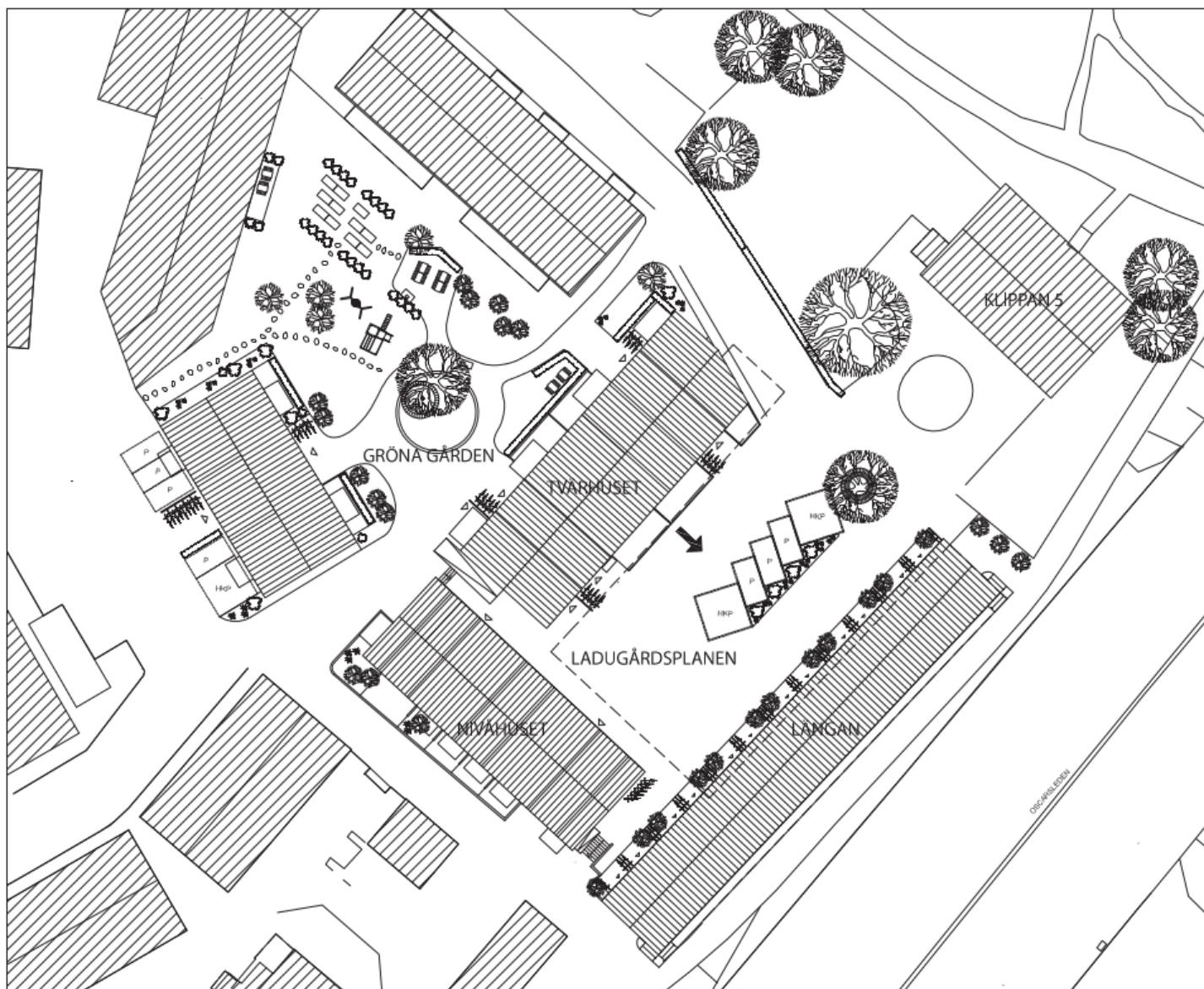


N300 Stadsbyggnadsförvaltningen

# Komplettering riskutredning detaljplan för bostäder mm i Klippan

Uppdragsnr.: 108 86 35 Revision: 2 Datum: 2024-01-24



**Uppdragsgivare:** N300 Stadsbyggnadsförvaltningen  
**Uppdragsgivarens kontaktperson:** Agneta Runevad  
**Konsult:** Norconsult Sverige AB, Theres Svenssons gata 11, 417 55 Göteborg  
**Uppdragsledare:** Johan Hultman  
**Handläggare:** Kajsa Jakobsson

Revision	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt
1	2024-01-22	Granskningshandling Extern	Kajsa Jakobsson	Johan Hultman	
2	2024-01-24	Sluthandling	Kajsa Jakobsson	Johan Hultman	Johan Hultman

Detta dokument är framtaget av Norconsult som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

## ► Sammanfattning

Stadsbyggnadskontoret i Göteborgs stad arbetar med en detaljplan för bostäder med mera i Klippan inom stadsdelen Majorna (Majorna 720:419). Området ligger nordväst om Oscarsleden som är rekommenderad primär transportled för farligt gods. För att bedöma riskbilden för det planerade området genomförs en kvantitativ riskutredning som behandlar riskerna och konsekvenserna med transporter av farligt gods på Oscarsleden. Risknivåerna beräknas för individ- och samhällsrisk och jämförs med kriterier för acceptabla och tolerabla risknivåer framtagna för Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps räkning.

Generellt kräver länsstyrelsen att riskbilden ska utredas om bebyggelse planeras inom 150 meter från en transportled för farligt gods (Lst, 2006). I detta fall är avståndet ca 5,5 meter vilket medför att riskbilden behöver utredas för att bedöma lämpligheten för förändrad markanvändning.

Syftet med riskutredning är att verka som ett beslutsunderlag för att inom planprocessen kunna förhålla sig till olycksrisker kopplade till transporter av farligt gods samt riskfyllda verksamheter. Detta ska genomföras ett tidigt skede och på ett betryggande sätt enligt Plan- och bygglagen (2010:900).

Målet med riskutredningen är att bedöma den förändrade markanvändningens lämplighet samt bedöma behovet av riskreducerande åtgärder i samband med den nya bebyggelsen. Riskutredningen ska även verka som stöd inom vidare arbete inom planprocessen.

Den kvantitativa riskanalysen visar att risknivåerna för Oscarsleden är inom ALARP-området för samhällsrisk. Individrisken är på acceptabla nivåer. Även vid en osäkerhetsanalys, där antal transporter av farligt gods ökades med 25% är risknivåerna inom ALARP-området för samhällsrisk. Detta innebär att alla rimliga skyddsåtgärder, sett ur kostnadsnyttoperspektiv och praktisk genomförbarhet, ska vidtas.

Förslag till skyddsåtgärder:

- Utrymning ska vara möjlig bort från Oscarsleden. Det får finnas utrymningsvägar mot Oscarsleden men det får inte vara enda möjliga vägen.
- Ventilation ska placeras vänd bort från Oscarsleden för all ny bebyggelse. I möjligaste mån vinkelrätt bort ifrån Oscarsleden och aldrig riktat direkt mot leden.
- Vägg- och takkonstruktion, inklusive fönster inom 30 meter som vetter mot Oscarsleden ska utföras i minst brandteknisk klass EI30.

Om dessa skyddsåtgärder genomförs så bedöms risknivåerna vara tolerabla för planområdet.

## ► Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>4</b>
1.1	Syfte och mål	4
1.2	Avgränsningar	4
<b>2</b>	<b>Genomförande, metod och kravbeskrivning</b>	<b>5</b>
2.1	Vad är risker?	5
2.2	Metodik vid riskhantering i den fysiska planeringen	6
2.3	Bedömningsgrunder för risker vid transport av farligt gods	7
2.3.1	Göteborg stad	7
2.3.2	Länsstyrelsen	7
2.3.3	Kvantitativa kriterier för individrisk	8
2.3.4	Kvalitativa kriterier för samhällsrisk	9
2.3.5	ALARP-området	9
<b>3</b>	<b>Områdesbeskrivning</b>	<b>11</b>
3.1	Områdesbeskrivning	11
3.2	Planerad markanvändning	12
3.3	Antal personer närvarande i planområdet	13
<b>4</b>	<b>Riskidentifiering</b>	<b>15</b>
4.1	Typer av farligt gods	15
4.2	Oscarsleden	15
4.3	Övriga riskkällor	17
4.4	Risker med transporter av farligt gods	17
4.4.1	Konsekvenser av en olycka med farligt gods	17
<b>5</b>	<b>Risکانالys och riskvärdering</b>	<b>19</b>
5.1	Individrisk	19
5.2	Samhällsrisk	20
5.3	Osäkerhetsanalys	20
5.3.1	Individrisk	21
5.3.2	Samhällsrisk	21
5.3.3	Osäkerhetsanalys – resultat	22
<b>6</b>	<b>Åtgärder och diskussion</b>	<b>23</b>
6.1	Åtgärder	23
6.2	Befintlig förutsättning	24
6.3	Alternativ utformning	25
<b>7</b>	<b>Slutsats</b>	<b>26</b>
<b>8</b>	<b>Referenser</b>	<b>27</b>

# 1 Inledning

Stadsbyggnadskontoret i Göteborgs stad arbetar med en detaljplan för bostäder med mera i Klippan inom stadsdelen Majorna (Majorna 720:419). Området ligger nordväst om Oscarsleden som är rekommenderad primär transportled för farligt gods.

För att bedöma riskbilden för det planerade området genomförs en kvantitativ riskutredning som behandlar riskerna och konsekvenserna med transporter av farligt gods på Oscarsleden. Risknivåerna beräknas för individ- och samhällsrisk och jämförs med kriterier för acceptabla och tolerabla risknivåer framtagna för Myndigheten för Samhällsskydd och beredskaps räkning.

Generellt kräver länsstyrelsen att riskbilden ska utredas om bebyggelse planeras inom 150 meter från en transportled för farligt gods (Lst, 2006). I detta fall är avståndet ca 5,5 meter vilket medför att riskbilden behöver utredas för att bedöma lämpligheten för förändrad markanvändning.

