

RAPPORT

Dp Vargen 12, Tumba, Botkyrka

En lämplighetsbedömning enl PBL med avseende på risk för olycka med farligt gods

Granskningshandling 2023-03-28

Upprättad av: Tomas Sandman
Risk Management, Fire & Safety
Ramböll Fire Engineering Network

Ramböll Sverige AB
Box 17009, Krukmakargatan 21
104 62 Stockholm

Telefon 010-615 60 00
Fax 010-615 20 00
www.ramboll.se

organisationsnummer 556133-0506

Uppdragsnummer 1320065636

Uppdragsgivare 24 Storage AB

Byggherre

Objektsadress Kv Vargen 12, Tumba i
Botkyrka kommun

Myndighetskrav MSB

PBL

MILJÖBALKEN

Läsanvisning

Revideringsdatum 2023-03-28

Revideringsnummer 1

Upprättad av

Tomas Sandman
Senior Technical Manager
Stockholm, 2023-03-28

Sammanfattning

I alla planprocesser ska enligt PBL lämpligheten i användning av marken bedömas med hänsyn till bland annat människors hälsa och säkerhet, möjligheterna att förebygga luftföroreningar och bullerstörningar samt risken för olyckor, men även med hänsyn till att främja en god ekonomisk tillväxt och en effektiv konkurrens samt möjligheten att skapa ändamålsenliga strukturer mm. För att kunna göra de avvägningar som PBL föreskriver behövs ett så bra underlag som möjligt för att kunna fatta väl avvägda beslut i planprocessen. Därför är det av största vikt att en riskanalys synliggör relevanta risker samt ger en så rättvisande bild som möjligt av dessa risker. De senaste åren har nya och betydande förändringar vad gäller olycksstatistik och kunskap om förekommande risker på vägnätet etablerats varför detta beskrivs extra grundligt i rapporten.

Risker som vanligen analyseras och värderas i samband med framtagande av detaljplaner är trafik, transporter av farligt gods på det anslutande vägnätet samt förekomsten av riskgenererande verksamheter i anslutning till planområdet. Inom influensområdet till det aktuella planområdet förekommer inga industririsker. Risker inom närområdet till planområdet är därför de som är förknippade med transportinfrastrukturen förbi planområdet. Det är:

- Trafikrisker och transporter av farligt gods på Dalvägen (sekundär transportled för farligt gods) förbi planområdet

Generellt vad beträffar trafik och transporter av farligt gods så har risknivån för dessa successivt minskat sedan flera decennier, bland annat genom att en lång rad säkerhetshöjande tekniska och organisatoriska krav införts genom åren, men också, vad beträffar transporter av farligt gods, på grund av en signifikant minskad volym av bensintransporter som tidigare vanligen var det största riskbidraget vid byggande i anslutning till trafikleder. Fossila bränslen genomgår en markant utfasning som kommer att ytterligare tillta de kommande åren varför dagens transporter av bland annat bensin och diesel på Dalvägen kommer att minska signifikant från dagens nivå.

Frågan som ska besvaras i alla planprojekt är hur hög risknivån är med avseende på transporter av farligt gods är. Därvidlag är trafiksäkerheten, transportsäkerheten samt transport-omfattningen och typ av farligt gods som transporteras av avgörande betydelse. Vad gäller Dp Vargen 12 så bidrar samtliga av dessa förhållanden till att risknivån med avseende på transporter av farligt gods är mycket låg och långt på den säkra sidan i jämförelse med de kriterier som samhället ställer i samhällsplaneringen.

Beträffande transportsäkerheten kan vi idag konstatera att transporter med farligt gods är mycket säkra, främst pga att dessa transporter regleras av ett internationellt säkerhetsregelverk som syftar till att minimera riskerna med dessa transporter vilka är så nödvändiga för att samhället ska fungera.

Vad gäller trafiksäkerheten så är grundsäkerheten för Dalvägen som passerar planområdet mycket god. Det framgår av den incident- och olycksstatistik, STRADA, som Transportstyrelsen fortlöpande sammanställer.

Vad gäller transportfrekvens och produkter som legalt transporteras så rör det sig om i storleksordningen två tanktransporter av brandfarliga vätskor (ADR klass 3) per dag till de tre bensinstationer som ligger utefter Dalvägen samt någon enstaka styckegodstransport (utan signifikant påverkan på omgivande samhälle) av gasflaskor och mindre mängder brandfarliga vätskor.

Sammantaget leder det till att risknivån är mycket låg och utgör därmed inga hinder för den föreslagna detaljplanen, Vargen 12 varför det från ett säkerhetsperspektiv inte går att göra några invändningar mot planförslaget för kv Vargen 12 i Tumba.

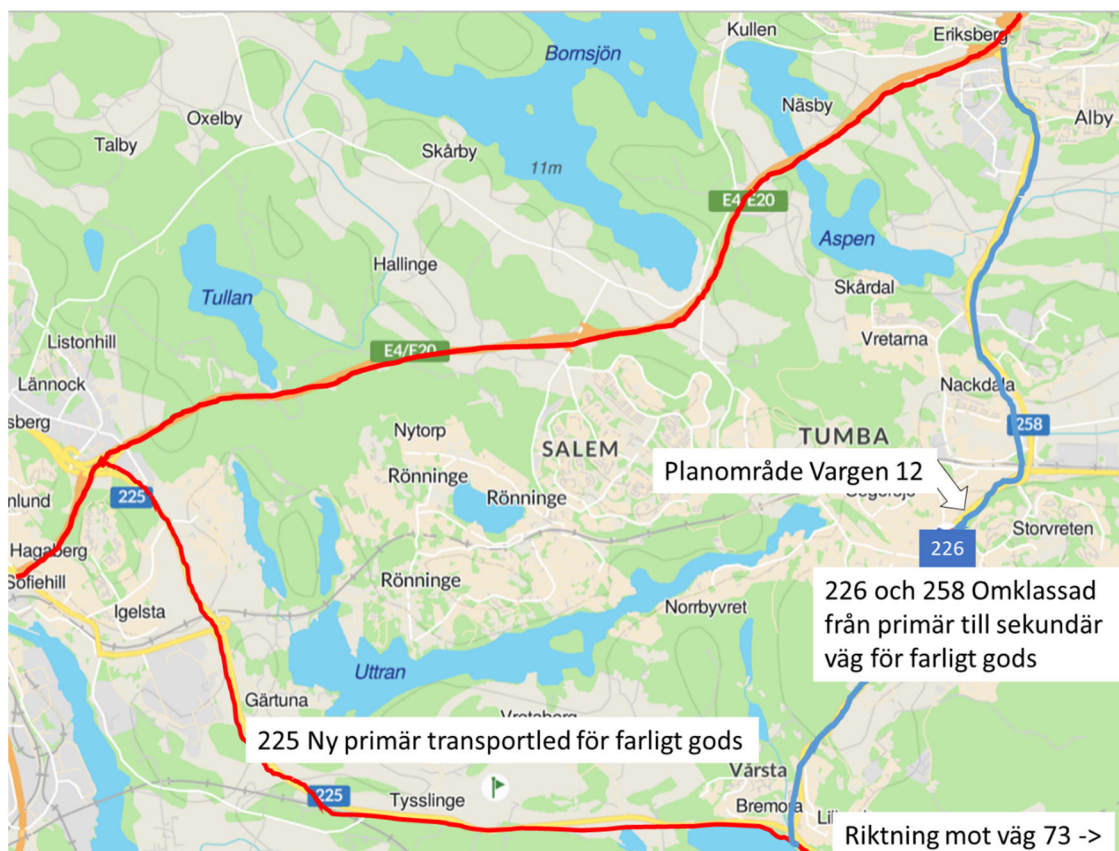
Innehållsförteckning

1. BAKGRUND	13
2. OMRÅDESBESKRIVNING	14
2.1 LÄGE.....	14
2.2 VERKSAMHET	16
3. UPPDRAG OCH SYFTE	16
4. LÄMPLIGHETSBEDÖMNING ENLIGT PBL.....	16
5. OMFATTNING.....	17
6. RISKBEDÖMNING, RISKVÄRDERING OCH METOD.....	17
6.1 RISKBEDÖMNING.....	17
6.2 RISKVÄRDERING.....	18
6.3 METOD	18
6.4 STYRANDE DOKUMENT FÖR RISKUTREDNINGEN.....	19
7. SAMHÄLLETYS KRAV VID RISKVÄRDERING OCH ACCEPTANSKRITERIER VID DETALJPLANERING.....	20
7.1 KRAV ENLIGT PBL OCH TILLHÖRANDE FÖRESKRIFTER	20
8. RISKOBJEKT/RISKAFAKTORER	22
8.1 TRAFIK	22
8.2 MÅLPUNKTER FÖR TRANSPORTER AV FARLIGT GODS.....	22
8.3 FARLIGT GODS – EGENSKAPER OCH KONSEKVENSER VID VÅDAHÄNDELSE	24
8.4 TRANSPORT AV FARLIGT GODS GENERELLT	26
8.5 TRANSPORT AV FARLIGT GODS – UTVECKLINGSTREND FRÅN 1990-2030.....	26
8.6 TRANSPORT AV FARLIGT GODS I SVERIGE UNDER 2010-TALET	27
9. OLYCKSFREKVENSER, ORSAKER OCH KONSEKVENSER.....	28
9.1 RISKAER MED HÄNSYN TILL TRANSPORT AV FARLIGT GODS.....	28
9.2 SANNOLIKHET FÖR PRIMÄROLYCKA VID TRANSPORT AV FARLIGT GODS PÅ VÄG	29
9.3 STATISTIK ÖVER OLYCKOR VID VÄGTRANSPORT AV FARLIGT GODS.....	32
9.4 BERÄKNANDE OLYCKSFREKVENSER PÅ DALVÄGEN.....	32
9.5 VAR INTRÄFFAR DE FLESTA INCIDENTERNA.....	33
9.6 FREKVENSSANALYS.....	34
10. SCENARIO- OCH KONSEKVENSBESKRIVNINGAR.....	34
11. FREKVENSSAMMANSTÄLLNING PÅ SVERIGENIVÅ– TILLBUD MED FARLIGT GODS.....	34
12. KONSEKVENSSANALYS.....	35
12.1 KONSEKVENSSOMRÅDE – BRAND	35
12.2 FAROKRITERIER - VÄRMESTRÅLNING	35

