

2017-10-06 Slutversion

Riskutredning Riksväg 66 (Fjällvägen) öster Högfjällshotellet Sälen



Inledning

IglooStar AB undersöker förutsättningslöst möjligheten att exploatera fastigheten Västra Sälen 5:544 i Malung-Sälens kommun. Fastigheten sträcker sig längs Rv 66 (Fjällvägen), från Gammalgården i öster till Högfjällshotellet i väster (se Figur 1), en sträcka på ca 800 meter.

Syftet med denna riskutredning är att på ett tidigt stadi i planarbetet utreda vart minsta byggavstånd till Rv 66 går. Detta gäller både norr och söder om vägen, dock med fokus på det smalare markavsnittet söder om Rv 66.

Denna riskutredning fokuserar främst på riskerna med transport av farligt gods på väg och vilka åtgärder som eventuellt behövs för att möta dessa.

Risikutredningen följer de direktiv som ges i vägledning för planläggning intill transportleder för farligt gods, utgiven av Länsstyrelsen i Dalarnas län.

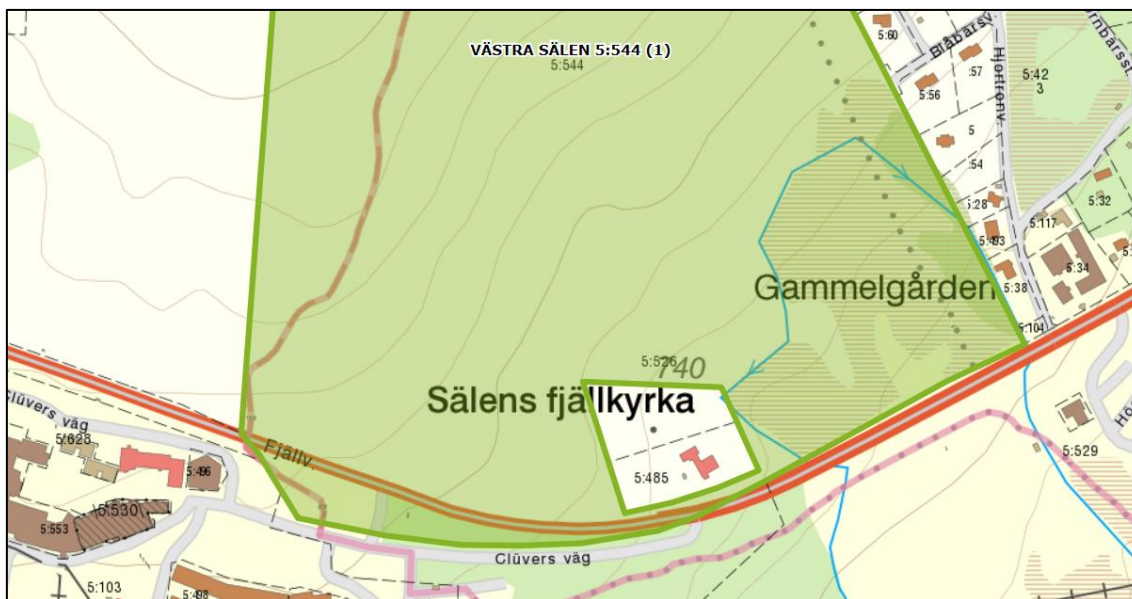
Avgränsningar

Detta PM berör plötsligt inträffande händelser i samband med transporter av främst farligt gods på Rv 66 förbi det aktuella området. Eventuella långtidseffekter på grund av den normala trafiken, luftföroreningar etc. berörs inte.

