

MARS 2022

KVALITATIV RISKUTREDNING FÖR BACKAPLAN DP3



COWI

ADRESS COWI AB
Skärgårdsgatan 1
Box 12076
402 41 Göteborg
Sverige

TEL 010 850 10 00
FAX 010 850 10 10
WWW cowi.se

MARS 2022

KVALITATIV RISKUTREDNING FÖR BACKAPLAN DP3

PROJEKTNR.	A225819
DOKUMENTNR.	RAP002 – Kvalitativ riskutredning för Backaplan DP3
VERSION	1.1
UTGIVNINGSDATUM	2022-03-30
UTARBETAD	Christoffer Käck
GRANSKAD	Viktor Sturegård
GODKÄND	Stefan Bylin

Innehåll

Innehåll	I
1 Inledning	2
1.1 Bakgrund	2
1.2 Syfte, omfattning och avgränsning	3
2 Beskrivning av risk och kriterier	4
2.1 Risk	4
2.2 Riskacceptans	5
2.3 Kriterier avseende farligt gods	5
3 Förutsättningar	10
3.1 Beskrivning av studerat område	10
4 Trafik och transporter med farligt gods	16
4.1 Lundbyleden	16
4.2 Kvilleleden/Lillhagsvägen	18
4.3 Bohusbanan	20
5 Faror vid olycka med farligt gods	22
5.1 Farligt gods-olycka	23
5.2 Olycka med massexplosivt ämne (klass 1.1)	24
5.3 Olycka med kondenserad brandfarlig gas (klass 2.1)	25
5.4 Olycka med kondenserad giftig gas (klass 2.3)	26
5.5 Olycka med brandfarlig vätska (klass 3)	26
5.6 Olycka med oxiderande ämne (klass 5)	27
6 Bedömning av risknivå	28
6.1 Lundbyleden och Kvilleleden	28
6.2 Bohusbanan	29
7 Osäkerhets- och känslighetsdiskussion	32
8 Slutsats och skyddsåtgärder	33
9 Referenser	35

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Vision Älvstaden antogs av kommunfullmäktige i oktober 2012. Denna anger stadens vision och inriktningen för centrala Göteborg utmed älven, däribland Backaplan. Visionen syftar till att Göteborg ska vara en stark regional kärna och målet är att skapa en attraktiv och hållbar stad ur ett socialt, ekologiskt och ekonomiskt perspektiv. Program för Backaplan godkändes av byggnadsnämnden den 23 april 2019.

Stadsbyggnadskontoret, fastighetskontoret och Norra Backaplan Bostads AB arbetar med ny detaljplan för bostäder, lokaler, grönytor och service vid Backavägen inom stadsdelen Backa. Detaljplanen betecknas även DP3.

Det är den fjärde detaljplanen för omvandlingen av handels- och verksamhetsområdet Backaplan till en attraktiv blandstad såväl socialt som funktionellt.

Riskkällor som berör detaljplanen är Lundbyleden, Hamnbanan samt Kvilleleden/Lillhagsvägen vilka samtliga studeras i den här riskutredningen. Notera att det tidigare genomförts kvantitativa riskutredningar för Backaplan DP1 och DP2. Under 2019 höjde Trafikverket kravet på sekretess avseende dessa uppgifter vilket bidragit till att en hänvisning till tidigare riskutredningar gjorts för dessa uppgifter. Uppgifterna går att få tillgång till men då ska kontakt tas med Trafikverket.

1.2 Syfte, omfattning och avgränsning

Uppdraget innebär att genomföra en kvalitativ riskanalys i syfte att klarlägga om föreslagen bebyggelse vid avseende mängd och geografisk placering i förhållande till Lundbyleden, Hamnbanan och Kvilleleden. Individ- och samhällsrisk har bedömts kvalitativt genom jämförelser gentemot resultat från tidigare genomförda riskanalyser för ett intilliggande planområde. Uppdraget innebär också att föreslå riskreducerande åtgärder så att sannolikheten för att en olycka inträffar, samt konsekvenserna av en sådan, kan minimeras.

De risker som behandlas i utredningen har sitt ursprung i eventuella olyckor som kan inträffa på studerade farligt gods-leder.

Risikanalysen är genomförd med avseende på den verksamhet som planeras för området och som beskrivs i denna analys. Annat användningsområde med förändrad personintensitet eller förändrad placering av byggnader och verksamheter kan påverka riskbilden och den bedömning som görs.

Brand i byggnader eller risker för miljön har inte ingått. Belastningskrafter, detaljutformning och hållfasthetsberäkningar av eventuella säkerhetshöjande åtgärder har inte ingått i utredningen.

2 Beskrivning av risk och kriterier

I detta kapitel presenteras bakgrund och begrepp för risk och kriterier för tolerabel risk i samhällsplanering.

2.1 Risk

Riskenivå är ett abstrakt begrepp. Olika individer uppfattar risker på olika sätt och accepterar olika risker beroende på om risken till exempel är frivillig, känd eller gagnar ett intresse. En risk kan beskrivas som produkten av sannolikhet (händelsefrekvens) och konsekvens.

$$\text{RISK} = \text{SANNOLIKHET} \cdot \text{KONSEKVENNS}$$

I denna analys behandlas sannolikheter som är så små att de kan vara svåra att ta till sig. Konsekvenserna är emellertid synnerligen påtagliga. Effekten av en propan-BLEVE eller ett utsläpp av giftig gas *kan* resultera i ett stort antal omkomna eller skadade människor. Händelsefrekvensen för propanolyckor i allmänhet är så låg att den över huvud taget inte skulle beaktas om konsekvensen inte hade varit så stor.

Samhället accepterar hantering av farliga ämnen. Användning av olika kemiska varor innebär också transporter av dessa mellan olika platser. Idag är de flesta konsekvenser som orsakas av utsläpp av farliga ämnen kända. Därför har hanteringen belagts med restriktioner och krav på utrustning, bland annat tankkonstruktion, tankmaterial och tankkontroll.

Transportolyckor med utsläpp av farliga ämnen som följd har låg sannolikhet. Detta tack vare de restriktioner som råder. Den låga sannolikheten är en viktig parameter som i en bedömning av risknivån skall värderas tillsammans med konsekvenserna på ett balanserat sätt.

2.2 Riskacceptans

I riskanalyser kan risknivån presenteras som individrisk och/eller samhällsrisk. Individrisken är lättare att definiera och värdera än samhällsrisk. Individrisken är oberoende av antalet personer som befinner sig på ett område medan samhällsrisk påverkas av mängden personer som befinner sig på ett utsatt område.

Individrisk är risken för en enskild individ som befinner sig i närheten av en riskkälla.

Samhällsrisk är risken för en grupp människor som befinner sig i ett riskområde.

Samhällsrisk är direkt beroende av hur många individer som befinner sig i ett riskområde medan individrisken är helt oberoende av antalet personer på riskområdet.

Samhället har lättare att acceptera flera olyckor med begränsande konsekvenser än ett fåtal med mycket allvarliga eller katastrofala konsekvenser. Detta innebär att riskacceptansen eller toleransen blir lägre ju fler människor som förväntas kunna komma till skada. I dagens samhälle har många risker accepterats utan att från början blivit värderade.

Avseende individrisk bör följande etiska princip eftersträvas:

- › Den risk som vi utsätts för av naturliga händelser bör inte ökas nämnvärt genom aktiviteter som vi inte råder över.

Avseende samhällsrisk bör följande etiska princip eftersträvas:

- › En aktivitet kan godkännas om en välgrundad riskanalys visar att risknivån är acceptabel eller tolerabel.
- › En aktivitet kan godkännas om samhällsnyttan av den bedöms vara större än risken.

För denna analys kommer både individrisk och samhällsrisk användas för att analysera risknivån i området.

2.3 Kriterier avseende farligt gods

Det finns inget nationellt framtaget kriterium för riskvärdering och riskpolicy i Sverige men vissa publicerade dokument och kriterier används generellt i samband med riskanalyser. I detta kapitel refereras till några av dessa. I denna analys kommer beräknad individ- och samhällsrisk jämföras med DNV:s kriterier. Samhällsrisk kommer även att jämföras med kriterier i Göteborgs översiktsplan.

2.3.1 DNV:s kriterier

I *Värdering av risk* (SRV, 1997) har Det Norske Veritas (DNV) gett förslag till individ- och samhällsriskkriterier.

Individriskkriterier

Individrisk är risken för en person som befinner sig i närheten av en riskkälla att omkomma och definieras här som "summan av frekvensen $\cdot$ andel omkomna för respektive skadehändelse".

DNV's förslag till individriskkriterier (SRV, 1997):

- Övre gräns där risker under vissa förutsättningar kan tolereras; 10^{-5} per år
- Övre gräns där risker kan anses små; 10^{-7} per år

I denna analys ges två individrisknivåer för området. En *individrisk utomhus* som baseras på oskyddade personer och en plan topografi. Dessutom ges en *individrisk inomhus* som representerar individrisken för personer som befinner sig inomhus.

