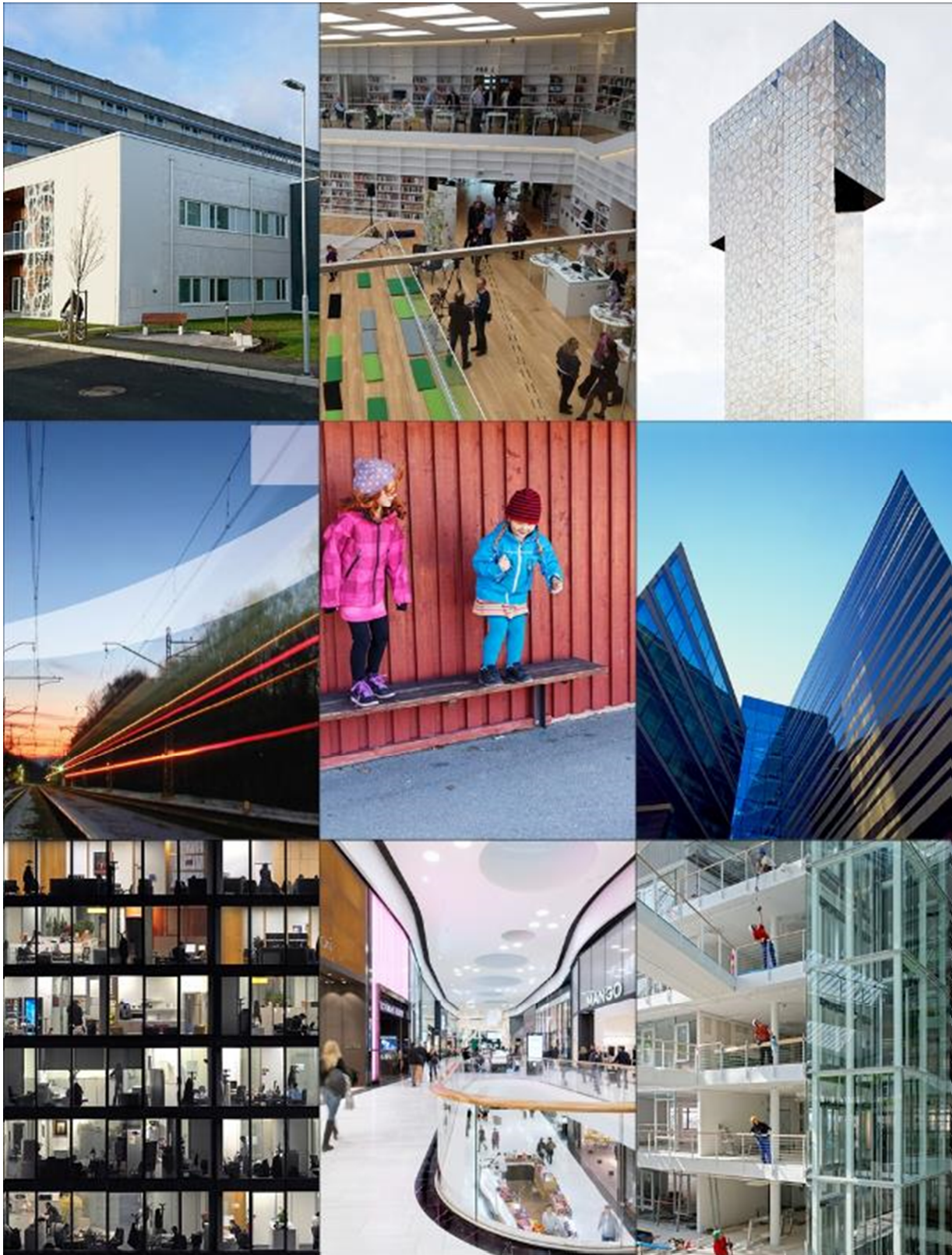


Inledande riskanalys

Stora skogen Djurås, Gagnef kommun

Granskningshandling

2023-07-07



Dokumenttyp: Inledande riskanalys
Uppdragsnamn: Stora skogen Djurås, Gagnef kommun
Riskanalys avseende farligt godstransporter

Uppdragsnummer: 509083
Datum: 2023-07-07
Status: Granskningshandling
Uppdragsledare: Erik Hall Midholm
Handläggare: Erik Hall Midholm
Tel: 08-588 188 00
E-post: erik.midholm@bsl.se
Uppdragsgivare: Gagnef kommun

Datum	Egenkontroll	Internkontroll	Revidering avser
2023-07-07	EMM	-	Granskningshandling

Sammanfattning

Gagnef kommun har påbörjat ett planarbete för området Stora Skogen i Djurås. Syftet med detaljplanen är att ge byggrätter för ny bostads- och centrumbebyggelse. Norra delen av planområdet är idag obebyggd och den södra delen består av dagligvaruhandel och centrumbebyggelse.

Planområdet ligger i direkt anslutning till E16/väg 70, Dalabanan samt två bensinstationer. Enligt Länsstyrelsen i Dalarnas län ska riskerna från transportleder för farligt gods och järnväg analyseras vid ny bebyggelse inom 150 meter. Närheten till vägen, järnvägen och bensinstationerna ställer krav på att olycksrisker förknippade med dessa riskkällor undersöks inför ny bebyggelse inom planområdet.

Syftet med riskanalysen är att undersöka lämpligheten med aktuellt planförslag genom att utvärdera vilka risker som människor inom det aktuella området kan komma att utsättas för samt i förekommande fall föreslå hur risker ska hanteras så att en acceptabel säkerhet uppnås. Riskanalysen ska utgöra underlag för den nya detaljplanen.

Eftersom planeringen av området är i ett tidigt skede och utformningen av bebyggelsen inte är bestämd så har en inledande, kvalitativ, analys gjorts av möjliga risker. Arbetet har inneburit att en kartläggning har genomförts av riskkällor i planområdets närhet. Möjliga olycksscenarioer har sedan sammanställts och värderats kvalitativt. Resultatet är att det finns ett antal scenarier kopplade till olycka på Dalabanan eller på E16/ väg 70 som kan påverka risknivån inom planområdet. Det innebär att en vidare analys behöver göras av dessa olycksscenarioer. Den fördjupade analysen kommer att genomföras när utformningen av området är mer fastställd längre fram i planprocessen. Av de identifierade riskerna i anslutning till området har följande bedömts vara av sådan omfattning att mer detaljerande analyser anses nödvändiga:

- Olycka vid transport av farligt gods på Dalabanan och E16/väg 70
 - Explosion med massexplosiva ämnen (klass 1.1)
 - Utsläpp och antändning av brännbar gas (klass 2.1)
 - Utsläpp av giftig gas (klass 2.3)
 - Utsläpp och antändning av brännbar vätska (klass 3)
 - Olycka där ämne ur klass 5 blandas med brännbart ämne och orsakar explosionsartad självantändning (klass 5)
- Urspårning på Dalabanan
- Tågbrand på Dalabanan

Som underlag till den fortsatta planeringen har ett preliminärt förslag på åtgärder tagits fram. Detta omfattar uppskattat behov av skyddsavstånd samt behov av byggnadstekniska åtgärder. De preliminära åtgärdsförslagen redovisas i avsnitt 5.

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	3
1. INLEDNING	5
1.1 Bakgrund	5
1.2 Syfte	5
1.3 Omfattning	5
1.4 Internkontroll	5
1.5 Förutsättningar	5
2. ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING AV OMRÅDET	7
2.1 Områdesbeskrivning	7
2.2 Planerad förändring inom planområdet	8
3. RISKINVENTERING.....	9
3.1 Allmänt.....	9
3.2 Inventering av riskkällor.....	9
3.3 Dalabanan	10
3.4 E16 / Väg 70	12
3.5 Bensinstationer	14
4. INLEDANDE RISKANALYS	15
4.1 Metodik.....	15
4.2 Identifiering av olycksrisker	15
4.3 Kvalitativ uppskattning av risk	15
4.4 Slutsats inledande riskanalys	24
5. RIKTLINJER FÖR FORTSATT PLANERING.....	25
5.1 Allmänt.....	25
5.2 Skyddsavstånd.....	25
5.3 Byggnadstekniska åtgärder.....	27
6. SLUTSATS.....	29
7. REFERENSER	30

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Gagnef kommun har påbörjat ett planarbete för området Stora Skogen i Djurås. Under vintern 2022-2023 genfördes en förstudie för området [1] med syfte att i ett tidigt skede nå samsyn inom kommunen gällande de kvaliteter som ska säkerställas för den framtida bebyggelsestrukturens utbredning, skala, gestaltning samt förhållande till skog och järnväg. Förstudien visar att det är möjligt att bygga ca 300 nya bostäder av olika typ samt plats för en förskola m.m. i området.

Genom planområdet går Dalabanan som trafikeras av både persontåg och godståg (inkl. farligt gods). I söder angränsar dessutom planområdet mot E16 / väg 70 som är en rekommenderad primär transportled för farligt gods.

Enligt vägledning från Länsstyrelsen i Dalarnas län [2] ska en riskhanteringsprocess genomföras när detaljplaner tas fram inom 150 meter från en farligt godsled. Närheten till Dalabanan och E16 / väg 70 innebär med andra ord att risker förknippade med farligt godstransporter behöver analyseras.

Brandskyddslaget har fått i uppdrag att studera och analysera förekommande risker i områdets närhet. Detta för att människor inom området inte ska utsättas för oacceptabla risker.

1.2 Syfte

Syftet med riskanalysen är att undersöka lämpligheten med aktuellt planförslag genom att utvärdera vilka risker som människor inom det aktuella området kan komma att utsättas för samt i förekommande fall föreslå hur risker ska hanteras så att en acceptabel säkerhet uppnås.

Det förslag på hantering av risker som föreslås i riskanalysen utgör endast en rekommendation och det är upp till kommunen att med hjälp av riskanalysen, samt eventuella andra utredningar, besluta om vilka åtgärder som ska vidtas.

1.3 Omfattning

Analysen omfattar endast plötsliga och oväntade händelser med akuta konsekvenser för liv och hälsa för människor som vistas inom det studerade området. I analysen har hänsyn inte tagits till långsiktiga effekter av hälsofarliga ämnen, buller eller miljöfarliga utsläpp.

Trafikanter på järnväg och omgivande vägar omfattas inte av analysen.

1.4 Internkontroll

Denna handling är inte interngranskad i den omfattning som krävs i enlighet med företaget kvalitetsledningssystem, varför vissa av uppgifterna i handlingen kan komma att ändras.

1.5 Förutsättningar

1.5.1 Riskhänsyn vid ny bebyggelse

Ett flertal olika lagar reglerar när riskanalyser skall utföras. Enligt Plan- och bygglagen (2010:900) skall bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till boendes och övrigas hälsa. Sammanhållen bebyggelse skall utformas med hänsyn till behovet av skydd mot uppkomst av olika olyckor. Översiktsplaner skall redovisa riskfaktorer och till detaljplaner ska vid behov en miljökonsekvensbeskrivning tas fram som redovisar påverkan på bland annat hälsa. Utförande av miljökonsekvensbeskrivning regleras i Miljöbalken (1998:808).

