

Riskutredning farligt gods, Västra Sälen

Kvalitativ riskutredning med avseende på farligt gods på riksväg 66 förbi planområde Västra Sälen 3:27 och 8:9 i Lindvallen.



Ändringsförteckning

| Ver: | Datum: | Ändringsbeskrivning | Granskad | Godkänt av |
|------|------------|---------------------|------------|-----------------|
| 1 | 2021-12-03 | Utkast | 2021-12-02 | Björn Arvidsson |
| 2 | 2021-12-15 | Slutversion | 2021-12-02 | Björn Arvidsson |

Uppdrag: Riskutredning farligt gods, Västra Sälen
Uppdragsnummer: 30034683
Kund: P Olofsson Energi AB
Ver: 1
Datum: 2021-12-15
Upprättad av: Sara Hammar
Kontrollerad av: Björn Arvidsson

Innehållsförteckning

| | |
|--|----|
| Ändringsförteckning | 2 |
| Sammanfattning | 4 |
| 1. Inledning | 5 |
| 1.1 Syfte | 5 |
| 1.2 Riskdefinition | 5 |
| 1.3 Tillvägagångssätt och avgränsningar | 6 |
| 2. Nulägesbeskrivning och förutsättningar | 8 |
| 3. Styrande och vägledande dokument | 11 |
| 3.1 Länsstyrelsen i Dalarnas län | 11 |
| 3.2 Plan- och bygglagen | 12 |
| 3.3 Miljöbalken | 12 |
| 3.4 Väglagen | 12 |
| 3.5 Värdering av risk | 12 |
| 4. Riskbedömning | 14 |
| 4.1 Riskidentifiering | 14 |
| 4.2 Riskanalys och riskvärdering | 16 |
| 4.2.1 Explosiva ämnen | 16 |
| 4.2.2 Brandfarliga gaser | 16 |
| 4.2.3 Giftiga gaser | 17 |
| 4.2.4 Brandfarliga vätskor | 17 |
| 4.2.5 Oxiderande ämnen och organiska peroxider | 18 |
| 5. Riskreducerande åtgärder | 20 |
| 5.1 Aktuella riskreducerande åtgärder | 20 |
| 5.2 Beskrivning av riskreducerande åtgärder | 20 |
| 5.2.1 Ventilationsåtgärder | 20 |
| 5.2.2 Disposition av byggnad | 21 |
| 6. Slutsats | 22 |
| 7. Referenser | 23 |

Sammanfattning

MAVACON (Mark & VA Consult AB) ska upprätta en detaljplan för stugby samt tomtmark och bostadsbebyggelse på fastigheterna Västra Sälen 8:9 och Västra Sälen 3:27. Områdena planeras ca 40 meter från riksväg 66 som klassas som primär transportled för farligt gods. Vid fysisk planering intill transportleder för farligt gods ska riskerna med avseende på olycka med farligt gods utredas.

Syftet med riskbedömningen är att utreda lämpligheten med planerad markanvändning med hänsyn till människors hälsa och säkerhet.

Målet med riskbedömningen är att bedöma riskpåverkan för de berörda fastigheterna Västra Sälen 3:27 och 8:9 från transporter av farligt gods och på riksväg 66 samt vid behov ge förslag på riskreducerande åtgärder.

Riskbedömningen innefattar en kvalitativ bedömning av riskerna vilket antas ge en tillräcklig beskrivning av de riskkällor som hotar människor. En kvalitativ bedömning innebär att inga risknivåer beräknas, utan risken beskrivs istället i kvalitativa termer, vilket innebär att bedömningen är baserad på riktlinjer och erfarenhet från befintligt material och tidigare utförda bedömningar.

Aktuell detaljplan ska möjliggöras för bostadsbebyggelse. Enligt denna bedömning är risken för småbostadshus acceptabel så länge vissa mindre riskreducerande åtgärder vidtas. Observera att det endast är småbostadshus som kan etableras inom området med de åtgärder som är rekommenderade i denna riskutredning. Vid förändring av detaljplanen eller vid förändring av planens kringliggande förutsättning (trafik, topografi etc.) måste en ny riskutredning genomföras.

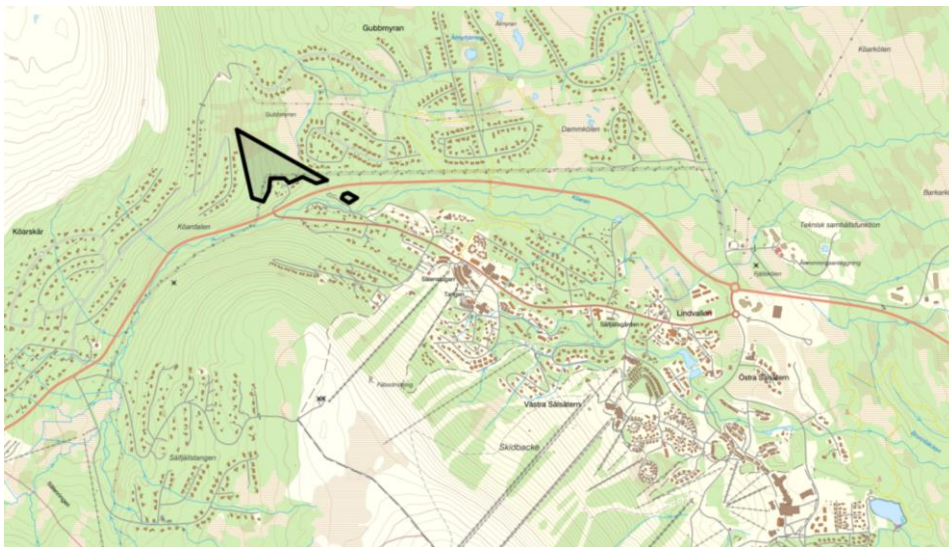
De åtgärder som bedöms rimliga att vidta på bebyggelse inom 70 meter från riksväg 66 är följande:

- Ett skyddsavstånd om minst 40 meter ska föreligga mellan riksväg 66 (vägkant) och närmsta bebyggelse (har antagits som en förutsättning för bedömningen).
- Utrymningsväg eller huvudentré ska placeras på en sida av bebyggelsen som inte vetter direkt mot riksväg 66.
- Ventilation eller friskluftsintag ska placeras på en sida av bebyggelsen som inte vetter direkt mot riksväg 66, alternativt på tak.