En tidigare riskutredning har genomförts (Norconsult AB, 2021) för Klippan. Sedan den skrevs har vissa ändringar i planområdet genomförts och översiktsplanen för Göteborgs stad har uppdaterats med avseende på transporter av farligt gods. Därför har denna kompletterande riskutredning genomförts för att uppdatera beräkningar och resultat utifrån de nya förutsättningarna. Riskanalysen har även anpassats och uppdaterats efter synpunkter från genomfört samråd.

## 1.1 Syfte och mål

Syftet med denna riskutredning är att verka som ett beslutsunderlag för att inom planprocessen kunna förhålla sig till olycksrisker kopplade till transporter av farligt gods samt riskfyllda verksamheter. Detta ska genomföras ett tidigt skede och på ett betryggande sätt enligt Plan- och bygglagen (2010:900).

Målet med riskutredningen är att bedöma den förändrade markanvändningens lämplighet samt bedöma behovet av riskreducerande åtgärder i samband med den nya bebyggelsen. Riskutredningen ska även verka som stöd för vidare arbete inom planprocessen.

## 1.2 Avgränsningar

En olyckshändelse kan få många olika konsekvenser: materiella skador, miljöskador, skadade personer och omkomna personer. Det är svårt att beräkna skador på miljön, hus och personer. I sådana fall måste man även medta hur svår skadan är. Det är enklare (rent utredningsmässigt) att räkna på antalet omkomna. Därför uttrycks konsekvensen av en olyckshändelse med farligt gods oftast endast som antalet omkomna. En bakomliggande tanke är att antalet skadade och övriga skador är proportionerligt till antalet omkomna. Även när kriterier för risknivåer vid transport av farligt gods bestäms diskuteras oftast hur många som omkommer. Därför kommer beräkningar i denna riskutredning avgränsas till antalet omkomna vid en olyckshändelse kopplat till transporter av farligt gods.

Riskutredningen kommer även avgränsas till att endast utreda tekniska olyckor kopplade till transporter av farligt gods, samt avgränsas geografiskt till transportlederna förbi den nya bebyggelsen.

## 2 Genomförande, metod och kravbeskrivning

Följande kapitel beskrivs hur riskbedömning i den fysiska planeringen genomförs och de teorier och krav som bedömningen utgår ifrån.

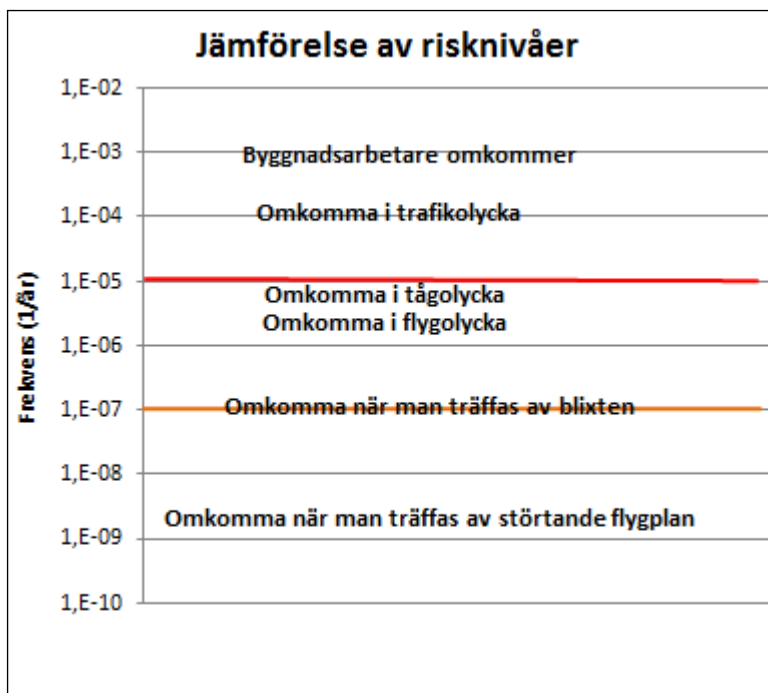
### 2.1 Vad är risker?

Risker beror på att händelser kan inträffa som har oönskade konsekvenser. Viktiga frågor är: "Hur ofta kan dessa händelser inträffa?" och "Vad är följderna om den händelsen inträffar?". Risk definieras därför oftast som sannolikheten för oönskade händelser multiplicerat med konsekvenserna av dessa händelser.

Sannolikheten brukar uttryckas som antal gånger en händelse förväntas inträffa under ett år. Detta kan bli ett väldigt litet tal för händelser som inte förväntas inträffa så ofta. En sannolikhet på 0,001 per år innebär att olyckan förväntas ske en gång på 1000 år. Sannolikheten för olyckor med farligt gods är oftast mycket lägre, exempelvis 0,000 001 per år eller en gång på 1 000 000 år (matematiskt kan detta uttryckas som  $1 \times 10^{-6}$  per år).

I denna riskutredning kommer konsekvenserna endast vara beräknat utifrån antalet personer som omkommer vid olyckor kopplade till transporter av farligt gods.

Risker finns överallt omkring oss. Några risker och deras sannolikheter anges i Figur 1.



Figur 1. Exempel på vilka risknivåer som finns i samhället. De röda och orangea strecken är kriterier för bedömning av risknivåer och förklaras i avsnitt 2.3.

Vid riskutredning för den fysiska planeringen skiljs det på individrisk och samhällsrisk. Individrisken är risken för en person att omkomma i en olycka när han/hon/hen befinner sig på en specifik plats i närheten av en så kallad riskkälla. Beräkningar av individrisken utgår från att personen befinner sig på denna plats under ett helt år. Risken uttrycks som risken att omkomma i en olycka under det året. Individrisken är ett mått på hur

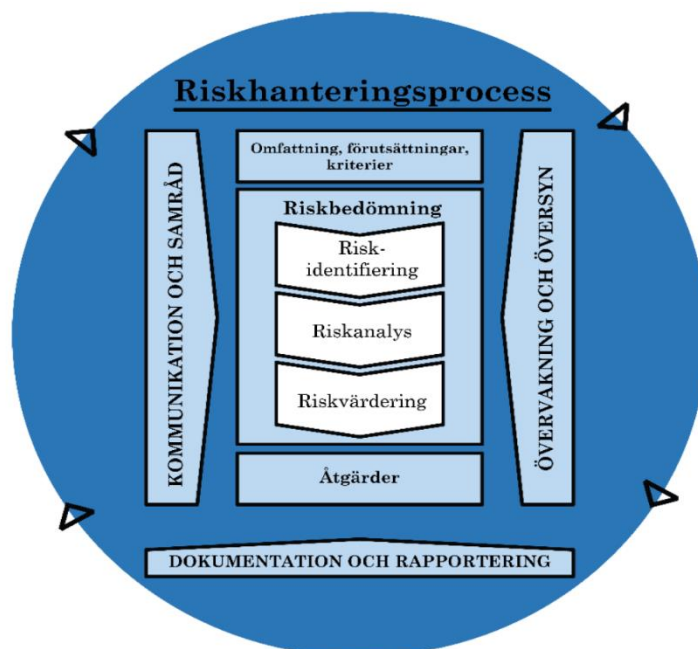
farligt det är på en viss plats och tar inte hänsyn till hur många människor som kommer att befinna sig på platsen. Individrisken är ett lämpligt mått vid riskbedömning för områden där det endast kommer att vistas ett fåtal människor.

Samhällsrisk är ett mått på hur stora olyckor en riskkälla kan orsaka. Detta beror dels på riskkällans risknivå, dels på hur många människor som brukar befinna sig i riskkällans omgivning. Detta mått är användbart om planeringen innebär att många människor kommer att befinna sig inom 150 m från en transportled för farligt gods. Samhällsrisk anges som sannolikheten för olyckor där minst ett visst antal personer omkommer.

## 2.2 Metodik vid riskhantering i den fysiska planeringen

Krav på hantering av risker i den fysiska planeringen finns i Plan- och bygglagen (2010:900) och miljöbalken (1998:808). Kraven innebär att människors hälsa och säkerhet ska beaktas så tidigt som möjligt i detaljplaneprocessen. Ofta startar detta arbete redan i programsamrådet för detaljplanen för att sedan bli mera detaljerat i plansamrådet. Riskfrågan bör då vara så pass utredd att den kan utgöra ett beslutsunderlag för att avgöra om risken anses tolerabel eller inte. Slutsatserna från riskbedömningen bör föras in i planhandlingarna. Om riskreducerande åtgärder krävs för att nå en tolerabel risknivå ska dessa om möjligt föras in som planbestämmelser på plankartan. Åtgärder som inte omfattas av detaljplanen bör befastas på annat sätt, till exempel genom avtal.

Riskutredningen för det planerade nya området i Majorna görs enligt de principer som presenteras i riskhanteringsprocessen enligt ISO 31 000 (SIS, 2018), se Figur 2. Riskhanteringsprocessen delas in i olika steg; riskidentifiering, riskanalys, riskvärdering och riskreducerande åtgärder.



Figur 2. Riskhanteringsprocessen anpassad utifrån ISO 31 000 (SIS, 2018).

Riskidentifieringen omfattar en utredning av riskkällor och skyddsvärden i planområdets omgivning. Riskkällor som beaktas i riskidentifieringen utgörs av både transportinfrastruktur och riskfyllda verksamheter. De skyddsvärden för denna riskutredning fokuserar på människors liv och hälsa.

Riskanalysen utgår ifrån nuläget och år 2040 som ett prognosår. För att värdera risker kopplat till transporter av farligt gods på väg och järnväg och dess påverkan på människa finns kan både individrisk och samhällsrisk användas som riskmått. Definitionen av dessa riskmått presenteras i avsnitt 2.3.