Länsstyrelsen i Dalarna har tagit fram en vägledning för hur risker från transporter med farligt gods på väg och järnväg ska hanteras vid exploatering av ny bebyggelse [2]. Enligt denna vägledning ska en riskhanteringsprocess genomföras när detaljplaner tas fram inom 150 meter från en farligt godsled. Samma förutsättningar gäller för väg och järnväg.

I vägledningen presenteras rekommenderade skyddsavstånd till olika markanvändning, se figur 1.1. Uppfyller man dessa avstånd behövs normalt ingen särskild riskhantering.

NÄRMRE ÄN 30 METER	30-70 METER	70-150 METER	ÖVER 150 METER
Odlingar	Bilservice	Bostäder i högst 2 plan	Bostäder i mer än 2 plan
Trafikytor	Industrier	Mindre samlingslokaler	Vård
Ytparkeringar	Mindre handel	Handel	Kontor i flera plan
Friluftsområden	Tekniska anläggningar	Mindre kontor (inte hotell)	Hotell
	Övrig parkering	Kultur- och idrottsanläggningar utan betydande åskådarplats	Skolor
	Lager		Större samlingslokaler
			Kultur- och idrottsanläggningar med betydande åskådarplats

Figur 1.1: Markanvändning som normalt kan planeras utan särskild riskhantering. Avstånden gäller från väg- och rälskant [2].

Avstånden i Figur 1.1 är framtagna för att kunna tillämpas i de flesta situationer och även i framtiden varför avstånden är valda utifrån att det förekommer höga transportflöden och att hastigheten kan vara hög (90 – 100 km/h). Om skyddsavstånden enligt Figur 1.1 inte kan hållas kan det krävas särskilda skyddsåtgärder för att skydda människor som vistas inom riskområdet. För att utreda detta behöver en riskanalys utföras som beaktar platsspecifika förutsättningar såsom nivåskillnader, barriärer, hastighet och mängd farligt gods.

1.5.2 Övrig lagstiftning

Förutom ovanstående lagar och riktlinjer förekommer ytterligare ett antal lagar och föreskrifter avseende risk och säkerhet som kan vara relevanta i planärenden. Dessa berör i första hand hantering och rutiner för olika typer av riskkällor som kan vara värda att beakta.

Vidare hanterar Lag (2003:778) om skydd mot olyckor olika verksamheters ansvar för att upprätthålla ett tillfredsställande skydd mot olyckor. En konsekvens av denna lag som kan vara av särskilt intresse i planärenden är om det i anslutning till planområdet finns anläggningar vilka klassas som "farliga verksamheter" enligt kap 2:4 i denna lag. Sådana verksamheter är ålagda att vidta nödvändiga åtgärder för att hindra eller begränsa olyckor och de är även skyldiga att analysera risker och påverkan på närområdet.

Risker förknippade med bensinstationer är kopplade till hantering av brandfarliga varor (drivmedel, gaser) som regleras utifrån Lagen (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor (LBE). Lagen uppger bland annat att byggnader och andra anläggningar där brandfarliga eller explosiva varor hanteras vara inrättade så att de är betryggande ur brand- och explosionssynpunkt och förlagda på sådant avstånd ifrån omgivningen som behövs med hänsyn till hanteringen (10 §) vilket behöver beaktas i planärenden.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) ger ut föreskrifter för hantering av olika brandfarliga och explosiva ämnen. Föreskrifterna ger riktlinjer och krav för hantering av dessa ämnen inklusive lagring, transport och användning av brandfarliga och explosiva ämnen. Det är därav viktigt att beakta dessa föreskrifter när risker analyseras i planärenden.

2. Översiktlig beskrivning av området

2.1 Områdesbeskrivning

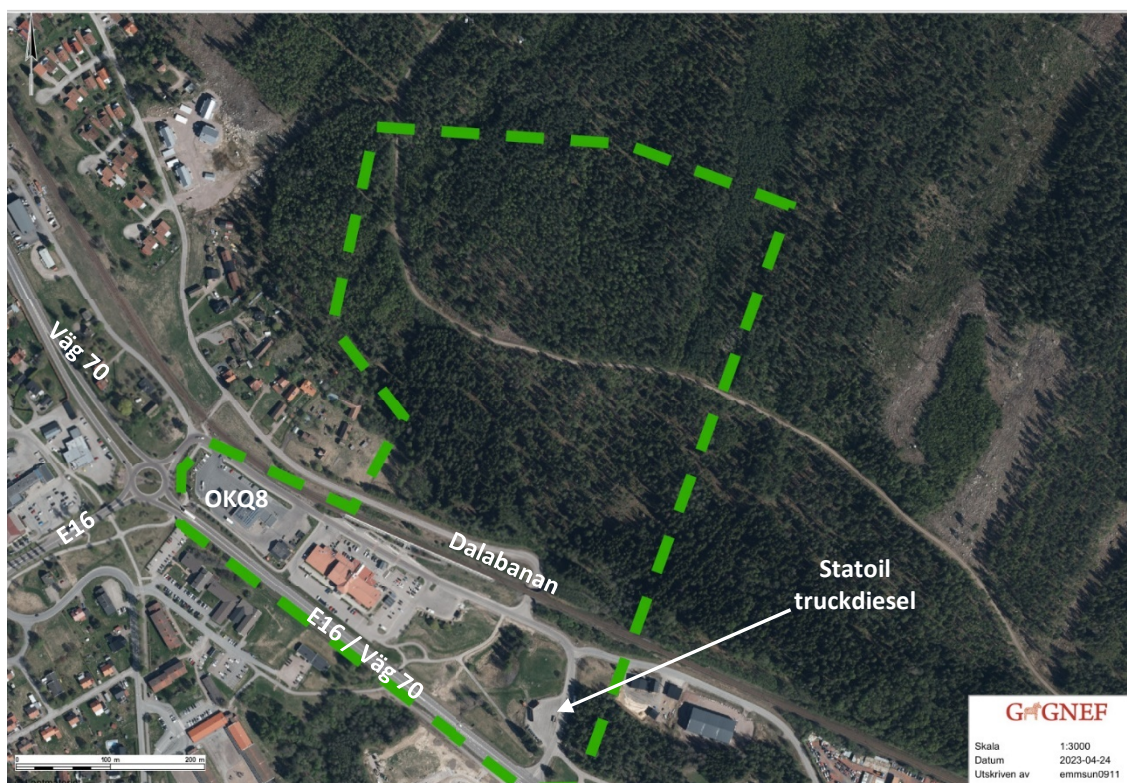
Det aktuella planområdet ligger i tätorten Djurås i Gagnefs kommun i Dalarna, se figur 2.1 nedan. Detaljplanen omfattar sammanlagt ca 14 hektar.

Planområdet avgränsas av E16 /väg 70 i söder, samt skogsmark i norr. Genom området går Dalabanan.

I den södra delen av området ligger idag Lindbergshallen med samlingslokal för bio/kommunfullmäktige, bibliotek, kontor, dagligvaruhandel, systembolag och centrumfunktioner. Väster om Lindbergshallen ligger en bensinstation och pizzeria. Området norr om Dalabanan är obebyggt och omfattas idag av skogsmark. Området är relativt kuperat med en nivåskillnad från järnvägen vidare norrut.

Området ligger i nivå med E16 / väg 70.

Lindbergshallen ligger drygt 25 meter från E16 / väg 70. Avståndet till Dalabanan är ca 40 meter.



Figur 2.1: Djurås med det aktuella planområdet markerat med en grönstreckad linje (ungefärliga markeringar).

2.2 Planerad förändring inom planområdet

Syftet med detaljplanen är att ge byggrätter för ny bostads- och centrumbebyggelse. Planen är att norra delen av området ska bebyggas med en blandning av bostadshus, centrumverksamhet och samhällsservice. Den idag obebyggda norra sidan är tänkt att länka samman med södra sidan i Djurås via en ny huvudgata. I anslutning till skogen föreslås en ny förskola, se figur 2.2. Planeringen är ännu i ett tidigt skede så markanvändningen och placering av bebyggelse är inte bestämt.



Figur 2.2: Översikt över stadsbyggnadsidé från förstudien [1].

3. Riskinventering

3.1 Allmänt

Inledningsvis görs en inventering av riskkällor i anslutning till det studerade området.

Riskinventeringen omfattar de riskkällor (transportleder för farligt gods, järnvägar, verksamheter som hanterar farligt gods m.m.) som kan innebära plötsliga och oväntade olyckshändelser med konsekvens för det aktuella området.

Inventeringen fokuserar på de riskkällor som ligger på ett sådant avstånd att Länsstyrelsens riktlinjer anger att de ska beaktas eller om de utgör en farlig verksamhet som bedöms kunna påverka risknivån inom planområdet.

För de aktuella riskkällorna görs en beskrivning av verksamheten samt en inventering av hantering och/eller transport av farliga ämnen. Inventeringen utgör grunden för den fortsatta analysen.

3.2 Inventering av riskkällor

Resultatet av riskinventeringen redovisas i tabell 3.1.

Tabell 3.1. Inventering av riskkällor i planområdets närhet.

Riskkälla	Avstånd till planområde (m)	Kommentar
E16 / Väg 70	-	Primär transportled för farligt gods som angränsar mot planområdet i söder.
Järnväg	-	Dalabanan trafikeras av persontåg och godståg (inkl. farligt gods). Järnvägen går genom planområdet.
Bensinstationer	-	Obemannad tankstation för truckdiesel (Circle K) ligger utmed Södra Industrivägen i områdets östra del. Bemannad bensinstation (OKQ8) ligger utmed Södra Industrivägen i områdets nordvästra del.

3.2.1 Allmänt om farligt gods

Ämnen klassade som farligt gods är det som till stor del kan ge upphov till oväntade och plötsliga olyckshändelser och kunskap om dessa är därför viktigt i en riskanalys.

Farligt gods är en vara eller ett ämne med sådana kemiska eller fysikaliska egenskaper att de i sig själv eller kontakt med andra ämnen, t.ex. luft eller vatten, kan orsaka skada på människor, djur och miljö eller påverka transportmedlets säkra framförande. Farligt gods delas in i klasser (riskkategorier) utefter de egenskaper ämnet har. De olika ämnesklasserna delas i sin tur in i underklasser.

I tabell 3.2 redovisas de olika klasserna samt typ av ämnen.

Tabell 3.2. Farligt gods indelat i olika klasser enligt RID-S (järnväg) [3] och ADR-S [4].