Vid önskemål om kortare skyddsavstånd mellan vägen och bebyggelsen behövs en mer detaljerad riskbedömning baserad på beräkningar av sannolikhet och konsekvens.

1. Inledning

MAVACON (Mark & VA Consult AB) ska upprätta en detaljplan för stugby samt tomtmark och bostadsbebyggelse på fastigheterna Västra Sälen 8:9 och Västra Sälen 3:27. Områdena planeras ca 40 meter från riksväg 66 som klassas som primär transportled för farligt gods. Vid fysisk planering intill transportleder för farligt gods ska riskerna med avseende på olycka med farligt gods utredas. Ungefärligt planområde illustreras i Figur 1.



Figur 1. Ungefärligt planområde för stugby, tomtmark och bostadsbebyggelse (svart markering) i Lindvallen, Sälen. Kartan är hämtad och redigerad hos Lantmäteriet.se (Lantmäteriet, 2021).

1.1 Syfte

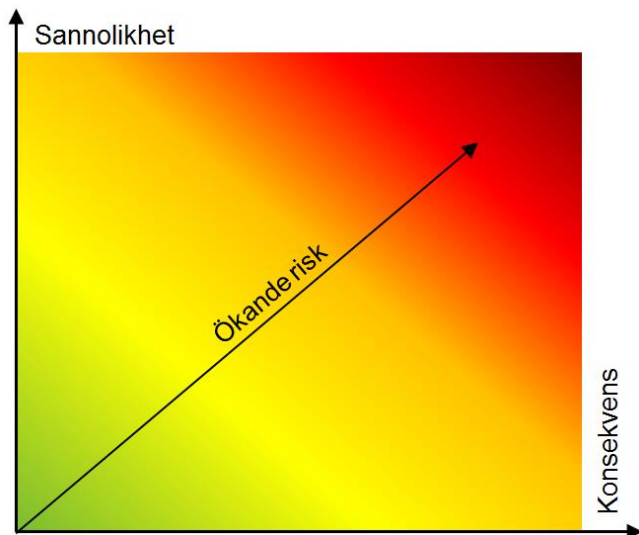
Syftet med riskbedömningen är att utreda lämpligheten med planerad markanvändning med hänsyn till människors hälsa och säkerhet.

Målet med riskbedömningen är att bedöma riskpåverkan för de berörda fastigheterna Västra Sälen 3:27 och 8:9 från transporter av farligt gods och på riksväg 66 samt vid behov ge förslag på riskreducerande åtgärder.

1.2 Riskdefinition

Risk definieras här som en sammanvägning av sannolikheten för en oönskad händelse och konsekvensen av denna händelse. Sannolikheten beskriver hur troligt det är att den oönskade händelsen inträffar och konsekvensen beskriver

omfattningen av de skador som kan uppstå. Figur 2 illustrerar hur risken ökar med ökande sannolikhet och/eller konsekvens av en händelse.



Figur 2. Ökande risk beroende av sannolikhet och konsekvens.

Metodikerna som används följer riskhanteringsprocessens steg:

- **Riskbedömning** – omfattar riskidentifiering, riskanalys och riskvärdering
 - *Riskidentifiering* - inventering av händelseförlopp (scenarier) som kan medföra oönskade konsekvenser.
 - *Riskanalys* - kvalitativ eller kvantitativ uppskattning av sannolikhet och konsekvens för respektive scenario.
 - *Riskvärdering* – Efter riskanalysen görs en värdering för att avgöra huruvida riskerna kan accepteras eller ej. Som del av riskvärderingen kan även förslag till riskreducerande åtgärder för att sänka riskerna ges.
- **Riskreduktion-/kontroll** – det sista steget i riskhanteringsprocessen omfattar de beslut som tas kopplat till genomförd riskbedömning och de eventuella åtgärder som bedöms vara nödvändiga för att uppnå en acceptabel risknivå.

Således omfattar riskhanteringsprocessen riskbedömning (riskidentifiering, riskanalys och riskvärdering) samt riskreduktion-/kontroll (riskreducerande åtgärder).

1.3 Tillvägagångssätt och avgränsningar

Riskbedömningen innefattar en kvalitativ bedömning av riskerna vilket antas ge en tillräcklig beskrivning av de riskkällor som hotar människor. Någon kvantitativ beräkning av sannolikheter görs därför ej. En kvalitativ bedömning innebär att inga risknivåer beräknas, utan risken beskrivs istället i kvalitativa termer, vilket innebär att bedömningen är baserad på riktlinjer och erfarenhet från befintligt material och tidigare utförda bedömningar. Detaljerade riskutredningar kan medge bebyggelse närmare riskkällan då risknivåerna kan skattas mer noga.

För avsedd bebyggelse på avstånd bortom ca 40 meter samt med de topografiska förutsättningar som föreligger bedöms dock en kvalitativ utredning vara tillräcklig.

Riskbedömningen omfattar endast olycksrisker förknippade med transporter av farligt gods samt avåkning på riksväg 66. De risker som beaktas är plötsligt inträffade skadehändelser med påverkan på människors liv och hälsa. Övrig påverkan på exempelvis egendom eller naturresurser har inte beaktats.

Resultatet av riskbedömningen gäller under angivna förutsättningar. Vid förändring av förutsättningarna kan riskbedömningen behöva uppdateras.

2. Nulägesbeskrivning och förutsättningar

Detaljplaneområdet ligger i Lindvallen och innefattar två fastigheter, Västra Sälen 3:27 och Västra Sälen 8:9. Område för bebyggelse planeras på båda sidor om riksväg 66, se Figur 3.

