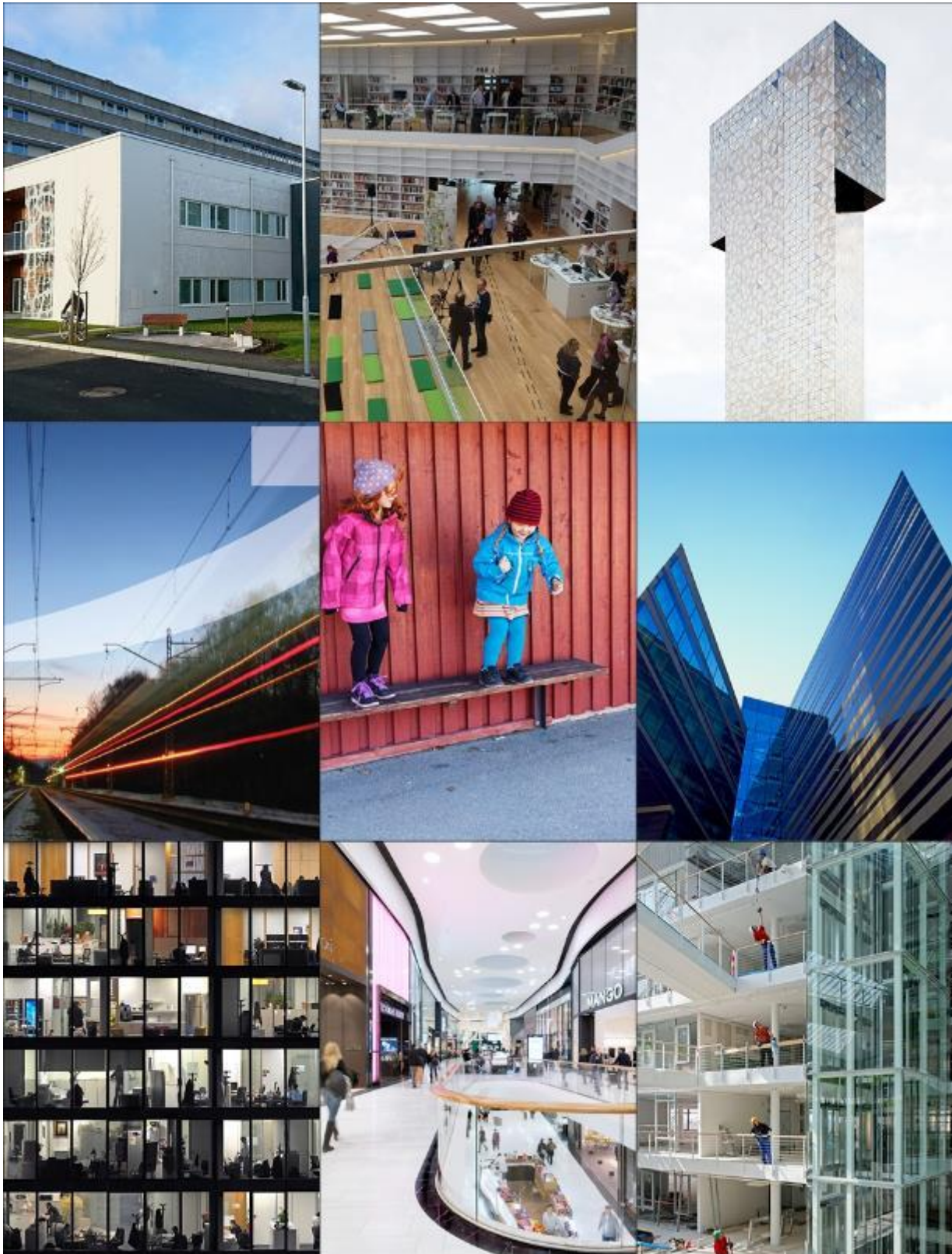


# Riskutredning avseende farligt godstransport och farliga verksamheter

Fördjupad riskutredning Lugna gatan och Lundaleden

Underlag för detaljplanearbete

2023-05-26



**Dokumenttyp:** Riskutredning avseende farligt godstransport och farliga verksamheter  
**Uppdragsnamn:** Fördjupad riskutredning Lugna gatan och Lundaleden  
Finnslätten, Västerås  
**Uppdragsnummer:** 504024  
**Datum:** 2023-05-26  
**Status:** Underlag för detaljplanearbete  
**Uppdragsledare:** Erik Hall Midholm  
**Handläggare:** Felicia Klint  
Tel: 08 588 188 16  
E-post: Felicia.klint@bsl.se  
**Uppdragsgivare:** Kungsleden AB

Datum	Egenkontroll	Internkontroll	Revideringen avser
2023-03-15	FKT	RKL	Första versionen
2023-03-31	FKT	-	Andra versionen – Uppdatering efter kommentarer. Förtydligande ändringar
2023-05-26	FKT	EMM	Tredje Version – Uppdatering efter stadens kommentarer

Denna version utgör en tredje version ändringar har inte markerats.

## Sammanfattning

Inom Finnslätten, Västerås sker en utveckling av markanvändningen. Idag är området ett industriområde med flera industrifastigheter. Utvecklingen innebär att området ska bli en attraktiv plats som, utöver industri, även ska innefatta flera företag, bostäder, skola etc.

Genom Finnslätten går idag Lugna gatan och Lundaleden som är två rekommenderade sekundära transportleder för farligt gods. Detta innebär att det kan förekomma transporter med klassat farligt gods till närliggande verksamheter på dessa vägar. Bland annat kan det förekomma transporter till Northvolt inom Effekten 12 som hanterar stora mängder giftiga och brandfarliga gaser. Även Westinghouse inom Västerås 3:61 bedriver verksamhet som är klassad som farlig verksamhet. Till Westinghouse kan det förekomma transporter av giftiga och brandfarliga gaser samt radioaktiva ämnen m.m.

Byggnation utmed en transportled för farligt gods innebär att det ställs krav på att olycksrisker undersöks och beaktas. Eftersom Finnslätten är under utveckling kommer risknivån utmed Lugna gatan och Lundaleden att behöva utredas inom respektive detaljplan. Denna övergripande utredning har upprättats för att identifiera risknivån och vägleda för fortsatt planering av området.

Det finns olika förslag på hur Lugna gatan ska utvecklas. Eftersom det inte är säkert till vilken grad vägen kan komma att utvecklas utgår denna analys från att alla transporter i framtiden även kan förekomma på Lugna gatan.

Denna riskutredning inleds med en inventering av aktuella riskkällor samt en kvalitativ bedömning med avseende på identifierade risker. De risker på gatorna som bedöms kunna innebära fara för personer inom Finnslätten undersöks vidare i en kvantitativ analys där risknivån presenteras som individrisk och samhällsrisk.

Risker som hanteras i den fördjupade riskanalysen är:

1. Utsläpp och antändning av brännbar gas (klass 2.1)
2. Utsläpp av giftig gas (klass 2.3)
3. Utsläpp och antändning av brandfarlig vätska (klass 3)
4. Explosionsartat brandförlopp vid utsläpp av peroxider (klass 5)
5. Utsläpp av frätande ämne (klass 8)

Individrisken utmed Lugna gatan och Lundaleden väster om Lugna gatan ligger inom acceptabel risknivå. För samhällsrisken ligger risknivån över den undre gränsen för acceptabel risk, dock hamnar risknivån inte över den övre gränsen. Detta innebär att risker ska hanteras med riskreducerande åtgärder. Eftersom risknivån inte är oacceptabel implementeras åtgärder utifrån en övergripande bedömning av kostnad i förhållande till nytta.

Utifrån den fördjupande riskanalysen framkom att det vid ny bebyggelse utmed Lugna gatan och Lundaleden rekommenderas att följande restriktioner och byggnadstekniska åtgärder vidtas (samtliga avstånd utgår från närmaste väggkant):

- Ny bebyggelse, som kontor och bostäder, bör planeras minst 20 meter från Lugna gatan och Lundaleden. Byggnader som inte omfattar stadigvarande vistelse bedöms kunna förekomma 10 meter från respektive väg.
- Obebyggda ytor inom 20 meter från Lugna gatan och Lundaleden bör utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.

Det rekommenderas att ny bebyggelse som vetter mot de delar av Lugna gatan och Lundaleden som utgör transportleder för farligt gods inom 40 meter uppförs med följande byggnadstekniska åtgärder:

- Utrymningsvägar placeras så att utrymning kan ske till säker plats vid olycka på vägarna.
- Friskluftsintag placeras mot trygg sida, d.v.s. bort från riskkällan alternativt på byggnadernas tak.
- Fasad som vetter direkt mot Lugna gatan och Lundaleden utan framförbyggande bebyggelse ska utföras tät och i obrännbart material. Fasaden ska utföras så att den uppfyller motsvarande brandteknisk avskiljning i lägst klass EI 30.
- För känsliga verksamheter som vård, skola och förskola ska fasad som vetter direkt mot Lugna gatan eller Lundaleden utföras så att den uppfyller motsvarande brandteknisk avskiljning i lägst klass EI 60. Fönster kan utföras i EW 60. Fönster kan utföras i EW 60.

På avstånd > 40 meter från Lugna gatan och Lundaleden ges inga rekommendationer på byggnadstekniska åtgärder.

Ovanstående åtgärder utgör endast förslag och det är upp till kommunen/projektet att ta beslut om åtgärder.

Denna rapport har enbart studerat risker från transporter med farligt gods på Lugna gatan och Lundaleden väster om Lugna gatan. Flera åtgärder kan komma att behöva tillämpas med avseende på närhet till industrier. Detta ska hanteras i respektive detaljplan.

## 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.....	7
1.4 Underlag .....	7
1.5 Internkontroll.....	8
<b>2. FÖRUTSÄTTNINGAR AVSEENDE RISKHÄNSYN VID NY BEBYGGELSE</b> .....	<b>8</b>
2.1 Lagstiftning och riktlinjer .....	8
2.2 Värdering av risk .....	9
<b>3. ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING AV OMRÅDET</b> .....	<b>11</b>
3.1 Framtida arbeten .....	13
<b>4. RISKUTREDNINGSMETOD</b> .....	<b>14</b>
4.1 Allmänt.....	14
4.2 Riskinventering .....	14
4.3 Detaljerad analys (Kvantitativ) .....	15
<b>5. RISKINVENTERING</b> .....	<b>17</b>
5.1 Allmänt om identifiering av riskkällor.....	17
5.2 Lugna gatan.....	17
5.3 Lundaleden .....	20
<b>6. INLEDANDE RISKANALYS</b> .....	<b>21</b>
6.1 Metodik.....	21
6.2 Olycka vid transport av farligt gods .....	21
6.3 Samlad bedömning av riskernas omfattning .....	24
<b>7. FÖRDJUPAD RISKANALYS</b> .....	<b>25</b>
7.1 Allmänt.....	25
7.2 Metodik.....	25
7.3 Resultat av riskberäkningar .....	28
7.4 Värdering av risk .....	32
7.5 Hantering av osäkerheter .....	32
<b>8. SÄKERHETSHÖJANDE ÅTGÄRDER</b> .....	<b>35</b>
8.1 Allmänt.....	35
8.2 Planering och placering av ny bebyggelse samt markanvändning .....	35
8.3 Byggnadstekniska åtgärder.....	37

8.4	Säkerhetshöjande åtgärder – sammanställning .....	39
8.5	Sammanställning av åtgärder .....	41
9.	<b>SLUTSATS</b> .....	<b>43</b>
10.	<b>BILAGOR</b> .....	<b>43</b>
11.	<b>REFERENSER</b> .....	<b>44</b>



## 1. Inledning

### 1.1 Bakgrund

I området Finnslätten i Västerås planeras en ändring av markanvändningen. Exploateringen kan komma att omfatta ny industri, nya kontor, bostäder och skolor. Denna utveckling innebär att ett flertal detaljplaner inom Finnslätten kommer att behöva upprättas.

Inom Finnslätten går Lugna gatan och Lundaleden som idag är rekommenderade sekundära transportleder för farligt gods. I "Planprogram för stadsutveckling Finnslätten" framgår dock att Västerås stad planerar för att utveckla delar av Lugna gatan till en levande stadsgata. Detta innebär att en del av den tunga trafiken som idag kör på Lugna gatan kan komma att köra via omkringliggande leder, i vilken utsträckning detta kan förekomma är inte fastställt. I nuläget utgår trafikplaneringen från att något av följande alternativ kommer att tillämpas:

- 1) Lugna gatan som genomfartsled och sekundär led för farligt gods (likt nuläget)
- 2) Lugna gatan som bussgata med sekundär led norr och söder om bussgatan
- 3) Lugna gatan som bussgata, varken Lugna gatan eller Lundaleden utgör sekundära transportleder för farligt gods.

Närheten till transportleder för farligt gods innebär att det ställs krav på att olycksrisker undersöks och beaktas vid ny bebyggelse. Eftersom det förekommer ett flertal detaljplanearbeten utmed gatorna har Brandskyddslaget fått i uppdrag att utföra en övergripande fördjupad riskutredning utmed Lugna gatan och Lundaleden. I utredningen värderas olycksrisker i syfte att erhålla ett bra underlag för beslut om fortsatt planering och utformning av området.

### 1.2 Syfte

Syftet med riskanalysen är att undersöka lämpligheten för byggnation utmed Lugna gatan och Lundaleden 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.

### 1.3 Omfattning

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 utredningen.

Denna analys omfattar enbart utredning av risknivån utmed Lugna gatan och Lundaleden. Risker från närliggande industrier har inte hanterats utan ska undersökas inom respektive detaljplan.