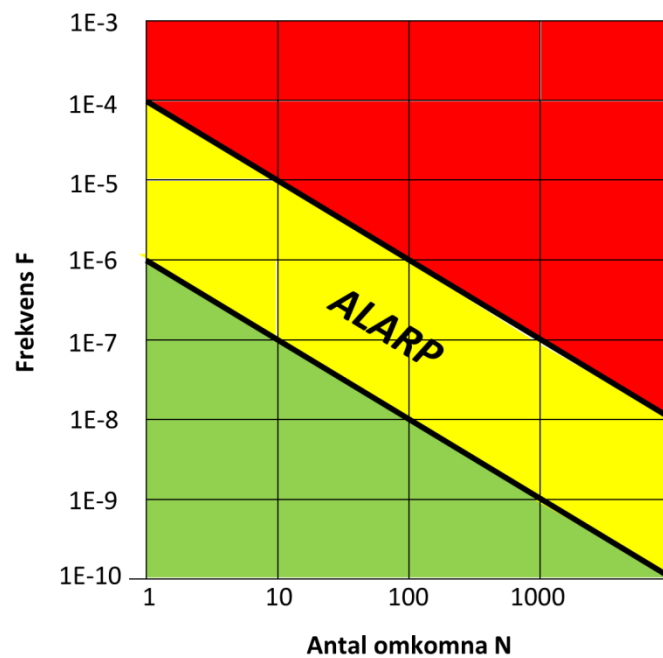
Samhällsriskkriterier

Samhällsrisk är den risk som en eller flera människor (vilka som helst) utsätts för. Samhällsrisk presenteras i FN-diagram där (F) är den summerade olycksfrekvensen för alla händelser som leder till ett visst antal omkomna (N), se figur 1. Generellt är det färre händelser (olyckor) som leder till att många omkommer vilket gör att olycksfrekvensen oftast minskar med ökat antal omkomna.

I Sverige finns det idag inga nationellt beslutade gränsvärden för hur hög samhällsrisk som kan accepteras. Varje situation måste diskuteras och värderas utifrån sina förutsättningar såsom risknivå kontra samhällsnytta och möjligheten att minska risknivån genom skyddsåtgärder. DNV har givit förslag på gränsvärden för acceptabel risknivå med avseende på samhällsrisk. I DNV:s kriterier finns två gränsvärden:

- En gräns för tolerabel risk. Risknivåer över denna nivå tolereras inte (presenteras som rött område i figur 1).
- En gräns för område där risker kan anses som små. Vid risknivåer under denna nivå behöver ytterligare säkerhetshöjande åtgärder inte värderas (presenteras som grönt område i figur 1).

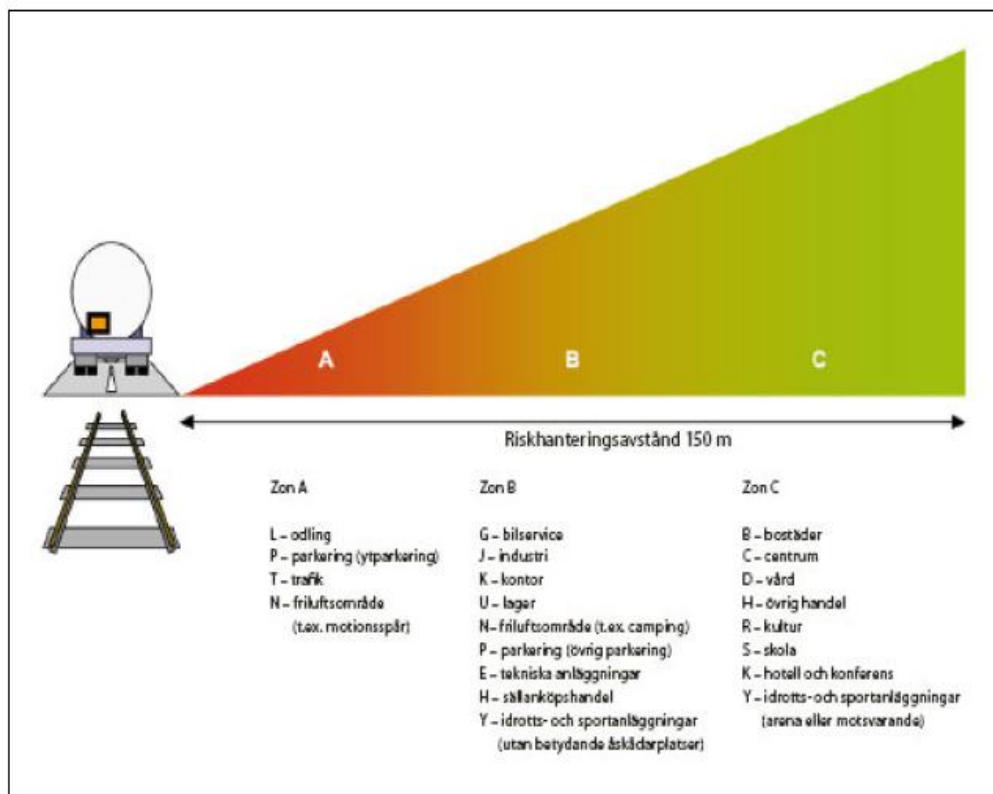
För risknivåer som ligger däremellan ska rimliga säkerhetshöjande åtgärder värderas ur kostnads-nytta synpunkt. Detta område kallas ALARP-området och representeras av gult område i figur 1.



Figur 1. Kriterium för samhällsrisk Värdering av risk (SRV,1997). Förklaring till värden på y-axel: $1E-3 = 0,001 = 1 \cdot 10^{-3}$. Kriteriet gäller 2 sidor om transportleden på en sträcka om 1000 m.

2.3.2 Riskpolicy från Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götalands län

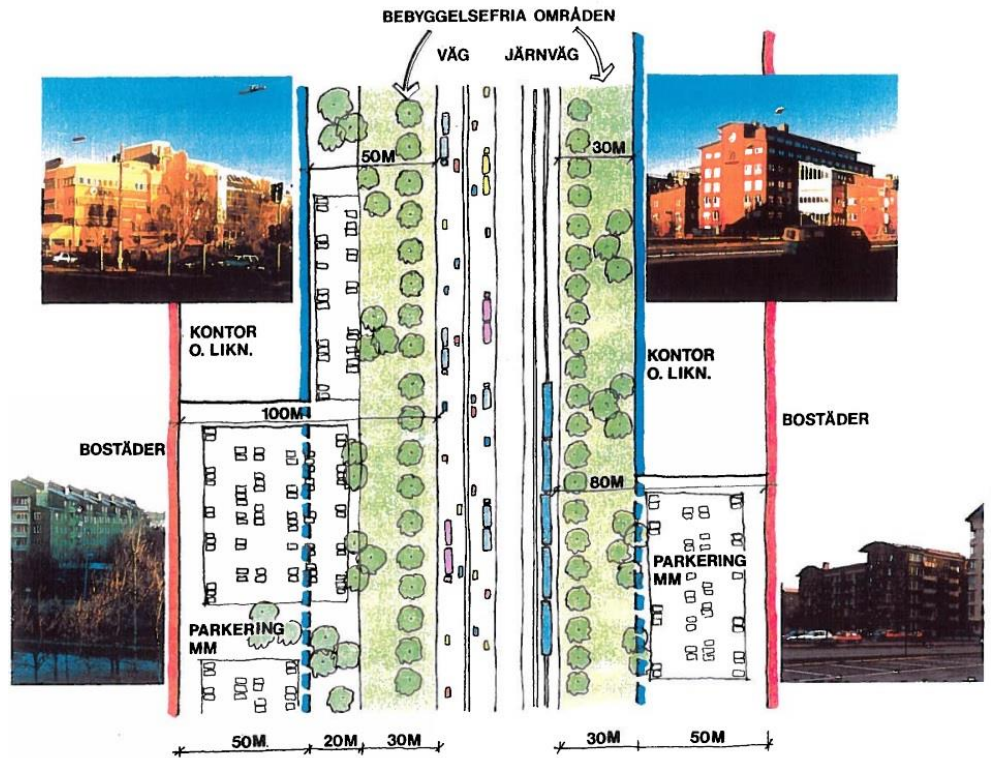
Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götalands län har gemensamt tagit fram en riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods (2006). Enligt dessa skall riskhanteringsprocessen beaktas vid all nybyggnation inom 150 meters avstånd ifrån farligt gods-led. I Länsstyrelsens policy finns inga exakta avstånd för tillåten markanvändning utan zonerna är glidande och beroende på platsspecifika egenskaper och förhållanden, se figur 2. Området i zon A, som är zonen närmast vägen, föreslås exempelvis användas till ytparkeringar, väg och odling. Zon B i den glidande skalan kan exempelvis användas för kontor, lager, parkeringshus och sällanköpshandel och markanvändning i zon C föreslås vara bostäder, annan handel, skola, hotell och konferens.



Figur 2. Zonindelning där zonerna representerar föreslagen markanvändning utmed transportled för farligt gods. Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götalands län.

2.3.3 Göteborgs översiktsplan

Enligt Göteborgs översiktsplan skall ett bebyggelsefritt område upprättas 30 meter på ömse sidor av leder med farligt gods. Det bebyggelsefria området kan exempelvis användas för ytparkering. Enligt samma översiktsplan kan kontor och liknande verksamheter placeras på avstånd längre än 30 respektive 50 meter ifrån järnväg respektive väg (farligt gods-led). Enligt översiktsplanen kan bostäder placeras 80 respektive 100 meter ifrån järnväg respektive väg. Avstånd till olika sorters etableringar, exempelvis bostäder och arbetsplatser, i enlighet med Göteborgs översiktsplan redovisas i figur 3. Notera att dessa avstånd anger avstånd mätt från väggkant/banvall.



Figur 3. Avstånd till olika sorters etableringar, exempelvis bostäder och arbetsplatser, i enlighet med Göteborgs översiktsplan. (GÖP, 1999)

3 Förutsättningar

I detta kapitel beskrivs de grundläggande förutsättningarna för studien såsom, områdesbeskrivning, planerad verksamhet samt personintensitet.