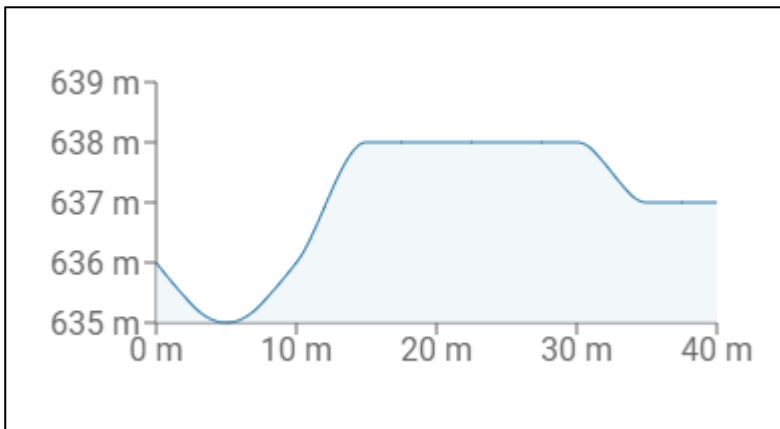


Figur 3. Översiktskarta för planområde Västra Sälen 3:27 och 8:9.

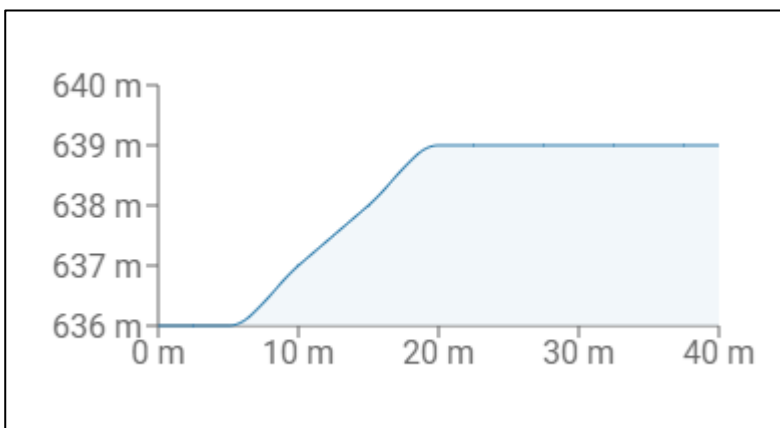
Riksväg 66 är klassad som rekommenderad transportled för farligt gods (Trafikverket, 2019). På vägen passerar ca 2700 fordon per dygn (årsdygnstrafik, ÅDT) varav ca 300 fordon består av tung trafik. För att kunna ta höjd för en eventuell trafikökning på vägen i framtiden tas en trafikprognos för 2040 fram och används som underlag till denna riskbedömning. Trafiken räknas upp med Trafikverkets uppräkningsstal EVA (Trafikverket, 2021). Enligt prognosen väntas ca 3200 fordon passera på riksväg 66 förbi planområdet varje dygn och ca 400 av dessa förväntas vara tung trafik.

Enligt nationell statistik består ca 3% av samtliga fordonskilometer med tung trafik av transporter med farligt gods. Generellt innehåller en övervägande del av transporter brandfarlig vätska.

Riksväg 66 är något nedsänkt i jämförelse med omgivningen. Mellan vägen och områdena för bostadsbebyggelse finns en höjdskillnad om ca 2-4 meter. Höjdskillnaden från vägen och fram till bebyggelseområdet söder om vägen illustreras i Figur 4. Höjdskillnaden mellan vägen och fram till bebyggelseområdet norr om vägen illustreras i Figur 5.



Figur 4. Höjdskillnad mellan riksväg 66 och bebyggelse söder om vägen (Lantmäteriet, 2021).



Figur 5. Höjdskillnad mellan riksväg 66 och bebyggelse norr om vägen (Lantmäteriet, 2021).

Mellan bebyggelsen och vägen finns även skog vilket också fungerar som ett skydd mot avåkande fordon.

Omgivningen kring detaljplanen består till stor del av skog, vägar och småbostadshus (fritidsboenden). Ca 400-500 meter söder om områdena ligger Lindvallens skidanläggning samt restauranger, mindre handelsverksamhet och hotell.

Över riksväg 66 mellan de två aktuella områdena går en skidbro. Bron ansluter till ett skidspår precis norr om aktuellt område på vägens södra sida.

Detaljplanen ska möjliggöra bostadshus inom båda områdena. Som närmast kommer bebyggelse placeras ca 40 meter från riksväg 66.

En situationsplan över detaljplanen illustreras i Figur 6. Planen är preliminär och bostädernas placering, antal eller utformning kan förändras. Avstånden från vägen kommer dock att bestå, likaså höjdskillnaderna mellan vägen och detaljplanen. Höjdskillnaderna illustreras också i Figur 6. Mellan varje höjdkurva i figuren är det 1 meter.



Figur 6. Situationsplan över planerad bebyggelse för detaljplan Västra Sälen 3:27 och Västra Sälen 8:9. Situationsplanen är preliminär och kan förändras. Höjdkurvorna motsvarar 1 meter.

3. Styrande och vägledande dokument

I följande avsnitt presenteras relevanta lagar, riktlinjer och värderingskriterier för denna utredning.

Nedan presenteras riktlinjerna för bebyggelse intill transportled för farligt gods samt relevanta delar ur plan- och bygglagen, väglagen, miljöbalken och Räddningsverkets rapport Värdering av Risk (Räddningsverket, 1997).

3.1 Länsstyrelsen i Dalarnas län

Länsstyrelsen i Dalarnas län har i en rapport redovisat riktlinjer för rekommenderade skyddsavstånd med avseende på närhet till led för farligt gods (Länsstyrelsen i Dalarnas Län, 2012). Följande gäller enligt riktlinjerna:

Området 0-30 meter från riskkällan

Här tillåts odlingar, trafikytor, ytparkering och friluftsområden. Då det finns risk för mekanisk påverkan från avkörande fordon inom 30 m och då samtliga ADR-klasser kan påverka detta område ska området utformas så att få personer vistas inom detta område.