### 1.4 Underlag

Följande dokument har använts som underlag till analysen:

- Planprogram för stadsutveckling Finnslätten, Västerås stad daterad 2021 02 09.
- Övergripande Trafikutredning Finnslätten, WSP daterad 2022-06-01.

Övriga källor som används redovisas löpande samt i avsnitt 11 *Referenser*.

## 1.5 Internkontroll

Risکانالysen 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.

## 2. Förutsättningar avseende riskhänsyn vid ny bebyggelse

### 2.1 Lagstiftning och riktlinjer

#### 2.1.1 Allmänt om lagar

Ett flertal olika lagar reglerar när risکانalysen 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. Sammanhållna 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).

Förutom ovanstående lagar 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.

I *Lagen (2003:778) om skydd mot olyckor* anges bl.a. olika verksamheters ansvar för att upprätthålla ett tillfredsställande skydd mot olyckor. En konsekvens av denna lag som är av särskilt intresse i planärenden är 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.

Ytterligare en lag som hanterar riskkällor är *Lagen (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor*. Lagen behandlar hantering av brandfarliga och explosiva varor och redovisar bl.a. krav på utformning av anläggningar och skyddsavstånd. Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) ger ut föreskrifter för hantering av olika brandfarliga och explosiva ämnen.

#### 2.1.2 Riskhänsyn inom Västerås stad

Finnslätten där Lugna gatan och Lundaleden går omfattas av *Västerås Översiktsplan 2026 /1/*. I, den till översiktsplanen tillhörande, bilagan *Allmänna Intressen* redovisas olika intressen och förhållanden som är viktiga att beakta vid planering och byggande, bl.a. hänsyn till hälsa och säkerhet.

För ny bebyggelse i närheten av **farligt godsleder** hänvisas i översiktsplanen till en rapport som tagits fram av Mälardalens Brand- och Räddningsförbund (MBR): *Farligt gods på väg – Risker och skyddsåtgärder för ADR-transporter /2/*. Rapporten innehåller bl.a. riktlinjer för skyddsavstånd till bebyggelse m.m. utmed olika typer av vägar i Västerås (industrigata, stadsgata, E18 respektive Vasagatan/väg 66).

Enligt riktlinjerna motsvarar Lugna gatan där det går transporter med farligt gods en stadsgata med hänsyn till kringliggande samhällsstruktur. Utmed delar av Lugna gatan är kringliggande bebyggelse däremot industrier o.dyl. Även efter en potentiell omfördelning av trafik kan det fortsatt kunna gå transporter på gatan. Därför rekommenderas att bebyggelse utmed Lugna gatan och Lundaleden utgår från följande riktlinjer (avstånden mäts från närmaste väggkant):



	Stadsgata	Industrigata
- Bebyggelsefritt:	0 – 40 m	0-20 m
- Skyddsanalys:	40 – 100 m	20-40 m
- Skyddsavstånd:	100 m	40 m

Stadsgata och industrigata utgår, enligt riktlinjerna, från bebyggelsestrukturen utmed respektive gata där stadsgata utgör stadsbebyggelse i anslutning till gatan och industrigata utgör industri.

Riktlinjerna ovan är från 2009 och bygger på en riskanalys från samma år /9/. De transporter som identifierats för Lugna gatan och Lundaleden bygger därmed på äldre data. Sedan den tidigare kartläggningen gjordes har bland annat Northvolt tillkommit i närområdet, detaljplaner för industriområden antagits och Westinghouses tillstånd utökats. Antalet transporter med farligt gods på dessa vägar har därmed ökat och riktlinjerna behöver uppdateras.

## 2.2 Värdering av risk

### 2.2.1 Principer för riskvärdering

Generellt vid bedömning av huruvida en risk kan accepteras eller ej bör hänsyn tas till vissa faktorer. Exempelvis bör riskkällans nytta vägas in, likaså vilken som är den exponerade gruppen samt huruvida risk för katastrofer föreligger. De principer som vanligen anges är:

- **Principen om undvikande av katastrofer:** Katastrofer ska undvikas.
- **Fördelningsprincipen:** Riskerna bör vara skäligt fördelade inom samhället i relation till de fördelar som verksamheten medför.
- **Rimlighetsprincipen:** En verksamhet bör inte innebära risker som med rimliga medel kan undvikas.
- **Proportionalitetsprincipen:** De totala risker som en verksamhet medför bör inte vara oproportionerligt stora jämfört med de fördelar (intäkter, produkter och tjänster, etc.) som verksamheten medför.

Dessa principer indikerar att hänsyn bör tas till kostnader för säkerhetshöjande åtgärder, att en riskkällans nytta skall vägas in samt att olika värderingar kan göras beroende på om den exponerade gruppen har en personlig nytta av riskkällan eller ej. Vidare skall risker ej accepteras om de på ett enkelt tekniskt och icke kostsamt sätt kan undvikas.

### 2.2.2 Acceptanskriterier i Västerås

Mälardalens Brand- och Räddningsförbund (MBR) har upprättat *Riktlinjer för riskutredningar avseende olycksrisker /3/*. I riktlinjerna redovisas vilka kriterier som ska gälla för värdering av individrisk respektive samhällsrisk vid upprättande av riskutredningar inom medlemskommunerna Västerås, Surahammar och Hallstahammar. De kriterier som redovisas härstammar från de förslag som anges i MSB:s (tidigare Räddningsverket) publikation *Värdering av risk /4/*.

Följande kriterier gäller vid riskvärdering:

**Individerisk**

- **Max tolerabel risk (övre gräns):**  $10^{-5}$  per år
- **Låg individrisk (undre gräns):**  $10^{-7}$  per år
- **Övre gräns för acceptabel risknivå:**  $F = 10^{-4}$  per år för  $N = 1$   
 $F = 10^{-5}$  per år för  $N = 10$   
 $F = 10^{-6}$  per år för  $N = 100$  osv.
- **Undre gräns för acceptabel risknivå:**  $F = 10^{-6}$  per år för  $N = 1$   
 $F = 10^{-7}$  per år för  $N = 10$   
 $F = 10^{-8}$  per år för  $N = 100$  osv.

### 2.2.3 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 farliga godsklasserna, konsekvenser av olyckor samt persontätheter.

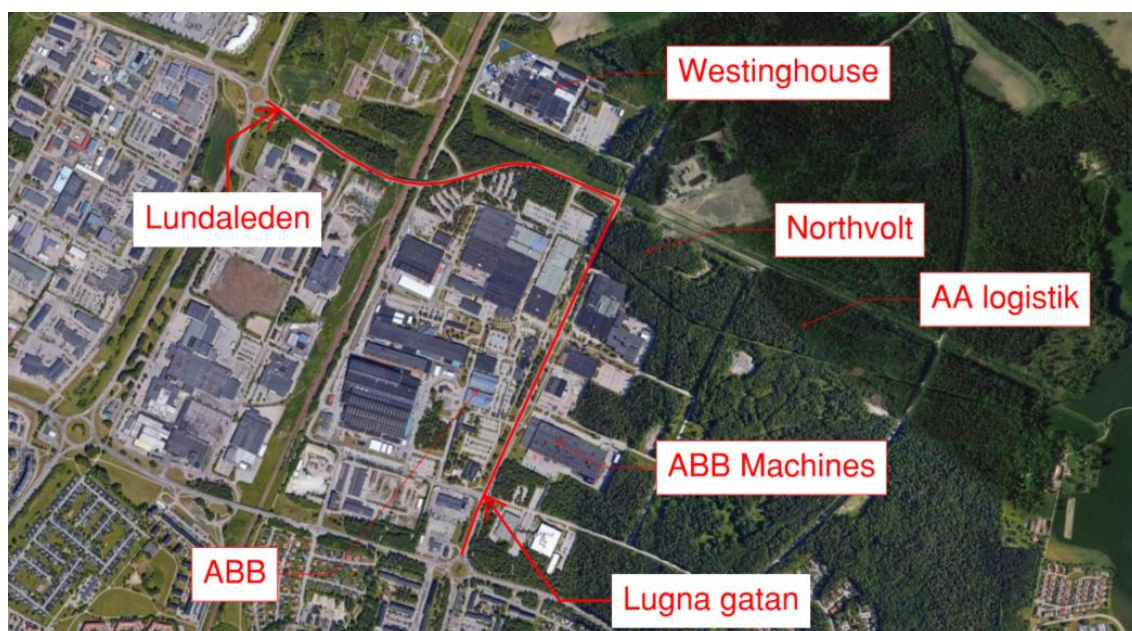
Överlag görs konservativa bedömningar för att hantera osäkerheter i underlag och metoder.

Osäkerheter kopplade till beräkningar av risknivån utmed Lugna gatan och Lundaleden analyseras i en känslighetsanalys, se avsnitt 7.5.

### 3. Översiktlig beskrivning av området

Lugna gatan och Lundaleden utgör sekundära transportleder för farligt gods. Detta innebär att det kan förekomma transporter av farligt gods på gatorna, dock ej genomfartstrafik. I figur 1 visas orienteringsbild över Finnslätten. Lugna gatan sträcker sig längre norrut och Lundaleden längre österut än vad bilden visar, det är dock enbart utmed sträckorna nedan som dessa utgör sekundära transportleder för farligt gods.

Området omfattar de delar som Finnslätten som ligger öster och väster om Lugna gatan samt norr och söder om Lundaleden. Det är i dessa området som det planeras för ny markanvändning och där personer kan komma att påverkas av transporter på Lugna gatan respektive Lundaleden.



Figur 1 Orienteringsfigur över Finnslätten i Västerås med förtydligande kring verksamheternas placering. Markerade delar av Lugna gatan och Lundaleden är där dessa vägar utgör transportleder för farligt gods, övriga delar av respektive väg är inte klassade.

I Södra delen av Finnslätten planeras det för bostäder och skolor. Utmed Lugna gatan ligger ABB gymnasium som är en teoretisk inriktning med inriktning natur och teknik.

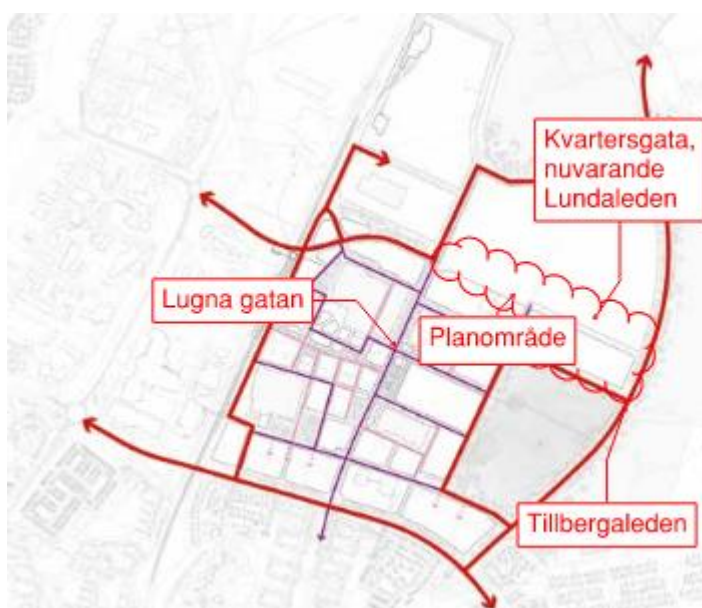
Idag består stora delar av södra och västra området av grönområden men där flera detaljplanarbeten pågår för att utveckla Finnslätten i enlighet med planprogrammet.

I norra delen av Finnslätten finns ett flertal industrier. Exempelvis har Northvolt nyligen etablerat en anläggning inom fastigheten Effekten 12. Northvolt arbetar, enligt miljökonsekvensbeskrivningen /5/, med produkt- och processutveckling samt har tillverkning av batterier. Det finns även planer på att deras anläggning kan komma att utökas.

Inom fastigheten Västerås 3:61 finns även Westinghouse. Verksamheten är klassad som farlig verksamhet enligt 2 kap 4 i Lagen (2003:778) om skydd mot olyckor.

I norra finnslätten inom fastigheterna Västerås 3.17 och 3.18 planeras exploatering av industri. Det är inte bestämt vilken industri som kan förekomma men markanvändningen kan eventuellt innebära tillkomst av nya riskkällor.

Inom västra Finnslätten ligger Lugna gatan, som idag är en rekommenderad sekundär transportled för farligt gods. Lugna gatan mellan Österleden och Lundaleden planeras, i planprogrammet från 2021 /6/, att bli en mer levande gata med gång och cykeltrafik. Om Lugna gatan inte utvecklas till en mer levande gata bedöms det att tung trafik, inkl. farligt godstransporter, kommer att fortsätta gå på denna väg i samma utsträckning som idag. Om Lugna gatan ska byggas om till en mer levande gata innebär det att tung trafik planeras att till stor del ledas om till omkringliggande leder. Tillbergaleden som går öster om området är planerad att bli en huvudled för tung trafik där även farligt gods kan komma att gå. I nuläget finns dock inga planer på att klassa denna väg som rekommenderad farligt godsled. Planering av gator för tung trafik, enligt planprogrammet, visas i figur 2 nedan /6/. Eftersom det inte är helt fastställt hur transporter ska gå antas alla transporter som går på Lugna gatan idag fortsatt kunna gå på denna.



Figur 2 Planerade gator för tung trafik. (Planprogram, 2021)

Det ska noteras att rekommenderade vägar för transporter av farligt gods enbart är rekommenderade och det är tillåtet att använda andra transportvägar /7/. Farligt godstransporter kan därmed förekomma på kringliggande leder utan att dessa klassas.

Områdena inom Finnslätten är idag delvis detaljplanlagt. Det pågår ett arbete med flera nya detaljplaner i området som ska möjliggöra för bland annat kontor, bostäder och skolor.