3.1 Beskrivning av studerat område

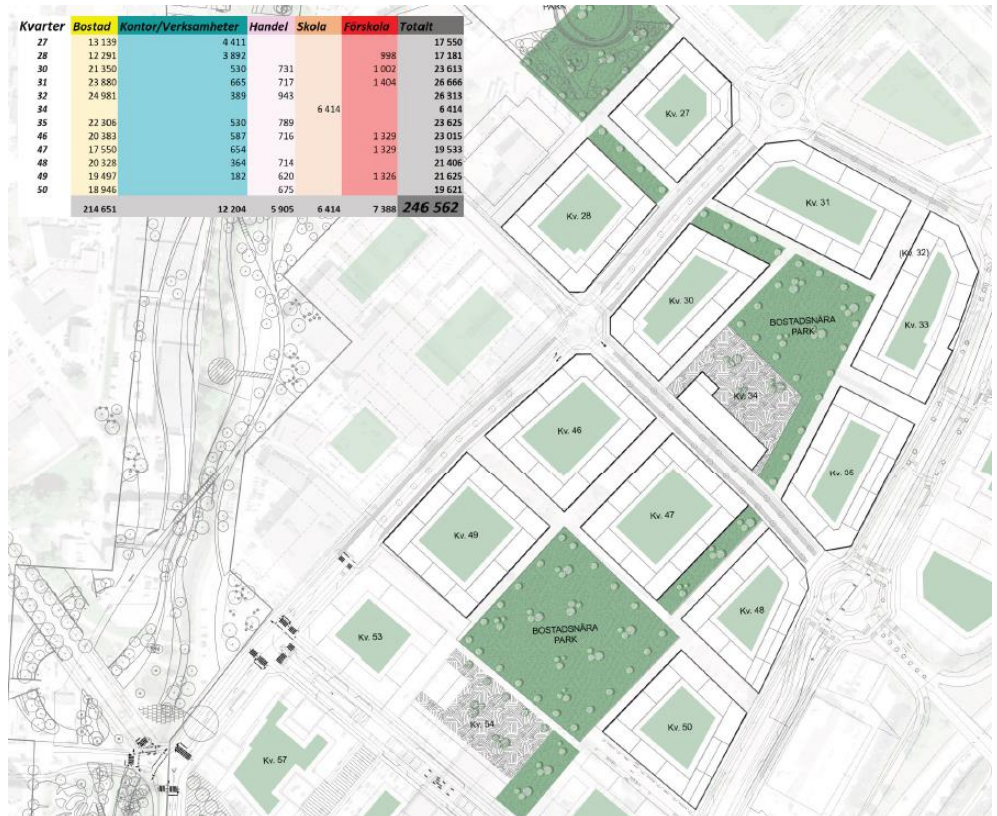
Backaplan består i dagsläget av externhandel och verksamheter med tillhörande parkeringsytor, gatustrukturer och ett mindre grönområde utmed Kvillebäcken. Syftet med planprogrammet är att möjliggöra för en utveckling av innerstaden i enlighet med Vision Älvstaden. Planprogrammet för Backaplan ligger till grund för den övergripande strukturen, se Figur 5.



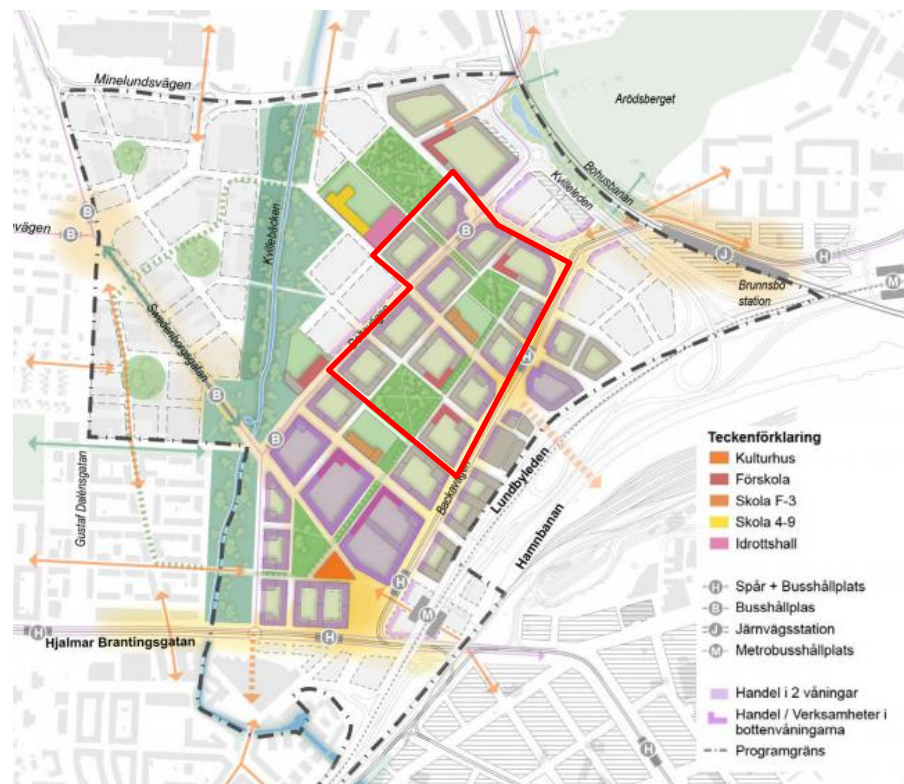
Figur 5. Illustration av DP1, 2, 3 och 4 från programmet från Backaplan

Detaljplanen som studeras i detta uppdrag, DP3, omfattar endast en del av programområdet. DP3 omfattar centrala Backaplan, se Figur 6.

Tillkommande bruttoyta för DP3 är ca 250 000 kvm BTA innehållande ca 210 000 kvm bostäder, 6 000 kvm handel, 12 000 kvm kontor och 14 000 kvm skola och förskola.



Figur 6. Den aktuella detaljplanen (DP3) och fördelning av markanvändning i de olika kvarteren. Underlag daterat 2022-03-30.



Figur 7. Planerad lokalisering av handel, förskolor och grundskola i programmet från Backaplan.

Planområdet ligger nära ett flertal transportleder för farligt gods:

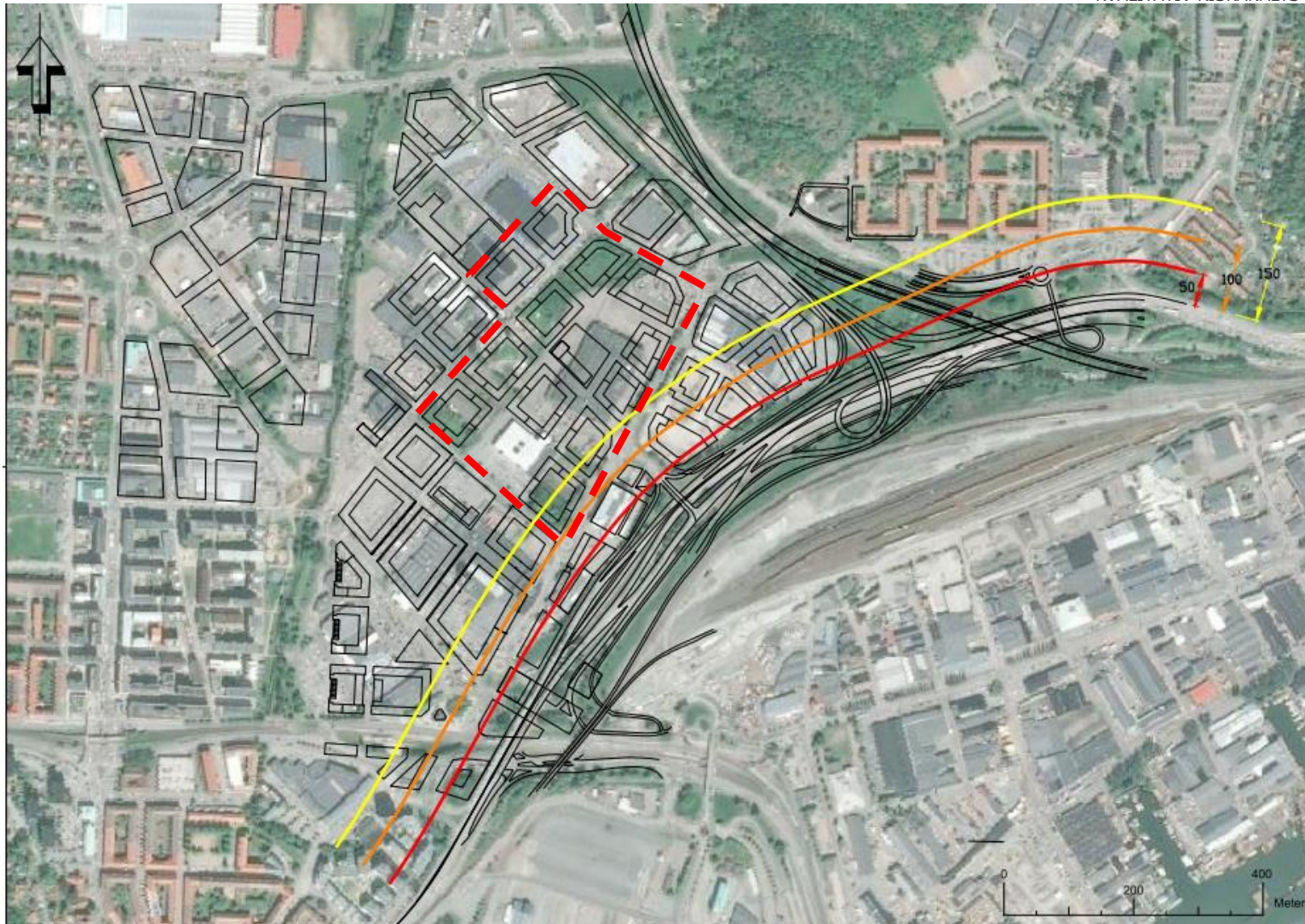
Transportled	Avstånd	Typ av transportled	
		Primär	§4-led
Hamnbanan	Ca 250 meter	X	
Bohusbanan	Ca 140 meter	X	
Minelundsvägen	Ca 190 meter		X
Lundbyleden	Ca 90 meter	X	
Lillhagsvägen	Ca 160 meter		X
Kvilleleden	Ca 100 meter		X

