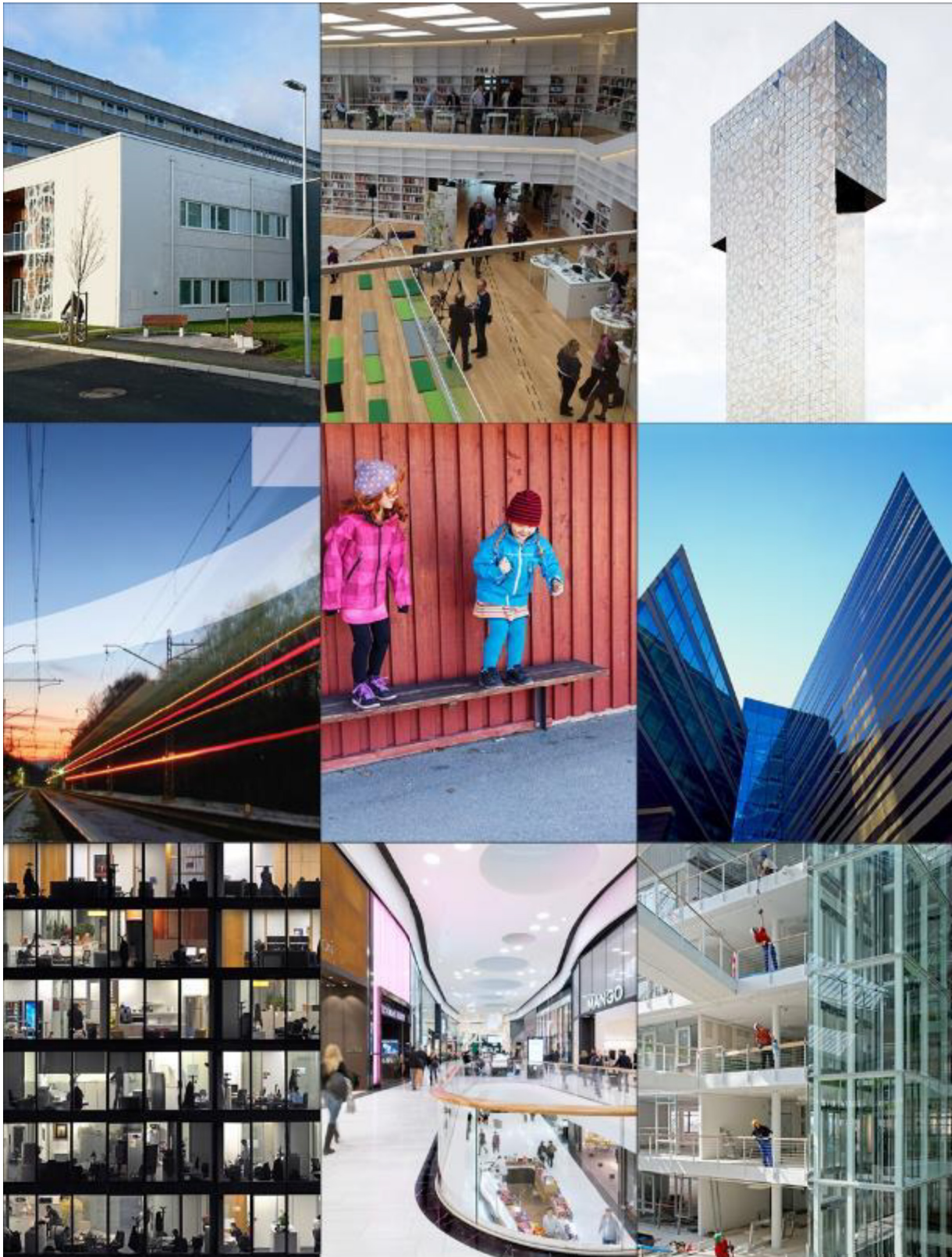


## Risikanalys

Eremiten 2 m fl., Midsommarkransen

Underlag för detaljplanearbete

2025-02-11



**Dokumenttyp:** Riskanalys

**Uppdragsnamn:** Eremiten 2 m fl., Midsommarkransen

**Uppdragsnummer:** 505851

**Datum:** 2025-02-11

**Status:** Underlag för detaljplanearbete

**Uppdragsledare:** Lisa Smas

**Handläggare:** Lisa Smas  
Tel: 08-588 188 15  
E-post: lisa.smas@bsl.se

**Uppdragsgivare:** Balder Projektutveckling AB

Datum	Egenkontroll	Internkontroll	Version
2023-04-19	L. Smas	R. Kvål	Första versionen, Granskningshandling
2023-05-24	L. Smas	R. Kvål	Andra versionen, revidering efter granskning
2024-07-03	L. Smas	R. Kvål	Tredje versionen, revidering efter inkomna samrådsyttranden
2024-10-09	L. Smas E. Midholm	R. Kvål	Fjärde versionen, revidering efter inkomna samrådsyttranden  <i>Komplettering med fördjupad analys avseende transporter till Nybodadepån med beräkning av individ- och samhällsrisk. Större justeringar i kapitel 4 och 5 (nytt). Utöver detta ny beräkningsbilaga.</i>
2024-10-25	L. Smas E. Midholm	R. Kvål	Femte versionen, redaktionella justeringar i huvudrapport efter granskning beställare. Revideringsmarkeringar från fjärde versionen kvarstår.
2024-11-27	L. Smas E. Midholm	R. Kvål	Sjätte versionen, revidering efter dialog med räddningstjänsten.  <i>Komplettering av inledande riskanalys avseende föreslagen markanvändning Bilverkstad (Z<sub>1</sub>).</i>
2025-02-11	L. Smas E. Midholm	R. Kvål	Sjunde versionen, revidering efter dialog med räddningstjänsten.  <i>Ytterligare komplettering avseende föreslagen markanvändning Bilverkstad (Z<sub>1</sub>).</i>

Revideringar mellan tredje och fjärde/femte versionen markeras med streck i marginalen likt detta stycke. Mindre redaktionella justeringar har ej markerats.

Revideringar mellan femte och sjätte/sjunde versionen markeras med dubbelt streck i marginalen likt detta stycke.

## Sammanfattning

Ett planarbete har påbörjats inom kv. Eremiten 2 m fl. i Midsommarkransen i Stockholm. Detaljplanen syftar till att möjliggöra ny bostadsbebyggelse samt ändring av verksamhet i en befintlig byggnad till skolverksamhet. Inom befintlig byggnad medger den nya detaljplanen dessutom centrumbebyggelse, vård, konferensanläggning, parkering samt bilverkstad. Då det aktuella området ligger i närheten av ett antal riskkällor där det förekommer transporter samt hantering av farliga ämnen har denna riskanalys upprättats som underlag för planarbetet. Riskanalysen beaktar dessutom om den nya detaljplanen innebär eventuella tillkommande eller befintliga riskkällor som behöver hanteras.

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

En inventering har gjorts av möjliga risker som kan påverka området. Riskerna har bedömts och en uppskattning har gjorts av olyckornas möjliga konsekvens och frekvens. De riskkällor som bedömts kunna innebära påverkan på området utgörs av Essingeleden som utgör transportled för farligt gods samt Nybodadepån som har tillstånd för hantering av brandfarliga varor. Inom det aktuella planområdet ligger idag en bensinstation, det utgör dock en förutsättning för utvecklingen av området att denna avvecklas varför denna inte beaktas vidare i analysen. I källarvåningen inom den befintliga byggnaden i planområdet finns dessutom en bilverkstad som kan innebära olika riskkällor med bland annat hantering av brandfarliga varor eller hög brandbelastning.

Avståndet till Essingeledens huvudkörbanor är som minst 250 meter och till avfart 160 meter. Detta innebär att endast är mycket stora olyckor med stora skadeområden, exempelvis giftiga gaser, som bedöms kunna innebära en möjlig konsekvens för området. Sannolikheten för detta är extremt låg och sammanvägt bedöms sådana olycksscenarier ha en begränsad påverkan på risknivån. Möjliga byggnadstekniska åtgärder bedöms få mycket begränsad påverkan på risknivån och anses därför inte rimliga i förhållande till nyttan och den påverkan det får på byggnadernas utformning. Vidare uppfylls de skyddsavstånd till transportled av farligt gods som rekommenderas av Länsstyrelsen med stor marginal (75 meter till bostäder/skola). Även om trafikmängderna på den aktuella sträckan av Essingeleden är stora bedöms det utifrån ovanstående inte finnas något utökat behov av ytterligare skyddsavstånd i förhållande till Länsstyrelsens riktlinjer.

Nybodadepån som är en buss- och tunnelbanedepå med plats för uppställning, tankning, service, tvätt etc. ligger på motsatt sida Kilabergsvägen/Hägerstensvägen och transporter till verksamheten passerar i direkt anslutning till området. Verksamheten har tillstånd för hantering av brandfarlig vara som till största delen består av drivmedel till bussar. Efter genomförd inventering konstateras att det endast är transporter med drivmedel (etanol samt biodiesel/RME) till Nybodadepån som är relevant att beakta för området, avstånd till riskkällor inom verksamheten (inkl. tunnelbanespår) är tillräckligt stort. Antalet transporter är dock begränsat och uppgår till ett par tankbilstransporter per vecka, där ca hälften av transporterna utgörs av etanol som innebär större risk för antändning vid en olycka. För biodiesel/RME som utgör hälften av transporterna är sannolikheten för en olycka som leder till antändning mycket låg till följd av hög flampunkt.



Efter en genomförd fördjupad riskanalys där frekvens- och konsekvensberäkningar har genomförts är den sammanvägda bedömningen att riskpåverkan på området till följd av transporter med drivmedel till Nybodadepån är begränsad. Utifrån tillämpade acceptanskriterier bedöms både individ- och samhällsrisk ligga på en acceptabel nivå. Konsekvenser kan dock inte uteslutas med hänsyn till korta avstånd mellan väg och planerad bebyggelse.

Att det planeras för verksamheter som är att betrakta som känsliga där mycket låg risknivå ska eftersträvas (skolverksamhet, bostäder, hotell etc.) påverkar inte bedömningen. För att komma upp i en risknivå som inte är acceptabel krävs en omfattande ökning av antalet transporter till Nybodadepån, något som bedöms som mycket osannolikt utifrån den information som erhållits och med hänsyn till att depån är en utpekad el-bussdepå. Antalet transporter med drivmedel kan snarare förväntas minska.

Slutsatsen av genomförd riskinventering och riskbedömning avseende planområdets närhet till Essingeleden och Nybodadepån är att risknivån är acceptabel och att ingen ytterligare riskhänsyn därför är nödvändig i den fortsatta planeringen av området. Ur ett försiktighetsperspektiv bör dock kommunen överväga att i planen säkerställa att det från bebyggelsen är möjligt att utrymma bort från Kilabergsvägen. Möjlighet att utrymma bort från Kilabergsvägen ska bevakas inom ramen för ordinarie byggprocess.

Avseende detaljplanens möjliggörande av bilverkstad i källarplan på den befintliga byggnaden inom Kilaberg 1 så bedöms verksamheten innebära riskkällor och olycksrisker som behöver beaktas. Brandbelastningen är normalt hög i bilverkstäder med bl.a. hantering av flera fordon, lösa behållare med brandfarliga vätskor och eventuellt svetsgaser samt oljor och däck m.m. Den förhöjda brandrisken ställer krav på att lokalerna anpassas för verksamheten. Den i dag befintliga verksamheten har dock inte en sådan omfattande hantering av brandfarliga varor att något tillstånd krävs för hanteringen.

Ur riskhänseende bedöms det finnas möjlighet att bedriva bilverkstad och garage i befintlig byggnad inom Kilaberg 1 med utökad markanvändning som också medger bl.a. skola, centrum och vård. Denna bedömning utgår från att ett par grundläggande förutsättningar säkerställs. Detaljplanen behöver beakta olycksrisker förknippade med potentiella riskkällor kopplade till bilverkstad och garage. I detta bör hänsyn tas till att övriga verksamheter inom den befintliga byggnaden kan vara svårutrymda, vilket kan ställa högre krav på byggnaden än tillåten markanvändning enligt nu gällande detaljplan.

Eftersom detaljplanen medger verksamheter som kan innebära svårutrymda lokaler i befintlig byggnad inom Kilaberg 1 behöver följande säkerställas (se utförligare beskrivningar i avsnitt 6.2):

- Verksamheten inom bilverkstad och garage regleras så att brandbelastningen inom aktuella lokaler begränsas till < 800 MJ/m<sup>2</sup>. Detta kan bl.a. innebära restriktioner kring hantering av brandfarlig vara och däckförvaring.

Som alternativ behöver det säkerställas att brandtekniska avskiljningar mellan verksamheter uppfyller erforderlig brandteknisk klass sett till faktisk brandbelastning i enlighet med Boverkets byggregler. Observera att kravet på avskiljande brandcellsgränser "smittar av sig" på byggnadens bärande konstruktioner.

- Hantering av brandfarlig vara bör undvikas utomhus. Som alternativ ska hanteringen ske på betryggande avstånd från byggnaden, detta gäller i synnerhet i förhållande till utrymningsvägar från svårutrymda lokaler.

- Vid hantering av brandfarlig vara ska det säkerställas att ventilationens frånluft mynnar på lämplig plats. Ventilationen ska vara utformad så att frånluften inte kan komma in genom andra öppningar i byggnader.
- Vid eventuella områden med explosionsfarlig atmosfär kopplade till hantering av brandfarliga varor inom bilverkstad behöver det beaktas att ATEX-klassade zoner kan uppstå kring bl.a. frånluftsöppningar och dörrar.

## Innehållsförteckning

<b>SAMMANFATTNING .....</b>	<b>3</b>
<b>1. INLEDNING .....</b>	<b>7</b>
1.1 Bakgrund.....	7
1.2 Syfte .....	7
1.3 Omfattning och avgränsning .....	7
1.4 Internkontroll.....	7
1.5 Föresättningar .....	7
<b>2. OMRÅDESBESKRIVNING .....</b>	<b>10</b>
2.1 Planerad exploatering.....	11
2.2 Omgivande plan- och byggprojekt.....	13
<b>3. RISKINVENTERING .....</b>	<b>14</b>
3.1 Allmänt.....	14
3.2 Inventering av riskkällor .....	14
3.3 Essingeleden .....	15
3.4 Nybodadepån .....	18
3.5 Bilverkstad .....	19
<b>4. INLEDANDE RISKANALYS.....</b>	<b>19</b>
4.1 Metodik.....	19
4.2 Identifiering av olycksrisker och uppskattning av risk.....	20
<b>5. FÖRDJUPAD ANALYS OLYCKA MED FARLIGT GODS .....</b>	<b>27</b>
5.1 Allmänt.....	27
5.2 Sammanvägning av risk .....	27
5.3 Värdering av risk .....	29
5.4 Hantering av osäkerheter .....	29
<b>6. DISKUSSION KRING SÄKERHETSHÖJANDE ÅTGÄRDER .....</b>	<b>30</b>
6.1 Hantering av olycksrisker förknippade med farligt gods på Kilabergsvägen.....	30
6.2 Hantering av olycksrisker förknippade med bilverkstad .....	31
<b>7. SLUTSATSER .....</b>	<b>32</b>
<b>8. BILAGOR .....</b>	<b>33</b>
<b>9. REFERENSER .....</b>	<b>33</b>

## 1. Inledning

### 1.1 Bakgrund

Ett planarbete har påbörjats inom kv. Eremiten 2 m fl. i Midsommarkransen i Stockholm. Detaljplanen syftar till att möjliggöra ny bostadsbebyggelse samt ändring av verksamhet i en befintlig byggnad till skolverksamhet. Inom befintlig byggnad medger den nya detaljplanen dessutom centrumbebyggelse, vård, konferensanläggning, parkering samt bilverkstad. Då det aktuella området ligger i närheten av ett antal riskkällor där det förekommer transporter eller hantering av farliga ämnen har Storstockholms brandförsvaret i ett yttrande angett att en riskanalys ska tas fram som underlag för planen (Storstockholms Brandförsvaret, 2022). Befintlig bilverkstad inom Kilaberg 1 bedöms också innebära riskkällor som kan behöva beaktas i planprocessen.

### 1.2 Syfte

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

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

### 1.3 Omfattning och avgränsning

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

Trafikanter på omgivande vägar omfattas inte av analysen.

### 1.4 Internkontroll

Riskanalysen omfattas av Brandskyddslagets kvalitetsledningssystem som innebär att en annan konsult i företaget har genomfört en övergripande granskning av rimligheten i de bedömningar som gjorts och de slutsatser som dragits (internkontroll). Initialer på interkontrollanten som bekräftar kontrollen redovisas i kolumnen för internkontroll på sidan 2.

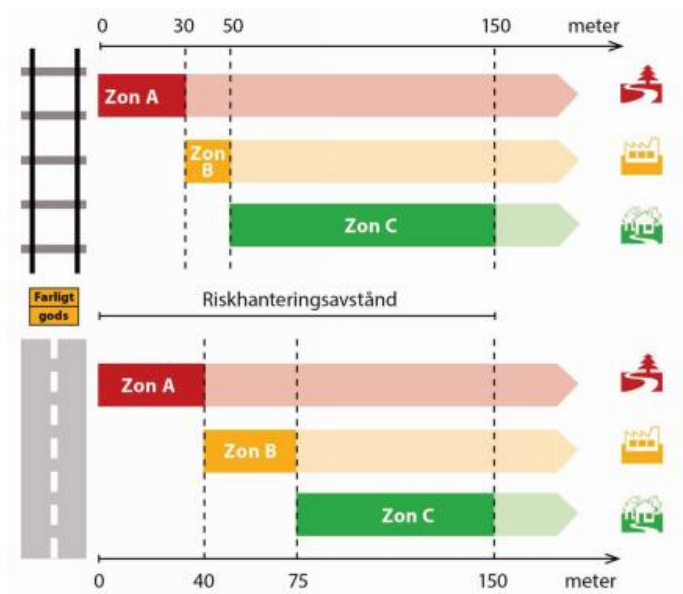
### 1.5 Förutsättningar

#### 1.5.1 Riskhänsyn vid ny bebyggelse

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

Länsstyrelsen i Stockholms Län har tagit fram riktlinjer för hur risker från transporter med farligt gods på väg och järnväg ska hanteras vid exploatering av ny bebyggelse (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016). Syftet med riktlinjerna är att ge vägledning och underlätta hanteringen av riskfrågor. Länsstyrelsen anser att möjliga risker ska studeras vid exploatering närmare än 150 meter från en riskkälla. I vilken utsträckning och på vilket sätt riskerna ska beaktas beror på hur riskbilden ser ut för det aktuella planförslaget.

I riktlinjerna presenterar Länsstyrelsen skyddsavstånd till olika verksamheter. Dessa rekommendationer redovisas i figur 1.1.



Rekommenderad markanvändning inom respektive zon

Zon A	Zon B	Zon C
G Drivmedelsförsörjning (obemannad)	E Tekniska anläggningar	B Bostäder
L Odling och djurhållning	G Drivmedelsförsörjning (bemannad)	C Centrum
P Parkering (ytparkering)	J Industri	D Vård
T Trafik	K Kontor	H Detaljhandel
	N Friluftsliv och camping	O Tillfällig vistelse
	p Parkering (övrig parkering)	R Besöksanläggningar
	Z Verksamheter	S Skola

Figur 1.1. Rekommenderade skyddsavstånd till olika typer av markanvändning (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016)

Avstånden i figuren mäts från närmaste vägkant respektive närmaste spårmitt.

För ny bebyggelse inom redovisade skyddsavstånd behöver en riskutredning göras som undersöker om planförslaget är lämpligt och vilka eventuella skyddsåtgärder som behövs.

Intill primära transportleder för farligt gods rekommenderas ett skyddsavstånd på minst 25 meter. Åtgärder ska åtminstone vidtas inom 30 meter från vägen.

Rekommendationen är även, vid sekundära transportleder, att 25 meter ska lämnas bebyggelsefritt. Avsteg kan dock vara möjligt i särskilda fall. Det gäller i så fall de fall där det går få transporter och/eller de olyckor som kan inträffa endast kan få allvarliga konsekvenser inom ett kort avstånd.