Området 30-70 meter från riskkällan

Även i detta område bör markanvändningen utformas så att det inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Här tillåts exempelvis bilservice, industrier, mindre handel, tekniska anläggningar, övrig parkering och lager.

Området 70-150 meter från riskkällan

Inom detta område kan de flesta typer av markanvändning förläggas utan särskilda åtgärder eller analyser förutom den användning som innefattar särskilt utsatta personer eller har hög persontäthet.

Området bortanför 150 meter från riskkällan

Bortanför 150 meter är det svårt att påvisa nyttan med ytterligare skyddsavstånd. Alla former av bebyggelse är oftast lämplig att uppföra med avseende på farligt gods eftersom individriskkurvan har minskat så pass mycket att risknivån ligger på en acceptabel nivå. Det kan finnas undantag där längre skyddsavstånd krävs, till exempel om en mycket personintensiv verksamhet planeras intill led med mycket omfattande transporter av farliga ämnen.

Kvalitativ och kvantitativ riskanalys

Om ovan nämnda skyddsavstånd upprätthålls behöver vanligtvis inga ytterligare skyddsåtgärder vidtas. Dock ska alltid en lämplighetsbedömning göras vid etablering av verksamhet inom 150 meter från transportled med farligt gods. Om den föreslagna markanvändningen avviker från skyddsavstånden bör en inledande kvalitativ riskanalys göras. Detta för att identifiera om det på platsen finns unika förutsättningar eller går att skapa sådana förhållanden att det är lämpligt att göra avsteg från avstånden.

Beroende på förhållanden som finns på platsen kan en kvantitativ analys behöva göras. Detta gäller till exempel om den kvalitativa analysen inte direkt visar att förutsättningar på platsen väger upp avsteg från skyddsavstånden. Den kvantitativa riskanalysen ska beräkna individ- och samhällsrisker och risknivåerna ska värderas utifrån Det Norske Veritas (DNV) kriterier (beskrivna i avsnitt 3.5).

3.2 Plan- och bygglagen

I Plan- och bygglagen (SFS 2010:900, 2010) anges att vid planläggning och i ärenden om bygglov eller förhandsbesked ska bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet samt risken för olyckor.

Planläggning och prövningen i ärenden om lov eller förhandsbesked enligt lagen ska syfta till att mark- och vattenområden används för det eller de ändamål som områdena är mest lämpade för med hänsyn till beskaffenhet, läge och behov. Företräde ska ges åt sådan användning som från allmän synpunkt medför en god hushållning.

3.3 Miljöbalken

Miljöbalken syftar till att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö. Detta innebär bland annat att balken ska tillämpas så att människor och miljön skyddas mot skador.

3.4 Väglagen

I närheten av allmänna vägar ska byggnader och andra föremål som kan påverka trafiksäkerheten undvikas. I väglagen anges att:

"Inom ett avstånd av tolv meter från ett vägområde får inte utan länsstyrelsens tillstånd uppföras byggnader, göras tillbyggnader eller utföras andra anläggningar eller vidtas andra sådana åtgärder som kan inverka menligt på trafiksäkerheten. Länsstyrelsen kan, om det är nödvändigt med hänsyn till trafiksäkerheten, föreskriva att avståndet ökas, dock högst till 50 meter".

3.5 Värdering av risk

I Räddningsverkets (nuvarande Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap) rapport *Värdering av risk* (1997) diskuteras hur risker ska värderas i Sverige och förslag på principer för detta ges. Det ursprungliga syftet med rapporten var att verka som en startpunkt för diskussion gällande riskkriterier.

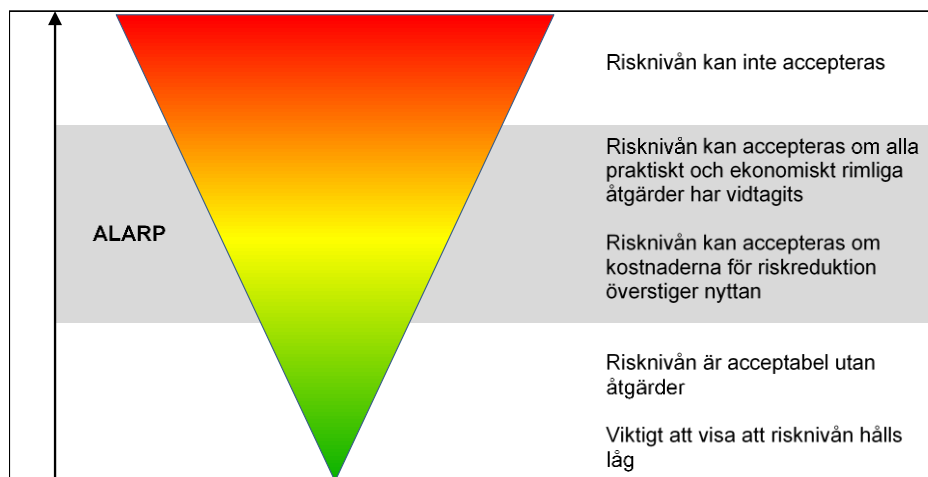
Rimlighetsprincipen: En verksamhet bör inte innebära risker som med rimliga medel kan undvikas. Detta innebär att risker som med teknisk och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras alltid skall åtgärdas, oavsett risknivå.

Proportionalitetsprincipen: De totala risker som en verksamhet medför bör inte vara oproportionerligt stora jämfört med den nytta som verksamheten medför.

Fördelningsprincipen: Riskerna bör vara skäligt fördelade inom samhället i relation till de positiva effekter som verksamheten medför. Detta innebär att enskilda personer eller grupper inte bör utsättas för oproportionerligt stora risker i förhållande till de fördelar som verksamheten innebär för dem.

Principen om undvikande av katastrofer: Riskerna bör hellre realiseras i olyckor med begränsade konsekvenser som kan hanteras av tillgängliga beredskapsresurser än i katastrofer.