Baserat på Länsstyrelsens riskhanteringsavstånd med avseende på farligt gods (150 meter) och de avstånd som anges ovan bedöms följande farligt gods-leder rimliga att beakta i denna riskanalys:

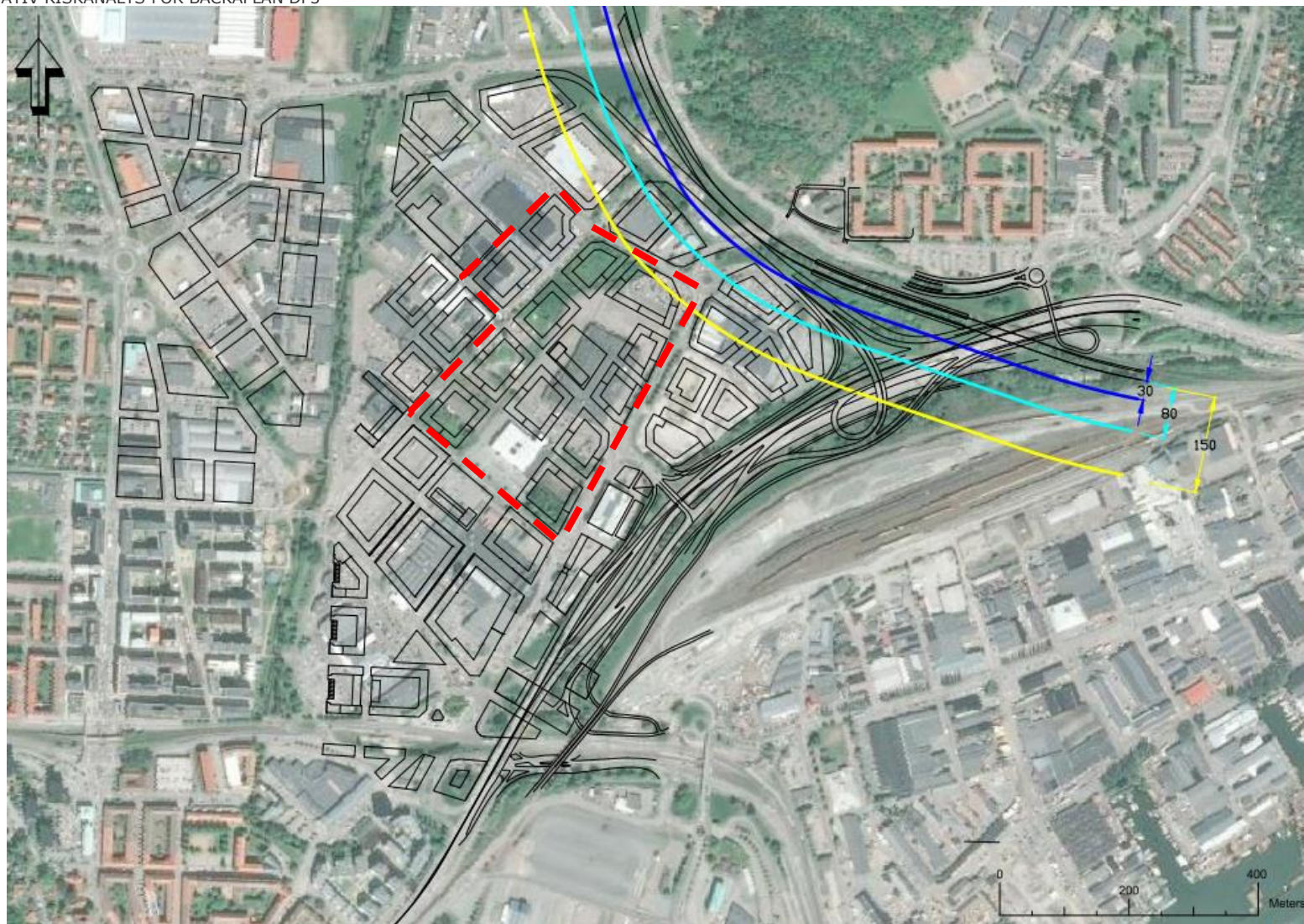
- › Lundbyleden
- › Bohusbanan
- › Kvilleleden (Lillhagsvägen)

Avstånd till planområdet från respektive farligt gods-led presenteras i Figur 8, 9 och 10 nedan. Avstånden från respektive led motsvarar Länsstyrelsens riskhanteringsavstånd (150 meter) samt rekommenderade avstånd enligt Göteborgs Översiktsplan;

- › 30 respektive 80 meter till verksamheter och bostäder för järnväg
- › 50 respektive 100 meter till verksamheter och bostäder för väg



Figur 8. Avstånd från Lundbyleden (rött =50 meter, orange =100 meter, gult =150 meter)



Figur 9. Avstånd från Bohusbanan (mörkblått =30 meter, ljusblått =80 meter, gult =150 meter)



Figur 10. Avstånd från Kvilleleden (rött =50 meter, orange =100 meter, gult =150 meter)

4 Trafik och transporter med farligt gods

Farligt gods är ett samlingsbegrepp för ämnen och produkter, som har sådana egenskaper att de kan skada människor, miljö, egendom och annat gods. Farligt gods delas in i olika ADR-¹ och RID-klasser² beroende på vilken typ av fara som ämnet kan ge upphov till. Klassificeringen är en internationell överenskommelse avseende regler för transporter av farligt gods i Europa.

Av alla transportklasser som redovisas i följande kapitel är det följande ämnen som ger störst konsekvenser varför dessa har valts som dimensionerande i riskanalysen:

- › Klass 1.1 Massexplosiva ämnen, exempelvis dynamit
- › Klass 2.1 Brandfarliga gaser, exempelvis propan, acetylen
- › Klass 2.3 Giftiga gaser, exempelvis svaveldioxid
- › Klass 3 Brandfarlig vätska (klass 1), exempelvis bensin
- › Klass 5.1 Oxiderande ämnen, exempelvis väteperoxid

I denna rapport bedöms Lundbyleden, Kvilleleden/Lillhagsvägen samt Bohusbanan vara relevanta farligt godsleder att studera, se avsnitt 3.

4.1 Lundbyleden

Lundbyleden ansluter mot väg E6 vid Tingstadstunneln i öster och E6.20 vid Älvsborgsbron i väster. Avsnittet mellan Ringömotet, Brunnsbomotet, Leråkersmotet och Brantingmotet utgör primär transportled för farligt gods-transporter (Länsstyrelsen, 2020). Avsnittet mellan Brantingmotet och Brunnsbomotet passerar Backaplan varför samtliga klasser av farligt gods får transporteras förbi det aktuella planområdet.

¹ ADR=European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road

² RID=Regulations Concerning the International Carriage of Dangerous goods by rail

De västligaste 2 kilometrarna av Lundbyleden utgörs av Lundbytunneln vilken enligt de lokala trafikföreskrifterna om transporter av farligt gods tillhör tunnelkategori E. Tunnelkategori E innebär förbud mot transport av allt farligt gods i fordon som är märkningspliktiga med undantag av ett fåtal farligt gods tillhörande klass 6.2 (smittfarligt ämne), 7 (radioaktiva ämnen) och 9 (övriga farliga ämnen). Dessa klasser bedöms vanligtvis inte vara dimensionerande med avseende på olyckor med farligt gods då de antingen har ett begränsat konsekvensområde eller är mycket sällan förekommande.

På grund av förbudet mot transporter av majoriteten av farligt gods-klasser genom Lundbytunneln och även Tingstadstunneln bedöms ingen genomfartstrafik med farligt gods-transporter förekomma på Lundbyleden. Inventeringen av farligt gods som redovisas i detta avsnitt är tagen ifrån den tidigare riskanalys som COWI genomfört för Backaplan (2016). Den inventering som utförts har genomförts som en fördjupad inventering och har helt och hållet baserats på mail- och telefonkontakter med ansvariga vid de potentiella målpunkter som identifierats i området. Merparten av målpunkterna utgörs av drivmedelsstationer.

I tabell 1 redovisas det samlade antalet farligt gods-transporter till de identifierade målpunkterna i området. De transporter för vilka man kan utesluta att de inte använder Lundbyleden redovisas inte i tabellen. Detta innefattar bland annat transporter av diesel till Volvo Lastvagnar. Vidare redovisas antalet transporter endast för respektive farligt gods-klass och inte för respektive målpunkt. Information om antalet transporter till respektive målpunkt är möjligt att erhålla från COWI på förfrågan.