Förslag till riskreducerande åtgärder ges redan vid risknivåerna inom ALARP-området, kravet på verifiering av dessa åtgärder aktualiseras normalt inte om risknivåerna underskrider gränsen för det tolerabla.

## 2.3 Bedömningsgrunder för risker vid transport av farligt gods

I avsnitten nedan beskrivs de teorier som bedömningsgrunden utgår ifrån för risker vid transporter av farligt gods.

### 2.3.1 Göteborg stad

Sedan tidigare genomförd riskutredning har en ny vägledning för hantering av risker vid anläggningar och transportleder med farligt gods antagits för Göteborgs Stads översiktsplan (Göteborgs Stad, 2021). I den nya vägledningen rekommenderas att Göteborgs stad använder riskvärderingskriterier som tagits fram av DNV likt i Figur 1. Tidigare vägledning (Göteborgs stad, 1999) hade markanvändningsspecifika risknivåer, dessa är dock inte längre aktuella och därför skiljer sig diskussion kring resultat från tidigare genomförd riskutredning.

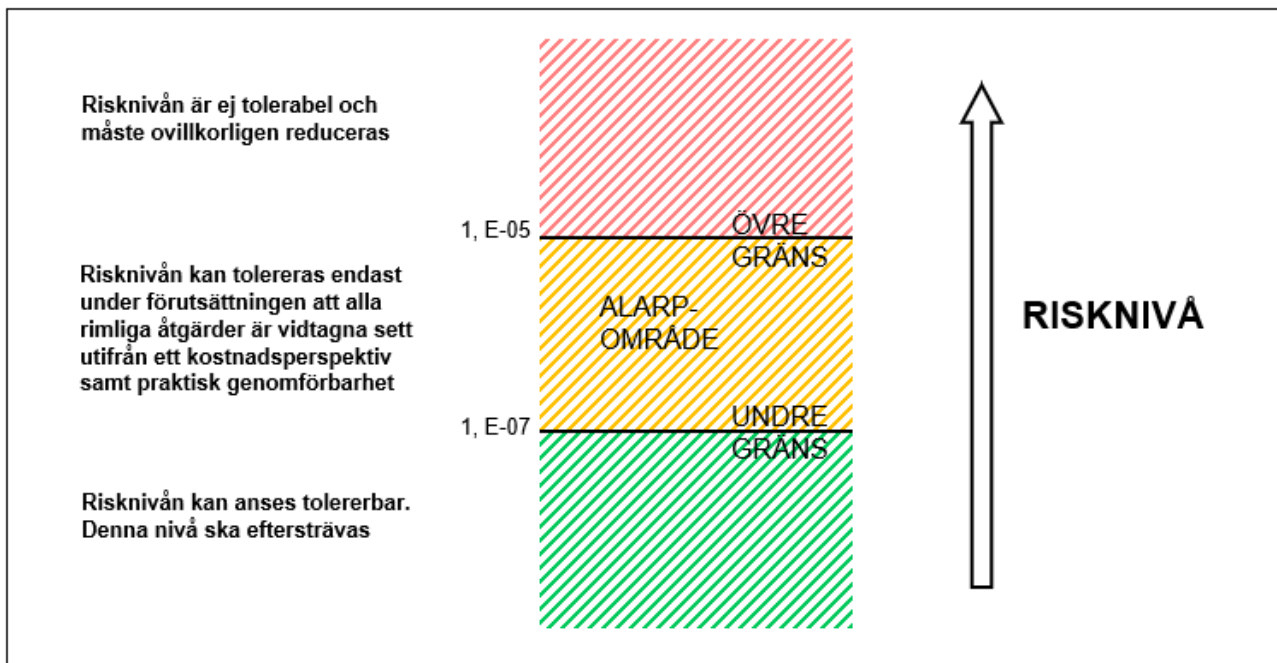
I vägledningen (2021) står det att för samhällsrisk utgår kriterierna från ett område på båda sidor av transportleden på en sträcka av 1 kilometer längs vägen, se Figur 4. Om det aktuella planområdet endast ligger på en sida av leden och/eller på en annan utsträckning än 1 kilometer längs transportleden ska kriterierna räknas om för det aktuella området. I detta fall är planområdet endast på en sida av Oscarsleden och kriterierna räknas därför om.

### 2.3.2 Länsstyrelsen

Länsstyrelsen i Västra Götaland har antagit en riskpolicy (Lst, 2006) där det framgår att kravet är att åtminstone tolerabla risknivåer skall uppnås vid fysisk planering i närhet av transportleder för farligt gods. Länsstyrelsen har inte uttalat om vilka nivåer som gäller för att riskerna skall betraktas som tolerabla men anger att värderingskriterier skall motiveras. I avsnitten nedan behandlas kriterier för individ- och samhällsrisk och i detta avsnitt motiveras även vilka kriterier för samhällsrisk som används för projektet.

### 2.3.3 Kvantitativa kriterier för individrisk

I många fall – främst när det inte finns kommunala krav - tas kriterier för vad som kan bedömas vara en acceptabel risknivå från rapporten "Värdering av risk" som tagits fram på uppdrag av dåvarande Räddningsverket (Räddningsverket ingår numera i Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB) (SRV, 1997). I rapporten används en övre och en undre gräns, se Figur 3. Om den övre gränsen överskrids bedöms att risknivån är så hög att den inte kan tolereras.



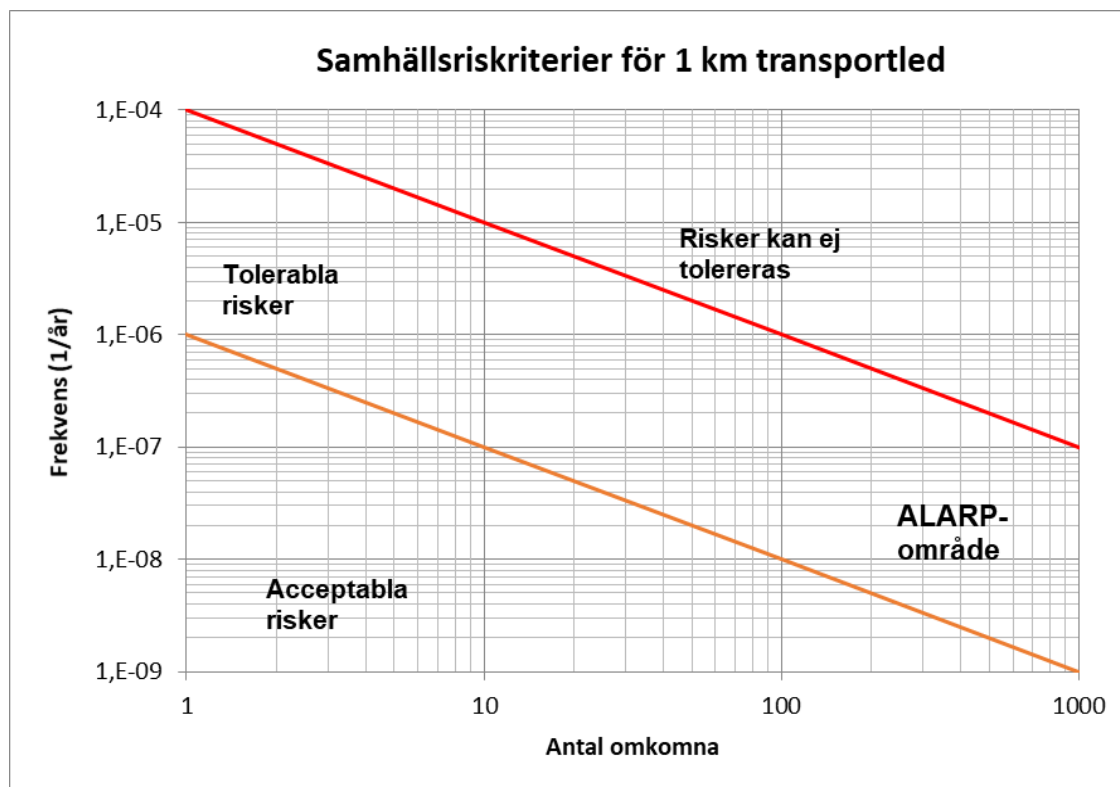
Figur 3. Risknivåer och gränserna mellan dem (Rtj Storgöteborg 2004).

För individrisken ligger den övre gränsen på  $1 \times 10^{-5}$  per år och den undre på  $1 \times 10^{-7}$  per år. Den undre gränsen ligger under risken att omkomma till följd av naturolyckor, vilket innebär att en sådan risknivå inte ger en signifikant påverkan på individens totala risknivå. Om risknivån ligger under denna gräns så anses den vara acceptabel och inga ytterligare åtgärder krävs.

Den övre gränsen motsvarar högst en tiondel av den totala dödsfallsrisken för olika grupper i samhället. Om risknivån ligger över denna gräns så skall åtgärder vidtas och effekten av dessa åtgärder skall verifieras (Lst, 2006).

### 2.3.4 Kvalitativa kriterier för samhällsrisk

Även för samhällsrisk finns det kriterier i ovannämnda rapport. Kriterierna utgår från samhällsrisknivåer för ett område på båda sidor om en sträcka av 1 km längs transportleden för farligt gods, se Figur 4.



Figur 4. Riskkriterier för dubbelsidig bebyggelse längs 1 km transportled för farligt gods.

Kriterier i Figur 4 innebär till exempel att en olycka med högst en omkommen accepteras högst en gång på 1 000 000 år (orangea linjen). Olyckor med en omkommen kan inte tolereras oftare än en gång per 10 000 år (röda linjen). Olyckor med mer än 10 omkomna kan accepteras om de är så sällsynta som en gång på 10 000 000 år. Om dessa olyckor förekommer oftare än en gång på 100 000 år så kan detta inte tolereras.

När risknivån ligger i det acceptabla området så krävs inga ytterligare åtgärder. Ligger risknivån i området med tolerabla risker (ALARP-område) så ska rimliga skyddsåtgärder vidtas.