Klass	Ämne	Beskrivning
1	Explosiva ämnen	Sprängämnen, tändmedel, ammunition, krut, fyrverkerier etc.
2	Gaser	2.1. Brandfarliga gaser (acetylen, gasol etc.) 2.2. Icke brandfarliga, icke giftiga gaser (kväve, argon etc.) 2.3. Giftiga gaser (klor, ammoniak, svaveldioxid etc.)
3	Brandfarliga vätskor	Bensin, etanol, diesel- och eldningsoljor, lösningsmedel och industrikemikalier etc.
4	Brandfarliga fasta ämnen m.m.	Kiseljärn (metallpulver), karbid, vit fosfor etc.
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	Natriumklorat, väteperoxider, kaliumklorat etc.
6	Giftiga ämnen	Arsenik, bly- och kvicksilversalter, cyanider, bekämpningsmedel etc.
7	Radioaktiva ämnen	Medicinska preparat. Transporteras vanligen i mycket små mängder.
8	Frätande ämnen	Saltsyra, svavelsyra, salpetersyra, natrium, kaliumhydroxid (lut) etc.
9	Övriga farliga ämnen	Gödningsämnen, asbest etc.

3.3 Dalabanan

3.3.1 Allmänt

Dalabanan sträcker sig mellan Uppsala och Mora, via Sala, Avesta och Borlänge.

Banan är enkelspårig och trafikeras av både persontåg och godståg (inkl. farligt gods). Banan har idag förhållandevis låg standard.

3.3.2 Pågående och framtida förändringar

Brister i dagens bana, tillsammans med starka önskemål om förbättrade förutsättningar för järnvägstrafiken från kommuner, regioner och näringsliv kring banan, har lett till att Trafikverket tagit fram två förstudier Uppsala-Sala samt Sala-Borlänge [5] som visar hur banan kan utvecklas.

Trafikverkets ambition är att utveckla dagens enkelspår för att möjliggöra fler och snabbare förbindelser mellan orterna utmed Dalabanan. De senaste åren har hastighetshöjande åtgärder inom befintligt spårområde skett på sträckan Sala – Avesta Krylbo – Borlänge och stationssträckorna har utrustats med mellanblock så att tågen kan köra med tätare intervall efter varandra.

Utmed banan så pågår dessutom ytterligare kapacitetshöjande åtgärder i form av ombyggnad av de befintliga mötesstationerna Rosshyttan, Snickarbo, Hedemora, Vikmanshyttan, Säter och Gustafs så att de möjliggör samtidig infart, vilket innebär att tågen inte behöver stanna vid ett tågmöte vilket förbättrar restiderna på Dalabanan.

3.3.3 Trafik

Enligt uppgifter från Trafikverket [6] trafikeras den aktuella sträckan av Dalabanan genom Djurås år 2022 av ca 11-12 persontåg och 11,3 godståg per dygn (ÅDT) summerat i båda riktningar.

Trafikeringen på järnväg ökar kontinuerligt och Trafikverket har tagit fram basprognoser för person- och godstrafik på järnväg fram till år 2040 [7] och [8]. Trafikverket har utifrån dessa basprognoser samt trafikciffror år 2022 tagit fram en sammanställning av trafikuppgifter för prognosår 2040 på respektive bana och delsträcka. Syftet med denna redovisning är att få ett enhetligt och tydligt underlag för bullerberäkningar [6].

På den aktuella sträckan förväntas persontrafiken öka relativt mycket, Trafikverkets prognos år 2040 är ca 23 persontåg per dygn (ÅDT) summerat i båda riktningar. Däremot förväntas godstrafiken minska något på den aktuella sträckan, till ca 10 godståg per dygn (ÅDT). På sträckan mellan Borlänge och Repbäcken (ca 1,3 mil sydost om Djurås) förväntas däremot godstrafiken öka något, till ca 16-17 godståg per dygn.

3.3.4 Transporter av farligt gods

På Dalabanan sker transporter av farligt gods. Det krävs ett tillstånd för att frakta farligt gods på järnväg. Erhållet tillstånd innebär i princip att tillståndsinnehavaren får nyttja järnvägen på samma sätt som andra nyttjare. Normalt finns inga restriktioner kring vilka farligt godsklasser som är tillåtna att transportera.

Någon preciserad statistik avseende omfattning och fördelningen av farligt gods finns inte för den aktuella järnvägssträckan. Det har genomförts ett antal kartläggningar som ger viss information om vad som har transporterats/transporteras under vissa perioder:

- Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB, tidigare Räddningsverket) har utfört kartläggningar av transportmängderna farligt gods på bl.a. Dalabanan, bl.a. under september månad 2006 [9]. Kartläggningen redovisas som intervall över transporterade godsmängder per farligt godsklass. Informationen är inte heltäckande, men ger en indikation på hur situationen ser ut samt hur den har förändrats över de senaste åren. För den aktuella sträckan av Dalabanan så uppmättes relativt små mängder farligt gods (endast RID-klass 3). De angivna godsmängderna, omräknat till årsbasis, var 0 – 104 400 ton farligt gods per år. Med i genomsnitt ca 25 ton/vagn bedöms detta motsvara ca 0 – 4 175 godsvagnar med farligt gods per år. Det maximala antalet skulle motsvara ca 4 % av den totala godstrafiken på Dalabanan med dagens trafiksiffror som redovisas i avsnittet ovan.
- Trafikanalys upprättar årliga statistikrapporter över den totala godstrafiken, inkl. farligt gods, på Sveriges järnvägar [10]. Utifrån statistik över godsmängd per farligt godsklass under femårsperioden 2018-2022 så går det att utläsa att farligt gods utgjort i genomsnitt ca 5 % av den totala godstrafiken.
- I samband med att Borlänge kommun upprättade en riskstrategi för Borlänge tätort 2016 så inhämtades statistik från Trafikverket över de sammanlagda mängderna farligt gods som transporterades på Bergslagsbanan och Dalabanan år 2010 [11]. Enligt detta underlag transporterades sammanlagt 4 143-7 695 farligt godsvagnar per år på de båda banorna, vilket motsvarade ca 1,6-3,1 % av det totala antalet godsvagnar på aktuella sträckor av Bergslagsbanan och Dalabanan.

Med hänsyn till osäkerheterna i MSB:s respektive Borlänge kommuns kartläggning för Dalabanan p.g.a. bland annat kartläggningarnas ålder, begränsade tidsperioder samt att underlaget redovisas som omfattande intervall) så uppskattas antalet farligt godsvagnar på Dalabanan utifrån den nationella statistiken från Trafikanalys. Det antas därmed att ca 5 % av den totala godsmängden per år utgör farligt gods. Även fördelningen mellan respektive farligt godsklass utgår från Trafikanalys nationella statistik.

Tabell 3.3: Uppskattat antal transporter med farligt gods på Dalabanan på järnvägssträckan utmed det aktuella planområdet (Repbäcken - Mora).

RID-S Klass	Antal godsvagnar per år		Andel
	År 2020	År 2040	
1. Explosiva ämnen och föremål	0	0	0,0%
2. Gaser	1681	1486	33,1%
3. Brandfarliga vätskor	1429	1263	28,1%
4. Brandfarliga fasta ämnen	119	106	2,4%
5. Oxiderande ämnen organiska peroxider	774	685	15,2%
6. Giftiga ämnen	90	79	1,8%
7. Radioaktiva ämnen	0	0	0,0%
8. Frätande ämnen	926	818	18,2%
9. Övriga farliga ämnen och föremål	61	54	1,2%
Totalt	5080	4491	100%

3.4 E16 / Väg 70

3.4.1 Allmänt

Vägen som passerar förbi det studerade området utgör en gemensam del för E16 och Väg 70. E16 sträcker sig i ost-västlig riktning mellan Gävle och Oslo, via bl.a. Torsby och Djurås. Väg 70 sträcker sig i sydost-nordvästlig riktning mellan Enköping och norska gränsen i höjd med Idre, via bl.a. Djurås och Mora.

På den aktuella sträckan utgörs vägen av landsväg med ett körfält i vardera körriktningen utan mittavskiljning eller vägräcken. Hastighetsbegränsningen är 80 km/h utmed den östra delen av sträckan men går sedan ner till 60 km/h i höjd vidare in mot Djurås.

Enligt trafikmätningar från Trafikverket var årsmedeldygnstrafiken på vägen år 2022 ca 10 250 fordon/dygn summerat i båda körriktningarna. Tung trafik utgjorde ca 7 % av det totala trafikflödet [12].

3.4.2 Framtid

E16 / Väg 70 är en av de mest trafikerade i Dalarna. Sträckan mellan Borlänge–Djurås är samtidigt en av de mest olycksdrabbade i landet. Trafikverket arbetar med att förbättra framkomligheten och öka säkerheten samt även förkorta restiden på vägen. Arbetet pågår med att bygga om hela sträckan mellan Borlänge och Djurås till mötesfri väg med gång- och cykelväg där parallellväg saknas.

Arbetet är uppdelat i tre etapper. Ombyggnation pågår mellan Mellstarondellen–Norr Amsberg, etapp 1. Arbetet med vägplan pågår för etapp 2, Norr Amsberg–Sifferbo och etapp 3, Sifferbo–Djurås.

Trafikprognoser

Trafikverket har upprättat trafikprognoser för den aktuella sträckan [13]. För prognosår 2045 förväntas årsmedeldygnstrafiken ha ökat till ca 13 150 fordon/dygn summerat i båda körriktningarna (en ökning med 2900 fordon/dygn i förhållande till år 2022). Trafikprognosen motsvarar en genomsnittlig ökning av den totala trafiken med ca 1,1 % per år.

Trafikprognosen pekar samtidigt på att den tunga trafiken ska öka i något snabbare takt och förväntas år 2045 utgöra ca 14 % av det totala trafikflödet. Detta motsvarar en genomsnittlig ökning på ca 4,2 % per år.

3.4.3 Transporter av farligt gods

E16 / väg 70 utgör en s.k. primär transportled för farligt gods, vilket betyder att genomfartstrafik av sådan gods kan förväntas samt att det inte finns några begränsningar i vilka klasser som kan transporteras på vägen.

Det finns inga nyliga mätningar/kartläggningar av hur mycket farligt gods som transporteras på E16 / väg 70. Den senaste omfattande nationella kartläggning som genomförts i Sverige utfördes av Räddningsverket (numera MSB) under september år 2006 [14]. Den begränsade mätperioden samt att mätningen nu är drygt 15 år gammal, innebär att kartläggningen omfattar stora osäkerheter och bedöms ej vara tillförlitlig att utgå från.

Eftersom det saknas tillförlitliga lokala kartläggningar över farligt godstransporter på E16 / väg 70 så kommer mängden farligt gods att uppskattas utifrån nationell statistik. Trafikanalys, som bl.a. ansvarar för statistik inom området vägtrafik, upprättar årliga statistikrapporter över den totala lastbilstrafiken, inkl. farligt gods, på Sveriges vägar. Utifrån statistik över antal transporter per farligt godsklass under femårsperioden 2018-2022 uppskattas farligt godstransporter utgöra ca 0,7-1,1 % av det totala antalet lastbilstransporter på svenska vägar (där genomsnittet ligger på ca 0,9 %). Om man istället studerar transporterade godsmängder så utgör farligt gods ca 1,8-2,2 % av de totala transporterade godsmängderna (genomsnittet ligger på ca 2,1 %).