13. RISKVÄRDERING OCH ACCEPTANSKRITERIER.....	35
14. PERSONTÄTHET INOM OMRÅDET.....	36
15. KÄNSLIGHETSANALYS.....	37
16. SAMMANFATTANDE SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER.....	37
17. REFERENSER.....	38

1. Bakgrund

Dp Vargen 12 ligger utmed Dalvägen, del av väg 226 i Tumba. I december 2020 klassades Dalvägen om från primär till sekundär transportled för farligt gods, se figur 1. Sekundära vägar för farligt gods är inte avsedda för genomfart av trafik med farligt gods utan enbart avsedda för trafik till mottagare på lokala gator utmed de sekundära vägarna, till skillnad från rekommenderade primära vägar för farligt gods som utgör ett nationellt nätverk av vägar där trafik med farligt gods fraktas till olika delar i Sverige.



Figur 1: Ny sträckning på primär väg för farligt gods mellan väg 73 och E4/E20

Beslutet att ta bort Hågelbyleden, väg 258 och Dalvägen, väg 226, som en primär transportled för farligt gods leder till en större planeringsfrihet i anslutning till Dalvägen. Beslutet blev än mer angeläget efter etableringen av Norviks hamn i Nynäshamn som generera en betydande ökning av farligt godstransporter på Södertörn från Norviks hamn mot Södertälje och vidare söder och väster ut. Beslutet har alltså en avgörande betydelse för att leda bort genomfartstrafik med farligt gods. Transporter till och från mottagare och leverantörer inom utredningsområdet är dock inte förhindrade att ske. Så gäller för övrigt hela vägnätet utom de ytterst få vägar eller områden där länsstyrelserna har utfärdat lokala trafikföreskrifter som förbjuder transport av farligt gods. Det gäller till exempel delar av Stockholms innerstad. Om alternativa vägar finns mellan det primära vägnätet och lokala mottagare och leverantörer anges ibland en prefererad sekundär väg för transporter. Väg 226 är den prefererade vägen till och från mottagare och leverantörer inom utredningsområdet. Men eftersom det i realiteten inte finns några alternativa vägar till och från målpunkter inom

utredningsområdet så har benämningen sekundär transportled ingen reell betydelse i detta fall.

2. Områdesbeskrivning

2.1 Läge

I Botkyrkas översiktsplan (2014-05-22) utgör stråket utmed Dalvägen ett utpekat förändringsområde där ambition är att skapa förutsättningar att vidareutveckla företagsmiljön samt komplettera med bostäder och mer handel. Ambitionen är att förändra Dalvägens karaktär till att bli mer som en stadsgata med lägre hastigheter och fler övergångsställen. Omklassningen av vägen har markant medfört ett minskat antal transporter av farligt gods på vägen.

Sett från Tumba trafikplats ligger planområdet Vargen 12 ca 700 meter in på Dalvägens nordvästra sida, omgiven mestadels av småhusbebyggelse och en förskola. På andra sidan av Dalvägen ligger främst handels- och annan blandad verksamhet samt grönområden.

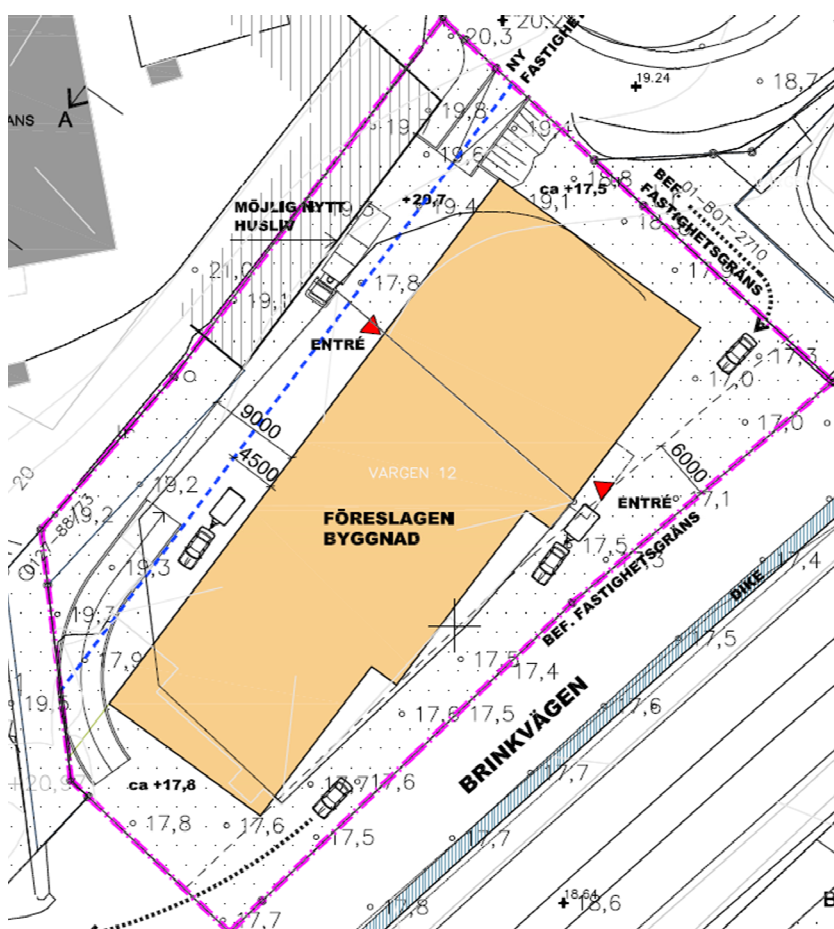


Figur 2: Foto över planområdet (inringat, bef byggnad Meca) med omgivning. Befintligt Green Storage på den angränsande fastigheten.



Figur 3: Befintlig byggnad på planområdet

Figur 4 nedan visar föreslagen byggnadskropp på planområdet.



Figur 4: Föreslagen byggnad på fastigheten vargen 12 placerad på ett avstånd av 25 meter till väggkant

2.2 Verksamhet

Verksamheten i byggnaden närmast Dalvägen ska var uthyrbara förråd främst för temporära behov. Verksamheten ska drivas av 24 Storage AB men planen ska även medge kontor, blandade verksamheter och lager.



Figur 5: Illustration av föreslagen byggnad på fastigheten vargen 12

3. Uppdrag och syfte

Ramboll har av 24 Storage AB fått i uppdrag att genomföra en riskanalys som underlag för en lämplighetsbedömning enligt PBL avseende markens (Vargen 12) planerade användning.

Syftet är att ge underlag för väl avvägda planbeslut m.h.t. en god stadsutveckling som är resurseffektiv, tillgänglig, miljömässig och säker.

4. Lämplighetsbedömning enligt PBL

Vid lämplighetsbedömningen enligt PBL, vad avser markens nyttjande med hänsyn till bland annat människors hälsa och säkerhet, ingår att förebygga risken för olyckor. Det kan ske genom att etablera barriärer (t.ex. skyddsavstånd) mellan riskobjekt såsom trafik, transporter av farligt gods mm. och skyddsobjekt inom planområdet.

För att kunna göra de avvägningar som PBL föreskriver behövs ett så bra underlag som möjligt för att kunna fatta väl avvägda beslut i planprocessen. Därför är det av största vikt att en riskanalys synliggör relevanta risker samt ger en så rättvisande bild som möjligt av dessa risker.

5. Omfattning

För att nå avsett syfte med riskanalysen har den genomförts med en analytisk metod baserad på bästa tillgängliga statistik samt att riskvärderingen görs med ett helhetsperspektiv med beaktande av MSB:s förordade acceptanskriterier (definierade av DNV) i Handbok för riskanalys från 2003.

Beskrivna metod är väl i överensstämmelse med samhällets (lagstiftarens) intention som implementerades i PBL 1987 och dess tillämpningsföreskrifter som innebar att tidigare preskriptiva byggregler ändrades till funktionsrelaterade krav. I projekteringsprocessen ofta benämnd ”performance based” design.

Riskanalysen omfattar följande:

- Klargöra syftet med riskanalysen
- Metod för riskanalysen – ingående parametrar för riskbedömning och riskvärdering
- Styrande dokument, lagar och förordningar vad avser skydd mot olycka
 - Samhällets krav (PBL)
 - Kommunens ambitioner och krav
 - Byggherrens ambitioner
- Områdesbeskrivning med avgränsningar
- Inventering av riskkällor och dessas omfattning i anslutning till planområdet samt värdering av vilka riskkällor som kan ha relevans för syftet med riskanalysen
- Estimering av sannolikhet för de mest relevanta skadehändelserna med hänsyn till syftet med riskanalysen.
- Konsekvensanalys av relevanta skadehändelser (skadeverkan för exponerade skyddsobjekt)
- En samlad värdering av riskerna med hänsyn till riskernas storlek, verksamhetens nytta och osäkerheter i riskuppskattningar
- Diskussion om riskreducerande åtgärder: Baserat på riskvärderingen värderas behov av och ges förslag på riskreducerande åtgärder
- Åtgärdsförslag

6. Riskbedömning, riskvärdering och metod

6.1 Riskbedömning

Riskbedömning används som beslutsunderlag avseende hur bebyggelsen kan lokaliseras samt vilka eventuella säkerhetsåtgärder som rekommenderas. För att riskanalysen ska vara adekvat behöver den präglas av verifierbara ansatser, d.v.s. återspegla verkliga risker så bra som möjligt. Man bör kunna bilda sig en uppfattning om riskerna och om de slutsatser som dras är rimliga. Varken en överestimering eller en underestimering av riskerna är önskvärda. Både en överestimering och en underestimering av riskerna är kontraproduktiva i ett helhetsperspektiv.

