

Riskutredning

Handläggare
Veronica Lindblom
Telefon
010-505 30 35

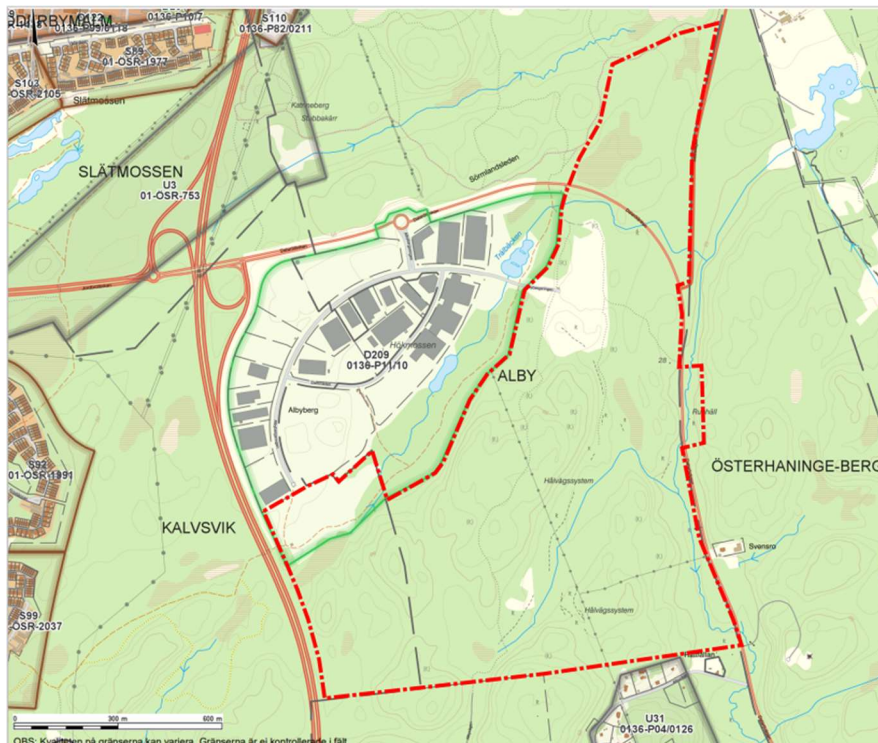
E-post
veronica.lindblom@afry.com

Datum
2024-01-10
Projekt ID
D0128591
Beställare
Haninge kommun
Kontaktperson
Evelina Öberg, Planavdelning
E-post
Evelina.oberg@haninge.se

Kund
Haninge Kommun



Riskutredning för Albyberg etapp 2



Källa: Haninge kommun

Uppdragsledare: Sabina Edelman
Handläggare: Veronica Lindblom
Intern kvalitetsgranskning: Mario Rubil

Dokumenthistorik

Version	Datum	Revidering	Handläggare
1.0	2024-01-10	Första utgivna version.	Veronica Lindblom
2.0	2024-03-20	Slutgiltig version	Veronica Lindblom

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	4
1.1	Syfte och mål.....	5
1.2	Avgränsningar.....	5
2	Styrande lagstiftning och riktlinjer.....	5
2.1	Länsstyrelsen i Stockholm.....	5
2.1.1	Primära transportleder.....	6
2.1.2	Sekundära transportleder.....	7
3	Metod.....	7
4	Beskrivning av planområde.....	10
4.1	Topografi.....	11
5	Riskobjekt – väg 73 och väg 227.....	11
6	Riskinventering och riskanalys.....	13
6.1	Olycka med farligt gods.....	13
6.2	Olycksscenarier vid olycka med farligt gods.....	13
6.3	Sammanfattning av aktuella olycksscenarier.....	17
7	Vägledning vid framtagande av detaljplan.....	18
7.1	Riktlinjer från Länsstyrelsens i Stockholm.....	18
7.2	Beskrivning av riskreducerande åtgärder.....	19
7.2.1	Brandtekniskt skydd.....	19
7.2.2	Ventilation.....	19
7.2.3	Placering av utrymningsvägar och entréer.....	20
8	Slutsatser.....	20
	Referenser.....	21

1 Inledning

I Haninge kommun pågår en utveckling av verksamhetsområdet Albyberg i två etapper. Inom etapp 1 har idag ett flertal verksamheter etablerats och utbyggnaden pågår fortfarande. För etapp 2, Figur 1-1, pågår detaljplaneprocessen och platsens förutsättningar utredas så att en lämplig markanvändning kan fastställas.



Figur 1-1 Albyberg Etapp 2. Ungefärlig planområdesgräns är utmärkt med röd linje.

Markanvändningen inom fastigheten utgörs idag av oexploaterad skogsmark. Den nya detaljplanen avser att möjliggöra för verksamheter av mindre störande och miljöpåverkande slag, som kontor, logistik, service och hotell. Detaljplaneområdet är beläget invid väg 73 som är utmärkt som primär led för farligt gods samt Dalarövägen (väg 227) som är utmärkt som sekundär led för farligt gods. Eftersom detaljplanen ligger inom 150 meter från transportleder för farligt gods ska risker kopplade till transport av farligt gods undersökas.

1.1 Syfte och mål

Syftet med utredningen är att beakta att människor inom detaljplaneområdet med planerad markanvändning inte utsätts för oacceptabla risker kopplade till olyckor på närliggande transportleder vilket denna utredning avser.

Målet är att ta fram en riskutredning där aktuella risker är identifierade och ge övergripande vägledning för föreslagen bebyggelse och användning av den aktuella detaljplanen utifrån riktlinjer avseende transporter av farligt gods från Länsstyrelsen i Stockholms län.

1.2 Avgränsningar

Riskutredningen omfattar planområdet för aktuell detaljplan. Riskutredningen avgränsas till att enbart beakta olyckor på rekommenderade transportleder för farligt gods i anslutning till planområdet, dvs. på väg 73 samt väg 227. Med olyckor avses händelser där ingen avsikt har funnits från någon ingående aktör att åsamka skada. Händelseförlopp där avsikten är att medvetet skada människor, så kallade antagonistiska händelser, omfattas ej av föreliggande utredning.

Olyckor som omfattas är sådana som medför påverkan på människor så att dessa förväntas omkomma. Skador som inte leder till dödsfall utreds ej. Vidare tas ingen hänsyn till exempelvis skador på miljön, skador orsakade av långvarig exponering eller materiella skador inom området.

2 Styrande lagstiftning och riktlinjer

Plan- och bygglagen (2010:900) samt Miljöbalken (1998:808) är lagstiftning på nationell nivå som föreskriver att riskanalys ska genomföras. I plan- och bygglagen framgår det att bebyggelse och byggnadsverk ska utformas och placeras på den avsedda marken på ett lämpligt sätt med hänsyn till skydd mot uppkomst och spridning av brand samt mot trafikolyckor och andra olyckshändelser. I miljöbalken anges att val av plats för en verksamhet ska göras med hänsyn till olägenheter för människors hälsa och miljön.