När det gäller vägar som inte är klassificerade som rekommenderade transportvägar är möjligheten till avsteg från riktlinjerna större och behovet av riskreducerande åtgärder generellt mindre. Enligt Länsstyrelsen är det dock inte direkt möjligt att bortse från riskbilden i ett område där man identifierat transporter eller målpunkter i närheten.

För ny bebyggelse intill bensinstationer gäller Länsstyrelsens riktlinjer från 2000 (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2000). Dessa innebär att 25 meter närmast bensinstationen bör lämnas bebyggelsefritt. Tät kontorsbebyggelse kan placeras på 25 meters avstånd och sammanhållen bostadsbebyggelse eller personintensiv verksamhet kan tillåtas på 50 meters avstånd.



### 1.5.2 Hantering av brandfarlig vara

Enligt 10 § i *Lagen om brandfarliga och explosiva varor, LBE*, skall anläggningar där brandfarliga varor hanteras samt anordningar för hantering av sådana varor vara inrättade så att de är betryggande från brand- och explosionssynpunkt samt förlagda på sådant avstånd ifrån omgivningen som behövs med hänsyn till hanteringen. Den som hanterar brandfarliga varor skall vidta de åtgärder och de försiktighetsmått som behövs för att förhindra brand eller explosion (6 §).

Enligt 7 § i *LBE* ska den som bedriver tillståndspliktig verksamhet se till att det finns en tillfredställande utredning om riskerna för brand eller explosion.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har upprättat handböcker som mer tydligt redovisar hur riskkällor med hantering av brandfarliga varor ska beaktas inom olika verksamheter, bl.a. den allmänna *Handbok om hantering av brandfarliga vätskor* (MSB, 2024) samt *Handbok för hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer* (MSB, 2020) som mer tydligt redovisar hur bl.a. riskkällor m.m. ska beaktas vid tankanläggningar. I handboken för bensinstationer redovisas exempelvis minsta avstånd mellan olika verksamhetsdelar inom bensinstationen och omgivande bebyggelse. Avstånden kan minskas om betryggande säkerhet kan uppnås på annat sätt.

Vidare har MSB tagit fram en handbok som riktar sig till den som hanterar brandfarliga gaser eller aerosolbehållare med brandfarligt innehåll i en yrkesmässig verksamhet, eller den som arbetar med tillstånds- eller tillsynsförrättare enligt lagen (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor (LBE) (MSB, 2020). Handboken presenterar där rekommenderade skyddsavstånd från gaslager framtagna utifrån MSBFS 2020:1 föreskrifter om hantering av brandfarlig gas och brandfarliga aerosoler.

### 1.5.3 Farliga verksamheter

Förutom ovanstående lagar och riktlinjer förekommer ytterligare ett antal lagar och föreskrifter avseende risk och säkerhet som kan vara relevanta i planärenden. Dessa berör i första hand hantering och rutiner för olika typer av riskkällor som kan vara värda att beakta. Exempelvis så ger Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) ut föreskrifter för hantering av olika brandfarliga och explosiva ämnen.

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

Verksamheter som hanterar brandfarliga och explosiva varor omfattas av Lag om brandfarlig och explosiv vara. Riktlinjer finns för skyddsavstånd mellan exempelvis cisterner för brandfarlig gas/vätska till byggnader för utomstående personer.

De verksamheter som hanterar mycket stora mängder farliga kemikalier omfattas av Sevesolagstiftningen (Lagen (1999:381) förordningen (2015:236) och föreskrifterna (MSBFS 2015:8) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor).

För verksamheter som är klassificerade som farlig verksamhet enligt Lag om skydd mot olyckor, omfattas av Sevesolagstiftningen eller är tillståndspliktiga enligt Lag om brandfarlig och explosiv vara ställs krav på att utredning av riskerna ska finnas. Vid samhällsplanering i närheten av sådana anläggningar utgör verksamheternas riskanalyser grund för detaljplanens riskanalys. Det finns även verksamheter som inte omfattas av nämnda lagstiftningar men som kan innebära risker som kan påverka närliggande verksamheter.

#### 1.5.4 Hantering av osäkerheter

Riskanalyser utgår generellt från underlag och metoder som innefattar osäkerheter. Dessa kan bland annat beröra antalet transporter av farligt gods, fördelningen mellan de olika farligt godsklasserna, konsekvenser av olyckor samt persontätheter.

Över lag görs konservativa bedömningar för att hantera osäkerheter i underlag och metoder. Ytterligare hantering av osäkerheterna kan dock vara nödvändigt och då främst i en eventuell fördjupad analys.

## 2. Områdesbeskrivning

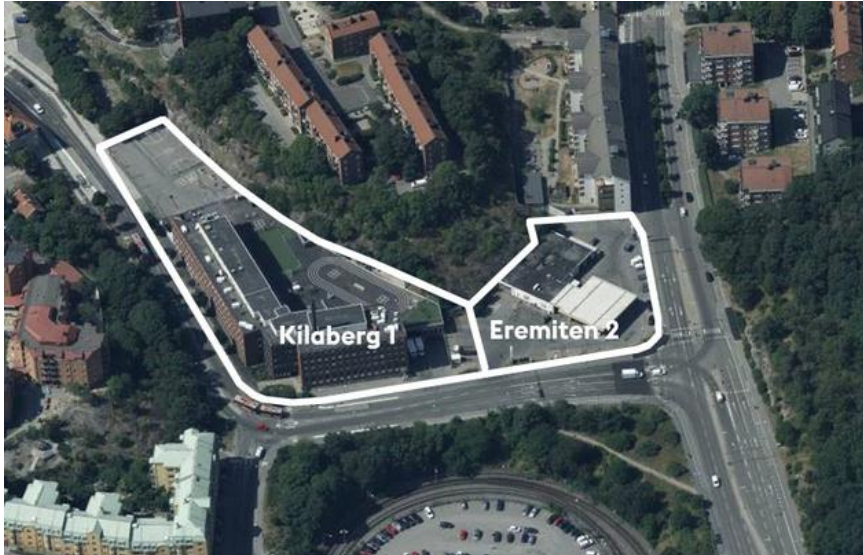
Det aktuella området är beläget i nordöstra Midsommarkransen på gränsen till Aspudden i Stockholm. Planområdet som omfattar fastigheterna Eremiten 2 och Kilaberg har en total yta av ca 11 000 kvm. Inom Eremiten 2 finns i dag en bensinstation med tillhörande bilservice. Inom Kilaberg 1 finns en befintlig byggnad som idag bl.a. inrymmer en högstadieskola för cirka 1 000 elever. Detta möjliggörs genom tidsbegränsade bygglov. Källaren på den befintliga byggnaden inrymmer dessutom ett parkeringsgarage samt en mindre bilverkstad.

Området angränsar mot Hägerstensvägen i norr, Kilabergsvägen i söder/väster och befintlig bostadsbebyggelse i öster. Direkt väster om Kilabergsvägen ligger Nybodadepån som nyttjas för buss- och tunnelbaneverksamhet och längre västerut passerar Essingeleden (E4/E20 samt väg 75) på bro över depåområdet. Området är relativt plant i anslutning till den befintliga drivmedelsstationen för att sedan luta svagt uppför utmed Kilabergsvägen. Bakom området mot befintlig bebyggelse finns en större höjdskillnad med en skogsdunge. Nybodadepån med spår ligger lägre i förhållande till området med en mellanliggande remsa med buskage etc.

I figur 2 och 3 redovisas planområdets läge i förhållande till omgivningen.



Figur 2. Planområdets läge (markerat med rött) i förhållande till omgivningen (Eniro, 2023).



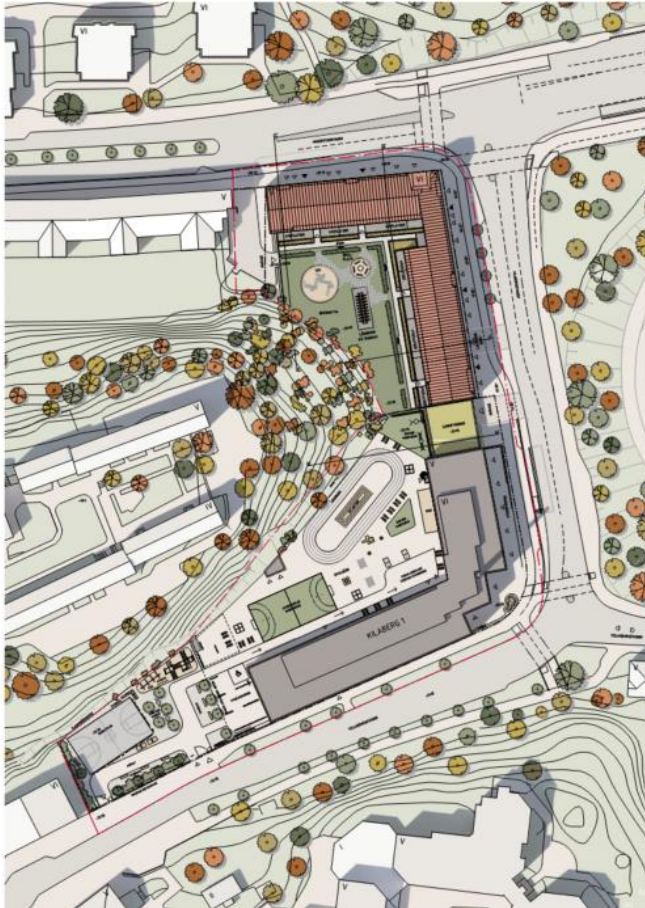
Figur 3. Planområdet med respektive fastighets utbredning (Stockholm stad, 2023).

## 2.1 Planerad exploatering

Det aktuella planförslaget syftar till att möjliggöra ca 60 bostäder i flerbostadshus inom Eremiten 2 samt att permanent tillåta skolverksamhet i befintlig byggnad inom Kilaberg 1. För att få till en flexibel användning av byggnaden inom Kilaberg 1 över tid möjliggör detaljplanen även centrumverksamheter så som vårdcentral och kontor men även hotell, vandrarhem och konferensanläggning. I den befintliga byggnadens källarvåning finns det ett garage samt en bilverkstad som den nya detaljplanen möjliggör att finnas kvar (Stockholm Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2024). Planen innebär däremot att befintlig drivmedelsstation inom Eremiten 2 avvecklas. Avveckling av drivmedelsstationen utgör en förutsättning för att skolverksamhet ska tillåtas permanent.

Ny bostadsbebyggelse inom Eremiten 2 planeras i 5-6 våningar ovan mark. Situationsplan (där även skolbyggnad inom Kilaberg 1 framgår) samt elevation mot Kilabergsvägen från samrådshandling för möjlig gestaltning av bostadshus redovisas i figur 4-5 nedan.





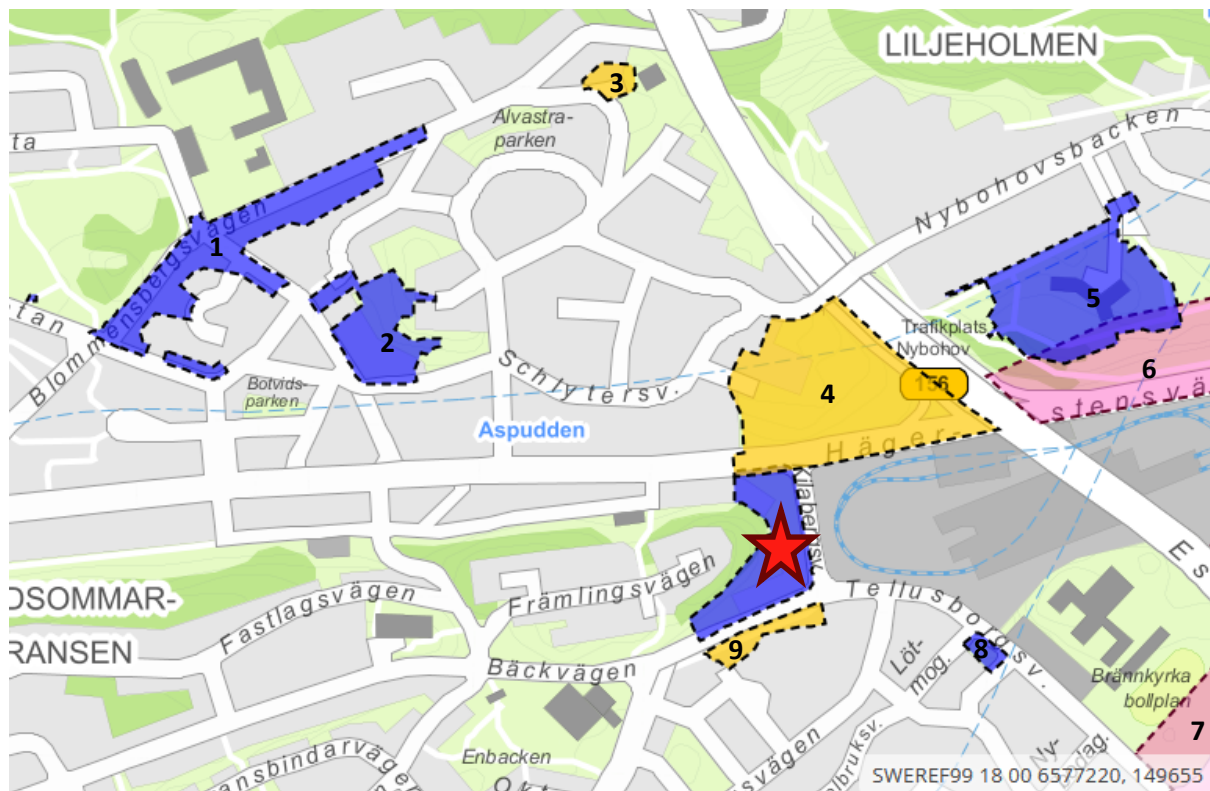
Figur 4. Situationsplan ny bostadsbebyggelse Eremiten 2 (Studio Moi/Balder 2025-02-10)



Figur 5. Vy från Hägerstensvägen/Kilabergsvägen (Studio Moi/Balder 2024-09-30)

## 2.2 Omgivande plan- och byggprojekt

Det finns ett antal pågående plan- och byggprojekt i området, se figur 6 och tabell nedan. Det är i huvudsak bostadsprojekt men även ut- och nybyggnad av skolverksamhet samt avloppstunnel. Inget av de pågående projekten bedöms dock innebära att någon ny riskkälla tillförs, däremot kan personantalet i området att öka.



Figur 6. Pågående planprojekt i omgivningen, Eremiten 2 m.fl. markerat med stjärna (Stockholm stad, 2024)

Tabell 1. Pågående planprojekt i omgivningen (Stockholm stad, 2024)

Projekt	Syfte	Skede
1 – Blommenbergsvägen, del av Aspudden 2:1 m.fl.	Bostäder	Godkännande/Antagandeskede
2 – Sothönan	Bostäder	Godkännande/Antagandeskede
3 – Lommen 9 och 10	Bostäder	Startskede
4 – Skärsliparen	Bostäder	Startskede
5 – Pytsen 1-2	Avloppstunnel	Granskningsskede
6 – Södertäljevägen	Stadsbebyggelse	Programskede
7 – Herbariet	Skola/idrottshall	Byggskede
8 - Del av Liljeholmen 1:1 m fl	Studentbostäder	Planskede
9 - Del av Midsommarkransen 1:1 m.fl	Studentbostäder	Startskede



### 3. Riskinventering

#### 3.1 Allmänt

Inledningsvis görs en inventering av riskkällor i anslutning till det studerade området. Riskinventeringen omfattar de riskkällor (transportleder för farligt gods, järnvägar, verksamheter som hanterar farligt gods m.m.) som kan innebära plötsliga och oväntade olyckshändelser med konsekvens för det aktuella området.

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

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

#### 3.2 Inventering av riskkällor

Resultatet av riskinventeringen redovisas i tabell 2 nedan. I avsnitten nedan görs en beskrivning av respektive riskkälla som inte direkt kan avskrivas med anledning av stora avstånd eller andra förutsättningar (framgår av tabellen).

Tabell 2. Inventering av riskkällor i planområdets närhet samt aktuella avstånd.

Riskkälla	Avstånd	Kommentar
<b>Essingeleden (E4/E20 samt väg 75)</b>	250 meter till huvudkörbana, 160 meter till avfart Hägerstensvägen	Primär transportled för farligt gods. Avståndet överstiger de 150 meter inom vilket Länsstyrelsen anser att riskerna behöver beaktas. I yttrande från Storstockholms Brandförsvär anges dock att riskkällan bör beaktas med hänsyn till stor risk för trafikolycka.
<b>Nybodadepån</b>	20 meter till tomt, 40 meter till tunnelbanespår, 100 meter till uppställning bussar, 150 meter till depåbyggnad	Tunnelbane- och bussdepå med verkstäder etc. Innehar tillstånd för brandfarliga och explosiva varor. Avstånd till verksamhet där hantering kan förväntas är dock stora och det bedöms i huvudsak vara eventuella farligt godstransporter till depån som är relevanta att beakta.
<b>Bensinstation Shell</b>	Inom området	En förutsättning för detaljplanens genomförande är att bensinstationen avvecklas. Aktuella bostäder ska uppföras på den aktuella marken. Detta innebär att eventuella risker med bensinstationen eller transporter försvinner. <i>Bensinstationen beaktas inte vidare i analysen.</i>
<b>Bilverkstad</b>	Inom området	I källaren av befintlig byggnad inom Kilaberg 1 finns en befintlig bilverkstad och detaljplanen syftar till att möjliggöra att denna finns kvar. Verksamhetstypen kan omfatta hantering av brandfarlig vara samt hög brandbelastning vilket kan innebära riskpåverkan inom och utanför planområdet.

##### 3.2.1 Farligt gods

Farligt gods är en vara eller ett ämne med sådana kemiska eller fysikaliska egenskaper att de i sig själv eller kontakt med andra ämnen, t.ex. luft eller vatten, kan orsaka skada på människor, djur och miljö eller påverka transportmedlets säkra framförande. Farligt gods delas in i klasser (riskkategorier) utefter de egenskaper ämnet har. De olika ämnesklasserna delas i sin tur in i underklasser, se tabell 3.

Tabell 3. Farligt gods indelat i olika klasser enligt ADR-S (MSB, 2023)

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

### 3.3 Essingeleden

#### 3.3.1 Allmänt

Essingeleden utgör en del av E4/E20 som passerar hela Sverige, från norr till söder. I nära anslutning till den aktuella sträckan finns även anslutning till Södra länken (väg 75) och trafikflödet är omfattande. På den aktuella sträckan förbi området består Essingeleden av fyra körfält i södergående riktning (närmast planområdet) och i två körfält i norrgående riktning. I anslutning till Hägerstensvägen finns en påfartsramp i norrgående riktning och en avfartsramp i södergående riktning. Hastighetsbegränsningen på den aktuella sträckan förbi området är 70 km/h på huvudkörbanan. Huvudkörbanorna passerar på bro över Nybodadepån respektive Hägerstensvägen.

Avståndet från planområdet till huvudkörbana på Essingeleden (södergående körfält) är som kortast ca 250 meter och 160 meter till avfartsramp mot Hägerstensvägen.

Trafikflödet på Essingeleden är i dagsläget mycket stort, enligt Trafikverkets mätningar uppgick det totala trafikflödet (summerat i båda riktningar) till 139 960 fordon/dygn under 2019 varav tung trafik utgjorde ca 8 % (Trafikverket, 2023). Enligt riskanalys avseende samhällsrisk utmed Södertäljevägen (E4/E20) som exploateringskontoret i Stockholm stad tog fram 2019 (Structor Riskbyrå, 2019) så uppgår även det förväntade trafikflödet år 2040 till ca 139 500. Att det inte förväntas ske någon ökning är troligen är en följd av att förbifart Stockholm är färdigställd. Andelen tung trafik har ej redovisats.

En sammanställning över aktuella trafikflöden samt prognos för 2040 på Essingeleden redovisas i tabell 4.