För att riskanalysen ska bli adekvat bör följande parametrar ingå:

- Förekomsten av olycksrisker, inventering av vilka riskkällor som finns i anslutning till planområdet ifråga samt värdering av vilka riskkällor som kan ha relevans för syftet med riskanalysen.
 - I de flesta planprocesser handlar olycksriskerna om transporter av farligt gods och ibland om förekomsten av bensinstationer. Kunskaperna och erfarenheterna om dessa saker är idag mycket goda
- Trafikflöde samt fördelning av transporter för respektive ADR-klass
 - Som nämnts ovan är den mest fokuserade risken idag transport av farligt gods. Kunskapen om dessa transporter är idag väl kända
- Verksamheter som utgör särskild risk inom planområdet
 - Inga sådana verksamheter finns eller planeras inom planområdet
- Bedömning av olycksfrekvens för de identifierade olycksriskerna
 - Bedöma sannolikhet för att en viss skadehändelse med tillhörande skadegrad inträffar samt
 - Ge en samlad bedömning av den risk de identifierade och utvalda skadehändelser innebär.
 - Bedömning av olycksfrekvens görs med störst tillförlitlighet om aktuell olycksstatistik används för den aktuella vägsträckan kombinerat med MSB:s specifika olycksstatistik för transporter av farligt gods.
- Storleken för rimliga olycksscenario - bedömning av frekvensen och därtill kopplad konsekvens.
 - Relaterat till de kanske vanligaste riskerna i planarbete med bostäder och kontor är även olycksscenarioerna och konsekvenserna väl kända
 - Persontäthet i planområdet för att kunna bedöma samhällsrisk.

6.2 Riskvärdering

- Värdera riskerna
 - Ställningstagande/värdering av risken. Värdering av risk kan inte göras oberoende av den enskilda planens övriga förutsättningar. Här kommer riskerna att vägas mot andra nyttor med planen.
- Bedöma behovet av riskreducerande åtgärder
 - Värderingen av risknivån kan motivera skyddsåtgärder i form av ökad trafiksäkerhet, skyddsavstånd, markanvändning och/eller tekniska åtgärder
- Vidare är det rekommenderat att en känslighetsanalys genomförs.

6.3 Metod

För att kunna göra de avvägningar som PBL föreskriver behövs ett så bra underlag som möjligt för att kunna fatta väl avvägda beslut i planprocessen. Därför är det av största vikt att en riskanalys synliggör relevanta risker samt ger en så rättvisande bild som möjligt av dessa risker. De senaste åren har nya och betydande förändringar vad gäller olycksstatistik och kunskap om förekommande risker på vägnätet etablerats.

Det centrala i en riskbedömning är alltså att spegla verkligheten så bra som möjligt. Varken en överestimering eller underestimering av riskerna tjänar syftet med en riskhantering.

I många riskutredningar tillämpas en metod från tidigt 1990-tal (ofta benämnd VTI-modellen) som bygger på händelsestatistik som inte är relevant idag. Den modellen ger ingen rättvisande bild av de faktiska riskerna idag. Bäst bedömning av trafiksäkerheten eller trafikriskerna idag erhålls genom att tillämpa Transportstyrelsens olycksstatistik, STRADA, för den aktuella vägsträckan och likvärdiga vägsträckor, se vidare i kap 9. Vidare bedöms konsekvensutfallet bäst genom att tillämpa MSB:s fortlöpande skadestatistik avseende olyckor med farligt gods.

6.4 Styrande dokument för riskutredningen

- Samhällets krav (Främst Plan- och bygglagen, PBL och i tillämpliga fall Väglagen)
- Lagen (2006:263) respektive förordningen (2006:311) om transport av farligt gods
- Kommunens ambitioner och krav
- Byggherrens ambitioner

Kommunens och byggherrens krav återfinns i kondensat i plankartan

7. Samhällets krav vid riskvärdering och acceptanskriterier vid detaljplanering

7.1 Krav enligt PBL och tillhörande föreskrifter

Generellt vid bedömning av om en risk kan accepteras eller inte skall även hänsyn tas till de faktorer som påverkar eller påverkas av den, t ex riskkällans nytta, exponerad grupp, eller potential för katastrofer. De grundprinciper som alltid ska tillämpas är:

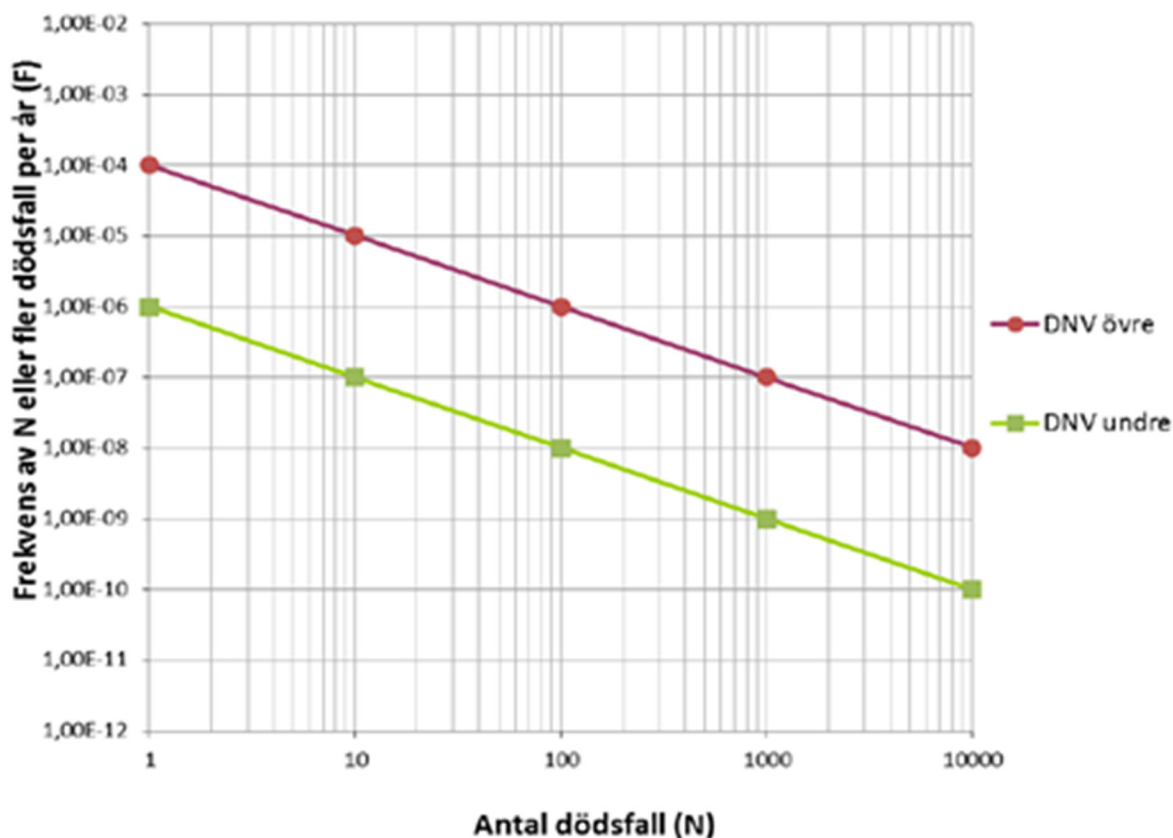
- Att undvika katastrofer. Dvs risker bör begränsas till olyckor med konsekvenser som kan hanteras med normal räddningsinsats. De i sammanhanget kanske mest signifikanta åtgärderna för att undvika katastrofer är att transporter av så kallat farligt gods endast får ske om det mycket strikta regelverket ADR-S (svensk lag, EU-direktiv och FN-regelverk) följs.
- Fördelningsprincipen som innebär att riskerna bör vara skäligt fördelade inom samhället i relation till de fördelar som verksamheten medför. Detta innebär att enskilda personer eller grupper inte bör utsättas för oproportionerligt stora risker i förhållande till de fördelar som verksamheten innebär för dem. Det ligger ett gemensamt intresse för alla inblandade att den utvecklingsplan som Botkyrka arbetar med för Dalvägen kan realiseras. De fördelar som enskilda personer och grupper får av programförslaget överväger enligt samhället de mycket små risker som programmet innebär.
- Rimlighetsprincipen som innebär att en verksamhet bör inte innebära en risk som med rimliga medel kan undvikas. Detta innebär att risker som med tekniskt och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras alltid skall åtgärdas (oavsett risknivå). Rimlighetsprincipen är ett krav på all samhällelig verksamhet.
- Proportionalitetsprincipen som innebär att de totala risker som en verksamhet medför inte bör vara oproportionerligt stora jämfört med de fördelar (intäkter, produkter och tjänster, etc.) som verksamheten medför.

