

Beräkningsbilaga

Kund
Bedinge Golfklubb

Beräkningsbilaga till Riskutredning för detaljplan Lilla Bedinge 24:1, DP 256

Uppdragsledare och handläggare: Tove Raquette

Dokumenthistorik

Version	Datum	Revidering	Handläggare
1.0	2024-03-18	Första utgivna version.	Tove Raquette

Beräkningsbilaga

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	3
1.1	Kvantitativa riskmått.....	3
2	Väderdata	4
2.1	Vindhastighet	4
2.1.1	Stabilitetsklass.....	5
2.2	Vindriktning	6
3	Olycka med farligt gods.....	8
3.1	Trafikmängd.....	8
3.1.1	Väg.....	8
3.2	Fördelning av farligt gods.....	8
3.3	Frekvensberäkningar för olycka med farligt gods	9
3.3.1	Olycksscenarion	11
3.4	Konsekvensberäkningar för olycka med farligt gods	14
3.4.1	Generella omgivningsparametrar	14
3.4.2	Klass 3 – Brandfarliga vätskor	14
	Referenser	17

Beräkningsbilaga

1 Inledning

Den här beräkningsbilagan beskriver förutsättningar och indata för den kvantitativa analysen vars resultat beskrivs i följande dokument:

- Riskutredning för detaljplan Lilla Beddinge 24:1, DP 256, 2024-03-18

Beräkningsbilagan omfattar följande områden:

- personbelastning
- väderdata
- olycka med farligt gods.

1.1 Kvantitativa riskmått

En kvantitativ riskanalys brukar innebära att två olika riskmått beräknas och sedan jämförs med vedertagna kriterier. Riskmått benämns individrisk och samhällsrisk. Individrisk syftar till att säkerställa att enskilda individer inte utsätts för oacceptabla risker medan samhällsrisk syftar till att säkerställa att ett definierat område som helhet inte utsätts för oacceptabla risker.

Individrisken (IR) i en given koordinat (x,y) beräknas enligt:

$$IR_{(x,y)} = \sum_{i=1}^n IR_{(x,y),i}$$

$$IR_{(x,y),i} = f_i * p_i$$

Där f_i är frekvensen för sluhändelsen i . Sannolikheten för studerad konsekvens, vilket är dödsfall i den här utredningen och antas till 1 eller 0 beroende på om individen befinner sig inom eller utanför effektzonen, representeras av p_i . Genom att summera individrisken för de olika sluhändelserna på olika avstånd från riskobjektet, kan individrisken för området presenteras.

Beräkningar för samhällsrisk genomförs inte i föreliggande utredning.

Beräkningsbilaga

2 Väderdata

Den närmaste mätstationen tillhörande SMHI i förhållande till planområdet benämns Malmö-Sturup Flygplats. Avståndet mellan mätstationen och planområdet är cirka 20 km. Figur 2-1 visar placeringen av mätstationen i förhållande till planområdet. Data från mätstationen avseende vindhastighet och vindriktning mellan 2008 och 2023 är hämtat från SMHIs öppna databas [1].

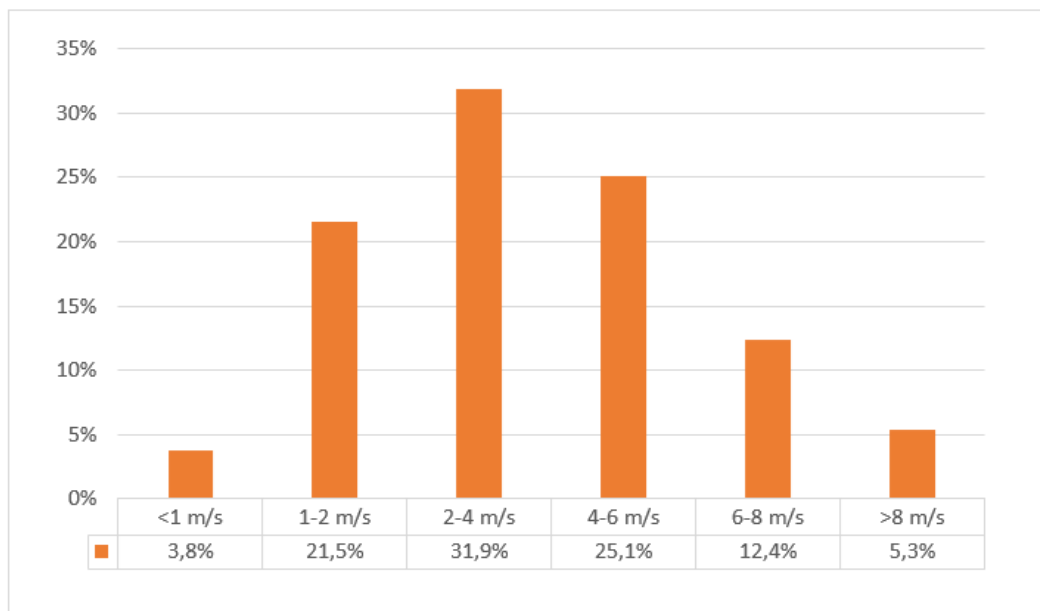


Figur 2-1. Placering av planområdet och mätstationen Malmö-Sturup Flygplats.