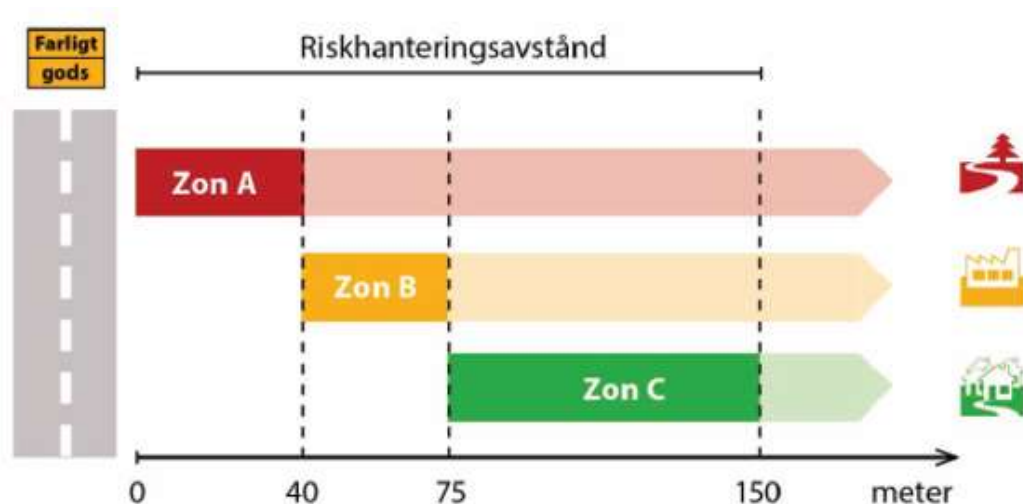
I lagtext anges det inte i detalj hur riskanalyser ska genomföras och vad de ska innehålla. På senare tid har därför riktlinjer, kriterier och rekommendationer givits ut av länsstyrelser och myndigheter gällande vilka typer av riskanalyser som bör utföras och vilka krav som ställs på dessa. Riktlinjer beskriver skyddsavstånd för olika typer av markanvändning som kan användas vid planering.

2.1 Länsstyrelsen i Stockholm

Länsstyrelsen i Stockholms län har tagit fram dokumentet *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods* [1].

I enlighet med riktlinjerna gäller att risker förknippade med transport av farligt gods ska beaktas vid framtagande av detaljplaner inom 150 meters avstånd från en led för farligt gods. Närmare detaljeringsgrad eller på det sätt som riskerna ska beaktas anges inte, utan beror på planförslagets riskbild.

Figur 2-1 presenterar rekommenderade skyddsavstånd mellan transportled för farligt gods och tre zoner (A-C) för olika markanvändning. Tabell 2-1 redogör för olika typer av markanvändning för de tre zonerna.



Figur 2-1. Zonindelning för skyddsavstånd [1].

Tabell 2-1. Rekommenderad markanvändning för zonerna A, B och C [1].

Zon A	Zon B	Zon C
G – drivmedelsförsörjning (obemannad) L – odling och djurhållning P – parkering (ytparkering) T – trafik	E – tekniska anläggningar G – drivmedelsförsörjning (bemannad) J – industri K – kontor N – friluftsliv och camping P – parkering (övrig parkering) Z – verksamheter	B – bostäder C – centrum D – vård H – detaljhandel O – tillfällig vistelse R – besöksanläggningar S – skola

För att uppnå en god samhällsplanering utifrån ett riskperspektiv rekommenderar Länsstyrelsen att skyddsavstånd som presenteras i Figur 2-1 upprätthålls. AFRYs tolkning är således att det inte krävs en fördjupad riskutredning med beräkning av individrisk- och samhällsrisk om de rekommenderade skyddsavstånden upprätthålls.

Om aktuellt område är beläget mellan 75 och 150 meter från transportleden krävs det oftast ingen riskutredning enligt Länsstyrelsens riktlinjer. Det finns ingen allmän rekommendation kring när en riskutredning behöver vara detaljerad, men generellt gäller att ju kortare skyddsavstånden är, desto större är kraven på en utförlig riskutredning. Tillfällig vistelse (O) omfattar hotellverksamhet och ska planeras inom zon C.

För samtliga transportleder för farligt gods anser dock Länsstyrelsen Stockholm att det ska finnas ett bebyggelsefritt avstånd och särskilda skyddsåtgärder oavsett vad riskutredningen kommer fram till. Därför är syftet med en detaljerad riskutredning att utreda om ett planförslag är lämpligt och vilka åtgärder som krävs för att uppnå en acceptabel risknivå utöver fördefinierade skyddsavstånd och åtgärder.

2.1.1 Primära transportleder

Länsstyrelsen i Stockholms län menar att det bör finnas ett bebyggelsefritt avstånd på minst 25 meter mellan primära transportleder för farligt gods på väg och studerat markområde, mätt från väggkant.

Riktlinjerna anger även att inom 30 meter från primära transportleder för farligt gods ska åtgärder säkerställas genom planbestämmelser för markanvändning enligt nedan.

Åtgärderna ska betraktas som minimikrav och en riskutredning ska utreda om ytterligare åtgärder behövs.

För markanvändning bostäder (B), centrum (C), vård (D), handel (H), tillfällig vistelse (O), besöksanläggningar (R), skola (S) och kontor (K) gäller att:

- glas ska utföras i lägst brandteknisk klass EW30.

För markanvändning bostäder (B), centrum (C), vård (D), handel (H), friluftsliv och camping (N), tillfällig vistelse (O), besöksanläggningar (R), skola (S), kontor (K), drivmedelsförsörjning (G), industri (J) och verksamheter (Z) gäller att:

- fasader ska utföras i obrännbart material alternativt lägst brandteknisk klass EI30
- friskluftsintag ska riktas bort från vägen
- det ska vara möjligt att utrymma bort från vägen på ett säkert sätt.

Vid markanvändningen industri och verksamheter finns det möjlighet att göra avsteg från skyddsåtgärderna om glas, fasader och friskluftsintag. Detta gäller endast för lagerlokaler, där det tydligt framgår att det sällan kommer vistas människor.

2.1.2 Sekundära transportleder

För bebyggelse intill sekundära transportleder finns inga specificerade krav i riktlinjerna likt ovanstående krav för bebyggelse intill primära transportleder. Det beror på att riskbilden kan variera mycket mellan olika sekundära transportleder och att det därför är svårt att göra en allmängiltig vägledning för sekundära leder. Länsstyrelsen anser att det, för de flesta sekundära transportleder, behöver finnas ett bebyggelsefritt avstånd på minst 25 meter till bebyggelse. Det gäller markanvändning i form av bostäder (B), centrum (C), vård (D), handel (H), friluftsliv och camping (N), tillfällig vistelse (O), besöksanläggningar (R), skola (S) och kontor (K).

Under vissa omständigheter kan avståndet till en sekundär led vara kortare, men tillåts sannolikt inte kortare än 15–20 meter. Detta gäller i de fall där det går få transporter och/eller där de olyckor som kan inträffa endast kan få allvarliga konsekvenser inom ett kort avstånd.

3 Metod

Att genomföra en riskutredning innebär i sig flera olika delmoment. Inledningsvis bestäms de mål och avgränsningar som gäller för den aktuella riskutredningen. Även principer för hur risken värderas ska fastställas.