Följden av de många hänsyn som ska beaktas vid planering av mark gör att värdering av risk blir komplex och kan inte göras oberoende av det enskilda programförslagets övriga förutsättningar. Därför har samhället valt att inte ange några detaljerade nationella rekommendationer eller riktlinjer vad gäller riskhänsyn i planprocessen intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods. Emellertid rekommenderade Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (tidigare räddningsverket) år 1977 en modell för värdering av risk i samhällsplaneringen. Modellen anger riskkriterier som funktion av antal omkomna för olika skadescenarier. Dessa riskkriterier avspeglar en större riskaversion mot sällan förekommande olyckor som får stora konsekvenser än frekvent förekommande risker med mindre konsekvenser även om riskerna, uttryckt som (Risk=sannolikhet X konsekvens), är lika stora. Acceptanskriterier (enl DNV 1977) för risk på årsbasis presenteras i figur 6.

Risikvärdering	Kriterium	Förklaring
Acceptabel risk	$F < 10^{-6}/(N)$	Inget behov av detaljerade analyser/åtgärder
ALARP-region	$10^{-6}/(N) < F < 10^{-5}/(N)$	Riskreducerande åtgärder som med hänsyn till kostnad är rimliga att genomföra skall genomföras
Oacceptabel risk	$F > 10^{-5}/(N)$	Risiknivån kan inte accepteras
Acceptanskriterium för individrisk	$F < 10^{-6}$	

Figur 6: Acceptanskriterier risk. N =antal omkomna per år, F =frekvens per år

Ett annat sätt att presentera riskprofilen för ett objekt är att åskådliggöra den i ett så kallat F/N diagram, figur 7.



Figur 7: DNV:s FN-diagram rekommenderat av MSB, /Statens Räddningsverk 1997/. Risker över DNV övre accepteras inte. Risker under DNV nedre accepteras utan åtgärd av samhället. Risker mellan DNV nedre och DNV övre ligger inom ett område som benämnes ALARP, vilket innebär att dessa risker ska värderas utifrån ett kostnads/nyttoperspektiv. Om kostnaderna är orimligt höga för att reducera dessa risker kan de tolereras.

8. Riskobjekt/riskfaktorer

En etablerad kunskap, med avseende på att undvika olyckor, som finns uttryckt i lagar, föreskrifter och god designpraxis innebär att allvarliga riskmiljöer vanligen tidigt sällas bort ur planeringsprocessen varför de flesta förekommande planarbeten inte innehåller stora riskexponerande komponenter som har förutsättning att resultera i katastrofscenarion.

De risker som vanligen kan identifieras är som regel väl kända och är föremål för en successiv neutralisering, t.ex. trafikrisker samt risker med transport av farligt gods som regleras inom ramen för föreskrifterna i ADR-S (väg), som är den svenska versionen av den europeiska överenskommelsen om internationell transport av farligt gods på väg.

Inom planområdet förekommer inga industririsker. Risker inom närområdet till planområdet är de som är förknippade med transportinfrastrukturen förbi planområdet. Det är:

- Trafikrisker och transporter av farligt gods på Dalvägen förbi planområdet

8.1 Trafik

Trafiken idag och i en planeringshorisont fram till 2040 ligger till grund för riskanalysen i detta risk-PM. Senaste trafikdata från de aktuella trafiksnitten är från 2021. Trafikmängden på Dalvägen har varit relativt konstant under många år. Trafikmätningar från 2009 /4/ respektive 2017 /5/ resulterade i 15 320 respektive 15 230 fordon per vardagsmedeldygn. År 2021 /NVDB/ var årsdygnstrafiken 15 500, vilket på årsbasis genererar ca 5,5 miljoner fordonsrörelser förbi planområdet. Vad som däremot har ändrats är andelen tung trafik som minskat från 9% till 4,5% i anslutning till planområdet, dvs en halvering. Till stor del på grund av att vägen omklassats, i december 2020, från primär till sekundär transportled för farligt gods. Detta innebär att transporter endast avses ske till målpunkter utmed Dalvägen.

8.2 Målpunkter för transporter av farligt gods

Som en följd av länsstyrelsens beslut (2020-12-17) har transporter av farligt gods minskat till ett minimum och endast vara av det slag som försörjer lokal verksamhet utmed Dalvägen. Inga betydande volymer av farligt gods till de lokala verksamheterna är att vänta. Transporter till lokala målpunkter kommer fortsättningsvis ske men den säkerhet med vilken sådana transporter sker gör att de i allt väsentligt betraktas som säkra, och det är själva syftet med det regelverk (ADR-S) som reglerar dessa transporter.

Utmed primära transportleder med en betydande transportvolym ställs ofta krav på ett skyddsavstånd eller förhöjda krav på byggnaders fasader och fönster samt utrymningsriktningar och ventilationsintag. Det mest riskreducerande åtgärderna är emellertid att skapa en säker trafikmiljö då det visar sig i MSBs olycksstatistik att olyckor vid transport av farligt gods i stort sett bara inträffar på vägar av dålig standard. Även en genomtänkt marknivåanpassning mellan väg och bebyggelse är av stor betydelse.

Målpunkterna för transporter av farligt gods i större eller mindre omfattning utmed Dalvägen är tre bensinstationer, samt ett antal verkstäder, restauranger och en järn- och

färghandel. Transporter till andra målpunkter skall inte ske på Dalvägen även om sådana inte är förbjudna. Dalvägens läge i förhållande till vägnätets beskaffenhet i dess omgivning gör att Dalvägen inte innebär någon naturlig transportväg annat än till de verksamheter som är lokaliserade i anslutning till Dalvägen. Dessa målpunkter är primärt tre stycken bensinstationer, St1, OKQ8 och Circle K.



Figur 8: Bensinstationernas placering på säkert avstånd från planområdet.



Figur 9: Fastigheten Vargen 12 till vänster och St1 135 meter bort till höger i bild



Figur 10: OKQ8 och Circle K, 350 respektive 300 meter från planområdet

Övriga målpunkter för farligt gods (gas och brandfarliga vätskor) till verkstäderna, restaurangerna och järn och -färghandeln av sker som styckegods utan signifikant påverkan på riskbilden för den aktuella planen.

De transporter som vid en vådaolycka kan påverka omgivningen är tanktransporterna till bensinstationerna, St1, OkQ8 och Circle K. Leveranser till dessa stationer kommer från Tumbahållet för att åter vända tillbaka mot Tumba. Den största stationen Circle K har upp till 3 leveranser per vecka, OKQ8 har 2-3 leveranser per vecka och St1 1-2 leveranser per vecka. Sammantaget ger det under 10 leveranser per vecka eller ca 5000 transporter per år.

8.3 Farligt gods – egenskaper och konsekvenser vid vådahändelse

Farligt gods är en benämning på kemikalier som, om de hanteras fel, kan vålla brand, explosion, förgiftning eller annan skada på människor och miljö. Men rätt hanterat är faran med farligt gods extremt låg. Att ingen tredje person har omkommit i Sverige vid transport av farligt gods på väg som följd av vådaolycka med det farliga godset är en tydlig signal att dessa transporter kan betraktas som säkra. Annars skulle de inte få transporteras så fritt på vägnätet.

Produkter som klassas som Farligt gods är nödvändiga för det moderna samhället eftersom de utgör bränslen och drivmedel samt råvaror till konsumtionsvaror som färger, läkemedel, tvättmedel, papper, plaster, tyger, lim mm. Man kan alltså inte förbjuda användning av farligt gods, men man kan minimera riskerna vid deras hantering. Generellt kan vi konstatera att transporter med farligt gods är mycket säkra, /MSB:s incidentstatistik, ref 6/ se vidare avsnitt 9.2. Dels är grundsäkerheten mycket god, dels regleras transporter av farligt gods av ett internationellt säkerhetsregelverk som syftar till att minimera riskerna med dessa transporter som är så nödvändiga för att samhället ska fungera. Mycket låga sannolikheter för olyckor gör det ibland svårt att avgöra när riskreducerande åtgärder är nödvändiga. Men när riskreducerande åtgärder rekommenderas ska de vara väl avvägda m.a.p. kostnad och nytta.

Farligt gods delas upp i nio huvudkategorier efter sina speciella egenskaper, se Tabell 1 nedan.

Tabell 1. ADR/RID-klasser

ADR-klass	Ämneskategorier	Kommentar
1	Explosiva ämnen	<i>Bedöms ej beröra planområdet</i> Stort konsekvensområde
1.1	Massexplosiva ämnen, t.ex. Patronerat explosivämne, typ trotyl	1000 kg TNT ¹⁾ => 20 m gräns för dödliga skador 40-45 m raserade väggar <i>Bedöms ej beröra planområdet</i>
2.1	Brandfarliga gaser: Acetylen, gasol, vätgas etc	Betydande risk vid antändning. Konsekvensområden (gasol) ²⁾ : - Gasflamma 2*20 m - Vätskeflamma ^{2) & 3)} <i>Obetydliga mängder</i>
2.2	Ej brandfarliga eller giftiga gaser	Liten risk utomhus <i>Obetydliga mängder</i>
2.3	Giftiga gaser: Klor har stor volym på järnväg men ej på väg.	Betydande risk vid utsläpp Konsekvensområden (klor) ²⁾ : - Utomhus i vindriktningen ca 400 m - Utomhus Tvärs vindriktningen ca 100 m - Låg risk inomhus <i>Obetydlig mängd</i>
3	Brandfarliga vätskor: Bensin, diesel- & eldningsolja, lösningsmedel (acetone, etanol, metanol m.fl), färger, industrikemikalier.	Betydande omgivningspåverkan Konsekvensområden (bensin) ⁴⁾ : -Vanligen < 15 m
4	Brandfarliga fasta ämnen	Konsekvens främst i fordonets närhet: <10 m
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	Normalt liten risk för personskador/ kan i sällsynta fall gå till explosionsartat förlopp med konsekvensområde om flera tiotal meter <i>Obetydliga mängder</i>
6	Giftiga och smittfarliga ämnen	Mycket hög transportsäkerhet/ begränsat konsekvensområde: direktkontakt <i>Begränsad mängd</i>
7	Radioaktiva ämnen	Extremt hög transportsäkerhet/ begränsat konsekvensområde <i>Försumbara mängder</i>
8	Frätande ämnen	Fara främst för vattenresurser/ begränsat konsekvensområde, <20 m <i>Obetydliga mängder</i>
9	Övriga farliga ämnen	Fara främst för vattenresurser/ begränsat konsekvensområde, <10 m <i>Försumbara mängder</i>