Tabell 4. Trafikflöden Essingeleden med på- och avfarter (andel tung trafik inom parentes)

Del	Trafikflöde ÅDT (fordon/dygn)	
	Nuläge (andel tung trafik)	Prognos 2040 (andel tung trafik)
Essingeleden huvudkörbana (summerat i båda riktningar)	135 960 (8 %)	139 500 (okänt %)

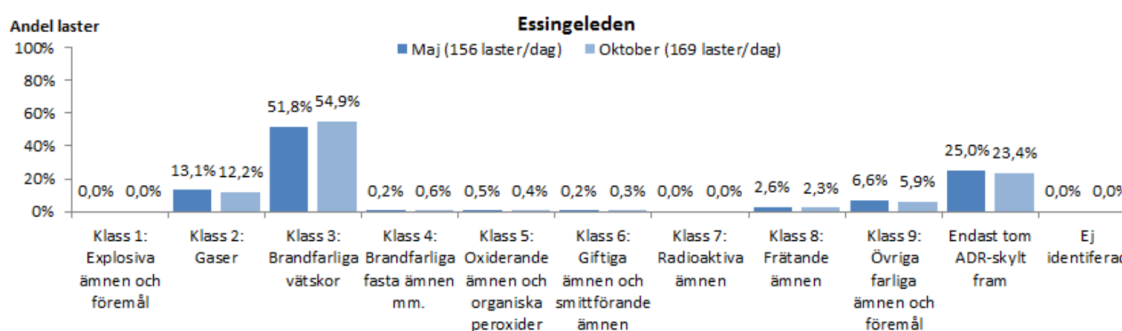
### 3.3.2 Transporter av farligt gods

Essingeleden utgör en primär transportled för farligt gods vilket innebär att Länsstyrelsen i Stockholms län rekommenderar att farligt gods transporteras på denna väg, även genomfartstransporter. Alla typer av gods kan därför transporteras på vägen. Även på- och avfarter räknas som primära transportleder. Antalet transporter på ramperna är dock beroende av de lokala verksamheterna i områdets närhet. Nedan redovisas därför separata uppskattningar av antal transporter på huvudkörbanan respektive på- och avfarter.

#### Essingeleden huvudkörbanor

Det finns i dagsläget ingen samlad information om omfattningen av transporter med farligt gods på Essingeleden. MSB (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, tidigare Räddningsverket) har tidigare genomfört kartläggningar av farligt godstransporter i Sverige, den senaste kartläggningen genomfördes dock under september 2006 (MSB, 2006). Kartläggningen bedöms nu vara för gammal för att användas som tillförlitligt underlag för riskvärdering.

I november 2017 gav Stockholms Stad ut rapporten *Farligt gods – Trafikstyrning* (Stockholm Stad, 2017). Rapportens syfte är att få mer kunskap om transporter av farligt gods som går genom Stockholms stad. Mätdata som används i rapporten kommer från en mätstudie som genomfördes i och oktober 2015, detta på beställning av Stockholms Stad och Trafikverket. Mätningen studerade antalet farligt godsfordon vid 15 mätpunkter i Stockholm (WSP Analys och Strategi, 2015). En av dessa mätpunkter mätte trafiken på Essingeleden. Mätningen genomfördes via detektion med hjälp av trafikkameror. Mätningarna visar bland annat att merparten av trafiken sker utanför rusningstrafik samt att det är relativt få fordon som genomför samtliga passager. På Essingeleden utgjorde transporter med farligt gods enligt mätningen 2,2 % av den tunga trafiken. I genomsnitt passerade under oktober 169 fordon med farligt gods per dygn. Totalt passerade under oktober 4 912 transporter med farligt gods på Essingeleden (inklusive styckegods). Vanligast förekommande ämnen var brandfarliga vätskor som stod för mer än hälften av transportererna. Omräknat till årsbasis skulle detta motsvara ca 57 440 transporter med farligt gods på Essingeleden varje år. Fördelningen av farligt godsklasser på Essingeleden vid mätningen redovisas i figur 7.



Figur 7. Fördelning av farligt gods på Essingeleden vid mätning med kameradetektion (WSP Analys och Strategi, 2015)

I riskanalysen avseende samhällsrisk utmed Södertäljevägen redovisas antalet farligt gods transporter till 231 fordon/dygn på Essingeleden med en prognos för 2040 på 215 fordon/dygn (Structor Riskbyrå, 2019).

Vidare upprättar Trafikanalys, en myndighet med ansvar för statistik inom området vägtrafik, årligen statistikrapporter över den totala lastbilstrafiken, inklusive farligt gods, på det svenska vägnätet. Utifrån statistik över antalet transporter per farligt godsklass under femårsperioden 2017–2021 (Trafikanalys, 2017-2021), uppskattas transporter av farligt gods att i genomsnitt utgöra drygt 1 % av det totala antalet lastbilstransporter på svenska vägar (om man istället studerar transporterade *godsmängder* så utgör farligt gods cirka 2 % av de totala transporterade godsmängderna). Om den nationella statistiken tillämpas på den aktuella sträckan av Essingeleden skulle detta motsvara ungefär 38 000 transporter med farligt gods per år med trafikflöden enligt år 2019 (365 dygn x 0,096 x 135 960 tunga fordon per dygn). Dessa siffror skiljer sig förhållandevis mycket mot den mätning som gjordes på Essingeleden enligt ovan.

I tabell 4 redovisas en sammanställning av uppskattat antal transporter med farligt gods på Essingeleden. Med utgångspunkt i den nationella statistiken förutsätts även fördelningen av farligt godsklasser vara den samma som för Sverige i övrigt. För mätningarna med kameradetektion redovisas även styckegods som egen kategori, då kan det vara transporter ur samtliga klasser. Den nationella statistiken redovisas för prognosåret 2040 (andelen tung trafik förutsätts lika som år 2019).

Tabell 5. Uppskattat antal transporter med farligt gods på Essingeleden per år utifrån respektive statistikunderlag

Klass	Kameradetektion		Trafikanalys 2040	
	Andel	Antal transporter	Andel	Antal transporter
1. Explosiva ämnen och föremål	0,0%	0	1,5%	577
2. Gaser	12,7%	7525	24,3%	9158
3. Brandfarliga vätskor	53,4%	29 754	44,5%	16781
4. Brandfarliga fasta ämnen	0,4%	115	4,6%	1730
5. Oxiderande ämnen, organiska peroxider	0,5%	287	2,8%	1068
6. Giftiga ämnen	0,3%	115	6,6%	2477
7. Radioaktiva ämnen	0,0%	0	0,1%	24
8. Frätande ämnen	2,5%	1493	10,4%	3901
9. Övriga farliga ämnen och föremål	6,3%	3791	5,2%	1956
1-9 Styckegods	24,2%	14 360	-	-
<b>Totalt</b>	100,0%	<b>57 440</b>	100,0%	<b>37 673</b>

På- och avfartsramper Hägerstensvägen

Även om på- och avfarterna till Essingeleden också betraktas som primära transportleder för farligt gods kan det förutsättas att antalet transporter styrs av de verksamheter som finns i närområdet. De verksamheter i närheten som identifierats kunna generera återkommande transporter av farligt gods i närområdet utgörs i huvudsak av Nybodadepån samt den bensinstation som idag ligger inom planområdet och som ska avvecklas. Transporter till denna kommer därmed att försvinna. Transporterna förväntas i huvudsak utgöras av brandfarliga vätskor och gaser, se vidare avsnitt 3.4.

### 3.4 Nybodadepån

Nybodadepån är en buss- och tunnelbanedepå med plats för uppställning, tankning, service, tvätt etc. Det finns två gällande tillstånd för hantering av brandfarlig vara, ett tillhörandes bussdelen (Keolis) och ett tillhörandes tågdelen (MTR), (Storstockholms brandförsvär, 2013), (Storstockholms brandförsvär, 2019). De större mängderna står bussverksamheten för vilket i huvudsak avser drivmedel till bussar. Totalt har bussverksamheten tillstånd för 90 000 liter brandfarlig vätska klass 3<sup>1</sup> (diesel/RME/HVO) samt 150 000 liter brandfarlig vätska klass 1<sup>1</sup> (etanol), allt förvarat i cisterner ovan mark enligt tillstånd. Utöver drivmedel finns tillstånd för mindre mängder brandfarlig vätska som eldningsolja, spillolja och spolarvätska etc. samt brandfarliga gaser som acetylen.

När det gäller biodiesel/RME är detta betydligt mindre brandfarligt än exempelvis bensin och spolarvätska med hänsyn till dess höga flampunkt. Helt ren RME har en flampunkt > 100°C, vilket innebär att den inte ens klassas som brandfarlig vätska. Ibland så blandas den dock med diesel vilket innebär att blandningen får en lägre flampunkt och därmed klassas som brandfarlig vätska.

Enligt uppgift från Keolis i juni 2024 (Robert Sjöblom, 2024) genererar bussdepån följande bränsleleveranser, där samtliga utgör brandfarliga vätskor som transporteras med tankbil:

- Etanol ca 1 gång/vecka
- RME ca 1 gång/vecka
- Biodiesel (HVO) enstaka transporter årligen
- Spolarvätska ca 1-2 leveranser/år (1 transport under första halvåret 2024)
- Spillolja ca 6 leveranser/år (sker vid avrop)

Utöver ovanstående levereras vid behov acetylen (svetsgas) som styckegods.

Ovanstående transporter kan förväntas passera planområdet på Kilabergsvägen.

När det gäller drivmedel för bussar så drivs enligt Region Stockholm sedan 2018 SL-trafiken helt med förnybara drivmedel, och då främst biodiesel. Nybodadepån är även en utpekad depå för el-bussar. (Region Stockholm, 2023). Detta innebär att antalet transporter med etanol även kan förväntas minska till depån framöver, hur snabbt detta går är dock osäkert.

Avstånd från planområdet till byggnader där brandfarliga varor hanteras eller utvändiga cisterner/tankplatser överstiger 150 meter vilket innebär att det bedöms föreligga ett betryggande skydd med avseende på verksamhetens hantering av brandfarliga varor. Detta hanteras inte vidare i analysen. Transporter till anläggningen ska dock beaktas.

Avstånd från närmaste spår inom depån till området uppgår till 40 meter där spåret ligger lägre i förhållande till området. Hastigheten förväntas vara mycket låg då det är en skarp kurva och ett urspåret tåg förväntas inte komma långt från spåret. Aktuellt avstånd bedöms även innebära ett betryggande skydd med avseende på tågbrand.

Utifrån ovanstående riskinventering bedöms det endast vara transporter med drivmedel till Nybodadepån som bedöms relevanta att beakta i den fortsatta analysen.

---

<sup>1</sup> I senaste utgåva av föreskrifter för brandfarliga vätskor (MSBFS 2023:2) har klass-indelning av brandfarlig vätska tagits bort och istället är kravställning kopplat till om flampunkten är högre eller lägre än 30 °C. Ex. bensin och etanol har flampunkt ≤ 30 °C (tidigare klass 1-vätska) medan diesel/RME/HVO har en flampunkt > 30 °C (tidigare klass 3-vätska).



### 3.5 Bilverkstad

I källaren på den befintliga byggnaden inom Kilaberg 1 finns parkeringsgarage och bilverkstad. Den nya detaljplanen syftar till att möjliggöra för befintliga verksamheter att vara kvar vilket då även avser befintlig bilverkstad.

En bilverkstad innefattar normalt begränsade mängder brandfarliga vätskor samt eventuellt gaser i lösa behållare (spolarvätska, oljor, spillolja etc.) samt kan innebära högre brandbelastning än andra typer av verksamheter till följd av exempelvis förvaring av däck. Riskkällor som förknippas med en bilverkstad innebär bland annat att lokalerna behöver vara anpassade för verksamheten. Detta regleras dels vid bygglovsärenden och projektering utifrån Boverkets byggregler, dels utifrån Lagen om brandfarliga och explosiva ämnen (LBE) och tillhörande föreskrifter från Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap.

Den befintliga verksamheten ska enligt gällande byggregler vara brandtekniskt avskild från övriga delar av byggnaden. All verksamhet sker inomhus.

Enligt uppgifter från Storstockholms Brandförsvär (SSBF) omfattar befintlig verksamhet inte tillståndspliktig hantering av brandfarlig vara (SSBF, 2025-01-27). Det kan dock förväntas viss hantering av brandfarliga varor inom verksamheten, men det bedöms omfatta relativt begränsade mängder.

Den befintliga verksamheten tillhandahåller däckförvaring, vilket kan innebära en relativt hög brandbelastning inom lokalerna.

## 4. Inledande riskanalys

### 4.1 Metodik

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

För identifierade olycksrisker görs en kvalitativ bedömning (inledande analys) av möjlig konsekvens av respektive händelse. En bedömning görs även av sannolikheten för att en olycka ska inträffa.

Utifrån de kvalitativa bedömningarna av sannolikhet och konsekvenser görs sedan en sammanvägd bedömning av huruvida identifierade olycksrisker kan påverka risknivån inom aktuellt planområde. Utifrån resultatet görs en övergripande värdering av risken med rekommendationer för den fortsatta planeringen av området och om det finns behov av ytterligare mer fördjupade analyser. Olycksrisker som med hänsyn till små konsekvenser och/eller låg sannolikhet ej anses påverka risknivån inom planområdet bedöms vara acceptabla och bedöms därför ej nödvändiga att studera vidare i en fördjupad analys.

#### 4.1.1 Värdering av risk

Vilken risknivå som kan betraktas som acceptabel är inte entydigt specificerat eller uttryckt i någon idag gällande lagstiftning. I publikationen *Värdering av risk* (Statens Räddningsverk, Det Norske Veritas, 1997) ges förslag på riskkriterier för vilka rekommenderas av Länsstyrelsen i Stockholms län, se tabell 6 nedan. I riskkriterierna anges en övre och en nedre gräns, där risker ovanför den övre gränsen anses som oacceptabla medan risker under den nedre gränsen bedöms som acceptabla.

Tabell 6. Förslag på riskkriterier för individrisk och samhällsrisk

Riskkriterier	Individrisk	Samhällsrisk för en väg-/järnvägssträcka på 1 km
Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras	$10^{-5}$	$F=10^{-4}$ per år för $N=1$ med lutning på FN-kurva: -1
Övre gräns för områden där risker kan anses vara små	$10^{-7}$	$F=10^{-6}$ per år för $N=1$ med lutning på FN-kurva: -1

Området mellan kriterierna benämns ALARP (As Low As Reasonably Practicable). I detta område ska man sträva efter att med rimliga medel sänka riskerna, d.v.s. att kostnaderna för åtgärderna ska vara rimliga i förhållande till den riskreducerande effekt som erhålls. För att bedöma rimligheten i att vidta riskreducerande åtgärder bör man därför även beakta begreppet *tolerabel risk*:

1. Omfattningen av riskreducerande åtgärder normalt är beroende av den planerade verksamheten, d.v.s. acceptansnivån varierar något mellan olika verksamheter. De undre av kriteriegränserna nyttjas vanligtvis för bebyggelse där påverkan från externa risker (t.ex. förknippade med transport av farligt gods etc.) ska vara låg. Detta gäller exempelvis för bostäder, hotell och svårutrymda lokaler (sjukhus, skolor och personintensiva lokaler etc.). Jämfört med bostäder bedöms ofta påverkan av externa risker vara något mer tolerabla för t.ex. kontors- och vissa typer av restaurang- och butiksverksamheter. Orsaken till detta är främst att dessa typer av verksamheter innebär att personer normalt är vakna, samt att verksamheterna huvudsakligen nyttjas dagtid. För bebyggelse och utrymmen som inte innebär stadigvarande vistelse, t.ex. parkeringsplatser samt gång- och cykelstråk, accepteras normalt en risknivå som överstiger angivna riskkriterier.
2. Rimligheten i att vidta riskreducerande åtgärder beror även inom vilken del av ALARP som risknivån ligger. Risker inom övre delarna av ALARP bör enbart tolereras om det bedöms vara praktiskt omöjligt att vidta riskreducerande åtgärder. För risker i de lägre delarna av ALARP bör kraven på riskreduktion inte vara lika hårda, men möjliga åtgärder ska dock fortfarande beaktas. I de flesta fall anses risknivån vara acceptabel även om den hamnar inom ALARP-området, förutsatt att de åtgärder som bedöms vara rimliga ur ett kostnads-/nyttoperspektiv vidtas.
3. Slutligen bör riskvärderingen beakta hur stor påverkan som den aktuella förändringen har på den totala risknivån. Detta avser främst samhällsrisk där det studerade planområdet normalt utgör en mycket liten del. Värderingen av samhällsrisk utgår därför inte enbart från de angivna riskkriterierna utan även från en jämförelse mot risknivån om den planerade ändringen inte genomförs.

#### 4.2 Identifiering av olycksrisker och uppskattning av risk

Utifrån riskinventeringen är bedömningen att det är transporter av farligt gods på Essingeleden med tillhörande på- och avfarter samt transporter till Nybodadepån som kan medföra olyckshändelser med möjlig konsekvens för det aktuella planområdet. Övriga riskkällor ligger på så stort avstånd att de inte bedöms påverka risknivån för området.

Följande olyckshändelser bedöms kunna påverka det aktuella planområdet:

##### **Essingeleden**

- Olycka vid transport av farligt gods

##### **Nybodadepån**

- Olycka vid transport av drivmedel till Nybodadepån

##### **Bilverkstad Kilaberg 1**

- Olycka vid hantering av brandfarlig vara eller omfattande brand till följd av hög brandbelastning (t.ex. däckförvaring)

I avsnitten nedan görs en uppskattning av respektive olycksrisk.

#### 4.2.1 Essingeleden – Olycka med transport av farligt gods

##### Allmänt

Som tidigare nämnts delas farligt gods in i nio olika klasser utifrån ADR-S (MSB, 2023). I tabell 7 nedan görs en övergripande beskrivning av vilka ämnen som tillhör respektive klass och vilka konsekvenser en olycka med respektive ämne kan leda till. Konsekvensområden avser områden där personer bedöms kunna omkomma. Lindrigare konsekvenser kan uppstå på större avstånd.

Tabell 7. Konsekvensbeskrivning för olycka med respektive ADR-klass. Redovisade områden motsvarar det område inom vilket dödliga skador kan uppstå.

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

##### Bedömning

Avståndet mellan planområdet och Essingeledens huvudkörbana är som minst 250 meter och utifrån beskrivningen i tabell 7 bedöms det endast vara mycket stora olyckor med giftiga gaser som har ett så stort konsekvensområde att dödliga skador skulle kunna uppstå inom planområdet. Avstånd till Hägerstensvägens avfart är något kortare, ca 160 meter, men här förväntas det i huvudsak transporteras drivmedel i större omfattning, i övrigt mindre mängder och styckegods.

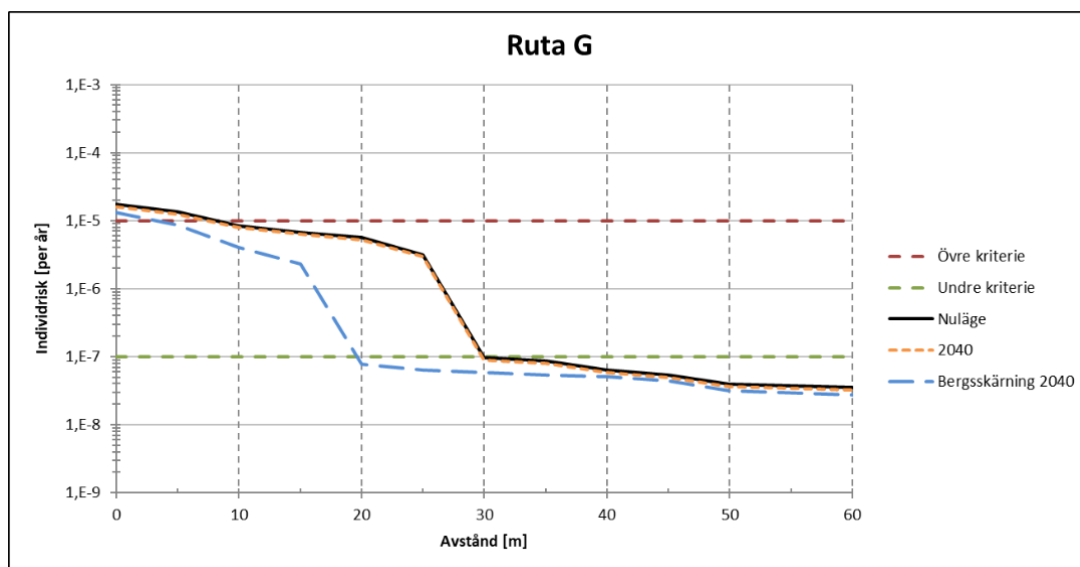
Konsekvensområdena blir då mindre. Vidare innebär de aktuella avstånden att Länsstyrelsens rekommendationer med marginal uppfylls (75 meter till bostäder och skola samt 150 meter inom vilket risker normalt ska studeras). Normalt innebär uppfyllande av Länsstyrelsens rekommenderade skyddsavstånd att ytterligare säkerhetshöjande åtgärder inte behöver vidtas.