### 2.3.5 ALARP-området

ALARP-området är området i riskkriterierna där riskerna är lägre än det som inte kan tolereras men högre än det som kan accepteras utan vidare. ALARP är en förkortning av As Low As Reasonably Practicable. På svenska betyder detta att risknivån ska göras så lågt som är praktiskt möjligt när riskerna hamnar i detta område.

Området spänner över en faktor 100 i risknivåer, de lägsta nivåerna inom området är hundra gånger lägre än de högsta nivåerna. Området är så pass stort beroende på den osäkerhet som alltid finns i riskberäkningarna. Ofta anses att osäkerheten i resultaten av en riskberäkning kan vara så högt som en faktor 10, beroende på alla okända faktorer som ingår. Att ha ett brett område där det finns krav på visst hänsynstagande av riskerna säkerställer att inga risknivåer över det tolerabla släpps igenom utan vidare.

Kraven på skyddsåtgärder inom ALARP-området är att alla rimliga skyddsåtgärder, sett ur kostnadsperspektiv och praktisk genomförbarhet, är vidtagna.

### 3 Områdesbeskrivning

Följande kapitel innefattar beskrivning av områdets förutsättningar för förändrad markanvändning samt sammanställning av persontätheten i planområdet.

#### 3.1 Områdesbeskrivning

Fastigheten Majorna 720:419 där ny bebyggelse planeras är belägen på Klippan längs med Oscarsledens nordvästra sida. Planområdet ligger nära bland annat Sockerbruket och Strobées trädgård och omfattar en yta på ca 3 900 m<sup>2</sup>. På fastigheten stod tidigare Ålvsborgs Kungsladugård vilket brann ned under 2004. Endast en liten del av byggnaden finns kvar men kommer att rivas.

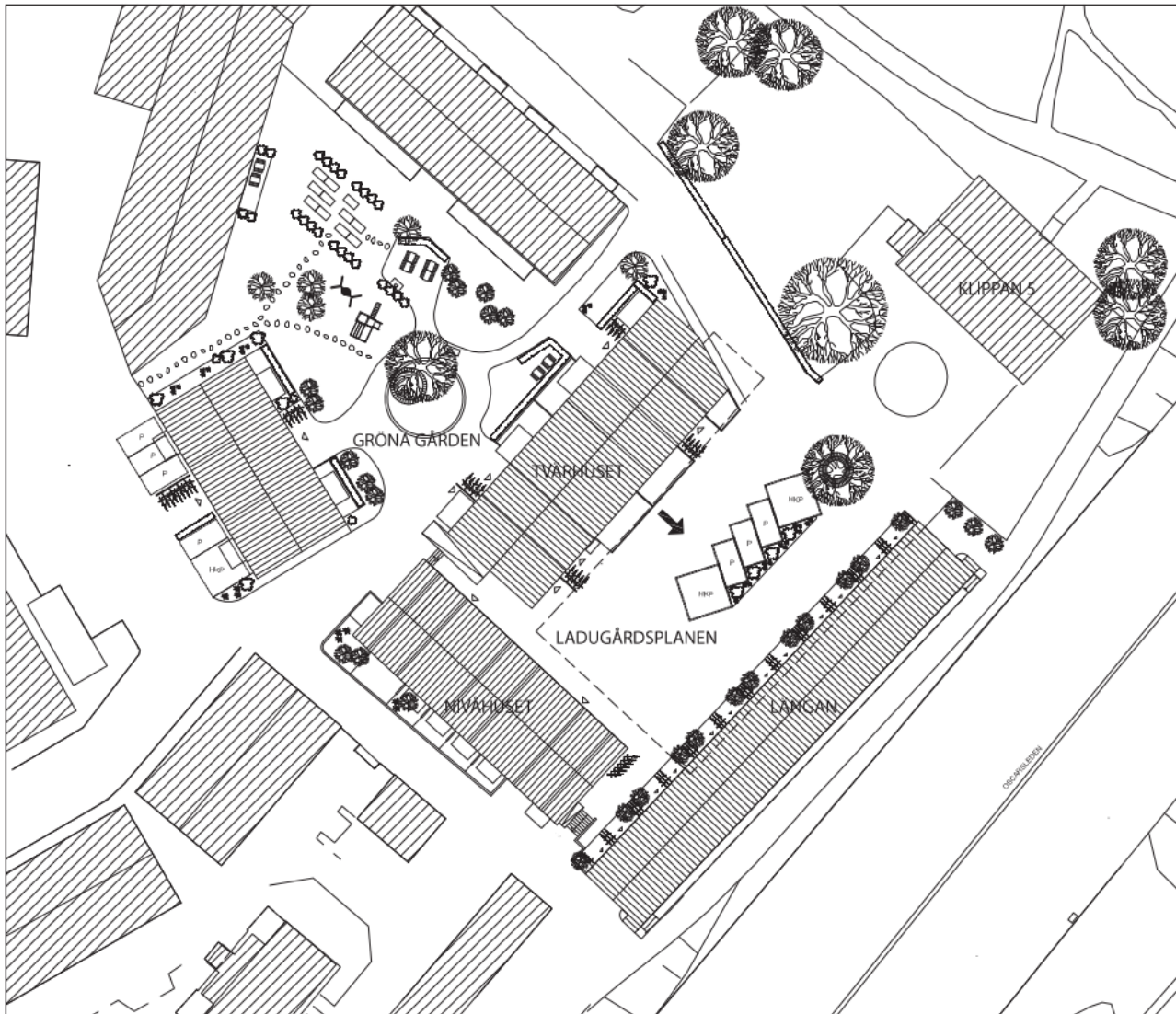
Planområdet är fransett den kvarvarande byggnaden efter branden obebyggd och består endast av grus och gräsytor. Omkring planområdet finns blandad bebyggelse som innefattar bostäder, kontor, hotell, restauranger och grönytor, se Figur 5.



Figur 5. Karta över planområdet och dess omgivning. Oscarsleden är markerat med rött och planområdet i blått. (eniro.se)

### 3.2 Planerad markanvändning

Den tillkommande bebyggelsen består av tre nya huskroppar som tillsammans skapar en innegård kallad ladugårdsplanen, se Figur 6. Bakom de tre huskropparna finns ytterligare ett grönområde samt befintlig bebyggelse. Ett av dessa hus, kallad studion, ska också byggas om. Samtliga hus ska innefatta boende dels i form av lägenheter, dels hotellradhus.

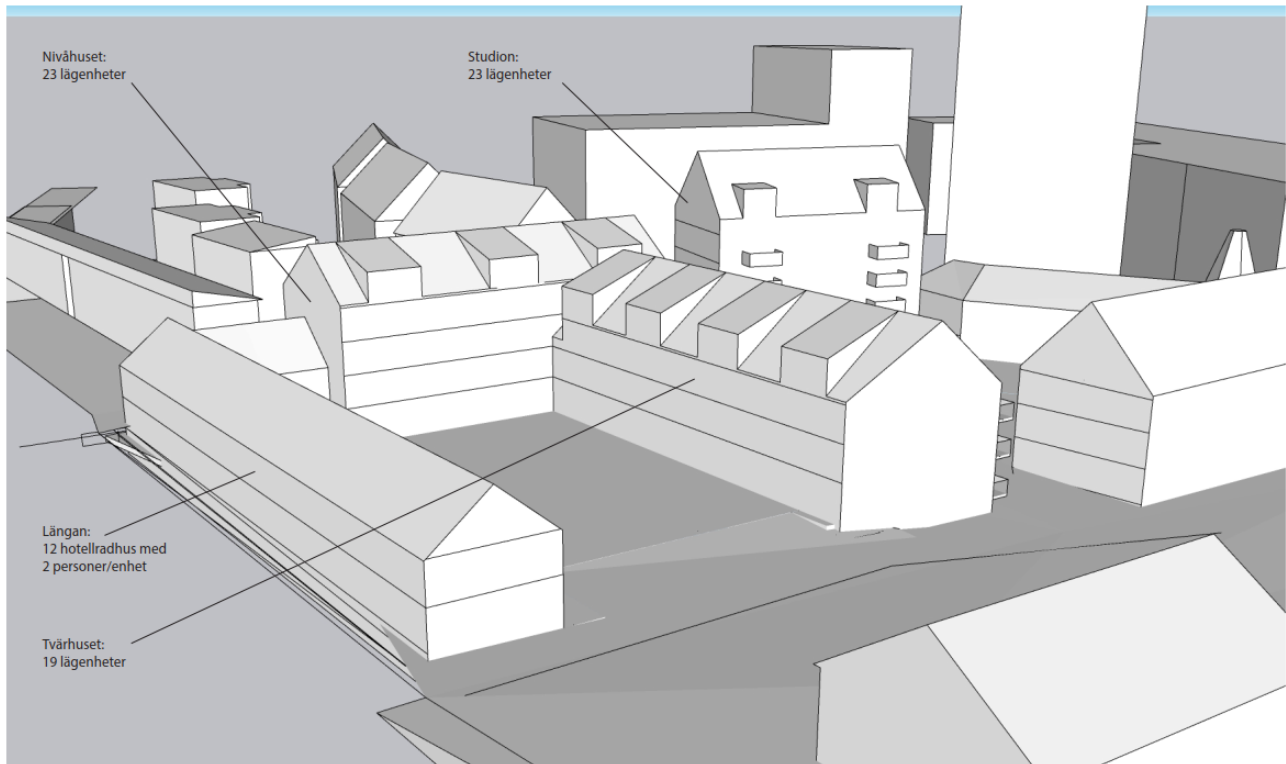


Figur 6. Detaljplan för ny bebyggelse i det studerade området (Minnymind Arkitekter, 2024).

Viss justering av detaljplanen har skett sedan tidigare riskutredning. Tvärhuset har skjutits närmare Oscarsleden, höjden på husen har sänkts och gårdsplanens utformning har ändrats. Diskussion finns kring att bygga samman nivåhuset och längan. Hur en sådan utformning kan påverka riskutredningen kommer diskuteras kvalitativt i kapitel 6 *Åtgärder och diskussion*.

