



©Eskilstuna kommun ©Lantmäteriet
<https://karta.eskilstuna.se/webb/>

Kund: Sveaviken Bostad AB

Projekt: Riskutredning avseende farligt gods på rangerbangård för detaljplan Valnöten 6 och 14 i Eskilstuna

Projektnummer: 206825

Riskutredning

Kontaktperson
Jennifer Wolsing
Telefon
+46 10 505 58 06

E-post
Jennifer.wolsing@afry.com

Kund
Sveaviken Bostad AB

Datum
13/09/2023

Projekt ID
206825

Beställare
Carl Saidac

E-post
cs@sveavikenbostad.se

Kontaktperson
David Bonsib
db@sveavikenbostad.se

Riskutredning avseende farligt gods för detaljplan Valnöten 6 och 14, Eskilstuna

Uppdragsledare och handläggare: Jennifer Wolsing och Olivia Wernberg
Intern kvalitetsgranskning: Oscar Lindén

Dokumenthistorik

Ver.	Datum
A	2021-12-07
B	2021-12-13
C	2022-01-31
D	2022-08-31
E	2023-09-13

Riskutredning

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	6
1.1	Bakgrund och syfte	6
1.2	Avgränsningar	7
2	Metod	8
2.1	Styrande lagstiftning och riktlinjer	9
2.2	Riskvärdering	10
3	Förutsättningar	12
4	Riskidentifiering	13
4.1	Farligt gods på Svealandsbanan	13
4.2	Farligt gods på Gredby bangård	13
4.3	Industriverksamheter intill aktuellt planområde	14
5	Riskanalys	16
5.1	Kvalitativ riskanalys: Svealandsbanan	16
5.2	Kvalitativ riskanalys: Gredby bangård	16
5.2.1	Farligt gods på järnväg	18
5.2.2	Olycksscenario farligt gods på Gredby rangerbangård	20
5.3	Kvalitativ analys: Verksamheter intill aktuellt planområde	26
6	Riskvärdering och säkerhetshöjande åtgärder	28
6.1	Riskvärdering	28
6.1.1	Riskvärdering klass 1, 2.1, 3 och 5	28
6.1.2	Riskvärdering klass 2.3 och fluorvätesyra	29
6.1.3	Sammanfattande riskvärdering	29
6.2	Säkerhetshöjande åtgärder	29
6.2.1	Avstånd mellan detaljplan och riskobjekt	29
6.2.2	Luftintag för byggnader	30
6.2.3	Entréer och utrymningsvägar	30
7	Slutsatser	31

Riskutredning

Sammanfattning

I västra centrum i Eskilstuna pågår en detaljplaneprocess som syftar till att utveckla fastigheterna Valnöten 6 och 14, för bebyggelse av centrumverksamhet i form av bland annat bostäder och handel. Markanvändningen inom fastigheten utgörs idag av uppställning och underhåll av fordon och arbetsmaskiner samt försäljning av begagnade bilar. Området präglas i nuläget av industriverksamheter och är beläget vid rangerbangård och järnväg där det kan ställas upp farligt gods.

Syftet med denna riskutredning har varit att undersöka personrisker för aktuell detaljplan kopplat till farligt gods, närliggande industriområde samt farlig verksamhet intill planområdet. Identifierade risker för aktuellt planområde är Kraftvärmeverket Vattumannen, Järnvägen Svealandsbanan samt Gredby bangård.

Avståndet mellan kraftvärmeverket och aktuellt område (ca 280 meter) har bedömts vara tillräckligt för att uppnå acceptabel risknivå avseende de ämnen som hanteras på kraftvärmeverket. Inga andra verksamheter har identifierats som ur risksynpunkt för brand och explosion påverkar aktuell etablering betydande.

Järnvägen Svealandsbanan ligger som närmast cirka 260 meter bort från aktuellt område och därför bedöms risknivåerna avseende järnvägen vara acceptabla utan att vidare beräkningar av risknivåer genomförs. Detta då tidigare genomförda riskutredningar har visat på låga risknivåer och då avståndet överstiger det rekommenderade avståndet på 150 meter där riskhänsyn bör tas för risker avseende farligt gods.

Efter att riskidentifieringen var utförd kunde det konstateras att det endast var olyckor med farligt gods på Gredby bangård som skulle kunna påverka planområdet. Nedan skrivelser om olyckor och åtgärder är därför kopplade till bangården.

Det finns idag inga betydande risker avseende farligt gods på Gredby bangård avseende farligt gods men det går inte att utesluta att det kan förekomma i framtiden. Enligt erhållna uppgifter är detta dock inte särskilt troligt.

Olyckor med klass 4, 6, 7, 8 och 9 på bangården har inte bedömts kunna påverka planområdet i någon större utsträckning och har därför inte analyserats ytterligare.

Olyckor med klass 1 och klass 5 på bangården har bedömts som väldigt osannolika. Det har därför bedömts att det inte är ekonomiskt försvarbart att införa åtgärder mot denna typ av händelser.

Olyckor med klass 3 på bangården har bedömts inte kunna påverka planområdet i stor utsträckning då konsekvenserna i form av höga strålningsnivåer har en stor påverkan upp till ca 30-40 meter från olyckan, och planområdet är placerat längre bort från rangerbangården. Kombinerat med att sannolikheten för olycka generellt bedömts som låg är det inte ekonomiskt försvarbart att införa åtgärder mot denna typ av händelser.

Olyckor med klass 2 (främst klass 2.3) på bangården har bedömts kunna påverka planområdet då olyckor med denna typ av ämnen generellt har långa konsekvensavstånd. Åtgärder där riskreduktionen står i proportion till kostnaden bedöms rimliga att genomföra för att reducera dessa typer av risker.