För E16 / väg 70 så skulle detta motsvara ca 5 030-7 675 transporter med farligt gods per år med de trafiksiffror som redovisas för år 2045¹.

Även fördelningen mellan de olika klasserna som redovisas i Tabell 3.4 hämtas från nationell statistik över transporter av farligt gods [15], där nedanstående visar den genomsnittliga fördelningen under femårsperioden 2018-2022:

Tabell 3.4: Genomsnittlig fördelning av de olika farligt godsklasserna under perioden 2018-2022.

RID-S Klass	Andel
1. Explosiva ämnen och föremål	1,6%
2. Gaser	26,6%
3. Brandfarliga vätskor	40,1%
4. Brandfarliga fasta ämnen	3,7%
5. Oxiderande ämnen organiska peroxider	4,1%
6. Giftiga ämnen	6,2%
7. Radioaktiva ämnen	0,1%
8. Frätande ämnen	13,5%
9. Övriga farliga ämnen och föremål	4,3%
Totalt	100%

¹ Min: 13 150 fordon/dygn x 14% tung trafik x 365 dygn x 0,7 % farligt gods = 5 030 farligt godstransporter/år

Max: 13 150 fordon/dygn x 14% tung trafik x 365 dygn x 1,1 % farligt gods = 7 675 farligt godstransporter/år

3.5 Bensinstationer

Inom planområdet finns två befintliga bensinstationer; en obemannad Circle K för truckdiesel och en OKQ8 som är bemannad. Den obemannade tankstationen för truckdiesel består av en cistern ovan mark, tankplatser samt en lossningsplats för tankbil. OKQ8 är bemannad varje dag och har försäljning av bland annat olika typer av drivmedel, spolarvätska samt gasolflaskor. Stationen består av biltvätt, butik, tankplatser och cistern under mark, se figur 3.1. Hanteringen av brandfarliga varor innebär ett antal riskobjekt som kan påverka säkerheten inom omgivningen och som därför behöver beaktas vid planering av kringliggande bebyggelse.

Bensinstationer omfattar följande riskkällor förknippade med hanteringen av brandfarlig vara:

1. Lossningsplats för brandfarliga vätskor (inkl. avlufts rör m.m.)
2. Mätarskåp för brandfarliga vätskor
3. Förvaringskåp för gasolflaskor
4. Förvaringsplats för lösa behållare med brandfarliga vätskor (spolarvätska m.m.)
5. Cisterner för drivmedel



Figur 3.1: Översiktsbild över OKQ8.

4. Inledande riskanalys

4.1 Metodik

Utifrån riskinventeringen görs en uppställning av möjliga olycksrisker som kan påverka människor inom det studerade området.

För identifierade olycksrisker görs en kvalitativ bedömning (inledande analys) av möjlig konsekvens av respektive händelse. En grov bedömning görs även av sannolikheten för att en olycka ska inträffa. Denna bedömning syftar i huvudsak till att avgöra om händelsen kan inträffa över huvudtaget, d.v.s. om riskkällan omfattar just de förutsättningar som krävs för att den identifierade olycksrisken ska finnas.

Utifrån de kvalitativa bedömningarna av sannolikhet och konsekvenser görs sedan en sammanvägd bedömning av huruvida identifierade olycksrisker kan påverka risknivån inom aktuellt planområde. För olycksrisker som anses kunna påverka risknivån inom planområdet behöver en fördjupad (kvantitativ) riskanalys göras i ett senare skede. Olycksrisker som med hänsyn till små konsekvenser och/eller låg sannolikhet ej anses påverka risknivån inom planområdet bedöms vara acceptabla och bedöms därför ej nödvändiga att studera vidare i en fördjupad analys.

4.2 Identifiering av olycksrisker

Utifrån riskinventeringen är bedömningen att det är transporter av farligt gods på E 16/ väg 70 och Dalabanan, tågtrafiken på Dalabanan samt hantering av brandfarlig vara på bensinstationerna OKQ8 och Circe K som kan medföra olyckshändelser med möjlig konsekvens för det aktuella planområdet.

Följande olycksrisker bedöms kunna påverka det aktuella planområdet:

1. Olycka vid transport av farligt gods på E16 / väg 70 respektive Dalabanan
2. Tågbrand på Dalabanan
3. Urspårning på Dalabanan
4. Olycka vid hantering av brandfarlig vara på bensinstationer

4.3 Kvalitativ uppskattning av risk

4.3.1 Olycka vid transport av farligt gods på E16 / väg 70 och Dalabanan

Allmänt

Som tidigare nämnts delas farligt gods in i nio olika klasser utifrån ADR-S [4] och RID-S [3].

I tabellen nedan görs en övergripande beskrivning av vilka ämnen som tillhör respektive klass och vilka konsekvenser en olycka med respektive ämne kan leda till.

Tabell 4.1. Konsekvensbeskrivning för olycka med respektive ADR/RID-klass.

Klass	Konsekvensbeskrivning
1. Explosiva ämnen	Riskgrupp 1.1: Risk för massexplosion. Konsekvensområden kan vid stora mängder (≥ 2 ton) överstiga 50-200 meter. Begränsade områden vid mängder under 1 ton. Riskgrupp 1.2-1.6: Ingen risk för massexplosion. Risk för splitter och kaststycken. Konsekvenserna normalt begränsade till närområdet.
2. Gaser	Klass 2.1: Brännbar gas: jetflamma, gasmolnexplosion, BLEVE. Konsekvensområden mellan ca 20-200 meter. Klass 2.2: Icke brännbar, icke giftig gas: Konsekvenserna vanligtvis begränsade till närområdet kring olyckan. Klass 2.3: Giftig gas: Giftigt gasmoln. Konsekvensområden över 100-tals meter.
3. Brandfarliga vätskor	Brand, strålningseffekt, giftig rök. Konsekvensområden vanligtvis inte över 40 m.
4. Brandfarliga fasta ämnen m.m.	Brand, strålningseffekt, giftig rök. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till närområdet kring olyckan.
5. Oxiderande ämnen och organiska peroxider	Självantändning, explosionsartade brandförlopp om väteperoxidlösningar med konc. > 60 % eller organiska peroxider kommer i kontakt med brännbart, organiskt material. Skadeområde ca 70 m radie.
6. Giftiga ämnen	Giftigt utsläpp. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till närområdet.
7. Radioaktiva ämnen	Utsläpp av radioaktivt ämne, kroniska effekter mm. Konsekvenserna begränsas till närområdet.
8. Frätande ämnen	Utsläpp av frätande ämne. Konsekvenser begränsade till närområdet.
9. Magnetiska material och övriga farliga ämnen	Utsläpp. Konsekvenser begränsade till närområdet.

Utifrån beskrivningen ovan bedöms det vara ämnen ur följande klasser som kan vara relevanta att beakta vid bedömning av risknivån för det aktuella planområdet:

- Klass 1.1. Massexplosiva ämnen
- Klass 2.1. Brännbara gaser
- Klass 2.3. Giftiga gaser
- Klass 3. Brandfarliga vätskor
- Klass 5. Oxiderade ämnen och organiska peroxider

Konsekvenserna av olycka med övriga klasser är begränsade till det absoluta närområdet och bedöms därför inte påverka risknivån inom planområdet.

Nedan redovisas separata bedömningar av de fem farligt godsclasserna som redovisas ovan med avseende på hur de bedöms påverka risknivån inom planområdet:

Resultat från tidigare riskanalys E16 / väg 70

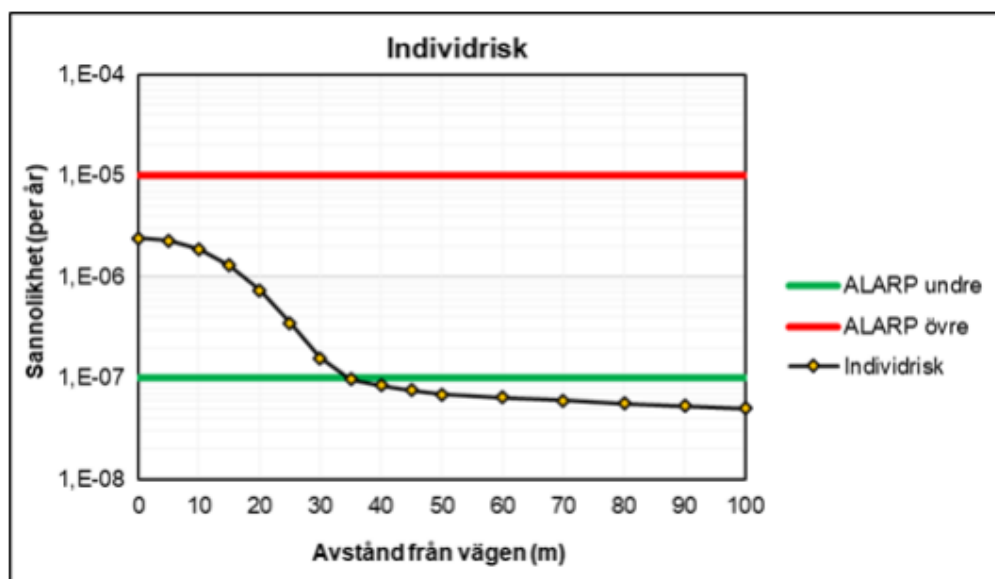
Enligt avsnitt 3.4.2 arbetar Trafikverket med att förbättra framkomligheten och öka säkerheten samt även förkorta restiden på E16 / väg 70 mellan Borlänge och Djurås. Arbetet pågår med att bygga om hela sträckan till mötesfri väg med gång- och cykelväg där parallellväg saknas. Arbetet är uppdelat i tre etapper, varav den studerade sträckan ingår i etapp 3. Som underlag har bl.a. upprättats en riskbedömning som avser farligt godsrisker på vägen och dess påverkan på tredje person [16]. Riskbedömningen omfattar en sammanvägning av riskmättet individrisk, vilket är den risk som en enskild person utsätts för genom att vistas i närheten av en riskkälla.

Riskbedömningen beaktar uppskattade mängder farligt godstransporter baserat på trafikprognoser för år 2045 och nationell statistik över hur stor andel av transporterade godsmängder som i genomsnitt utgör farligt gods. Riskbedömningen omfattar olycksrisker förknippade med transporter av klass 1, klass 2.1 och klass 2.3, klass 3 samt klass 5, d.v.s. motsvarande klasser som omnämns ovan.

Individrisken har värderats mot föreslagna acceptanskriterier i Räddningsverkets rapport "Värdering av risk" [17]. Acceptanskriterierna omfattar en lägre och en övre gräns. Risker som hamnar över den övre gränsen är oacceptabla och ska reduceras genom åtgärder eller restriktioner. Risker som hamnar under den lägre gränsen är acceptabla och innebär normalt inga krav på åtgärder. Området mellan den lägre och den övre gränsen benämns ALARP (As Low As Reasonably Practicable). Inom detta område anses riskerna vara så stora att de noga måste beaktas och där praktiskt och ekonomiskt rimliga åtgärder ska vidtas för att sänka riskerna.