### 3.3 Antal personer närvarande i planområdet

För att kunna bedöma konsekvenser i planområdet av eventuella olyckor med farligt gods inblandade så görs en uppskattning av antalet människor som förväntas befinna sig i området. Nedan finns beskrivning av antaganden för respektive markanvändning. Som underlag har Figur 7 nyttjats.



Figur 7. Antal bostäder för respektive huskropp (MinnyMind Arkitekter, 2024).

I och med att det endast är bostäder och bostadsliknande hotell i området har ett antagande gjorts att i varje lägenhet eller hotellradhus har 2 boende. Under dagtid (kl 6-18) antas 50% av de boende vara hemma. På nattetid (kl 18-06) bedöms samtliga vara hemma.

För utomhusområden har det antagits att 1% av de som antas befinna sig i bostäderna är utomhus. Sammanställning av persontätheten för respektive huskropp och utomhusområde kan ses nedan i Tabell 1.

Tabell 1. Uppskattat antal personer inom området.

Huskropp	Totalt antal personer	Närvaro	Antal personer dagtid	Antal personer natt
Längan	24	Samtliga närvarande på kvällstid och 50% på dagtid.	12	24
Nivåhuset	46	Samtliga närvarande på kvällstid och 50% på dagtid.	23	46
Tvärhuset	38	Samtliga närvarande på kvällstid och 50% på dagtid.	19	38
Ladugårdsplanen		Antagande att 1% av närvarande i bostäderna listade ovan är utomhus.	1	1
Studion	46	Samtliga närvarande på kvällstid och 50% på dagtid.	23	46
Gröna gården		Antagande att 1% av närvarande i studion är i utomhusområdet.	1	1
<b>Summa</b>	<b>154</b>		<b>79</b>	<b>156</b>

## 4 Riskidentifiering

I följande kapitel presenteras de riskkällor som identifierats inom riskbedömningen samt vilka olyckstyper och konsekvenser som kan uppstå vid transporter av farligt gods. Första avsnittet är en sammanställning och beskrivning av indelningen av farligt gods klasser som kommer utredas vidare i efterföljande avsnitt.

### 4.1 Typer av farligt gods

Enligt internationella bestämmelser (ADR/RID) delas farligt gods in i nio klasser, se Tabell 2.

Tabell 2. Indelning av farligt gods.

Klass	Innehåll	Exempel
1	Explosiva ämnen	Massexplosiva varor (dvs. sprängämnen), fyrverkerier
2	Komprimerade, kondenserade eller under tryck lösta gaser	Brandfarliga gaser (gasol), giftiga gaser (ammoniak, svaveldioxid) och andra trycksatta gaser (kvävgas, syrgas)
3	Brandfarliga vätskor	Bensin, eldningsolja
4	Brandfarliga fasta ämnen	Kalciumkarbid
5	Oxiderande ämnen	Väteperoxid, ammoniumnitrat
6	Giftiga ämnen och smittfarliga ämnen	Kvicksilverföreningar och cyanider, bakterier, levande virus och laboratorieprover
7	Radioaktiva ämnen	Radioaktiva preparat för sjukhus
8	Frätande ämnen	Olika syror, lut
9	Övriga farliga ämnen och föremål	Asbest

### 4.2 Oscarsleden

Längs med planområdets sydöstra sida går Oscarsleden som är primär transportled för farligt gods fram till avfarten vid Jaegerdorffsplatsen där leden fortsätter ned på Majnabbegatan och Majnabbekammen. För att utreda transporterna som går på Oscarsleden förbi planområdet har de leveranspunkter som brukar vägen för transporter identifierats. Dels är det till Stena Lines terminaler nordost om planområdet samt till två identifierade drivmedelsstationer längs vägen. Underlag för antal leveranser till och från Stena Line terminalerna har delgetts från Stena Line (2021) men får inte redovisas i denna riskutredning. Uppgifterna kan lämnas ut av Norconsult på myndigheters begäran. Beräkningarna innefattar farligt gods leveranser både till Danmark- och Tysklandterminalen. Endast resonemang för framtagandet av underlaget redovisas i denna rapport. För leveranser till drivmedelsstationer har det antagits att det går en leverans per vecka förbi

planområdet. Antal transporter är sedan uppräknat till prognosår 2040 enligt Trafikverkets trafikuppräkningsstal EVA (Trafikverket, 2020) Ökningen av trafikflödet antas vara 72% till 2040.

Längs Oscarsleden förbi planområdet finns en befintlig skyddsmur som är byggd med betonggrund och med glasskydd ovanför det, se Figur 8. I beräkningarna har hänsyn tagits till funktionen av skyddsmuren. Primärt är det betonggrunden som antas verka som skydd då den fungerar som ett avåkningskydd samt minskar risken för att spill vid olycka rinner närmre planområdet. På Oscarsleden finns även ett mitträcke.



Figur 8. Bild över skyddsmur från Oscarsleden mot planområdet.

Utifrån givet underlag fördelat på respektive farligt gods klass omfattar klasserna ämnen med varierande farlighetsgrad. För att kunna genomföra en riskberäkning måste ämnen delas upp ytterligare.

I klass 1 är det de massexplosiva ämnena som står för de betydande riskerna. Andelen massexplosiva ämnen sätts till 10 % (ÖSA, 2004).

Andelen mycket brandfarlig vätska i klass 3 (bensin m.m.) sätts till 75 % (ÖSA 2004).

För klass 5 räknas endast de oxiderande ämnen med som bedöms kunna leda till en massexplosion. De uppskattas stå för högst en tredjedel av den totala mängden.

Sannolikheten för olyckor på Oscarsleden fås från Trafikverkets handbok "Effektsamband för transportsystemet" (Trafikverket, 2021). Risken för olyckor på en landsväg med en högsta tillåten hastighet på 70 km/h anges till 0,18 olyckor per miljon fordonskilometer och år eller  $1,8 \times 10^{-7}$  per fordonskilometer och år. Utmed planområdet finns som tidigare beskrivits en skyddsmur. Tunga vägräcken eller skyddsmurar som klarar av att fånga upp transporter lastade med farligt gods bedöms reducera risken för att fordonen skadas och således minskar risken för utsläpp av farliga ämnen vid en olycka med hälften (VTI, 2002).

Andelen singelolyckor på den här typen av väg är ca 30 % (SRV, 1997) vilket innebär att det vid 30 % av olyckorna är minst två fordon inblandade. Om det bortses från olyckor med fler än 2 fordon inblandade, vilket inte påverkar resultatet nämnvärt, så är risken för att ett fordon blir inblandat i en olycka på en 1 km lång sträcka av vägen lika med  $1,8 \times 10^{-7} \times 0,5 \times (2-0,3) * 1,1 = 1,68 \times 10^{-7}$ . I beräkningen tas även hänsyn till att antal axelpar på tunga fordon i genomsnitt är 1,1 genom att multiplicera sannolikheten med 1,1.

### 4.3 Övriga riskkällor

Frånsett Oscarsleden och de leveranspunkter som identifierats har inga ytterligare risker eller verksamheter identifierats som bedöms påverka riskbilden för planområdet.

### 4.4 Risker med transporter av farligt gods

I följande avsnitt beskrivs de olycksrisker som kan uppstå vid transporter av farligt gods. Riskerna och dess konsekvenser beskrivs för respektive ADR-S klass.

#### 4.4.1 Konsekvenser av en olycka med farligt gods

I detta avsnitt följer en allmän beskrivning av de olika sorters farligt gods som transporteras och potentiella följder av olyckor där farligt gods är inblandat. De förväntade följderna i form av dödsfall avser, om inget annat sägs, personer som vistas utomhus utan skydd. Konsekvenserna för aktuella klasser beskrivs mer utförligt i beräkningsbilagan.

##### ***Klass 1. Explosiva ämnen***

En explosion av s.k. massexplosiva ämnen kan ge omkomna upp till ca 100 m från explosionen och byggnader kan raseras på flera hundra meters avstånd. Övriga explosiva ämnen kan, i huvudsak genom raserade byggnader, ge effekter på några tiotal meters avstånd.

##### ***Klass 2: Brännbara eller giftiga gaser***

Utsläpp av brännbar gas i luft kan antändas direkt och orsaka en s.k. jetflamma. Om gasen inte antänds direkt bildas först ett brännbart gasmoln som sedan kan antändas relativt omgående eller driva iväg och antändas över bebyggelsen. Detta resulterar då i en flash brand (Flash Fire) eller gasmolnsexplosion (Vapor Cloud Explosion). I ytterst sällsynta komplicerade olyckor kan gastanken explodera och bilda ett eldklot, s.k. BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion). Risken att omkomma av en jetflamma är vanligtvis liten på avstånd som överstiger 90 meter. Ett gasmoln som driver iväg med vinden kan hamna nära bebyggelsen och orsaka betydande skador vid antändning. En BLEVE kan ge upphov till omkomna på ett avstånd av 150 m.

##### ***Klass 3: Brandfarliga vätskor***

Om en tank med mycket brandfarlig vätska (exempelvis bensin) skadas rinner bensinen ut och en s.k. pölbrand kan uppstå. Eldningsolja är så svårantändlig att brandrisken är försumbar. Risken att omkomma är som regel liten på avstånd som överstiger några 10-tals meter. Om ett utsläpp av brandfarliga vätskor kan rinna ner mot bebyggelsen finns risk för att en brand uppstår i det bebyggda området. Risken är svårberäknad eftersom den är beroende av områdets topografi och bedöms därför separat i kapitel 5, Resultat.

##### ***Klass 4: Brandfarliga ämnen såsom svavel, fosfor, koxid.***

Dessa ämnen är fasta och skadar endast i olycksplatsens direkta omgivning.

##### ***Klass 5: Oxiderande ämnen***

Olycka med endast dessa ämnen leder normalt ej till personskador, men om ämnena blandas med olja eller bensin kan det uppstå explosionsrisk och explosionerna kan var lika kraftiga som för ämnen i klass 1.