Riskutredning

Till följd av osäkerheterna föreslås åtgärder som bedöms vara ekonomiskt försvarbara. Åtgärderna fokuserar främst på att minska risk avseende klass 2 (gaser). Dessa är följande:

- Luftintag och ventilation ska placeras bort från rangerbangården, högt upp på byggnaden
- Det ska vara möjligt att utrymma bort från rangerbangården.

Om rekommenderad markanvändning och förslag till planbestämmelser tas i beaktande i detaljplanen bedöms föreslagen exploatering (bostäder samt handel) vara lämplig och acceptabel ur ett personriskperspektiv.

Riskutredning

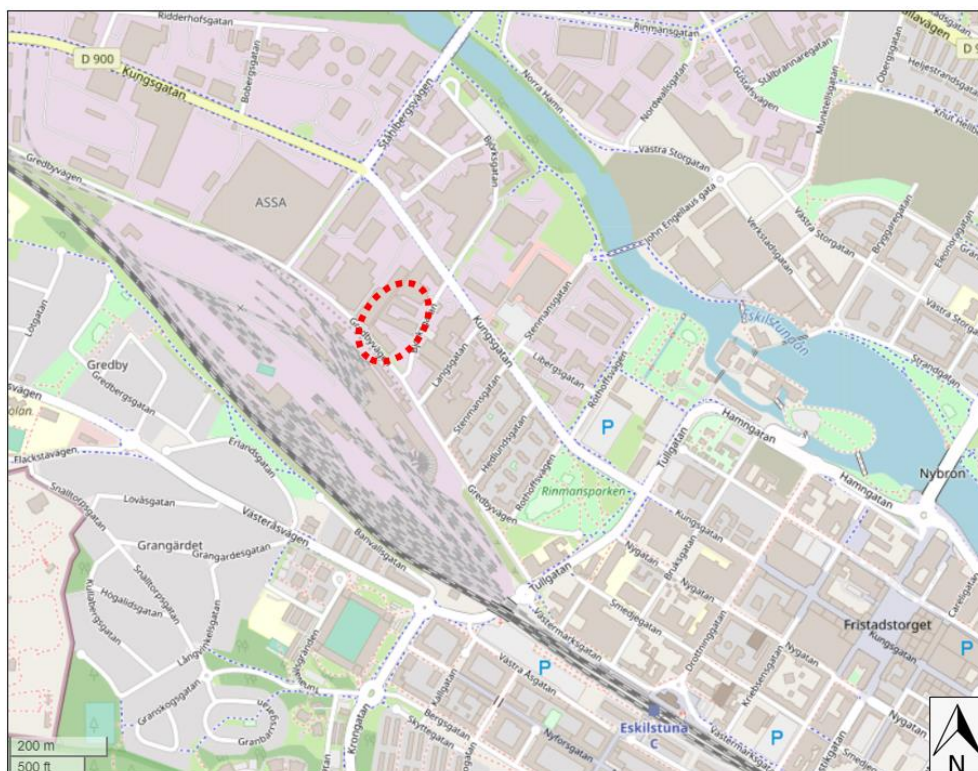
1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

I västra centrum i Eskilstuna pågår en detaljplaneprocess som syftar till att utveckla fastigheterna Valnöten 6 och 14, se Figur 1-1. Markanvändningen inom fastigheten utgörs idag av uppställning och underhåll av fordon och arbetsmaskiner samt försäljning av begagnade bilar. Området präglas i nuläget generellt av industriverksamheter och är beläget vid rangerbangård och järnväg där det kan ställas upp farligt gods.

Enligt Miljökonsekvensbeskrivning för program för Väster [1] ska riskanalys göras vid detaljplaneläggning i närheten av Green Cargo (gamla TGOJ) med avseende på uppställning av vagnar med farligt gods. Riskanalys ska även göras vid detaljplaneläggning i närheten av värmeverket. Vid övrig detaljplanläggning ska risker med närliggande verksamheter utredas.

Syftet med denna riskutredning är att undersöka personrisker för aktuell detaljplan kopplat till farligt gods, industrier intill planområdet samt närliggande farlig verksamhet. Vid behov föreslås åtgärder och planbestämmelser för att reducera riskerna så att en acceptabel risknivå kan erhållas. Målet är att markanvändningen inom studerat planområde är lämplig i relation till påverkan på människors liv och hälsa.



Figur 1-1. Lokalisering av aktuellt område (röd streckad linje) i Eskilstuna.

Riskutredning

1.2 Avgränsningar

Eftersom avståndet till detaljplanen överstiger 50 meter till Gjuteribolaget kommer detta inte utredas vidare i denna riskutredning.

Värmeverket Vattumannen är belägen cirka 300 meter från aktuellt område och är en verksamhet som lyder under Sevesolagstiftningen. Detta omfattar verksamheter som hanterar stora mängder farliga ämnen på ett sådant sätt att det kan orsaka storskaliga kemikalieolyckor. Vidare kan de medföra särskilda risker för 3:e person i händelse av en olycka. Då avståndet är relativt långt (ca 280 meter) beskrivs riskerna från denna kvalitativt. Även risker avseende närliggande verksamheter bedöms kvalitativt.

Järnvägen Svealandsbanan passerar söder om aktuellt område. Generellt anses risker avseende farligt gods endast vara motiverat att bedömas inom ett riskhanteringsavstånd på 150 meter. Bortom 150 meter är i princip alla typer av markanvändning lämplig [2]. Avståndet mellan Svealandsbanan och aktuellt område är cirka 250 meter och därför utreds inte risken från Svealandsbanan vidare. En tidigare riskanalys [6] avseende farligt gods genomfördes 2020 för intilliggande fastighet Vintergatan 19.

Kungsgatan norr om korsningen med Ståhlbergsvägen är utpekad som en sekundär transportled för farligt gods. Utpekad transportled för farligt gods ligger alltså 250 meter nordväst om planområdets gräns. Transporter av farligt gods kan ske på vägar som inte är utpekade som transportleder för farligt gods, men detta i betydligt mindre mängder och det bedöms därför inte vara motiverat att utreda detta vidare i denna riskutredning.