2.1 Vindhastighet

Vindens hastighet påverkar till stor del resultatet av spridningsberäkningar i samband med utsläpp av gas. Vid låga vindhastigheter erhålls högre koncentrationer av gas i olyckans närhet. I Figur 2-2 visas fördelningen av vindhastighet vid mätstationen Malmö-Sturup Flygplats från ovan nämnda data. Medelvärdet under den aktuella perioden var 4,3 m/s och vindstilla förhållanden uppmättes under cirka 3,8 % av tiden.

Beräkningsbilaga



Figur 2-2. Fördelning av vindhastighet vid mätstationen Malmö-Sturup Flygplats, 2008 – 2023.

2.1.1 Stabilitetsklass

I beräkningsmodellen används Pasquills stabilitetsklasser som beskriver turbulensen i luftmassan närmast jordens yta, dvs. hur stabil eller instabil luftmassan närmast jordens yta är. Turbulensen beror främst på mängden solinstrålning. Vid högre nivåer av solinstrålning värms luften närmast marken upp och rör sig därmed uppåt vilket medför turbulens i luftmassan. Därför är luften generellt stabil under natten då det inte finns någon solinstrålning.

Stabiliteten av luftmassan har stor påverkan för hur ett utsläpp av gas sprids i luften. En mer stabil luftmassa medför mindre omfattande omblandning och därmed mindre omfattande utspädning av den utsläppta gasen. Detta innebär att högre koncentrationer av gas erhålls på längre avstånd från utsläppet vid stabila förhållanden jämfört med instabila förhållanden. Pasquills stabilitetsklasser beskrivs i Tabell 2-1.

Beräkningsbilaga

Tabell 2-1. Beskrivning av Pasquills stabilitetsklasser [2, 3].

Turbulens	Beskrivning, väderförhållande	Pasquills stabilitetsklass	Ungefärliga vindhastigheter [m/s]
Instabil	Måttligt till mycket solinstrålning, dvs. soligt molnfritt väder, där solen står högt på himlen, (vinkel större än 60 grader), och måttliga till svaga vindar gör att atmosfären blir instabil.	A: Extremt instabilt	<2,5
		B: Måttligt instabilt	2,5–4
		C: Svagt instabilt	>4
Neutral	Relativt starka vindar och måttlig solinstrålning, dvs. molnig väderlek och/eller klar väderlek där solen står lågt på himlen (vinkel mellan 15 och 35 grader) är associerade med neutral/måttlig turbulens	D: Neutral	0–15
Stabil	Låg/ingen solinstrålning och svaga vindar. Sker främst under natten.	E: Svagt stabilt	>2,5
		F: Måttligt – extremt stabilt	<2,5

För att ta höjd för olika förhållanden av vindhastighet och stabilitetsklasser används tre olika kombinationer av dessa parametrar:

- 2F: stabilitetsklass F, vindhastighet 2 m/s
- 2D: stabilitetsklass D, vindhastighet 2 m/s
- 5D: stabilitetsklass D, vindhastighet 5 m/s.

De valda väderscenerierna bedöms som representativa och rimligt konservativa. Fördelningen mellan de olika väderscenerierna för såväl dagtid som nattetid uppskattas baserat på data avseende vindhastighet från mätstationen Malmö-Sturup Flygplats och presenteras i Tabell 2-2.

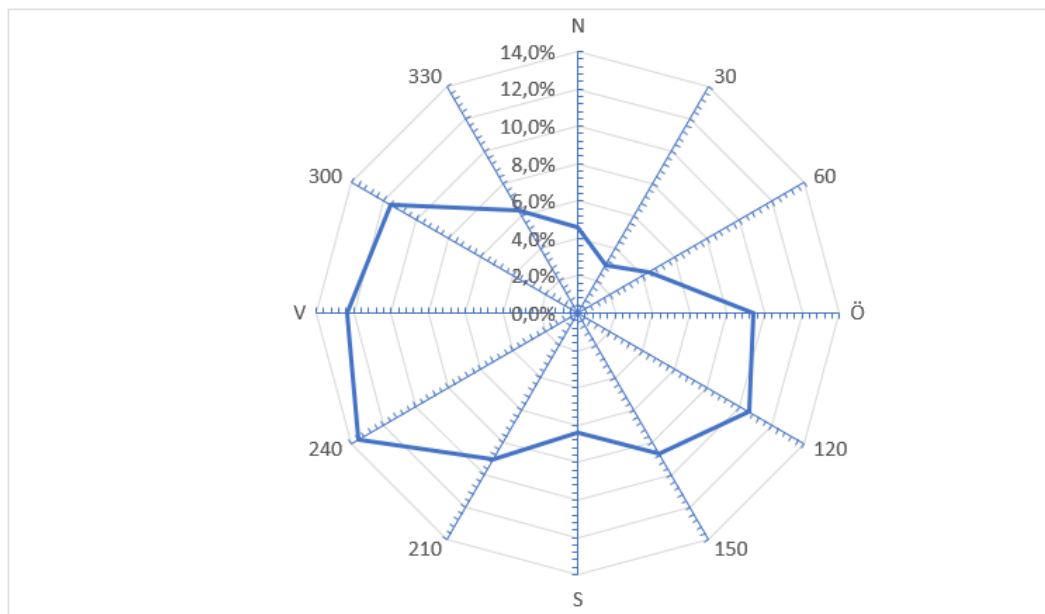
Tabell 2-2. Fördelning av väderförhållanden under dagtid och nattetid.