För individrisk används en övre gräns för ALARP-området på 10^{-5} per år och en nedre gräns för ALARP-området på 10^{-7} per år [17].

I figur 4.1 redovisas den beräknade samhällsrisk utmed E16 / väg 70 som redovisas i [16]. Beräkningarna utgår från trafikmängder för prognosåret 2045 där antalet farligt godstransporter har uppskattats utifrån den genomsnittliga andelen av sammanlagda godsmängder enligt nationell statistik (3-3,5 %).



Figur 4.1. Individrisk för prognosår 2045 (källa: "E16/väg 70, Borlänge-Djurås, delen Sifferbo- Djurås (etapp 3), PM Risk – TRV 2018/97927," [16].

Individrisken bedöms kunna hamna inom ALARP ($> 10^{-7}$ per år) inom ca 35 meter från närmaste körbana. Individrisken hamnar aldrig på en oacceptabel nivå ($> 10^{-5}$ per år). Det är olycksrisker med brandfarliga vätskor (klass 3) som bidrar till den förhöjda risknivån. Olycksrisker med övriga farligt godsklasser har begränsade bidrag till individrisken.

Ett annat riskmått som brukar användas som komplement till individrisk är samhällsrisk, vilket beskriver risken med hänsyn till hur många människor som kan omkomma om det sker en olycka vid riskkällan. Samhällsrisk har inte beräknats inom projektet E16/väg 70, Borlänge-Djurås, delen Sifferbo-Djurås med motiveringen att persontätheten utmed den aktuella vägsträckan är mycket låg. Den föreslagna planändringen och planerad bebyggelse enligt avsnitt 2 innefattar dock centrumbebyggelse i närheten av E16/väg 70 och persontätheten utmed vägsträckan kan därmed väntas öka. Det går därför inte att utifrån tidigare riskanalys dra någon slutsats om samhällsrisk utan den planerade bebyggelsen kommer att påverka samhällsrisk kring vägsträckan.

Klass 1.1 Massexplösiva ämnen

Klass 1 är uppdelad i flera olika undergrupper (riskgrupper) utifrån risk för bl.a. brand, massexlosion, splitter och kaststycken. Explosivämnen kan utgöras av bland annat ammunition, minor, fyrverkerier, bältessträckare etc. Ämnen ur riskgrupp 1.1 är sådana som kan innebära en massdetonation vilket innebär att hela lasten detonerar praktiskt taget samtidigt. Vid en olycka med transport av ämnen ur riskgrupp 1.1. kan en massexlosion uppstå antingen till följd av stora påkänningar eller till följd av brand som sprids till lasten.

E16/ väg 70

Ämnen ur klass 1 utgör generellt en låg andel av den totala mängden farligt gods på svenska farligt godsleder. Utifrån studerad statistik över farligt godstransporter (se avsnitt 3.4.3) bedöms antalet transporter med explosivämnen vara begränsat på den aktuella sträckan. Statistiken från Trafikanalys redovisar dock ganska stora variationer i transporterade mängder och antal transporter under den senaste femårsperioden, mellan 0 – 20 000 transporter per år [15]. De kartläggningar som har gjorts för den aktuella vägsträckan, bl.a. MSB:s kartläggning från år 2006 [14], redovisar inga transporter av explosivämnen över huvud taget på E16 / väg 70. Dessutom så anger det gällande regelverket ADR-S detaljerade och omfattande regler för hur explosiva ämnen skall förpackas och hanteras vid transport för att reducera sannolikheten för explosion.

Utifrån ovanstående bedöms sannolikheten för att en massexlosion ska inträffa på E16 / väg 70 i anslutning till det studerade området vara extremt låg. Det finns dock osäkerheter i statistiken som bör undersökas vidare i en fördjupad analys innan riskerna från massexplösiva ämnen på E16 / väg 70 avskrivs helt.

Dalabanan

Även mängden ämnen ur klass 1.1 som transporteras på järnväg är mycket begränsad. Enligt den nationella statistiken presenterad i avsnitt 3.3.3 transporterades endast 0-25 ton de senaste fem åren, ett snitt på 5 ton. Sannolikheten för att en massexlosion ska inträffa på Dalabanan är därför även den extremt låg. Det finns dock osäkerheter i statistiken som bör undersökas vidare i en fördjupad analys innan riskerna från massexplösiva ämnen på Dalabanan avskrivs helt.

Klass 2.1. Brännbara gaser

En olycka med brännbar gas kan innebära att gas läcker ut och antänds (antingen genom tryck eller när den har spridits bort från utsläppskällan) eller att en gastank utsätts för utväldig brand vilket hettar upp gasen så att den expanderar snabbt och spränger tanken. Beroende på utsläpps- och antändningsscenario kan konsekvenserna av olyckan variera. Vid stora utsläpp kan skadeområdena överstiga 100–200 meter, se Tabell 4.1. Konsekvensen består främst i en hög värmestrålning mot omgivningen. Oskyddade personer utomhus löper störst risk att förolyckas, men olyckan kan även leda till omfattande brandspridning till kringliggande bebyggelse. I värsta fall kan en explosion uppstå. Brännbara gaser transporteras normalt trycksatta i tankvagnar eller i färdiga flaskpaket, vilket innebär att behållarna har högre hållfasthet än vanliga tankar för t.ex. vätsketransporter.

E16/väg 70

På väg E16/väg 70 uppskattas att en relativt stor andel av farligt godstransporter, cirka 25-30 %, kan utgöras av gastransporter. Normalt utgör brännbara gaser en relativt stor andel av det totala antalet gastransporter. I den kartläggning som MSB genomförde i september 2006 (och som redovisar klass 2 uppdelad på respektive undergrupp) så redovisades dock enbart icke giftiga eller icke brännbara gaser (klass 2.2) på den aktuella vägsträckan [14]. Förutsättningarna kan dock ha förändrats relativt mycket sedan kartläggningen, bl.a. kopplat till en generell ökning av förbrukning av brännbara gaser, vilket innebär fler transporter.

Sannolikheten för utsläpp till följd av en olycka bedöms vara låg med hänsyn till hållfastheten transporttankarna och antalet transporter av klass 2.1 som sker på vägen. Statistiken från 2006 är dock gammal och läget kan ha förändrats mycket och dessutom kan konsekvenserna vid en olycka med brandfarlig gas bli stora, med ett konsekvensområde uppemot 200 meter. Det går därför inte att avfärda hur skadescenarier med brännbar gas kan påverka risknivån inom studerat område.

Med hänsyn till konsekvensområdena för skadescenarier med brännbar gas så görs uppskattningen att den sammanvägda risknivån som förknippas med transporter av brännbara gaser på E16/väg 70 kan vara relativt omfattande. Det är troligt att dessa olycksrisker behöver hanteras vid exploatering utmed vägen.

Dalabanan

På Dalabanan kan det också förväntas förekomma en relativt stor andel gastransporter. Enligt avsnitt 3.3.3 förväntas cirka 30–35 % av mängden farligt gods på järnväg utgöras av gas. I MSB:s kartläggning från september månad 2006 redovisas klass 2 uppdelad i de tre undergrupperna [9]. Enligt denna kartläggning består den största andelen (ca 90 %) av brännbara gaser på Dalabanan.

Den höga hållfastheten hos tankarna som transporterar brandfarlig gas ger en mycket liten sannolikhet för läckage även vid stor påverkan som vid exempelvis urspärning. Sannolikheten för utsläpp till följd av en olycka bedöms därför vara låg. Samtidigt kan skadeområdet vid en olycka med brandfarlig gas bli stort, uppemot 200 meter. Det går därför inte att avfärda hur skadescenarier med brännbar gas kan påverka risknivån inom studerat område.

Med hänsyn till konsekvensområdena för skadescenarier med brännbar gas så görs uppskattningen att den sammanvägda risknivån som förknippas med transporter av brännbara gaser på Dalabanan kan vara relativt omfattande. Det är troligt att dessa olycksrisker behöver hanteras vid exploatering utmed vägen och järnvägen.

Klass 2.3. Giftiga gaser

Giftiga gaser behöver inte "aktiveras" genom antändning för att bli farlig. Den är farlig så snart den läcker ut. Beroende på vind och topografi kan gasen spridas långa sträckor och fortfarande ha dödliga koncentrationer. Vid större utsläpp kan människor både utomhus och inomhus skadas eller omkomma på upp till flera hundra meters avstånd från utsläppet.

Även giftiga gaser transporteras trycksatta i tankar vilket innebär att sannolikheten för utsläpp vid en olycka minskar. Mängderna giftiga gaser som transporteras på vägar och järnvägar är dessutom generellt mycket små.

E16/väg 70

Det går inte att utläsa hur stor andel av gastransporterna presenterade i avsnitt 3.4.3 som utgörs av transporter av just giftig gas. I den kartläggning som utfördes av MSB av farligt gods 2006 redovisas över lag begränsade transportmängder av klass 2.3 på väg och på den aktuella vägsträckan redovisas inga transporter av klass 2.3. Sannolikheten att ett utsläpp av giftig gas på E16/väg 70 sker bedöms därför vara mycket låg. Den förhållandevis gamla statistiken som innebär osäkerheter och det stora konsekvensområdet en olycka skulle kunna orsaka gör dock att riskerna från ett utsläpp med giftig gas på E16/väg 70 inte kan avskrivas utan behöver beaktas vidare i planprocessen.

Dalabanan

Precis som för E16/väg 70 går det inte att utläsa hur stor andel av gastransporter presenterade i avsnitt 3.3.3 som utgörs av transporter av just giftig gas. Enligt kartläggningen 2006 utgjordes högst ca 10 % av klass 2-transporter på Dalabanan av giftiga gaser. Sannolikheten för ett utsläpp av giftig gas på Dalabanan bedöms därför vara låg men med hänsyn till de potentiellt stora konsekvenser ett utsläpp på Dalabanan skulle kunna medföra anses inte riskerna kopplade till giftiga gaser kunna avfärdas. De potentiellt stora konsekvensområdena och osäkerheter i transporterade mängder inom planområdet bedöms kunna innebära en betydande risknivå som behöver utredas vidare.

Klass 3. Brandfarliga vätskor

Ett stort utsläpp av brandfarlig vätska kan, om det antänds, innebära att hög värmestrålning drabbar omgivningen och kan orsaka brännskador på oskyddade människor eller brandspridning in i byggnader. Allvarliga konsekvenser kan normalt uppkomma inom maximalt 30–40 meter från olycksplatsen. En betydande del av skadeområdet omfattas av själva pölens utbredning utanför vägbanan/rälsen. Om vägen/rälsen ligger högre än omgivningen kan konsekvensområdet dock utökas eftersom utsläppet riskerar att rinna mot bebyggelse.