Tabell 1. Antal transporter av farligt gods på Lundbyleden baserat på genomförd inventering.

Farligt gods-klass	Antal transporter per år
2.1	18
3	1516
9	15
Varierande styckegods (okänd klass)	52

Specifika transporter till Ringön har inte gått att identifiera och ingår därför inte i tabell 1. Antalet transporter i tabellen bedöms ändå vara en konservativ sammanställning då:

- Transporter till bensinstationer antas gå endast till en enda bensinstation. I realiteten är det troligt att en transport kan leverera drivmedel till flera bensinstationer i närområdet.
- Det antas att samtliga transporter av drivmedel till bensinstationerna använder Lundbyleden. Att detta verkligen är fallet bedöms inte troligt då de i själva verket snarare borde komma västerifrån, från hamnen eller raffinaderierna väster ut på Hisingen. Att passera Lundbyleden är då ingen naturlig väg till målpunkterna. Detta gäller särskilt avsnittet mellan Brunnsbomotet och Brantingsmotet.

- › Även om det kan förväntas ha skett en förändring av antalet och placering av bensinstationer i området sedan 2016 bedöms det som mest sannolikt att antalet bensinstationer vilka hanterar flytande bränslen kommer att minska inom en 20 års period.

En sannolikare verklig omfattning av transporter av farligt gods-klass 3 (brandfarlig vätska) på Lundbyleden är lägre än vad som anges i tabell 8. Det har dock inte gått att verifiera transportvägar av drivmedel till bensinstationerna.

De transporter av farligt gods-klass 2.1 (brandfarlig gas) som identifierats och presenteras i tabell 1 utgörs av transporter av gasflaskor med vätgas och acetylen. Dessa transporter utgör inte genomfartstrafik utan leveranser till lokala målpunkter. Det bedöms vara låg sannolikhet att dessa transporter skall resultera i omfattande konsekvenser.

Sammanfattningsvis bedöms omfattningen av farligt gods-transporter på Lundbyleden, särskilt mellan Brunnsbomotet och Brantingsmotet, idag vara liten. Av anledningar som nämnts bedöms antalet farligt gods-transporter på den aktuella sträckan snarare minska än öka i framtiden varför ingen uppräknings av antalet transporter för ett framtidsscenario har gjorts.

4.2 Kvilleleden/Lillhagsvägen

Lillhagsvägen är en §4-led vilken löper från Brunnsbomotet till Skogome. Till Lillhagsvägen ansluter idag Minelundsvägen vilken även den är transportled för farligt gods.

Som en del av pågående förtätningen med bostäder, handel och andra verksamheter längs Norra Älvstranden och Backaplan, samt till nya infrastrukturprojekt behöver Lundbyleden anpassas. Som en del i denna anpassning planeras Kvilleleden, se Figur 11.



Figur 11. Som en anpassning av trafiksystemet kring Backaplan planeras Kvilleleden.

Efter byggnation av Kvilleleden kommer Lillhagsvägen inte längre ansluta till Minelundsvägen vilket innebär att transporter av farligt gods till denna väg kommer att behöva trafikera Kvilleleden. Enligt uppgifter från Trafikkontoret och Räddningstjänsten Storgöteborg bör Kvilleleden antas ersätta Lillhagsvägen som §4-led i denna riskutredning.

Då Kvilleleden ännu inte är färdigställd finns inga data avseende faktiska trafikmängder på denna. Det antas därför fortsättningsvis att dagens trafik på Lillhagsvägen kan användas för att uppskatta antalet farligt gods-transporter på Kvilleleden.

Trafikflödet på Lillhagsvägen längs aktuell sträcka (Brunnsbomotet – Minelundsvägen) har blivit uppmätt av trafikkontoret under 2018 (Trafikkontoret, 2021). Insamlade data visar att Lillhagsvägen är trafikerad med 22 800 fordon per dygn (årsmedelvardagsdygnstrafik). Andelen tung trafik är 12 procent vilket innebär 2 690 tunga fordon per dygn.

Enligt de lokala trafikföreskrifterna avseende vägvalstyrning för transporter av farligt gods är Lillhagsvägen en så kallad §4-led, vilket definieras enligt nedan:

4 § Trots bestämmelserna i 2 § får transport av farligt gods ske till och från plats för lastning respektive lossning

Det bedöms därför troligt att mängden farligt gods på Kvilleleden/Lillhagsvägen är begränsat och uppskattningsvis i samma storleksordning som på Lundbyleden, se avsnitt 4.1. Vidare bedöms det troligt att även fördelningen av de transporter som går på Kvilleleden/Lillhagsvägen liknar den fördelning som råder på Lundbyleden, dvs främst brandfarliga vätskor och en mindre mängd brandfarliga gaser, se avsnitt 4.1

Bedömningen stöds av det faktum att det i dagsläget inte finns några större industrier i närområdet som hanterar farligt gods. Vidare är det inte en naturlig transportväg för farligt gods, varken i nord-sydlig eller i öst-västlig riktning eftersom Tingstadstunneln, Marieholmstunneln och Lundbytunneln tillhör tunnelkategori E. Tunnelkategori E innebär förbud mot transport av allt farligt gods i fordon som är märkningspliktiga med undantag för en handfull ämnen i klass 2 och 3. De stora volymerna av farligt gods-transporter till/från raffinaderierna förutsätts gå via Hisingsleden respektive via Älvsborgsbron och inte beröra aktuellt område. Transporter av ADR-klass 2 till/från AGA/Linde gas trafikerar enligt uppgift Tuvevägen.

4.3 Bohusbanan

Bohusbanan löper mellan Göteborg och Strömstad, se figur 12 nedan. Sträckan Göteborg/Kville – Uddevalla är knappt 9 mil lång och enkelspårig med mötesspår på driftplatserna. Bohusbanan är elektrifierad i hela sin längd och är idag fjärrstyrd (Trafikverket, 2018).



Figur 12. Bohusbanans sträckning mellan Göteborg och Strömstad (Trafikverket, 2018).

Bohusbanan trafikeras främst av persontåg men betydande transporter av farligt gods förekommer också främst på grund av transporterna mellan Göteborg och Stenungsundsfabrikerna.

Vid en tidigare riskutredning (COWI, 2011) har frågan kring framtida transporter av klor samt LNG transporter på Bohusbanan diskuterats. Frågan gällande transporter av LNG besvarades då med att den föreslagna LNG terminalen i

Göteborg inte har planer på att använda Bohusbanan för transporter. Enligt ansökan sker deras transporter på fartyg och lastbil varför denna inte bedöms generera några transporter av farligt gods på järnvägen.

Enligt tidigare uppgifter från Räddningstjänsten i Stenungsund skulle transporter av klor på Bohusbanan eventuellt kunna bli aktuellt i framtiden ifall Inovyn (tidigare Ineos) inte byggde en ny kloranläggning i Stenungsund. Vid tidpunkten för denna riskutredning har Inovyn anlagt en egen kloranläggning varför det i denna riskutredning antas att det i framtiden inte kommer att gå några klortransporter härrörande från Inovyns verksamhet på järnvägen.

COWI har i samband med tidigare projekt längs med Bohusbanan varit i kontakt med Trafikverket och erhållit uppgifter om antal vagnar farligt gods på Bohusbanan fördelat på olika RID-klasser (COWI, 2020b). Dessa uppgifter har baserats på uppgifter mellan 2013-2018. Då uppgifterna för 2018 inte varit fullständiga har COWI valt att inte inkludera dessa uppgifter.

Uppskattade mängder transporterat farligt gods har räknats upp för att representera ett framtidsscenario år 2040. Vid uppräknningen antas antalet transporter med farligt gods öka i samma takt som antalet godstransporter på järnväg. Uppräknningen baseras på prognosvärden för år 2040 för godstransporter på järnväg från Trafikverket (2018) och innebär en ökning med 1,4 % per år. COWI bedömer antagandet som mycket konservativt. Då indata avseende farligt gods utgår ifrån statistik från 2013-2017 i den här riskbedömningen innebär en ökning med 1,4%/år en total ökning på 32,2% från år 2017 till år 2040.

I tabell 2 presenteras uppskattat antal vagnar på Bohusbanan förbi studerat område år 2040.

Tabell 2. Uppskattat antal transporter av farligt gods per RID-klass på Bohusbanan (vagnar/år) år. Värdena har räknats upp med totalt 32,2% för att gälla år 2040 (1,4%/år).

RID-klass	Uppskattat antal vagnar farligt gods/år på Bohusbanan intill planområdet år 2040
1.1 Massexplosiva ämnen - stora	0
2.1. Brandfarliga Gaser	7791
2.3 Giftiga gaser	477
3. Brandfarlig vätska klass 1	88
5. Oxiderande ämnen	2

5 Faror vid olycka med farligt gods

I detta kapitel redovisas inledningsvis generella faror vid olycka med farligt gods och därefter följer en genomgång av de händelseförlopp som kan ge allvarliga konsekvenser vid studerat område.

I tabell 2 redovisas en sammanställning av huvudsakliga faror med olika kemikalier i de olika ADR-/RID-klasserna. Tabellen anger även de riskavstånd som kan vara aktuella för en grov bedömning av allvarlig skadepåverkan på oskyddade människor (FOA, 1995).

De typer av gods som förväntas transporteras förbi området och som kan ge allvarliga konsekvenser avseende människoliv är ADR-/RID-klass 1, 2.1, 2.3, 3 och 5.1.