***Klass 6: Giftiga ämnen.***

Giftiga ämnen ger mestadels enbart effekter vid direktkontakt.

***Klass 7: Radioaktiva ämnen***

Dessa ämnen transporteras normalt endast i små mängder på väg och järnväg. Risken att omkomma är därför försumbar.

***Klass 8: Frätande ämnen såsom saltsyra, svavelsyra.***

Risk för skador är normalt störst inom ca 20 m eftersom skada uppkommer vid direkt exponering på personen.

***Klass 9: Övriga farliga ämnen och föremål***

Denna klass omfattar bl.a. miljöfarligt avfall dock inga ämnen som är brandfarliga eller explosiva.

## 5 Riskanalys och riskvärdering

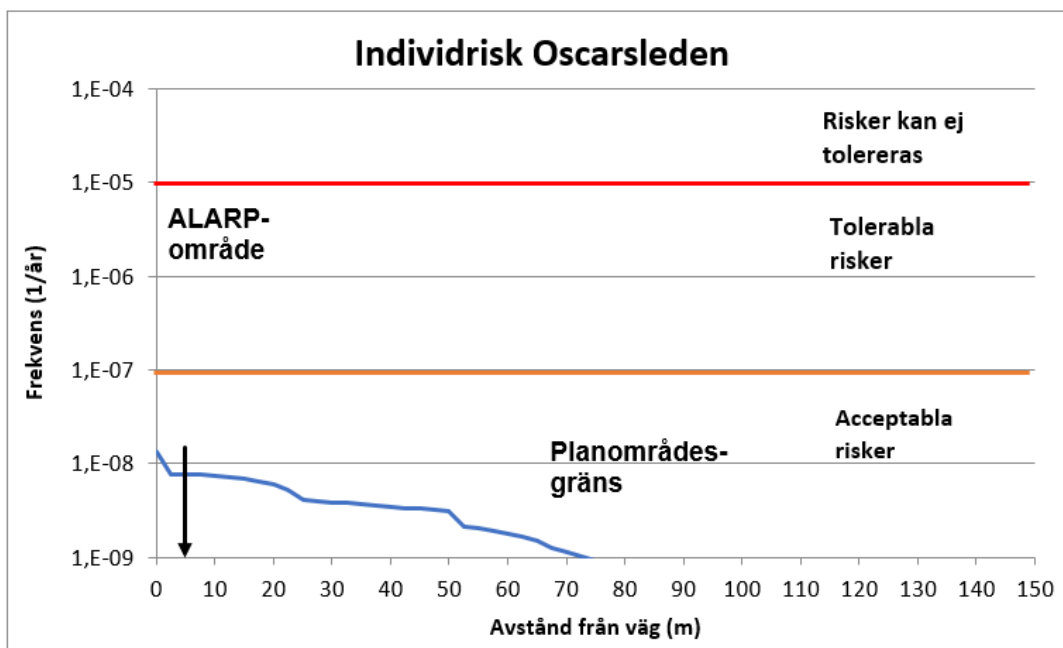
I detta kapitel redovisas beräkningsresultaten för Oscarsleden utifrån individrisk samt samhällsrisk med befintlig skyddsåtgärd. Dessutom redovisas en osäkerhetsanalys där antalet farligt gods transporter ökas med 25%. De ingångsvärden för beräkningarna som är specifika för planområdet har redovisats i *Kapitel 2*.

Ingångsvärden för sannolikheter och konsekvenser för de möjliga händelseförlopp när en olycka väl inträffat samt beräkningsmetoderna redovisas i *bilaga 1*.

Samtliga resultat är presenterade med omräknade kriterier enligt vägledning för hantering av risker vid anläggningar och transportleder med farligt gods som antagits för Göteborgs Stads översiktsplan (Göteborgs Stad, 2021).

### 5.1 Individrisk

I Figur 9 visas individrisken för planområdet längs med Oscarsleden. Individrisken är oberoende av antal personer närvarande i området vilket innebär att beräknad individrisk gäller oavsett vad som byggs i planområdet.

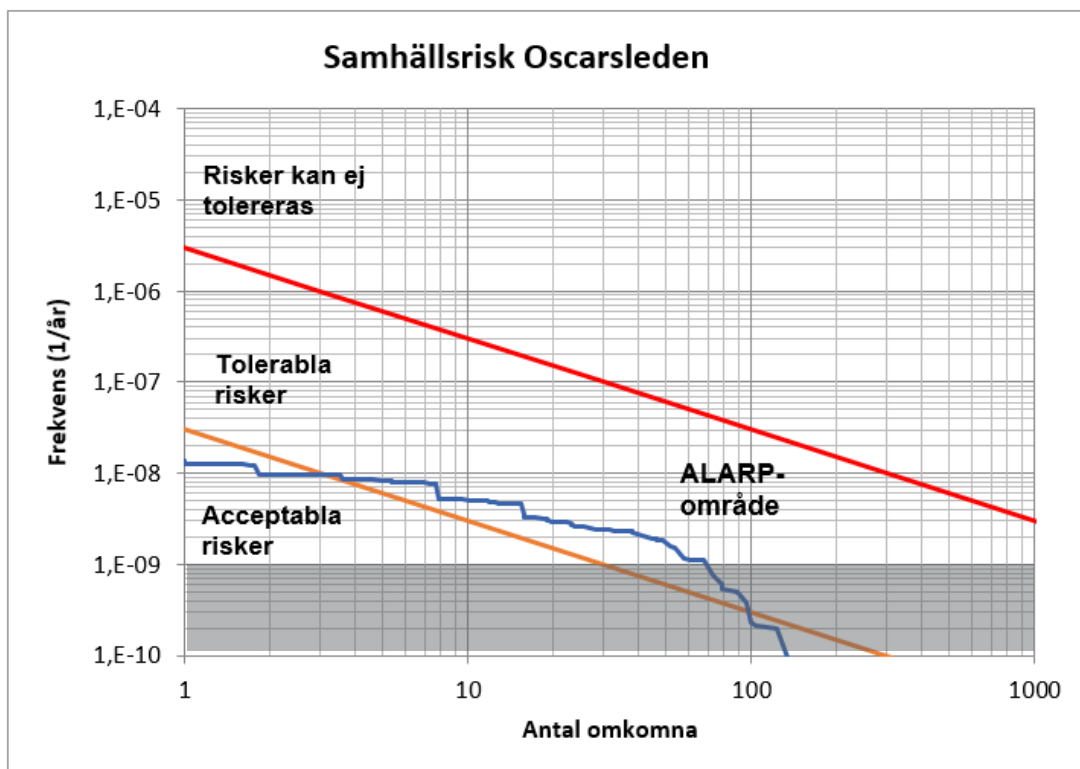


Figur 9. Individrisken längs Oscarsleden vid det studerade området.

Resultatet av individrisken visar att risken är på acceptabla nivåer inom hela området.

## 5.2 Samhällsrisk

I Figur 10 visas resultatet av samhällsriskens i planområdet vid exploatering utifrån detaljplanen.



Figur 10. Samhällsriskens för den studerade detaljplanen längs Oscarsleden.

Resultatet av beräkningarna för samhällsriskens visar att risknivån är inom ALARP-området, enligt DNV:s kriterier. Det betyder att risknivån kan tolereras om alla rimliga åtgärder vidtas. Gråa området som kan ses i Figur 10 redovisas normalt inte för samhällsriskberäkningar men visas här för att visa på riskberäkningarnas fullständighet. Det vill säga var samhällsriskkurvan avtar och når acceptabla nivåer.

## 5.3 Osäkerhetsanalys

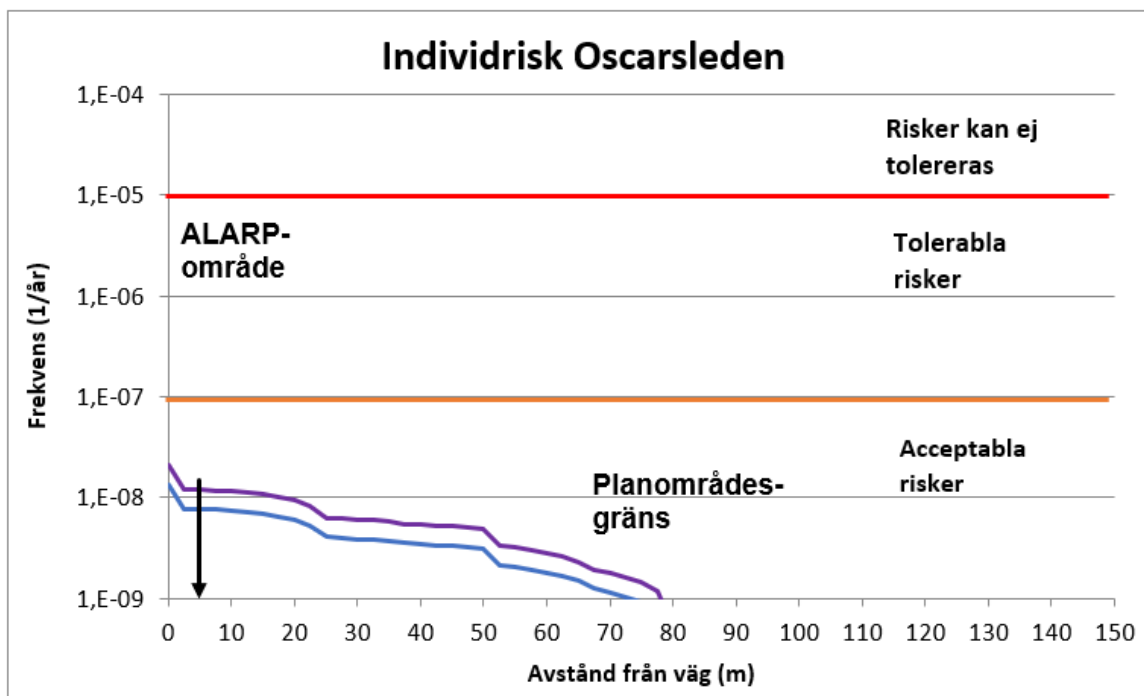
Det finns alltid osäkra faktorer i beräkningar av risker i samband med transporter av farligt gods förbi områden där det vistas människor. Eftersom det handlar om en prognos för en framtida situation så är osäkerheten i vilka mängder farligt gods som kommer transporteras förbi området i framtiden av betydelse. Detta är också viktigt då uppgifterna om transporterade mängder redan i nuläget är relativt osäkra eftersom statistik från de två olika källorna skiljer sig en del. Därför antas en ökning av transporterna med farligt gods på 25% utifrån de tidigare beräknade flödena för prognosår 2040 för den studerade sträckan.