¹⁾ Sprängriskanalys: Oreflekterat tryck 40 kPa vid 44 m avstånd 180 kPa vid 20 m avstånd

²⁾ Lamnevik & Forsén, Riskanalys av gasolvagnar med och utan säkerhetsventil, FOA dnr 93-3525/S, 1993

³⁾ Stansningshål under vätskenivån och fri flamma ger ett konsekvensområde på 10*85 m, men håll som

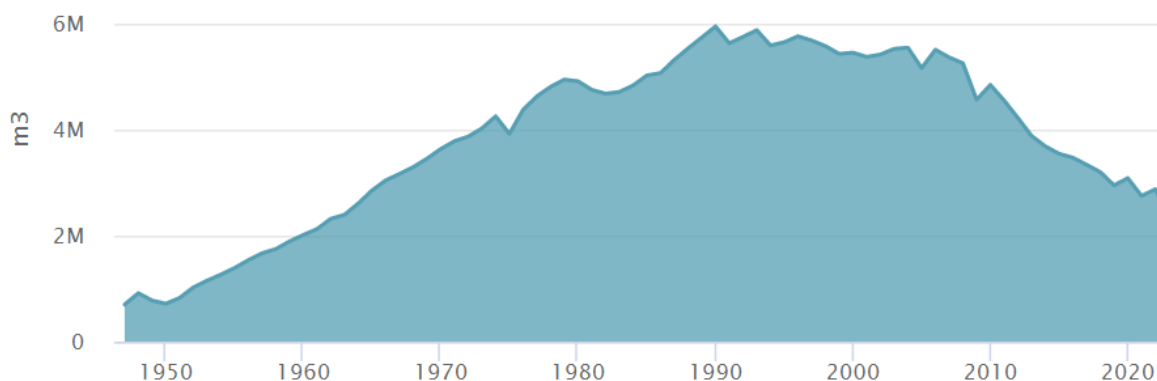
vetter mot marken får ett betydligt kortare konsekvensområde.

⁴⁾ Spill på spårballast får en begränsad spridningsutbredning.

8.4 Transport av farligt gods generellt

I många riskanalyser anges att transporter av farligt gods successivt ökar, det stämmer inte. I själva verket förhåller det sig tvärt om, här är statistiken entydig. Trafikanalys (2013) anger att transporten av farligt gods i Sverige minskade från 16,5 miljoner ton år 2002 till 9,1 miljoner ton år 2012. Det är en minskning med 45%. Och trenden fortsätter. År 2022 hade bensintransporterna minskat med 50% sedan 2010, se även figur 11 /SPBI/.

År 2006 skeppades det ut ca 10 000 000 ton klass 3 produkter vilket motsvarade ca 500 000 transporter varav bensin stod för i storleksordningen 50%. År 2022 hade bensintransporterna minskat till mindre än 25% av klass 3 transporter, /SPBI/. Transport av klass 1-produkterna sker främst i gruvdistrikten i Norra Sverige, i bergslagen och västra Sverige. Den genomsnittliga transportsträckan för klass 1 är väsentligt kortare än för den genomsnittliga transportsträckan för farligt gods.



Figur 11: Utlevererade volymer av bensin i Sverige åren mellan slutet av 1940-talet och 2022 /SPBI/

8.5 Transport av farligt gods – utvecklingstrend från 1990-2030.

Som nämnts ovan anges i många riskanalyser att transporter av farligt gods successivt ökar trots att offentlig statistik visar att de minskar. Offentlig statistik visar att förbrukningen av petroleumprodukter minskar sedan 1990. Det innebar naturligtvis även att antalet transporter av farligt gods totalt minskade. Fram till 2006 då SRV (Räddningsverket) genomförde en nationell kartläggning av transporter minskade bensinförbrukningen ca 10%. Mellan 2006 och 2010 minskade bensinförbrukningen med ca 15%. Och år 2020 var bensinförbrukningen ca hälften av vad den var vid SRVs kartläggning år 2006. Under samma period ökade dieselförbrukningen ca 36%, men sedan 2012 har en markant trendförändring skett då nybilsregistrering av dieslbilar minskat drastiskt.

För de kommande åren fram till år 2030 ska enligt en politisk enighet fossila drivmedel kraftigt minskas. Den färdplan för fossilfria vägtransporter som tagits fram inom ramen för ett Fossilfritt Sverige (<https://fossilfritt Sverige.se>) ska de fossila bränslena minska med 70% jämfört med år 2010.

Fram till omkring 2030 förväntas antalet bensintransporter sjunka kraftigt. Som en följd av denna utveckling minskar antalet tankställen. Under perioden 2006-2020 var minskningen ca 29%. Även antalet oljedepåer minskade under samma period. Dessutom har oljebolagen idag av ekonomiska skäl en transportsamverkan i väsentligt större omfattning idag än 2006. Dessa förändringar har också bidragit till att antalet transportrörelser på vägarna har minskat betydligt. Sammantaget innebär det att antalet bensintransporter år 2030 blir färre än en femtedel jämfört med år 2006. Färre transporter medför en lägre sannolikhet för olycka utmed en viss sträcka.

Den beskrivna utvecklingen stöds också av riksdagens mål rörande förbud mot försäljning av fossildrivna bilar om några år samt att EU-parlamentet och ministerrådet enats om att förbjuda försäljning av fossildrivna bilar efter 2035. Redan idag visar personbilsförsäljningen ett betydande trendskifte skett. I december 2021 var 54,3% av personbilsförsäljningen laddbara personbilar (BilSweden).

Enligt SCB transporterades det år 2000 ca 15,4 miljoner ton farligt gods. År 2012 fraktades det knappt 9,1 miljoner ton farligt gods på de svenska vägarna, en minskning med ca 40 % sedan år 2000, /Trafikanalys/. Trenden över en längre period (1996-2012) är att den transporterade mängden och antalet transporter minskat med ca 2,5 % per år och att transportarbetet minskat med ca 1,5 % per år.

8.6 **Transport av farligt gods i Sverige under 2010-talet**

Under 2010-talet utgjorde transporterna av klass 3 produkterna mindre än 70 % av transporterna på väg.

Baserat på kartläggningarna 1995 och 2006 samt transportförändringarna som skett och specifika uppgifter från MSB och SIKKA uppskattas idag transporterna på väg av farligt gods fördelas enligt tabell 2 nedan.

Tabell 2. Respektive farligt godsklass andel av transporter på väg i Sverige i början av 2010-talet

ADR-klass	Ämneskategorier	Andel av transporter		Årligen transp. mängd (10 ³ ton)	Antal transp.	Transport-arbete andel
		mängd	antal			
Klass 1	Explosiva ämnen	<1%		50		0,5%
Klass 1.1		<0,1 %		5		
Klass 2	Gaser					15%
Klass 2.1	Brandfarliga gaser	1 %		150		
Klass 2.2	Ej brandfarliga eller giftiga gaser	6 %		900	40 000	
Klass 2.3	Giftiga gaser	<<0,1 %				
Klass 3	Brandfarliga vätskor	70 %	80 %	10 000	400 000	56%
Klass 4	Brandfarliga fasta ämnen	<1 %		<100	<5 000	2%
Klass 5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	5 %	3 %	750	20 000	
Klass 6	Giftiga och smittfarliga ämnen	<<1 %		<50	1 000	
Klass 7	Radioaktiva ämnen	<<1 %	<<1 %			
Klass 8	Frätande ämnen	9 %	5 %	1350	40 000	
Klass 9	Övriga farliga ämnen	6 %	5 %	900	35 000	5 %

9. Olycksfrekvenser, orsaker och konsekvenser

9.1 Risker med hänsyn till transport av farligt gods

Antal omkomna i trafiken p.g.a. trafikolycka är ca 250 st per år medan ingen person (tredje person) har registrerats omkommen till följd av vådaolycka med farligt gods under transport de senaste 100 åren. Det är siffror som talar ett tydligt språk. De olyckor som sker inträffar under lastning, lossning och hantering. Det är alltså extremt sällsynt att människor skadas vid transport av farligt gods vilket beror på att samhället tidigt infört regler för hur farligt gods skall transporteras, hur märkning, förpackning och samlastning skall ske mm.

Transporterna sker idag i enlighet med ett internationellt regelverk (ADR) som uppdateras löpande. Reglerna ska säkerställa att transporter kan ske på ett så säkert sätt som möjligt, vare sig de sker på väg, på järnväg, i luften eller till sjöss. Den höga transportsäkerheten har inneburit att ytterst få områden har belagts med restriktioner för transport av farligt gods.