Enligt de riskberäkningar som utförts utmed den aktuella sträckan som Stockholm stad tagit fram bedöms individrisken ligga på en acceptabel risknivå på avstånd över 30 meter från vägen, se figur 8. Samhällsrisk för området ligger inom det så kallade ALARP-området, se figur 9. Inom detta område anses riskerna vara så stora att de noga måste beaktas och rimliga åtgärder vidtas för att sänka riskerna, se även avsnitt 4.1.1 avseende värdering av risk. Risknivån är inte acceptabel inom någon del.

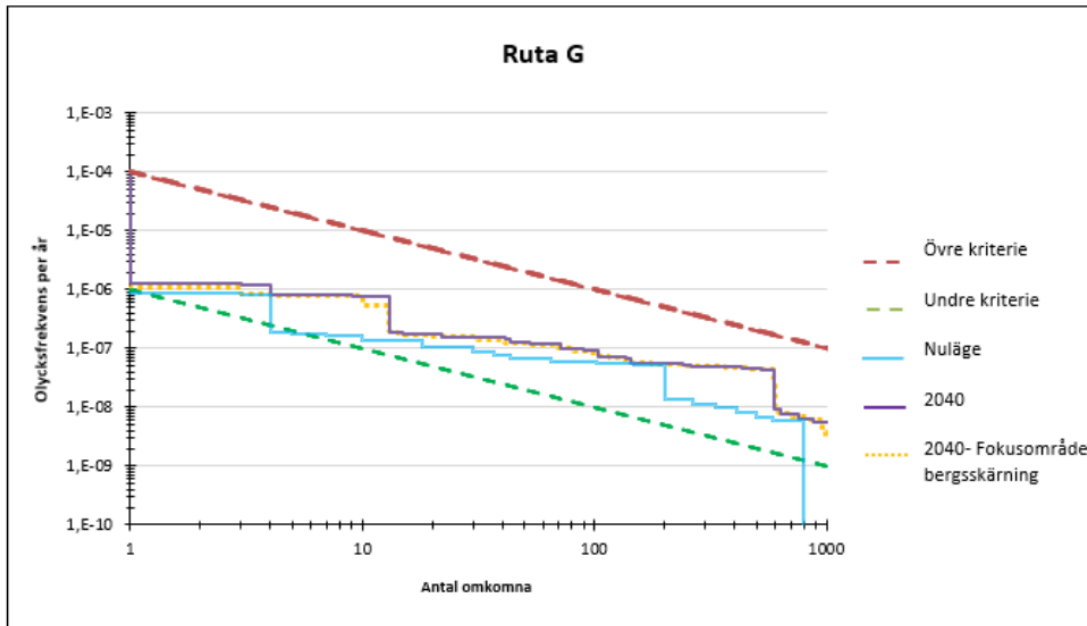
Enligt beskrivningen i tabell 7 är det endast ett mycket stort utsläpp av giftiga gaser som skulle kunna innebära att människor omkommer inom det aktuella planområdet. Sannolikheten för detta är extremt låg och detta olycksscenario bedöms ha en begränsad påverkan på risknivån. Beroende på gastyp går det att reducera konsekvenserna inomhus genom att vidta ventilationstekniska åtgärder för att begränsa risken för spridning av giftiga gaser in i byggnader. De åtgärder som ofta föreslås

innebär att friskluftsintag placeras mot sidor med bra luftkvalitet och dit det är mindre sannolikt att gasen sprids vid ett eventuellt gasutsläpp på den närliggande riskkällan, t.ex. bort från riskkällan alternativt på tak. Om ventilationssystemet utförs mekaniskt så kan det dessutom utformas så att det på ett enkelt sätt kan stängas av, genom exempelvis central nödavstängning.

Andra möjliga åtgärder för att försvåra inläckage av hälsofarlig gas i byggnaderna kan vara att inte göra fönster mot vägen öppningsbara samt att placera gasdetektorer i fasaden mot vägen. Gasdetektorer som placeras i fasaden kan kopplas till ventilationen så att den stängs av vid detektion av gas. Problemet är vilka gaser som ska detekteras. Vissa gaser är tunga och vissa lätta, placeringen av gasdetektorer är därför inte självklar. Gasdetektorer kräver regelbundet underhåll, vilket innebär ytterligare en funktion som ska ingå i byggnadernas drift- och underhållsarbete. Effekten på risknivån av att placera gasdetektorer i fasad är mycket begränsad. Detta i kombination med den kostnad och de osäkerheter i utförande som åtgärden medför innebär att den inte bedöms vara lämplig eller rimlig att genomföra.



Figur 8. Individrisk utmed Essingeleden på den aktuella delsträckan i enlighet med analys utförd av Structor (Structor Riskbyrå, 2019)



Figur 9. Individrisk utmed Essingeleden på den aktuella delsträckan i enlighet med analys utförd av Structor (Structor Riskbyrå, 2019)

Även om trafikmängderna på den aktuella sträckan av Essingeleden är stora bedöms det utifrån ovanstående inte finnas något utökat behov ytterligare skyddsavstånd i förhållande till Länsstyrelsens riktlinjer oberoende av verksamhet. De avstånd som föreligger mellan planområdet och Essingeleden är dessutom betydligt större än de rekommenderade. Möjliga byggnadstekniska åtgärder bedöms få mycket begränsad påverkan på risknivån och anses därför inte rimliga i förhållande till nyttan och den påverkan det får på byggnadernas utformning. Aktuella avstånd bedöms innebära att erforderligt skydd föreligger för planområdet utan ytterligare säkerhetshöjande åtgärder. Någon fördjupad analys bedöms inte nödvändig.

#### 4.2.2 Nybodadepån – Olycka med transport av drivmedel

##### Allmänt

Det olycksscenario som bedöms relevant att beakta för Nybodadepån är olycka vid transport av drivmedel till depån som passerar på vägen förbi planområdet. Drivmedel utgörs enligt riskinventeringen i huvudsak av biodiesel/RME (ej brandfarligt alternativt brandfarlig vätska med flampunkt  $> 30^{\circ}\text{C}$ ) men verksamheten genererar även transporter av etanol (brandfarlig vätska med flampunkt  $\leq 30^{\circ}\text{C}$ ). Antalet transporter är dock begränsat (drygt 100 transporter totalt per år varav ca hälften utgörs av brandfarliga vätskor med en lägre flampunkt som etanol och spolarvätska). Generellt kan antalet transporter med mer brandfarliga vätskor antas minska framöver då Nybodadepån är en utpekad depå för el-bussar.

Vägarna i anslutning till planområdet (Kilabergsvägen/Hägerstensvägen) är inte klassade som rekommenderade transportleder för farligt gods. Är vägen inte klassificerad som transportled för farligt gods är det möjligt att göra avsteg från de skyddsavstånd som Länsstyrelsen rekommenderar enligt avsnitt 1.5.1, de anger dock att om det finns kännedom om att transporter sker på vägen så ska de beaktas. Länsstyrelsen anger vidare att vid korta avstånd till en riskkälla ska större vikt läggas vid konsekvensen av en olycka, det vill säga åtgärder kan vara rimliga att vidta även om den sammanvägda risknivån är låg. Åtgärder ska dock endast vidtas om de bedöms rimliga i förhållande till kostnad och eventuella inskränkningar i byggmetod etc.



Ett stort utsläpp av brandfarlig vätska kan, om det antänds, innebära att hög värmestrålning drabbar omgivningen och kan orsaka brännskador på oskyddade människor eller antända byggnader. Även kraftig rökutveckling kan uppstå. Allvarliga konsekvenser kan uppkomma upp till ca 40 meter från olycksplatsen. Detta gäller om utsläppet kan spridas fritt kring olycksplatsen. Om ett litet utsläpp antänds blir brinntiden kortvarig och uppkomna strålningsnivåer relativt låga. Människor i direkt närhet av olyckan kan skadas.

Brandfarliga vätskor transporteras normalt i tunnväggiga tankar. Detta medför en högre sannolikhet för läckage till följd av en olycka jämfört med vid en olycka med gastransporter som transporteras i tjockväggiga vagnar (Räddningsverket, 1996). Sannolikheten för att ett utsläpp antänds är beroende av typ av vätska, ju lägre flampunkt desto större sannolikhet för antändning. Vätskor som har en flampunkt som understiger 21°C avger så mycket ångor redan vid normala omgivningstemperaturer att de går att antända direkt med relativt begränsad energitillförsel (t.ex. cigarett, gnista). Till denna underklass hör bl.a. bensin, etanol etc. För vätskor med högre flampunkt krävs däremot viss uppvärmning innan de går att antända eftersom de inte avger tillräckligt mycket brännbara ångor vid normala omgivningstemperaturer. Detta innebär att dessa vätskor är betydligt mer svårantändliga. Till dessa underklasser hör bl.a. diesel, fotogen och eldningsolja. Enligt en not i publikationen *Farligt gods – Riskbedömning vid transport* anges vidare att sannolikheten för antändning av eldningsolja vid utsläpp är noll (Räddningsverket, 1996).

#### Bedömning

##### Konsekvensbedömning

Utifrån ovanstående är bedömningen att ett antänt utsläpp av drivmedel skulle kunna innebära en konsekvens för bebyggelse inom planområdet då avståndet mellan väg och bebyggelse som kortast är ca 10 meter. Även personer utomhus mellan väg och bebyggelse skulle kunna skadas. Området mellan väg och bebyggelse utgörs idag av område med gång- och cykelstråk samt busshållplatser. Då det planeras för skolverksamhet i del av planområdet kan antalet personer som passerar området vara relativt omfattande under vissa tider på dygnet och även i anslutning till busshållplatser. Ytor mellan väg och bebyggelse bedöms dock i sig inte utgöras av ytor som uppmuntrar till stadigvarande vistelse (jfr. ex lekplatser, uteserveringar). Om det sker en olycka med utsläpp så kommer den snabbt att uppmärksammas med goda möjligheter att röra sig bort från det påverkade området.

##### Frekvensbedömning

Med hänsyn till det begränsade antalet drivmedelstransporter som förväntas bedöms sannolikheten för ett antänt utsläpp i anslutning till planområdet som mycket låg. Den låga hastigheten på vägen innebär även att sannolikheten för olycka som leder till läckage minskar. Detta i kombination med planerad förändring inom Nybodadepån med utökning av eldrivna bussar innebär att risksituationen kommer att förbättras eftersom antalet drivmedelstransporter då kommer att reduceras ytterligare förbi området.

Frekvensen för en olycka med transport av farligt gods kan beräknas med hjälp av den metodik som presenteras i Vägverkets (numera Trafikverket) rapport "Fördjupning – Riskanalys vald vägsträcka" (Vägverket, 2005). Beräkningsmetodik utgår från uppgifter om trafikflöden, vägstatus samt andel tung trafik och transporter med farligt gods. Enligt bullerutredning gjord för projektet är det förväntade trafikflödet på Kilabergsvägen år 2040 ca 11 100 fordon/årsmedeldygn varav andelen tunga fordon är 11 %. Hastigheten på sträckan är 40 km/h (Akustikkonsulten, 2023-12-12). Med beräkningsmetodik enligt Vägverkets rapport och förutsatt att antalet drivmedelstransporter uppgår till 110 st/år (det antas konservativt att samtliga transport utgör brandfarlig vätska med låg flampunkt vilket är att betraktas som konservativt då stor andel av transporter utgörs av biodiesel/RME) medför detta att olycksfrekvensen för trafikolycka med transport av brandfarlig vätska uppgår till  $2,4 \times 10^{-4}$  per år, det vill säga 1 olycka på ca 4 200 år.

Sannolikheten för att en brand uppstår i eldrivna bussar i trafik bedöms i sig inte vara större än sannolikheten för brand i bussar som drivs med biodiesel. Vidare är det inte busstrafiken i sig som bedöms utgöra en riskkälla som vidare behöver beaktas utan det är drivmedelstransporterna till depån som är det som bedöms utgöra den väsentliga riskkällan. Bussar i linjetrafik accepteras gå inom tätbebyggda områden utan särskilda krav på avstånd till bebyggelse. På den aktuella sträckan förbi området kan bussarnas hastighet förväntas vara mycket låg med hänsyn till korsningar och busshållplatser. Låg hastighet reducerar sannolikheten för olycka.

#### **Sammanvägd bedömning**

Den sammanvägda bedömningen är att riskpåverkan inom det aktuella planområdet till följd av transporter med drivmedel till Nybodadepån är mycket begränsad till följd av att frekvensen för olycka är låg. Till följd av det korta avståndet mellan vägen och bebyggelse bedöms dock en olycka med brandfarliga vätskor kunna leda till konsekvenser inom det studerade området. Med hänsyn till detta kommer en fördjupad riskanalys att genomföras för att beräkna risknivån utmed vägen, se vidare avsnitt 5.

#### **4.2.3 Bilverkstad – Olycka vid hantering av brandfarlig vara eller omfattande brand till följd av hög brandbelastning**

##### **Allmänt**

De olycksscenarier som bedöms relevant att beakta för en bilverkstad i den befintliga byggnaden inom Kilaberg 1 är olyckor vid hantering av brandfarlig vara som leder till en snabbt tillväxande och omfattande brand i verkstaden. Brandbelastningen är normalt hög i bilverkstäder med bl.a. hantering av flera fordon, lösa behållare med brandfarliga vätskor och eventuellt svetsgaser samt och däck m.m. En brand inom en bilverkstad kan då bli mycket kraftig och ha en snabb tillväxthastighet, samt innebära explosionsartade brandförlopp om branden exempelvis innefattar fordonens bränsletankar eller behållare med brandfarlig vara.

Den förhöjda brandrisken som är förknippade med bilverkstäder ställer krav på att lokalerna är anpassade för verksamheten, vilket hanteras dels vid bygglovsärenden och projektering utifrån Boverkets byggregler, dels utifrån Lagen om brandfarliga och explosiva ämnen (LBE) och tillhörande föreskrifter från Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap.

##### **Bedömning**

Det finns inga föreskrifter i gällande regelverk som innebär förbud mot att en byggnad inrymmer både bilverkstad och övriga verksamheter som föreslås enligt detaljplanen, exempelvis skola eller konferens. De faktorer som skulle kunna påverka lämpligheten att samordna exempelvis en bilverkstad och en svårutrymd verksamhet (begrepp i MSB:s regelverk som exempelvis omfattar skolverksamhet eller samlingslokal i verksamhetsklass 2B, > 150 personer) gäller främst hantering utomhus samt att mängden brandfarlig vara eller nivå på brandbelastning innebär högre krav på brandavskiljning och bärande konstruktioner än de förutsättningar som byggnaden och dess verksamheter har dimensionerats för.

Bland annat anges i allmänna råden till MSBFS 2023:2 (MSB, 2023) ett säkerhetsavstånd på 50 meter mellan förvaringsplats utomhus för lösa behållare med 500-4 000 liter och utrymningsvägar från svårutrymda lokaler. Vidare så ska dimensioneringen av en byggnads brandavskiljande konstruktioner mellan verksamheter m.m. utgå från förväntad brandbelastning inom olika utrymmen i enlighet med Boverkets Byggregler. Den aktuella byggnaden bedöms, med hänsyn tagen till planerade verksamheter och antal våningsplan ha ett stort skyddsbehov och ska dimensioneras enligt reglerna för byggnadsklass Br1 enligt gällande version av BBR (Boverket, 2025).

Byggnadsklassen innebär att brandavskiljande konstruktioner generellt ska utföras i lägst brandteknisk klass EI 60. Detta förutsätter dock att brandbelastningen understiger 800 MJ/m<sup>2</sup> golvarea, vilket exempelvis normalt gäller för kontor, skolor, personbilsgarage enligt Boverkets allmänna råd om brandbelastning, BBRBE (Boverket, 2013). Om brandbelastningen överstiger 800 MJ/m<sup>2</sup> så ska brandavskiljande konstruktioner utföras i lägst brandteknisk klass EI 120.

Enligt ovan kan exempelvis hantering av brandfarlig vara och oljor samt däckförvaring öka brandbelastningen relativt mycket, i synnerhet inom begränsade utrymmen. All verksamhet i bilverkstaden sker idag inomhus. Enligt uppgifter från Storstockholms Brandförsvär (SSBF) omfattar befintlig verksamhet inte tillståndspliktig hantering av brandfarlig vara (SSBF, 2025-01-27), men det kan fortfarande förekomma hantering av brandfarliga varor inom verksamheten, dock i begränsade mängder. Den befintliga verksamheten tillhandahåller dessutom däckförvaring, vilket kan innebära en relativt hög brandbelastning inom lokalerna.

Bilverkstad och garage är brandtekniskt avskilda från övriga delar av byggnaden. Att skilja av verksamheterna skyddar generellt mot potentiella olycksrisker och dess påverkan på kringliggande verksamheter. Den sammanvägda bedömningen är att riskpåverkan från bilverkstad inom befintlig byggnad som enligt detaljplanen även medger bl.a. skola, centrum och vård är begränsad, detta förutsatt att gällande regelverk som reglerar potentiella risker följs.

Enligt ovan skulle dock den aktuella verksamhetstypen kunna innebära kraftigare och snabbare brandförlopp än vad den befintliga byggnaden ursprungligen är dimensionerad för. Detta kan behöva beaktas i den fortsatta planeringen genom att exempelvis tydliggöra gällande dimensionerande förutsättningar alternativt vidtagande av säkerhetshöjande åtgärder. I detta bör dessutom hänsyn tas till att övriga verksamheter kan vara svårutrymda. Se vidare avsnitt 6.

## 5. Fördjupad analys olycka med farligt gods

### 5.1 Allmänt

I den fördjupade analysen kvantifieras frekvensen för, samt konsekvenserna av, identifierade olycksrisker förknippade med trafiken på Kilabergsvägen. Frekvens- och konsekvensberäkningarna vägs sedan samman och redovisas i form av individrisk och samhällsrisk. Beräkningarna redovisas i bilaga A.

### 5.2 Sammanvägning av risk

Risker avseende personsäkerhet presenteras och värderas i form av individrisk och samhällsrisk.

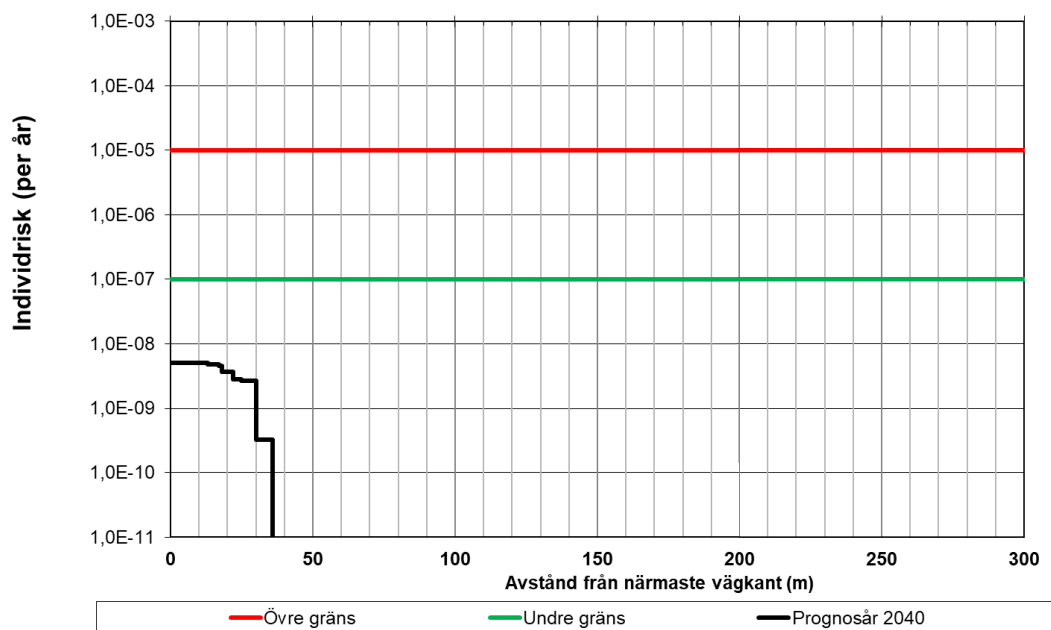
#### 5.2.1 Individrisk

Individrisk är den risk som en enskild person utsätts för genom att vistas i närheten av en riskkälla. Individrisken redovisas som platsspecifik individrisk. Detta görs i form av individriskkonturer som visar den kumulerade frekvensen (per år) för att en fiktiv person på ett visst avstånd omkommer till följd av en exponering från den studerade riskkällan. Detta innebär att på en punkt t.ex. 100 meter från riskkällan så är individrisken densamma som den sammanlagda frekvensen för alla skadescenarier med ett skadeområde  $\geq 100$  meter.