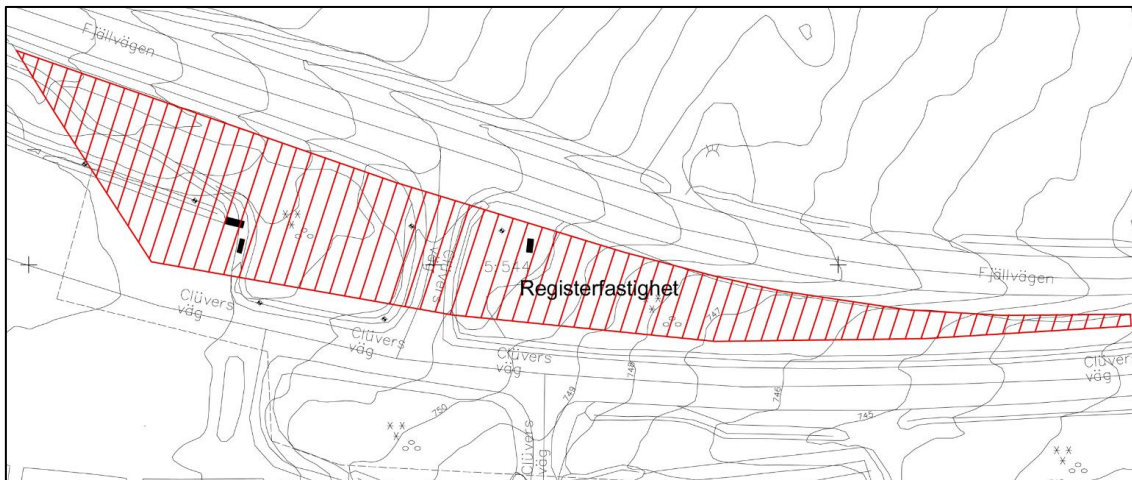
Utredningen inkluderar en inventering av volymer och godsslag som transporteras på Rv 66. Resultatet ställs i relation till beräknade konsekvenser och rimliga skyddsavstånd. Utredningen omfattar en förutsättningslös exploatering på fastigheten Västra Sälen 5:544. En mindre del av fastigheten är belägen söder om vägen (se Figur 2) och den största delen norr om vägen (se Figur 1). Fastigheten omfattar totalt ca 34 Ha.

Beräkningar och slutsatser i denna utredning är generella för hela den aktuella vägsträckan av Rv 66 men med fokus på marken söder om vägen.

Bedömningar och slutsatser i denna rapport baseras på befintliga uppgifter i offentlig statistik, rapporter m.m. Sweco har förlitat sig på att såväl muntlig som skriftlig information som tillhandahållits är korrekt och fullständig. Inga mätningar i fält har genomförts.



Figur 1. Översiktlig bild planområdets geografiska belägenhet.



Figur 2. Översiktlig bild planområdet belägenhet söder om Rv 66.

Definitioner

Risk

Risk definieras här som en sammanvägning av sannolikheten för att en (negativ) händelse ska inträffa och de konsekvenser den medför.

Farligt gods

Farligt gods är ett samlingsbegrepp för ämnen och produkter som har sådana farliga egenskaper att de kan skada människor, miljö, egendom och annat gods om de inte hanteras rätt under transport.

Olycka med farligt gods

Olycka med farligt gods innebär här en olycka där det farliga godset kommer ut i omgivningen. En tankbil som kör av vägen och välter utan att godset kommer ut innebär således inte en olycka med farligt gods. Om tanken däremot skadas så allvarligt att ett utflöde uppstår är det att betrakta som en olycka med farligt gods.

Riskbegreppet och riskutredning

Med risk avses både sannolikhet för och konsekvens av olycksituationer. Denna definition innebär därmed att man inte bara måste värdera vilka konsekvenser olycksituationer kan leda till utan även hur ofta de förväntas inträffa.

Skall man påverka risknivån till det bättre kan man sålunda verka för att antingen minska sannolikheten för en olycka eller genomföra åtgärder som syftar till att minska konsekvenserna.

Det finns många metoder för att uppskatta eller beräkna risken av en viss verksamhet eller en planerad åtgärd, d.v.s. att genomföra en riskanalys. Val av metod beror i regel på vilken typ av verksamhet eller åtgärd som ska bedömas. Metodvalet påverkas även om riskanalysen skall

vara av en mer övergripande kvalitativ karaktär eller om en noggrannare så kallad kvantitativ analys skall göras.

Då risknivån för en viss verksamhet eller åtgärd beräknats uppstår frågan om risken kan accepteras eller om den måste reduceras med olika säkerhetskörande åtgärder. Till skillnad från exempelvis Nederländerna finns ingen lagstadgad och enhetlig ambitionsnivå för acceptabel risk i Sverige. Ett flertal kriterier finns dock framtagna för olika sammanhang.