Ytterligare en källa till osäkerhet kan vara att det inte helt går att förutspå hur många personer som kommer att vistas inom området. I osäkerhetsanalysen studeras därför risknivåerna om det är 25 % fler personer på plats i planområdet.

Resultatet av osäkerhetsanalysen kan ses nedan i Figur 11 och Figur 12.

### 5.3.1 Individrisk

Figur 11 visar individrisken vid en osäkerhetsanalys med en ökning på 25% av farligt gods transporter.

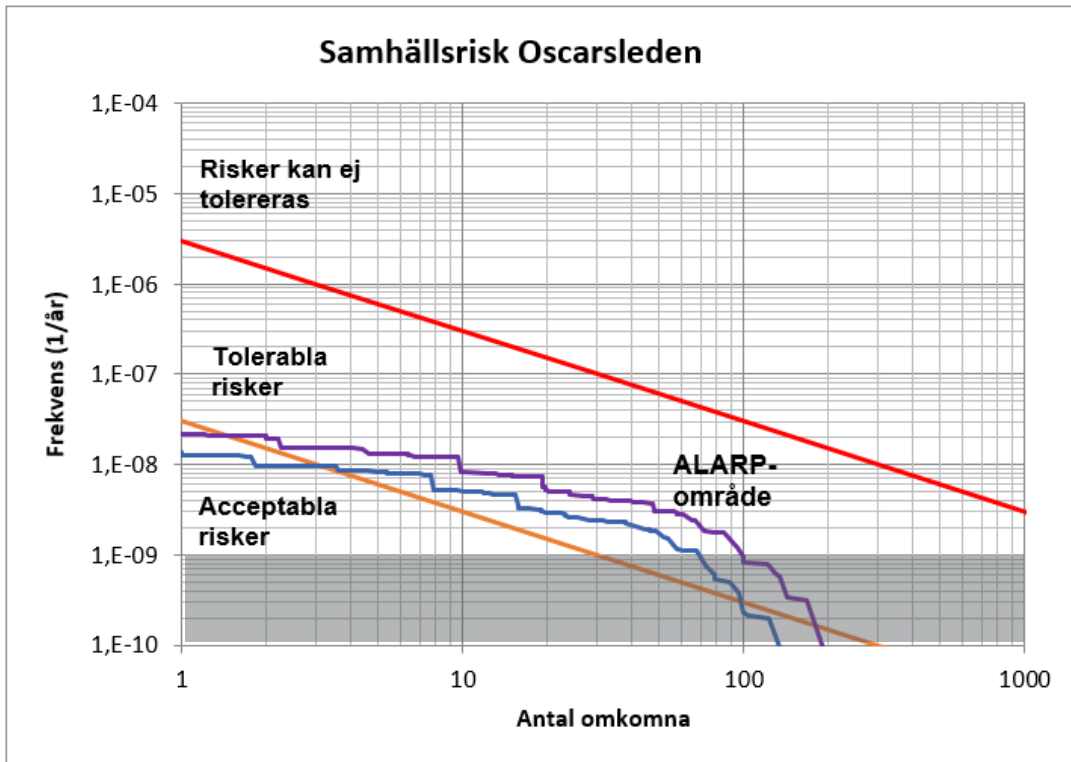


Figur 11. Osäkerhetsanalys för individrisken, lila linje, vid en ökning på 25% av antalet transporter av farligt gods.

Resultatet av osäkerhetsanalysen för individrisken visar att risknivån ökar något men att risknivån fortsatt är på en acceptabel nivå.

### 5.3.2 Samhällsrisk

Figur 12 visar att samhällsrisken ökar men inte överskrider kriterierna för där risken ej kan tolereras vid en osäkerhetsanalys där antalet transporter och antalet personer i området ökar med 25%.



Figur 12. Osäkerhetsanalys för samhällsrisk, lila linje, vid en ökning på 25% av antalet transporter av farligt gods och personer i området. Blå linje visar tidigare beräknad samhällsrisk för referens.

### 5.3.3 Osäkerhetsanalys – resultat

Resultatet av osäkerhetsanalysen visar på att vid en ökning av 25% av transporter med farligt gods på väg och antalet närvarande i området är samhällsrisknivån fortsatt inom ALARP-området och kan tolereras om alla rimliga åtgärder vidtas. Individrisken är fortsatt att anses som acceptabel. Detta medför att det finns en viss robusthet i de beskrivna antagandena i beräkningarna.

## 6 Åtgärder och diskussion

Följande kapitel beskriver de åtgärder som resultatet medför, samt diskussion kring befintliga skydd och alternativ utformning.

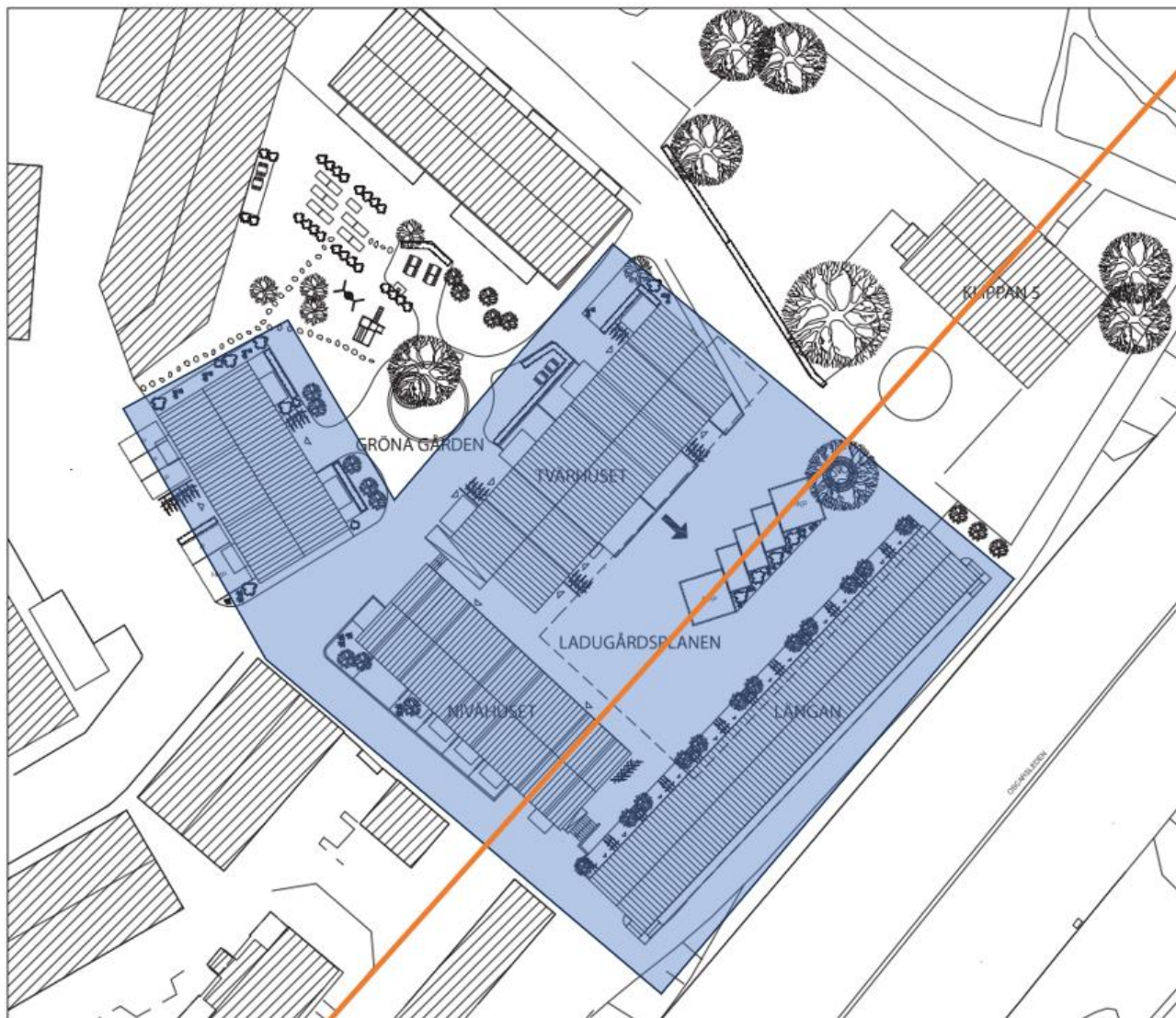
### 6.1 Åtgärder

Riskerna är främst kopplade till olyckor med transporter av brandfarliga komprimerade gaser och brandfarliga vätskor som transporteras förbi planområdet. Rimliga skyddsåtgärder bör därför reducera konsekvenserna av eventuella olyckor med dessa transporter. Skyddsåtgärderna bör genomföras på ny bebyggelse då det inte bedöms rimligt att kräva att skyddsåtgärder genomförs på befintlig bebyggelse.