Individrisken beräknas för obebyggd mark där ingen hänsyn tas till eventuell konsekvensreducerande effekt av exempelvis framförliggande bebyggelse (vare sig befintlig eller planerad) och andra avskärmande barriärer.

Vid redovisning av individrisken är det ett par faktorer som behöver beaktas, dels var en olycka antas inträffa, dels skadeområdets utbredning, se vidare bilaga A.

Figur 5.1 visar den beräknade individrisknivån inom områden utmed Kilabergsvägen. Avståndet i figuren utgår från närmaste väggkant. Beräkningarna har gjorts för en uppskattad framtida trafiksituation år 2040.



Figur 5.1. Individrisk utomhus utmed Kilabergsvägen.

### 5.2.2 Samhällsrisk

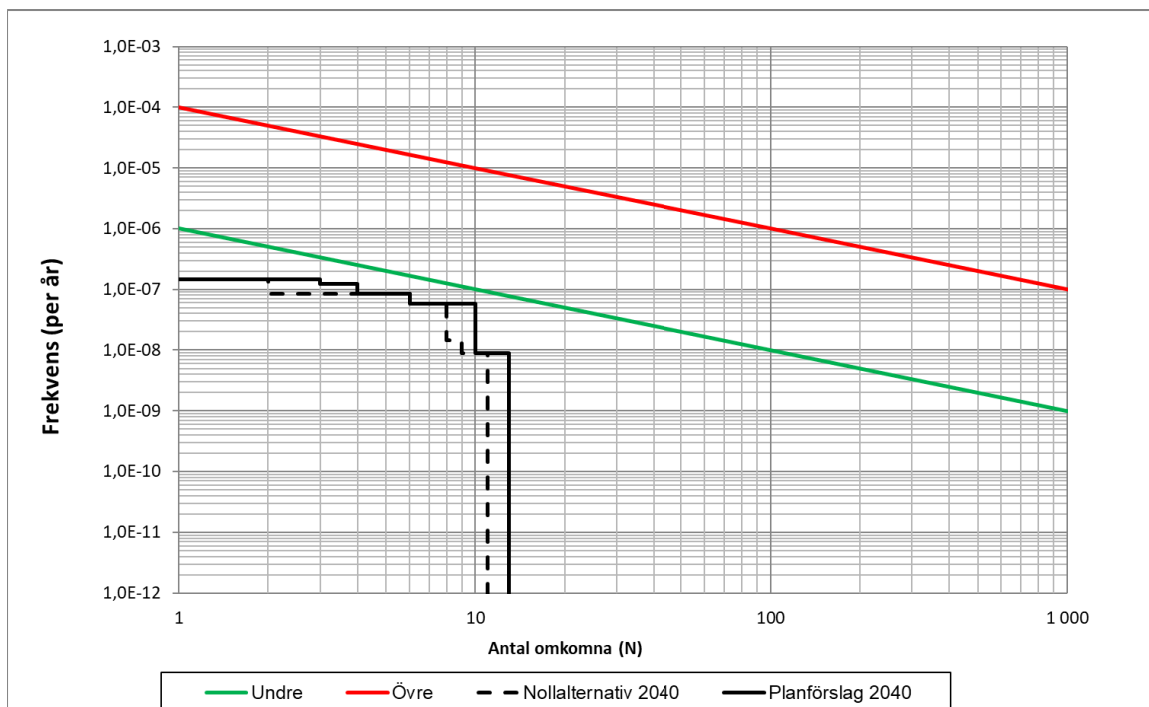
Samhällsrisk är det riskmått som en riskkälla utgör mot hela den omgivning som utsätts för risken. Frekvenser för olika händelser vägs samman med konsekvenserna av dessa. Detta redovisas sedan i ett F/N-diagram (frequency/number of fatality) där den kumulerade frekvenser plottas mot konsekvenser i ett logaritmerat diagram. Frekvenser uttrycks i förväntat antal olyckor per år ( $\text{år}^{-1}$ ) och konsekvenser i antal omkomna, då dessa enheter ger en uppfattning om vilken risk samhället utsätts för till följd av en riskkälla.

Liksom individrisken beräknas samhällsrisk utifrån vissa förutsättningar och antaganden rörande bebyggelsestruktur, byggnadsutformning, topografi etc.

Acceptanskriterierna för samhällsrisk avser  $1 \text{ km}^2$  med den tillkommande bebyggelsen placerad i mittpunkt och beräknas med frekvenser för  $1 \text{ km}$  väg. Samhällsrisk beräknas därmed för det studerade området samt omgivande bebyggelse.

Konsekvenserna kommer att beräknas för det aktuella planförslaget samt nollalternativet. Det finns ett flertal olika parametrar som påverkar samhällsrisk, framförallt med avseende på konsekvensernas storlek vid händelse av en olycka. Se vidare bilaga A.

I figur 5.2 redovisas den beräknade samhällsrisk utmed Kilabergsvägen. Samhällsrisk presenteras med respektive utan planerad ny bebyggelse inom det aktuella planområdet. Beräkningarna har gjorts för en uppskattad framtida trafiksituation år 2040.



Figur 5.2. F/N-kurva som redovisar samhällsrisknivå för planområdet och dess omgivning med avseende på olycksrisker förknippade med Kilabergsvägen.



## 5.3 Värdering av risk

### 5.3.1 Individrisk

Med avseende på individrisk bedöms olycksriskerna förknippade med trafiken på **Kilabergsvägen** hamna på en acceptabel nivå, d.v.s. under det undre acceptanskriteriet ( $10^{-7}$  per år) inom hela planområdet. Frekvensen för en olycka med drivmedeltransport till/från Nybodadepån är mycket låg i och med ett begränsat antal transporter. Aktuell vägstandard innebär en relativt hög sannolikhet för trafikolycka men samtidigt innebär hastighetsbegränsningen låg sannolikhet för utsläpp. Tillsammans så innebär dessa faktorer en låg olycksfrekvens och därmed att individrisken hamnar på acceptabel nivå inom hela planområdet.

Baserat på beräkningen av individrisken för aktuella skadescenarier så bedöms det inte finnas något behov av vidtagande av säkerhetshöjande åtgärder för aktuell markanvändning inom planområdet.

### 5.3.2 Samhällsrisk

Samhällsrisk avseende olycksrisker förknippade med trafiken på Kilabergsvägen ligger på en acceptabel nivå, se figur 5.2. Detta gäller både för nollalternativ och aktuellt planförslag. Även att samhällsrisk hamnar på en acceptabel nivå, beror främst på den låga olycksfrekvensen.

Med hänsyn till den beräknade samhällsrisk bedöms risknivån inte vara så hög att säkerhetshöjande åtgärder behöver beaktas för att sänka risknivån vid planerad ny bebyggelse eller ändrad markanvändning.

## 5.4 Hantering av osäkerheter

Risikanalyser är alltid förknippade med osäkerheter, framför allt rör osäkerheterna antagna mängder farligt godstransporter. Ändrade mängder eller fördelningar kan komma att påverka risknivån i både positiv och negativ bemärkelse.

Som indata i bedömningar och beräkningar erfordras värden på eller information om bl.a. utformning, olycksstatistik, väder, vind och hur olika ämnen beter sig med mera. Underlaget har i vissa fall varit bristfälligt och antaganden har varit nödvändiga för att kunna genomföra analysen.

För att inte underskatta risknivåerna förknippade med den aktuella riskkällan till följd av de mest påtagliga osäkerheterna (som dessutom bedöms ha stor inverkan på slutresultatet) utgår både frekvens- och konsekvensberäkningar från konservativa antaganden. Frekvensberäkningarna utgår från att samtliga drivmedeltransporter utgör brandfarlig vätska med låg flampunkt ( $< 30^{\circ}\text{C}$ ), vilket innebär en hög sannolikhet för antändning. Detta är ett mycket konservativt antagande då en stor andel av transporterna utgörs av biodiesel/RME (ca 50 % enligt uppgifter från verksamheten) som har högre flampunkt och därmed innebär en låg sannolikhet för antändning vid t.ex. ett utsläpp (se beskrivningen i avsnitt 4.2.2). Samtliga transporter antas dessutom utgöra tankbilar med släp vilket ökar sannolikheten för stort utsläpp/stor pölbrand. Det är dessutom mycket troligt att antalet transporter med fossila drivmedel kommer att minska till följd av depåns inriktning mot att bli en elbussdepå samt samhällets klimatomställning.

Även konsekvensberäkningarna omfattar relativt stora osäkerheter, vilket bl.a. är beroende av bedömningar av skadeområdet samt förväntat antal omkomna för de studerade skadescenarierna. Generellt så bedöms de skadescenarier och förutsättningar som studeras inte vara de mest troliga, men anses vara de som rimligtvis kan ge upphov till mest omfattande konsekvenser. Beräkningarna av förväntat antal omkomna utförs med antaganden om bl.a. en jämn fördelning av persontätheten inom det aktuella området med utgångspunkt från närmaste bebyggelse respektive närmaste yta som kan uppmuntra till stadigvarande vistelse utomhus. Att avståndet mellan riskkälla och bebyggelse kan variera utmed den studerade sträckan beaktas endast i begränsad utsträckning.

Vidare har konservativa spridningsförutsättningar vid pölbrand antagits vid beräkning av konsekvenser, ingen hänsyn är exempelvis tagen till eventuella höjdskillnader så som kantstenar eller väglutning. Ett utsläpp har antagits kunna rinna fritt mot bebyggelsen. Generellt lutar området så att

utsläpp kan förväntas rinna i riktning mot Hägerstensvägen och det finns även kantsten utmed gång- och cykelbanan mellan väg och bebyggelse. Det troliga är att en pölbrand snarare blir i form av en rännilsbrand vilket medför lägre strålningsnivåer än för en cirkulär brand. I anslutning till korsningen mellan Kilbergsvägen och Tellusborgsvägen finns en lokal sänkning i anslutning till entrén till befintlig byggnad. Denna bedöms hanterad i och med det beräkningssätt som använts med fri spridning mot bebyggelse, det vill säga några ytterligare åtgärder avseende avrinning bedöms inte nödvändiga med hänsyn till risknivån.

Konsekvenserna av respektive skadescenario har beräknats utifrån förutsättningen att det bedöms inträffa där det gör som mest skada inom det aktuella planområdet. Samhällsriskerna har beräknats utifrån en 1 km lång vägsträcka, där planområdet endast angränsar mot ca 140 meter. Samtidigt är området i synnerhet nordost om planområdet obebyggt, vilket innebär att det är ett mycket konservativt antagande att beräknade konsekvenser även skulle uppstå om studerade scenarier inträffar på en annan del av den studerade vägsträckan.

Med hänsyn till ovan beskrivna konservativa antaganden så görs bedömningen att beräknade risknivåer inte är underskattade, snarare tvärtom. Att genomföra känslighetsanalyser som studerar ytterligare värre förutsättningar bedöms inte vara nödvändigt då detta riskerar att visa på orimliga och mycket orealistiska risknivåer.

## 6. Diskussion kring säkerhetshöjande åtgärder

Vid lokalisering i ett utsatt område bör man sträva efter att lokalisera bebyggelsen på ett tillräckligt stort avstånd från eventuella störningskällor.

### 6.1 Hantering av olycksrisker förknippade med farligt gods på Kilbergsvägen

Länsstyrelsens rekommenderade skyddsavstånd enligt gällande riktlinjer (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016) bör användas som riktvärden för placering av verksamheter. För ny bebyggelse utmed oklassade vägar där transporter av farligt gods ändå förekommer finns inga tydliga riktlinjer. Länsstyrelsen anger dock att riskerna ska beaktas om det är sannolikt att farligt gods transporteras på vägen oavsett om vägen är rekommenderad eller inte. I sina riktlinjer så förtydligar Länsstyrelsen vidare att vid korta avstånd så lägger Länsstyrelsens större vikt vid eventuella konsekvenser av en olycka med farligt gods än frekvensen för att en sådan olycka ska inträffa.

Avseende **Kilbergsvägen** som ej är klassad som rekommenderad transportled för farligt gods så bedöms riskbidraget från olycksrisker förknippade med trafiken vara extremt begränsad inom det aktuella planområdet, både avseende individrisk och samhällsrisk (se avsnitt 5.3). Den låga individrisknivån utmed Kilbergsvägen samt dess begränsade bidrag till samhällsriskerna beror på det begränsade antalet farligt godstransporter på vägen. Transporter sker i princip till en enda verksamhet som endast hanterar brandfarliga vätskor som innebär relativt små skadeområden i händelse av en olycka.

Med hänsyn till den mycket låga risknivån utmed Kilbergsvägen så görs bedömningen att behovet av riskreducerande åtgärder är mycket begränsat. Vid korta avstånd mellan ny bebyggelse och Kilbergsvägen så rekommenderas att enstaka åtgärder vidtas trots den låga risknivån. Detta kopplas till ovanstående rekommendationen från Länsstyrelsen i Stockholms län om att vid korta avstånd så ska större vikt läggas vid eventuella konsekvenser av en olycka.

En möjlig åtgärd för att ytterligare förbättra risksituationen, och som är en vanlig åtgärd i liknande situationer, är att säkerställa att utrymning är möjlig bort från riskkällan, i detta fall Kilbergsvägen. Aktuell utformning av området bedöms möjliggöra detta utan omfattande inskränkning av byggnadernas utformning (skolgård planeras på baksida av byggnad inom Kilberg 1 samt att det finns en innergård bakom bostadsbebyggelsen inom Eremiten 2).

Det bör därför övervägas av kommunen om denna förutsättning, ur ett försiktighetsperspektiv, ska kravställas i planen trots den låga risknivån. Detta är även något Länsstyrelsen rekommenderar i sitt samrådsyttrande (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2024).

En betydande andel av det potentiella antalet omkomna vid studerade olycksrisker omfattar personer som vistas utomhus mellan riskkälla och bebyggelse. Konsekvensberäkningarna utgår från att det kan vistas personer inom dessa ytor, bl.a. kopplat till att det planeras för skolverksamhet som innebär att antalet personer som passerar området kan vara relativt omfattande under vissa tider på dygnet och även i anslutning till busshållplatser. Med hänsyn till att risknivån är acceptabel bedöms det dock inte skäligen att ställa några tillkommande krav på utformning av ytor utomhus.

## **6.2 Hantering av olycksrisker förknippade med bilverkstad**

Enligt avsnitt 4.2.3 bedöms det, ur riskhänseende, finnas möjlighet att bedriva bilverkstad och garage i befintlig byggnad inom Kilaberg 1 med utökad markanvändning som också medger bl.a. skola, centrum och vård. Den sammanvägda bedömningen är att riskpåverkan från bilverkstad är begränsad till följd av gällande regelverk som reglerar potentiella risker.

I detaljplanen behöver det dock beaktas att verksamheter som exempelvis bilverkstad kan innebära kraftiga och snabba brandförlopp, bl.a. kopplat till möjlig hantering av brandfarlig vara samt däckförvaring m.m. I detta bör hänsyn tas till att övriga verksamheter inom den befintliga byggnaden kan vara svårutrymda, vilket kan ställa högre krav på byggnaden än tillåten markanvändning enligt nu gällande detaljplan.

I avsnitt 4.2.3 redovisas ett par exempel på riskfaktorer som behöver beaktas vid etablering av bilverkstad och garage, i synnerhet i närheten av, eller inom byggnader som också inrymmer svårutrymda lokaler. Eftersom den sammanvägda riskbedömningen gällande möjligheten att medge föreslagna markanvändningar i en och samma byggnad utgår från ett par grundläggande förutsättningar bedöms det vara relevant att i detaljplanen säkerställa att dessa uppfylls.

Eftersom detaljplanen medger verksamheter som kan innebära svårutrymda lokaler i befintlig byggnad inom Kilaberg 1 behöver det säkerställas att:

- Verksamheten inom bilverkstad och garage regleras så att brandbelastningen inom aktuella lokaler begränsas till  $< 800 \text{ MJ/m}^2$ . Detta kan bl.a. innebära restriktioner kring hantering av brandfarlig vara och däckförvaring. Som alternativ behöver det säkerställas att brandtekniska avskiljningar mellan verksamheter uppfyller erforderlig brandteknisk klass sett till faktisk brandbelastning i enlighet med Boverkets byggregler. För en brandbelastning  $800 - 1\,600 \text{ MJ/m}^2$  ska brandtekniska avskiljningar uppfylla lägst brandteknisk klass EI 120.

Observera att kravet på avskiljande brandcellsgränser dessutom "smittar av sig" på byggnadens bärande konstruktioner, eftersom byggnadsdelar som krävs för att upprätthålla funktionen hos en brandcellsgräns eller annan avskiljande konstruktion ska utformas så att funktionen erhålls under avsedd tid.

- Hantering av brandfarlig vara bör undvikas utomhus. Som alternativ ska hanteringen ske på betryggande avstånd från byggnaden, detta gäller i synnerhet i förhållande till utrymningsvägar från svårutrymda lokaler. Exempel på betryggande avstånd kan härledas till bl.a. MSB:s föreskrifter och handböcker för hantering av brandfarliga vätskor (MSB, 2024) respektive brandfarlig gas (MSB, 2020).
- Vid hantering av brandfarlig vara ska det dessutom säkerställas att ventilationens frånluft mynnar på lämplig plats. För att undvika att brännbara gaser eller ångor sprids tillbaka in i byggnaden ska ventilationen vara utformad så att frånluften inte kan komma in genom andra öppningar i byggnader.

- Vid eventuella områden med explosionsfarlig atmosfär kopplade till hantering av brandfarliga varor inom bilverkstad behöver det beaktas att ATEX-klassade zoner kan uppstå kring bl.a. frånluftsöppningar och dörrar.

## 7. Slutsatser

Slutsatsen av genomförd riskinventering och riskbedömning avseende planområdets närhet till Essingeleden och Nybodadepån är att risknivån är acceptabel och att ingen ytterligare riskhänsyn därför är nödvändig i den fortsatta planeringen av området.

Ur ett försiktighetsperspektiv bör dock kommunen överväga att i planen säkerställa att det från bebyggelsen är möjligt att utrymma bort från Kilabergsvägen.

Vidare dras slutsatsen ur riskbedömningen avseende detaljplanens möjliggörande av bilverkstad i källarplan på den befintliga byggnaden inom Kilaberg 1 att verksamheten innebär riskkällor och olycksrisker som kommer behöva beaktas. Den förhöjda brandrisken som är förknippad med en bilverkstad ställer krav på att lokalerna anpassas för verksamheten. Detaljplanen behöver därför beakta att verksamheter som exempelvis bilverkstad kan innebära kraftiga och snabba brandförlopp, bl.a. kopplat till möjlig hantering av brandfarlig vara samt däckförvaring m.m. Eftersom den sammanvägda riskbedömningen gällande möjligheten att medge föreslagna markanvändningar i en och samma byggnad utgår från ett par grundläggande förutsättningar bedöms det vara relevant att i detaljplanen säkerställa att dessa uppfylls. I avsnitt 6.2 redovisas de förutsättningar och restriktioner som behöver säkerställas eftersom detaljplanen medger etablering av bilverkstad och garage i samma byggnad som inrymmer svårutrymda lokaler.

## 8. Bilagor

Bilaga A – Beräkningar

## 9. Referenser

Akustikkonsulten, 2023-12-12. *Eremiten 2 och Kilaberg 1, Midsommarkransen - Bullerutredning som underlag till detaljplan*, Stockholm: Akustikkonsulten.