Väderförhållande	Dag [%]	Natt [%]
2F	3	40
2D	27	13
5D	70	47
Summa	100	100

2.2 Vindriktning

Vindriktningen anges generellt i det väderstreck som det blåser från och inverkar vid spridning av gaser genom att sprida gaserna bort från det väderstreck som det blåser från. I Figur 2-3 visas fördelningen av vindriktning vid mätstationen Malmö-Sturup Flygplats från ovan nämnda data. Figur 2-3 visar att den mest förekommande vindriktningen är sydvästlig.

Beräkningsbilaga



Figur 2-3. Fördelning av vindriktning vid mätstation Malmö-Sturup Flygplats, 2008 – 2023.

Beräkningsbilaga

3 Olycka med farligt gods

Nedan presenteras de indata som används vid beräkningar av aktuella risknivåer.

3.1 Trafikmängd

Grundläggande för beräkning av risk med transport av farligt gods är trafikmängden. Nedan presenteras trafikmängd och hur denna tas fram för väg.

3.1.1 Väg

ÅDT för den totala samt tunga trafiken erhålls från Trafikverkets Nationella vägdatabas [4]. Erhållna data avser 2022 och räknas upp till prognosår 2050.

För att beräkna förväntad ÅDT för 2050 tillämpas Trafikverkets trafikuppräkningsstal [5]. Trafikuppräkningsstalen anges för såväl lastbil som personbil och presenteras för Skåne i Tabell 3-1. Ökningen mellan 2017 och 2040 respektive 2040 och 2065 antas vara linjär. Baserat på trafikuppräkningsstalen beräknas trafikuppräkningskvoten mellan 2022 och 2050 och presenteras i Tabell 3-1. Kvoten för lastbil appliceras på ÅDT för tung trafik medan trafikuppräkningsstal för personbil appliceras på ÅDT för total trafik exklusive ÅDT för tung trafik.

Tabell 3-1. Trafikuppräkningsstal för Skåne.

Trafikuppräkningsstal	Personbil	Lastbil
Prognos 2017-2040 (kvot)	1,37	1,48
Prognos 2017-2065 (kvot)	1,65	2,04
Trafikuppräkningskvot 2022-2050	1,37	1,54

Eftersom vägsträckan inte är rekommenderad för farligt gods kan antalet transporter av farligt gods förväntas vara mycket få. Leverans av drivmedel till drivmedelsstationen sker enligt uppgift var 12 dag. För att ta höjd för eventuella förändringar antas, mycket konservativt, att det på vägsträckan sker en (1) transport med drivmedel per dag. Detta antas för såväl 2022 som 2050.

Trafikuppgifter för 2022 och 2050 på den aktuella vägsträckan, baserade på ovan antaganden och beräkningar, sammanfattas i Tabell 3-2.

Tabell 3-2. Trafikuppgifter för 2022 och 2050.

ÅDT	2022	2050
Total trafik	2 066	2 847
Tung trafik	79	122
Farligt gods	1	1

3.2 Fördelning av farligt gods

Farligt gods på väg delas generellt in i följande klasser:

- Klass 1 – Explosiva ämnen och föremål
- Klass 2 – Gaser
- Klass 3 – Brandfarliga vätskor
- Klass 4 – Brandfarliga fasta ämnen
- Klass 5 – Oxiderande ämnen och organiska peroxider
- Klass 6 – Giftiga och smittförande ämnen

Beräkningsbilaga

- Klass 7 – Radioaktiva ämnen
- Klass 8 – Frätande ämnen
- Klass 9 – Övriga farliga ämnen och föremål

Eftersom den aktuella vägsträckan inte är rekommenderad för farligt gods antas det att samtliga transporter med farligt gods på sträckan utgörs av drivmedelstransporter till drivmedelsstationen. Det antas därmed att 100 % av transportererna utgörs av Klass 3 – brandfarlig vätska.