Nedan ges en kort summering av olyckseffekterna med ämnen i dessa klasser. Konsekvensen av de nedanstående olyckorna beror på hur många människor som befinner sig inom riskavstånd vid ett olyckstillfälle. Konsekvensens omfattning är även direkt beroende av läckagets storlek, placering på havererad behållare och utströmningsvinkeln.

Tabell 2. Generella faror med olika transportklasser av farligt gods.

Transportklass	Dominerande fara				Riskavstånd
	Explosion	Brand	Förgiftning	Övrig risk	Meter
1. Explosiva ämnen	√				100 - 1 000
		√			< 100
2. Gaser			√		> 1 000
	√				100 - 1 000
3. Brandfarliga vätskor		√			< 100
4. Brandfarliga fasta ämnen		√		√	< 100
5. Oxiderande ämnen		√			<100
	√				100 - 1 000
6. Giftiga ämnen			√		< 100
7. Radioaktiva ämnen				√	< 100
8. Frätande ämnen			√	√	< 100
9. Övriga farliga ämnen				√	< 100

5.1 Farligt gods-olycka

För att en farligt gods-olycka skall ske krävs att ett fordon lastat med farligt gods är inblandat i en olycka, t.ex. en kollision eller urspårning. Vidare måste behållare på fordonet skadas så att läckage av ett farligt ämne sker.

Ett utsläppt giftigt ämne sprids som vätska eller gas. Halten av det farliga ämnet avtar med avståndet till ämnet. För att en människa skall komma till skada måste dessa befinna sig inom det område där ämnet uppvisar en skadlig halt.

För brand- och explosionsfarliga ämnen måste dessutom en antändningskälla finnas som kan starta en brand eller ett explosionsförlopp. Även här gäller att människor måste finnas inom riskområdet för att komma till skada.

Riskområdets storlek beror på typ av ämnen och händelse som är dimensionerande. Detta beskrivs schematiskt i figur 13.



Inom klass 1 (explosiva ämnen) är det främst klass 1.1 (massexplosiva ämnen) som kan orsaka skada för personer i samband med en olycka.

Vid en eventuell olycka kan händelseförloppet utvecklas mycket snabbt och ge svåra konsekvenser. Hur stora konsekvenserna blir beror på mängden transporterat ämne samt avståndet till människor. Hur stora skadorna blir på byggnader beror till stor del på byggnadskonstruktion och material.

En explosion leder till höga tryck i närzonen, trycket minskar sedan med avståndet från explosionen. Människor tål tryck bättre än vad byggnader gör. Dödsfall som direkt följd av tryckvågen vid en fullastad vägtransport (16 ton) kan förväntas inträffa på avstånd upp till 75 meter ifrån olycksplatsen. För mindre transporter (50-1000 kg) kan dödsfall förväntas på upp till ca 25 meter ifrån olycksplatsen. Skador på lungor och trumhinnor (på grund av tryck) kan inträffa upp till 25 meter ifrån olycksplatsen för olycka motsvarande ca 200 kg.

Dödsfall och skador kan inträffa i och med att byggnader rasar, eller från splitter och flygande material. Även nyare betongbyggnader med väl sammanhållen stomme kan raseras på ett avstånd av ett par hundra meter från explosionscentrum. Skador på människor inomhus är troliga, liksom dödsfall, både vid olyckor med små och stora transporter. Skador på grund av splitter och flygande material kan förekomma på ett område mellan några 10-tals meter upp till 1 km beroende på storleken på explosionen, var den inträffar och i vilken typ av område/bebyggelse som olyckan inträffar.

5.3 Olycka med kondenserad brandfarlig gas (klass 2.1)

Propan och butan är exempel på kondenserade brandfarliga gaser. En tankbilsolycka som leder till utsläpp av kondenserad brandfarlig gas som antänds kan leda till någon av följande händelser:

- › Jetbrand
- › Gasmolnsbrand
- › Gasmolnsexplosion
- › BLEVE (Boiling Liquide Expanding Vapour Explosion)

Jetbrand

En jetbrand uppstår då gas strömmar ut genom ett hål i en tank och därefter antänds. Därmed bildas en jetflamma. Flammans längd beror av storleken på hålet i tanken samt om läckaget sker i vätske- eller gasfas.

Gasmolnsbrand

Om gasen vid ovanstående scenario inte antänds omedelbart uppstår ett brännbart gasmoln. Om gasmolnet antänds i ett tidigt skede är luftinblandningen vanligtvis inte tillräcklig för att en explosion ska inträffa. Förloppet utvecklas då till en gasmolnsbrand med diffusionsförbränning. Detta kan även uppstå vid antändning i ett senare skede.

Konsekvensen för personer utomhus är vid jetbrand och gasmolnsbrand förutom dödsfall även 1:a till 3:e gradens brännskador. För jetbrand förväntas inga omkomma på längre avstånd än 50 meter ifrån en olycka. Omkomna på grund av gasbrand förväntas inte förekomma på längre avstånd än 100 meter ifrån olycka.

Gasmolnsexplosion

Om gasmolnet inte antänds omedelbart kommer luft att blandas med den brandfarliga gasen. Vid antändning kan en gasmolnsexplosion ske om gasmolnet består av en tillräckligt stor mängd gas/luft av en viss koncentration. En gasmolnsexplosion kan beroende på vindstyrka och riktning inträffa en bit ifrån själva olycksplatsen.

BLEVE

BLEVE är en speciell händelse som kan inträffa om en tank med kondenserad brandfarlig gas utsätts för yttre brand. Trycket i tanken stiger och på grund av den inneslutna mängdens expansion kan tanken rämna. Innehållet övergår i gasfas på grund av den höga temperaturen och det lägre trycket utanför och antänds. Vid antändningen bildas ett eldklot med stor diameter under avgivande av intensiv värmestrålning. För att en sådan händelse ska kunna inträffa krävs att tanken hettas

upp kraftigt. Tillgänglig energi för att klara detta kan finnas i form av en antänd läcka i en annan närstående tank.

Händelsen med BLEVE sker med en viss fördröjning vilket kan ge tid för att utrymma området ifall risk för BLEVE föreligger. Om en BLEVE inträffar utan att området utrymts kommer dödsfall och skadade personer finnas upp till flera 100 meter ifrån olyckan.

5.4 Olycka med kondenserad giftig gas (klass 2.3)

Exempel på kondenserad giftig gas är svaveldioxid, ammoniak och klor som alla är giftiga vid inandning och som redan vid låga koncentrationer kan ge svåra skador och i värsta fall leda till dödsfall. Gasen transporteras under tryck i vätskeform och vid utströmning till luft förångas vätskan fort och övergår i gasform. Generellt är gaserna tyngre än luft vid själva utsläppet varför spridning av gasen primärt sker längs marken.

Giftig kondenserad gas kan ha riskområde på hundra meter upp till många kilometer och gasen når ofta sin största utbredning efter bara några minuter. Utbredningen och hur hög koncentrationen blir beror på ett antal parametrar så som vindstyrka och riktning samt storleken på läckaget. Vid exempelvis högre vind blandas mer luft in i gasmolnet vilket resulterar i lägre koncentrationer.

Andelen omkomna beror på vilken toxisk gas som förekommer, utsläppets storlek, väderförhållande, inbyggda skydd etc. Risken för att omkomma är som störst närmast utsläppet. På längre avstånd minskar andelen omkomna men i samband med det ökar andelen svårt- och lindrigt skadade. Gasen sprider sig i vindens riktning vilket gör att skadeutfallet (antalet omkomna och skadade) beror på hur marken ser ut och hur många personer som befinner sig i området där gasmolnet drar fram.

Ett läckage kan variera i storlek beroende på vad som orsakar läckaget. Ett mindre begränsat utsläpp kan orsakas av läckage på en packning medan en punkterad tank kan orsaka ett mycket stort utsläpp under längre tid.

Oavsett storleken på läckaget kommer koncentrationen i gasmolnet närmast utsläppet vara så pass hög att det kan orsaka dödsfall. För att personer ska omkomma inomhus krävs ett kontinuerligt utsläpp under längre tid. För ett mindre utsläpp kommer koncentrationen för dödligt utfall mycket troligt vara kortare än 50 meter medan skador och irritation kan förekomma upp till flera hundra meter ifrån utsläppet. För punktering av tank är andelen omkomna 100 % upp till flera hundra meter ifrån utsläppet. Skador förekommer endast i vindriktningen.

5.5 Olycka med brandfarlig vätska (klass 3)

En tankbilsolycka som leder till utsläpp av brandfarlig vätska kan antändas och resultera i en pölbrand (brinnande vätska på marken). Beroende på utformning av

området kring vägen kan vätskan antingen sprida sig närmre byggnader eller så kan en utspridning begränsas av exempelvis ett dike.

Det finns olika typer av brandfarlig vätska, vanligt förekommande är bensin och diesel. Bensin har en flampunkt under 21°C och kan antändas vid normala utomhusförhållanden medan brandfarlig vätska, av typen dieselolja, har högre flampunkt och förväntas inte antändas vid lägre temperatur än 55°C. Omkring 40 % av transporterade klass 3 produkter utgör väskor med låg flampunkt.