Riskanalysen avgränsas till att beakta påverkan på människors hälsa från oavsiktliga olyckor med farligt godstransporter på rangerbangården. Även denna risk kommer utredas kvalitativt då det i tidigt skede efter kontakt med Green Cargo som använder bangårdsspåren närmast aktuellt område samt genom tidigare riskanalys [6] finns indikationer på att riskerna från bangården är relativt låga.

Utredningen omfattar en kvalitativ analys och bedömning av olyckor som kan medföra påverkan på människor så att dessa förväntas omkomma eller skadas. Med olyckor menas i denna rapport händelser som resulterar i en konsekvens där människors hälsa kan påverkas negativt, men där ingen avsikt har funnits från någon ingående aktör att åsamka skada. Händelseförlopp där istället avsikten är att medvetet skada människor, så kallade antagonistiska händelser, omfattas ej av föreliggande utredning.

Vidare tas ingen hänsyn till exempelvis skador på miljön, skador orsakade av långvarig exponering eller materiella skador inom området (om inte dessa i sin tur kan innebära en personrisk).

Då påverkan vid urspårning vanligtvis är begränsad till närområdet kring järnvägen (inom cirka 30 meter), och då det på bangården förväntas vara låga hastighetsbegränsningar som inte medför långa urspårningsavstånd, har inte urspårande tåg bedömts vara motiverat att analyseras i denna riskutredning.

Riskutredning

2 Metod

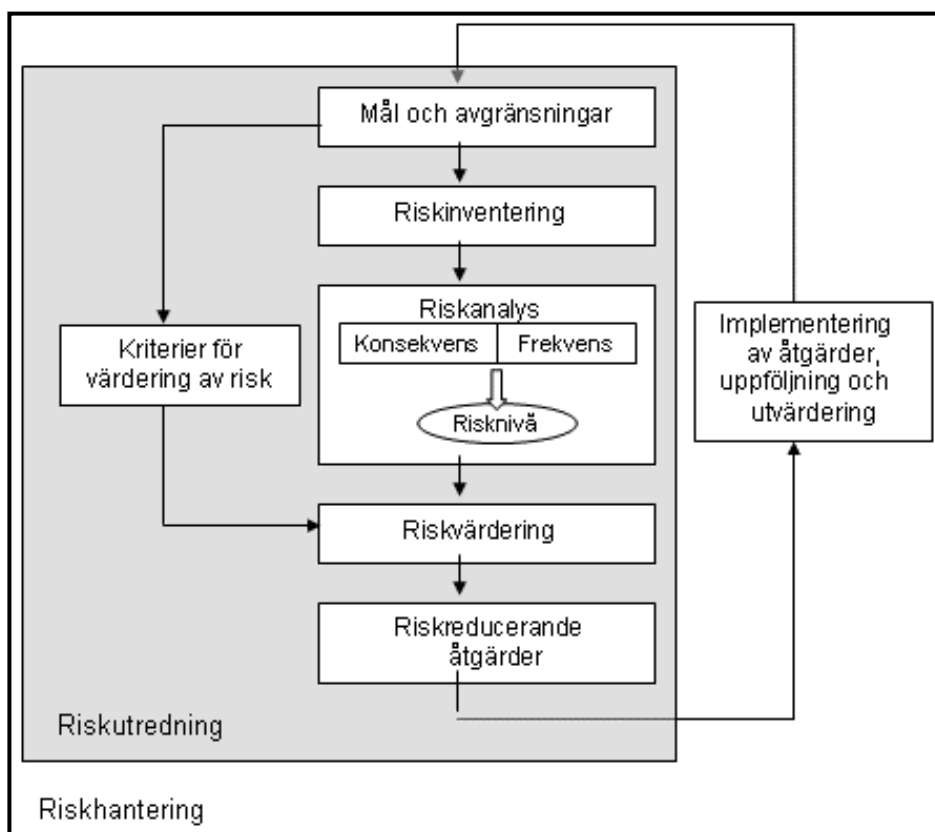
Att genomföra en riskutredning innebär i sig flera olika delmoment. Inledningsvis bestäms de **mål och avgränsningar** som gäller för den aktuella riskutredningen. Även principer för hur risken värderas ska fastställas.

Därefter tar **riskinventeringen** vid, som syftar till att förstå vilka risker som påverkar riskbilden för det aktuella objektet. Aktuella olycksscenarioer presenteras i en så kallad olyckskatalog.

I **riskanalysen** analyseras sedan de identifierade olycksscenarioerna avseende deras konsekvenser och sannolikhet. Riskanalysen kan göras kvalitativt eller kvantitativt beroende på omfattningen av riskutredningen.

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**.

Riskutredningen är en regelbundet återkommande del av den totala riskhanteringsprocessen där en kontinuerlig implementering av riskreducerande åtgärder, uppföljning av processen och utvärdering av resultatet är utmärkande. Processen åskådliggörs i Figur 2-1 nedan.



Figur 2-1. Riskhanteringsprocessen.