Principer för riskvärdering

I Sverige finns inga lagstadgade kriterier för att värdera om en risk är acceptabel eller ej. I MSB:s rapport "Värdering av risk" rekommenderas fyra principer tillämpas i tillägg till de mer kvantifierbara värden som använts i ovanstående avsnitt. De fyra principerna för riskvärdering och värdering av riskminskande åtgärder är:

Rimlighetsprincipen

En verksamhet bör inte innebära risker som med rimliga medel kan undvikas. Detta innebär att risker som med tekniskt eller 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 de fördelar (intäkter, produkter, tjänster etc.) som verksamheten medför.

Fördelningsprincipen

Riskerna bör vara skäligt fördelade inom samhället i relation till de fördelar 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

Risker bör hellre realiseras i flera mindre olyckor med begränsade konsekvenser som kan hanteras av tillgängliga beredskapsresurser än i enstaka katastrofer.

Genomförande

Analysarbetet har genomförts i följande steg:

1. Granskning av ingående underlagsmaterial
2. Framtagning av olyckskatalog
3. Uppskattning av sannolikhet för olyckor
4. Uppskattning av konsekvenser för olyckor
5. Sammanfattande riskbedömning med eventuella förslag till riskreducerande åtgärder

Erforderliga uppgifter om planområdet och dess omgivning (indata till analysarbetet) har i första hand hämtats från Trafikverket, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap samt beställaren IglooStar AB.

Förutsättningar

Trafiksituationen

Väg 66 utgör en rekommenderad led för transporter av farligt gods. Årsmedeldygnstrafiken (ÅDT) för vägavsnittet som passerar det aktuella planområdet uppgick 2014 till 1110 fordon per dygn ($\pm 18\%$). Av dessa utgjordes 80 fordon per dygn av tunga fordon. Detta är den senaste registrerade mätningen enligt Trafikverkets databas. Om det högsta värdet antas samt en årlig ökning med 2 % per år till år 2030 så blir ÅDT 1798 per dygn. Detta värde används vid fortsatta beräkningar i denna riskutredning och bedöms vara konservativt.

Enligt Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) senaste kartläggning (Kartläggning av farligt godstransporter, september 2006) så är det endast brandfarlig vätska, ADR klass 3, som transporteras på väg 66. Det antas i denna utredning vara bränsleleveranser till drivmedelsstationer i närområdet. I beräkningarna antas vidare att en leverans innehåller 50 ton (bil och släp) och utifrån MSB:s karterade mängder 1998 och 2006 vara 1 leverans per dygn. Vidare i beräkningarna antas konservativt att transporterna utgörs av bensin, som har värre egenskaper än t.ex. diesel ur ett riskperspektiv.

Den framtida flygplatsen i Rörbäcksnäs innebär transport av flygbränsle. Flygbränsle klassas som brandfarlig vätska, klass 3, samma som bensin och diesel och bedöms inte påverka de slutsatser som framkommit i detta PM.

Zonindelning för riskhantering

Som utgångspunkt för riskutredningen har Länsstyrelsen i Dalarnas vägledning för planläggning intill transportleder använts. Vägledningen innebär att en riskhanteringsprocess ska genomföras när planer tas fram inom 150 meter från en farligtgodsled. Utgångspunkten är att skyddsavstånden i Tabell 1 ska hållas. Om de schablonmässiga skyddsavstånden inte kan hållas kan det krävas särskilda skyddsåtgärder, t.ex. barriärer eller byggnadstekniska åtgärder för att skydda människor som vistas inom riskområdet. Huruvida särskilda åtgärder är nödvändiga klargörs i en riskutredning.

Tabell 1. Markanvändning som normalt kan planeras utan särskild riskhantering i form av skyddsåtgärder. Vägledning enligt Länsstyrelsen i Dalarnas län.

<30 meter	30–70 m	70–150 m	>150 m
Trafikytor	Bilservice	Bostäder i högst två plan	Bostäder i mer än 2 plan
Ytparkeringar	Industrier	Kontor	Skolor
Friluftsområden	Lager	Handel	Hotell
Odlingar	Mindre handel	Mindre samlingslokaler	Vård
	Övrig parkering		Större samlingslokaler

Kriterier för acceptabel risk

Individrisk är risken för att en person som befinner sig i närheten av en riskkälla ska omkomma och definieras som:

*Individrisk = sannolikhet * andel omkomna*

Värdering av risk sker enligt DNVs riktlinjer som presenteras i *Räddningsverkets rapport Värdering av risk, Davidsson m.fl. 1997*.