### 3.1 Framtida arbeten

Finnslätten är under en stor utveckling där det pågår ett flertal detaljplanearbeten. I nuläget planeras det för industri i norra delen av Finnslätten och bostäder och skola i den södra delen.

Som en del av utvecklingen finns det planer, från planprogrammet från 2021 /6/, att Lugna gatan mellan Österleden och Lundaleden ska bli en mer levande gata med gång och cykeltrafik och där en stor del av den trafik som går på Lugna gatan omfördelas till kringliggande leder. Hur och i vilken utsträckning detta kan förekomma är inte fastställt. Enligt trafikplanerarna i Västerås kan det förekomma tre utfall kring framtida planeringar:

- 1) Lugna gatan som genomfartsled och sekundär led för farligt gods (likt nuläget)
- 2) Lugna gatan utformas som bussgata med sekundär led norr och söder om bussgatan
- 3) Lugna gatan utformas som bussgata där ingen sekundär led finns utpekad

Denna analys utgår från alternativ 1 då detta är det alternativet som ger störst riskbidrag till området.

## 4. Riskutredningsmetod

### 4.1 Allmänt

Mälardalens Brand- och Räddningsförbund (MBR) /8/ och Grontmij /9/ har sedan tidigare utrett Lugna gatan och Lundaleden inom Finnslätten. Dessa utredningar gjordes innan Northvolt etablerades och innan Westinghouses tillstånd utökades för området.

MBR har även tagit fram riktlinjer som utgör generella rekommendationer beträffande vilka krav som bör ställas vid upprättande av riskutredningar för planprocessen inom kommunerna Västerås, Surahammar och Hallstahammar /3/.

Enligt planprogrammet planeras det för att Lugna gatan ska bli en mer levande gata där snarare kringliggande leder blir huvudgator för tung trafik. I vilken utsträckning det kan förekomma är inte klarlagt och denna analys kommer därmed att utgå från att alla transporter som i nuläget går på Lugna gatan fortsatt går på vägen. Detta eftersom det är det alternativ som innebär högst bidrag till risknivån. Alternativ 2 och 3, i avsnitt 3.1 ovan, innebär att det inte kommer förekomma eller enbart förekomma transporter av farligt gods i ringa utsträckning.

### 4.2 Riskinventering

Inledningsvis görs en inventering av transporter av farligt gods utmed Lugna gatan och Lundaleden samt personantalet i Finnslätten utmed gatorna. Inventeringen utgör sedan grunden för den fortsatta analysen.

För att identifiera vilka risker som kan ge en större påverkan av området har den inledande riskbedömningen utgått ifrån följande nivåer på frekvens och konsekvens:

Tabell 1 Frekvensnivåer.

Frekvensnivå	Beskrivning	Omfattning
1	Mycket låg	1 gång på 1 000 000 – 10 000 000 år ( $10^{-6}$ – $10^{-7}$ )
2	Låg	1 gång på 100 000 – 1 000 000 år ( $10^{-5}$ – $10^{-6}$ )
3	Medel	1 gång på 10 000 – 100 000 år ( $10^{-4}$ – $10^{-5}$ )
4	Hög	1 gång på 1 000 – 10 000 år ( $10^{-3}$ – $10^{-4}$ )
5	Mycket hög	1 gång på 100 – 1 000 år ( $10^{-2}$ – $10^{-3}$ )

Tabell 2 Konsekvensnivåer

Konsekvensnivå	Beskrivning	Omfattning
1	Små	Enstaka personskador
2	Lindriga	Flera skadade, även svårt skadade
3	Stora	1-10 döda
4	Mycket stora	10-100 döda
5	Katastrofala	100-1 000 döda



Riskenivån för respektive olyckshändelse redovisas i en riskmatris, se figur 3.

Frekvens	5 Mycket hög					
	4 Hög					
	3 Medel					
	2 Låg					
	1 Mycket låg					
		1 Små	2 Lindriga	3 Stora	4 Mycket stora	5 Katastrofala
		<b>Konsekvens</b>				

Figur 3 Riskmatris för översiktlig bedömning av risknivå.

I matrisen redovisas även de riskkriterier som används i den inledande riskanalysen. Respektive olyckshändelse jämförs med kriterierna för att värdera dess omfattning och behovet av fortsatt hantering.

De olyckshändelser som hamnar i något av de ofärgade fälten till vänster i matrisen anses vara acceptabla, och kommer inte att studeras vidare i någon fördjupad riskanalys.

Olyckshändelser som hamnar i de mörkgrå fälten i den högra övre halvan av matrisen anses vara oacceptabla och de händelser som hamnar inom ljusgrå fält anses vara så omfattande att man ska sträva efter att minska dem med rimliga medel. Olyckshändelser som hamnar inom de färgade områdena har en bedömt hög risk och behöver därför analyseras vidare i en mer detaljerad analys. Om inga risker hamnar inom det färgade området är risknivån inom området låg och inga kompletterande beräkningar behöver göras.

### 4.3 Detaljerad analys (Kvantitativ)

#### 4.3.1 Allmänt

I en detaljerad riskanalys kvantifieras risken genom beräkningar av frekvens och konsekvens för respektive scenario. Vilken metod som används är beroende av riskkällans egenskaper. Den detaljerade analysen begränsas enligt ovan till de olyckshändelser som bedöms ha en hög risk enligt den inledande analysen.

Enligt MBR:s riktlinjer /3/ ska risker avseende personsäkerhet presenteras och värderas i form av individrisk och samhällsrisk:

**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 frekvensen för att en fiktiv person på ett visst avstånd omkommer till följd av en exponering från den studerade riskkällan.

**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 frekvensen plottas mot konsekvenser i ett logaritmerat diagram. Frekvenser uttrycks i förväntat antal olyckor per år (år<sup>-1</sup>) och konsekvenser i antal omkomna, då dessa enheter ger en uppfattning om vilken risk samhället utsätts för till följd av en riskkälla. Samhällsrisk kommer att begränsas till att studera bebyggelsen utmed Lugna gatan mellan Österleden och Lundaleden samt Lundaleden väster om Lugna gatan.

#### 4.3.2 Värdering av risk

De uppskattade risknivåerna kommer att värderas genom en jämförelse med angivna riskkriterier. Enligt tidigare används de riskkriterier som redovisas i *Värdering av risk /4/*, se avsnitt 2.2.2.

## 5. Riskinventering

### 5.1 Allmänt om identifiering av riskkällor

Denna analys utgår från plötsliga och oväntade olyckshändelser som kan förekomma utmed Lundaleden och Lugna gatan.

### 5.2 Lugna gatan

Lugna gatan är en klassad sekundär transportled för farligt gods från Österleden i söder till Lundaleden i norr. Det kan däremot förekomma transporter som går till Westinghouse på Lugna gatan fram till Bränslegatan.

Lugna gatan har två körfält i vardera riktning mellan Österleden och Hydrogatan och sedan ett körfält i vardera riktning fram till Bränslegatan. Däremot finns det en bred vägren utmed båda körfälten. Hastigheten på Lugna gatan är 50 km/h vilket bland annat säkerställs med väg gupp och rondeller.

På Lugna gatan kan det förekomma transporter av farligt gods utmed en sträcka på 1,3 km (Österleden till Bränslegatan).

#### 5.2.1 Trafik

Trafikflöden har sammanställts i en övergripande trafikutredning över Finnslätten /10/. I denna utredning har transporter från år 2014 till 2021 hanterats. Utredningen redovisar att det kan förekomma runt 9700 transporter på södra delen av Lugna gatan till 5600 transporter på norra delen av Lugna gatan. Av dessa transporter består tunga transporter av cirka 7-12 %. Utan exploatering inom Finnslätten bedöms transportererna, enligt utredningen, kunna öka till 10100 respektive 6200 transporter till år 2040. Vid en eventuell omfördelning av transporter från Lugna gatan beräknas transportererna minska drastiskt /10/.

Av den tunga trafiken som går på vägen är det inte alla transporter som ger upphov till transporter med farligt gods. Eftersom Lugna gatan enbart är en sekundär transportled för farligt gods förekommer det enbart transporter till närliggande industrier, det vill säga att det inte bör förekomma genomfartstrafik. Däremot kan det ske transporter av farligt gods på Lugna gatan till Westinghouses anläggning som nås via Bränslegatan (ca 100 m norr om korsningen mellan Lugna gatan och Lundaleden). Detta innebär att farligt godstransporter även sker på en del av Lugna gatan som inte är rekommenderad transportled för farligt gods.

#### 5.2.2 Transport av farligt gods

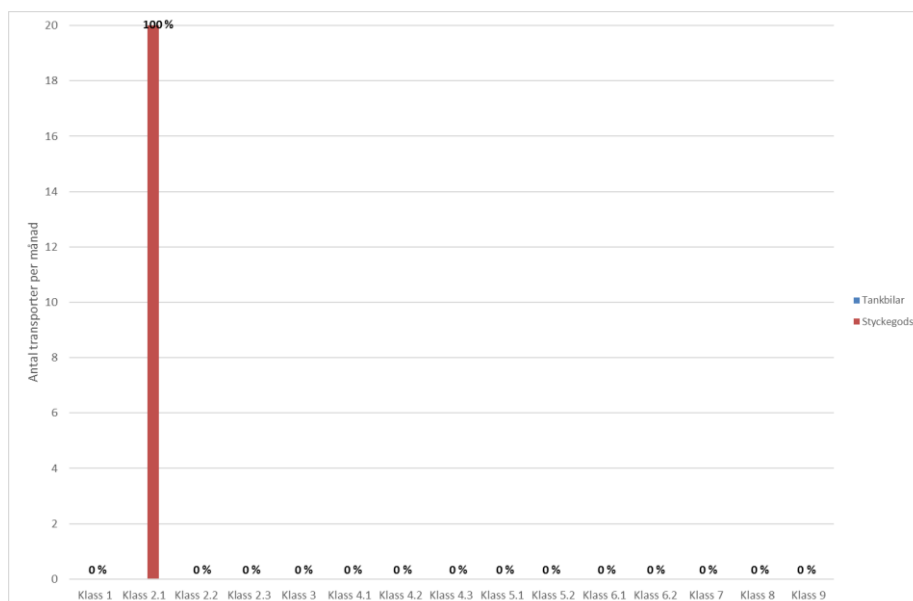
Farligt gods är en vara eller ett ämne med sådana kemiska eller fysikaliska egenskaper att de i sig själv eller kontakt med andra ämnen, t.ex. luft eller vatten, kan orsaka skada på människor, djur och miljö eller påverka transportmedlets säkra framförande. Farligt gods delas in i klasser (riskkategorier)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

I tabell 3 redovisas de olika klasserna samt typ av ämnen.

Tabell 3 Farligt gods indelat i olika klasser enligt ADR-S /11/.

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 eldningsolja, 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.

Som underlag till den riskutredning av farligt godsleder i Västerås som Grontmij upprättade år 2009 /9/ utförde MBR en riskobjektsinventering och transportanalys av farligt godsflöden på rekommenderade farligt godsleder i Västerås /12/. Transportanalysen omfattar Lugna gatan och Lundaleden väster om planområdet. I figur 4 redovisas de transporter med farligt gods som förekom på Lugna gatan 2009.



Figur 4 Antal transporter farligt gods på Lugna gatan per månad år 2009 /12/.

Eftersom det tillkommit ett flertal industrier inom Finnslätten har andelen farligt godstrafik ändrats. Bland annat har Northvolt tillkommit och Westinghouse har utökat sin verksamhet.

Utifrån Northvolts Miljökonsekvensbeskrivning /5/ kommer industrin att hantera bland annat ämnen som ammoniak, kvävgas, lösningsmedel (NMP), nickel och kobolt briketter, natriumhydroxid och svavelsyra. Enligt Northvolt får både de och närliggande AA-logistik leveranser av brandfarliga gaser klass 2, brännbara vätskor klass 3, fasta ämnen, peroxider klass 5, syror klass 8 samt ämnen i klass 9. Transporter förekommer 2-3 gånger i veckan med blandade transporter /13/. Det vanligaste godset är däremot brandfarliga vätskor. Vilken väg dessa transporter tar har inte framkommit och det antas därmed att dessa transporter kan förekomma både på Lugna gatan och Lundaleden.

Industrifastigheterna Västerås 3:12, 3:17, 3:66 samt Malma 2:1 som ligger i norra Finnslätten är i ett tidigt planeringsskede där det inte upprättats något förslag till plankarta eller situationsplan som redovisar planerad bebyggelsestruktur. Eventuella transporter med farligt gods är därför inte känt. Utifrån miljökonsekvensbeskrivningen för industrifastigheten i norra Finnslätten /14/ bedöms transporter med farligt gods till och från området inte ge upphov till ökade risker. De transporter med farligt gods till området förutsätts vara samma som de klasser som går till övriga området (klass 2.1, 2.2, 2.3, 3, 4, 5 och 8).

Westinghouse genererar både transporter av brännbara gaser (vätgas i tankbil och flaskpaket), giftiga gaser (ammoniak), radioaktiva ämnen samt frätande ämnen (fluorvätesyra). Det har inte framkommit några nya uppgifter kring transporter till verksamheten. År 2010 framkom det däremot att anläggningen får ca 10 transporter per månad. Gasen som transporterades förvaras både i gasflaskor (sammanlagt 29 m<sup>3</sup>) och cistern (20 m<sup>3</sup>). Från fabriken levereras gasen till Westinghouse via ett rörledningssystem /15/. Processen innebär hantering av stora mängder brandfarliga och giftiga ämnen, bl.a. ammoniak, fluorvätesyra, vätgas, metanol och uranhexafluorid m.m. Sedan 2010 har Westinghouse anläggning utökat sitt tillstånd vilket innebär att transportererna ökar. Idag använder Westinghouse inte sitt tillstånd fullt ut utan enbart cirka 60 % av detta. Transporterna bedöms därmed ha kunnat öka 2 gånger sedan 2010. Eftersom inte hela tillståndet används och transportererna därmed kan öka mer i framtiden antas det konservativt att transportererna ökat 3-4 gånger så mycket.