Beroende på storleken på en pölbrand kan påverkansområdet variera. Beräkningar har visat att en stor pölbrand (200 m²) inte förväntas ha längre påverkansområde på byggnader och personer inomhus än max 50 meter. Konsekvensen för personer inomhus är vid en brand förutom dödsfall även 1:a till 3:e gradens brännskador. Brännskador i olika grader kan förväntas på längre avstånd än 50 meter. Hur hög värmestrålning en person klarar av utan att erhålla skador beror bland annat på hur länge personen exponeras för strålningen. En person som blir varse en brand kommer troligtvis att försöka ta sig ifrån området och på så sätt kan graden av brännskada till viss del begränsas. Detta förutsätter dock att personen i fråga kan förflytta sig, blir varse branden samt reagerar tillräckligt fort för att kunna/hinna agera.

5.6 Olycka med oxiderande ämne (klass 5)

Till klass 5 hör oxiderande ämnen (klass 5.1) och organiska peroxider (klass 5.2) som vid upphettning, kontakt med organiska ämnen (t.ex. bensin eller motorolja) eller vid mycket kraftiga stötar kan få tillräckligt med energi för att spontant börja reagera och därefter orsaka brand eller i värsta fall explosion. Om ämnet, vid en olycka, endast läcker ut föreligger normalt ingen risk för personskada. Explosionsrisk föreligger ifall oxiderande ämne läcker ut och blandas med exempelvis fordonsbränsle, vilket kan ske ifall fordonstanken även skadas vid en olycka eller om andra fordon är inblandade. Konsekvenserna liknar de som uppstår vid en olycka med massexplosiva ämnen och utfallet påverkas av mängden explosiv blandning.

Exempel på oxiderande ämne är väteperoxid, vilket är det mest frekvent transporterade ämnet i transportklassen.

Utifrån beräkningar och antaganden som genomförts för massexplosiva ämnen görs bedömningen att dödliga skador kan förekomma upp till ca 50 meter ifrån en explosion motsvarande 2-3 ton. Skador på lungor och trumhinnor, på grund av trycket, kan uppkomma upp till ca 100 meter ifrån olycksplatsen. Skador på grund av splitter från fönster och flygande material kan inträffa upp till ca 500 meter från en olycka.

6 Bedömning av risknivå

Riskenivån är en produkt av sannolikheten och konsekvensen för en olycka med farligt gods. Sannolikheten beror av antalet farligt godstransporter på respektive led medan konsekvensen beror av typ av farligt gods, avstånd från farligt gods-led samt bebyggelsens typ (känslighetsgrad och antal personer).

6.1 Lundbyleden och Kvilleleden

Lundbyleden och Kvilleleden är båda §4-leder vilket innebär att samtliga farligt gods-klasser får transporteras på dessa. Enligt den inventering som genomförts transporteras det dock huvudsakligen farligt gods-klass 3 (brandfarliga vätskor) och en mindre mängd klass 2.1 (brandfarlig gas) på de båda lederna.

Avståndet mellan planområdet och Lundbyleden är ca 90 meter medan avståndet till Kvilleleden är ca 100 meter. På dessa avstånd är risken med avseende på farligt gods klass 3 i princip obefintligt då konsekvensområdet ej överstiger 50 meter. Brandfarlig gas kan ha långa konsekvensavstånd om större utsläpp sker alternativt om en BLEVE uppstår. Den hantering som identifierats i inventeringen avseende transporter på de båda lederna, dvs. transport av mindre gasflaskor till lokala målpunkter, bedöms dock innebära en mindre potentiell konsekvens där projektiler i form av gasflaskor bedöms vara den huvudsakliga faran på avstånd >50 meter.

Den bebyggelse som ligger inom 150 meter från Lundbyleden är kvarter 50 och 48. Ca halva kvarteren ligger inom 150 meter från Lundbyleden. För Kvilleleden gäller att halva kvarter 32 och en liten del av kvarter 31 ligger inom 150 meter från vägen.

Sannolikheten att en farligt gods-olycka på Lundbyleden och Kvilleleden skall påverka det studerade området bedöms vara mycket låg. Detta då mängden farligt gods som transporteras på lederna är låg samtidigt som de typer av farligt godsklasser har begränsade konsekvenser på det avstånd där bebyggelse planeras. Studerad detaljplan utgörs dessutom till största delen andra radens bebyggelse vilket gör att den skyddas av framförvarande bebyggelse. Kvarter 32 ligger vid den rondell där framtida Backavägen ansluter till området varför ingen bebyggelse ligger mellan kvarter 32 och Kvilleleden (se Figur 8).

Baserat på ovanstående bedöms risknivån för den aktuella planen med avseende på närhet till Lundbyleden och Kvilleleden vara mycket låg. Bedömningen att risknivån är mycket låg stöds av tidigare utförda beräkningar avseende individrisknivån³ med avseende på närhet till Lundbyleden (COWI, 2020a). Avstånden i tabell 3 utgår från vägkant på Lundbyleden och inga skyddsåtgärder

³ Individrisknivån är oberoende av planerad bebyggelse varför en direkt jämförelse är möjlig

har beaktats. Vidare tar den redovisade risknivån även hänsyn till Hamnbanan då denna låg inom 150 meter från DP2 vilken studerades i refererad rapport.

Gula siffror i tabellen indikerar att risknivån ligger inom det område där skyddsåtgärder skall bedömas ur kostnad nytta synpunkt. Gröna siffror indikerar en risknivå som ligger under den nivå som anses som låg och där behov av ytterligare skyddsåtgärder ej anses föreligga.

Tabell 3. Tidigare utförda beräkningar avseende individrisknivån med avseende på närhet till Lundbyleden (COWI, 2020a). Avstånden utgår från väggkant på Lundbyleden och den redovisade risknivån tar även hänsyn till Hamnbanan. Avstånd på vilket närmsta bebyggelse inom DP3 planeras markeras med rött

Avstånd	Individrisk för personer på olika avstånd från studerad sträcka	
(m)	Ute	Inne
0-25	7,36E-07	5,15E-07
25-50	1,56E-07	6,06E-08
50-100	<1,0E-10	<1,0E-10
100-150	<1,0E-10	<1,0E-10
150-200	<1,0E-10	<1,0E-10

Individrisknivån på de avstånd från Lundbyleden och Kvilleleden där planerade bebyggelse enligt DP3 planeras är mindre än 1,0E-10 per år vilket får betraktas som mycket lågt.

Även bidraget till samhällsrisknivån för Backaplan som helhet med avseende på närhet mellan DP3 och Lundbyleden samt DP3 och Kvilleleden bedöms som mycket lågt baserat på resonemang om avstånd, konsekvensavstånd samt framförliggande bebyggelse ovan.

6.2 Bohusbanan

På Bohusbanan transporteras enligt den inventering som genomförts främst brandfarliga gaser i bulk (klass 2.1) samt giftig gas (klass 2.3). Avståndet mellan Bohusbanan och den östra delen av DP3 är ca 140 meter vilket är inom konsekvensområdet för giftig gas och även vissa av de olycksscenario som kan ske med avseende på transporter av brandfarlig gas i bulk, främst BLEVE.

Risken med avseende på giftig gas är beroende av vindriktningen. Den förhärskande vindriktningen i området är västlig varför sannolikheten att ett utsläpp med giftig gas skall påverka området bedöms vara ytterligare lägre än den redan låga basfrekvensen för att ett utsläpp överhuvudtaget sker.

BLEVE är en speciell händelse som kan inträffa om en tank med kondenserad brandfarlig gas utsätts för yttre brand. Trycket i tanken stiger och på grund av den inneslutna mängdens expansion kan tanken rämna. Innehållet övergår i gasfas på grund av den höga temperaturen och det lägre trycket utanför och antänds. Vid en BLEVE bildas ett eldklot som ger upphov till värmestrålning och tryckeffekter. För att en sådan händelse ska kunna inträffa krävs att tanken hettas upp kraftigt. Tillgänglig energi för att klara detta kan finnas i form av en antänd läcka i en annan närstående tank. Erfarenheter från inträffade BLEVE visar att det ofta tar lång tid för en BLEVE att utvecklas. Om så är fallet finns möjligheter att utrymma närområdet. Sannolikheten för att en BLEVE skall uppstå givet en farlig godsolycka bedöms vara låg.

Den bebyggelse inom DP3 som ligger inom 150 meter från Bohusbanan är en liten del av kvarter 32.

Riskenivån med avseende på närhet till Bohusbanan bedöms vara mycket låg. Detta då avståndet mellan planområdet och Bohusbanan är långt (140 meter) och sannolikheten för de olyckstyper som kan så ge långa konsekvensavstånd (>140 meter) att uppkomma bedöms vara låg.

Studerad detaljplan utgörs dessutom till största delen andra radens bebyggelse. Kvarter 32 ligger vid den rondell där framtida Backavägen ansluter till området varför endast detta kvarter inte skyddas av framförvarande bebyggelse.

Bedömningen att risknivån är mycket låg stöds av tidigare utförda beräkningar avseende individrisknivån med avseende på närhet till Bohusbanan (COWI, 2020b). Avstånden i tabell 4 utgår från närmsta spår på Bohusbanan och inga skyddsåtgärder har beaktats.

Gula siffror i tabellen indikerar att risknivån ligger inom det område där skyddsåtgärder skall bedömas ur kostnad nytta synpunkt. Gröna siffror indikerar en risknivå som ligger under den nivå som anses som låg och där behov av ytterligare skyddsåtgärder ej anses föreligga.