Boverket, 2013. *Boverkets allmänna råd (2013:11) om brandbelastning, BBRE*. u.o.:u.n.

Boverket, 2025. *Boverkets byggregler BFS 2011:6 med ändringar t.o.m. BFS 2024:5 (BBR 30)*, u.o.: u.n.

Eniro, 2023. *Eniro*. [Online]

Available at: <https://kartor.eniro.se/>

[Använd 12 April 2023].

Försvarsdepartementet, u.d. *SFS 2010:1011 med ändringar t.o.m. SFS 2024:478 – Lag om brandfarliga och explosiva varor*, u.o.: u.n.

Länsstyrelsen i Stockholms län, 2000. *Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer, Rapport 2000:01*, Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län.

Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016. *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods, Fakta 2016:4*, Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län.

Länsstyrelsen i Stockholms län, 2024. *Samrådsyttrande - Detaljplan för Eremiten 2 m. fl. vid Kilabergsvägen i stadsdelen Midsommarkransen, Stockholms kommun*, Stockholm: Länsstyrelsen Stockholm, beteckning 402-13695-2024.

MSB, 2006. *Kartläggning av farligt godstransporter*, Karlstad: Räddningsverket.

MSB, 2020. *Handbok - Hantering av brandfarlig gas för yrkesmässig verksamhet*, Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

MSB, 2023. *ADR-S – Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng, MSBFS 2022:3*, Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

MSB, 2023. *MSBFS 2023:2 - Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om hantering av brandfarliga vätskor*, Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

MSB, 2024. *HANDBOK - Hantering av brandfarliga vätskor*, Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

Region Stockholm, 2023. *Region Stockholm*. [Online]

Available at: <https://www.regionstockholm.se/nyheter/2023/01/bussdepaer-gors-redo-for-fler-elbussar/>

[Använd 25 Januari 2023].

Robert Sjöblom, F. K., 2024. *Teknisk förvaltare [Intervju]* (24 06 2024).

Räddningsverket, 1996. *Farligt gods - Riskbedömning vid transport*, Karlstad: Räddningsverket.

SSBF, 2025-01-27. *E-postkorrespondens med Elin Bonnevier, Storstockholms Brandförsvar*. Stockholm: u.n.

Statens Räddningsverk, Det Norske Veritas, 1997. *Värdering av risk*, u.o.: u.n.

Stockholm Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2024. *Plabeskrivning för Eremiten 2.m.fl vid Kilabergsvägen i stadsdelen Midsommarkransen, S-dp 2022-04701*, Dnr. 2022-04701 - Samrådshandling: Stockholm Stad, Stadsbyggnadskontoret.

Stockholm Stad, 2017. *Farligt gods - Trafikstyrning, ökad kunskap om farligt gods och förutsättningar för styrning av transporter*, Stockholm: Stockholm Stad.

Stockholm stad, 2023. *Stockholm stad - Stockholm växer*. [Online]  
Available at: <https://vaxer.stockholm/projekt/skolverksamhet-och-bostader-vid-kilabergsvagen/>  
[Använd 12 April 2023].

Stockholm stad, 2024. *Stockholm Stad - Pågående planarbete*. [Online]  
Available at: <https://etjanster.stockholm.se/Byggochplantjansten/pagaende-planarbete>  
[Använd 26 06 2024].

Storstockholms brandförsvär, 2013. *Tillstånd hantering av brandfarlig vara - Herbariet 3, Keolis* - Dnr 314-1418/2013, Stockholm: Storstockholms brandförsvär.

Storstockholms brandförsvär, 2019. *Tillstånd hantering av brandfarlig vara - Herbariet 3, MTR Nybodadepån* - Dnr 314-025/2019, Stockholm: Storstockholms brandförsvär.

Storstockholms Brandförsvär, 2022. *(2022-04701) SSBFs yttrande om behovsbedömning för detaljplan för Eremiten 2 mf.fl i stadsdelen Midsommarkransen*. u.o.:u.n.

Structor Riskbyrå, 2019. *Samhällsrisk utmed Södertäljevägen (E4/E20)*, Stockholm: Structor Riskbyrå på uppdrag av Exploateringskontoret Stockholm stad.

Trafikanalys, 2017-2021. *Statistikrapporter från Trafikanalys: Lastbilstrafik 2017 (Rapportnr 2018:13), Lastbilstrafik 2018 (Rapportnr 2019:13), Lastbilstrafik 2019 (Rapportnr 2020:14), Lastbilstrafik 2020 (Rapportnr 2021:14), Lastbilstrafik 2021 (Rapportnr 2022:14)*, -: Trafikanalys.

Trafikverket, 2023. *Vägtrafikflödeskartan*. [Online]  
Available at: <https://vtf.trafikverket.se/SeTrafikinformation>  
[Använd 13 April 2023].

Vägverket, 2005. *Fördjupning – Riskanalys vald vägsträcka, publikation 2005:55*, u.o.: u.n.

WSP Analys och Strategi, 2015. *Analys av transporter med farligt gods*, Stockholm: Stockholm Stad.



## Bilaga A - Beräkningar

## Uppdragsnamn

Eremiten 2 m.fl., Midsommarkransen

## Uppdragsgivare

Balder Projektutveckling AB

## Uppdragsnummer

505851

## Datum

2025-02-11

## Handläggare

Erik Hall Midholm

## Egenkontroll

EMM 2025-02-11

## Internkontroll

RKL 2025-02-11

## 1. Inledning

I denna bilaga beräknas frekvenser för, respektive konsekvenser av, de olycksrisker (skadescenarier) som bedömts kunna påverka risknivån för bebyggelse inom det studerade planområdet Eremiten 2 m.fl. i stadsdelen Midsommarkransen, Stockholm. Utifrån beräkningarna sammanställs sedan risknivåer för planområdet i form av individrisk och samhällsrisk (se avsnitt 4).

Beräkningarna beaktar följande olycksrisker, vilka förknippas med trafiken på intilliggande Kilavägen (oklassad väg, ej rekommenderad transportled för farligt gods):

- Olycka vid transport av farligt gods
  - Utsläpp och antändning av brännbar vätska (klass 3)

Frekvensberäkningarna har utförts utifrån trafiksiffror för prognosår 2040.

## 2. Frekvensberäkningar

### 2.1 Metodik

I detta avsnitt beräknas frekvensen för trafikolycka på aktuella farligt godsleder som passerar planområdet. Avsnittet behandlar först skadescenariot trafikolycka, där resultatet sedan nyttjas för frekvensberäkningar för scenarier förknippade med transporter av farligt gods.

Frekvensberäkningarna utförs utifrån den metodik som presenteras i Vägverkets (numera Trafikverket) rapport "Fördjupning – Riskanalys vald vägsträcka" /1/.

Först beräknas den totala förväntade frekvensen för en trafikolycka där farligt godstransport är inblandad utifrån följande ekvation (vilket utgår från ekvationen som redovisas i /1/):

$$O_{FaGo} = N \times L \times Q \times F \times 365 \times 10^{-6}$$

där

$O_{fago}$  = Olycksfrekvens för trafikolycka med farligt godstransport inblandad per år

$N$  = Antal transporter skyltade med farligt gods per dygn

$L$  = Aktuell vägsträcka (1 km)

$Q$  = Olyckskvot (antal trafikolyckor per  $10^6$  fordonskm)

$F$  = Antal fordon inblandade per olycka

Beräkningarna kommer att utgå från indata som redovisas i avsnitt 2.2.

---

/1/ Fördjupning – Riskanalys vald vägsträcka. Vägverket publikation 2005:55, datum 2005-05

## 2.2 Indata Kilabergsvägen

Det studerade planområdet angränsar mot Kilabergsvägen längs ca 140 meter. Olycksfrekvenserna kommer dock att beräknas för en 1 km lång vägsträcka.

I tabell 1 redovisas indata som använts i frekvensberäkningarna. Trafiksiffrorna utgör prognossiffror för år 2040.

Tabell 1. Förutsättningar för Kilabergsvägen – Indata till frekvensberäkningar.

Faktor	Beskrivning	Kommentar
Vägsträcka (km):	1	
Bebyggelsemiljö:	Tätort	
Hastighetsbegränsning (km/h):	40	
Gatu-/Vägtyp:	Gata	
Farligt godsled:	Ej klassad	
Årsmedeldygnstrafik (per dygn):	11 100	Uppgifter ur Bullerutredning /2/
Andel tung trafik (%):	11 %	Uppgifter ur Bullerutredning /2/
Antal farligt godstransporter (genomsnitt per dygn):	0,3	Enligt inventering, se avsnitt 3.4 i huvudrapporten
Q = Olyckskvot (trafikolycka per 10 <sup>6</sup> fkm):	1,20	Indata hämtas från Tabell A i /1/ och härleds till aktuell gatu/vägtyp och hastighetsgräns.
F = Antal fordon per olycka:	1,8	Indata hämtas från bilaga 1 i /1/: <i>F = 1,8 i tätort</i> <i>F = 1,5 på landsbygd</i>
Sannolikhet för medelstort eller stort utsläpp givet olycka – tunnväggig tank:	0,019	Indata hämtas från Tabell A i /1/ och härleds till aktuell gatu/vägtyp och hastighetsgräns.
Sannolikhet för medelstort eller stort utsläpp givet olycka – tjockväggig vagn	0,0004	Indata hämtas från Tabell A i /1/ och härleds till aktuell gatu/vägtyp och hastighetsgräns.

Antalet farligt godstransporter på Kilabergsvägen uppskattas utifrån uppgifter hämtade från verksamhetsutövaren vid den identifierade avvägningsplatsen Nybodadepån till 110 transporter per år (i genomsnitt 0,3 transporter per dygn). Samtliga transporter utgör brandfarliga vätskor (klass 3).

## 2.3 Resultat frekvensberäkningar

### 2.3.1 Trafikolycka

Frekvensen för trafikolycka på aktuella vägsträckor beräknas utifrån schablon-olyckskvoter enligt /1/ med hänsyn till aktuell vägstandard och hastighetsbegränsning (se tabell A.1).

Beräkning av antal förväntade fordonsolyckor görs enligt ekvationen i avsnitt 1.1, vilket kan användas både för total trafik och för t.ex. tung trafik eller enstaka farligt godsklasser.

---

/2/ Eremiten 2 och Kilaberg 1, Midsommarkransen – Bullerutredning som underlag till detaljplan, Akustikkonsulten, 2023-12-12

Frekvensen för trafikolycka beräknas utifrån trafiksiffror på aktuella vägsträckor utifrån trafiksiffror för prognosår 2040 (se tabell A.1). Frekvensen beräknas för total trafik på en **1 km vägsträcka**:

O (Antal förväntade olyckor)	Kilabergsvägen
- O <sub>totalt</sub>	8,8 per år
- O <sub>tung trafik</sub>	1,0 per år
- O <sub>fago</sub>	2,4 x 10 <sup>-4</sup> per år

### 2.3.2 Fordonsbrand

En fordonsbrand kan antingen uppstå till följd av en trafikolycka eller till följd av fordonsfel. Det statistiska underlag som ska användas för beräkning av frekvensen för fordonsbrand går dock inte att dela upp avseende dessa två scenarier. Detta beror på underlaget utgör antalet fordonsbränder i Sverige vid polisrapporterade vägtrafikolyckor och huruvida trafikolyckan startade som en fordonsbrand eller om branden uppkom till följd av trafikolyckan går ej att urskilja.

I en fördjupad analys om explosionsbenägenhet vid olycka i samband med transport av farligt gods klass 5 som FOI utförde i samband med intunnlingen av Norra stationsområdet i Stockholm /3/ redovisas en sammanställning av orsaker till fordonsbränder och olyckskvoter för fordonsbrand p.g.a. trafikolycka utifrån en kartläggning av olika utredningar.

Kartläggningen visar på att ca 1,5-2 % av bränder i fordon sker på grund av trafikolycka (uppgifter hämtade från Räddningsverkets sammanställningar av svensk statistik över räddningsinsatser).

Vidare kan det utläsas att ur kartläggningen att antal bränder av betydelse för lastbilar med farligt gods (uppgifter hämtade från Räddningsverkets rapport "Räddningsinsatser i vägtunnlar" /4/) är 0,2 bränder per 10 miljoner fordonskm. Olyckskvoten för bränder där farligt gods varit involverat är 0,03 bränder per 10 miljoner fordonskm, d.v.s. ca 15 % av fallen.

Enligt tabell A.1 är olyckskvoten för trafikolycka för aktuella vägsträckor 1,20 olyckor per miljon fordonskm på Kilabergsvägen.

Utifrån ovanstående värden så uppskattas sannolikheten för brand i fordon p.g.a. kollision givet en trafikolycka med farligt gods till:

$$\frac{2,0 \% \times 0,2 \times 10^{-7}}{1,2 \times 10^{-6}} = 0,0003 = 0,03 \%$$

Resultatet av ovanstående beräkning används vidare i frekvensberäkningarna avseende olycka med farligt gods.

### 2.3.3 Trafikolycka med farligt gods

Den förväntade frekvensen för en trafikolycka där farligt godstransport redovisas i avsnitt 2.3.1:

$$O_{\text{fago}} = 2,4 \times 10^{-4} \text{ per år}$$

Enligt den lokala kartläggningen av förväntade farligt godstransporter på den aktuella vägsträckan förbi planområdet så bedöms det enbart förekomma transporter av brandfarliga vätskor (klass 3).

/3/ FOI Memo 2774 – Om explosionsbenägenhet vid olycka i samband med transport av farligt gods klass 5, FOI, 2009-04-20

/4/ Räddningsinsatser i vägtunnlar, Räddningsverket, 2005

### Klass 3. Brandfarliga vätskor

Enligt uppgifter från Keolis i juni 2024 (se huvudrapporten) genererar Nybodadepån bränsleleveranser på den aktuella vägen, där samtliga utgör brandfarliga vätskor som transporteras med tankbil. Det handlar om sammanlagt ca 110 transporter per år (i genomsnitt 0,3 transporter per dygn, se tabell 1).

Tanktransporterna kan delas in utifrån vätskornas flampunkt, då detta påverkar sannolikheten för att ett utsläpp ska antändas vid händelse av en olycka. Vätskor med flampunkt som överstiger omgivningstemperaturen behöver nämligen värmas upp för att börja förångas, vilket minskar sannolikheten för att vätskan skulle antändas av t.ex. gnistbildning eller en sticklåga. Etanol och spolarvätska har låga flampunkter vilket innebär att de förångas även vid låg omgivningstemperatur, d.v.s. de är lätta att antända. Biodiesel/RME/HVO har flampunkter som kraftigt överstiger en normal omgivningstemperatur. Helt ren RME har t.o.m. en flampunkt > 100°C, vilket innebär att den inte ens klassas som brandfarlig vätska. Ibland så blandas den dock med diesel vilket innebär att blandningen får en lägre flampunkt och därmed klassas som brandfarlig vätska.

I de fortsatta beräkningarna så antas det konservativt att samtliga transporter utgör brandfarlig vätska med låg flampunkt (< 30°C) som innebär en hög sannolikhet för antändning. Detta är ett mycket konservativt antagande då en stor andel av transporterna utgörs av biodiesel/RME (ca 50 % enligt uppgifter från verksamheten). Samtliga transporter antas utgöra tankbilar med släp.

Brandfarliga vätskor transporteras i regel i tunnväggiga tankbilar. Aktuell vägstandard och hastighetsbegränsning innebär att sannolikheten för medelstort eller stort utsläpp till följd av en trafikolycka med farligt godstransport vid tunnväggig behållare är 1,9 % för Kilabergsvägen, se tabell 1 /1/.

I MSB:s rapport "Farligt gods – riskbedömning vid transport" /5/ anges en fördelning mellan olika läckagestorlekar enligt nedan för tankbilar med släp:

- Litet läckage: 25 %
- Medelstort läckage: 25 %
- Stort läckage: 50 %

Skadeområdet vid ett litet utsläpp begränsas normalt till närområdet runt olycksplatsen och har därmed liten påverkan på risknivån inom planområdet. Litet utsläpp omfattas därför inte av frekvensberäkningarna. Fördelningen mellan medelstort och stort läckage antas utifrån ovanstående siffror:

- Medelstort läckage:  $25 \% / (25 \% + 50 \%) = 33,3 \%$
- Stort läckage:  $50 / (25 \% + 50 \%) = 66,7 \%$

Sannolikheten klass 1-vätskor antänds vid utsläpp till följd av en trafikolycka antas vara ca 3 % /5, 6/ oberoende av utsläppsstorleken.

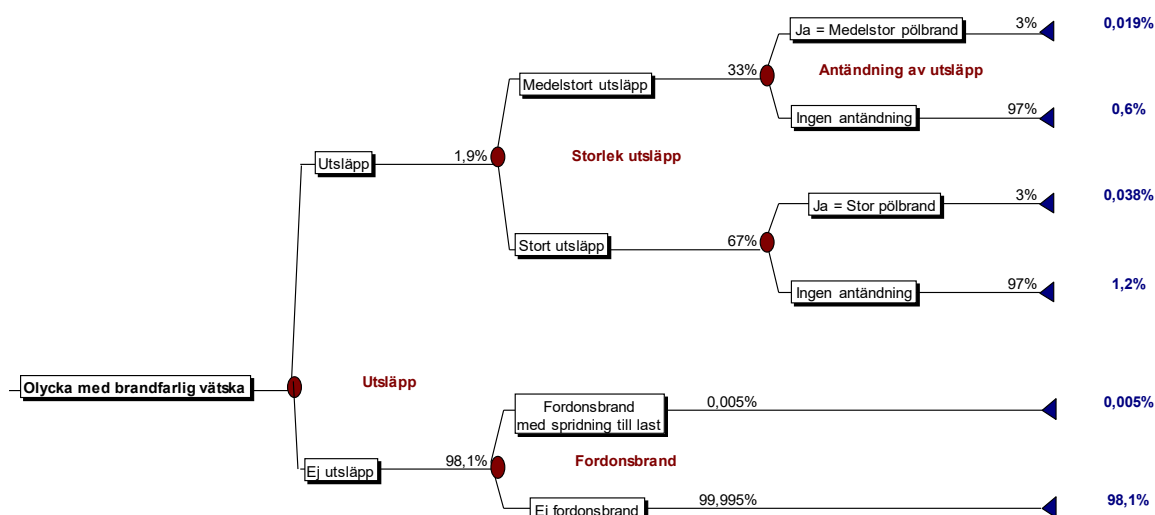
---

/5/ Farligt gods – riskbedömning vid transport, Räddningsverket Karlstad, 1996

/6/ Risk analysis of the transportation of dangerous goods by road and rail, Purdy, Grant, Journal of Hazardous materials, 33 1993

Omfattande brand kan även uppstå om t.ex. en motorbrand sprider sig till lasten vid en olycka med brandfarliga vätskor. Enligt avsnitt 2.3.2 uppskattas sannolikheten för brand i fordon p.g.a. kollision givet en trafikolycka med farligt godstransport till 0,03 %. Vidare så är andelen av fordonsbränder i fordon med farligt gods där farligt gods varit involverat ca 15 %. Detta ger en sannolikhet för fordonsbrand där farligt gods varit involverad på  $0,03 \% \times 15 \% = 0,005 \%$ .

Figur 1 redovisar ett händelseträd över följdscenarier vid en olycka med transport av brandfarliga vätskor. Beräkningsresultaten redovisas i tabell 2.



Figur 1. Händelseträd olycka med transport av brandfarlig vätska (klass 3).

Tabell 2. Beräknade frekvenser för skadescenarier vid transport av brandfarlig vätska på studerad vägsträcka för prognosår 2040.

Scenario	Frekvens [per år]
Olycka med brandfarlig vätska (klass 3)	2,4E-04
Medelstor pölbrand	4,5E-08
Stor pölbrand	9,0E-08
Tankbilsbrand	1,2E-08



### 3. Konsekvensberäkningar

I riskanalysen används riskmåten **individerisk** och **samhällsrisk**. Med hänsyn till detta består konsekvensberäkningarna av beräkning av skadeavstånd/-område respektive beräkning/bedömning av antal omkomna till följd av respektive skadescenario.