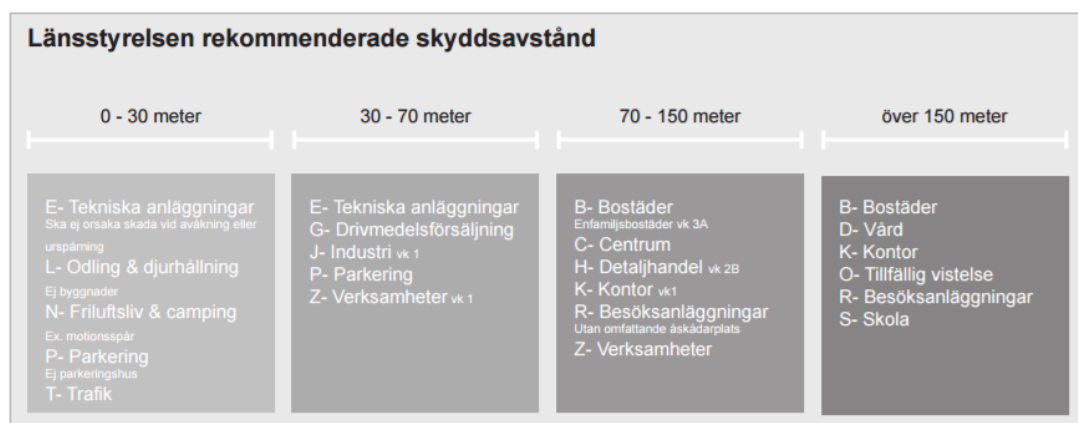
Riskutredning

2.1 Styrande lagstiftning och riktlinjer

Det finns lagstiftning på nationell nivå som föreskriver att riskanalys ska genomföras, plan- och bygglagen (2010:900) och Miljöbalken (1998:808). 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 och mot trafikolyckor och andra olyckshändelser. I miljöbalken anges att när val av plats sker för en verksamhet ska det göras med hänsyn till olägenheter för människors hälsa och miljö.

Det anges i lagtext 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 markanvändning som kan användas vid planering.

Länsstyrelsen Södermanland rekommenderar skyddsavstånd för olika markutnyttjande enligt Figur 2-2 samt Tabell 2-1. Om planområdet ligger på kortare avstånd än de avståndsrekommendationer som redovisas från led för farligt gods skall risker kopplat till farligt gods tas hänsyn till i planarbetet.



Figur 2-2 Riktlinjer i aktuell utredning [2].

Tabell 2-1. Rekommenderade avstånd till olika typer av markanvändning enligt Länsstyrelsen i Södermanlands läns rekommendationer.

Avstånd till transportled	Rekommendationer
0-30 m	I området närmast riskkällan ska markanvändning omfattas av sådan som ej uppmanar till stadigvarande vistelse. Bebyggelse som kan påverka olycksförloppet negativt vid en avåkning eller urspårning ska begränsas. Ett skyddsavstånd på 30 meter reducerar samhällsrisker betydligt och risken för individen är som störst i transportledens närhet. Området är lämpligt för exempelvis parkeringar och motionsspår.
30-70 m	Inom denna zon är det lämpligt med en markanvändning som innebär att ett fåtal vakna personer med möjlighet att själva sätta sig i säkerhet vistas i området. Exempel på sådan markanvändning är handel för sällanköpsvaror och mindre industrier.
70-150 m	På 70 meters avstånd kan de flesta typer av markanvändning

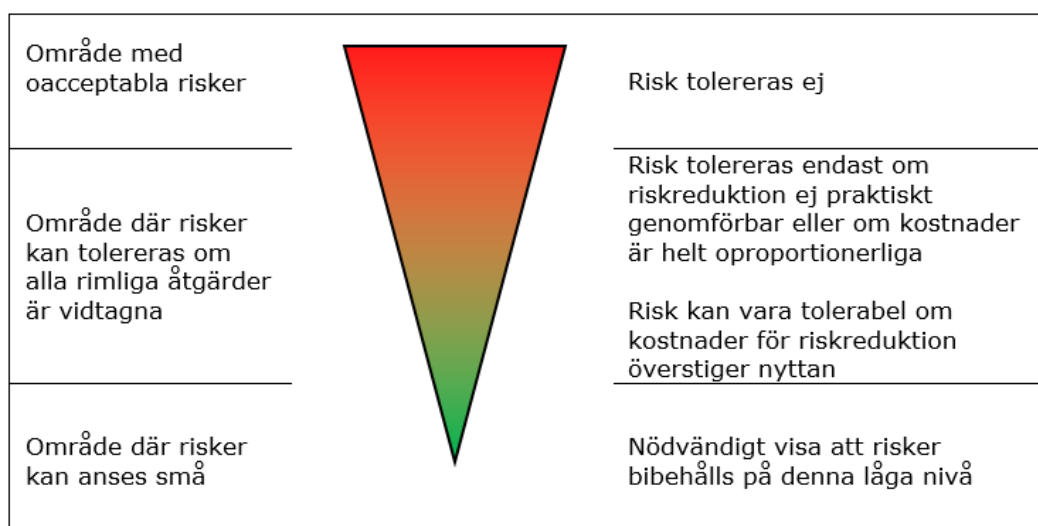
Riskutredning

	godtas men inte en markanvändning som innebär att många eller utsatta människor vistas i området. Exempel på sådan lämplig markanvändning är småhusbebyggelse, idrottsanläggning med mindre än 150 åskådarplatser och kontorsbebyggelse i ett plan.
Över 150 m	Bortom 150 meter från riskkällan är i princip alla typer av markanvändning lämplig. Kurvan för individrisken planar ut efter 150 meter och nyttan med längre avstånd är näst till obefintlig. På detta avstånd kan mer känslig bebyggelse såsom exempelvis skola, flerfamiljshus och hotell byggas.

Utöver länsstyrelsens riktlinjer har även Trafikverket gett ut rekommendationer vid bebyggelse intill järnväg. I dessa anges att ny bebyggelse generellt inte bör tillåtas inom ett område på 30 meter från järnvägen (mätt från spårmitt på närmsta spår). Verksamhet som inte är störningskänslig och där människor endast tillfälligt vistas, tex. garage, parkering och förråd, kan dock uppföras inom 30 meter. Hänsyn bör dock tas till möjlighet att underhålla järnvägsanläggning och bebyggelse. [3]

2.2 Riskvärdering

För att begreppen individ- och samhällsrisk ska få någon betydelse måste dessa ställas i relation till kriterier för acceptabel risk. I Sverige finns inget nationellt beslut om vilka kriterier som ska tillämpas vid riskvärdering inom planprocessen. Det Norske Veritas (DNV) tog, på uppdrag av Räddningsverket, fram förslag på riskkriterier [4] gällande individ- och samhällsrisk, som kan användas vid riskvärdering. Riskkriterierna berör liv, och uttrycks vanligen som frekvensen med vilken en olycka med given konsekvens ska inträffa. Risker kan kategoriskt indelas i tre grupper; tolerabla, tolerabla med åtgärd eller ej tolerabla, se Figur 2-3.