ABB gymnasium är en gymnasieskola med inriktning natur och teknik som inte förväntas ha några större mängder farligt gods.

Utmed Lugna gatan förekommer även ABB robotics som levererar bland annat industrirobotar och robotprodukter. Transporterna uppskattas vara liknande som för Northvolt.

### 5.3 Lundaleden

Lundaleden är en klassad sekundär transportled för farligt gods från Lugna gatan i öst till Bergslagsvägen i väst.

Vägen har ett körfält i vardera riktning. Däremot finns det en bred vägren utmed båda körfälten. Hastigheten på Lundaleden är 60 km/h.

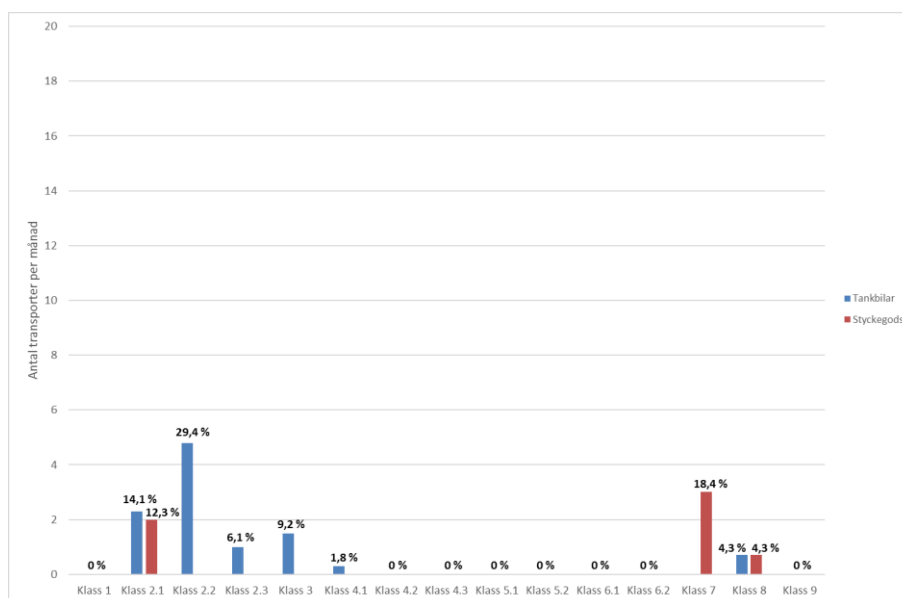
På Lundaleden kan det förekomma transporter av farligt gods utmed en sträcka på 1,2 km

#### 5.3.1 Trafik

I trafikutredningen från WSP redovisas det att det utmed den västra delen av Lundaleden kan det förekomma runt 7 300 transporter. Den östra delen, som är den som går inom Finnsletten, finns ingen data. Det antas att det kan förekomma runt 7 200 transporter utmed hela Lundaleden. Utan exploatering inom Finnsletten bedöms transportererna, i utredningen, kunna öka till 9500 till år 2040. Vid en eventuell omfördelning av transporter från Lugna gatan beräknas transportererna utmed Lundaleden öka till mellan 6 000-19 000 utmed den delen av Lundaleden som ligger inom Finnsletten /10/.

#### 5.3.2 Transporter av farligt gods

Liknande som för Lugna gatan har även transporter på Lundaleden hanterats. I figur 5 redovisas de transporter med farligt gods som förekom på Lugna gatan 2009.



Figur 5 Antal transporter farligt gods på Lundaleden väster om planområdet per månad 2009 /12/.

Vid kartläggning av transporter har det inte kunnat fastställas om transportererna går på Lugna gatan eller Lundaleden. Detta eftersom det kan förekomma olika transportvägar beroende på vart lastbilen kommer ifrån. Att transportvägen inte är känd kan även bero på att informationen inte varit tillgänglig på grund av sekretess. De farligt godstransporter som förväntas på Lugna gatan kan därmed även förekomma på Lundaleden.



## 6. Inledande riskanalys

### 6.1 Metodik

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

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

### 6.2 Olycka vid transport av farligt gods

Denna riskanalys utgår från att identifiera risknivån utmed de delar av Lugna gatan och Lundaleden som är klassade vägar för farligt gods. De risker som finns kopplade till dessa vägar är risker med farligt godstransporter.

Som tidigare nämnts delas farligt gods in i nio olika klasser.

I tabellen nedan görs en kortfattad beskrivning av de farligt godsklasser som transporteras på aktuella vägsträckor, samt vilka konsekvenser en olycka med respektive ämne kan leda till.

Tabell 4 Konsekvensbeskrivning för olycka med respektive farligt godsklass på Lugna gatan samt kringliggande leder.

Klass	Konsekvensbeskrivning
2.1. Brännbara gaser	Jetflamma, gasmolnexplosion eller BLEVE beroende på typ av antändning. Skadeområden mellan ca 20-200 meter.
2.2. Icke brännbara, icke giftiga gaser	Skadeområden begränsas vanligtvis till närområdet kring olyckan.
2.3. Giftiga gaser	Giftigt gasmoln. Skadeområden på över 100-tals meter.
3. Brandfarliga vätskor	Brand, strålningseffekt, giftig rök. Skadeområden vanligtvis inte över 40-50 m.
4. Brandfarliga fasta ämnen m.m.	Brand, strålningseffekt, giftig rök. Skadeområden vanligtvis begränsade till närområdet kring olyckan.
5. Oxiderande ämnen och organiska peroxider	En olycka kan leda till självantändning och ett kraftigt, explosionsartat brandförlopp om väteperoxidlösningar med koncentrationer > 60 % eller organiska peroxider kommer i kontakt med brännbart, organiskt material. Skadescenario motsvarande olycka med massexplosiva ämnen. Konsekvensområden kan uppnå ca 70 m radie.
7. Radioaktiva ämnen	Utsläpp av radioaktivt ämne, vilket kan medföra kroniska effekter mm. Skadeområdet begränsas vanligtvis till närområdet kring olyckan.
8. Frätande ämnen	Utsläpp av frätande ämne. Skadeområdet begränsas vanligtvis till närområdet kring olyckan.  OBS! Enligt avsnitt 6.2.3 är de frätande ämnen (fluorvätesyra) som förekommer på aktuell vägsträcka dock mycket giftiga och kan förångas och bilda giftigt gasmoln med konsekvenser motsvarande giftiga gaser.
9. Övriga farliga ämnen	Utsläpp orsakar normalt inte personskador mer än i det direkta närområdet kring olyckan och påverkar inte den nya bebyggelsen inom planområdet.

Utifrån beskrivningen i tabell 4 är det ämnen ur 2.1, 2.3, 3, 5 samt 8 som är relevanta att beakta vid bedömning av risknivån för området. Detta då konsekvensen av de övriga klasserna är begränsade till det absoluta närområdet och bedöms ej påverka risknivån inom området.

Nedan redovisas en närmare beskrivning av olycksrisker förknippade med de aktuella klasserna.

#### Scenario 1.1 – Utsläpp och antändning av brännbara gaser (klass 2.1)

Brännbara gaser transporteras normalt trycksatta (och tryckkondenserade). Detta medför att behållarna normalt har högre hållfasthet än vanliga tankar för t.ex. vätsketransporter. Detta ger i sin tur en begränsad sannolikhet för läckage även vid en trafikolycka. Då gasen kan spridas bort från olycksplatsen ökar dock sannolikheten för att utsläppet kommer i kontakt med en tändkälla och antänds.

Ett litet utsläpp bedöms enbart medföra mycket lokala skador och kan orsakas av läckage genom exempelvis en ventil. En större olycka kan innebära konsekvenser på upp till flera hundra meter i värsta fall.

Huvudsakligen är det människor utomhus som kan skadas till följd av hög värmestrålning. Om gasen expanderar snabbt så att explosion uppstår kan även byggnader påverkas och på så sätt skada människor inuti byggnaden. En brand i ett gasmoln bedöms ofta vara så kortvarig att byggnader inte hinner antändas. Människor inomhus kan dock påverkas till följd av gas- eller brandspridning in i byggnader.

*Frekvens:* Mycket låg (1)

*Konsekvens:* Mycket stora (4)

#### Scenario 1.2 – Utsläpp av giftig gas (klass 2.3)

Trycksatta tankbilarna medför enligt ovan en låg sannolikhet för utsläpp vid händelse av trafikolycka.

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

*Frekvens:* Mycket låg (1)

*Konsekvens:* Mycket stora (4)

#### Scenario 1.3 – Utsläpp och antändning av brandfarlig vätska (klass 3)

Sannolikheten för ett utsläpp på de aktuella vägsträckorna bedöms vara mycket låg då det enbart förekommer enstaka transporter i veckan.

Ett stort utsläpp av brandfarlig vätska kan innebära att hög värmestrålning drabbar omgivningen och kan orsaka brännskador på oskyddade människor eller antända byggnader.

*Frekvens:* Mycket låg (1)

*Konsekvens:* Stora (3)

#### Scenario 1.4 – Utsläpp av peroxider (klass 5)

Till bland annat Northvolt förekommer det transporter mer peroxider. Det bedöms inte förekomma några större transporter av ämnet vilket begränsar sannolikheten för en omfattande olycka. Det är dessutom endast en mycket begränsad andel av ämnena ur klass 5 som kan leda till denna typ av kraftiga brand- och explosionsförlopp.

Vissa oxiderande ämnen och organiska peroxider ur klass 5 kan, om de blandas med brännbart material bilda en blandning som kan självantända. Blandningen kan till och med innebära ett explosionsartat brandförlopp som motsvarar explosion med massexplösiva ämnen. Ett scenario som kan inträffa vid utsläpp till följd av en olycka är att ämnet blandas med exempelvis drivmedel från lastbilen. Ett större utsläpp kan bilda en explosiv blandning som motsvarar flera ton explosivämne. Enligt beskrivningen av olycka med explosiva ämnen ovan bedöms ett sådant skadescenario kunna medföra mycket stora konsekvenser med avseende på personskador inom det studerade området.

*Frekvens:* Mycket låg (1)

*Konsekvens:* Stora (3)

#### Scenario 1.5 – Utsläpp av frätande ämne (klass 8)

Läckage med frätande ämnen brukar vanligtvis inte leda till personskador mer än i direkt anslutning till olycksplatsen. På den aktuella vägen sker dock transporter av fluorvätesyra som klassas som frätande ämne, men som dessutom är mycket giftig. Vid höga koncentrationer kan ett utsläpp därför, utöver frätskador inom utsläppets närområde, dessutom leda till ett giftigt gasmoln med skadeområden motsvarande ett utsläpp av giftig gas.

Till Westinghouse transporteras 75 %-ig stålvätesyra i stålfat (styckegods).

Även ett begränsat utsläpp fluorvätesyra förångas till stora mängder giftig gas som innebär dödliga koncentrationer på upp till flera hundra meters avstånd från utsläppet.

*Frekvens:* Mycket låg (1)

*Konsekvens:* Mycket stora (4)

### 6.3 Samlad bedömning av riskernas omfattning

I riskmatrisen nedan görs en sammanställning av genomförda bedömningar för identifierade olycksscenarier. I de fall frekvensen eller konsekvenserna utgörs av ett intervall redovisas de högsta värdena i matrisen.

Frekvens	5 Mycket hög					
	4 Hög					
	3 Medel					
	2 Låg					
	1 Mycket låg			1.3	1.1, 1.2, 1.4, 1.5	
		1 Små	2 Lindriga	3 Stora	4 Mycket stora	5 Katastrofala
		<b>Konsekvens</b>				

Figur 6 Samlad bedömning av identifierade olyckshändelser frekvens och konsekvens.

Utifrån den inledande analysen har det bedömts nödvändigt att genomföra en mer detaljerad analys av vissa risker. Av de identifierade riskerna i anslutning till området har följande bedömts vara av sådan omfattning att mer detaljerade analyser bedömts nödvändiga:

- Utsläpp och antändning av brännbar gas (klass 2.1)
- Utsläpp av giftig gas (klass 2.3)
- Utsläpp av brandfarlig vätska (klass 3)
- Utsläpp av peroxider (klass 5)
- Utsläpp av frätande ämne (klass 8)

Uppskattningen av riskernas omfattning avser enligt avsnitt 1.3 plötsliga och oväntade händelser med akuta konsekvenser för liv och hälsa för människor som vistas inom det studerade området.

## 7. Fördjupad riskanalys

### 7.1 Allmänt

I detta avsnitt redovisas metoder för beräkning av frekvens och konsekvens samt resultat av riskberäkningar. Huvudfokus i denna utredning är beräkning av samhällsrisk men eftersom utredningen kommer att utgöra underlag för flera exploateringsområden redovisas även individrisken utmed vägarna.

### 7.2 Metodik

De identifierade olyckshändelserna som i den inledande analysen bedöms kunna inträffa samt kan medföra stora konsekvenser för det aktuella området studeras vidare i en fördjupad, kvantitativ, riskanalys. Beräkningar genomförs för ett framtida utbyggnadsalternativ och nollalternativ. Nollalternativet omfattar nu gällande detaljplaner för de aktuella områdena. Övriga områden förutsätts omfatta samma verksamheter som idag.

Eftersom det finns osäkerheter i mängden transporter och färdvägar har det antagits att maximalt antal transporter kan gå både på Lugna gatan och Lundaleden. Osäkerheterna i mängden transporter grundas dels i att det inte framgick information för alla verksamheter och dels i framtida industrier där detaljplanerna finns men ingen byggnation har skett. Antal transporter har därmed utgått från den data som är känd och framkommit för industrier samt transporter som kan förekomma till liknande industrier.