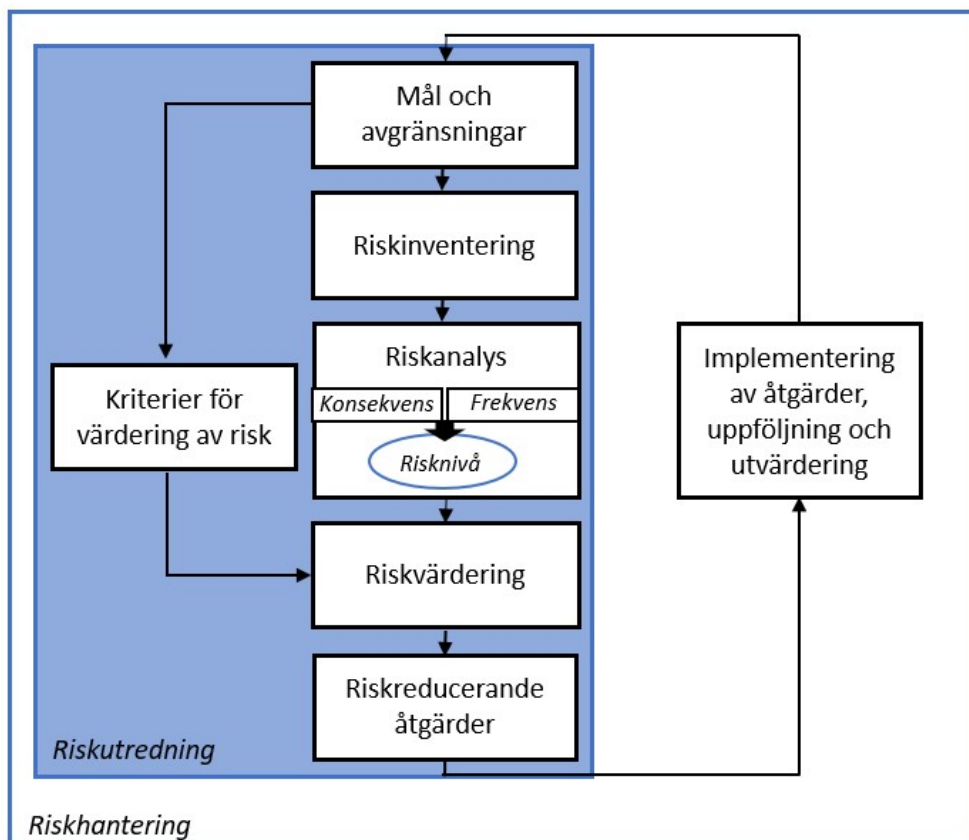
Därefter tar riskinventeringen vid, som syftar till att förstå vilka risker som påverkar riskbilden för det aktuella objektet. I riskinventeringen identifieras således aktuella olycksscenarier.

I riskanalysen analyseras sedan de identifierade olycksscenarierna avseende deras konsekvenser och sannolikhet. Riskanalysen kan göras kvalitativt eller kvantitativt beroende på omfattningen av riskutredningen. För den här riskutredningen används en kvalitativ analysmetod.

I riskvärderingen jämförs resultatet från riskanalysen med principer för värdering av risk för att avgöra om risken är acceptabel eller ej. Utifrån resultatet av riskvärderingen undersöks behovet av riskreducerande åtgärder. För kvalitativa riskutredningar med avseende på farligt gods saknas vedertagna kriterier för värdering av risk. Därför sker ingen

riskvärdering i den aktuella riskutredningen. Istället ger riskutredningen övergripande vägledning för framtagande av den aktuella detaljplanen utifrån riktlinjer avseende transporter av farligt gods från Länsstyrelsen i Stockholms län.

Riskhanteringsprocessen åskådliggörs i Figur 3-1 nedan.



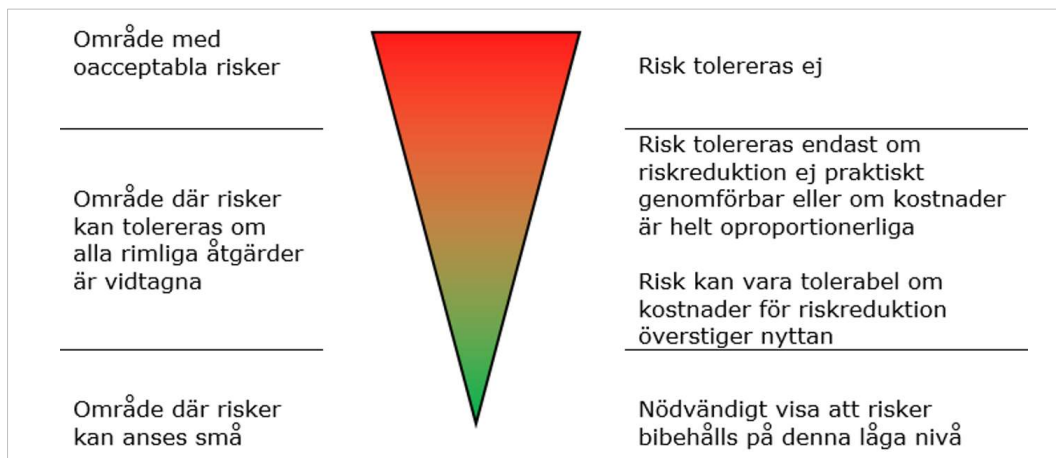
Figur 3-1. Riskhanteringsprocessen.

Som allmän utgångspunkt för värdering av risk är följande fyra principer vägledande:

- **Rimlighetsprincipen:** Om det med rimliga tekniska och ekonomiska medel är möjligt att reducera eller eliminera en risk ska detta göras.
- **Proportionalitetsprincipen:** En verksamhets totala risknivå bör stå i proportion till den nytta, i form av exempelvis produkter och tjänster, verksamheten medför.
- **Fördelningsprincipen:** Risker bör, i relation till den nytta verksamheten medför, vara skäligt fördelade inom samhället.
- **Principen om undvikande av katastrofer:** Om risker realiseras bör detta hellre ske i form av händelser som kan hanteras av befintliga resurser än i form av katastrofer.

I Sverige finns inget nationellt beslut om vilka kriterier som ska tillämpas vid riskvärdering inom planprocessen. Varje länsstyrelse beslutar istället om vilka riskkriterier som ska användas inom det geografiska ansvarsområdet. Riskkriterierna gäller normalt kvantitativa riskutredningar och beskrivs därmed inte i detalj i den här riskutredningen, där en kvalitativ analysmetod tillämpas. Riskkriterierna avser generellt liv, och uttrycks vanligen som den frekvens med vilken en olycka med en given konsekvens inträffar.

Generellt brukar risker indelas i tre grupper baserat på risknivå; tolerabla, tolerabla med åtgärd eller ej tolerabla, se Figur 3-2.



Figur 3-2. Princip för värdering av risk [2].