Trendsiffrorna de senaste åren, avseende transport av farligt gods, visar på en signifikant minskning av trafik- och transportrelaterade olyckor och utsläpp. Fordonen har med åren blivit allt säkrare i flera avseenden. Bland annat är tankarna dimensionerade för att tåla mekanisk påverkan av vältning. Det innebär att punktering av tankarna med påföljande

utsläpp sällan är förekommande. Säkerhetsarbetet och säkerhetsmedvetandet hos företagen har också ökat väsentligt det senaste 10-20 åren, vilket bidragit till ökad säkerhet.

Vådahändelse med farligt gods vid transport på väg är som regel en sekundär följd effekt av en primärolycka som mest sannolikt är en trafikolycka. Det är alltså inte det farliga godset i sig som är den primära orsaken till olycksförlopp som leder till vådaolyckor. Av detta följer att trafiksäkerhetsförhållandena är den absolut väsentligaste parametern som påverkar riskbilden för respektive transport. Mindre riskpåverkan har överhettning av bromsar och däck som förekommer bland rapporterade incidenter. Transportsäkerheten av farligt gods är dock så hög att sådana bränder normalt inte leder till ett eskalerande händelseförlopp med en vådaolycka som följd där det farliga godset involveras. Sannolikheten för en olycka med farligt gods beror alltså främst på vägens standard, vägens sidoområden, skyltad hastighet och väglag samt antal korsningar och om vägen ligger inom centrumbebyggelse eller landsbygd.

9.2 Sannolikhet för primärolycka vid transport av farligt gods på väg

Transporter av farligt gods på väg svarar för nära en promille av det totala trafikarbetet i Sverige, men är som nämnts under markant avtagande. Av det totala transportarbetet på lastbil utgör farligt gods i storleksordningen 0,5 %. Men räknat på antalet godstransporter är det ca 1 %. Huvuddelen ca 2/3 av det totala trafikarbetet av farligt gods i Sverige sker på det statliga vägnätet.

Av den kartläggning av transporter av farligt gods som Räddningsverkets genomförde 2006 (SRV 2006) framgår att merparten av transportererna sker på de större Europavägarna av hög standard, medan de flesta olyckorna inträffar på mindre icke mötesfria vägar av låg trafikteknisk standard i glesbygd. Incidenterna sker företrädesvis vid halt väglag. Ur MSBs statistik kan man utläsa skadehändelse, orsak och konsekvens, se tabell 8 nedan.

Tabell 3: Incidenter vid transport av farligt gods på väg (MSB).

Händelse	Orsak	Konsekvenser
Avåkning/krock > 80 %	Låg vägstandard/halka/väjning/möte/kurva	Mindre utsläpp
Påkörning ca 5 %	Korsning/parkerat fordon (upphinnande)	Trafikolycka
Brand ca 5 %	Brand i däck/bromsar	Fordonsskada
Övrigt < 5 % (under minskande)	Dålig lastsäkring, läckage från manlucka	Mindre läckage

Det stora flertalet olyckor leder inte till några utsläpp och händelseförloppet stannar vanligen vid en trafikolycka. Händelserna som sorterar under övrigt (dålig lastsäkring och läckage från manluckor) har mindre relevans för den aktuella riskanalysen då läckage från manlucka numer är ett åtgärdat problem och konsekvenserna av dålig lastsäkring ger bara begränsade konsekvenser. Det olyckor som leder till utsläpp (de facto mindre utsläpp) beror på avåkning och krock pga låg vägstandard, halka, väjning, möte och skarp kurva.

Sannolikheten för en trafikolycka är alltså en väsentlig parameter i riskbedömningen.

Räddningsverket (1998) konstaterar vad beträffar olycksplatser att:

- i stort sett alla olyckor inträffar i landsbygdsmiljö
- i stort sett alla olyckor inträffar på sträckor och inte i korsningar
- många olyckor inträffar i kurvor

Räddningsverket (1998) konstaterar vidare att:

- i stort sett alla olyckor är singelolyckor och att bristande bärighet på vägrenar varit en betydande orsak till olyckorna samt att skarpa föremål i t.ex. bergskärningar bidragit till att slå/riva hål på tankarna.

Det mesta av transportomfattningen (fordonskm) av farligt gods sker på de stora riksvägarna men ytterst få av incidenterna/olyckorna (mindre än 5%) med farligt gods sker på dessa vägar. Den slutsatsen rörande trafiksäkerhet på mötesfria riksvägar verifieras även i VTIs utredning av trafikolyckor (*Karlsson 2009*).

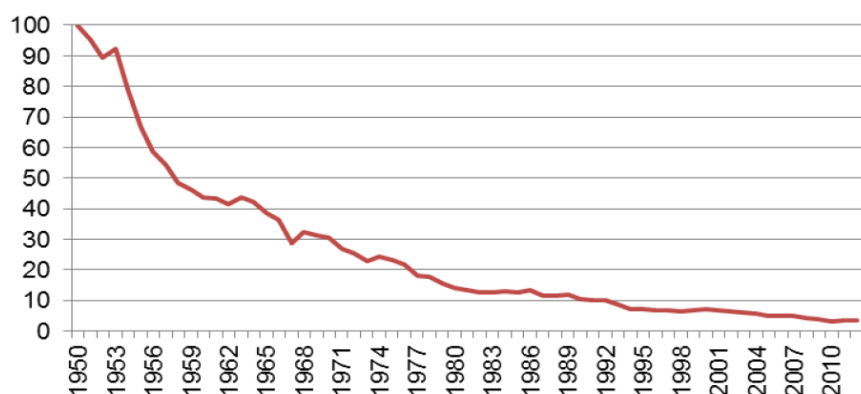
Mest relevanta utgångsmaterial för att bedöma sannolikheten för olika typer av vägtrafikolyckor är såväl VTI:s statistik (*Karlsson 2009*) som MSB:s olycksstatistik, [/https://WWW.msb.se/](https://WWW.msb.se/) och Transportstyrelsens statistikdatabas STRADA för olyckor och skador i trafiken. Sannolikhet för trafikolycka (kraftigt krockvåld) på mötesfri väg över hela landet är enligt VTI (2009) i storleksordningen $0,1 \times 10^{-7}$ per fordonskilometer. För ADR-fordon är olycksfrekvensen lägre, bland annat på grund av mer välutbildade förare och en fortlöpande säkerhetsuppföljning och kvalitetssäkring i branschen. Dessutom är ett tungt ADR-fordon väsentligt mindre skadekänsligt än personbilar varför det finns anledning att anta att det krävs ett betydligt större krockvåld, vilket en personbil inte kan åstadkomma, för att frigöra delar av det farliga godset.

Den totala transportomfattningen av farligt gods på det svenska vägnätet är i storleksordningen 75×10^6 fordonskilometer (*SPBI*), varav klass 3-produkter utgör mindre än 50×10^6 fordonskilometer och är under avtagande, i synnerhet vad gäller bensin. Antalet rapporterade trafik tillbud och trafikolyckor vid transport på väg ligger stabilt på ca 10-13 st per år med en viss tendens till minskning under senare år. Det leder till en tillbudsfrekvens på i storleksordningen $1,5 \times 10^{-7}$ per fordonskilometer.

Eftersom det mesta av transportomfattningen (fordonskilometer) av farligt gods sker på de stora riksvägarna, men ytterst få av incidenterna/olyckorna (mindre än 5 %) med farligt gods sker på dessa vägar leder det till en tillbudsfrekvens på mindre än $0,1 \times 10^{-7}$ per fordonskilometer på de större riksvägarna. En mindre del av den tillbudsfrekvensen utgörs ett större krockvåld som är en förutsättning för utläckage och risk för en vådahändelse.

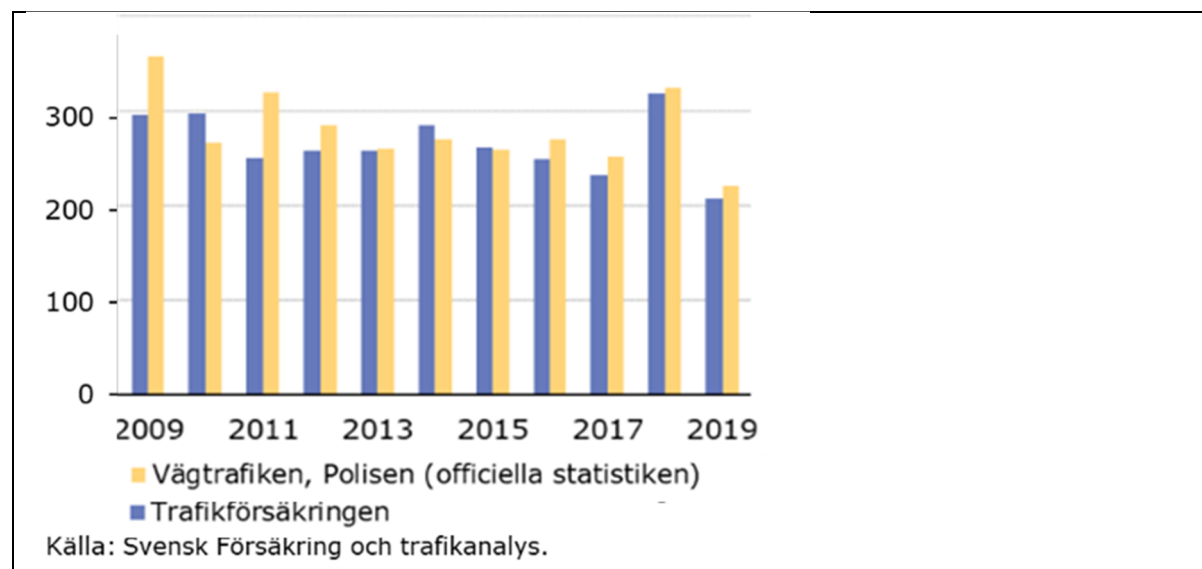
Under åren, 1987-2020, uppgick den totala transportomfattningen av farligt gods på väg till ca $2,5 \times 10^9$ fordonskilometer (*SPBI*). Under 20-års perioden mellan 1967-1987 uppskattas, baserat på Trafikanalys (TRAFA) statistik, transportarbetet till ca 1×10^9 fordonskilometer. Det ger under den senaste 55-årsperioden ett transportarbete på ca $3,5 \times 10^9$ fordonskilometer. Under den perioden har ingen tredje man omkommit vid transport av farligt gods på grund av det farliga godset. Baserat på den skadestatistiken blir sannolikheten för att tredje person ska skadas i Sverige mindre (signifikant mindre) än 0,3 per 10^{-9} per fordonskilometer. Inte heller under en tidigare 50-årsperiode innan 1967 finns det registrerat några dödsfall bland tredje man på grund av farligt gods som transporteras på

väg. Sannolikt är dödsfalls-sannolikheten ännu mindre än vad som ovan angivits eftersom såväl ADR-fordonens som vägarnas säkerhet har ökat signifikant genom åren. Hur trafiksäkerheten har ökat över tid framgår av figur 12 nedan (Ulf Brude, 2013).