Figur 2-3. Princip för värdering av risk. Fritt från Räddningsverket [4].

Följande förslag till tolkning föreslås:

Riskutredning

- 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 kraven på riskreduktion inte ställas lika hårda, 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.

Dessa förslag till kriterier för värdering av risk för industrier och transportleder har med tiden blivit vedertagna vid riskutredningar i Sverige. De liknar de kriterier som finns i flera andra länder i Europa. Kriterierna utformas som ett intervall med en övre gräns över vilken risker ej accepteras och en undre gräns under vilken risker är acceptabla. Mellan dessa gränser finns ett intervall som benämns ALARP enligt ovan. Gränserna ska dock inte uppfattas som ett svar på vad samhället faktiskt accepterar utan endast ett exempel på en metod att kvantifiera kriterierna.

Även följande fyra vägledande principer är allmänna utgångspunkter för värdering av risk:

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 realiserar bör detta hellre ske i form av händelser som kan hanteras av befintliga resurser än i form av katastrofer.

Riskutredning

3 Förutsättningar

Aktuellt område rör fastighet Valnöten 6 och Valnöten 14. Området ligger i västra Eskilstuna strax norr om Gredby bangård. Närmaste spårmitt på bangården från planområdet är cirka 45 meter. Nordväst om planområdet, cirka 280 meter från planområdet, finns ett kraftvärmeverk. Svealandsbanan passerar söder om bangården, cirka 260 meter bort.

På den aktuella fastigheten närmast järnvägen bedrivs idag uppställning och underhåll av fordon och arbetsmaskiner. På fastigheten bredvid finns verksamhet för försäljning av begagnade bilar. Området präglas idag av industriverksamheter men det finns planer på att utveckla industriområdet för centrumändamål med bland annat bostäder och handel.

I Figur 3-1 illustreras planområdets lokalisering i förhållande till omgivande riskkällor.



Figur 3-1. Planområdets lokalisering i förhållande till omgivande riskkällor.

Riskutredning

4 Riskidentifiering

Denna riskutredning fokuserar på oavsiktliga olycksrisker för människors hälsa och säkerhet. Skyddsvärda objekt är personer som vistas inom planerad markanvändning inom planområdet, både i och utanför byggnader.

De identifierade riskobjekten i planområdets närhet är följande:

- Farligt gods på väg och järnväg
- Farligt gods på Gredby bangård
- Industriverksamheter intill aktuellt planområde

4.1 Farligt gods på Svealandsbanan

Inom samhällsplanering kan kvantitativ riskanalys användas om riktlinjer för detaljplanering inte finns eller om sådana riktlinjer på något sätt frångås. En kvantitativ riskanalys avseende farligt gods omfattar generellt att två olika riskmått beräknas och sedan jämförs med vedertagna kriterier. Riskmåttan är individrisk och samhällsrisk. Individriskkriterier syftar till att säkerställa att enskilda individer inte utsätts för oacceptabla risker. Samhällsrisk syftar till att säkerställa att ett område (allt ifrån ett bostadsområde till samhället i stort) som en helhet inte utsätts för oacceptabla risker.

Järnvägen Svealandsbanan passerar söder om aktuell detaljplan. På järnvägen kan transporter av farligt gods förekomma. I en tidigare riskutredning som genomfördes för Vintergatan 19 [5], cirka 150 meter nordväst om aktuell detaljplan, gjordes beräkningar på samhällsrisk och individrisk. En annan riskutredning [6] med beräkningar på samhällsrisk och individrisk genomfördes 2016 för ett område nära centralstationen (Valören 1 och 2), cirka 1 km från aktuellt område. Båda riskanalyserna visade på acceptabla risknivåer bortom cirka 30 meter från järnvägen.

Enligt Länsstyrelsen i Södermanlands läns riktlinjer [7] är i princip alla typer av markanvändning lämplig bortom 150 meter från transportled för farligt gods. Det motiveras med att kurvan för individrisken planar ut efter 150 meter och nyttan med längre avstånd är näst till obefintlig.

4.2 Farligt gods på Gredby bangård

Rangerbangården är belägen strax söder om aktuellt område, cirka 45 meter från fastighetsgränsen. Enligt uppgifter som framkommit i en tidigare riskutredning är det främst Green Cargo och Trafikverket som använder Gredby bangård. Trafikverket uppgav då att det inte går att utesluta att det kan ställas upp olika typer av farligt gods på bangården intill planområdet. Green Cargo uppgav att det är mycket liten sannolikhet att det kommer ställas upp farligt gods på de spår närmast planområdet Vintergatan 19 [5].

Länsstyrelsen har tidigare genomfört en bedömning kring om Gredby skulle omfattas av Farlig verksamhet enligt LSO 2:4 vilket till slut föll ut i att det i dagsläget inte är ett 2:4 objekt. Ett 2:4 objekt enligt Lagen om skydd mot olyckor (LSO) omfattas av skyldigheterna i 2 kap. 4§ i lagen då de bedömts innebära fara för att en olycka ska orsaka allvarliga skador på människor eller miljön [8]. Kontakt med Länsstyrelsen [9] har tagits i samband med aktuell utredning och även de uppger att det troligtvis inte speciellt mycket som

Riskutredning

rangeras ur ett farligt gods perspektiv, eller står uppställt. Länsstyrelsen anger därefter att det som går att säga är att det i dag inte finns några restriktioner kring vad eller hur verksamheter får rangera på bangården, ställa upp eller inte varför Länsstyrelsen menar att det behövs ta hänsyn till eventuella förändringar.