Eftersom samma transporter kan förekomma på båda vägar har risknivåerna för Lugna gatan och Lundaleden inte sammanvägts för att inte dubbelräkna transporter.

#### 7.2.1 Beräkning av frekvens och konsekvenser

I den fördjupade analysen kvantifieras frekvensen för, samt konsekvenserna av, respektive olycksrisk. Vilken metod som används är beroende av riskkällans egenskaper.

**Frekvensberäkningarna** utförs i enlighet med den metod som anges i *Farligt gods – Riskbedömning vid transport /16/*.

**Konsekvensberäkningar** har genomförts genom att för respektive scenario bedöma inom vilka skadeområden som personer antas omkomma inomhus respektive utomhus. Eftersom egenskaperna hos ämnena i de olika farligt godsklasserna skiljer sig mycket från varandra har olika metoder använts för att uppskatta konsekvenserna för respektive olycksrisk. För scenarier med brännbara gaser har beräkningar genomförts med hjälp av simuleringsprogrammet **Gasol** som är utgivet av MSB /17/. Utsläpp av giftig gas har simulerats med hjälp av programmet **Spridning i luft 1.2**. Beräkningar av explosionslaster samt strålningsberäkningar för utsläpp och antändning av brännbar vätska har utförts med handberäkningar.

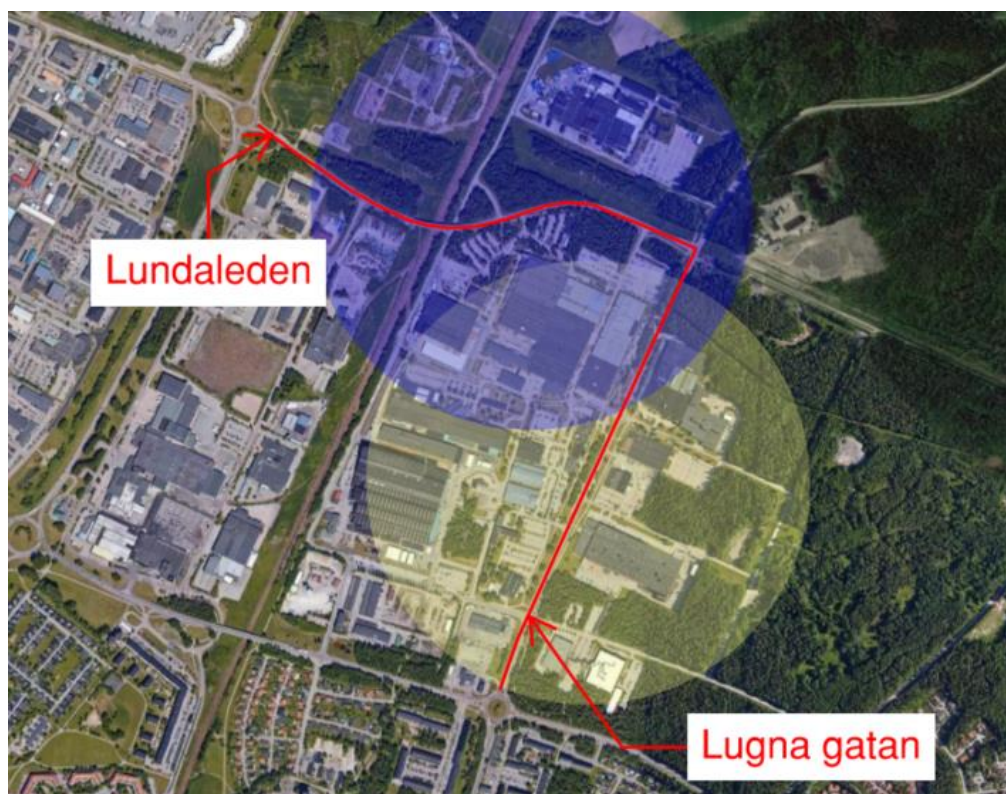
Beräkningarna redovisas i bilagorna A och B.

### 7.2.2 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 kumulerade (samlade) frekvenser plottas mot konsekvenser i ett logaritmerat diagram. Frekvenser uttrycks i förväntat antal olyckor per år ( $\text{år}^{-1}$ ) och konsekvenser i antal omkomna vid olyckstillfället. Samhällsrisken ger en uppfattning om vilken risk samhället utsätts för till följd av en riskkälla.

Med hjälp av F/N-kurvor kan man värdera medeltalet av antal omkomna men också den risk som olyckor som leder till många omkomna (katastrofer) innebär.

I bilaga B anges antagen exploateringsgrad samt antagen plats för olycka. I beräkningarna har det antagits en olycka på Lundaleden och en på Lugna gatan. För att inte underskatta risken har beräkningarna tagit hänsyn till maximal rimlig bebyggelse utmed olycksplatsen samt att alla transporter kan förekomma på båda sträckorna. Att beräkna konsekvenserna för flera olycksplatser bedöms ha en begränsad påverkan på resultatet av riskberäkningarna. För andra olycksplatser än de valda skulle konsekvenserna bli lägre med hänsyn till ny bebyggelse och planerad bebyggelsestruktur.



Figur 7 Områden där samhällsrisken studerats. Gul cirkel markerar potentiellt skadeområde för Lugna gatan och blå cirkel potentiell skadeområde för Lundaleden.



### 7.2.3 Individrisk

Individrisk är det riskbidrag 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 frekvensen för att en fiktiv person på ett visst avstånd omkommer till följd av en exponering från den studerade riskkällan.

### 7.2.4 Värdering av risk

Eftersom Länsstyrelsen i Västmanlands län inte har egna acceptanskriterier utgår värderingen av risk från räddningsverkets tidigare acceptanskriterier/18/, se tabell 5 nedan.

Tabell 5 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

Acceptanskriterierna i tabell 3 omfattar en lägre och en övre gräns. Risker som hamnar under den lägre gränsen är acceptabla och innebär normalt inga krav på åtgärder. Risker som hamnar över den övre gränsen är oacceptabla och ska reduceras genom åtgärder eller restriktioner.

Området mellan den lägre och den övre gränsen benämns ALARP (As Low As Reasonably Practicable). Inom detta område anses riskerna vara så stora att de noga måste beaktas och rimliga åtgärder vidtas för att sänka riskerna. För att bedöma rimligheten i att vidta riskreducerande åtgärder behöver därför begreppet *tolerabel risk* beaktas:

1. Till att börja med är det viktigt att beakta att omfattningen av riskreducerande åtgärder normalt är beroende av den planerade verksamheten, d.v.s. acceptansnivån varierar något mellan olika verksamheter och markanvändning. Detta gäller framför allt avseende individrisk. Individrisken beräknas normalt under antagandet att en individ är kontinuerligt närvarande på en given plats. Enligt Värdering av risk bör dock vissa korrigeringar göras av beräknade risknivåer avseende vissa individer i verkligheten inte är kontinuerligt närvarande. För arbetare kan t.ex. individrisken reduceras med en faktor 4. För personer i rekreationsområden kan individrisken reduceras med en faktor 10. För boende görs ingen korrigering.

I stället för att korrigera individrisken för olika individer enligt beskrivningen ovan så utgår riskanalysen från att risknivåer inom den nedre halvan av ALARP kan accepteras för t.ex. kontors- och industriverksamheter utan behov av säkerhetshöjande åtgärder eftersom den faktiska individrisken för personer inom dessa verksamheter är betydligt lägre än den beräknade. För bebyggelse och utrymmen som inte innebär stadigvarande vistelse, t.ex. parkeringsplatser samt gång- och cykelstråk, kan accepteras en risknivå som hamnar över den övre gränsen i angivna riskkriterier.

2. Rimligheten i att vidta riskreducerande åtgärder beror även på inom vilken del av ALARP som risknivån ligger. Enligt Värdering av risk så bör en rimlig utgångspunkt vara att risker som ligger inom den övre delen av ALARP-området, d.v.s. nära gränsen för "oacceptabla risker" endast tolereras om nyttan med verksamheten anses mycket stor och det är praktiskt omöjligt att vidta riskreducerande åtgärder. I den nedre delen av ALARP-området bör kraven på riskreduktion inte ställas lika hårda, men möjliga åtgärder till riskreduktion ska beaktas. Underlåtenhet att genomföra ytterligare åtgärder skall då motiveras.
3. Slutligen bör riskvärderingen beakta hur stor påverkan som den aktuella förändringen har på den totala risknivån. Detta avser främst samhällsriskerna 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.

## 7.3 Resultat av riskberäkningar

### 7.3.1 Individrisk

#### Beräkning

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 och dels skadeområdets utbredning:

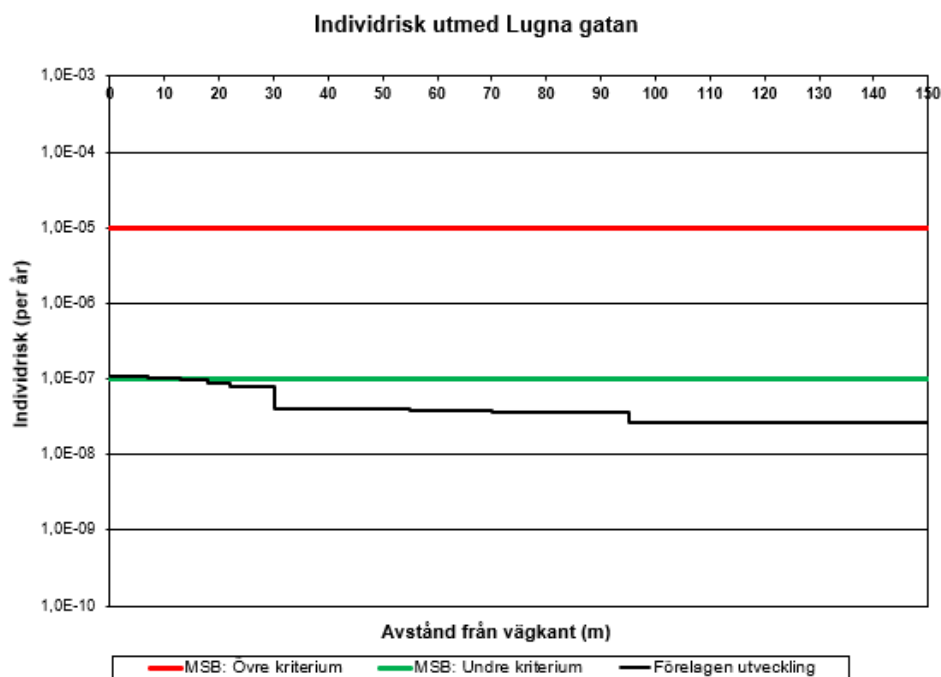
1. De konsekvensberäkningar som redovisas i bilaga B visar att andelen personer inom skadeområdet som bedöms omkomna minskar med avståndet från riskkällan. Detta innebär även att sannolikheten för att den fiktiva personen som studeras vid beräkning av individrisk omkommer också minskar med avståndet för respektive skadescenario. Med avseende på respektive skadescenario reduceras därför individrisken för olika avståndsnivåer enligt konsekvensberäkningarna.
2. De beräknade skadeområdena för olycksscenarierna skiljer sig i förhållande till den järnvägssträcka 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 100 meter att frekvensen multipliceras med 0,2 för en 1 km lång vägsträcka.

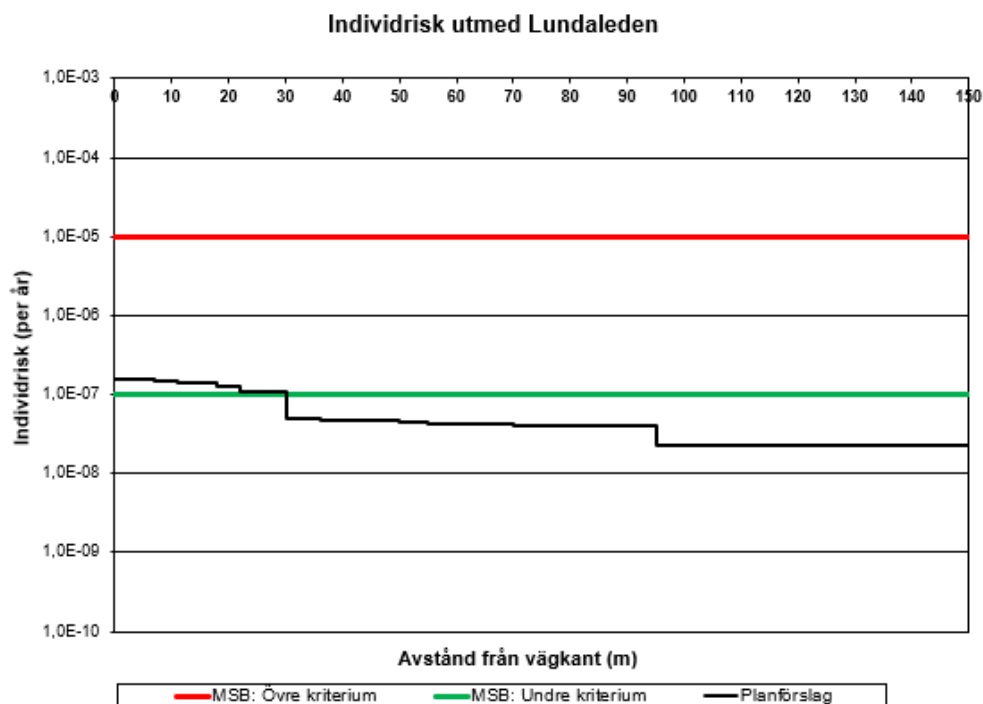
3. För vissa olycksscenarier förknippade med gaser (både brännbara och giftiga) blir skadeområdet inte cirkulärt. Detta innebär i sin tur att det inte är givet att en person som befinner sig inom det kritiska området omkommer. För dessa scenarier reduceras frekvensen ytterligare med avseende på gasplymens spridningsvinkel.