Beräknade risknivåer föranleder att följande skyddsåtgärder föreslås:

- Utrymning ska vara möjlig bort från Oscarsleden. Det får finnas utrymningsvägar mot Oscarsleden men det får inte vara enda möjliga vägen.
- Ventilation ska placeras vänd bort från Oscarsleden för all ny bebyggelse. I möjligaste mån vinkelrätt bort ifrån Oscarsleden och aldrig riktat direkt mot leden.
- Vägg- och takkonstruktion, inklusive fönster inom 30 meter som vetter mot Oscarsleden ska utföras i minst brandteknisk klass EI30.

Effekten av de föreslagna åtgärderna är främst kopplad till att minska konsekvenserna vid olycka med gaser eller brand. Placering av ventilation minskar risken för gaser eller brandrök från att sprida sig in i byggnaden. Fasadernas utformning i minst brandtekniskklass EI30 minskar risken för att en brand sprids samt ger mer tid för att kunna evakuera. Utrymningsvägarna ska då vara riktade bort från riskkällorna för att kunna så snabbt som möjligt skapa avstånd från olyckan. Vid olycka med brandfarliga vätskor (klass 3) är konsekvensavståndet oftast upp till 30 meter. Därför föreslås att åtgärder kopplat till fasadutformning implementeras upp till 30 meter ifrån riskkällan. Se sammanställning av åtgärder i planområdet i Figur 13.



Figur 13. Blått område visar yta där utrymning och ventilation ska finnas bort från riskkällan. Orange linje visar ungefärligt avstånd (30 meter) inom vilket fasad ska utformas i minst brandklass EI30.

## 6.2 Befintlig förutsättning

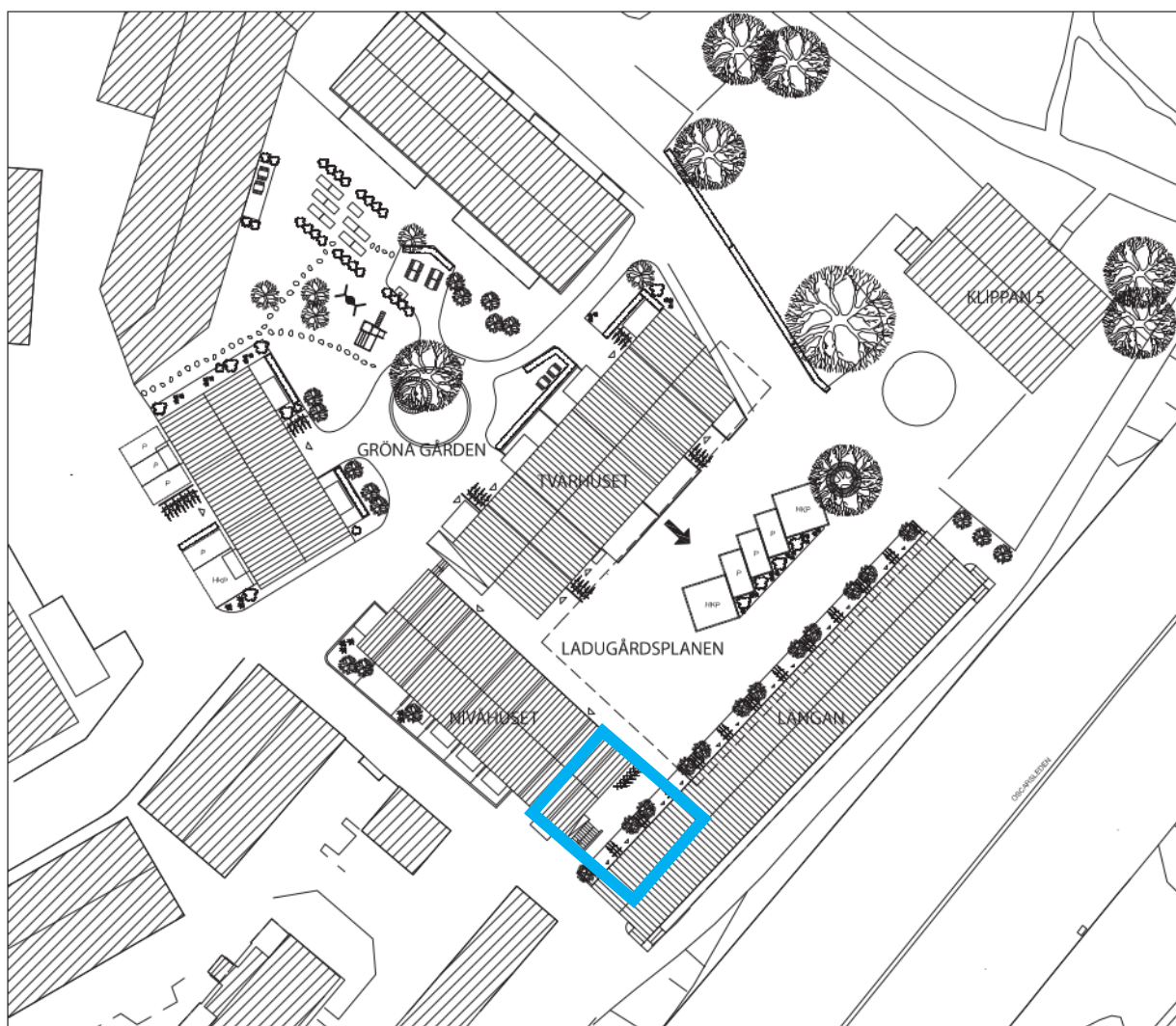
Genomförda beräkningar har inkluderat det skydd som skyddsmuren medför för planområdet. Det har antagits att denna skyddsmur kvarstår. Om skyddsmuren skulle tas bort ökar risknivån i området och kompletterande åtgärder kan behövas med motsvarande effekt som skyddsmuren. Den befintliga skyddsmuren minskar sannolikhet för en olycka med farligt gods då den hindrar avåkning ifrån vägen. Exempelvis vid utsläpp av vätskor hindrar skyddsmuren att ämnena sprider sig närmre planområdet.

### 6.3 Alternativ utformning

För den alternativa där nivåhuset och längan byggs ihop, se Figur 14, bedöms riskbilden påverkas på två sätt. För det första medför utformningen att det blir något fler personer närmre vägen. Utifrån resultatet av osäkerhetsanalysen så visar det på att risknivån inte påverkas märkvärt och fortsatt är inom ALARP-området. Det vill säga med avseende på persontätheten kommer inte samhällsnivån hamna på oacceptabla nivåer om husen skulle byggas ihop.

Det andra sättet utformningen kan påverka är att kvarteret blir mer slutet och risk att brandfarliga gifter gaser kommer in på innergården minskar något. Effekten är dock svårkvantifierad och anses inte påverka i den utsträckningen att risken skulle vara på acceptabel nivå.

Det betyder att utifrån beräknad risknivå och ovan resonemang bör risknivån vara i ALARP-området oavsett utformning. Det vill säga att tidigare nämnda åtgärder fortfarande ska genomföras.



Figur 14. Detaljplan för ny bebyggelse i det studerade området (MinskyMind Arkitekter, 2024) med markering för området där husen eventuellt byggs ihop, se blå markering.

## 7 Slutsats

Den kvantitativa riskanalysen visar att risknivåerna för Oscarsleden är inom ALARP-området för samhällsrisk. Individrisken är på acceptabla nivåer. Även vid en osäkerhetsanalys, där antal transporter av farligt gods ökades med 25% är risknivåerna inom ALARP-området för samhällsrisk. Detta innebär att alla rimliga skyddsåtgärder, sett ur kostnadsnyttoperspektiv och praktisk genomförbarhet, ska vidtas.

Förslag till skyddsåtgärder:

- Utrymning ska vara möjlig bort från Oscarsleden. Det får finnas utrymningsvägar mot Oscarsleden men det får inte vara enda möjliga vägen.
- Ventilation ska placeras vänd bort från Oscarsleden för all ny bebyggelse. I möjligaste mån vinkelrätt bort ifrån Oscarsleden och aldrig riktat direkt mot leden.
- Vägg- och takkonstruktion, inklusive fönster inom 30 meter som vetter mot Oscarsleden ska utföras i minst brandteknisk klass EI30.

Om dessa skyddsåtgärder genomförs så bedöms risknivåerna vara tolerabla för planområdet. Samtliga åtgärder som anses rimliga har implementerats och inga ytterligare åtgärder anses behövas.

## 8 Referenser

- Göteborgs stad. (1999). Farligt gods - Fördjupning av översiktsplanen. Göteborg: Göteborgs stad.
- Göteborgs Stad. (2021). *Vägledning för hantering av risker vid anläggningar och transporterleder med farligt gods*. Göteborg: Göteborgs Stad.
- Lst. (2006). *Riskhantering i detaljplaneprocessen*. Länsstyrelserna Skånes län, Stockholms län och Västra Götalands län.
- Miljöbalken. (1998:808).
- MinskyMind Arkitekter. (den 9 1 2024). Klippan kulturfastigheter. *Underlag till riskutredning - antal lägenheter*. Göteborg: MinskyMind Arkitekter.
- Norconsult AB. (2021). *Riskutredning - Majorna 720:419*. Göteborg: Göteborgs Stad N300.
- Plan- och bygglagen (2010:900). (u.d.).
- Plan-och bygglagen. (2010:900).
- SIS. (2018). *Svensk Standard SS-ISO 31000:2018. Riskhantering – Vägledning*. Stockholm: Utgåva 2, ICS: 03.100.01.
- SRV. (1997). Värdering av risk, FoU rapport. Räddningsverket .
- Stena Line . (2021). Mailkorrespondens Kim Lindholm. Göteborg: Stena Line.
- Trafikverket. (2020). Trafikuppräkningsstal för EVA och manuella beräkningar 2017-2040-2060. . Trafikverket.
- Trafikverket. (2021). Effektsamband för transportsystemet - Fyrstegsprincipen Steg 3 och 4. Bygg om eller bygg nytt.
- VTI. (2002). *Trafiksäkerhetsutveckling i Sverige fram till 2001; VTI Rapport 486*.
- ÖSA. (2004). Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen. Öresund Safety Advisers AB.