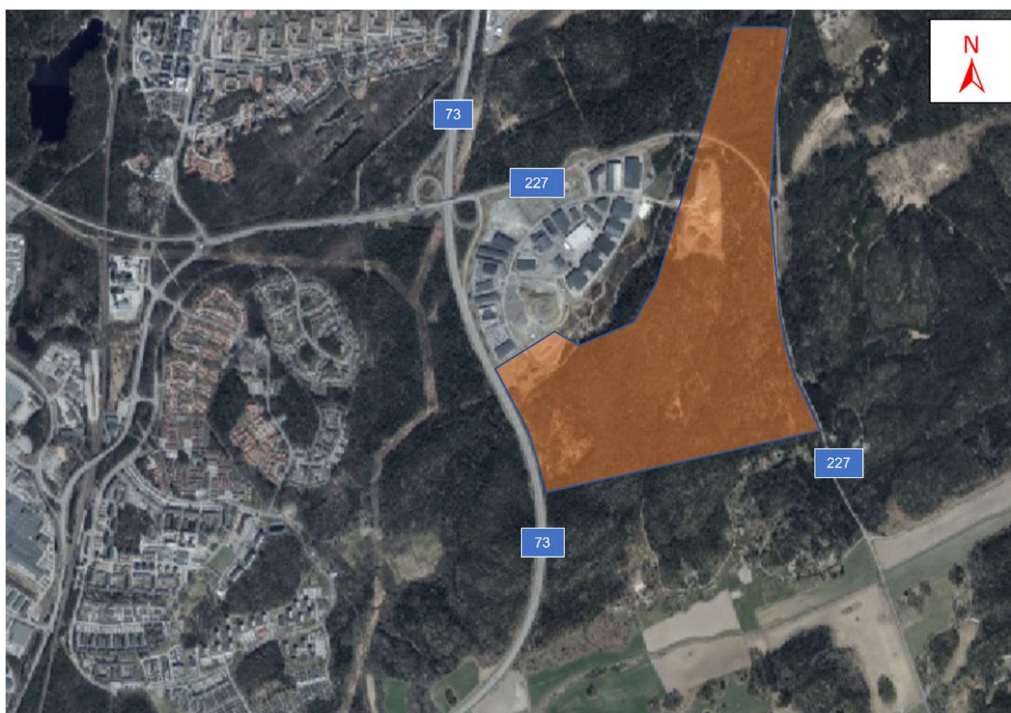
Tolkning av dessa områden:

- Risker som klassificeras som oacceptabla värderas som oacceptabelt stora och tolereras ej. För dessa risker behöver mer detaljerade analyser genomföras och/eller riskreducerande åtgärder vidtas där den riskreducerande effekten verifieras.
- De risker som bedöms tillhöra den andra kategorin värderas som tolerabla om alla rimliga åtgärder är vidtagna. Risker i denna kategori ska behandlas med ALARP-principen (As Low As Reasonably Practicable). Risker som ligger i den övre delen, nära gränsen för oacceptabla risker, tolereras endast om nyttan med verksamheten anses mycket stor, och det är praktiskt omöjligt att vidta riskreducerande åtgärder. I den nedre delen av området bör inte lika hårda krav ställas på riskreduktion, men möjliga åtgärder till riskreduktion ska beaktas. Ett kvantitativt mått på vad som är rimliga åtgärder kan erhållas genom kostnads-/nyttoanalys (CBA).
- De risker som kategoriseras som små kan värderas som acceptabla. Det är dock viktigt att visa att riskerna kommer fortsätta att vara acceptabla, att riskhanteringen framöver fortlöper och att åtgärder som kan införas utan kostnad också införs.

4 Beskrivning av planområde

Verksamhetsområdet Albyberg byggs ut intill Jordbro trafikplats och ingår i planläggning av den andra etappen, Albyberg etapp 2. Planområdets angränsar i väster till väg 73 i öster angränsar planområdets till väg 227 (Dalarölnäcken/Dalarövägen). I söder angränsar planområdet till ett område med ca 50 bostadshus och i norr till Albyberg etapp 1. Planområdet sträcker sig norrut förbi väg 227 upp mot området Högstälund. Verksamhet i etapp 1 är planerad för icke störande verksamheter och ej verksamheter som bedriver hantering av brandfarliga- eller explosiva varor.

Den aktuella ytan är markerad i orange i Figur 4-1.



Figur 4-1. Planområdets avgränsning visas i orange och intilliggande väg 73 och 227 markerade på bild.

Detaljplanen för Albyberg etapp 2 avser möjliggöra för verksamheter av mindre störande och miljöpåverkande slag, som logistik, kontor, service och hotell. Aktuellt område är inte tidigare planlagt, och ska i huvudsak regleras som etapp 1 med mindre störande verksamhet, kontor samt service, logistik och hotell.

Området är kuperat och består till övervägande del av skogsbeklädda bergsryggar. Mellan bergspartierna finns gran- eller blandskog, delvis på igenväxande odlingsmark. Somliga lågpartier utgörs av myrmarker med sumpskog. Vattnet leds bort av små bäckar och diken. Nivåerna inom planområdet varierar mellan 30 och 60 meter över havet

Denna riskutredning fokuserar på oavsiktliga olycksrisker från transporter av farligt gods för människors liv. Skyddsvärda objekt är personer som vistas inom planerad markanvändning inom planområdet, både i och utanför byggnader.

4.1 Topografi

Då området är starkt kuperat med låga bergsryggar och dalar kan den naturliga topografin innebära både en naturlig reducerande effekt vid en olycka eller förstärka effekten av påverkan från utsläpp av farligt gods.

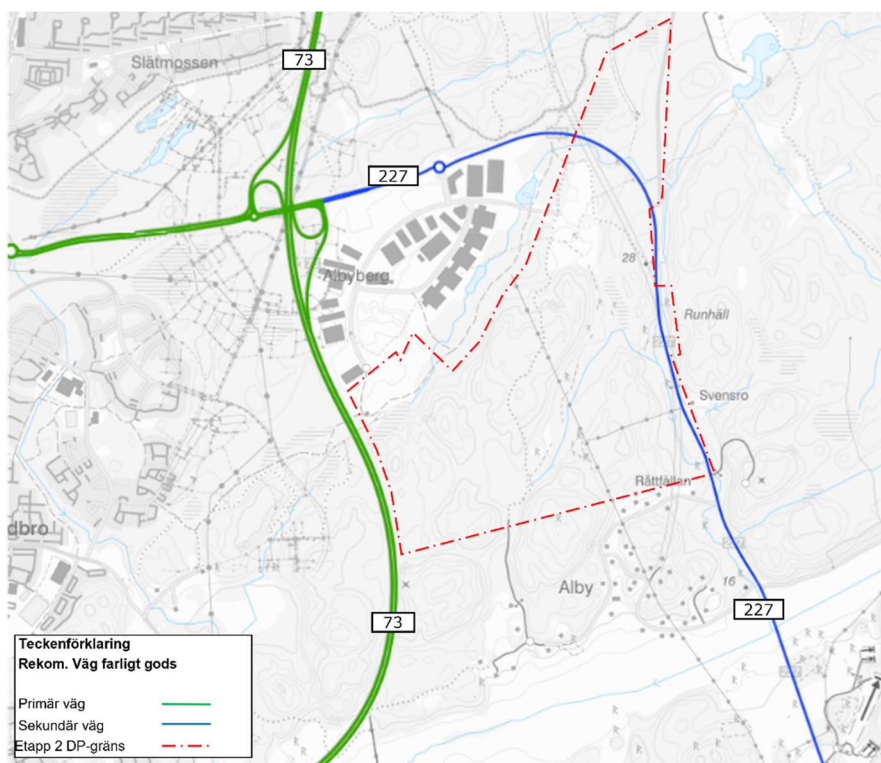
Naturliga höjdparter kan utgöra ett naturligt skydd/barriär och minskar risknivåerna för de flesta olyckstyperna så som pölbrand, explosion och utsläpp av tung gas. Detta på samma sätt som en skyddsvall kan hindra spridning av tung giftig gas i det inledande skedet, reducera värmestrålning från en brand och även absorbera energi från tryckvåg vid explosion.