3.3 Frekvensberäkningar för olycka med farligt gods

I det här avsnittet presenteras modellen som används för frekvensberäkningarna för olycka med farligt gods på väg. Frekvensberäkningar för olycka med farligt gods gäller för år 2050. Den studerade delen av aktuell vägsträcka är 1 km.

Frekvensberäkningarna för olycka med farligt gods på väg genomförs enligt den så kallade VTI-metoden som presenteras i Räddningsverkets dokument *Farligt gods – Riskbedömning vid transport* [6]. Metoden analyserar och kvantifierar riskerna med transport av farligt gods mot bakgrund av svenska förhållanden. Vid uppskattning av frekvensen för olycka med farlig gods på en specifik vägsträcka finns det två alternativ, antingen att använda olycksstatistik för sträckan eller att uppskatta antalet olyckor med hjälp av den så kallade olyckskvoten för vägavsnittet. I denna riskanalys används det senare av dessa alternativ.

Enligt Räddningsverket [6] kan det årliga antalet fordon skyltade med farligt gods i trafikolyckor på en specifik vägsträcka beräknas enligt:

$$F_{\text{olycka FG}} = O \cdot ((X \cdot Y) + (1 - Y) \cdot (2 \cdot X - X^2))$$

Där

- $F_{\text{olycka FG}}$ = antal fordon skyltade med farligt gods i trafikolyckor per år
- O = förväntat antal olyckor med samtliga fordonsslag
- X = andel singelolyckor
- Y = andel transporter skyltade med farligt gods (motsvarar 4 % i enlighet med avsnitt 3.1.1)

Det förväntade antalet olyckor med samtliga fordonsslag beräknas enligt:

$$O = OK \cdot S_{\text{samtliga fordonsslag}} \cdot 10^{-6}$$

Där

- OK = olyckskvot, förväntat antal olyckor per miljon fordonskilometer
- $S_{\text{samtliga fordonsslag}}$ = sammanlagt antal fordonskilometer för samtliga fordonsslag

Såväl andelen singelolyckor som olyckskvoten beror på ett antal vägparametrar såsom vägtyp och hastighetsgräns. I Räddningsverkets dokument [6] anges andelen singelolyckor och olyckskvoten för olika kombinationer av bebyggelsemiljö, hastighetsgräns och vägtyp. Dessa parametrar, och tillhörande värde på olyckskvot och andel singelolyckor, för aktuell vägsträcka presenteras i Tabell 3-3.

Beräkningsbilaga

Tabell 3-3. Indataparametrar för beräkning av trafikolyckor.

Parameter	Värde
Bebyggelsemiljö	Tätort
Hastighetsgräns [km/h]	50
Vägtyp	Trafikled
Olyckskvot	1,5
Andel singelolyckor	0,1

Sammanlagt antal fordonskilometer för samtliga fordonsslag beräknas enligt:

$$S_{\text{samtliga fordonsslag, år}} = \text{ÅDT}_{\text{total}} \cdot 365 \cdot l_{\text{vägsträcka}}$$

Där

- $S_{\text{samtliga fordonsslag, år}}$ = antal fordonskilometer för ett år för samtliga fordonsslag
- $\text{ÅDT}_{\text{total}}$ = total årsmedeldygnstrafik för samtliga fordonsslag
- $l_{\text{vägsträcka}}$ = den aktuella vägsträckans längd uttryckt i kilometer

Med ovan beräkningar erhålls frekvens för förekomst av fordon skyltat med farligt gods i trafikolyckor och återkomsttid för detta enligt Tabell 3-4.

Tabell 3-4. Frekvens och återkomsttid för förekomst av fordon skyltade med farligt gods i trafikolyckor på aktuell väg.

Parameter	Värde
$F_{\text{olycka FG}}$ (antal fordon skyltade med farligt gods i trafikolyckor per år)	1,04E-03
Återkomsttid för förekomst av fordon skyltade med farligt gods i trafikolyckor (år)	961

För att beräkna frekvensen för en olycka med en viss klass av farligt gods krävs kännedom om andelen transporter som innehåller den aktuella klassen av farligt gods. Avsnitt 3.2 redogör för transporter av olika ämnesklasser av farligt gods på väg. För varje enskild klass av farligt gods beräknas frekvensen för olycka enligt:

$$F_{\text{olycka, klass } X} = F_{\text{olycka FG}} \cdot A_{\text{klass } X}$$

Där

- $F_{\text{olycka, klass } X}$ = Frekvens olycka med farligt gods i Klass X, redovisas i Tabell 3-5
- $F_{\text{olycka FG}}$ = förväntat antal olyckor med farligt gods, redovisas i Tabell 3-4
- $A_{\text{klass } X}$ = andel transporter av Klass X, redovisas i avsnitt 3.2

Frekvensen för olycka med olika klasser av farligt gods redovisas i Tabell 3-5. De ämnesklasser av farligt gods som redovisas i Tabell 3-5 är enbart ämnesklasserna som beaktas i beräkningarna, det vill säga klass 1, 2.1, 2.3, 3 och 5. Detta motsvarar de klasser som utgör risk för människor i omkringliggande område och motiveras och beskrivs i huvudrapporten.