I rapporten (Räddningsverket, 1997) presenteras även ALARP-konceptet¹, vilket är en vanligt förekommande princip för att sätta kriterier för beräknade risknivåer (se Figur 7).



Figur 7. Förslag till uppbyggnad av riskvärderingskriterier.

¹ As Low As Reasonably Practicable. Engelska ungefärligt översatt: så låg som är praktiskt möjligt och rimligt.

4. Riskbedömning

En riskbedömning innefattar riskidentifiering, riskanalys och riskvärdering.

En riskidentifiering innebär att en inventering av potentiella händelseförlopp för olycka med farligt gods sammanställs. I riskidentifiering beskrivs också de olika godsklasserna kortfattat samt hur transporter av farligt gods fördelas procentuellt mellan de olika klasserna. Riskidentifieringen görs i avsnitt 4.1.

I en riskanalys görs en uppskattning av hur sannolikt det är att en olycka med farligt gods inträffar samt vilka eventuella konsekvenser en olycka kan leda till. Riskanalysen kan göras både kvalitativt (beskrivande i text) eller kvantitativt (med beräkningar). I aktuellt fall görs analysen kvalitativt.

Efter riskanalysen följer en värdering av risken. Riskvärderingen syftar till att avgöra om olycksriskerna kan accepteras eller ej samt om riskreducerande åtgärder bedöms vara motiverade för att reducera risknivån. Riskanalysen och riskvärderingen har i denna rapport vävt samman och presenteras i avsnitt 4.2.

4.1 Riskidentifiering

Farligt gods definieras som ämnen och produkter som har sådana farliga egenskaper att de vid en olycka eller felaktig hantering vid transport och lagring kan skada människor, miljö och egendom. Vissa ämnen utgör en mer direkt risk och andra ämnen utgör en risk först efter långvarig exponering. Farligt gods delas enligt MSBFS 2012:7 ADR-S in i nio huvudklasser utefter deras egenskaper (MSB, 2020), se Tabell 1 nedan.

Tabell 1 Klasser av farligt gods enligt ADR-S.

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

Det är främst farligt gods i klasserna 1 (explosiva ämnen), 2.1 (brandfarliga gaser), 2.3 (giftiga gaser), 3 (brandfarliga vätskor), 5.1 (oxiderande ämnen) samt 5.2 (organiska peroxider) som förväntas kunna leda till dödliga konsekvenser på så långa avstånd att det är relevant avseende fysisk planering intill transportleden. Därför är det dessa klasser som ingår i bedömning av risknivåer i denna riskutredning.

I den tillgängliga statistiken för Sverige delas inte klasserna upp i underklasser. Detta är särskilt avgörande för klass 2, gaser eftersom det endast är klass 2.1 och 2.3 som utgör risk för omgivningen och deras riskkaraktär skiljer sig åt. Andelen brandfarlig och giftig gas av klass 2 uppskattas därför från den kartläggning av transporter med farligt gods som genomfördes av Räddningsverket 2007, där klass 2.1 och 2.3 anges utgöra ca 24 % respektive 0,16 % av klass 2.

Tabell 2. Fördelningen av antalet körda kilometer i Sverige per respektive ADR-klass.

| | Andel av totala antalet körda km |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| ADR 1 – Explosiva ämnen | 0,03 % |
| ADR 2.1 - Brandfarlig gas | 6,9 % |
| ADR 2.3 - Giftig gas | 0,046 % |
| ADR 3 - Brandfarlig vätska | 47 % |
| ADR 5 - Oxiderande ämne och peroxider | 2,2 % |

Enligt en tidigare genomförd riskutredning på riksväg 66 (WSP, 2018) har en mindre analys av farligt gods på riksväg 66 genomförts. Enligt denna är det troligt att de flesta transporter består av brandfarlig vätska och går till närliggande bensinstationer. Vissa transporter kan också bestå av gas, främst brandfarlig gas. Det förekommer därför stora osäkerheter i dessa antaganden och det går inte att utesluta att andra typer av farligt gods-transporter också passerar på vägen förbi planområdet. Det troligaste är dock att en övervägande del av transporterarna består av brandfarlig vätska.

Transporter av farligt gods på väg ska ske enligt de lagar och förordningar som gäller, vilket bland annat ställer krav på tankar och behållare. Utformningen av dessa utgör därför i sig en teknisk riskreducerande barriär.

Utsläpp av farligt gods kan ske på flera sätt, exempelvis genom mekanisk påverkan i samband med avåkning, kollision mellan fordon, läckage från felaktiga tankar eller genom sabotage och terrorism. Sabotage och terrorism riktat mot lastbilar med farligt gods har lyckligtvis, hittills, inte inträffat i någon omfattning som gör det möjligt att uppskatta sannolikheten för detta.

Läckage från tankar eller behållare kan förekomma, och om det inte upptäcks i tid kan det i värsta fall ge upphov till eskalerande förlopp med allvarliga konsekvenser. Läckage från vagnar bedöms dock i första hand vara en risk som är relevant att hantera på anläggningar där fordonen parkeras och i samband med lastning och lossning.

Risken analysen utgår därmed från att trafikolyckor (både singelolyckor och olyckor med flera fordon) är den grundläggande händelse som kan leda till olycka där farligt gods kan utgöra en fara för omgivningen. I Sverige inträffar varje år trafikolyckor med lastbilar som transporterar farligt gods, i de flesta fall utan några allvarliga effekter på omgivningen. Utsläpp av farligt gods sker, men är

vanligen inte allvarligare än att det kan hanteras av räddningstjänst eller saneringsfirmor.

På grund av sina farliga egenskaper omfattas farligt gods av särskilda krav vid transport (exempelvis krav på skyltning av fordonet). Detta då ämnena har egenskaper som vid en olycka eller felaktig hantering kan utgöra en fara för människor, miljö eller egendom. Vissa ämnen utgör en mer direkt risk och andra ämnen utgör en risk först efter långvarig exponering.