Naturliga lågpunkter kan i sin tur öka påverkan från olycka med farligt gods så som pölbrand, explosion och läckage av tung gas då dessa kommer närmare byggnader. Vid dessa lågpunkter bör riskreducerande åtgärder övervägas för bebyggelse i större utsträckning än för övriga områden.

Vid planering av riskreducerande åtgärder bör områdets topografi vägas in för att ta vara på de möjligheter höjdpartierna erbjuder samt möta de utmaningar som lågpunkter innebär.

5 Riskobjekt – väg 73 och väg 227

Intill planområdet löper de två vägarna väg 73 och Väg 227 på vilka det genomförs transporter för farligt gods, se Figur 2-1.



Figur 5-1 Karta över rekom. Väg farlig gods i förhållande till planområde Albyberg etapp 2. DP-gräns är ungefärlig.

Riksväg 73 går från Stockholm (Johanneshovsmotet) till Nynäshamn. Riksväg 73 går som motorväg mellan trafikplats Gubbängen i Stockholms kommun och trafikplats Älgviken i Nynäshamns kommun. Sträckan förbi Albyberg och planområdet har vägen hastighetsgräns 110 km/h och är klassad som primär transportled för farligt gods.

Länsväg 227 går från Jordbro till Dalarö (Dalarölnken och Dalarövägen) och ansluter till väg 73 i Jordbromotet. Väg 227 går norr om Albyberg och genom aktuellt planområde. Vägen har hastighetsgräns 70 km/h och är klassad som sekundär transportled för farligt gods.

Planområdet planeras i inom 150 meter från Riksväg 73, primära leden för farligt gods, samt länsväg 227, sekundär farligt godsled. Därmed behöver risker förknippade med transport av farligt gods ska beaktas enligt Länsstyrelsen i Stockholms riktlinjer med avseende på dessa leder. Inga delar av det planområdet ligger inom 150 meter från såväl väg 73 som väg 227.

Årsmedeldygnstrafik (ÅDT) för den totala samt tunga trafiken erhålls från Trafikverkets Nationella vägdatabas [6]. Mellan 2013 och 2022 utgjorde farligt gods i snitt 4,06% av total transporterad godsmängd på väg och 2,46% av totalt godstransportarbete på väg [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16]. Denna utredning utgår från att andelen ÅDT för farligt gods utgör 4% av ÅDT för tung trafik.

Tabell 41. Trafikuppgifter för 2019.

ÅDT	År 2019	
	Väg 73	Väg 227
Total trafik	28 163	7 728
Tung trafik	2 982	226
Farligt gods	119	9

Det finns 18 Sevesoverksamheter inom Södertörns brandförsvarsförbund [3] vilket kan indikera att det transporteras farligt gods i på väg 73 och väg 227, även om det är oklart vilken väg de tar eller om de kommer på järnväg. Det finns även ett flertal Sevesoverksamheter i Nynäshamn som är målpunkt för riksväg 73. De verksamheter som ligger närmast planområdet ligger i Jordbro dock intill Väg 259 vilket är en sekundär farligt gods led längre väster om planområdet. Väg 259 ansluter till riksväg 73 i vägmotet vid Albyberg. Detta tyder också på att de flesta farligt gods transporterna går på riksväg 73.

Närmaste bensinstationer finns längs Nynäsvägen i Jordbro ca 2 km från aktuellt planområde vilket är bortom skyddsavståndet på 100 m enligt rapporten *Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer* [13]. Det finns två drivmedelsstationer österut längs väg 227, Karlsund sjömack samt Dalarö sjömack, som indikerar på transporter av drivmedel längs Väg 227, d.v.s. öster om aktuellt planområde. Det finns inga uppgifter avseende tillkommande verksamheter som tyder på att mängden transporterat farligt gods på studerad del av Väg 73 och Väg 227 skulle ha ökat betydande från 2019.

6 Riskinventering och riskanalys

Nedan presenteras aktuella olyckstyper som kan komma att påverka planområdet.

6.1 Olycka med farligt gods

Produkter som har potential att skada människor, egendom eller miljö vid felaktig hantering eller olycka går under begreppet farligt gods. Transporterat farligt gods på väg delas in i ett antal så kallade ADR beroende på ämnets art och vilken risk som ämnet förknippas med:

- Klass 1 – Explosiva ämnen och föremål
- Klass 2 – Gaser
 - Klass 2.1 – Brandfarliga gaser
 - Klass 2.2 – Icke brandfarliga och icke giftiga gaser
 - Klass 2.3 – Giftiga gaser
- Klass 3 – Brandfarliga vätskor
- Klass 4 – Brandfarliga fasta ämnen
 - Klass 4.1 – Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen och fasta okänsliggjorda explosivämnen
 - Klass 4.2 – Självantändande ämnen
 - Klass 4.3 – Ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten
- Klass 5 – Oxiderande ämnen och organiska peroxider
 - Klass 5.1 – Oxiderande ämnen
 - Klass 5.2 – Organiska peroxider
- Klass 6 – Giftiga och smittförande ämnen
 - Klass 6.1 – Giftiga ämnen
 - Klass 6.2 – Smittförande ämnen
- Klass 7 – Radioaktiva ämnen
- Klass 8 – Frätande ämnen
- Klass 9 – Övriga farliga ämnen och föremål

6.2 Olycksscenarier vid olycka med farligt gods

Händelseförloppet vid en olycka med farligt gods beror på vilken klass av farligt gods som är inblandat i den aktuella olyckan. Det här avsnittet presenterar vilka klasser av farligt gods som kan förväntas påverka det aktuella planområdet vid en eventuell olycka.

Klass 1 – Explosiva ämnen och föremål

Explosiva ämnen och föremål delas in i 6 underklasser som benämns 1.1 till 1.6. Av dessa underklasser är det primärt underklass 1.1 (ämnen och föremål som har en risk för massexplosion) som har ett skadeområde som är så pass utbrett att det bedöms kunna medföra påverkan på människor som befinner utanför olycksplatsens närområde.

Exempel på varor som tillhör underklass 1.1 är sprängämnen och krut. Risken för explosion föreligger vid en brand i närheten av dessa varor samt vid en kraftfull sammanstötning där varorna kastas omkull. Skadorna vid en explosion med ämnen i underklass 1.1 härrör från direkta tryckskador men även från värmestrålning. Dessutom är indirekta skador till följd av sammanstörtade byggnader troliga. En olycka med ämnen i underklasserna 1.2 till 1.6 medför inte samma typ av konsekvenser och skador som en olycka med ämnen i underklass 1.1. Dessa konsekvenser handlar snarare om splitter eller dylikt som flyger iväg från olycksplatsen [4].

Bedömning klass 1: Regelverket kring transport av explosiva ämnen och föremål är mycket strikt och därmed bedöms sannolikheten för en olycka med explosiva ämnen och föremål som mycket låg. Transporter med explosiva ämnen och föremål förekommer dock och en olycka kan medföra konsekvenser på betydande avstånd från olycksplatsen.