Tabell 3-5. Frekvens för olycka på väg med olika klasser av farligt gods.

Olycka med transport innehållande	Frekvens (per år)
Klass 3 – Brandfarliga vätskor	1,04E-03

Beräkningsbilaga

3.3.1 Olycksscenario

Olika utfall av en olycka är möjliga beroende på vilken klass av farligt gods som är involverad i olyckan. I detta avsnitt redovisas händelsesträd med möjliga olycksscenarioer för de klasser av farligt gods som i en olycka kan leda till att personer omkommer. I enlighet med beskrivningen av olycksscenarioer vid olycka med farligt gods i riskutredningen undersöks enbart Klass 3 – Brandfarliga vätskor.

3.3.1.1 Olycka på väg

Att en olycka innefattar ett fordon skyltat med farligt gods innebär inte nödvändigtvis att det farliga godset involveras i olyckan och sprids utanför tank eller behållare. Räddningsverket [6] presenterar olika index för olycka med farligt gods, dvs. skattade sannolikheter för att en trafikolycka med ett fordon skyltat med farligt gods på en viss väg resulterar i en olycka där det farliga ämnet kommer ur sin tank eller behållare. Index varierar för olika bebyggelsemiljö, vägtyp och hastighetsgräns och är alltså ett sätt skilja på sannolikheten för läckage i samband med olycka med farligt gods mellan olika vägar.

Index används i beräkningarna på olika vis beroende på vilken klass som beaktas, huvudsakligen för att ta fram sannolikheten för läckage från tank. Utgångspunkten är att de index som Räddningsverket sammanfattar gäller för transporter där det farliga godset inte förvaras under tryck. För transporter där det farliga godset förvaras under tryck kan sannolikheten för utsläpp antas vara 30 gånger längre eftersom krav på dessa tankar är större [6]. För vissa sannolikheter som inte involverar läckage men som kan förväntas vara hastighetsberoende används istället indexkvot, dvs. kvoten mellan index för aktuell vägtyp och den vägtyp som innebär störst index. Indexkvoten beräknas enligt:

$$I_{kvot} = I_{Olycka\ FG} \div I_{Olycka,FG,max}$$

Där

- I_{kvot} = indexkvot
- $I_{Olycka\ FG}$ = index för olycka med farligt gods för aktuell väg, erhålls från [6]
- $I_{Olycka,FG,max}$ = maximalt index för olycka med farligt gods (gäller för motorväg, landsbygd, 110 km/h), erhålls från [6]

Relevanta index för olycka med farligt gods och indexkvot sammanfattas i Tabell 3-6. Hur dessa värden används i beräkningarna beskrivs under respektive klass nedan.

Tabell 3-6. Index för olycka med farligt gods och indexkvot.

Parameter	Värde
Index för olycka med farligt gods, max (gäller för motorväg, landsbygd, 110 km/h)	0,42
Index för olycka med farligt gods för aktuell väg (sannolikhet läckage av farligt gods som <i>inte</i> transporteras under tryck)	0,2
Index för olycka med farligt gods för aktuell väg, dividerat med 30 (sannolikhet läckage av farligt gods som transporteras under tryck)	0,00067
Indexkvot	0,048

3.3.1.2 Klass 3 – Brandfarliga vätskor

Bensin och E85 har mycket låga flampunkter vilket ökar sannolikheten för att ångorna kan antändas i händelse av läckage. Diesel har högre flampunkter och hanteras vid temperaturer som är lägre än dess flampunkt. I den här riskutredningen antas bensin och E85 representeras av ämnet pentan medan diesel representeras av ämnet n-dodekan som

Beräkningsbilaga

hädanefter benämns dodekan. I beräkningarna antas det att hälften av transportererna innehåller pentan och hälften dodekan.

Brandfarliga vätskor transporteras under atmosfärstryck i tunnväggiga tankar. Sannolikheten för att en tunnväggig tank innehållande brandfarlig vätska skadas och ett läckage uppstår är beroende av fordonets hastighet vid olyckan. För olyckor på väg, där hastigheten kan variera i stor utsträckning, utgår det från sannolikheten för läckage av farligt gods som *inte* transporteras under tryck, angiven i Tabell 3-6.