Figur 12: Dödsrisk D/T = Antal dödade per fordonskm (index)

Trenden med färre omkomna i trafiken har fortsatt trots ett ökat trafikarbete. Mellan åren 2010 och 2019 ökade trafikarbetet ca 4,5% medan antalet omkomna minskade med nära 30%, se figur 13 nedan.



Figur 13: Antal dödade i trafiken åren 2009-2019.

Idag i början av 2020-talet är dödsrisken i trafiken mindre än $\frac{1}{4}$ av vad den var 1987 och ca $\frac{1}{10}$ av vad den var 1970. Dessa siffror utgör en bra indikator på ökad trafiksäkerhet och fordons säkerhet. Man kan därför utgå ifrån att säkerheten vad avser transporter av farligt gods har haft en motsvarande utveckling. Av detta blir en rimlig estimering att sannolikheten för att tredje person ska skadas i Sverige är mindre än 1×10^{-10} , kanske mindre än $0,3 \times 10^{-10}$.

9.3 Statistik över olyckor vid vägtransport av farligt gods

Att människor skadas vid transport av farligt gods är sällsynt. Det statistiska underlaget är därför mycket tunt. Men vissa tendenser kan man dock utläsa ur befintlig statistik. Att så få människor skadas vid transport av farligt gods idag beror på att man tidigt införde regler för hur farligt gods skall transporteras, hur märkning, förpackning och samlastning skall ske mm. De tidigaste reglerna gällde transport av explosiv vara. Redan före 1900-talets början visste man att explosivämnen var farliga. Åtskilliga olyckor med dödlig utgång hade då redan hänt. Man införde krav på märkning av ekipagen med röd flagga för att varna andra vägfarande, krav på noggrann surring av lasten etc.

Idag har man kommit överens om ett internationellt regelverk för hur transport skall ske av alla klasser farligt gods. Man har dragit lärdom av vad som hänt tidigare och kommit fram till hur man på ett så säkert sätt som möjligt skall utföra transportererna, vare sig de sker på väg, på järnväg, i luften eller till sjöss.

I Sverige har vi haft 3 olyckor vid vägtransport av farligt gods där det farliga godset har medfört dödsfall. Det senaste inträffade 1990.

Endast tre olyckor som medfört dödsolycka (dock ej tredje man) vid vägtransport av farligt gods i Sverige är kända och det är följande olyckor:

Klass 1 Explosiva varor

1920 Hörken, Västmanland. Hästanspänd dynamittransport exploderade då en förlupen kula från älgjakten träffat lasten, 8x50 kg dynamit. Kusk och häst dödades.

Klass 3 Brandfarliga vätskor

1987 Vällingby, Stockholm. Bensinbil välter i rondell och fattar eld. Föraren omkommer.

Klass 5.1 Oxiderande ämnen

1990 Köping, Västmanland. Lastbil med natriumklorat kolliderar i halt väglag med annan lastbil. Natriumklorat kommer ut på vägbanan och blandas med dieseloilja från vid krocken förstörd tank. Svavelsyra från vid krocken förstört batteri rinner ned i kloraten och ger antändning. Explosion sker efter ca en halv minut varvid föraren av den andra lastbilen dödas.

9.4 Beräknade olycksfrekvenser på Dalvägen

Olycksstatistiken från Transportstyrelsen (STRADA) för Dalvägen i anslutning till planområdet visar att trafiksäkerhetsstandarden är mycket god. Trafikarbetet på Dalvägen mellan åren 2004 och februari 2023 var ca 70-75 miljoner fordonsrörelser. Under denna period inträffade på en sträcka av ca 4,5 km en dödsolycka (2017) då en tung motorcykel krockar med personbil vid korsande väg och sex olyckor klassade som allvarliga; kollision mellan personbilar i korsning (2006), kollision personbil och tung motorcykel vid vägkorsning (2009), singelolycka med motorcykel (2009), cykel och svängande bil vid

väggkorsning och personbil som kommer över i motsatt körriktning och kolliderar med buss (2017). Endast två av dessa händelser (2006) och (2017) kan representera olyckor av allvarligare art och ett krockvåld som skulle kunna resultera i vådaolycka. Inga lastbilar var involverade i allvarligare trafikincidenter. Med cykel och MC-olyckorna exkluderade leder till det till en olycksfrekvens (med kraftigare krockvåld) i storleksordningen $0,6 \cdot 10^{-8}$ ($2/3,4 \cdot 10^8$) dvs i samma storleksordning som VTI:s statistik (Karlsson 2009). STRADA-statistiken visar också att lastbilar, i förhållande till trafikarbetet, är mindre representerade i olycksstatistiken. Ännu lägre andel i olycksstatistiken har ADR-transporterna.

9.5 Var inträffar de flesta incidenterna

Som framgår av statistiken från STRADA så inträffar en betydande del av incidenterna vid väggkorsningar och trafikplatser. I anslutning till planområdet finns inga väggkorsningar vilket är positivt från ett riskperspektiv. Smärre incidenter där lastbilar var involverade inträffade främst vid väggkorsningar i form av upphinnandeolyckor i låg hastighet. Inga lastbilar var involverade i allvarligare incidenter. Dalvägen och speciellt förbi planområdet har egenskaper (inga väggkorsningar) som gör den till mycket trafiksäker, varför risken för en vådahändelse med farligt gods är extremt låg.



Figur 14: Avstånd till närmaste avfartsväg ca 125 m



Figur 15: Inga anslutningsvägar/väggkorsningar vid planområde Vargen 12

9.6 Frekvensanalys

Med antagandet att tillbudsfrekvensen för ADR-transporter är mindre än $0,1 \times 10^{-7}$ per fordonskilometer (konservativt antagande) och att ca 10% leder till utsläpp (enligt äldre statistik *Purdy 1993*) och att antändning efter utsläpp inträffar i 5% av fallen (*Purdy 1993*) förväntas brand inträffa mindre än $0,2 \times 10^{-9}$ per fordonskilometer. Analysen på Sverigenivå i kap 10.2 resulterade i färre omkomna än $0,3 \times 10^{-9}$ per fordonskilometer.

Baserat på transportfrekvensen på Dalvägen blir ett väntevärde på brand per fordonskilometer på Dalvägen på i storleksordningen mindre än 1×10^{-7} gånger per år (får idag anses vara ett konservativt antagande). Inom 100 meter från planområdet leder det till ett väntevärde på olycka, utsläpp och brand på i storleksordningen 1×10^{-8} gånger per år. Ett större utsläpp med mer omfattande skadepotential där personer utanför vägområdet kan komma att påverkas har en väsentligt lägre sannolikhet att inträffa. Den nivån ligger långt under samhällets acceptansnivå för individrisk som anges till: $< 10^{-6}$ för att omkomma per år, se kap 8, figur 6 och 7. Det är två tiopotenser lägre risk än samhällets toleransnivå.

10. Scenario- och konsekvensbeskrivningar

Vid en vådahändelse med farligt gods kommer det farliga godset att visa sina farliga egenskaper genom att explodera, brinna, förgifta eller på annat sätt skada omgivningen. I följande stycken beskrivs vad som kan hända vid vådahändelse med typmängder och typsubstanser för de olika ADR-godsklasserna. Scenarierna är emellertid mest teoretiska men knappast realistiska för ändamålet med en riskanalys som syftar till att utgöra underlag för riskhänsyn i samhällsplaneringen. Emellertid fokuseras ofta extremhändelser i riskanalyser som är avsedda för stöd i samhällsplaneringen trots att dessa händelser generellt vanligen saknar relevans som stöd i samhällsplaneringen då det handlar om vägtransporter av farligt gods. Riskhänsynen ligger primärt i det rigorösa säkerhetsregelverk som transporter av farligt gods omfattas av, ADR-S.

11. Frekvenssammanställning på Sverigenivå– tillbud med farligt gods

Tillbudsfrekvensen på det svenska vägnätet ligger stadigt på i storleksordningen $1,5 \times 10^{-7}$ per fordonskm. Då över 95 % av tillbuden inträffar i landsbygdsmiljö företrädesvis i kurvor (bilaga 2) och att över 80 % är singelolyckor leder det till en tillbudsfrekvens på mindre än 1×10^{-8} per fordonskm varav en mindre del utgörs av ett större krockvåld vilket är en förutsättning för utläckage och risk för en vådahändelse, antag 10%, vilket då leder till mindre än 1×10^{-9} per fordonskm. Den höga säkerheten vid transport av farligt gods som här beskrivits styrks också av officiell incident- och skadestatistik som visar att inträffade händelser de senaste 100 åren inte drabbat tredje person.