E16/väg 70

Brandfarliga vätskor utgör generellt en stor andel av det totala antalet transporter av farligt gods på Sveriges vägar. Enligt Trafikanalys nationella kartläggningar, se avsnitt 3.4.3 utgörs över 40% av transporter av farligt gods på väg av brandfarliga vätskor. En stor del av transporter utgörs av tankbilar med drivmedel till bensinstationer m.m. Inom planområdet finns dessutom två bensinstationer som kommer ta emot transporter av brandfarlig vätska. Transporter av brandfarliga vätskor bedöms därför vara relativt förekommande i området. Det går därför inte att bortse från sannolikheten för en olycka med brandfarliga vätskor. Konsekvenserna kan dessutom bli betydande.

Utifrån ovanstående görs bedömningen att den sammanvägda risknivån utmed E16/ väg 70 som förknippas med transporter av brandfarlig vätska kan vara relativt omfattande. Det är troligt att dessa olycksrisker behöver hanteras vid exploatering utmed E16/väg 70.

Dalabanan

På Dalabanan utgör brandfarliga vätskor ca 25–30 % av det farliga godset som transporteras. Följaktligen förväntas frekventa transporter av brandfarliga vätskor i området, vilket ökar sannolikheten för en olycka. Konsekvenserna av sådana olyckor kan vara betydande. Baserat på detta bedöms den samlade risknivån längs Dalabanan, i samband med transporter av brandfarlig vätska, vara betydande. Det bedöms därför som troligt att dessa risker behöver hanteras vid exploatering längs Dalabanan.

Klass 5. Oxiderande ämnen och organiska peroxider

En olycka med utsläpp av oxiderande ämnen eller organiska peroxider leder normalt inte till något följdscenario som innebär allvarliga personskador. Det finns dock ämnen inom denna farliga godsklass som, om de kommer i kontakt med brännbart, organiskt material (t.ex. bensin, motorolja, etc.), kan leda till självantändning. Blandningen kan till och med innebära ett explosionsartat brandförlopp som liknar en stor massexplosion. Framför allt så är det en mycket begränsad andel av ämnen ur denna klass som kan leda till kraftiga brand- och explosionsförlopp. Majoriteten av dessa ämnen är inte tillåtna att transportera utan att man t.ex. stabiliserar ämnet för att minska reaktionsbenägenheten [4, 3]

E16/väg 70

Transporter av klass 5 förväntas utgöra en relativt begränsad andel (ca 4%) av det totala antalet farligt godstransporter på den aktuella vägsträckan, se avsnitt 3.4.3. Med tanke på den begränsade andelen transporter genom planområdet samt de förbud av transport och regler som finns kring stabilisering av oxiderande ämnen bedöms sannolikheten för ett explosionsartat brandförlopp vara mycket låg. Konsekvenserna kan däremot bli stora och risken kan därför inte avskrivas.

Utifrån ovanstående beskrivning görs bedömningen att olycka med oxiderande ämnen och organiska peroxider på E16/väg 70 behöver beaktas vidare i den fortsatta planprocessen.

Dalabanan

Omkring 15% av mängden farligt gods på Dalabanan utgörs av oxiderande ämnen och peroxider, se avsnitt 3.3.3. Sannolikheten för en olycka med utsläpp av oxiderande ämnen eller organiska peroxider som leder till ett explosionsartat brandförlopp bedöms som mycket låg med hänsyn till de hårda reglerna kring ämnen ur denna klass och den begränsade mängden som transporteras genom planområdet. Konsekvenserna av ett explosionsartat brandförlopp kan dock bli omfattande och det finns osäkerheter i den presenterade statistiken som behöver beaktas i en fördjupad analys.

Utifrån ovanstående beskrivning görs bedömningen att riskerna kopplade till olycka med oxiderande ämnen och organiska peroxider på Dalabanan inte kan avskrivas helt, utan behöver studeras i en fördjupad analys.

4.3.2 Tågbrand

Konsekvenserna av en tågbrand är beroende av vilken tågtyp som brinner. Brand i ett godståg kan bli betydligt mer omfattande än brand i persontåg (utformningen av persontåg följer strikta regler för att reducera risken för omfattande bränder med hänsyn till resenärernas säkerhet). Skadeområdet vid brand i ett persontåg bedöms vara relativt begränsat.

Brand i godståg kan bli betydligt mer omfattande än brand i persontåg. Skadeområdet vid brand i godståg bedöms därmed kunna bli mer omfattande. Värmestrålningen bedöms bli hög närmast järnvägen och brandspridning till bebyggelse bedöms kunna ske upp till ca 20–25 meter från järnvägen. Olycksrisken bör därför studeras i en mer fördjupad riskanalys med avseende på påverkan på risknivån inom planområdet.

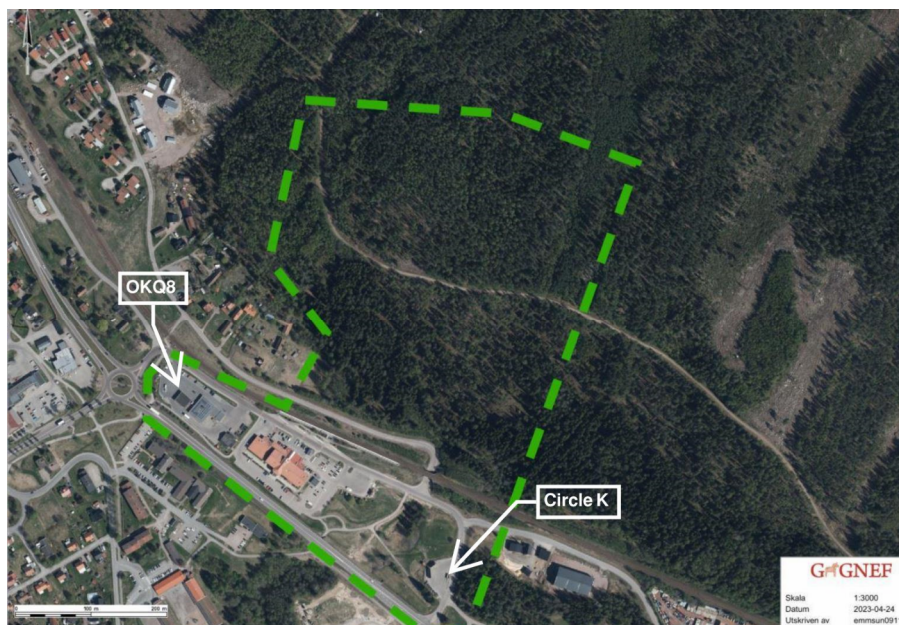
4.3.3 Urspårning

Det är relativt vanligt att tåg spårar ur. I de allra flesta fall hoppar dock bara ett hjulpar av rälen och tåget stannar kvar inom spårområdet. Beroende på tågets hastighet och längd, rälsens kvalitet, förekomst av främmande föremål på spåret, omgivningens topografi etc. kan tåget dock spåra ur och hamna längre från spåret. Urspårning utgör den absolut mest sannolika olyckshändelsen med tågtrafik.

Skadeområdet för en urspårning är kraftigt beroende av tågets hastighet samt omgivningens utformning. Skadeavståndet vid en urspårning understiger i princip alltid 25 meter (om järnvägen ligger mycket högre än omgivningen kan skadeområdet bli större). Detta skadescenario motsvarar en i stort sett helt snedställd tågagn. Sannolikheten för detta värsta tänkbara scenario är dock mycket låg. Däremot kan en urspårning av ett farligt godståg leda till ett utsläpp av farligt ämne som kan ha stora konsekvenser.

Beroende på var bebyggelsen planeras inom det aktuella planområdet kan urspårning ha en betydande påverkan på riskbilden. Olycksrisken bedöms därför som nödvändig att studera i en mer fördjupad riskanalys.

4.3.4 Olycka vid hantering av brandfarlig vara på bensinstationer Inom planområdet ligger två bensinstationer, se figur 4.3.



Figur 4.3: Planområdet med bensinstationerna utmarkerade.

Risker förknippade med bensinstationer är kopplade till hantering av brandfarliga varor (drivmedel, gaser) som regleras utifrån Lagen (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor (LBE). Enligt LBE ska byggnader och andra anläggningar där brandfarliga eller explosiva varor hanteras vara inrättade så att de är betryggande ur brand- och explosionssynpunkt och förlagda på sådant avstånd ifrån omgivningen som behövs med hänsyn till hanteringen (10 §).

För att uppfylla lagkraven enligt LBE finns föreskrifter upprättade av Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) vilka ska uppfyllas vid hantering av brandfarliga varor. Bland annat finns föreskrifter om att avstånden mellan anläggningar för brandfarliga varor och skyddsobjekt skall vara så stora att betryggande skydd erhålls. Avstånden skall begränsa risken för antändning av de brandfarliga vätskorna, brandspridning inom anläggningen, samt brandspridning till skyddsobjekt vid brand inom anläggningen. Detta måste beaktas vid planeringen av det nya planområdet.

Olycka vid hantering av brandfarliga vätskor

Vid öppen hantering av brandfarliga vätskor (tankning samt lossning) kan utsläpp ske som riskerar att antända. Det största skadescenariot bedöms kunna uppstå i samband med lossning då en eventuell pölbrand kan sprida sig till tankbilen och innebära en mycket kraftig brand. En tankbilsbrand eller stor pölbrand kan få relativt omfattande konsekvensområden, men risken för brandspridning begränsas normalt till ca 30-40 meter.

En brand i samband med tankning innebär mindre konsekvenser och skadeområden. Mängden brandfarlig vätska som kan rinna ut vid ett utsläpp begränsas med flödesvakt till ca 100 liter.

Det finns även krav och regler på utformningen av lossningsplatser och tankningsplatser som syftar till att minimera både utsläppets storlek och utbredning.

MSB har upprättat en Handbok för hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer [18] som redovisar hur bl.a. riskkällor m.m. ska beaktas vid tankanläggningar, bl.a. med avseende på betryggande avstånd i enlighet med gällande föreskrifter. I handboken redovisas minsta avstånd mellan olika verksamhetsdelar inom bensinstationen och omgivande bebyggelse.

Säkerhetsavstånden baseras på en sammanvägning av gällande funktionskrav enligt MSB:s föreskrifter. Med avseende på avstånd till bostad, kontor, butik m.m. (plats där människor vanligen vistas) anges följande rekommenderade avstånd till ett antal riskkällor:

- Påfyllningsanslutning till cistern: 25 m
- Mätarskåp: 18 m
- Pejlförskruvning: 6 m
- Cisternavluftningens mynning: 12 m

Idag är mätarskåp och losstagningsplats på OKQ8 placerade på ett förmånligt sätt, västerut mot rondellen och inte i anslutning till bebyggelsen västerut och den nya tänkta bebyggelsen norrut, se figur 3.1. Placering av Circle K är också bra utifrån ett riskperspektiv. Om ovan presenterade avstånd uppfylls bedöms inte riskerna kopplade till hantering av brandfarlig vätska som betydande och kan därför avskrivas. Det rekommenderas dock att genomföra en inventering av bensinstationerna avseende riskkällor förknippade med brandfarlig vara och aktuella avstånd i fortsatt planering av planområdet.