Tabell 4. Tidigare utförda beräkningar avseende individrisknivån med avseende på närhet till Bohusbanan (COWI, 2020b). Avstånden utgår från närmsta spår på Bohusbanan. Avstånd på vilket närmsta bebyggelse inom DP3 planeras markeras med rött

Avstånd	Individrisk för personer på olika avstånd från studerad sträcka	
(m)	Ute	Inne
0-25	3,02E-07	3,01E-07
25-50	1,84E-07	1,13E-07
50-100	9,15E-08	3,21E-08
100-150	1,60E-08	<1,0E-10
150-200	6,48E-09	<1,0E-10

Individrisknivån på de avstånd från Bohusbanan där planerade bebyggelse enligt DP3 planeras är ca 1,0E-08 per år (utomhus) och mindre än 1,0E-10 per år inomhus.

Även bidraget till samhällsrisknivån för Backaplan som helhet med avseende på närhet mellan DP3 Bohusbanan bedöms som mycket lågt baserat på resonemang om avstånd, konsekvensavstånd samt framföriggande bebyggelse ovan.

I tidigare riskanalyser för Backaplan DP1 och DP2 har ventilation placerad högt och vänd från leden rekommenderats för all bebyggelse inom 150 meter från Hamnbanan. Åtgärden har syftat till att skydda mot en olycka på Hamnbanan vilken leder till utsläpp av giftig gas. Denna åtgärd bedöms ej rimlig ur kostnad/nytta-synpunkt för DP3. Bedömningen baseras på det faktum att det transporteras ca 3 ggr så mycket giftig gas på Hamnbanan som på Bohusbanan vilket innebär att åtgärden får en betydligt lägre effekt på risknivån från Bohusbanan jämfört med Hamnbanan. Det är även bara en liten del av kvarter 32 som ligger inom 150 meter från Hamnbanan.

7 Osäkerhets- och känslighetsdiskussion

Risikanalyser innefattar ett betydande mått av osäkerhet på grund av bland annat litet statistiskt underlag över olyckor, i viss mån antaganden om exempelvis variabel konsekvens på grund av till exempel olika vädersituationer, hålorlekar etc vid olyckstillfället.

Resultatet av analysen bygger på ett antal ansatser beträffande trafikunderlag för farligt gods, olycksscenario, olycksfrekvenser, m.m. Utgångspunkten i gjorda antaganden och bedömningar har varit att dessa så långt som möjligt skall "spegla den verkliga situationen" eller, i vissa fall, vara medvetet konservativa. Med begreppet "konservativa" avses här att bedömningarna leder till att risknivån överskattas. Målet är att erhålla en balanserad samlad bedömning.

Exempel på områden som kan påverka resultatet är:

- › Farligt gods (mängd, ämnen)
- › Omgivning (verksamheter, markanvändning och befolkningsmängd)
- › Olycksstatistik
- › Konsekvenser (brand, explosion, giftig gas, väderlek, topografi)

Den samlade bedömningen är att de bedömda risknivåerna är realistiska och kan användas som en grund för bedömning av risknivån och som stöd för arbetet med lämpliga skydd och krav på området med avseende på farligt gods.

8 Slutsats och skyddsåtgärder

Syftet med riskanalysen är att undersöka risknivån med avseende på olycksrisker med transporter av farligt gods för studerat planområde. Genom en riskanalys kan möjliga olyckor identifieras och bedömas och eventuella skyddsåtgärder kan därmed rekommenderas.

Enligt de riktlinjer för riskhanteringsprocessen som presenteras i GÖP (1999) anges att kontor ska placeras på större avstånd än 30 meter respektive 50 meter från transportled för farligt gods, järnväg respektive väg. Enligt samma riktlinjer anges att bostäder ska placeras på större avstånd än 80 meter respektive 100 meter från transportled för farligt gods, järnväg respektive väg.

Delar av ny bebyggelse inom planområdets sydvästra del följer inte dessa riktlinjer med avseende på närheten till Lundbyleden då bostäder planeras ca 90 meter från Lundbyleden. Ny bebyggelse följer riktlinjerna avseende närheten till Kvilleleden och Bohusbanan då bebyggelse planeras på mer än 80 meter från Bohusbanan och mer än 100 meter från Kvilleleden. I GÖP (1999) finns inga specifika avstånd till offentlig verksamhet så som skolverksamhet.

I den riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods (2006) som Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götalands län gemensamt har tagit fram framgår att bostäder, handel och centrum bör förläggas i zon C där zon A är zonen närmast vägen. Enligt dessa riktlinjer bör kontor placeras som närmast i zon B. Planerad bebyggelse bedöms följa dessa riktlinjer med avseende på samtliga studerade farligt gods-leder.

Då individrisken är oberoende av antalet personer inom ett planområde har individrisknivåer som beräknats i tidigare rapport för de aktuella farligt gods-lederna studerats. Jämfört med DNV's kriterier hamnar individrisknivån för samtliga farligt gods-leder inomhus respektive utomhus, utan hänsyn till några skyddsåtgärder, på en nivå där risken anses vara acceptabel och där behov av ytterligare skyddsåtgärder ej anses föreligga.

Det bidrag som DP3 ger till samhällsrisknivån för Backaplan som helhet bedöms som mycket lågt. Denna bedömning baseras på att avståndet mellan farligt gods-leder och DP3 i de flesta fall överskrider de längsta förväntade konsekvensavstånden från de typer av farligt gods som transporteras på respektive led. Undantaget är utsläpp av giftig gas och BLEVE på Bohusbanan då konsekvensen från dessa olyckor kan nå planområdet. Sannolikheten för BLEVE och att giftig gas skall spridas mot planområdet bedöms dock vara låg samtidigt som DP3 till största delen kommer att utgöras av andra radens bebyggelse. Bedömningen att DP3s påverkan på samhällsrisken för Backaplan som helhet är mycket låg kvarstår därför.

Baserat på inventering av farligt gods samt de resonemang och bedömningar som presenteras i avsnitt 6 bedöms föreslagen exploatering med avseende på omfattning och geografisk placering i närheten av Lundbyleden, Kvilleleden och Bohusbanan möjlig. Med avseende på den bedömda risknivån bedöms inga skyddsåtgärder

nödvändiga för att möjliggöra planen ur risksynpunkt. Notera att detta enbart gäller vid den markanvändning som presenteras under kapitel 3.

I tidigare riskanalyser för Backaplan DP1 och DP2 har ventilation placerad högt och vänd från leden rekommenderats för all bebyggelse inom 150 meter från Hamnbanan. Åtgärden har syftat till att skydda mot en olycka på Hamnbanan vilken leder till utsläpp av giftig gas. Denna åtgärd bedöms ej rimlig ur kostnad/nytta-synpunkt för DP3. Bedömningen baseras på det faktum att det transporteras ca 3 ggr så mycket giftig gas på Hamnbanan som på Bohusbanan vilket innebär att åtgärden får en betydligt lägre effekt på risknivån från Bohusbanan jämfört med Hamnbanan. Det är även endast en liten del av kvarter 32 som ligger inom 150 meter från Bohusbanan.

9 Referenser

Clancey V.J.(1972), *Diagnostic Features of Explosion Damage*, 6th int. Meeting of Forensic Sciences, Edinburgh, 1972

COWI (2016), *Risikanalys för detaljplan för Backaplan*, Riskanalys för DP1 och DP2, 2016-06-23

COWI (2020a), *Risikanalys för detaljplan för backaplan*, Fördjupad analys för DP2, 2020-09-16

COWI (2020b), *Riskutredning C W Borgs väg, Stenungsund rev. 4*, 2020-10-08

COWI (2011), *Riskutredning för detaljplan – Lillhagsparken*

DNV (2010), *PHAST v6.6, 2010 DNV Software, Oslo*

FOA (1995), *Risker i Västernorrlands län, metodstudie med exempel för samhällsplaneringen* FOA-R-00153-4.5

FOA (1997), *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor -metoder för bedömning av risker* FOA rapport 97-00490-990-SE

Fredén (2001), *Modell för skattning av sannolikhet för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen*. Banverket, Miljösektionen. 2001:5.

GÖP (1999), *Översiktsplan för Göteborg Fördjupad för sektorn TRANSPORTER AV FARLIGT GODS*.

Länsstyrelserna (2006), *Riskhantering i detaljplaneprocessen - Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods*. Länsstyrelserna: Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006

Länsstyrelsen (2013), *Länsstyrelsens i Västra Götalands län lokala trafikföreskrifter om transport av farligt gods i Göteborgs kommun*, 2013-06-10

RIB (2012), *Bfk beräkningsmodell för kemikalieexponering* RIB (Integrerat beslutsstöd för skydd mot olyckor)

SRV (2006), *Kartläggning av farligt godstransporter september 2006*, Räddningsverket

SRV (1997), *Värdering av risk* p21-182/97, MSB (tidigare Räddningsverket)

TNO (2005), *Guideline for Quantitative Risk Assessment*, part one Establishments and part two Transport. Purple book.

Trafikkontoret (2021), <http://www.statistik.tkgbg.se/>

Trafikverket (2013d), Bohusbanan, hämtad: 2013-07-04,
[URL:http://www.trafikverket.se/Privat/Vagar-och-jarnvagar/Sveriges-jarnvagsnat/Bohusbanan/](http://www.trafikverket.se/Privat/Vagar-och-jarnvagar/Sveriges-jarnvagsnat/Bohusbanan/)

Trafikverket (2018), *Reviderade prognoser för person- och godstransporter 2040*, ISBN: 978-91-7725-376-1, 2018-1115

Yellow book (1997). van den Bosch, C.J.H and Weterings, R.A.P.M (1997)
Methods for the calculations of physical effects, Yellow Book CPR 14E part 1 and 2, 3rd edition, Committee for the Prevention of Disasters, the Netherlands