12. Konsekvensanalys

Om en vådaolycka trots allt inträffar med farligt gods blir konsekvensen för människor inom planområdet avhängig av avståndet mellan vådahändelsen och planområdet. Med antagandet att sannolikheten för de potentiella brandstorlekarna fördelar sig lika mellan brandstorlekarna 55, 100 och 145 MW får vi följande konsekvenser.

12.1 Konsekvensområde – brand

Tabell 4: Infallande strålningsnivåer på olika avstånd från olika brandstorlekar. Nivåer under 7 kW/ m² indikerar att risk för dödsfall inte föreligger.

Avstånd till påverkade objekt	Pölbrand med olika spilltor/brandeffekter		
	30 kvm (55 MW)	55 kvm (100 MW)	80 kvm (145 MW)
15 m	5 kW/ m ²	9 kW/ m ²	14 kW/ m ²
20 m	3 kW/ m ²	5,5 kW/ m ²	7,3 kW/ m ²
22 m	2,5 kW/ m ²	4,5 kW/ m ²	6 kW/ m ²
25 m	2 kW/ m ²	3,5 kW/ m ²	5 kW/ m ²

Endast extremt stora bränder på korta avstånd riskerar att påverka människors hälsa, se vidare farokriterier i följande avsnitt.

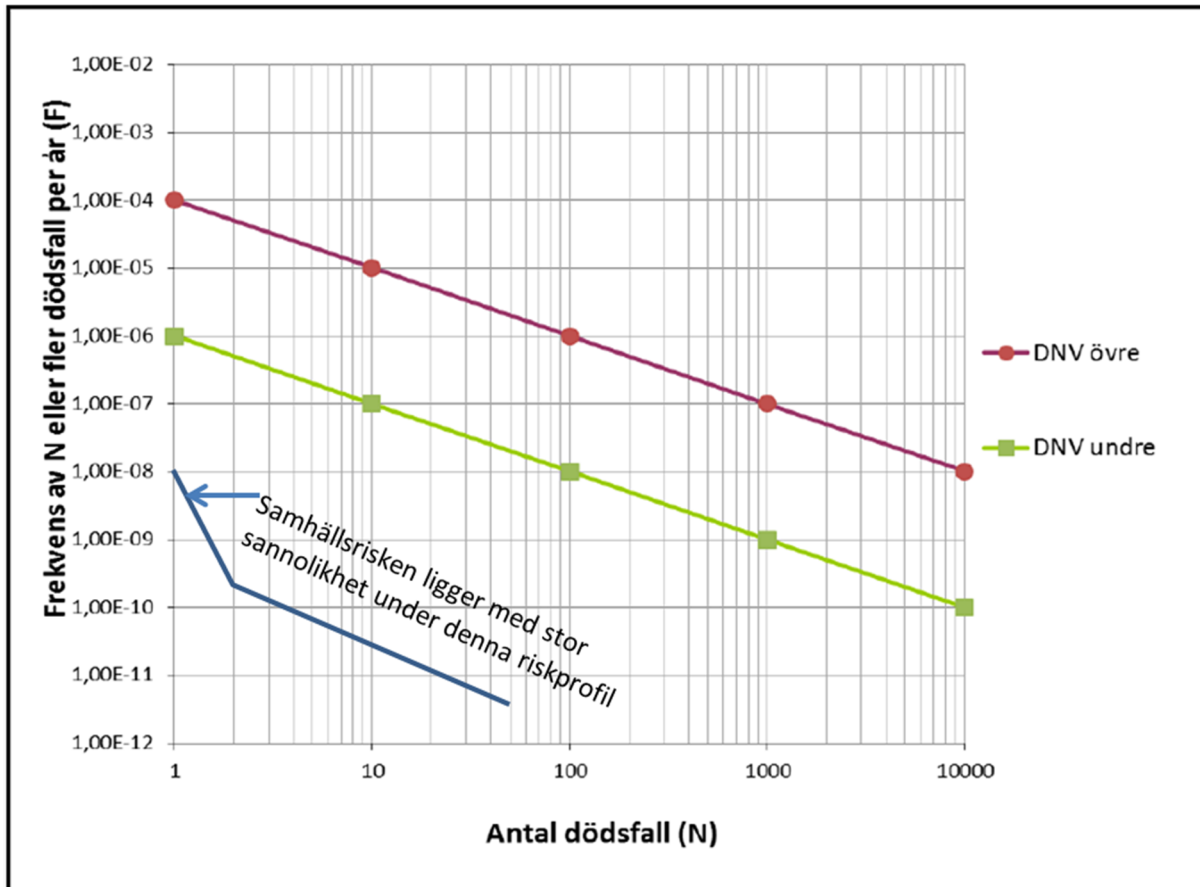
12.2 Farokriterier - värmestrålning

Tabell 5. Konsekvenser för människor vid exponering för olika strålningsnivåer.

Farokriterier	
Strålningsnivå	Effekter på människor och byggnader
2 kW/kvm	Kan uthärdas en längre tid utomhus.
4 kW/kvm	God tid att lämna platsen.
7 kW/kvm	Fara utomhus.
10 kW/kvm	Drabbas utomhus. OK inomhus bakom fönster.
15 kW/kvm	Betydande dödsfall utomhus

13. Riskvärdering och acceptanskriterier

Som framkommit i rapporten så ligger risknivåerna på så låga nivåer att det är svårt att ange dessa i ett F/N med någon större precision. Som framgår av figur 14 så ligger risknivåerna för det aktuella planområdet flera tiopotenser under samhällets acceptanskrav.



Figur 14: Bedömd riskprofil inlagd i DNV:s FN-diagram rekommenderat av MSB, /Statens Räddningsverk 1997/. De bedömda riskerna ligger långt under gränsvärden (DNV undre) som är samhällets gräns för när riskförebyggande åtgärder ska värderas. Risker över DNV övre accepteras inte. Risker under DNV nedre accepteras utan åtgärd av samhället. Risker mellan DNV nedre och DNV övre ligger inom ett område som benämnes ALARP, vilket innebär att dessa risker ska värderas utifrån ett kostnads/nyttoperspektiv. Om kostnaderna är orimligt höga för att reducera dessa risker kan de tolereras.

För att sätta risknivån beskriven i F/N-diagrammet ovan så brukar man räkna med att risken att:

- bli dödad av blixten är 1×10^{-7}
- bli träffad av ett störtande flygplan är 1×10^{-8}

14. Persontäthet inom området

Persontätheten på fastigheten är mycket låg. Det handlar bara om några få besökare per dag. Kombinationen av den låga persontätheten och låga olycksfrekvensen innebär att risknivån är extremt låg.

15. Känslighetsanalys

Riskenivåerna ligger så lågt att en känslighetsanalys vad beträffar variation i transportomfattning inte förändrar slutsatserna att riskenivåerna ligger långt under ALARP-kurvans nedre gräns. Detsamma gäller beträffande persontätheten. Även en betydande ökning av persontätheten förändrar inte slutsatsen att riskenivåerna ligger långt under samhällets kriterier avseende riskhänsyn med avseende på människors hälsa och säkerhet.

16. Sammanfattande slutsats och rekommendationer

Den genomförda riskanalysen konstaterar att planförslaget för kv Vargen 12 med god marginal uppfyller samhällets krav på riskhänsyn i samhällsplaneringen, varför planen med hänsyn till hälsa och säkerhet kan genomföras utan invändningar med en bebyggelseplacering av lagerverksamhet/kontor/besöksanläggning ca 25 meter från Dalvägens väggkant, vilket regleras i detaljplanen under framtagande.

I tillägg rekommenderas en god designprincip att förlägga luftintag bort från den mest trafikerade vägen, nämligen Dalvägen.

17. Referenser

- /1/ Handbok för riskanalyser, Räddningsverket, 2003
- /2/ CPR. (1999). CPR 18E – Guidelines for Quantitative Risk Analysis. Committé for the prevention of disasters. Eliot, K., (2007),
- /3/ FOA. (1998). Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gas och vätskor – metoder för. Försvarets Forskningsanstalt, Stockholm
- /4/ Åtgärdsvalsstudie för Tumba Centrum, Botkyrka kommun, Trafikverket, 2013-
- /5/ Vägtrafikflödeskartan, Trafikverket, vtf.trafikverket.se, besökt 2021-05-21
- /6/ MSB, (2007-2021), Årliga sammanställningar av händelser med farligt gods. <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/farligt-gods/olycksrapportering-farligt-gods/>
- /7/ Räddningsverket. (1996). Farligt gods - riskbedömning vid transport - Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg och järnväg. Räddningsverket, Karlstad
- /8/ Räddningsverket. (1997). Värdering av risk.: Räddningsverket, Karlstad
- /9/ SIKA statistik. (2005). Prognoser för godstransport 2020, rapport: 2005:9.
- /10/ SCB. (2008). Fordonsstatistik
- /11/ Svenska Petroleum & Biodrivmedel Institutet. <http://spbi.se/>
- /12/ Svensk författningssamling. (1998). Miljöbalk (1998:808) med ändringar t.o.m. SFS 2009:652. Svensk författningssamling.
- /13/ Purdy, G. Risk analysis of the transportation of dangerous goods by road and rail, Journal of Hazardous Materials, 1993.
- /14/ Transportstyrelsen, STRADA-olycksstatistik (löpande uppdatering)
- /15/ Ulf Brude, Sveriges trafiksäkerhet i ett 100-årigt perspektiv, 2013
- /16/ Karlsson A. VTI rapport 636, 2009