Olycka vid hantering av brandfarlig gas

På den bemannade OKQ8 finns försäljning av gasolflaskor. Det potentiella antalet flaskor som förvaras på bensinstationen bedöms vara relativt begränsat och den totala mängden gasol understiger med hög sannolikhet 250 liter. Gasolflaskor förutsätts förvaras i låsta skåp utomhus.

Gasol är en brännbar gas som om den antänds kan brinna, eller om gasen hålls intakt och någorlunda inneslutet, kan orsaka gasmolnexplosion. Ett gasolutsläpp kan få relativt omfattande konsekvensområden, men detta är kraftigt beroende av utsläppsmängden. Eftersom det inte sker någon öppen gashantering på platsen så innebär hanteringen främst olycksrisker där gasen antingen läcker ut och antänds eller att gasflaskorna utsätts för yttre brandpåverkan och exploderar. Skadeavstånden kan bli relativt omfattande främst p.g.a. flygande material, men kommer att begränsas av barriärer som t.ex. byggnader m.m. Om gasflaskorna hanteras i ett skåp som inte är placerat direkt mot skyddsobjektet (d.v.s. stationsbyggnaden fungerar som avskärmande barriär) så bedöms risken för brandspridning och påverkan begränsas till högst ca 50 meter.

I MSB:s föreskrifter (MSBFS 2020:1) om brandfarlig gas och brandfarliga aerosoler anges krav som skall uppfyllas avseende bl.a. förvaring av gasolflaskor. Det anges bl.a. att lösa behållare med brandfarlig gas ska vara placerade på ett betryggande sätt med hänsyn till risken för skador på omgivningen genom brand eller explosion orsakad av läckage och antändning av den brandfarliga gasen samt möjligheterna att utrymma området kring anordningarna vid brand. I de allmänna råden till föreskrifterna anges rekommenderade minsta avstånd mellan lösa behållare och kringliggande objekt, t.ex. byggnader i allmänhet, brandfarlig verksamhet och svårutrymda lokaler (samlingslokaler, skolor, sjukhus och daghem etc.), som vanligen anses betryggande utan särskild utredning. Ett avstånd som överstiger 100 meter anses betryggande för alla typer av skyddsobjekt, inkl. svårutrymda lokaler och vid stora volymer (> 4000 liter) gas. Vid brandteknisk avskiljning i lägst EI 60 kan avståndet minskas till hälften.

Det är endast på OkQ8 det förekommer försäljning av gasol. Det är inte känt var utomhus som gasolflaskorna förvaras men om detta inventeras och MSB:s föreskrifter följs gällande placering av gasolflaskorna bedöms inte riskerna kopplade till hantering av gasolflaskor utredas vidare med hänsyn till den begränsade mängden.

4.4 Slutsats inledande riskanalys

Utifrån den inledande riskanalysen görs bedömningen att det finns olycksrisker förknippade med farligt gods på E16 / väg 70 respektive Dalabanan som kommer behöva beaktas i den fortsatta planprocessen.

Av de identifierade riskerna i anslutning till området har följande bedömts vara av sådan omfattning att mer detaljerade analyser bedömts nödvändiga:

- Olycka vid transport av farligt gods på Dalabanan och E16/väg 70
 - Explosion med massexplosiva ämnen (klass 1.1)
 - Utsläpp och antändning av brännbar gas (klass 2.1)
 - Utsläpp av giftig gas (klass 2.3)
 - Utsläpp och antändning av brännbar vätska (klass 3)
 - Olycka där ämne ur klass 5 blandas med brännbart ämne och orsakar explosionsartad självantändning (klass 5)
- Urspårning
- Tågbrand

De två bensinstationerna inom planområdet (OKQ8 och Circle K) bedöms inte bidra till en förhöjd risknivå inom planområdet förutsatt att betryggande skyddsavstånd upprätthålls. Det rekommenderas dock att en inventering av båda bensinstationerna genomförs avseende riskkällor förknippade med brandfarlig vara och aktuella avstånd i fortsatt planering av planområdet.

Slutsatsen av den inledande analysen är att åtgärder och planbestämmelser kan behövas för planområdet för att hantera vissa av olycksriskerna förknippade med farligt gods. En fördjupad analys bör göras där frekvens och konsekvens beräknas och sammanställs i form av risknivå, vilken i sin tur utgör underlag för beslut om säkerhetshöjande åtgärder.

Som underlag till den fortsatta planeringen av området redovisas i avsnitt 5 en preliminär uppskattning av behovet av skyddsavstånd och byggnadstekniska åtgärder.

4.4.1 Hantering av osäkerheter

Den inledande riskanalysen utgår från underlag som innefattar relativt omfattande osäkerheter, främst med avseende på antalet transporter av farligt gods, samt fördelningen mellan de olika farligt godsklasserna. Om riskbedömningen endast baseras på detta underlag finns det risk för att olycksrisker som egentligen kan påverka risknivån inom planområdet räknas bort redan i ett tidigt skede. Med hänsyn till detta har bl.a. flera underlag använts i de fall som detta har funnits att tillgå.

I den inledande analysen konstateras att det endast är ett antal farligt godsklasser som förekommer i sådan omfattning att de bedöms kunna påverka risknivån inom det aktuella planområdet.

Riskuppskattningen har dock utförts utifrån kvalitativa bedömningar som i sig omfattar osäkerheter. De identifierade osäkerheterna i underlaget behöver beaktas i en kommande fördjupade riskanalys.

5. Riktlinjer för fortsatt planering

5.1 Allmänt

I detta avsnitt redovisas riktlinjer för hur planering av markområden intill studerade riskkällor kan göras avseende placering av verksamheter, skyddsavstånd och behov av säkerhetshöjande åtgärder. Observera att dessa riktlinjer endast utgör en preliminär bedömning och att mer detaljerade analyser av respektive riskkälla måste göras som underlag till beslut av behov och omfattning av åtgärder.

Skyddsavstånd

Behovet av skyddsavstånd beror bland annat på vilken typ av riskkälla det rör sig om men även av hur topografin ser ut och vilken verksamhet som planeras. Länsstyrelsen anger att skyddsavstånd ska användas i första hand för att hantera möjliga risker. Länsstyrelsens i Dalarnas läns rekommenderade skyddsavstånd utmed farligt godsleder redovisas i figur 5.1.

NÄRMRE ÄN 30 METER	30-70 METER	70-150 METER	ÖVER 150 METER
Odlingar	Bilservice	Bostäder i högst 2 plan	Bostäder i mer än 2 plan
Trafikytor	Industrier	Mindre samlingslokaler	Vård
Ytparkeringar	Mindre handel	Handel	Kontor i flera plan
Friluftsområden	Tekniska anläggningar	Mindre kontor (inte hotell)	Hotell
	Övrig parkering	Kultur- och idrottsanläggningar utan betydande åskådarpplats	Skolor
	Lager		Större samlingslokaler
			Kultur- och idrottsanläggningar med betydande åskådarpplats

Figur 5.1: Länsstyrelsen Dalarnas läns rekommenderade skyddsavstånd utmed farligt godsleder.

Dessa avstånd utgör rekommendationer och bör följas i första hand. Avsteg kan vara möjligt beroende på de lokala förutsättningarna men det kommer sannolikt att innebära krav på kompletterande byggnadstekniska åtgärder. Omfattningen av åtgärderna beror på hur stora avsteg som görs med avseende på typ av bebyggelse och skyddsavstånd. Desto större avsteg desto mer omfattande åtgärder. Eventuella avsteg ska verifieras i en fördjupad riskanalys.

Trafikverket anger att ny bebyggelse generellt inte bör tillåtas inom ett område på 30 meter från järnväg för att ge utrymme för räddningsinsatser och möjliggöra utveckling av järnvägsanläggningen [19]. Undantaget från dessa 30 meter är icke-störningskänsliga verksamheter där människor endast vistas tillfälligt så som parkering, garage och förråd, men hänsyn bör tas till underhåll av järnvägsanläggningen och bebyggelsen. Det kan även vara möjligt att bygga andra verksamheter närmare än 30 meter men det kräver generellt omfattande byggnadstekniska åtgärder och kan innebära en lång process framåt, därför är det generellt en god idé att hålla 30 meter från järnvägen bebyggelsefri. Trots skyddsavståndet på 30 meter kan det behövas ytterliga åtgärder beroende på typ av bebyggelse och avstånd, det behöver utredas ytterligare i den fördjupade riskanalysen.

Generellt gäller att känsligare verksamheter bör placeras längre från riskkällan. Sådana omfattar bland annat förskolor och skolor, äldreboende, sjukhus och stora publika lokaler, dvs. verksamheter som kan ta längre tid att utrymma och där personerna i byggnaden kan ha svårt att uppfatta en nödsituation eller har svårt att sätta sig själva i säkerhet. Känsliga verksamheter rekommenderas att placeras så att Länsstyrelsens rekommenderade skyddsavstånd uppfylls (se figur 5.1). Verksamheter som omfattar sovande människor som bostäder och hotell bör inte placeras närmast riskkällan, men är lättare att utrymma vilket minskar möjliga konsekvenser jämfört med exempelvis känsliga verksamheter. Kontor kan i de allra flesta fall placeras närmare riskkällan än bostäder. Närmast riskkällan kan exempelvis industri, garage, förråd och annan mindre känslig verksamhet med låg persontäthet placeras. Området allra närmast riskkällan lämnas ofta fritt från bebyggelse och verksamheter som omfattar människor som vistas stadigvarande.

Inom det bebyggelsefria skyddsavståndet bör ingen stadigvarande verksamhet planeras. Det innebär bland annat att utegym, lekparker, torgytor, uteserveringar etc. **inte** ska placeras inom angivet avstånd. Däremot kan gång- och cykelvägar, lokal infrastruktur, naturmark, parkmark (ej iordningställd för vistelse) finnas inom skyddsavståndet eftersom de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Mellan dessa typer av markanvändning och riskkällan finns inget minsta krav på skyddsavstånd med hänsyn till risk. Observera att det kan finnas krav avseende bland annat drift och underhåll och elsäkerhet som medför krav på avstånd.

Det finns verksamheter som inte innebär stadigvarande vistelse som kan fungera som en skärm och därmed medföra lägre krav på skyddsavstånd om det innebär en minskad exponering av den bakomliggande verksamheten. Sådan verksamhet kan exempelvis utgöras av parkeringsgarage och förråd.

Även i föreskrifter och allmänna råd som rör hantering av brandfarlig vara (se avsnitt 4.3.4) finns krav på minsta avstånd mellan hanteringen och omgivande verksamheter. Dessa utgör i princip krav och man måste kunna visa att likvärdig säkerhet uppnås vid avsteg från redovisade avstånd. I detta fall gäller det bensinstationerna Circle K och OKQ8.

Med avseende på avstånd till bostad, kontor, butik m.m. (plats där människor vanligen vistas) anges rekommenderade minsta avstånd till ett antal riskkällor som finns på bensinstationer i tabell 5.1.