Risken avseende farligt gods på Gredby bangård för planerad bebyggelse behöver därför utredas vidare i denna rapport.

4.3 Industriverksamheter intill aktuellt planområde

Aktuellt planområde ligger inom ett befintligt industriområde. Det finns således verksamheter som kan hantera och förvara brandfarliga, explosiva och/eller giftiga ämnen inom området.

I en tidigare riskanalys för intilliggande fastighet Vintergatan 19 [5], genomförd 2020, gjordes en inventering av farliga verksamheter inom ca 500 meter från Vintergatan 19. Ingen hantering av explosiv vara identifierades som kan ge betydande påverkan på aktuell detaljplan inom fastigheten Vintergatan 19 men däremot identifierades verksamheter som har tillstånd för brandfarlig vara. Information om tillstånd att hantera brandfarliga och/eller explosiva ämnen utgår från Lagen (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor (LBE) som syftar till att hindra, förebygga och begränsa olyckor och skador på liv, hälsa, miljö och egendom som kan uppkomma genom brand eller explosion orsakad av brandfarliga eller explosiva varor.

Det har även framkommit information om verksamheter som kan innebära skyddsavstånd som omfattas i skriften "Bättre plats för arbete" [10] med hänvisning till Fjärrvärmeverket, industri- och billackeringar och metallindustri i området. I skriften har skyddsavstånd angetts utefter olika typer av risker som vägts ihop (exempelvis buller, luft, miljö och brand/explosion) och dessa skyddsavstånd är angivna som riktmärken och mycket generellt framtagna. Räddningstjänsten [11] och miljökontoret i Eskilstuna [12] har kontaktats under september 2023 avseende information om dessa verksamheter och de identifierade verksamheterna som hanterar brandfarliga och/eller giftiga ämnen i nära anslutning till Valnöten 6 och 14 presenteras i Tabell 4-1.

Enligt Miljökontoret finns det vissa anläggningar som räknas som U-anläggningar. Dessa är mindre verksamheter sett till miljöbalken och bedöms inte vara miljöstörande. Endast Green Cargo har angetts vara C-anläggning. Även C-verksamheter har oftast relativt liten miljöpåverkan men ska anmälas till kommunen. [12]

Riskutredning

Tabell 4-1. Beskrivning av hantering av brandfarliga ämnen på identifierade verksamheter i aktuellt planområdes närhet.

Fastighet	Beskrivning
Vattumannen 9	Värmeverket Vattumannen hanterar och förvarar stora mängder ammoniak och natriumhydroxid. Utsläpp av ammoniak kan ge hälsofarlig koncentration av ammoniak i luften. Natriumhydroxid kan ge frätskador i direkt anslutning till ett utsläpp men ammoniak kan innebära betydligt längre konsekvensavstånd. Värmeverkets fastighet är lokaliserat cirka 280 meter bort från aktuellt område (Valnöten 6 och 14). Värmeverket hanterar och förvarar, enligt en tidigare riskutredning [5] även gasol, acetylen, formier 10, aerosoler och eldningsolja 1 (EO1). Det finns även transporter av flytande metan (LBG) till fastigheten som kommer med 1–2 transporter i veckan. Denna hanteras dock inte på verksamheten utan vägs in och körs sedan vidare. Ammoniaktransporterna omfattas enligt tidigare utredning av ca 30 transporter/år med 24,5% ammoniak. Cistern som finns på verksamheten rymmer 50 m ³ ammoniak. I den koncentration som ammoniak hanteras är ämnet endast svagt frätande och inte giftigt som det är vid högre koncentrationer [13]. Påverkan vid ett utsläpp bedöms därför endast bli i anslutning till olyckan.
Vintergatan 22	Aluminiumgjuteri som inte hanterar farliga ämnen i betydande mängder utan endast ett fåtal liter. Smält aluminium kan dock reagera kraftigt i kontakt med vatten.
Valnöten 1	JSB Industrilackering har flyttat till en annan fastighet i Vilsta. På fastigheten finns bland annat Mälardalens Värmepumpscenter, Auto fix bilverkstad och Ben bilservice. Enligt räddningstjänsten ska ingen verksamhet ha tillstånd för hantering och förvaring av brandfarlig eller explosiv vara enligt LBE.
Valnöten 10	Ingen verksamhet på denna fastighet har tillstånd för att hantera eller förvara brandfarlig eller explosiv vara enligt LBE. Eskilstuna Centrallackering finns på fastigheten. Denna var tidigare en C-anläggning, men är numera en U-anläggning då de tidigare renade det använda lösningsmedlet men inte gör det längre.
Fristaden 1:30	Green Cargo anläggning där organiska lösningsmedel förbrukas. Bland annat finns tillstånd enligt LBE att hantera Diesel och acetylen.
Vändskivan 1	Har tillstånd enligt LBE att hantera spolarvätska.
Valkyrrian 32	Har tillstånd enligt LBE till brandfarlig vätska och aerosoler.