Klass 2.1 – Brandfarliga gaser

Samtliga gaser i klass 2.1 kan transporteras i följande fysikaliska former [5]:

- Komprimerad (lagrad under tryck så att den är fullständig gasformig vid temperaturen -50°C)
- Kondenserad (lagrad under tryck så att minst hälften av ämnet är flytande vid temperaturer över -50°C)
- Kyld och kondenserad (delvis flytande vid transport på grund av sin låga temperatur)
- Löst (i vätskefas i ett lösningsmedel)

Ibland kan samma ämne transporteras i olika fysikaliska former beroende på transportkärl och mängd.

Gasol (propan) är det vanligaste exemplet på en brandfarlig gas. Gasol transporteras oftast som kondenserad gas. En olycka som leder till utsläpp av kondenserad brandfarlig gas kan leda till någon av följande händelser:

- Jetbrand
- Gasmolnsbrand/gasmolnsexplosion
- BLEVE

Jetbrand

En jetbrand uppstår då gas strömmar ut genom ett hål i en tank och direkt antänds. Därmed bildas en jetflamma. Flammans längd beror av storleken på hålet i tanken [6].

Gasmolnsbrand/gasmolnsexplosion

Om gasen vid ovanstående scenario inte antänds omedelbart uppstår ett brännbart gasmoln. Antändning av det brännbara gasmolnet kan leda till två principiellt olika förlopp, gasmolnsbrand respektive gasmolnsexplosion. Gasmolnsbrand är det vanligaste utfallet och kännetecknas av en lägre förbränningshastighet som ej genererar en tryckvåg. En gasmolnsbrand kan medföra skador på människa och egendom till följd av, i första hand, värmestrålning [6].

Vid en gasmolnsexplosion är förbränningshastigheten högre och en tryckvåg genereras. Explosionen blir i de allra flesta fallen av typen deflagration, d.v.s. flamfronten rör sig betydligt långsammare än ljudets hastighet och har en svagare tryckvåg än om explosionen är av typen detonation. För att en gasmolnsexplosion ska kunna uppstå krävs rätt blandningsförhållande mellan den brännbara gasen och luft. I de flesta fall krävs även att antändning sker i en miljö med många hinder, eller i ett delvis slutet utrymme, som resulterar i en mer turbulent förbränning. Fria gasmolnsexplosioner är ovanliga. En gasmolnsexplosion kan medföra skador på människa och egendom både till följd av värmestrålning och direkta samt indirekta skador av tryckvågen.

BLEVE

BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) är en händelse som kan inträffa om en tank med kondenserad brandfarlig gas utsätts för yttre brand. Trycket i tanken stiger och på grund av den inneslutna mängdens expansion kan tanken rämna. Innehållet övergår i gasfas på grund av den höga temperaturen och det lägre trycket utanför och antänds. Vid antändning bildas ett eldklot med stor diameter under avgivande av intensiv värmestrålning. För att en sådan händelse ska kunna inträffa krävs att tanken hettas upp kraftigt. Detta kan exempelvis ske vid händelse av en antänd läcka i en annan närstående tank med brandfarlig gas eller vätska.

Bedömning klass 2.1: Transporter av brandfarliga gaser är generellt vanligt förekommande och en olycka kan medföra konsekvenser på betydande avstånd från olycksplatsen. Vid en eventuell olycka bedöms jetbrand, gasmolnsbrand/gasmolnsexplosion och BLEVE kunna inträffa.

Klass 2.2 – Icke brandfarliga och icke giftiga gaser

Ämnen i klass 2.2 är vare sig brandfarliga eller giftiga.

Bedömning klass 2.2: Dessa ämnen utgör ingen fara för personer som vistas i närheten av transportleder för farligt gods.

Klass 2.3 – Giftiga gaser

Samtliga gaser i klass 2.3 kan transporteras i samma fysikaliska former som klass 2.1 [5].

Ibland kan samma ämne transporteras i olika fysikaliska former beroende på transportkärl och mängd.

Läckage av giftig gas kan medföra att ett moln av giftig gas sprider sig från olycksplatsen, vilket kan orsaka allvarliga skador eller dödsfall. Spridningen är beroende av vindriktning och vindstyrka och kan påverka områden hundratals meter från källan. De två gaser som vanligtvis brukar involveras i riskutredningar är ammoniak och klorgas.

Ammoniak

I samband med utsläpp av tryckkondenserad ammoniak sker en kraftig förångning av gasen. Små droppar eller aerosoler av vätskeformig ammoniak finns dock kvar i gasmolnet vilket medför att gasmolnet inledningsvis beter sig som en tung gas. Spridning av gasen sker därför initialt i sidled längs marken. Efter inblandning av luft i gasmolnet samt förångning av aerosolerna sjunker gasmolnets densitet vilket medför att ammoniak även sprids i höjdlid. Vattenfri ammoniak transporteras tryckkondenserad och kan ha ett riskområde på hundra meter upp till många kilometer beroende på mängden gas. Gasen är giftig vid inandning och kan innebära livsfara vid höga koncentrationer.

Klor

Klor utgör den giftigaste gasen som här ges som exempel på gaser som kan drabba skyddsområdet. Klor är en tung gas och sprids därmed främst i sidled längs marken men kan även spridas i höjdlid efter inblandning av luft i gasmolnet. Den kan sprida sig långt likt ammoniak.

Bedömning klass 2.3: Transporter av giftiga gaser är generellt vanligt förekommande och en olycka kan medföra konsekvenser på betydande avstånd från olycksplatsen.

Klass 3 – Brandfarliga vätskor

Om brandfarlig vätska läcker och antänds innan den har avdunstat uppstår en pölbrand. En pölbrand kan påverka människor genom strålning direkt på kroppen, strålning som orsakar brand i byggnad där människor befinner sig och inandning av giftiga brandgaser. Påverkan genom värmestrålning förväntas inom avstånd med storleksordningen tiotals meter från olycksplatsen beroende på typ av vätska och mängd som är involverad i olyckan.

Bedömning klass 3: Transporter av brandfarliga vätskor är generellt vanligt förekommande och en olycka kan medföra konsekvenser på betydande avstånd från olycksplatsen.

Klass 4 – Brandfarliga fasta ämnen

Exempel på ämnen inom klass 4 är metallpulver (t.ex. kisel-, magnesium- och aluminiumpulver), tändstickor, aktivt kol och fiskmjöl. Konsekvenserna av en olycka med dessa ämnen är brand med påföljande strålning och giftig rök.

Dessa ämnen transporteras i fast form, därför sker ingen eller endast mycket begränsad spridning i samband med en olycka. För att brandfarliga fasta ämnen såsom ferrokisel, vit fosfor m.fl. ska leda till brandrisk krävs t.ex. att de vid olyckstillfället kommer i kontakt med vatten varvid brandfarlig gas kan bildas. Mängden brandfarlig gas som bildas står i proportion till mängden tillgängligt vatten.

Bedömning klass 4: Konsekvenserna vid en olycka med ämnen i klass 4 begränsas till närområdet på olycksplatsen och värmestrålningsnivåerna är endast farliga för människor i den absoluta närheten av branden.