Situationen bedöms i detta fall utifrån följande kriterier:

- Individriskens övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras är 10^{-5} per år
- Individriskens övre gräns för område där risker kan anses små är 10^{-7} per år

Då den möjliga byggnation som kan vara aktuell längs aktuell sträcka av Rv 66 marginellt påverkar av persontätheten i området bedöms inte samhällsriskerna utgöra en begränsande faktor eller öka riskavståndet. Det som driver riskbilden inom planområdet är individrisken.

Tänkbara olyckor

En olyckskatalog är en sammanställning av tänkbara olyckssituationer som bedöms ha avgörande inverkan på risknivån. För området presenteras aktuell lista i Tabell 2. Olyckskatalogen avser olyckssituationer som kan leda till skadade eller döda människor. Några av händelserna har i listan även kompletterats med möjliga följdhändelser som utreds vidare i samband med bedömning av sannolikhet för olycka och bedömning av olyckskonsekvenser.

Tabell 2. Olyckskatalog för aktuellt område, väg 66 (Fjällvägen).

Händelse	Möjliga följdhändelser, kommentar
Avkörning av fordon	Krockvåld
Fordonsbrand	Brandspridning till omgivning
Olycka med farligt gods	Brandspridning, kontakt med skadliga ämnen

Sannolikheten för respektive händelser och möjliga följdhändelser presenteras nedan.

Bedömning av sannolikhet för olyckor

Avkörning av fordon

Enligt frekvensberäkningarna förväntas totalt ca 0,42 trafikolyckor per år (oberoende om bilen transporterar farligt gods eller ej) på Rv 66 i höjd med det aktuella området.

För att en "normal" trafikolycka ska påverka personer inom det aktuella området krävs att olyckan leder till att ett eller flera fordon lämnar vägbanan.

Fordonsbrand

Under åren 1994–1999 rapporterades årligen i genomsnitt 64,7 fordonsbränder i Sverige vid polisrapporterade vägtrafikolyckor till Trafikverkets informationssystem för trafiksäkerhet (VITS). Under motsvarande år rapporterades ca 15 700 trafikolyckor med personskada per år. Detta ger en frekvens för brand i fordon vid olycka på $4,1 \cdot 10^{-3}$ per år, d.v.s. 0,41 % av antalet fordonsolyckor leder till brand i fordon.

Olycka med farligt gods

I denna riskanalys har det förväntade antalet olyckor med farligt gods förutsatts att följa de grundantaganden som anges i Väg- och trafikinstitutets rapportserie 387:1–63.

Detta innebär att:

- Sannolikheten för trafikolyckor som resulterar i olyckor med farligt gods skiljer sig inte från sannolikheten för motsvarande trafikolyckor som inte får denna typ av konsekvens.
- Transporter med farligt gods sker främst med tunga fordon. Det är inte sannolikt att en kollision med fotgängare, cyklist eller vilt åstadkommer sådana skador att godset kan

läcka ut. Därför betraktas inte dessa olyckor utan endast singelolyckor med tungt fordon, kollision mellan tungt fordon och annat tungt fordon samt kollision mellan tungt fordon och annat fordon.

- Antalet olyckor är direkt proportionerligt mot det totala trafikarbetet.

På Rv 66, på aktuellt vägavsnitt, förväntas i genomsnitt 0,000060 olyckor per år inträffa som är av så allvarlig art att ett utflöde av farligt gods sker. Annorlunda uttryckt innebär det att en olycka med utflöde av farligt gods kan förväntas en gång per 16 791 år.

Bedömning av konsekvenser av olyckor

Med risk avses både sannolikhet för och konsekvens av olika olyckshändelser. För att kunna göra en riskvärdering av planområdet skall konsekvenserna av olika möjliga olyckshändelser bedömas. Detta sammanvägs med de bedömda sannolikheterna för respektive händelse och utgör grunden för den sammanfattande riskbedömningen nedan. Konsekvenserna för en olycka med farligt gods kan vara skadade eller förolyckade människor. En bedömning av omfattningen görs med hänsyn till de fysikaliska effekterna hos respektive farligt gods klass, människors exponering och de lokala omständigheterna i övrigt.