Riskutredning

5 Riskanalys

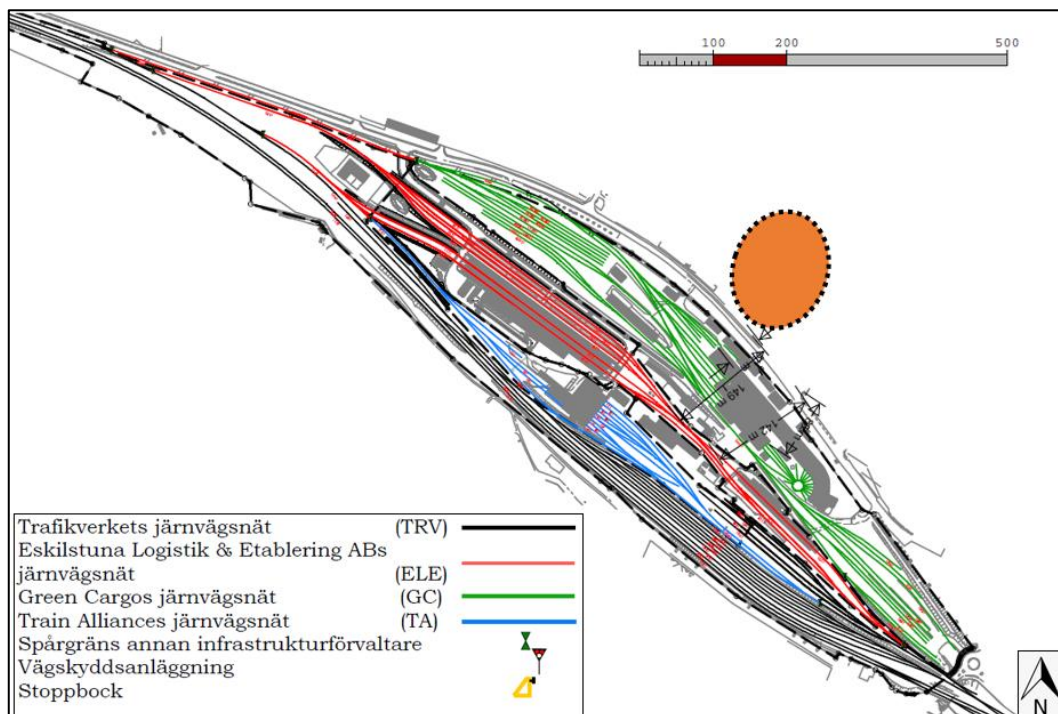
5.1 Kvalitativ riskanalys: Svealandsbanan

Järnvägen Svealandsbanan ligger som närmast cirka 260 meter bort från aktuellt område och därför bedöms risknivåerna avseende järnvägen vara acceptabla utan att vidare beräkningar på risknivåer genomförs. Detta då tidigare genomförda riskutredningar har visat på låga risknivåer samtidigt som avståndet överstiger det rekommenderade avståndet på 150 meter där riskhänsyn bör tas för risker avseende farligt gods. Gredby bangård ligger dock inom 150 meter från aktuellt område och kommer utredas vidare i denna riskanalys.

5.2 Kvalitativ riskanalys: Gredby bangård

Green cargo, gamla TGOJ, har möjlighet att ställa upp vagnar med farligt gods på ett stickspår, detta betyder att det kan finnas vagnar med till exempel ammoniak eller gasol stillastående på spåret. Vid läckage utgör detta en väsentlig risk för närboende.

Enligt ett examensarbete [14] som publicerades 2014 bedrivs flertalet verksamheter inom området. Fastigheterna inom bangårdsområdet ägs av tre aktörer; det statligt ägda logistikföretaget Green Cargo AB, fastighetsföretaget Train Alliance AB och Trafikverket. Översikt över Gredby bangård samt avståndet till verksamhetsutövarna på bangården illustreras i Figur 5-1 och Tabell 5-1.



Figur 5-1. Översikt över Gredby bangård. Orange markering för ungefärlig plats för aktuellt område, Valnöten 6 och 14.

Riskutredning

Tabell 5-1. Avstånd och beskrivning av järnvägsnätet på Gredby bangård.

Järnvägsnät	Avstånd till planområdet	Kommentar
Trafikverket	~ 260 m	Trafikverket har i telefonsamtal angett att det inte går att utesluta att brandfarliga varor ställs upp på deras spår även om det i dagsläget inte ställs upp farligt gods på Gredby bangård. Spåren ligger dock på relativt långa avstånd från aktuellt planområde och utgör inte någon betydande risk.
Eskilstuna Logistik & Etablering AB	~ 150 m	
Green Cargo	~ 45 m	I telefonsamtal angav Green Cargo att de inte ställer upp farligt gods på sina spår. Farligt gods kan förekomma men dessa står endast någon timma på spåren närmst Trafikverkets spår och kör därefter vidare mot sin målpunkt.
Train Alliance	~ 200 m	Har bland annat en lokverkstad med anpassade verkstadsplatser, tvättspår för rengöring av korg och front av lok. Uppställning av fordon på verkstadsbangård.

Rangering sker, enligt rapporten *Miljökonsekvensbeskrivning för program Väster* [15], i huvudsak på stamspåren medan bangårdsområdet i huvudsak används för uppställning. Green cargo (gamla TGOJ) då rapporten skrevs möjlighet att ställa upp vagnar med farligt gods på ett stickspår. Kontakt med Green Cargo togs under en tidigare riskutredning för ett närliggande område, Vintergatan 19 [5]. Då meddelade Green Cargo att det inte ställdes upp betydande mängder farligt gods på bangården utan att dessa transporter generellt kördes vidare relativt snabbt. Det rangerades inte heller farligt gods på bangården. Kontakt togs även med Trafikverket som svarade att det inte förkom rangering av farligt gods på deras spår vid Gredby bangård men att det inte går att utesluta att detta kan komma att bli aktuellt i framtiden. Detta betyder att det kan finnas vagnar med till exempel ammoniak eller gasol stillastående inom bangårdsområdet.

Kontakt¹ har tagits med Green Cargo igen i samband med aktuell riskutredning. Även denna gång svarade Green Cargo att det inte ställs upp farligt gods på bangården längst norrut och att det inte är troligt att detta kommer göras i framtiden heller. Vidare angav Green Cargo att farligt gods inte ställs upp alls på deras del av bangården utan om det skulle finnas farligt gods på spåren så står detta endast på spåren närmast Svealandsbanan och detta står still i max 1 h innan det transporteras vidare till kund.