#### 3.1 Förutsättningar

För att kunna få en uppfattning om hur stora konsekvenserna blir för respektive skadescenario kommer följande förutsättningar och antaganden att gälla i beräkningarna:

- Det område som kommer att studeras omfattar både aktuellt planområde samt dess omgivning. Konsekvenserna har beräknats för nollalternativet utan ny bebyggelse inom planområdet respektive för planförslaget med föreslagen ny bebyggelse.
- Figur 2 visar det aktuella planområdet som studeras i denna utredning samt dess närmaste omgivning. Frekvensberäkningarna i avsnitt 2 omfattar en 1 km lång vägsträcka. Konsekvensberäkningarna kommer att avgränsas till att studera respektive olycksscenario där de förväntas innebära så stora konsekvenser som möjligt för det studerade planområdet. Detta innebär att olyckan förutsätts inträffa mitt för planområdet där avståndet till riskkällan är som kortast.



Figur 2. Översiktsbild över nordöstra Midsommarkransen i Stockholm med planområdet rödmärkat (Eniro 2023).

##### 3.1.1 Nollalternativet (befintlig bebyggelse)

Planområdet som omfattar fastigheterna Eremiten 2 och Kilaberg har en total yta av ca 11 000 m<sup>2</sup>. Inom Eremiten 2 finns i dag en bensinstation med tillhörande bilservice. Inom Kilaberg 1 finns en befintlig byggnad som idag inrymmer en högstadieskola med en kapacitet för 680-720 elever. Detta möjliggörs genom tidsbegränsade bygglov. Skolverksamheten upptar cirka 8 400 m<sup>2</sup>. Skolgården, som ligger bakom skolbyggnaden är cirka 4 200 m<sup>2</sup>.

Området är relativt plant i anslutning till den befintliga drivmedelsstationen för att sedan luta svagt upp för utmed Kilabergsvägen. Bakom området mot befintlig bebyggelse finns en större höjdskillnad med en skogsdunge.

Figur 3 visar en överblicksbild över planområdet.



Figur 3. Planområdet sett österifrån med respektive fastighets utbredning.

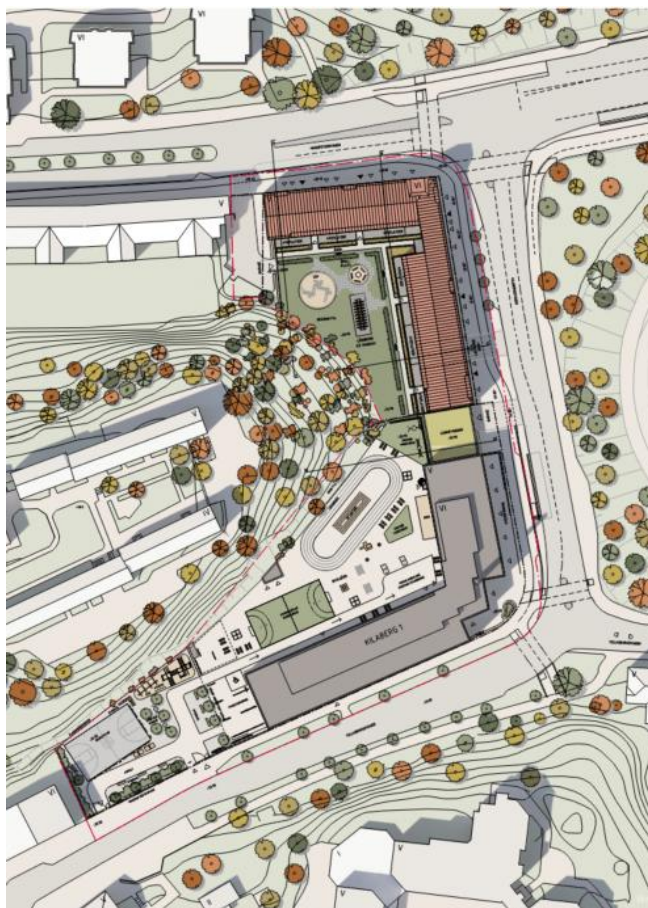
### 3.1.2 Planförslag

Det aktuella planförslaget syftar till att inom Eremiten 2 möjliggöra flerbostadshus i 5-6 våningar med ca 60 bostäder och verksamheter i markplan samt att permanent tillåta skolverksamhet i befintlig byggnad inom Kilaberg 1. För att få till en flexibel användning av byggnaden inom Kilaberg 1 över tid möjliggör detaljplanen även centrumverksamheter så som vårdcentral och kontor men även hotell, vandrarhem och konferensanläggning.

Planen innebär att befintlig drivmedelsstation inom Eremiten 2 avvecklas. Avveckling av drivmedelsstationen utgör en förutsättning för att skolverksamhet ska tillåtas permanent.

Situationsplan (där även skolbyggnad inom Kilaberg 1 framgår) redovisas i figur 4.

Avståndet mellan vägbana och bebyggelse är som kortast ca 10 meter. Området mellan vägen och byggnader utgörs idag av område med gång- och cykelstråk samt busshållplatser.



Figur 4. Situationsplan ny bostadsbebyggelse Eremiten 2 (Studio Moi/Balder 2025-02-10)

### 3.1.3 Kringliggande bebyggelse

Enligt tidigare omfattar frekvensberäkningarna en 1 km lång sträcka. Detta innebär att riskanalysen även behöver beakta kringliggande bebyggelse i anslutning till det aktuella planområdet.

Om man studerar flygfotot i figur 2 ser man att bebyggelsestrukturen varierar utmed en antagen sträcka på 1 km som studerade drivmedelstransporterna kan förväntas färdas till/från aktuell verksamhet (Nybodadepån). Utmed Hägerstensvägen är kringliggande områden norr om vägen obebyggda och söder om vägen ligger Nybodadepån. I korsningen Kilabergsvägen/Tellusborgsvägen vid infarten till Nybodadepån ligger ett befintligt flerbostadshus i fem våningsplan.

Konsekvensberäkningarna avgränsas till att studera respektive olycksscenario där de förväntas innebära så stora konsekvenser som möjligt för det studerade planområdet, vilket innebär att olyckan inträffar mitt för planområdet. Med hänsyn till planområdets storlek samt den potentiella omfattningen av aktuella olyckor så innebär detta att endast bebyggelse inom planområdet kommer att påverkas givet den angivna olycksplatsen.

Skulle olyckan inträffa på en annan plats utmed den studerade vägsträckan så kommer konsekvenserna inom planområdet minska eller vara helt obefintliga. Dessutom bedöms de totala konsekvenserna av studerade olyckor bli mindre om olyckan inträffar på en annan plats i och med kringliggande bebyggelse.

### 3.1.4 Sammanställning förväntat personantal

Som underlag till konsekvensberäkningarna görs en bedömning av hur stort antal personer som kan förväntas vistas inom det studerade området.



För att kunna bedöma hur stort antal personer som befinner sig inom respektive skadeområde så görs en uppskattning av det förväntat personantalet inom planområdet. Uppskattningarna utgår från planförslaget samt antaganden kring persontätheter beroende av verksamhet.

Persontätheten inom det studerade området kan variera stort över dygnet med hänsyn till aktuell markanvändning. Det kommer att finnas personer i bostadshusen i Eremiten 2 dygnet runt medan byggnaden i Kilaberg 1 främst nyttjas dagtid på vardagar (skolverksamhet m.m.). Detaljplanen medger hotell inom Kilaberg 1 vilket skulle innebära vistelse nattetid. Hotellverksamhet skulle dock innebära betydligt lägre totalt personantal inom denna bebyggelse jämfört med skolverksamheten som förutsätts i konsekvensberäkningarna. För att inte underskatta personbelastningen nattetid så utgår beräkningarna från att det ändå vistas personer inom byggnaden i Kilaberg 1 nattetid. Det skulle kunna identifieras ett otal olika förutsättningar som i sin tur påverkar antalet personer som kan omkomma vid de studerade olycksriskerna, bl.a. utifrån vardags- eller helgdagn, tid på dygnet m.m.

I BBR /7/ redovisas dimensionerande persontätheter för dimensioneringen av utrymningsvägar för olika typer av verksamheter. Persontätheterna avser lokalernas nettoarea. För lokaler och verksamheter (butiker mm) anges att dimensionerande personantal bör vara 0,5 personer per m<sup>2</sup> nettoarea. För skolverksamhet anges inga övergripande persontätheter, dock anges att dimensionerande personantal för klassrum bör vara 0,5 personer per m<sup>2</sup> nettoarea.

Om ovanstående riktvärde används generellt för en byggnad eller ett våningsplan kan det ge orimligt höga personantal. De dimensionerande persontätheterna avser dimensionering av en byggnads eller lokals utrymningssäkerhet, vilket innebär att de utgör maximal personbelastning. Så höga persontätheter bedöms uppstå vid relativt begränsade tillfällen och det är mycket konservativt att förutsätta detta som genomsnittliga persontätheter inom hela bebyggelsen samtidigt.

Vid beräkning av totalt personantal inom en byggnad eller ett våningsplan utifrån BTA behöver dessutom avdrag göras för allmänna utrymmen och utrymmen utan stadigvarande vistelse (t.ex. lager, förråd, teknikutrymmen, korridorer och trapphus m.m.).

För skolverksamheten i Kilaberg 1 kommer personantalet att utgå från skolans sammanlagda kapacitet, ca 680-720 elever enligt avsnitt 3.1.1. Med hänsyn till lärare och övrig personal så uppskattas det totala personantalet vara högst ca 1 000 personer. Skolbyggnaden har en byggnadsarea (BYA) på ca 1 800 m<sup>2</sup>. Med en jämn fördelning på 5 våningsplan så antas då persontätheten i skolan vara ca 0,11 personer per m<sup>2</sup> och våningsplan.

För bostadshus ger BBR inget värde på dimensionerande persontäthet. Vid uppskattning av genomsnittlig personbelastning inom planerad bostadsbebyggelse antas persontätheten vara ca 1 person per 30 m<sup>2</sup> BTA (0,033 personer/m<sup>2</sup>) eller i genomsnitt ca 2 boende per bostad. Planförslaget medger ca 60 bostadslägenheter inom Eremiten 2, och sammanlagt antas det då vistas ca 120 boende. Enligt planförslaget ska dessutom bottenvåningarna innehålla en hög andel lokaler för handel och service i strategiska lägen.

Föreslagen utformning av flerbostadshusen har en byggnadsarea (BYA) på ca 1 600 m<sup>2</sup>. Förväntat personantal i bottenvåningarna baseras på ovan nämnda dimensionerande persontätheter för verksamheter m.m. Eftersom dessa riktvärden gäller för nettoarea så kommer personantalet i bottenvåningarna att utgå från ett grovt antagande att persontätheten per BTA är högst ca 1/2 – 2/3 av ovanstående värde, d.v.s. maximalt 2/3 x 0,5 personer per m<sup>2</sup> BTA. Detta ger ett förväntat maximalt personantal inom flerbostadshusen på ca 120 boende + 500 i verksamheter.

---

/7/ Boverkets byggregler BFS 2011:6 med ändringar t.o.m. BFS 2020:4 (BBR 29).

Det skulle kunna identifieras ett otal olika förutsättningar som i sin tur påverkar antalet personer som kan omkomma vid de studerade olycksriskerna kopplat till tid på dygnet och personbelastning av respektive bebyggelse. Enligt avsnitt 3.1 beräknas konsekvenserna för respektive olycksscenario där de bedöms innebära så stora konsekvenser som möjligt för det studerade planområdet.

Beräkningarna avgränsas vidare till tre scenarier, nämligen:

- **Dagtid (kl 08-22)** –ca 50 % beläggning inom bostadshus och verksamheter m.m. 100 % beläggning inom skolor.  
Ca 10 % antas vistas utomhus (varav merparten på skolgård och innergårdar).
- **Nattetid (kl 22-08)** –i huvudsak personer inom bostadsbebyggelse. 100 % beläggning inom bostadshus. Ca 10-25 % inom övrig bebyggelse och verksamheter (det högre värdet antas för Kilaberg 1 för att beakta att detaljplanen medger hotellverksamhet). Ca 5 % vistas utomhus (varav merparten på skolgård och innergårdar).
- **"Fullsatt område"** – Full beläggning inom all bebyggelse där en relativt stor andel antas vistas utomhus, även inom ytor mellan riskkälla och bebyggelse. Bedöms kunna förekomma under begränsade perioder i samband med större helger.  
Ca 20 % antas vistas utomhus (varav merparten på skolgård och innergårdar).

I tabell 3 redovisas en sammanställning av förutsatta personantal inom det studerade området, uppdelat på planområde respektive kringliggande bebyggelse.

Tabell 3. Uppskattning av personantal inom planområde.

Område	Uppskattat personantal		
	Normaldygn - dag	Normaldygn - natt	Fullsatt område
<b>Planområde – Nollalternativ</b> (skola + bensinstation)			
Inomhus	ca 900	Ca 90-95	ca 800
Utomhus	100	5-10	200
<b>Planområde – Planförslag</b> (skola + bostadshus)			
Inomhus	Ca 1 180	Ca 255	Ca 1 300
Utomhus	ca 130	ca 15	ca 325



## 3.2 Olycka med farligt godsklass 3. Brandfarliga vätskor

### 3.2.1 Metodik

För denna farligt godsklass utgörs skadescenarierna av att tanken skadas så allvarligt att vätska läcker ut och sedan antänds. Vid beräkning av konsekvensen av en farligt godsolycka med brandfarlig vätska antas tanken rymma bensin. Beroende på utsläppstorleken antas olika stora pölar med brandfarlig vätska bildas vilket leder till olika mängder värmestrålning. Konsekvensberäkningar utförs för följande pölbrandscenarier:

- Medelstor pölbrand: 200 m<sup>2</sup>
- Stor pölbrand: 400 m<sup>2</sup>
- Tankbilsbrand ca 300 MW /8/ (antas grovt motsvara stor pölbrand, exkl. pölradie)

Beräkningarna av den infallande värmestrålning som analyserade området utsätts för i händelse av olycka med påföljande brand genomförs med handberäkningar:

**Brandeffekt (Q)** – Brandeffekten beräknas utifrån pölarean och ansätts till att 1 MW genereras per kvadratmeter pölarea /9/.

**Flamhöjd (H<sub>f</sub>)** – Flamhöjden (m) kan beräknas som funktion av brandeffekten och pöldiametern (D) enligt följande ekvation /10/:

$$H_f = 0.23 \cdot \dot{Q}^{2/5} - 1,02D$$

Ovanstående förhållande mellan brandeffekt och pölarea innebär att flamhöjden grovt kan uppskattas till  $H_f = D / 9$ .

**Utfallande strålning (I<sub>0</sub>)** – Den utfallande strålningen (kW/m<sup>2</sup>) är beroende av pölbrandens diameter. Upp till en viss pölstorlek ökar strålningen från flamman, men efter en viss nivå minskar effektiviteten i förbränningen med påföljd att rökutvecklingen tilltar och temperaturen i flamzonen sjunker. En del av värmestrålningen absorberas därmed i omgivande rök, vilket innebär att den utfallande strålningen sjunker med ökande värde på pölbrandens storlek. Den utfallande strålningen kan beräknas med följande ekvation /11/:

$$I_0 = 58 \cdot 10^{-0,00823 \cdot D}$$

**Synfaktor (F)** – Synfaktorn (–) anger hur stor andel av den utfallande strålningen som når en mottagande punkt eller yta (se Figur 5). Vid beräkningen av synfaktorn antas att branden är rektangulär så att flammans diameter är lika stor i toppen som i botten. Detta är ett konservativt antagande då branden i själva verket normalt smalnar av väsentligt upptill.

Synfaktorn  $F_{1,2}$  mellan flamman och den mottagande punkten är en geometrisk konstruktion som beräknas enligt /12/:  $F_{1,2} = F_{A1,2} + F_{B1,2} + F_{C1,2} + F_{D1,2}$

där  $F_{A1,2}$ ,  $F_{B1,2}$ ,  $F_{C1,2}$  och  $F_{D1,2}$  beräknas enligt följande:

---

/8/ Fire and Smoke Control in Road Tunnels, PIARC Committee of Road Tunnels, 1999

/9/ Brandskyddshandboken, Rapport 3134, Brandteknik, Lunds tekniska högskola, Lund, 2005

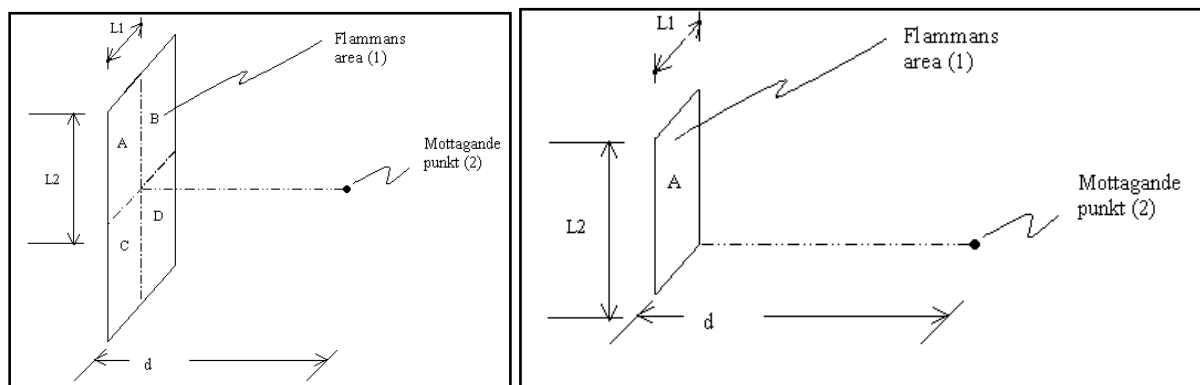
/10/ Enclosure Fire Dynamics, Karlsson & Quintiere, 2000

/11/ Radiation from large pool fires, Journal of Fire Protection Engineering, 1 (4), pp 141-150, Shokri & Beyler, 1989

/12/ An Introduction to Fire Dynamics – second edition, Drysdale, University of Edinburgh, UK 1999

$$F_{A1,2} = \int_0^{A_1} \frac{\cos \theta_1 \cos \theta_2}{\pi d^2} \cdot dA_1 \quad \text{där}$$

$\theta_1 = \theta_2 =$  infallande vinkel (d.v.s. 0) och  $A_1 = L_1 \times L_2$  enligt Figur 5.



Figur 5. Synfaktor.

Ovanstående ekvation kan omvandlas till följande ekvation för beräkning av respektive ytas (A, B, C och D) synfaktor /13/:

$$F_{A12} = \frac{1}{2\pi} \left( \frac{X}{\sqrt{1+X^2}} \tan^{-1} \frac{Y}{\sqrt{1+X^2}} + \frac{Y}{\sqrt{1+Y^2}} \tan^{-1} \frac{X}{\sqrt{1+Y^2}} \right) \quad \text{där}$$

$X = \frac{L_1}{d}$  och  $Y = \frac{L_2}{d}$  enligt Figur 5.

**Infallande strålning (I)** – Den från branden infallande värmestrålningen (kW/m<sup>2</sup>) som når omgivningen minskar med avståndet från branden och beräknas genom:

$$I = F \times I_0$$

Beräkningarna utgår konservativt från att strålningen fritt kan spridas mot planområdet.