Läckage med brandfarliga vätskor delas upp i små, medelstora och stora läckage i enlighet med *Purple Book* [2]. Detta bedöms konservativt eftersom det för olyckor vid så låga hastigheter som gäller på den aktuella vägsträckan generellt inte sker några större läckage. Utsläppsvolymer presenteras i Tabell 3-7 tillsammans med pölstorlek och sannolikhet för varje utsläppsvolym. Informationen i Tabell 3-7 är gällande för utsläpp av såväl pentan som dodekan.

Tabell 3-7. Utsläppsvolymer med tillhörande pölstorlekar och sannolikheter givet läckage.

Volym [m ³]	Volymen motsvarar	Pölstorlek [m ²]	Sannolikhet givet läckage [%]
0,5	Ett mindre läckage	100	25
5	En fackvolym	200	60
30	Hela tankvolymen	350	15

Olika typer av brandfarliga vätskor har olika benägenhet att antändas. Pentan, bensin och etanol är lättantändliga vätskor medan dodekan, diesel och eldningsolja är svårantändliga vätskor. Sannolikheter för antändning som används i beräkningsprogrammet är i enlighet *Purple Book* med [2] och redovisas i Tabell 3-8.

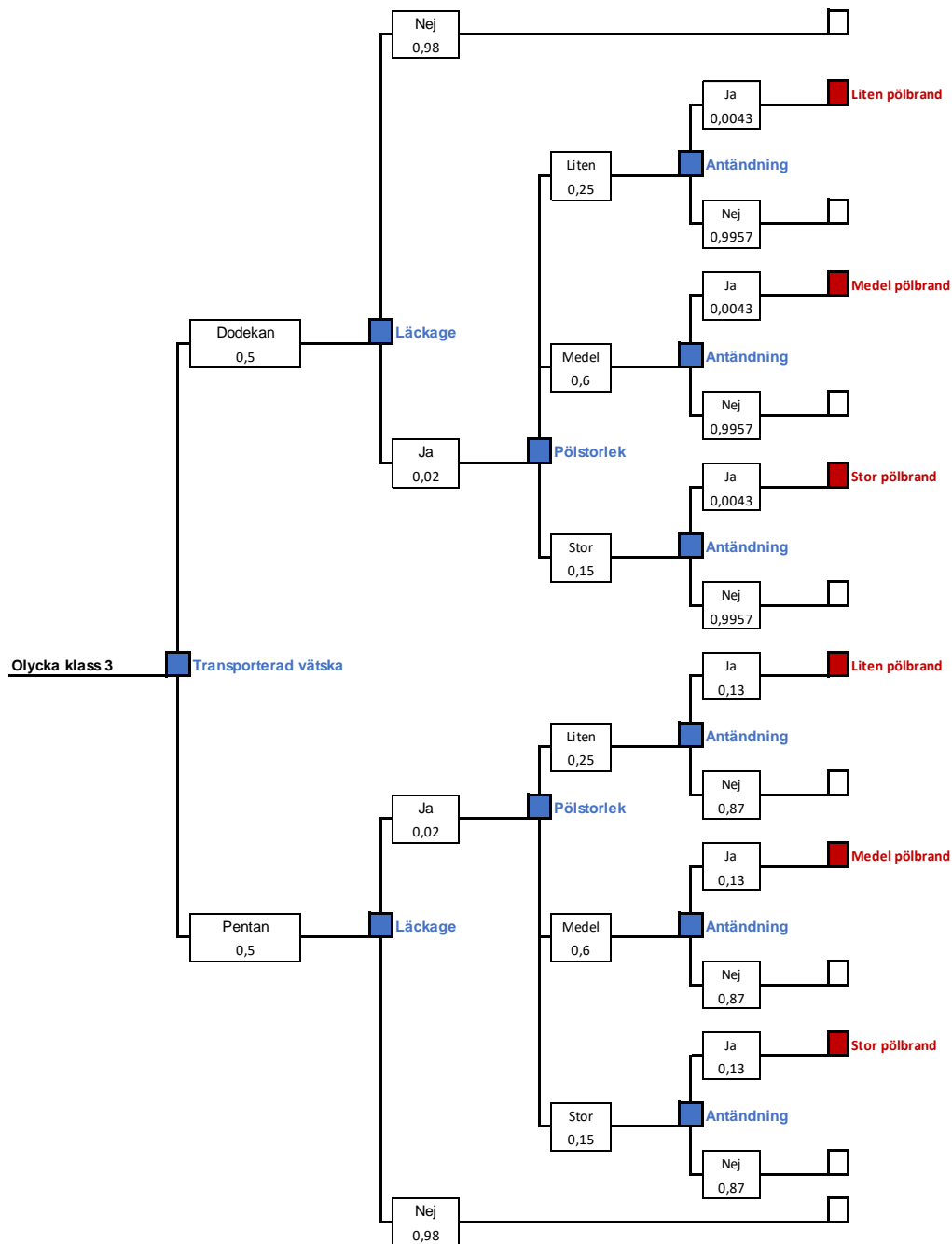
Tabell 3-8. Sannolikhet för antändning av pölbrand [2].