Viktiga konsekvenspåverkande faktorer är t.ex. avstånd till vägen, förändrade godsmängder och godsslag, hastigheter och eventuella hinder i vägens närhet.

När det gäller möjligheten att begränsa konsekvenserna av en olycka är räddningstjänstens insatsmöjligheter av betydelse. Insattider, närhet till räddningssenheter och goda åtkomstmöjligheter till området är viktiga faktorer.

Avkörning av fordon

Konsekvensen av att fordon lämnar vägbanan är att personer i direkt närhet kan bli påkörda alternativt krockvåld mot parkerade bilar eller närliggande byggnader.

Fordonsbrand

Den mängd strålning som skulle komma att påverka området till följd av en olycka med brand i fordon beror bland annat av vilken typ av fordon som brinner (personbil, lastbil etc.), antalet fordon som brinner och var dessa fordon är placerade. Effektutvecklingen varierar mycket beroende på både typ och antal brinnande fordon.

Beaktade scenarier presenteras i Tabell 3 nedan tillsammans med de konsekvensområden inom vilka allvarliga eller dödliga skador kan uppnås. Det avstånd inom vilket personer förväntas omkomma antas vara fram till där värmestrålningens nivå överstiger 15 kW/m² vilket är en strålningsnivå som orsakar outhärdlig smärta efter kort exponering (cirka 2-3 sekunder).

Tabell 3. Kritiskt avstånd med avseende på skadlig strålningsnivå för olika fordonsscenarioer.

Fordonstyp	Utvecklad effekt (kW)	Kritiskt avstånd strålningsnivå (m)
Personbil (singelolycka)	5 000	4,0
2-3 personbilar	8 000	4,5
Tungt fordon inblandat	30 000	8,0

Detta innebär att det kritiska avståndet för att påverka personsäkerheten när det gäller brand i fordon är 8 meter från vägens kant.

Olycka med farligt gods

Klass 3 – Brandfarliga vätskor

Konsekvenserna av ett utsläpp med brandfarlig vätska beror inte så mycket på storleken på hålet som av storleken av den pöl som bildas på marken. Ju större pöl desto större blir branden och flammornas höjd om pölen antänds.

En stor brand genererar vidare en hög strålningsvärme mot människor och byggnader i dess närområde. Avstånd och vegetation dämpar strålningsvärmen. Strålningseffekten byggs upp under loppet av några minuter och människor i närheten har tid att springa undan, däremot kan strålningsvärmen medföra risk för brandspridning till byggnad.

Den brandfarliga vätskan antas vara bensin eftersom detta är ett av de vanligaste ämnena som transporteras och är extremt brandfarligt. Det antas att den brandfarliga vätskan har läckt ut och sedan antänts eftersom det är först då allvarliga konsekvenser kan uppstå för personer i närområdet. Tanken brukar vanligtvis vara uppdelad i mindre fack. Därför antas att inte all bensin läcker ut. De två scenarier som antagits är följande:

- Liten pölbrand 100 m² (radie 5,6 m)
- Stor pölbrand 400 m² (radie 11,3 m)

Konsekvensen av att en person utsätts för strålning beror av hur hög värmeinstrålningen är samt hur länge man exponeras. Samma sak gäller för byggnader som utsätts för värmeinstrålning.

Enligt FOA:s rapport "Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor" erhålls följande procent för 2:a gradens brännskada efter 20 sekunders strålning.

- 32 kW/m² 100 %
- 19 kW/m² 70 %
- 16 kW/m² 45 %
- 15 kW/m² 30 %

- 12 kW/m² 10 %

Om personer med "normal klädsel" (innebär 20 % oskyddad hud) erhåller 2: a gradens brännskador kan man anta att 15% omkommer.

Utifrån ovanstående resonemang sätts gränsvärdet för att omkomma, för de som vistas utomhus, till 15 kW/m².

Strålningen från en pölbrand är inte lika fram till kanten av riskområdet utan sjunker gradvis med avståndet

De personer som befinner sig inomhus skyddas av byggnaden från strålningen.