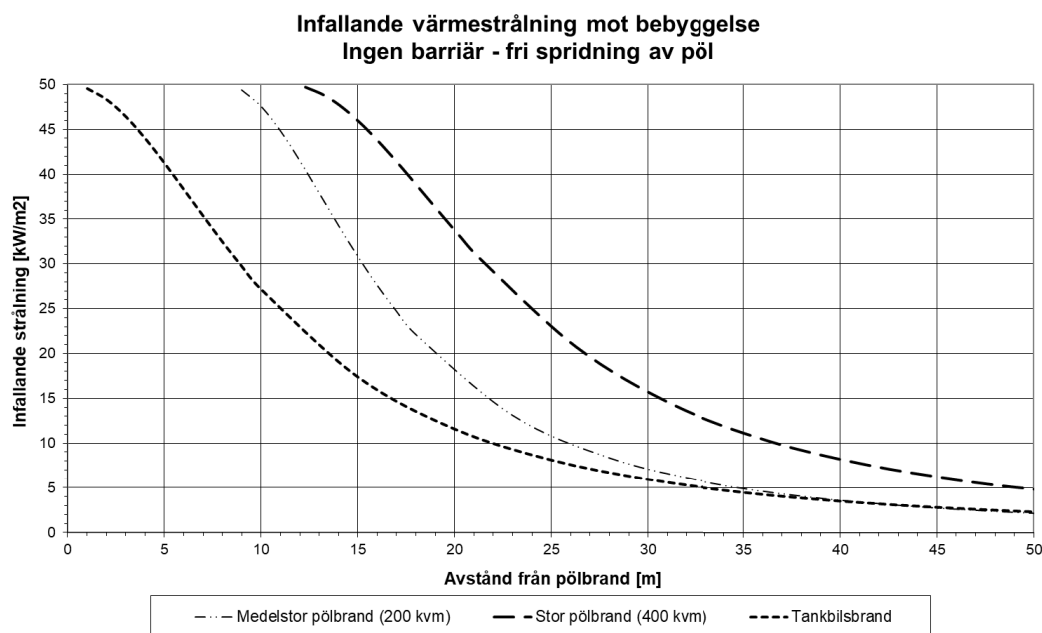
Med hjälp av ovanstående samband och förutsättningar har brandeffekten, brandens diameter och flammhöjden beräknats för de olika scenarierna (se Tabell 4).

Tabell 4. Tabell med beräknade värden på effektutveckling, brandens diameter och flammhöjd samt utfallande värmestrålning.

Scenario	Brinnande yta $A_f$ (m <sup>2</sup> )	Utvecklad effekt Q (kW)	Brandens diameter $D_f$ (m)	Flammhöjd $H_f$ (m)	Utfallande strålning $I_0$ (kW/m <sup>2</sup> )
Medelstor pölbrand	200	200 000	16,0	16,0	42,8
Stor pölbrand	400	400 000	22,6	22,6	37,7
Tankbilsbrand	300	300 000	19,5	19,5	40,0

Strålningen har beräknats på halva flammans höjd. Enligt Tabell 4 sjunker den utfallande strålningen med pölbrandens storlek. För att inte underskatta den infallande värmestrålningen så kommer de fortsatta strålningsberäkningarna att utgå från ett konservativt värde på den utfallande strålningen på 50 kW/m<sup>2</sup> för samtliga brandscenarier.

I Figur 6 redovisas den infallande strålningen som funktion av avståndet från branden. I figuren beaktas även pölens radie.



Figur 6. Infallande strålning som funktion av avståndet från pölbrand respektive tankbilsbrand.

### 3.2.2 Bedömningskriterier

Hur hög värmestrålning en person klarar utan att erhålla skador beror bl.a. på dess varaktighet. Detsamma gäller med avseende på hur hög strålning som krävs för att antända olika byggnadsmaterial. Ju längre strålningspåverkan, ju högre sannolikhet för skada.

I Tabell 5 redovisas exempel på strålningsnivåer och vilka skador dessa kan medföra avseende personskada respektive brandspridning. Enligt /14/ är sannolikheten att omkomma vid 2:a gradens brännskador ca 15 %.

Tabell 5. Effekter av olika strålningsnivåer /9, 14/.

Konsekvens	Strålningsintensitet [kW m <sup>-2</sup> ]
Ingen smärta vid långvarig bestrålning av bar hud	≤ 1
<b>2:a gradens brännskada vid bestrålning under 1 minut</b>	
- 100 % sannolikhet	19
- 50 % sannolikhet	7,5
Ingen smärta vid bestrålning av bar hud under 1 minut	< 2,5
<b>2:a gradens brännskada vid bestrålning under 20 sekunder</b>	
- 100 % sannolikhet	43
- 50 % sannolikhet	17
Outhärdlig smärta vid bestrålning av bar hud under 2 sekunder	20
<b>Antändning av lättantändliga material, t.ex. gardiner</b>	
med sticklåga	10
vid långvarig bestrålning	20
<b>Antändning av obehandlat trä</b>	

/14/ Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor – metoder för bedömning av risker, FOA, september 1997

med sticklåg eller vid bestrålning under 5 minuter	15
vid långvarig bestrålning	30

En person som befinner sig utomhus och upptäcker en större brand försöker med stor sannolikhet sätta sig i säkerhet. Tiden för varseblivning samt beslut och reaktion innebär dock att personen kan utsättas för värmestrålning under en kortare stund innan hen reagerar. De strålningsnivåer och effekter som anges i Tabell 5 har i Tabell 6 omvandlats till en uppskattad andel omkomna beroende på strålningsnivå för personer som befinner sig utomhus.

Tabell 6. Uppskattad sannolikhet för oskyddad person utomhus att omkomma som funktion av strålningsnivå vid pölbrand.

Strålningsnivå	Andel omkomna
10 kW/m <sup>2</sup>	5 %
60 kW/m <sup>2</sup>	15 %
80 kW/m <sup>2</sup>	100 %

Sannolikheten för att personer som befinner sig **inomhus** omkommer bedöms utifrån den strålningsnivå som uppskattas vara kritisk med avseende på brandspridning in i byggnaden. Utifrån Tabell 5 så uppskattas den kritiska värmestrålningen vara 15 kW/m<sup>2</sup> om inga byggnadstekniska åtgärder beaktas. Dock bedöms det inte vara troligt att samtliga personer som befinner sig i en utsatt byggnad omkommer till följd av att en utvändigt brand sprids in i byggnaden. Mycket grovt uppskattas det att 5 % av de personer som befinner sig inomhus inom det område kring pölbranden där strålningsnivån överstiger 15 kW/m<sup>2</sup> omkommer.

### 3.2.3 Resultat skadeavstånd

I tabell 7 redovisas skadeavstånden för respektive skadescenario utifrån redovisade förutsättningar.

Tabell 7. Beräknade konsekvenser – skadeområden, för skadescenarier vid transport av brandfarliga vätskor.

Skadescenario	Sannolikhet att omkomma	Skadeavstånd (meter)
<b>Medelstor pölbrand</b>	5 % <u>inomhus</u>	22
	100 % <u>utomhus</u>	13
	15 % <u>utomhus</u>	22
	5 % <u>utomhus</u>	25
<b>Stor pölbrand</b>	5 % <u>inomhus</u>	30
	100 % <u>utomhus</u>	18
	15 % <u>utomhus</u>	30
	5 % <u>utomhus</u>	36
<b>Tankbilsbrand</b>	5 % <u>inomhus</u>	17
	100 % <u>utomhus</u>	7
	15 % <u>utomhus</u>	17
	5 % <u>utomhus</u>	22

### 3.2.4 Resultat – uppskattning av antal omkomna

I tabell 8 redovisas uppskattat antal omkomna (utifrån förutsättningarna i avsnitt 3.1) inom det studerade området. Konsekvenserna har beräknats för nollalternativet utan ny bebyggelse och med befintliga verksamheter planområdet respektive för planförslaget med föreslagna ny bebyggelse.

Enligt avsnitt 3.1 så utförs konsekvensberäkningarna utifrån förutsättningen där de innebär så stora konsekvenser som möjligt för det studerade planområdet. Skadeområdena har beräknats med hänsyn tagen till minsta avstånd mellan riskkälla och bebyggelse samt obebyggda ytor där personer förväntas kunna vistas.

Tabell 8. Beräknade konsekvenser – antal omkomna vid olycka på **Kilabergsvägen**.

Scenario	Tidpunkt	Antal omkomna					
		Nollalternativ			Planalternativ		
		Inomhus	Utomhus	Totalt	Inomhus	Utomhus	Totalt
<b>Medelstor pölbrand</b>	Dagtid	2	3	5	3	3	6
	Nattid	0	1	1	2	1	3
	Fullsatt	2	6	8	4	5	9
<b>Stor pölbrand</b>	Dagtid	3	5	8	6	3	9
	Nattid	1	1	2	3	1	4
	Fullsatt	4	7	11	7	6	13
<b>Tankbilsbrand</b>	Dagtid	2	3	5	3	3	6
	Nattid	0	1	1	2	1	3
	Fullsatt	2	6	8	4	5	9

## 4. Riskberäkningar

### 4.1 Individrisk

#### 4.1.1 Metodik

Den platsspecifika individrisken redovisas i form av individriskprofiler som anger den avståndsberoende frekvensen för att en fiktiv person ska omkomma till följd av en negativ exponering från de studerade riskkällorna.

Individrisken beräknas som den kumulativa frekvensen för att omkomma på ett specifikt avstånd från respektive riskkälla. Detta innebär att på en punkt t.ex. 100 meter från riskkällan så är individrisken densamma som frekvensen för alla skadescenarier med ett skadeområde  $\geq 100$  meter.

Vid redovisning av individrisken är det ett par faktorer som behöver beaktas, dels var en olycka antas inträffa, dels skadeområdets utbredning:

1. De konsekvensberäkningar som redovisas i avsnitt 3 visar att andelen personer inom skadeområdet som bedöms omkomna minskar med avståndet från riskkällan. Detta innebär även att sannolikheten för att den fiktiva personen som studeras vid beräkning av individrisk omkommer också minskar med avståndet för respektive skadescenario. Med avseende på respektive skadescenario reduceras därför individrisken för olika avståndsnivåer enligt konsekvensberäkningarna.
2. De beräknade skadeområden för olycksscenarierna skiljer sig i förhållande till den vägsträcka som studeras (1 000 m). Detta innebär att det inte är givet att en person som befinner sig inom kritiskt område i planområdet omkommer om en olycka inträffar på den aktuella sträckan. För skadescenarier med mycket stort skadeområde kan fallet vara det motsatta, d.v.s. personer inom planområdet kan omkomma även om olyckan inträffar utanför den studerade sträckan.



För att ta hänsyn till detta reduceras frekvensen beroende på skadeområdets utbredning. Grovt antas att ett scenario kan påverka en så stor andel av den studerade sträckan som scenariots skadeområde i båda riktningar utgör. Exempelvis innebär detta för ett olycksscenario med beräknat skadeområde ca 40 meter att frekvensen multipliceras med  $0,04 \times 2 = 0,08$  för en 1 km lång vägsträcka.

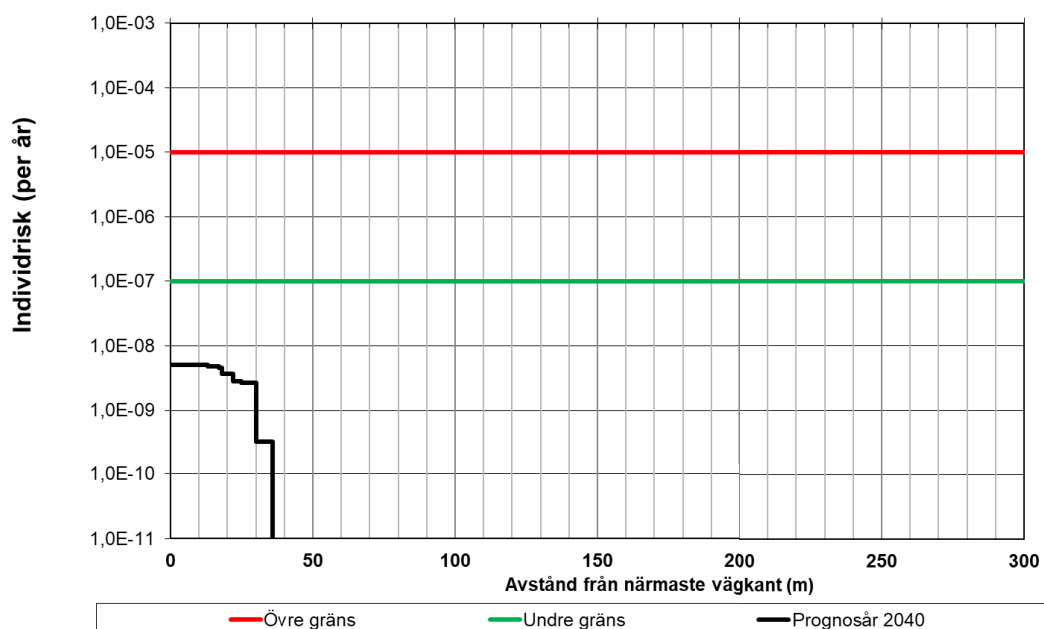
#### 4.1.2 Bedömningskriterier

Den beräknade individrisken kommer att värderas utifrån de kriterier för acceptans av risk som redovisas i avsnitt 4.1.1 i huvudrapporten. Riskkriterierna redovisas även i diagrammen nedan.

#### 4.1.3 Resultat

I figur 7 redovisas individrisken för det studerade planområdet och dess omgivning som funktion av avståndet till Ulvsundavägen. Avståndet i diagrammet utgår från närmaste vägkant.

Riskprofilen som redovisas gäller för obebyggd mark där ingen hänsyn tas till eventuella konsekvensreducerande effekter av exempelvis framförliggande bebyggelse. Individrisken redovisas för prognosår 2040.



Figur 7. Individrisk som funktion av avståndet från Kilbergsvägen (mätt från närmaste vägkant).  
Utan hänsyn tagen till bebyggelse och andra avskärmande barriärer inom planområdet.

## 4.2 Beräkning av Samhällsrisk

### 4.2.1 Metodik

Samhällsrisknivån presenteras som en F/N-kurva, vilket anger den kumulativa frekvensen för N, eller fler än N, antal omkomna inom det studerade området till följd av olycka på vägen. Samhällsrisken beräknas för planerat planförslag med planerad bebyggelse och markanvändning inom det aktuella planområdet samt för nollalternativ med befintlig markanvändning inom planområdet.

Det finns ett flertal olika parametrar som påverkar samhällsrisken, framförallt med avseende på konsekvensernas storlek vid händelse av en olycka. Enligt avsnitt 3 har konsekvensberäkningarna genomförts konservativt med avseende på den nya bebyggelsen:

- Respektive skadescenario antas inträffa där det medför så stora konsekvenser som möjligt för det aktuella planområdet, vilket innebär där avståndet är som kortast mellan vägen och bebyggelse inom planområdet. Med hänsyn till bebyggelsestrukturen inom kringliggande områden utmed den studerade vägsträckan (1 000 meter) bedöms sannolikheten för att de beräknade konsekvenserna skulle uppstå oavsett var på sträckan som olyckan inträffar vara låg.

Vid sammanställningen av samhällsrisk för den studerade riskkällan antas att beräknade konsekvenser kan inträffa oavsett var på vägsträckan som olyckan inträffar. Detta är ett mycket konservativt antagande som säkerställer att risknivån för det aktuella planområdet inte underskattas med hänsyn till kringliggande bebyggelse.

- Konsekvensberäkningarna för dessa scenarier har genomförts för förutsättningar som medför så stora konsekvenser som möjligt för det aktuella planområdet, d.v.s. skadeområdet är riktat mot planområdet.

Med hänsyn till bebyggelsestrukturen inom kringliggande områden på motstående sida om de studerade riskkällorna kan konsekvenserna bli annorlunda om olyckan inträffar på bortre körfälten och sprids åt motsatt håll. Vid sammanställningen av samhällsrisk för de studerade riskkällorna antas att de beräknade konsekvenserna kan uppstå oavsett åt vilket håll som olyckan riktas.

- Den planerade bebyggelsen innebär att det förväntade personantalet inom planområdet kommer att variera både under dygnet och mellan olika dygn, se tabell 3 i avsnitt 3.1.3. Den normala beläggningen dagtid bedöms vara lägre än maximala beläggningar. Nattetid vistas det huvudsakligen personer inom bostadsbebyggelsen. Variationerna i beläggning inom det studerade området har beaktats i konsekvensberäkningarna, se avsnitt 3.1.3.

Konsekvensberäkningarna utförs för följande scenarier:

- **Dagtid (kl 08-22)** –ca 50 % beläggning inom bostadshus och verksamheter m.m. 100 % beläggning inom skolor.  
Ca 10 % antas vistas utomhus (varav merparten på skolgård och innergårdar).  
*Ca 48 % av ett år.*
- **Nattetid (kl 22-08)** –i huvudsak personer inom bostadsbebyggelse. 100 % beläggning inom bostadshus. Högst 10 % inom övrig bebyggelse och verksamheter. Ca 5 % vistas utomhus (varav merparten på skolgård och innergårdar).  
*Ca 42 % av ett år.*
- **"Fullsatt område"** – Full beläggning inom all bebyggelse där en relativt stor andel antas vistas utomhus, även inom ytor mellan riskkälla och bebyggelse. Bedöms kunna förekomma under begränsade perioder i samband med större helger.  
Ca 20 % antas vistas utomhus (varav merparten på skolgård och innergårdar).  
*Ca 10 % av ett år.*

#### 4.2.2 Bedömningskriterier

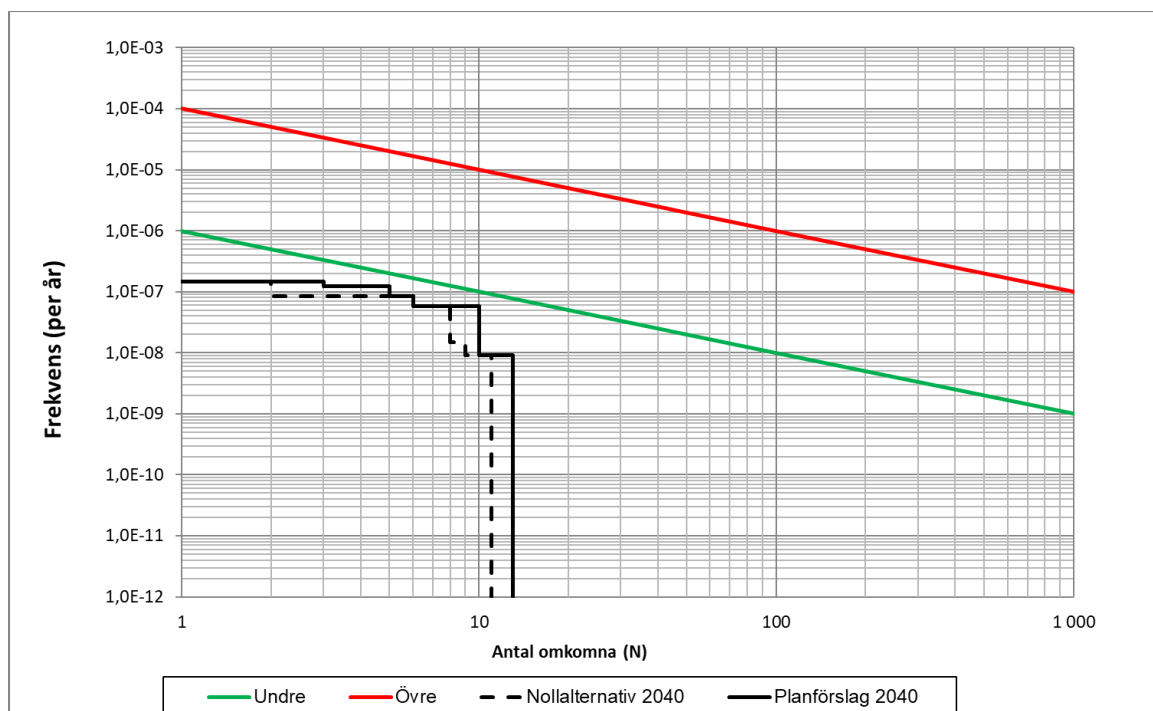
Den beräknade samhällsrisk kommer att värderas utifrån de kriterier för acceptans av risk som redovisas i avsnitt 4.1.1 i huvudrapporten. Riskkriterierna redovisas även i diagrammet nedan.

#### 4.2.3 Resultat

I figur 8 redovisas den beräknade samhällsrisk inom det studerade området, d.v.s. aktuellt planområde med hänsyn till olyckor på intilliggande Kilbergsvägen.

Samhällsrisk beräknas för aktuellt planförslag med planerad ny bebyggelse och markanvändning inom det aktuella planområdet. Samhällsrisk har dessutom beräknats för ett nollalternativ, som innebär befintliga förhållanden inom det aktuella planområdet, d.v.s. ingen ny bebyggelse.

Samhällsrisken redovisas för prognosår 2040 för både nollalternativ och planförslag.



Figur 8. F/N-kurva som redovisar samhällsrisknivån med avseende på olycksrisker på Kilabergsvägen i anslutning till aktuellt planområde.