Brandfarlig vätska	Direkt antändning [%]	Fördröjd antändning [%]
Pentan	6,5	6,5
Dodekan	0,43	-

Händelseträdet

Ovanstående resonemang sammanfattas i Figur 3-1 som visar händelseträdet för olyckor med brandfarliga vätskor. Händelseträdet med de värden som presenteras i Figur 3-1 tillämpas för frekvensberäkningarna för Riksväg 9.

Beräkningsbilaga



Figur 3-1. Händelse-träd för olycka med brandfarlig vätska.

Beräkningsbilaga

3.4 Konsekvensberäkningar för olycka med farligt gods

I detta avsnitt presenteras metodik för och antaganden bakom konsekvensberäkningar. Konsekvensberäkningar för olycka med farligt gods genomförs i programvaran Riskcurves [7]. Programmet är framtaget av The Netherlands Organisation for applied scientific research (TNO) som är ett oberoende forskningsinstitut. Beräkningarnas konsekvensmodelleringar är förankrade i empiri och forskningsdata med en gedigen referenslista. Beräkningarna baseras till stor del på de källor som används i Riskcurves, dvs. *Purple Book* [2], *Yellow Book* [8] och *Green book* [9].

Avsnittet beskriver först generella omgivningsparametrar som utgör förutsättningar för de olika beräkningsscenarioerna och därefter sådant som specifikt berör Klass 3 – Brandfarliga vätskor. Underavsnittet för Klass 3 – Brandfarliga vätskor beskriver relevanta sårbarhetsparametrar, använda beräkningsmodeller för olycksscenarioerna och beräknade konsekvensavstånd.

3.4.1 Generella omgivningsparametrar

Generella omgivningsparametrar som används i beräkningarna och påverkar konsekvensavstånden presenteras i Tabell 3-9. För omgivningsparametrar som berör vindförhållanden hänvisas till avsnitt 0.

Tabell 3-9. Omgivningsparametrar.

Parameter	Värde	Kommentar
Lufttryck	1 atm	Omgivningens lufttryck.
Solinstrålning dagtid	120 W/m ²	Solinstrålningen har en inverkan på avdunstningen av pölar.
Omgivningstemperatur	9 °C	Årlig medeltemperatur. Temperaturen har en inverkan på konsekvenserna. Generellt innebär en högre temperatur större konsekvenser.
Relativ fuktighet	83 %	Omgivningens luftfuktighet.
Molnighet	75 % (halvklart till molnigt)	Molnigheten påverkar den faktiska solinstrålningen. 75 % moln innebär 25 % av den ordinarie solinstrålningen.
Ytråhet	0.25 m "High crops; scattered large objects"	Ytråhet är en parameter som beskriver grovheten av en yta och som påverkar vindhastigheten vid ytan. Ju slätare yta och färre hinder, desto lägre värde. Lägre värden innebär längre spridningsavstånd för gasmoln.

3.4.2 Klass 3 – Brandfarliga vätskor

Nedan beskrivs metodik och antaganden bakom konsekvensberäkningar för brandfarliga vätskor.

Beräkningsbilaga

3.4.2.1 Sårbarhetsparametrar

En olycka med brandfarlig vätska och efterföljande pölbrand kan medföra skador på människor på grund av den värmestrålning som uppstår. I **Fel! Hittar inte referenskälla.** anges de sårbarhetsparametrar som används i beräkningarna för pölbrand. Förutom att värmestrålning som överstiger 35 kW/m² medför 100 % dödlighet i beräkningarna, används även en probitfunktion för värmestrålning som innebär att en andel av de som exponeras för värmestrålning lägre än 35 kW/m² under en viss tid omkommer.

Värmeexponering		
Värmestrålning (dödlighet)	35 kW/m ²	Värmestrålningsnivå med 100 % dödlighet
Probitfunktion för värmestrålning	$-36,38+2,56 \cdot \ln(q^{4/3} \cdot t)$ [9]	q = värmestrålning i W/m ² t = exponeringstid i sekunder
Tid för värmeexponering	20 s	Det antas att personer som inte har omkommit inom 20 s har funnit skydd
Korrektionsfaktor för kläders skydd mot värmestrålning	0,14	Vid probitberäkningar för värmestrålning appliceras denna korrektionsfaktor för att justera aktuella konsekvenser vid samhällsrisikberäkningar.

3.4.2.2 Modell för olycksscenario

I konsekvensberäkningen används pentan för att modellera bensin och dodekan för att modellera resterande brandfarliga vätskor (diesel, flygbränsle osv.). En cirkulär pöl används i konsekvensberäkningarna, vilket är ett konservativt antagande då detta ger högre värmestrålning i jämförelse med en avlång pöl som kan antas efterspegla verkligheten på ett bättre sätt.