### Resultat

Nedan redovisas den beräknade risknivån inom områden utmed Lugna gatan respektive Lundaleden där dessa vägar är klassade som sekundära leder för farligt gods genom Västerås. Individrisken presenteras för oskyddade personer utomhus.



Figur 8 Individrisk utomhus utmed Lugna gatan

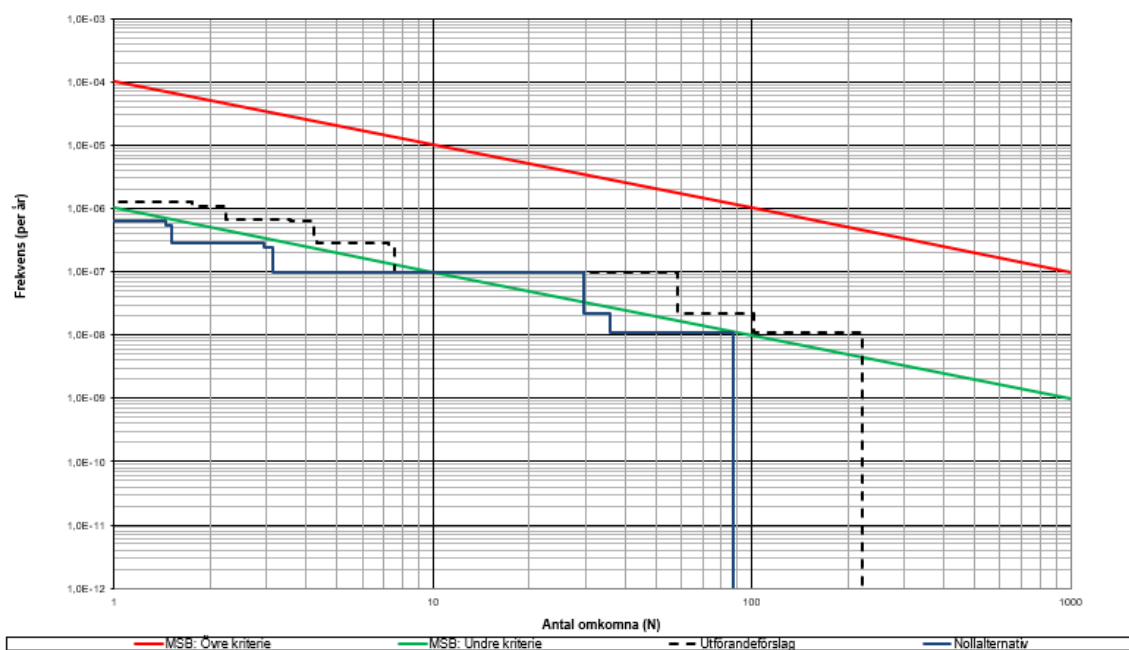


Figur 9 Individrisk utomhus utmed Lundaleden

### 7.3.2 Samhällsrisk

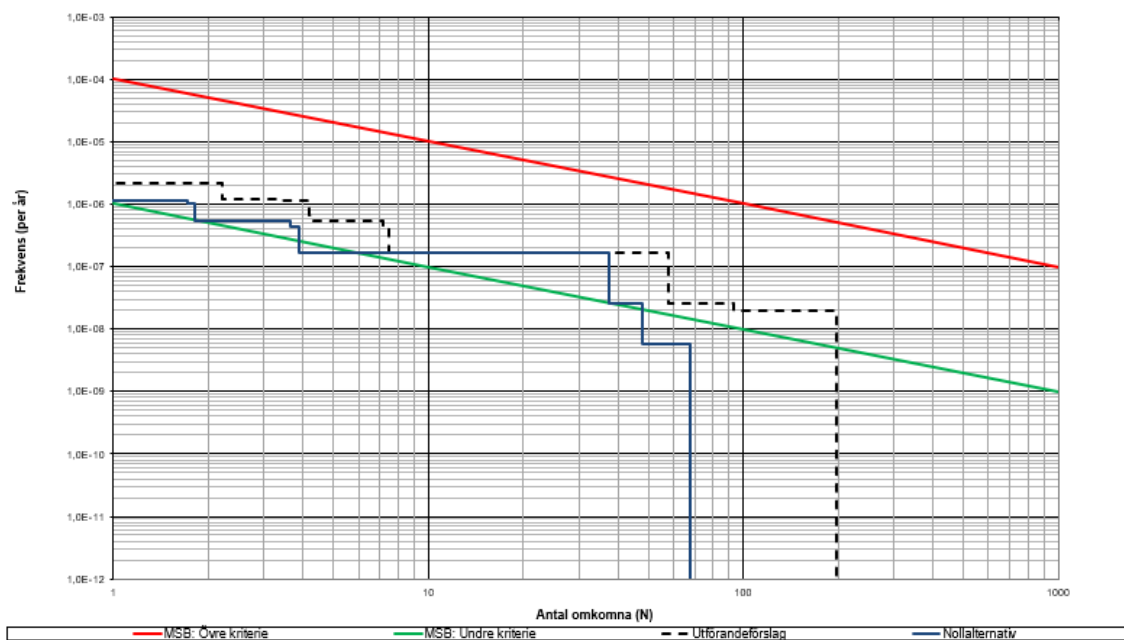
I figur 10 och 11 redovisas den beräknade samhällsrisk för Lugna gatan respektive Lundaleden där dessa vägar är klassade som sekundära leder för farligt gods. I beräkningarna har det antagits att bebyggelse kan förekomma cirka 10 meter från väg. Detta för att se hur känsliga risknivåerna är utifrån avstånd till bebyggelse. Övriga förutsättningar för beräkning av samhällsrisk redovisas i Bilaga B.

Samhällsrisk utmed Lugna gatan



Figur 10 F/N-kurva som redovisar samhällsrisken utmed Lugna gatan

Samhällsrisk utmed Lundaleden



Figur 11 F/N-kurva som redovisar samhällsrisken utmed Lundaleden.

#### 7.4 Värdering av risk

Med avseende på **individerisk** kommer individrisken att ligga på en acceptabel nivå efter cirka 20 meter. Inom 20 meter från vägarna kommer individrisken att vara strax ovan en accepterad nivå. Åtgärder kring stadigvarande vistelse utomhus bedöms behöva tillämpas så att personer inte påverkas av en förhöjd risknivå inom det område där riksnivån inte är acceptabel.

Med avseende på **samhällsrisk** ligger risknivån inom ALARP-zonen. Det innebär att åtgärder ska vidtas för att sänka risknivån. Samhällsrisknivån är däremot inte i någon del oacceptabel.

Samhällsrisken utmed Lugna gatan och Lundaleden är nästan identiska. Detta bedöms bero på att vid en förtätning av området kommer personantalet att öka markant utmed både Lugna gatan och Lundaleden som inom Finnsletten får liknande persontätheter. Dessutom har det antagits att Lugna gatan och Lundaleden har liknande förutsättningar avseende farligt godstransporter. I beräkningarna har det antagits att alla transporter kan gå på Lugna gatan respektive Lundaleden då lastbilarnas rundor inte är permanenta och vilken väg de tar kan variera beroende på varifrån de kommer och vart de ska.

#### 7.5 Hantering av osäkerheter

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.

Den största osäkerheten bedöms bestå i antalet och vilka transporter med farligt gods förbi området och därför utförs en känslighetsanalys avseende detta (se nedan). Känslighetsanalysen består i att studera individrisknivån utifrån nationell statistik gällande fördelningar av transporter av farligt gods på järnväg samt att antalet transporter med farligt gods fördubblas. För samhällsrisken utgörs känslighetsanalysen av att antalet transporter fördubblas.

Utöver transportmängd bedöms även följande beräkningar, antaganden och förutsättningar vara belagda med osäkerheter:

- Frekvensberäkningarna för olyckor har utförts med schablonmetoder.
- Uppskattat personantal inom planområdet och angränsande framtida exploateringar

Genom att hela tiden göra konservativa antagen bedöms dock dessa osäkerheter hanteras.

Känslighetsanalysen avseende transportmängd redovisas översiktligt i nedanstående kapitel och mer utförligt i bilaga A och B.

##### 7.5.1 Känslighetsanalys

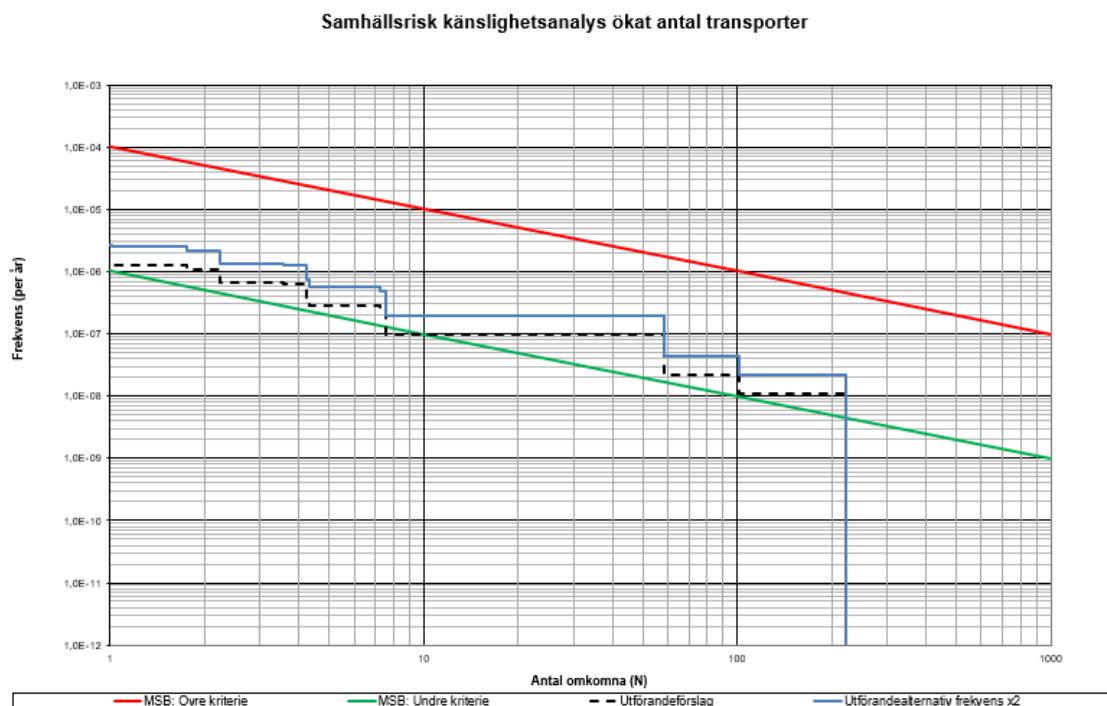
En av de största osäkerheterna i riskanalysen bedöms ligga i den antagna mängden farligt gods. Denna osäkerhet har föranlett en känslighetsanalys som beaktar scenariot att den prognosticerade trafiken av farligt gods fördubblas jämfört med vad som studerats i analysen. Ytterligare analys av förändrade typer av transporter ses därför inte som nödvändig.

Även personantalet inom Finnsletten är relativt osäkert. Det pågår arbete med ett flertal detaljplaner i området vilket påverkar personantalet. Personantalet som varit utgångspunkt i beräkningarna har analyserats och fortsatt planering utgår från dessa. Eftersom det enbart är ett förslag i nuläget har känslighetsanalysen även undersökt förändrat personantal för att se hur risknivån kan påverkas.



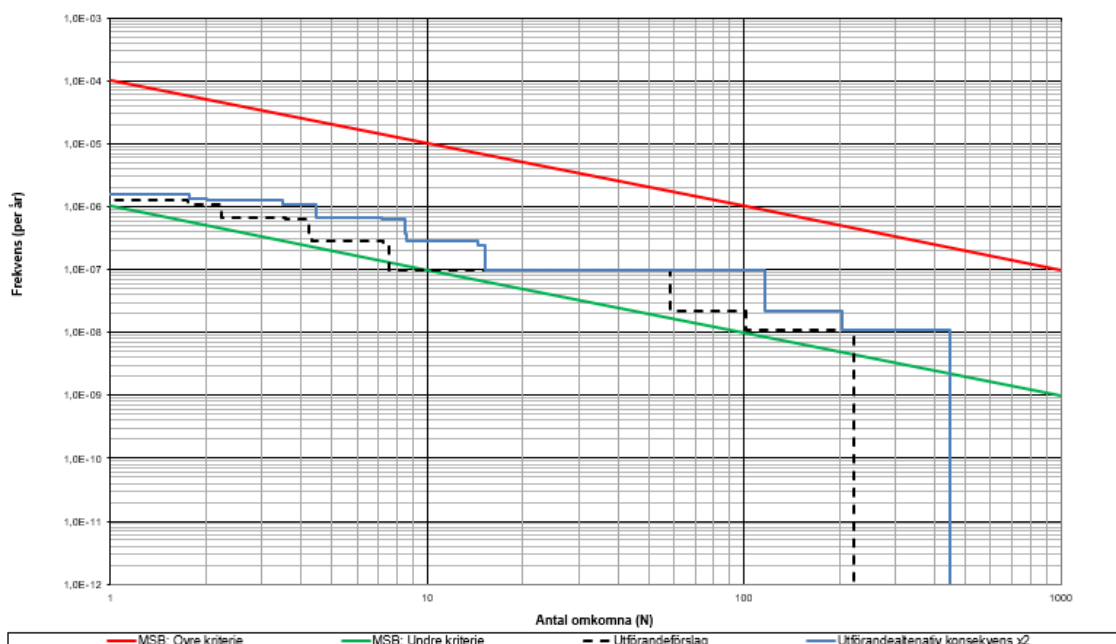
Känslighetsanalysen omfattar frekvensberäkningar (bilaga A) samt konsekvensberäkningar (bilaga B). Känslighetsanalysen har utgått från beräkning av samhällsrisk på motsvarande sätt som den fördjupade riskanalysen. Känslighetsanalysen har utförts för Lugna gatan då beräkningarna för Lunga gatan och Lundaleden är liknande. Dessutom har det antagits ett högre personantal utmed Lugna gatan.