Klass 5 – Oxiderande ämnen och organiska peroxider

Flertalet oxiderande ämnen (väteperoxid, natriumklorat m.fl.) kan vid kontakt med vissa organiska ämnen (t.ex. diesel) genomgå en exoterm reaktion och orsaka en häftig explosiv brand. Vid kontakt med vissa metaller kan de sönderdelas snabbt och frigöra stora mängder syre som kan underhålla en eventuell brand. Det finns även risk för kraftiga explosioner där människor kan komma till skada. Syrgas kan förvärra en brand i organiskt material och ska därför hållas åtskilt från sådana material.

Organiska peroxider innehåller förutom oxidationsmedel även ett bränsle, vilket adderar ett extra riskelement till denna delklass. Ämnena kan reagera med flertalet metaller, syror, baser och andra kemiska föreningar.

Det finns också vissa organiska peroxider som kräver att en så kallad kontrolltemperatur ska säkerställas under transporten. Den så kallade kontrolltemperaturen är cirka 10 – 20 grader under ämnets självaccelererade sönderfallstemperatur SADT (Self-Accelerating Decomposition Temperature). Transport av dessa organiska peroxider måste därför ske under kylda förhållanden, i form av kylcontainrar eller av kylbilar där kylningen ska fungera oberoende av lastbilens motor. Vid överstigande av SADT kan ett sönderfall av ämnet ske med en sådan hög frigjord energi att sönderfallsförloppet blir som en kedjereaktion. Kraftiga och svårstoppade brand- och explosionsförlopp kan då bli följden. För dessa ämnen finns därför också en så kallad nödtemperatur på cirka 5 – 10 grader under SADT som innebär att nödåtgärder då måste sättas in under transporten [7, 8, 9, 10].

Bedömning klass 5: Transporter av ämnen i klass 5 är generellt vanligt förekommande och en olycka kan medföra konsekvenser på betydande avstånd från olycksplatsen.

Klass 6 – Giftiga ämnen och smittsamma ämnen

Arsenik, bly, kadmium, sjukhusavfall etc. är exempel på ämnen som tillhör klass 6. För att människor ska utsättas för risk i samband med dessa ämnen krävs fysisk kontakt med eller förtäring av dem. Ämnena skulle kunna förgifta och göra en vattentäkt otjänlig.

Bedömning klass 6: Det krävs fysisk kontakt med eller förtäring av ämnena för att människor ska utsättas för risk.

Klass 7 – Radioaktiva ämnen

Ämnen som räknas till klass 7 kan vara medicinska preparat, mätinstrument, pacemakers och kärnavfall. Konsekvenserna är oftast väldigt begränsade till närområdet, men om stora mängder transporteras, t.ex. kärnavfall, kan konsekvenserna bli större.

Bedömning klass 7: Mängden radioaktiva ämnen som transporteras i Sverige är minimalt och transporterarna är behäftade med stor säkerhet och ett antal försiktighetsåtgärder, varför sannolikheten för en olycka bedöms som mycket låg. Dessutom är konsekvenserna normalt begränsade till olycksplatsens närområden.

Klass 8 – Frätande ämnen

Olyckor med läckage av frätande ämnen (saltsyra, svavelsyra m.fl.) ger endast påverkan kring olycksplatsens närområden. Skador uppkommer endast om individer får ämnet på huden.

Bedömning klass 8: Konsekvenserna är begränsade till olycksplatsens närområden och det krävs att människor kommer i kontakt med de frätande ämnena för att skadas. Vissa ämnen i klass 8 kan bilda giftiga gaser (exempelvis fluorvätesyra). Det finns inget som tyder på att sådana ämnen skulle utgöra en större del av transporterarna av klass 8 utmed aktuella sträckor, därför antas att dessa ämnen omfattas av olycksscenario med klass 2.3.

Klass 9 – Övriga farliga ämnen och föremål

Transporter med farligt gods inom denna kategori utgörs av exempelvis magnetiska material, batterier, fordon eller asbest. I samband med en olycka förväntas ingen spridning av dessa ämnen och föremål.

Bedömning klass 9: Konsekvenserna är begränsade kring olycksplatsens närområden.

6.3 Sammanfattning av aktuella olycksscenarier

Utifrån riskinventeringen och riskanalysen bedöms att följande olycksscenarier kan medföra konsekvenser i form av dödsfall för människor inom planområdet:

- Olycka med explosiva ämnen och föremål: explosion
- Olycka med brandfarlig gas: jetbrand, gasmolnsbrand/-explosion och BLEVE
- Olycka med giftig gas: utsläpp av ammoniak och klor
- Olycka med brandfarlig vätska: pölbrand
- Olycka med oxiderande ämnen och organiska peroxider: explosion och brand

7 Vägledning vid framtagande av detaljplan

I detta avsnitt presenteras riskvärdering samt förslag och beskrivning av ytterligare riskreducerande åtgärder.

7.1 Riktlinjer från Länsstyrelsens i Stockholm

Riktlinjerna från Länsstyrelsen i Stockholms län presenteras i avsnitt 2.1. För att uppnå god samhällsplanering utifrån ett riskperspektiv rekommenderas skyddsavstånd mellan bebyggelse och väg som är utmärkt som transportled för farligt gods på 40 meter för markanvändning motsvarande zon B och 75 meter för markanvändning motsvarande zon C. Vid framtagande av den aktuella detaljplanen bör det eftersträvas att rekommendationerna avseende skyddsavstånd från Länsstyrelsen i Stockholms län efterlevs.

Om rekommendationerna frångås behöver en mer detaljerad utredning av riskerna genomföras. En vanlig metod är att genomföra en kvantitativ riskutredning som beräknar såväl individrisk som samhällsrisk och värderar de beräknade riskerna mot vedertagna kriterier. En sådan riskutredning kan även resultera i skyddsåtgärder för att möjliggöra bebyggelse i områden med förhöjd risk.

Oavsett vad den detaljerade riskutredningen kommer fram till ska ett bebyggelsefritt avstånd på 25 meter upprätthållas från en primär transportled för farligt gods. För sekundära transportleder för farligt gods bör ett bebyggelsefritt avstånd på 25 meter upprätthållas. Det bebyggelsefria avståndet i anslutning till sekundära transportleder kan reduceras till 15-20 meter om det går att påvisa att det enbart går få transporter på den aktuella vägen och/eller att de olyckor som kan inträffa endast kan få allvarliga konsekvenser inom ett kort avstånd. Det bebyggelsefria området ska inte uppmuntra till stadigvarande vistelse.

Utöver ovanstående om bebyggelsefritt avstånd ska följande säkerställas för primära transportleder för farligt gods:

- Inom 30 meter från primära transportleder för farligt gods ska åtgärder säkerställas genom planbestämmelser för markanvändning enligt nedan:
 - För markanvändning bostäder (B), centrum (C), vård (D), handel (H), tillfällig vistelse (O), besöksanläggningar (R), skola (S) och kontor (K) gäller att:
 - glas ska utföras i lägst brandteknisk klass EW30.
 - För markanvändning bostäder (B), centrum (C), vård (D), handel (H), friluftsliv och camping (N), tillfällig vistelse (O), besöksanläggningar (R), skola (S), kontor (K), drivmedelsförsörjning (G), industri (J)¹ och verksamheter (Z) gäller att:
 - fasader ska utföras i obrännbart material alternativt lägst brandteknisk klass EI30
 - friskluftsintag ska riktas bort från vägen
 - det ska vara möjligt att utrymma bort från vägen på ett säkert sätt.

