräkningen är gjord 2 meter ovan mark.

9.1 Beräkningsmodell

Den Nordiska beräkningsmodellen för spårtrafikbuller, rev. 1996 har använts för beräkning av ljudutbredning från vägtrafik. Beräkningsmodellen finns beskriven i Naturvårdsverkets rapport 4635.

9.2 Programvara

Beräkningarna har genomförts med programmet SoundPlan (version 7.3). Programmet utnyttjar tredimensionella digitalkartor över området, som även inkluderar byggnader. Utbredningsdämpning, markabsorption, skärmning, reflektioner m.m., hanteras automatiskt av programmet i enlighet med rådande beräkningsmodeller.

10 Källdata

10.1 Vägtrafik

Källdata för vägtrafik har erhållits 2014-03-07 från Trafikverkets hemsida.

Tabell 5. Vägtrafik för ett årsmedeldygn.

Väg	Trafikmängd	Andel tung trafik ²⁾	Hastighet (km/h) ³⁾
E4	13 000	10 %	120
Väg 292	2915	11 %	70-90 ¹⁾
Industrivägen	3750	10 %	70

1) Hastigheten sänks under delar av vägen.

2) Lokalgator antas inte ha någon tung trafik nattetid

3) Avser skyltad hastighet

11 Resultat

11.1 Ekvivalent ljudnivå

Det dimensionerande riktvärdet om 55 dBA ekvivalent buller vid fasad från vägtrafik beräknas vara ca 35 meter från den dimensionerande vägen 292.

Beräkningsresultat redovisas i Bilaga AK01.

11.2 Maximal ljudnivå

Det dimensionerande riktvärdet om 70 dB(A) maximal ljudnivå vid uteplats från vägtrafik beräknas vara ca 35 meter från den dimensionerande vägen 292.

Beräkningsresultat redovisas i Bilaga AK02.

12 Kommentarer

För att i detaljplanen säkerställa god ljudmiljö föreslås följande planbestämmelse. Kraven inomhus avser ljudklass C enligt svensk standard SS 252 67.

Byggnaderna skall utformas så att:

- All bebyggelse placeras längre än 35 meter från väg 292
- minst hälften av boningsrummen i varje lägenhet får högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå(frifältsvärde) utanför fönster. (50 dB(A) skall dock eftersträvas.)
- summerad trafikbullernivå inomhus i boningsrum inte överstiger 30 dB(A) ekvivalent och 45 dB(A) maximal ljudnivå.
- varje lägenhet får tillgång till uteplats i anslutning till bostaden med högst 70 dB(A) maximal ljudnivå.

Den 2-3 meter höga vall som beskrivs i avsnittet ovan, så som en av flera lämpliga riskreducerande åtgärder, skulle ha påtagligt positiva effekter på områdets utsatthet för buller. Den exakta placeringen och utformningen av vällen kan inte bestämmas förens området har planerats och byggnaderna projekterats. Då vällen inte är ett krav utan en föreslagen åtgärd stannar denna rapport vid ett konstaterande om att en vall som placeras nära vägen skulle ha en positiv inverkan även ur bullersynpunkt.