Tabell 5.1: Rekommenderade avstånd till riskkällor på bensinstationer.

Riskkälla	Avstånd
Påfyllningsanslutning till cistern	25 m
Mätarskåp	18 m
Pejlförskruvning	6 m
Cisternavluftningens mynning	12 m

Utöver risk finns flera faktorer som bland annat buller, lukt och andra icke akuta störningar som kan föranleda behov av skyddsavstånd i den fysiska planeringen. Dessa faktorer studeras inte i denna analys men det bör observeras att de kan medföra behov av större skyddsavstånd.

5.3 Byggnadstekniska åtgärder

5.3.1 Möjlighet till utrymning

Ny bebyggelse nära identifierade riskkällor som är exponerade mot en eller flera riskkällor kan behöva utföras så att det är möjligt att utrymma byggnaden mot en sida som inte vetter mot riskkällan. Detta för att inte behöva utrymma mot en eventuell olycka.

En rekommendation är att byggnader där människor inte kan förväntas känna till alla utrymningsvägar (t ex hotell och publika lokaler) förses med huvudentré mot den trygga sidan. Detta eftersom människor har en benägenhet att gå ut den vägen de kom in.

Denna åtgärd rekommenderas närmast flertalet riskkällor. Inom vilket avstånd som åtgärden bedöms vara aktuell redovisas i tabell 5.2.

5.3.2 Skydd mot gasspridning

För att reducera sannolikheten för att brandgaser samt brännbara och giftiga gaser tar sig in i byggnader nära en riskkälla kan ventilationssystemet utformas så att:

- friskluftsintag för lokaler där personer vistas stadigvarande placeras mot en trygg sida, det vill säga bort från riskkällan. Placering på tak kan eventuellt accepteras beroende på byggnadens höjd och topografisk placering av riskkällan.
- det på ett enkelt sätt kan stängas, av t.ex. fastighetsskötare, genom exempelvis central nödavgång. Åtgärden fungerar bäst i lokaler där det finns en reception eller liknande där en sådan funktion kan placeras och någon har ett uttalat ansvar för att åtgärd vidtas vid en nödsituation.

Inom vilket avstånd som skydd mot gasspridning bedöms kunna bli aktuella redovisas i tabell 5.2.

5.3.3 Skydd mot brandspridning

Byggnader som vetter mot riskkällor där en olycka som kan leda till brand kan uppstå bör utföras med fasader i material som förhindrar brandspridning in i byggnaden under den tid det tar att utrymma (uppskattningsvis minst 30 minuter). Exempelvis kan väggar utföras i obrännbart material eller med konstruktioner som uppfyller brandteknisk avskiljning avseende täthet och isolering. Krav på att förhindra brandspridning gäller även fönster. Exempelvis kan fönster utföras så att de är intakta och sitter kvar under hela brandförloppet genom att använda brandklassade, härdade eller laminerade glas.

Generellt ställs krav på obrännbara fasader som förhindrar vidare brandspridning i minst 30 minuter samt fönster i EW 30 inom 30 meter från transportleder för farligt gods och andra verksamheter med liknande riskbild. Om gasmolnsexplosion påverkar risknivån i stor omfattning kan skydd i både fasad och fönster behövas på större avstånd än 30 meter. Ofta sätts då kravet för all bebyggelse inom rekommenderat skyddsavstånd. Det gäller dock endast fasader som är direkt exponerade mot riskkällan utan framföriggande skyddande bebyggelse.

När det gäller gasmolnsexplosion så innebär trycket från explosionen att fönster kan gå sönder vilket inte regleras av krav på brandklassade glas. En effektivare åtgärd mot gasmolnsexplosion kan vara att ha laminerade glas eller trycktåliga glas eftersom dessa även innebär ett visst skydd mot infallande värmestrålning vid en brand.

Högre krav kan ställas på känsliga verksamheter om de placeras i ett utsatt läge. Det kan exempelvis omfatta högre brandtekniska krav på fasader och fönster.

Inom vilket avstånd som åtgärden bedöms kunna vara aktuell redovisas i tabell 5.2.

5.3.4 Skydd mot urspårning

Om bebyggelse planeras spårnära kan åtgärder behövas för att förhindra att ett urspårat tåg skadar byggnader eller funktioner med stadigvarande vistelse. Detta kan exempelvis genomföras genom att:

- uppföra en mur, vägg, vall eller dylikt, minst 1,5 meter över rälsens överkant, som placeras mellan byggnader och spår.
- Förstärka nedersta våningen i byggnader närmast spåret
- Införa skyddsräler eller kantbalkar vid spårömläggning

Åtgärder avseende skydd mot urspårning rekommenderas närmast järnvägen. Inom vilket avstånd som åtgärden bedöms kunna vara aktuell redovisas i tabell 5.2.

Vid barriärer nära järnvägen är det viktigt att beakta trafikanternas säkerhet så att inte åtgärden medför en försämring för dem. Åtgärder i form av byggnadsverk inom 30 meter bör alltid stämmas av med Trafikverket.

5.3.5 Sammanfattning byggnadstekniska åtgärder

I tabell 5.2 redovisas en preliminär uppskattning av inom vilka avstånd byggnadstekniska åtgärder bedöms nödvändiga att vidtas.

Observera att avstånden avser byggnader som exponeras mot riskkällan utan framförliggande skyddande bebyggelse. Topografi och andra lokala förhållanden kan innebära att större, eller mindre, avstånd är nödvändiga. Det behöver utredas i samband med den fortsatta planeringen av planområdet huruvida topografin kan ge ökat eller minskat behov av skyddsavstånd eller byggnadstekniska åtgärder samt hur framförliggande bebyggelse minskar exponeringen.

Tabell 5.2. Grov bedömning av behov av åtgärder inom specifika avstånd. Avstånd redovisas i meter.

Riskkälla	Utrymning	Gaser	Brand	Urspårning
KONTOR och verksamheter med låg persontäthet (t.ex. industriverksamheter, lager)				
Dalabanan	70	70	50-70	30
E16/ väg 70	70	70	50-70	-
BOSTÄDER, HANDEL (liten skala), IDROTT (liten skola) m.m.				
Dalabanan	70	70	50-70	30
E16/ väg 70	70	70	50-70	-
KÄNSLIGA VERKSAMHETER				
Dalabanan	70	70	70	30
E16/ väg 70	70	70	70	-

6. Slutsats

Det studerade planområdet för Stora Skogen i Djurås i Gagnefs kommun ligger i ett relativt utsatt läge med hänsyn till olycksrisker förknippade med transporter av farligt gods på intilliggande E16 / väg 70 (primär transportled för farligt gods) och Dalabanan som går genom planområdet. Det är främst inom ytorna närmast vägen respektive järnvägen som risknivån bedöms vara förhöjd. Utifrån den inledande riskanalysen konstateras att det är nödvändigt att beakta flera olycksrisker förknippade med transporter av farligt gods vid ny bebyggelse inom området. Avseende Dalabanan behöver dessutom urspårning och tågbrand beaktas p.g.a. dess potentiella påverkan på risknivån närmast järnvägen. Bensinstationerna OKQ8 och Circle K inom planområdet bedöms inte som nödvändiga att utreda vidare i en fördjupas riskanalys förutsatt att de inventeras på riskkällor och avstånd och att skyddsavstånden upprätthålls.

Slutsatsen av den inledande analysen är att åtgärder och planbestämmelser kan behövas för den, för planändringen aktuella, marken för att hantera olycksrisker förknippade med farligt gods. I avsnitt 5 redovisas säkerhetshöjande åtgärder som bör beaktas i den fortsatta planläggningen. Vidare konstateras också att en fördjupad analys bör göras där frekvens och konsekvens för de olika olycksscenarierna beräknas och sammanställs i form av risknivå, vilken i sin tur bör utgöra underlag för beslut om säkerhetshöjande åtgärder.

7. Referenser

- [1] Archus, "Förstudie Stora Skogen, Djurås, Gagnef Kommun," 2023.
- [2] Länsstyrelsen i Dalarnas län, *Farligt gods - Riskhantering i fysisk planering - Vägledning för planläggning intill transportleder för farligt gods*, PM 2012:11, 2012.
- [3] MSB, "RID-S 2023 – Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på järnväg, MSBFS 2022:4," Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Karlstad, 2023.
- [4] MSB, "ADR-S 2023 – Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng, MSBFS 2022:3," Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Karlstad, 2023.
- [5] Trafikverket, *Förstudie Dalabanan, delsträcka Sala-Borlänge, Slutrapport (Diarienum TRV 2010/50401)*, 2011-12-20.
- [6] Trafikverket, *Trafikuppgifter avsedda för bullerberäkning (Information - trafikuppgifter enligt tågplan 2022 (T22) respektive Information - bullerprognoser 2040)*, Senast uppdaterad: 2023-02-21.
- [7] Trafikverket, "Prognos för persontrafiken 2040 - Trafikverkets Basprognoser 2020-06-15".
- [8] Trafikverket, "Prognos för godstransporter 2040 – Trafikverkets Basprognoser 2020, 2020-06-15".
- [9] Räddningsverket, "Kartläggning av farligt gods på järnväg under september månad 2006," 2006.
- [10] Trafikanalys, "Bantrafik 2022 (Statistik Statistik 2022:23)," 2023.
- [11] Structor, *Riskstrategi – för exploatering i områden intill transportleder för farligt gods och i närheten av farlig/miljöfarlig verksamheter i Borlänge tätort*, 2016-08-29.
- [12] Trafikverket, "Vägtrafikflödeskartan," 2023.
- [13] Trafikverket, "GRANSKNINGSHANDLING - E16/väg 70, Borlänge-Djurås, delen Sifferbo- Djurås (etapp 3), TRV 2018/97927," 2021-12-03.
- [14] Statens Räddningsverket, "Kartläggning av farligt godstransporter september 2006," 2007.
- [15] Trafikanalys, "Statistikrapporter: Lastbilstrafik 2018 (Rapportnr: 2019:13), Lastbilstrafik 2019 (Rapportnr: 2020:14), Lastbilstrafik 2020 (Rapportnr: 2021:14), Lastbilstrafik 2021 (Rapportnr: 2022:16), Lastbilstrafik 2022 (Rapportnr: 2023:15)".
- [16] Trafikverket, "E16/väg 70, Borlänge-Djurås, delen Sifferbo- Djurås (etapp 3), PM Risk - TRV 2018/97927," 2020-06-30.
- [17] Statens Räddningsverk, Det Norske Veritas, "Värdering av risk," 1997.
- [18] MSB, "Hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer," MSB, 2015.
- [19] Trafikverket, "Säkerhetsavstånd vid byggande intill järnväg," 15 02 2023. [Online]. Available: <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Sakerhet-och-konflikter/Sakerhetsavstand-mellan-infrastruktur-ny-bebyggelse-samt-ovriga-anordningar/sakerhetsavstand-vid-byggande-intill-jarnvag/>.