I avsnitt 4.2 beskrivs de ADR-klasser av farligt gods som kan medföra skada eller dödsfall för människor på längre avstånd än i utsläppets absoluta närhet.

4.2 Riskanalys och riskvärdering

Riskanalysens syfte är att bedöma sannolikheten och konsekvenserna av en olycka med farligt gods. Riskvärderingen handlar om att avgöra om risken är acceptabel eller inte.

Nedan följer en beskrivning av de ADR-klasser av farligt gods som förväntas kunna leda till dödliga konsekvenser på långa avstånd, och som därför är relevanta att ta hänsyn till vid den fysiska planeringen av planområdet vid riksväg 66.

4.2.1 Explosiva ämnen

Exempel på explosiva varor är ammunition, tårgas, krut, fyrverkerier och trotyl. Vid en antändning av explosiva varor uppstår en kraftig och kortvarig tryckvåg som kan skada människor och byggnader.

För transport av explosiva varor finns omfattande bestämmelser och restriktioner för att minska sannolikheten för olyckor och begränsa konsekvenser vid olyckor.

Det är endast så kallade massexplosiva varor (ADR/RID-klass 1.1) som bedöms kunna skada människor allvarligt på längre avstånd än ett 10-tal meter (Stadsbyggnadskontoret Göteborg, 1999). Massexplosiva varor är explosiva ämnen som har en benägenhet att explodera i sin helhet och därför åstadkomma stora skador. Transporter av sådana är ovanliga.

Sannolikheten för att olycka med explosiva varor inträffar på riksväg 66 i närheten av aktuellt planområde bedöms vara mycket låg. Detta beror främst på att transporter av explosiva varor troligtvis inte förekommer eller förekommer mycket sällan förbi området. Konsekvenserna om en olycka med explosiva varor sker kan dock bli stora. På grund av den låga sannolikheten för olycka och den relativt låga persontätheten i området bedöms dock den sammanvägda risken som mycket liten.

4.2.2 Brandfarliga gaser

Vid ett läckage av brandfarliga gaser kan utsläppet antända direkt, inte antända alls eller så sker en fördröjd antändning. När eller om gasen antänder får stor inverkan på konsekvensernas omfattning.

Om ett utsläpp sker är skadeområdet starkt beroende av utsläppets storlek, vind- och väderförhållanden samt geografiska- och topografiska förhållanden inom planområdet.

Antänds ett utsläpp av brandfarlig gas är det främst följande tre scenarier som är relevanta att beakta:

Jetflamma: Gasen skulle kunna antända direkt efter utsläppet och ge upphov till jetflamma. Beroende på utsläppets storlek och trycket i det tryckkärl som gasen förvaras i kan jetflamman nå storlekar på från några få meter upp till 75 meter. Jetflamman kan skada människor och egendom dels genom en direkt träff av jetflamman, dels genom värmestrålning från flammen. Ett troligt konsekvensavstånd för jetflamma är ca 25 meter (Sweco, 2020).

Gasmolnsbrand eller gasmolnsexplosion: Dessa skadehändelser kan inträffa om inte gasmolnet antänder direkt efter att utsläppet inträffat. Ett gasmoln kan då driva iväg i vindriktningen och antända långt ifrån utsläppskällan. Vid en gasmolnsbrand bedöms endast allvarliga skador uppstå på de personer och byggnader som är inom molnet. Vid en gasmolnsexplosion kan en tryckvåg uppstå som skadar byggnader och i sin tur människor utanför gasmolnet. För att en gasmolnsexplosion ska inträffa krävs dock mycket stora mängder gas i gasmolnet och gasen måste vara väl omblandad med luft så att explosiva koncentrationer uppstår. Ett troligt konsekvensavstånd för gasmolnsexplosion är ca 30 meter (Sweco, 2020).

BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) kan inträffa om ett tryckkärl med kondenserad brandfarlig gas utsätts för extrem upphettning. Tryckkärllet förlorar då sin tryckbärande förmåga och briserar med ett stort eldklot som följd. Människor och egendom kan då skadas av värmestrålning och splitter eller stora kaststycken från t.ex. tryckkärllet. Denna händelse förväntas endas ske som en dominoeffekt av en jetflamma eller pölbrand, som i sin tur hettar upp det lastade tryckkärllet. En BLEVE är därmed mycket osannolik och bedöms inte relevant att vidta riktade åtgärder mot.

Sannolikt passerar endast mycket få transporter med brandfarlig gas på riksväg 66 förbi planområdet. Sannolikheten för olycka med utsläpp och antändning bedöms därför vara mycket liten. Avståndet mellan vägen och närmsta bebyggelse medför också en riskreducerande effekt i de fall olycka faktiskt inträffar. Den sammanvägda risken utifrån aktuella förutsättningar bedöms därför som liten.

4.2.3 Giftiga gaser

Farligt godsklass 2.3, giftiga gaser, kan ha en starkt toxisk effekt om människor exponeras för något av dessa ämnen. Konsekvenserna som uppstår vid ett utsläpp av giftig gas beror bland annat på läckagets storlek, gasens toxicitet, vind- och väderförhållanden och områdets topografiska förutsättningar.

Exempel på mycket giftiga gaser som transporteras på svenska trafikleder är klor, ammoniak och svaveldioxid.

Troligtvis är antalet transporter av giftig gas på riksväg 66 mycket få, om ens några alls. Sannolikheten för att en olycka med giftig gas inträffar är mycket låg, konsekvenserna kan dock bli allvarliga. Sammantaget bedöms dock riskbidraget vara lågt.

4.2.4 Brandfarliga vätskor

Brandfarliga vätskor är den farligt godsklass som, enligt nationell statistik, är den vanligast förekommande klassen av farligt gods som transporteras i Sverige. Några exempel på brandfarliga vätskor är bensin, E85 (etanol) och

diesel. Troligtvis består den största andelen av farligt gods-transporter på riksväg 66 av transporter med brandfarlig vätska.