I figur 12 och 13 redovisas resultatet av känslighetsanalysen.



Figur 12 Känslighetsanalys samhällsrisk ökade frekvenser. Andel farligt gods i Finnsletten ökar.

## Samhällsrisk känslighetsanalys ökade konsekvenser



Figur 13 Känslighetsanalys ökade konsekvenser. Personantalet i Finnsletten ökar.

Resultatet av känslighetsanalysen visar att risknivån blir högre med ökade frekvenser och konsekvenser. Känslighetsanalysen visar att det finns en robusthet i resultatet även om trafiksituationen skulle förändras till det sämre ur ett riskperspektiv. Känslighetsanalysen visar att det är viktigt att vidta säkerhetshöjande åtgärder för att minska risknivån till en mer acceptabel nivå. Känslighetsanalysen visar även att risknivån inte blir oacceptabel vid höjda frekvenser och konsekvenser.

## 8. Säkerhetshöjande åtgärder

### 8.1 Allmänt

Vid lokalisering i ett utsatt område bör man alltid sträva efter att lokalisera bebyggelsen på ett tillräckligt stort avstånd från eventuella störningskällor. Länsstyrelsens rekommenderade skyddsavstånd bör användas som riktvärden för placering av verksamheter.

I centrala områden där det är ont om mark kan detta dock vara svårt att upprätthålla de rekommenderade skyddsavstånden.

Vid bebyggelse som inte uppfyller Länsstyrelsens rekommenderade skyddsavstånd kommer kompletterande byggnadstekniska åtgärder troligtvis att bli aktuella. Eventuella avsteg innebär generellt krav på mycket omfattande byggnadstekniska åtgärder.

### 8.2 Planering och placering av ny bebyggelse samt markanvändning

I beräkningarna har det utgått från att bebyggelse får förekomma relativt nära, runt 10 meter från väg. Eftersom det är sekundära transportleder för farligt gods bör skyddsavståndet till närliggande bebyggelse vara minst 20 meter detta med avseende på individrisken där risken är förhöjd inom 20 meter. Utmed Lugna gatan och Lundaleden bedöms det därmed rimligt att ställa krav på 20 meters skyddsavstånd. Skyddsavstånden bör hållas mellan väg och bebyggelse där det kan förekomma personer i stadigvarande vistelse. Med bebyggelse avses exempelvis kontor, handel, skola, förskola, bostäder ect.

Eftersom individrisken närmast vägarna ligger precis över den accepterade kriteriegränsen rekommenderas det att 20 meter från respektive väg utformas så att stadigvarande vistelse ej uppmuntras. Detta för att minska påverkan på personer utomhus.

Utmed Lundaleden är risken fortsatt aningen förhöjd mellan 20-30 meter men precis på gränsen till acceptabel. Med avseende på att individrisken ligger på gränsen, att transportererna är mycket konservativt antaget samt att inverkan på markanvändningen påverkas i högre grad bedöms det inte rimligt att sätta en gräns på stadigvarande vistelse på 30 från Lundaleden. Dessutom ska ytor utmed denna väg främst utgöra kontor, industri och bostäder där personantalet utomhus är lågt.

Andra byggnader som exempelvis teknikbyggnader eller mindre förråd där personer inte förväntas vistas kan på ett avstånd på 10 meter. På 10 meter ligger individrisken utmed Lugna gatan på den accepterade nivån och utmed Lundaleden strax över den accepterade nivån. 10 meter från väg är sannolikheten att en person påverkas liten med avseende på individrisk. Inom teknikbyggnader eller mindre förråd förväntas personer inte vistas vilket enbart bidrar till en marginell ökad samhällrisk. Bebyggelse med teknikhus och förråd verkar dessutom som ett skydd för bakomliggande bebyggelse, vilket innebär att risknivån för personer som vistas bakom teknikhusen eller förråden minskar. Avsteget med bebyggelse från 10 meter kan enbart göras för byggnader där det inte finns stadigvarande vistelse. För dessa byggnader ska även byggnadstekniska åtgärder tillämpas som försvårar spridning av brand, se avsnitt 8.3.4.

Byggnader som exempelvis teknikbyggnader eller mindre förråd där personer inte förväntas vistas stadigvarande bedöms kunna byggas på ett avstånd på 10 meter från vägen. Detta eftersom sannolikheten för att personer kommer befinna sig i och kunna skadas inom byggnaderna bedöms som mycket låg. Byggnaderna kan dessutom verka som ett skydd för den bebyggelsen som ligger bakom. Risknivån kan därmed minska för personer som vistas bakom dessa byggnader. Detta avsteg kan enbart göras för byggnader där det inte finns stadigvarande vistelse. För dessa byggnader ska även byggnadstekniska åtgärder tillämpas som försvårar spridning av brand, se avsnitt 7.3.3.

### 8.3 Byggnadstekniska åtgärder

På avstånd som överstiger 20 meter rekommenderas det att byggnadstekniska åtgärder tillämpas.

Omfattningen av de rekommenderade åtgärderna är beroende av hur mycket skyddsavstånden underskrids samt vilka olycksrisker som behöver beaktas. Syftet med åtgärderna är att reducera det "nettotillskott" av oönskade händelser som avsteget medför i förhållande till om riktlinjerna skulle följas. Val av byggnadstekniska åtgärder utgår från hur stort riskbidraget är från respektive olycksrisk förknippad med transporter av farligt gods. Baserat på avståndet mellan riskkälla och planområde i förhållande till potentiella skadeområden vid olycka med farligt gods bedöms det vara olycka med följande ADR-klasser som kan medföra konsekvenser inom aktuellt område:

- Klass 2.1. Brännbara gaser
- Klass 2.3. Giftiga gaser
- Klass 3 Brännbara vätskor (med avseende till kort avstånd till Lugna gatan)
- Klass 5 Oxiderande ämnen
- Klass 8 Frätande ämnen

Syftet med de byggnadstekniska åtgärder som föreslås nedan är därmed att reducera konsekvenserna av olycka med klasserna ovan.

#### 8.3.1 Utrymning

Utrymningsstrategin för bebyggelse i anslutning till en väg för trafik med farligt gods behöver beakta möjliga externa olyckor förknippade med trafiken på gatan. Detta innebär att utrymningsvägar behöver dimensioneras och utformas så att utrymning kan ske tillfredställande även vid en olycka på intilliggande vägar.

Ovanstående innebär att ny bebyggelse inom planområdet inom 40 meter från väg avsedd för trafik med farligt gods (mätt från väggkant) ska utformas med åtminstone en utrymningsväg som mynnar bort från gatan.

Det rekommenderas att denna utrymningsväg utgörs av "normal" entré för att på så sätt ta hänsyn till personers benägenhet att utrymma samma väg som de kom in. Om entréer skulle planeras mot riskkällan så är det viktigt att utrymningsvägarna bort från riskkällan är lätta att identifiera och nyttja.

Denna åtgärd gör det lättare för personer att utrymma och sätta sig i säkerhet vid en olycka på Lugna gatan respektive Lundaleden.

#### 8.3.2 Skydd mot gaser

För att reducera risken för spridning av giftiga och brännbara gaser in i byggnad rekommenderas att följande åtgärder vidtas vid ny bebyggelse inom 40 meter från Lugna gatan och Lundaleden.

Friskluftsintag ska placeras mot trygg sida, d.v.s. bort från riskkälla alternativt på byggnadernas tak.

Detta innebär att gaserna får svårare att ta sig in i byggnaden. Dessutom är friskluftsintaget längre bort från väg vilket innebär att gaserna blandas ut och koncentrationen brännbar och giftig gas minskar.

### 8.3.3 Skydd mot explosion

För explosioner där konsekvenserna kan bli stora på stora avstånd kan effekten mildras genom att byggnaderna konstrueras med hänsyn till höga tryck. Exempelvis kan man dimensionera stommen för en ökad horisontallast samt bygga en rasdämpande stomme. Detta ställer krav på seghet/deformationsförmåga i stommen samt att stommen klarar bortfall av delar av bärningen.

Att dimensionera byggnaders stommar innebär bland annat begränsning i byggmetod och materialval för ny bebyggelse samt är osäkert om det ens går att lösa i befintliga byggnader. Att enbart dimensionera stommen med hänsyn till explosion innebär också en begränsad påverkan på konsekvenserna vid en explosion eftersom åtgärden tillåter att icke bärande väggar och fasadelement får gå sönder. Vid en explosion är det troligt att dessa kommer att skada människor som är inuti byggnaderna och i anslutning till dessa utomhus. Antalet transporter som vid olycka har potential till stora explosioner förväntas vara lågt. Sannolikheten för en större massexplosion bedöms därför vara extremt låg.

Ovanstående åtgärdsförslag innebär stor begränsning i byggmetod och materialval samt innebär stora kostnader. Med hänsyn till den mycket låga påverkan på risknivån bedöms det inte vara rimligt att vidta byggnadstekniska åtgärder för explosioner vid olycka med klass 5 inom aktuellt område.

### 8.3.4 Skydd mot brand

Utifrån riskanalysen är det få personer som påverkas av en brand med brännbar vätska. Däremot så kan personer påverkas av explosioner med efterföljande brand.

För att minska sannolikheten att en brand på intilliggande väg (olycka med brännbar gas och brandfarlig vätska) sprider sig in i kringliggande byggnader innan människor i byggnaden har hunnit utrymma kan fasader som vetter mot riskkällan utföras i material som begränsar risken för brandspridning in i byggnaden under den tid det tar att utrymma. Som ett riktvärde bör brandspridning begränsas i åtminstone 30 minuter. Exempelvis kan väggar utföras i obrännbart material eller med konstruktioner som uppfyller brandteknisk avskiljning avseende täthet och isolering. Krav på att förhindra brandspridning gäller även fönster och glaspazier. Exempelvis kan fönster utföras så att de är intakta och sitter kvar under hela brandförloppet genom att använda brandklassade, härdade eller laminerade glas.

Eftersom avståndet till bebyggelse från väg ska ha ett skyddsavstånd på minst 20 meter finns det ett visst skydd mot brand. Det bedöms däremot rimligt att ställa krav på att fasad som vetter direkt mot Lugna gatan och Lundaleden utan framförliggande bebyggelse ska utföras tät eller med fönster i härdat glas<sup>1</sup> samt i obrännbart material. Fasaden ska utföras så att den uppfyller motsvarande brandteknisk avskiljning i lägst klass EI 30. För känsligare verksamheter som exempelvis vård, skola och förskola bör fasaden klara EI 60. Detta eftersom personerna har svårare att utrymma själva och kan behöva hjälp och därmed behöver längre tid för utrymning.

---

<sup>1</sup> Det rekommenderas att fasad som vetter mot Lugna gatan utförs utan fönster eller glaspazier. Om denna rekommendation ej går att uppfylla ska fönster utföras i lägst härdat och/eller laminerat glas som klarar uppvärmning till 300°C under ca 30 minuter.

Fönster i härdat och/eller laminerat glas som klarar uppvärmning till 300°C under ca 30 minuter reducerar den infallande värmestrålningen med ca 30-50 %. Med hänsyn till avståndet mellan väg och planerad bebyggelse

#### 8.4 Säkerhetshöjande åtgärder – sammanställning

För att hantera identifierade risker och sänka risknivån i området rekommenderas att nedanstående åtgärder vidtas vid exploatering utmed Lugna gatan och Lundaleden. I samband med planarbetet för respektive detaljplan bör en genomgång av denna analys göras och tolkas för den aktuella detaljplanen. En bedömning bör även göras om förutsättningarna är relevanta och likvärdiga med de förutsättningar som har studerats i denna analys.

- Bostäder, kontor, skolor och kommersiella lokaler bör inte placeras närmare Lugna gatan eller Lundaleden än 20 meter från väggkant.
- Ytor 20 meter från väg ska utformas för ej stadigvarande vistelse.
- Teknikbyggnader och förråd där det inte förekommer stadigvarande vistelse bedöms kunna placeras 10 meter från väggkant.
- Bebyggelse inom 40 meter ska utföras på följande sätt:
  - utrymningsvägar placerade och utformade så att utrymning kan ske till säker plats vid olycka på Lugna gatan respektive Lundaleden
  - friskluftsintag placerade mot trygg sida, antingen bort från Lugna gatan och Lundaleden eller på tak.
  - För bostäder, kontor, industrier, handel ska fasader mot Lugna gatan och Lundaleden ska utföras i EI 30. Glaspartier utföras så att de klarar en temperatur på 300°C under ca 30 minuter.
  - För känsligare verksamheter som vård, skola och förskola ska fasader mot Lugna gatan och Lundaleden utföras i EI 60, fönster utförs i EW 60.

Ovanstående åtgärder omfattar exponerad bebyggelse. Byggnader eller fasader som skyddas av framförvarande bebyggelse omfattas inte av redovisade åtgärder.