Åtgärderna som listas ovan ska betraktas som minimikrav och en detaljerad riskutredning ska utreda om ytterligare åtgärder behövs. För bebyggelse intill sekundära transportleder

¹ Vid markanvändningen industri och verksamheter finns det möjlighet att göra avsteg från skyddsåtgärderna om glas, fasader och friskluftsintag. Detta gäller endast för lagerlokaler, där det tydligt framgår att det sällan kommer vistas människor.

finns inga specificerade krav i riktlinjerna likt ovanstående krav för bebyggelse intill primära transportleder.

Om skyddsavstånden som rekommenderas av Länsstyrelsen i Stockholms län inte upprätthålls krävs således en fördjupad riskutredning (kvantitativ) där riskreducerande åtgärder föreslås baserat på placering av planerad bebyggelse i förhållande till varandra. Områdets naturliga topografi kan ge naturligt skydd i form av vall vid vissa olyckstyper så som pölbrand, explosion och utsläpp av tung gas.

7.2 Beskrivning av riskreducerande åtgärder

Det här avsnittet beskriver de riskreducerande åtgärderna som nämns i riktlinjerna från Länsstyrelsen i Stockholms län. Åtgärderna som nämns i riktlinjerna från Länsstyrelsen i Stockholms län ska betraktas som minimikrav och en detaljerad riskutredning ska utreda om ytterligare åtgärder behövs.

7.2.1 Brandtekniskt skydd

Ett sätt att reducera risken för människor som befinner sig inomhus vid en eventuell olyckshändelse är säkerställa brandtekniskt skydd av fasader och fönster.

Avståndet på 30 m motsvarar avståndet inom vilket åtgärder i form av brandtekniskt skydd har en avgörande effekt vid olycka. På korta avstånd föreligger en betydande risk för olyckor med brandfarliga gaser och brandfarliga vätskor vilket motiverar åtgärden på korta avstånd.

Fasader ska utföras i lägst EI30, vilket innebär ett krav på att konstruktionen är flam- och brandgasavskiljande (E) samt uppfyller krav för temperaturhöjning på motsatt sida från branden (I).

Fönster ska utföras i lägst EW30, där W innebär att fönstret inte ska släppa igenom värmestrålning som överskrider 15kW/m².

7.2.2 Ventilation

Ett sätt att reducera risken för människor som befinner sig inomhus vid en eventuell olyckshändelse är att planera ventilationssystem strategiskt.

Ventilationssystemet bör planeras på ett sätt så att potentialen för att gas tränger in i byggnaderna via ventilationssystemet reduceras. Detta kan göras genom att dels placera luftintag antingen på tak eller så högt upp som möjligt på fasad, dels placera luftintag så att de vetter bort från transportleden. Ett förlängt avstånd mellan luftintag och läckagepunkten ger en lägre koncentration av giftiga ämnen i den luft som tränger in i byggnaderna.

För bebyggelse där ett större antal människor vistas, exempelvis vårdbyggnader, flerbostadshus och kontor, kan det dessutom vara lämpligt att möjliggöra central avstängning av ventilation antingen automatiskt eller manuellt.

7.2.3 Placering av utrymningsvägar och entréer

Vid en olyckshändelse är det av vikt att det finns utrymningsvägar som möjliggör för en säker utrymning. Detta innebär att det i byggnader i anslutning till transportleder för farligt gods bör finnas utrymningsvägar som möjliggör utrymning bort från transportleden. Eftersom personer tenderar att utrymma den väg som de använde för att ta sig in i byggnaden är det fördelaktigt att huvudentréer om möjligt placeras bort från transportleden.

8 Slutsatser

Denna riskutredning har i huvudsak undersökt riskerna som Väg 73 och väg 227 (primär- och sekundär transportled med avseende transport med farligt gods. För att uppnå god samhällsplanering utifrån ett riskperspektiv rekommenderar riktlinjerna från Länsstyrelsen i Stockholms län skyddsavstånd mellan bebyggelse och väg som är utmärkt som transportled för farligt gods på 40 meter för markanvändning motsvarande zon B och 75 meter för markanvändning motsvarande zon C. Vid framtagande av den aktuella detaljplanen bör det eftersträvas att rekommendationerna avseende skyddsavstånd från Länsstyrelsen i Stockholms län efterlevs.

Då riskutredningen sker tidigt i detaljplanearbetet för Albyberg etapp 2 bedöms att det finns goda möjligheter att tillgodose de avstånd som anges i riktlinjerna från Länsstyrelsen i Stockholms riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods.

Om rekommendationerna frångås behöver en mer detaljerad utredning av riskerna genomföras. En vanlig metod är att genomföra en kvantitativ riskutredning som beräknar såväl individrisk som samhällsrisk och värderar de beräknade riskerna mot vedertagna kriterier. En sådan riskutredning kan även resultera i skyddsåtgärder för att möjliggöra bebyggelse i områden med förhöjd risk.

Oavsett vad den detaljerade riskutredningen kommer fram till ska krav avseende bebyggelsefritt avstånd och riskreducerande åtgärder för bebyggelse i riktlinjerna från Länsstyrelsen i Stockholms län uppfyllas. Dessa krav beskrivs i avsnitt 2.1.1 och 2.1.2. De riskreducerande åtgärderna för bebyggelse som nämns i riktlinjerna från Länsstyrelsen i Stockholms län ska betraktas som minimikrav och en detaljerad riskutredning ska utreda om ytterligare åtgärder behövs.

I samband med en eventuell detaljerad riskutredning bör områdets topografi vägas in för att ta vara på de möjligheter höjdpartierna erbjuder samt möta de utmaningar som lågpunkter innebär.

Referenser

- [1] Länsstyrelsen Stockholm, "Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods," Enheten för samhällsskydd och beredskap, Stockholm, 2016.
- [2] Det Norske Veritas (DNV) , "Värdering av risk," Räddningsverket, Karlstad, 1997.
- [3] Södertörns brandförsvarsförbund, "<https://www.sbff.se/foretag/farligverksamhet-seveso/klassning/>," 14 10 2023. [Online]. Available: <https://www.sbff.se/foretag/farligverksamhet-seveso/klassning/>. [Använd 05 12 2023].
- [4] VTI, "Konsekvensanalys av olika olycksscenarioer vid transport av farligt gods på väg, VTI-rapport 387:4," Väg- och trafikforskningsinstitutet, 1994.
- [5] MSB, "MSBFS 2018:5 - ADR-S 2019," 2018.
- [6] FOA, "Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor - Metoder för bedömning av risker," Försvarets forskningsanstalt (FOA), 1998.
- [7] PLASTICS, "Safe Transport of Organic Peroxides - Best Practices," Organic Peroxide Producers Safety Division of the Plastics Industry Association (PLASTICS), 2017.
- [8] MSB, "Gruppering av organiska peroxider - uppgifter om innehållet i databasen," 2014.
- [9] MSB, SÄIFS 1999:2 - Föreskrifter och allmänna råd om hantering av väteperoxid, 1999.
- [10] MSB, SÄIFS 1996:4 - Föreskrifter och allmänna råd om hantering av organiska peroxider, 1996.