För byggnader som ligger inom riskzonen för stor pölbrand finns risk att fatta eld som kan sprida sig vidare i byggnaden. Den strålning som är kritisk för brandspridning antas till 15 kW/m² om inga byggnadstekniska åtgärder har vidtagits. Det motsvarar den strålning som antänder en oskyddad träfasad efter 30 minuter.

Individrisk

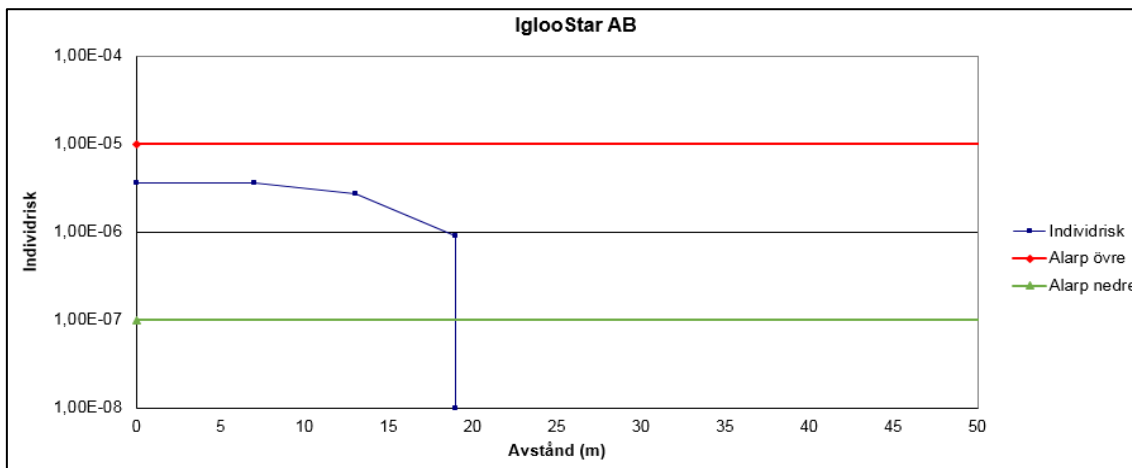
Värdering av risk sker, som beskrivits tidigare, enligt DNVs riktlinjer som presenteras i *Räddningsverkets rapport Värdering av risk, Davidsson m.fl. 1997*.

Situationen bedöms i detta fall utifrån följande kriterier:

- Individriskens övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras är 10⁻⁵ per år
- Individriskens övre gräns för område där risker kan anses små är 10⁻⁷ per år

Den totala individrisk en person utsätts för avseende farligtgodstransporter är summan av den ackumulerade individrisken som de olika olycksscenarierna ger upphov till.

Individrisken är som störst utomhus närmast Rv 66 och minskar med avståndet från vägen.



Figur 3. Individrisk för aktuellt område, väg 66 (Fjällvägen).

Denna riskutredning visar att gränsen för den s.k. nedre ALARP (As Low As Reasonable Practicable) - linjen är vid 19 meter. Detta innebär att exploatering längre än 19 meter från kanten av Rv 66 kan genomföras utan åtgärder av all bebyggelse. För exploatering som innebär stadigvarande vistelse närmare Rv 66 än 19 meter krävs riskreducerande åtgärder. Dessa diskuteras mer i detalj nedan.

Känslighetsanalys

Beräkningarna i denna utredning har genomförts med en uppräknig av ÅDT till år 2030 och mängder transport av farligt gods har beräknats konservativt.

Osäkerheter

I ovanstående beräkningar används bensin som representativt ämne för brännbara vätskor. Detta får anses vara ett konservativt antagande. Bensin är mer brandfarligt än t.ex. diesel, flygbränsle och eldningsolja som också transporteras i stora volymer på vägarna i Sverige.

Sammanfattande riskbedömning

Syftet med riskutredningen är att undersöka om olycksriskerna avseende avåkning fordon, fordonsbrand och transporter av farligt gods är acceptabla på ett givet avstånd till vägkant eller som i denna riskutredning att beräkna det avstånd, från vägkant, på vilket byggnation kan ske utan riskreducerande åtgärder

På Rv 66 är det transporten av brandfarliga vätskor som driver risken, och då främst individrisken.