Vid ett utsläpp av brandfarlig vätska skulle människor i närheten av utsläppet kunna skadas allvarligt om utsläppet antänder. De fysikaliska egenskaperna hos olika brandfarliga vätskor gör att de har olika stor benägenhet att antända, exempelvis antänder bensin och E85 lättare än diesel som har en högre flampunkt.

Ett utsläpp av en brandfarlig vätska med efterföljande antändning resulterar sannolikt i en pölbrand. Konsekvenserna för människor av denna händelse härleds främst till den värmestrålning som pölbranden ger upphov till. Ett troligt konsekvensavstånd för pölbrand är ca 20 meter från utsläppsplatsen och som längst ca 45 meter (Sweco, 2020). Sannolikhet för antändning av vätskepöl vid olycka på väg uppskattas vanligen till ca 3 % (WSP, 2016) (WUZ, 2016), vilket baseras på en riskanalys som gjordes 1993 för Storbritannien (Purdy, 1993).

Gasmolnsbrand är ett annat scenario som ett utsläpp av brandfarlig vätska kan leda till. Om ett stort utsläpp sker en varm dag och vätskan är flyktig skulle ett ångmoln kunna bildas och driva iväg. Ångmolnet skulle sedan kunna antända och skada människor och byggnader bortom utsläppsplatsen. Denna händelse bedöms dock som mindre sannolik och antas ske i ca 1,5 % av fallen när en olycka med utsläpp inträffat.

Brandfarlig vätska ger erfarenhetsmässigt det största riskbidraget för bebyggelse nära transportled (inom cirka 30-40 meter) för farligt gods eftersom detta är den ADR-klass som enligt nationell statistik förekommer i störst utsträckning på svenska vägar. Dock är konsekvensavstånden generellt relativt korta varför avstånd är en mycket effektiv åtgärd. Detta förutsatt att de lokala förhållanden t.ex. höjdförhållanden inte är ogynnsamma.

I aktuellt fall föreligger ett avstånd om ca 40 meter mellan vägen och planerad bebyggelse vilket i sig fungerar som en god riskreducerande åtgärd. Topografin mellan planområdet och vägen är också mycket fördelaktig. Ett avåkande fordon hamnar med stor sannolikhet mycket nära vägen och ett eventuellt utsläpp av brandfarlig vätska förväntas därmed inte hamna nära planerad bebyggelse. Höjdskillnaderna på ca 2-4 meter mellan vägen och områdena för bebyggelse hindrar vätska att rinna in mot planområdet. Om antändning av ett utsläpp sker kommer detta sannolikt ske på eller mycket nära riksväg 66. Sannolikheten att allvarliga konsekvenser sker inom områdena för bebyggelse är därmed mycket liten. Den sammanvägda risken bedöms vara liten.

4.2.5 Oxiderande ämnen och organiska peroxider

Oxiderande ämnen (RID-klass 5.1) är klassade som farliga i den mån att de kan fungera som katalysatorer vid brandförlopp. Om ämnet kommer i kontakt med brännbart, organiskt material (t ex diesel, motorolja etc.) kan det leda till självantändning och kraftiga brand- eller explosionsförlopp.

De ämnen som bedöms kunna leda till kraftiga brand- och explosionsförlopp är i huvudsak ej stabiliserade väteperoxider och vattenlösningar av väteperoxider med över 60 % väteperoxid. För att stabilisera det oxiderande ämnet blandas ofta en stabilisator, flegmatiseringsmedel, in för att minska reaktionsbenägenheten.

Sannolikheten för en detonation med ämnen i klass 5.1. eller 5.2 bedöms som låg. Konsekvenserna kan dock bli stora. Sammantaget bedöms riskbidraget i

aktuellt fall vara lågt, främst eftersom det med stor sannolikhet går mycket få transporter, om ens några, med oxiderande ämnen eller organiska peroxider på riksväg 66.

5. Riskreducerande åtgärder

Risken för olycka med farligt gods bedöms i aktuellt fall vara låg. Enligt rimlighetsprincipen ska dock risker som med tekniskt och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras alltid åtgärdas. Därför bedöms vissa riskreducerande åtgärder vara rimliga att vidta.

Enligt Dalarnas läns riktlinjer för fysisk planering intill transportled för farligt gods kan de flesta typer av markanvändning förläggas bortanför 70 meter från riskkällan utan särskilda åtgärder eller analyser (Länsstyrelsen i Dalarnas Län, 2012). Denna markanvändning innefattar bland annat bostäder i högst två plan. Åtgärderna som rekommenderas för bebyggelsen inom aktuell detaljplan gäller därför endast för bebyggelsen inom 70 meter från riksväg 66.

5.1 Aktuella riskreducerande åtgärder

De åtgärder som bedöms rimliga att vidta på bebyggelse inom 70 meter från riksväg 66 är följande:

- Ett skyddsavstånd om minst 40 meter ska föreligga mellan riksväg 66 (vägkant) och närmsta bebyggelse (har antagits som en förutsättning för bedömningen).
- Utrymningsväg eller huvudentré ska placeras på en sida av bebyggelsen som inte vetter direkt mot riksväg 66.
- Ventilation eller friskluftsintag ska placeras på en sida av bebyggelsen som inte vetter direkt mot riksväg 66, alternativt på tak.

Vid önskemål om kortare skyddsavstånd mellan vägen och bebyggelsen behövs en mer detaljerad riskbedömning baserad på beräkningar av sannolikhet och konsekvens.

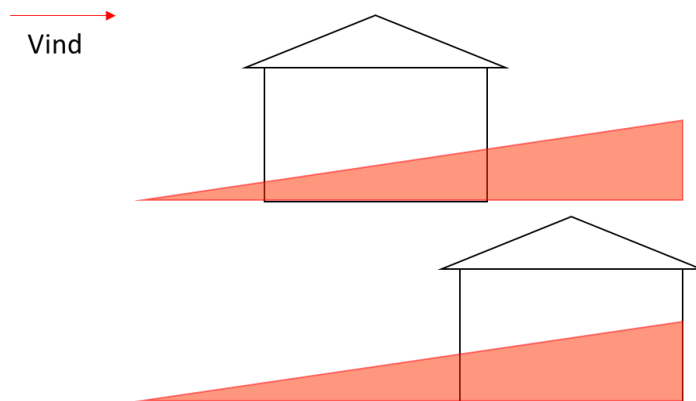
5.2 Beskrivning av riskreducerande åtgärder

5.2.1 Ventilationsåtgärder

Friskluftsintagen på bebyggelse bör placeras på en fasad som vetter bort från vägen, alternativt på tak. Syftet med åtgärden är att minska den mängd brandfarlig och giftig gas samt rökgaser som kan komma in i byggnaden vid en olycka med farligt gods.