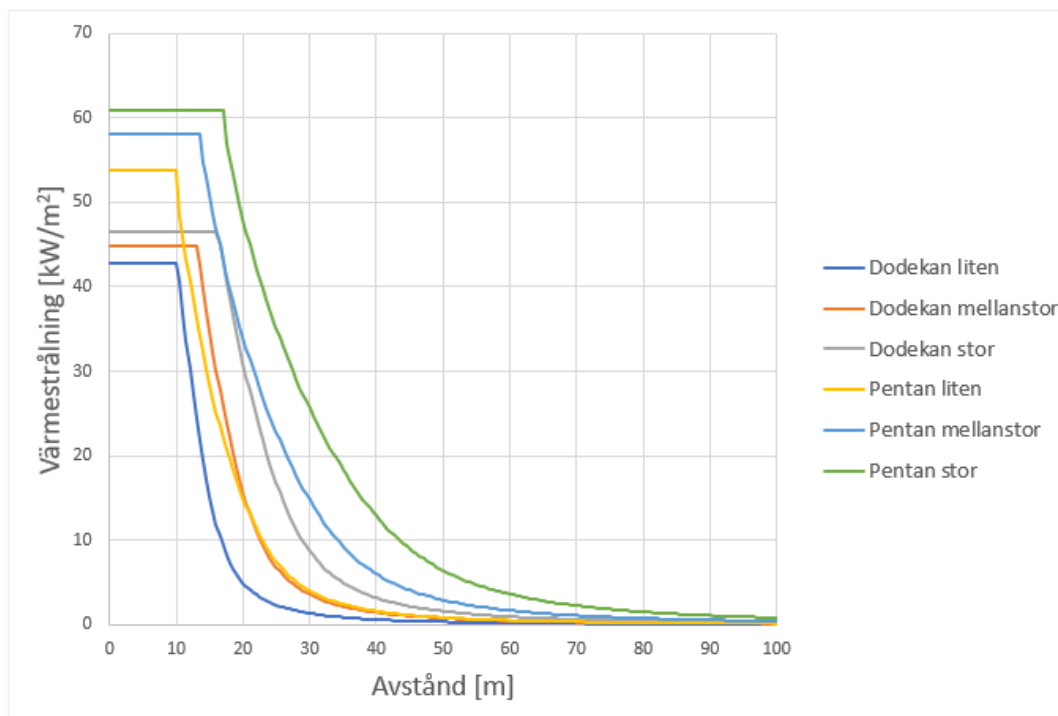
3.4.2.3 Konsekvensavstånd

I Tabell 3-10 redovisas avstånd till värmestrålningsnivå, som medför 100 % dödlighet, för vädersscenario D5 för de studerade olycksscenarierna. Variationerna mellan olika vädersscenarier är inte betydande och därför presenteras enbart avstånd för vädersscenario D5. I Figur 3-2 visas hur värmestrålningen vid pölbrand varierar med avståndet från utsläppspunkten enligt probitberäkningar.

Tabell 3-10. Avstånd till värmestrålningsnivåer för vädersscenario D5.

Konsekvens	Olycksscenario	Avstånd (vid vädersscenario D5) [m]	
35 kW/m ² värmestrålning	Pentan	Litet läckage	15
		Medelstort läckage	20
		Stort läckage	25
	Dodekan	Litet läckage	11
		Medelstort läckage	15
		Stort läckage	19

Beräkningsbilaga



Figur 3-2. Värmestrålning på olika avstånd från utsläppspunkten vid pölbrand (vindförhållande D5).

Beräkningsbilaga

Referenser

- [1] SMHI, "Ladda ner meteorologiska observationer," [Online]. Available: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/ladda-ner-meteorologiska-observationer/>.
- [2] TNO Purple Book, "Guidelines for quantitative risk assessment "Purple book", 2005b. [Online]. Available: <https://www.tno.nl/en/focus-areas/circular-economy-environment/roadmaps/environment-sustainability/public-safety/the-coloured-books-yellow-green-purple-red/>.
- [3] FOI, "Osäkerheter i observationer och beräkningar," Totalförsvarets forskningsinstitut., FOI-R--3764--SE, 2013.
- [4] Trafikverket, "NVDB på webb," [Online]. Available: <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>.
- [5] Trafikverket, "Trafikuppräkningsstal (Ärendenummer TRV 2017/111007)," 2023-04-01.
- [6] Räddningsverket, "Farligt gods - Riskbedömning vid transport," 1996.
- [7] TNO Riskcurves, RISKCURVES 12.0.1.
- [8] TNO Yellow Book, Methods for the calculation of physical effects "Yellow Book", The Hague, 2005a.
- [9] TNO Green Book, "Methods for determination of possible damage to people and objects resulting from releases of hazardous materials "Green Book", 1992.