Denna riskutredning visar att gränsen för den s.k. nedre ALARP (As Low As Reasonable Practicable) - linjen, utan riskreducerande åtgärder, är 19 meter längs hela aktuell sträcka av Rv 66, både norr och söder Rv 66. Detta innebär att byggnader för stadigvarande vistelse såsom bostäder, kontor, handel, restaurang och hotell kan uppföras på ett avstånd av 19 meter, eller längre, från vägkanten av Rv 66, utan begränsning av våningsplan eller riskreducerande åtgärder.

Byggnader vilka ej innebär stadigvarande vistelse såsom lager, förråd och parkering kan, utan riskreducerande åtgärder, uppföras på ett avstånd om närmare än 19 meter från vägkant på Rv 66.

I det fall att byggnader för stadigvarande vistelse skall uppföras närmare Rv 66 än 19 meter så krävs riskreducerande åtgärder. Riskreducerande åtgärder utgår från åtgärder genomförbara på planområdet söder Rv 66, (se Figur 2) men har även tillämplighet på övrig aktuell sträcka av Rv 66.

Riskreducerande åtgärder

- Vid Rv 66 skall ett dike anläggas. Diken rekommenderas i *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner, Räddningsverket och Boverket, 2006* som en lämplig skyddsåtgärd för att minska utbredningen av ett eventuellt vätskeutsläpp och reducera storleken på de pölbränder som kan uppkomma genom att pölens utbredning koncentreras till diket.

Diken har hög tillförlitlighet och mycket lågt behov av kontroll och nyinvesteringar. Dock kan de behöva rensas då diken lätt växer igen.

- För att förhindra brandspridning till byggnad skall fasad, fönster och tak på den närmaste bostadsbyggnaden mot Rv 66 vara tillverkat i ett svårantändligt material. Fasad, fönster och tak bör vara så pass beständigt mot värme så att byggnaden hinner utrymmas ifall en större olycka och brand på Rv 66 uppstår. Brandteknisk klass EI30 rekommenderas.
- Friskluftsventilation på byggnaden närmast Rv 66 skall placeras på fasad i riktning från Rv 66.
- Utrymningsvägar från byggnader närmast Rv 66 skall ske i riktning bort från Rv 66.

Vidare kan även de lokala förutsättningarna på vissa delar av aktuell sträcka av Rv 66 vara riskdämpande i sig själv bl.a. markbeskaffenhet, topografin, vägdiken och separerade vägfält vid korsvägar.

Rv 66 bör även vid aktuellt vägvagnsnitt förses med vägräcke eller annat avåkningskydd såsom vall för att förhindra avåkning av fordon

Det ska i sammanhanget även beaktas att i Rv 66, under den turistintensiva vintersäsongen, omgärdas av meterhöga snövallar vilket innebär en minskad risk för avåkning och spridning av pölbränder.

Referenser

1. Upplevd risk, Skrift Nr.3 (1993). Riskkollegiets skriftserie. Gotab 93989. Stockh
Upplevd risk, Skrift Nr.3 (1993). Riskkollegiets skriftserie. Gotab 93989.
Stockholm
2. Farligt gods - Riskbedömning vid transport. Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg, B20-196/96, 1996, Statens Räddningsverk, Karlstad.
3. FARLIGT GODS riskhantering i fysisk planering, Vägledning för planläggning intill transportleder för farligt gods, Länsstyrelsen Dalarnas län 2012-06
4. Davidsson m fl (1997), Värdering av risk, Rapport P21-182/97, Statens Räddningsverk, Karlstad
5. Fischer, S. m.fl (1997), Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor. Metoder för bedömning av risker, Andra reviderade upplagan, FOA-R-97-00490-990-SE, Försvarets Forskningsanstalt, Stockholm
6. Olsson, Sara – Wasting, Malén (2000), Riskhänsyn vid ny bebyggelse, Rapport 2000:01, Räddnings- och säkerhetsavdelningen, Länsstyrelsen i Stockholms län, Stockholm

7. Riskhantering i detaljplaneprocessen - Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods, Länsstyrelserna i Stockholms, Västra Götalands och Skåne län, 2006
8. Räddningsverkets handbok i kommunal riskanalys inom räddningstjänsten, PUBR16-038
9. VTI rapport 387:1-6, Riskanalysmetod för transporter av farligt gods på väg och järnväg, VTI, Linköping 1994
10. RIB Huvudprogram, version 1.3.2, MSB