De giftiga gaser som transporteras under tryck beter sig vid ett utsläpp som tyngre än luft och stiger inte omedelbart utan sprids längs marken med vinden

tills de värmts upp av omgivningen, se Figur 8 (Thomasson, 2017). Betydelsen av att placera ventilationsintag högt är större ju närmare riskkällan intaget ligger, på längre avstånd har gasmolnet fått en större utbredning i höjddled, samtidigt som koncentrationerna är lägre.



Figur 8. Utsläpp av kylt ammoniakgas sprids inledningsvis längs marken som en tung gas, men stiger ju mer den värms upp av omgivningen. Att placera friskluftsintag högt ger mer effekt ju närmre utsläppet byggnaden ligger.

5.2.2 Disposition av byggnad

Disposition av bebyggelse så att t.ex. utrymningsvägar och entréer placeras i skydd av byggnaden i förhållande till riskkällan ger en ökad säkerhet vid olycka. Huruvida dessa åtgärder går att reglera i detaljplan samt hur dessa skyddsåtgärder kan säkerställas över tid, vid t.ex. ändring av byggnaden, kan kanske inte kontrolleras. En sådan åtgärd begränsar även byggnadens användning. Genom att inte uppmana till stadigvarande vistelse på de delar av planområdet som ligger öppna mot och närmast vägen minskar risken för att människor som vistas utomhus inom planområdet skadas om en farligt godsolycka inträffar. Om ovanstående kan säkerställas bedöms viss riskreducerande effekt erhållas från olyckor med splitter, strålning, gasmolnsexplosion och jetflamma.

Att kunna utrymma byggnaden på sida bort från vägen vid en brand eller annan olycka med farligt gods bedöms vara en rimlig åtgärd oavsett risknivå och bör därför vidtas. Människor har en tendens att utrymma samma väg som de kom in (Räddningsverket, 2001). Därför rekommenderas att denna utrymningsväg utgörs av huvudentré.

6. Slutsats

Aktuell detaljplan ska möjliggöras för bostadsbebyggelse. Enligt denna bedömning är risken för småbostadshus acceptabel givet att vissa mindre riskreducerande åtgärder vidtas. Observera att det endast är småbostadshus som kan etableras inom området med de åtgärder som är rekommenderade i denna riskutredning. Vid förändring av detaljplanen eller vid förändring av planens kringliggande förutsättning (trafik, topografi etc.) måste en ny riskutredning genomföras.

I aktuellt fall bedöms risken för olycka med farligt gods vara låg. Enligt rimlighetsprincipen ska dock risker som med tekniskt och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras alltid åtgärdas.

De åtgärder som bedöms rimliga att vidta på bebyggelse inom 70 meter från riksväg 66 är följande:

- Ett skyddsavstånd om minst 40 meter ska föreligga mellan riksväg 66 (vägkant) och närmsta bebyggelse (har antagits som en förutsättning för bedömningen).
- Utrymningsväg eller huvudentré ska placeras på en sida av bebyggelsen som inte vetter direkt mot riksväg 66.
- Ventilation/friskluftsintag ska placeras på en sida av bebyggelsen som inte vetter direkt mot riksväg 66, alternativt på tak.

Vid önskemål om kortare skyddsavstånd mellan vägen och bebyggelsen behövs en mer detaljerad riskbedömning baserad på beräkningar av sannolikhet och konsekvens.

7. Referenser

- Lantmäteriet. (2021). *Min karta*. Hämtat från <https://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/Kartor/min-karta/>
- Länsstyrelsen i Dalarnas Län. (2012). *Farligt gods: riskhantering i fysisk planering. Vägledning för planläggning intill transportleder för farligt gods*. Länsstyrelsen i Dalarnas Län.
- MSB. (2020). *ADR-S 2021 Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transporter av farligt gods på väg och i terräng. MSBFS 2021:9*.
- Purdy. (1993). *Risk analysis of the transportation of dangerous goods by road and rail*.
- Räddningsverket. (1997). *Värdering av Risk*. Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) fd Räddningsverket.
- Räddningsverket. (2001). *Tid för utrymning*.
- SFS 2010:900. (2010). Plan- och bygglag. Stockholm: Näringsdepartementet RSN.
- Stadsbyggnadskontoret Göteborg. (1999). *Översiktsplan för Göteborg - fördjupad för sektorn transporter av farligt gods*.
- Sweco. (2020). *Riskutredning av transporter med farligt gods på väg och järnväg i Markaryds tätort, stöd till fysisk planering*.
- Thomasson. (2017). *Riskreducerande åtgärder Effektutvärdering med tillämpning på transport av farligt gods. Examensarbete vid Lunds tekniska högskola*.
- Trafikverket. (2019). *NVDB på webb*. Hämtat från Nationell vägdatabas: <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket> [2020-11-30]
- Trafikverket. (2021). *Effekter vid väganalyser (EVA)*. Hämtat från <https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/EVA/>
- WSP. (2016). *Detaljerad riskbedömning för vägplan. Transport av farligt gods på väg. Trafikplats Fagrabäck, Växjö kommun*.
- WSP. (2018). *Detaljerad riskbedömning för detaljplan Västra Sälen 7:186, Malung-Sälens kommun*.
- WUZ. (2016). *Skyddsavstånd till transportleder för farligt gods, översiktlig riskanalys för väg och järnväg i Borås Stad*.