##### 8.4.1 Åtgärdernas riskreducerande effekt

De åtgärder som redovisas ovan bedöms ha följande effekt inom planområdet:

- Reducering av risknivån genom att placera byggnader för stadigvarande minst 20 meter från Lugna gatan och Lundaleden
- Reducering av konsekvenserna inomhus till följd av eventuella gasutsläpp genom skyddsavstånd i kombination med ventilationstekniska åtgärder.
- Reducering av konsekvenserna inomhus till följd av en större utvändig brand genom skyddsavstånd och brandskyddstekniska åtgärder.
- Ökad möjlighet för personer att utrymma byggnader innan kritiska förhållanden uppstår inomhus till följd av en olycka genom att tillgodose utrymningsmöjligheter bort från vägen.

Med hänsyn till den beräknade risknivån inom planområdet samt planerad verksamhet och bebyggelse bedöms de föreslagna åtgärderna ha en tillräcklig riskreducerande effekt.

---

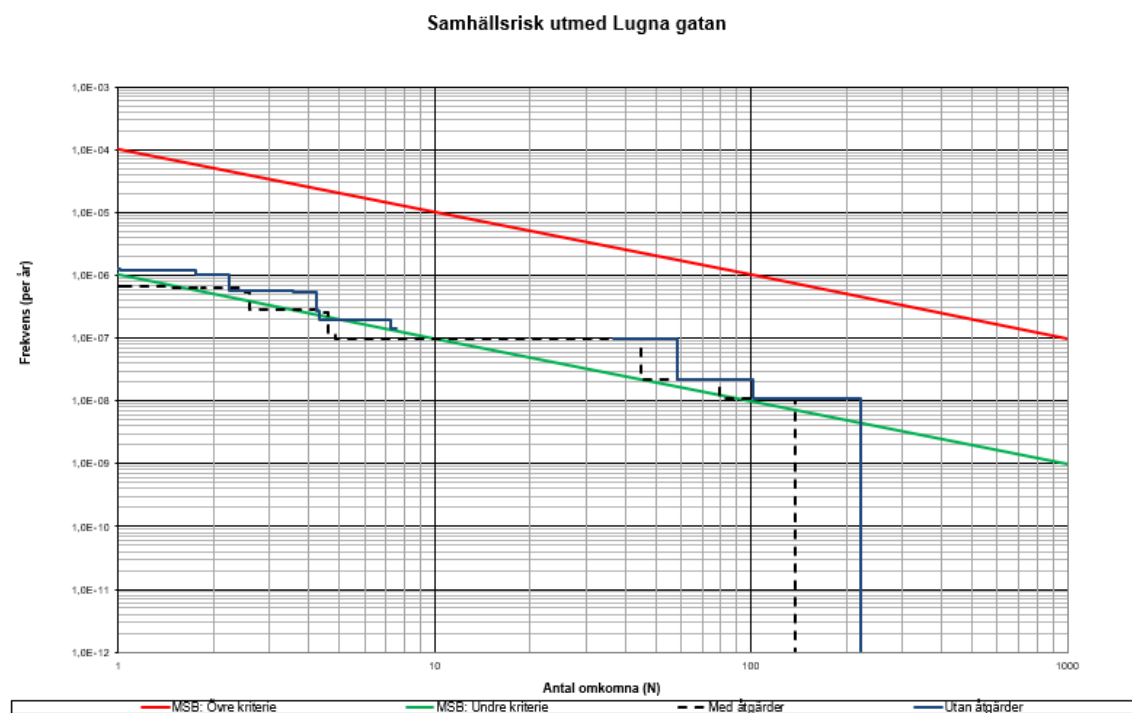
bedöms utformningen innebära att den infallande strålningen in i byggnaden reduceras till en nivå som ej är kritisk för antändning av bl.a. lättantändligt material.



I figur 14 och figur 15 redovisas en uppskattning av föreslagna åtgärders riskreducerande effekt. Som underlag till beräkningarna har följande antaganden gjorts avseende den riskreducerande effekten:

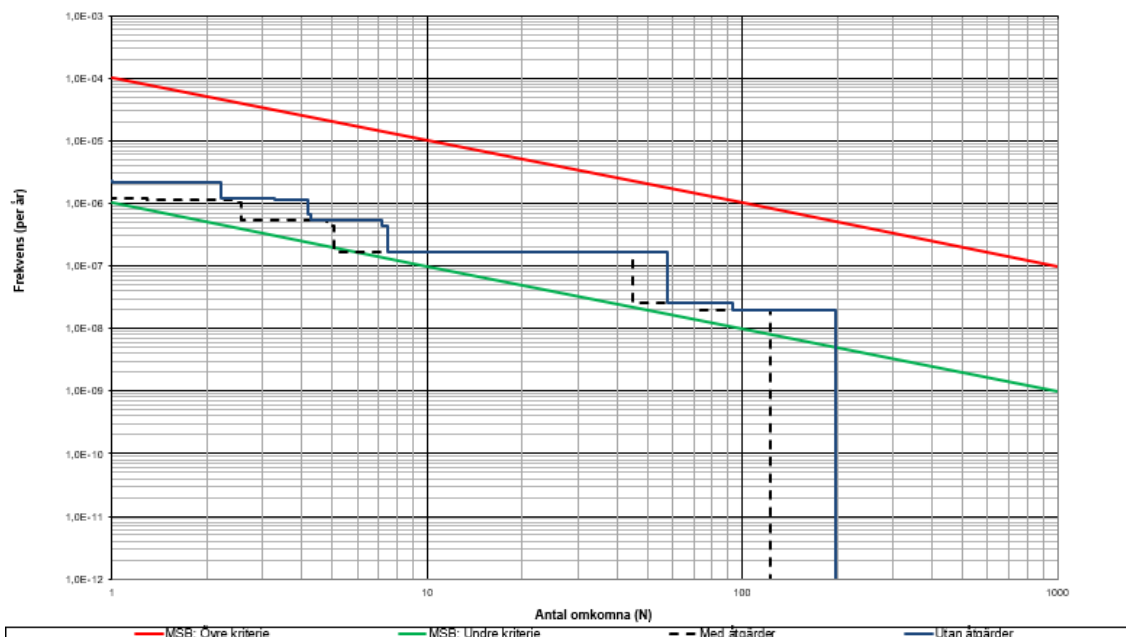
- Minskad andel omkomna **utomhus** till följd av
  - placering av utrymningsvägar – 5 %
- Minskad andel omkomna **inomhus** till följd av
  - placering av utrymningsvägar mot trygg sida – 5 %
  - ventilationstekniska åtgärder – 10 %
  - fasader och fönster utförda med hänsyn till brandpåverkan – 10 %
  - Skyddsavstånd på 20 meter till väg.

Notera att effekten av brandskyddande åtgärder inte är 100 %. Det innebär att höjd tas för att ett eventuellt övertryck från en gasmolnexplosion ändå kan skada fönster så att skyddet mot värmestrålning försvinner eller försämras.



Figur 14 Samhällsrisk med föreslagna åtgärder utmed Lugna gatan.

## Samhällsrisk utmed Lundaleden



Figur 15 Samhällsrisk med föreslagna åtgärder utmed Lundaleden.

Föreslagna åtgärder innebär en tydlig sänkning av samhällsrisken utmed både Lugna gatan och Lundaleden. Med de riskreducerande åtgärderna hamnar samhällsrisken utmed vägarna dock fortsatt över den nedre kriteriegränsen. Eftersom samhällsrisken hamnar i den nedre delen av ALARP nära den accepterade gränsen bedöms det inte rimligt med ytterligare riskreducerande åtgärder med avseende på påverkan på utvecklingsmöjligheterna inom Finnsletten.

## 8.5 Sammanställning av åtgärder

Vid ny bebyggelse inom det aktuella planområdet rekommenderas att följande restriktioner och byggnadstekniska åtgärder vidtas:

- Ny bebyggelse bör planeras minst 20 meter från Lugna gatan och Lundaleden.
- Obebyggda ytor inom 20 meter från Lugna gatan och Lundaleden bör utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.

Det rekommenderas att ny bebyggelse som vetter mot Lugna gatan och Lundaleden inom 40 meter utförs med följande byggnadstekniska åtgärder:

- Utrymningsvägar placeras så att utrymning kan ske till säker plats vid olycka på vägarna.
- Friskluftsintag placeras mot trygg sida, d.v.s. bort från riskkällan alternativt på byggnadernas tak.
- Fasad som vetter direkt mot Lugna gatan och Lundaleden utan framföriggande bebyggelse ska utföras tät och i obrännbart material. Fasaden ska utföras så att den uppfyller motsvarande brandteknisk avskiljning i lägst klass EI 30.
- För känsliga verksamheter som vård, skola och förskola ska fasad som vetter direkt mot Lugna gatan eller Lundaleden utföras så att den uppfyller motsvarande brandteknisk avskiljning i lägst klass EI 60. Fönster kan utföras i EW 60.

På avstånd > 40 meter från Lugna gatan och Lundaleden ges inga rekommendationer på byggnadstekniska åtgärder.

Ovanstående åtgärder utgör endast förslag och det är upp till kommunen/projektet att ta beslut om åtgärder.

Denna rapport har enbart granskat de delar av Lugna gatan och Lundaleden som utgör sekundära transportleder för farligt gods. Flera åtgärder kan komma att behöva tillämpas med avseende på närhet till industrier. Detta ska hanteras i respektive detaljplan.

## 9. Slutsats

Finnslätten är under utveckling och planeras att förtätas med fler kontor, skolor, bostäder och handel. Dessutom finns det en del tunga industrier i området som kan bidra till transporter med farligt gods. Inom Finnslätten går både Lugna gatan och Lundaleden som är rekommenderade transportleder för farligt gods.

Genomförd analys är tänkt att utgöra underlag för den fortsatta planeringen av dessa nya exploateringar. Fokus i analysen har rört samhällsriskerna eftersom pågående planarbeten innebär en markant förtätning av bebyggelsen.

Eftersom det förekommer förändringar även inom industrin inom Finnslätten finns det osäkerheter kring antalet transporter med farligt gods på studerade vägar. Aktuella transporter har utgått från dagens nivåer utifrån information från verksamheterna men även tidigare information kring nivåer på transporter.

Enligt genomförda beräkningar ligger risknivån utmed aktuella vägsträckor till stor del inom det accepterade området men vissa risker medför att risknivån hamnar inom ALARP där risker varken ses som acceptabla eller oacceptabla. Det innebär att risknivån bör sänkas.

I analysen har risknivån beräknats för nollalternativet och utvecklingsförslaget. Nollalternativet omfattar de verksamheter och den exploateringsgrad som nu gällande detaljplaner innebär. Utbyggnadsalternativet omfattar samtlig ny bebyggelse som planeras inom studerat område.

Riskenivån för utbyggnadsförslaget är högre än för nollalternativet. Ett förslag på åtgärder redovisas som innebär att risknivån sänks. Även med åtgärder ligger risknivån något högre än för nollalternativet. Bedömningen är dock att risknivån i området kan accepteras om föreslagna åtgärder vidtas.

Genomförd utredning av samhällsriskerna kan ligga som underlag till fortsatta detaljplanarbeten.

Det finns olika förslag på hur Lugna gatan ska utvecklas. Eftersom det inte är säkert till vilken grad denna kan komma att utvecklas utgår denna analys från att alla transporter i framtiden även kan förekomma på Lugna gatan. I de fall vägen klassas ner kan föreslagna åtgärder utgå.

## 10. Bilagor

**BILAGA A – Frekvensberäkningar**

**BILAGA B – Konsekvensberäkningar**

## 11. Referenser

---

- /1/ Västerås Översiktsplan 2026 – med utblick mot 2050, Västerås stad – Stadsbyggnadskontoret, antagen av kommunfullmäktige 2017-12-07
- /2/ Farligt gods på väg – Risker och skyddsåtgärder för ADR-transporter i Västerås tätort, Mälardalens Brand- och Räddningsförbund, senast reviderad 2009-11-26
- /3/ Riktlinjer för riskutredningar avseende olycksrisker (Dnr 2004/144-MBR-5), Mälardalens Brand- och Räddningsförbund, senast reviderad 2004-08-02
- /4/ Värdering av risk, Statens räddningsverk, Det Norske Veritas, 1997
- /5/ Miljökonsekvensbeskrivning, Northvolt Labs, Wescon miljökonsult 2017-12-04
- /6/ Planprogram för stadsutveckling Finnslätten, Västerås stad daterad 2021 02 09
- /7/ Boverket (2021). Farligt gods. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/godstransporter-i-fysisk-planering/godstransporter-i-planeringsprocessen/x/farligt-gods/> Hämtad 2022-10-18.
- /8/ Farligt gods på väg – Risker och skyddsåtgärder för ADR-transporter i Västerås tätort, Mälardalens Brand- och Räddningsförbund, senast reviderad 2009-11-26
- /9/ Riskutredning av farligt godsleder i Västerås tätort, Grontmij AB, senast reviderad 2009-11-05
- /10/ Övergripande Trafikutredning Finnslätten, WSP, 2022-05-03
- /11/ ADR-S 2021 – Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng, MSBFS 2020:9, 2021
- /12/ Riskobjektsinventering och transportanalys av farligt godsflöden – Inventering av anläggningsrisker i Västerås tätort och kartläggning av farligt godstransporter till/från identifierade objekt, Mälardalens Brand- och Räddningsförbund, 2009-10-08
- /13/ Mejlkontakt med Ebba Rundbom, Northvolt. 2023-02-27.
- /14/ Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande detaljplan för del av Västerås 3:69 m.fl., Finnslätten. Sweco, Antagandehandling 2018.
- /15/ Uppgifter från Kjell Myckelberg, AGA, 2010-07-07
- /16/ Farligt gods – Riskbedömning vid transport, Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg, Räddningsverket 1996
- /17/ Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps informationsbank, RIB Xm, 2009
- /18/ Värdering av risk, Statens räddningsverk, Det Norske Veritas, 1997