Informationen som återfått är alltså att det inte ställs upp farligt gods på bangården men att det inte går att utesluta att det kommer göras i framtiden, sannolikheten för detta bedöms dock vara låg. I kommande avsnitt beskrivs vilka konsekvenser olyckor med farligt gods kan medföra. I avsnitt 6 värderas risken och eventuella riskreducerande åtgärder föreslås om behov bedöms finnas.

¹ Telefonkontakt 2021-10-19, Gruppchef, Green Cargo, Eskilstuna.

Riskutredning

5.2.1 Farligt gods på järnväg

Farligt gods är ett samlingsbegrepp för ämnen och produkter, som har sådana farliga egenskaper att de kan skada människor, miljö, egendom och annat gods om det inte hanteras rätt under transport. Transport av farligt gods omfattas av regelsamlingar, ADR/RID som tagits fram i internationell samverkan. Det finns således regler för vem som får transportera farligt gods, hur transportererna ska ske, var dessa transporter får ske och hur godset ska vara emballerat samt vilka krav som ställs på fordon för transport av farligt gods. Alla dessa regler syftar till att minimera risker vid transport av farligt gods.

Farligt gods delas in i nio olika klasser med hjälp av de så kallade ADR/RID-systemen som baseras på den dominerande risken som finns med att transportera ett visst ämne eller produkt. För varje klass finns också ett antal underklasser som mer specifikt beskriver transporten.

Inga platsspecifika uppgifter används i denna rapport om farligt godstransporterna på den angränsande sträckan av Svealandsbanan intill det studerande området då dessa är skyddsklassade².

Den senaste tillgängliga statistiken avser 2020 då totalt 3 miljoner ton farligt gods transporterades på det svenska järnvägsnätet. Detta är en minskning på 16 % jämfört med 2019, det är framförallt transport av brandfarliga vätskor som inte genomförts i samma omfattning. Av det totala transporterade godset utgör farligt gods ca 4%. Utifrån farligt godsklasser har det sedan 2007 varit brandfarliga vätskor följt av gaser som är de vanligaste förekommande på det svenska järnvägsnätet. [16] Då transporter av farligt gods från 2020 kan vara påverkat av pandemin görs även en jämförelse med statistik från 2019. Under 2019 stod 5 % av den transporterade godsmängden av farligt gods vilket motsvarar 3,6 miljoner ton. Även det är en minskning från året innan (2018) med 4% men en ökning med 10% på fem år [17]. Det går även att se att sedan 2014 har transportererna av gaser (klass 2) ökat årligen och blivit den största varuslagsgruppen 2019 och 2020.

Den senast officiellt framtagna statistiken som visar hur fördelningen av farligt godsklasser ser ut på det svenska järnvägsnätet avser 2020. Ett genomsnitt på fördelningen utifrån transporterad godsmängd redovisas i Tabell 5-2 avseende perioden 2010-2020.

Det har framkommit att det transporteras och rangeras Fluorvätesyra på Gredby bangård och Svealandsbanan, även ammoniak i vattenlösning kan förekomma. Dessa ämnen är främst en fara i utsläppets absoluta närhet men ångorna kan vara giftiga. Ett utsläpp där sådana ångor bildas bör kunna inrymmas i händelser för olyckor med klass 2.3.

² Kontakt har tagits med Trafikverket tidigt skede (september 2021) men underlaget har inte inkommit i tid för denna riskutredning.

Riskutredning

Tabell 5-2. Inrikes farligt godstransporter fördelat på RID-S [18].

Klass	Typ av farligt gods	Transporterad godsmängd (tusen ton) 2020	Andel 2010-2020 [%]	Andel 2020 [%]
Klass 1	Explosiva ämnen och föremål	-	-	-
Klass 2	Gaser (komprimerade, flytande eller tryckupplösta)	1143	28,3%	37,8%
Klass 3	Brandfarliga vätskor	737	35,8%	24,4%
Klass 4.1	Brandfarliga fasta ämnen	6	0,2%	0,2%
Klass 4.2	Självantändande ämnen	1	0,25%	0,05%
Klass 4.3	Ämnen som vid kontakt med vatten utvecklar brandfarliga gaser	69	2,9%	2,3%
Klass 5.1	Oxiderande ämnen	314	13,5%	10,4%
Klass 5.2	Organiska peroxider	14	0,45%	0,5%
Klass 6.1	Giftiga ämnen	56	1,9%	1,9%
Klass 6.2	Smittsamma ämnen	-	-	-
Klass 7	Radioaktiva ämnen	0	0,01%	0,0%
Klass 8	Frätande ämnen	634	16,3%	21%
Klass 9	Övriga farliga ämnen och föremål	52	0,45%	1,7%
Totalt		3025	100%	100%

I tabellen framgår att den vanligaste typen av transport på det svenska järnvägsnätet mellan 2010-2020 är brandfarliga vätskor följt av gaser, frätande ämnen och oxiderande ämnen. 2020 är det dock gaser som utgör den vanligaste typen och andelen brandfarliga vätskor har minskat. Detta är något som även gäller för år 2019, även om andelen brandfarliga vätskor inte gått ner lika mycket som 2020. Vad denna ökning respektive minskning beror på är svårt att säga, och än så länge är det för tidigt att dra några slutsatser om detta är en trend eller ej. Skillnaderna till år 2020 skulle till exempel kunna vara ett resultat av pandemin, det går inte i dagsläget att avgöra om denna förändring är bestående. Vid beräkningarna kommer därför genomsnittet för år 2010-2020 användas.

Dessvärre redovisas inte indelningen i de olika underklasserna till klass 2 i den svenska officiella statistiken från Trafikanalys. Baserat på dåvarande Räddningsverkets undersökning av farligt godsflöden (i ton) i september 2006 uppskattas att klass 2.1 (Brandfarlig gas) stod för ca 73,02 % av totala farligt godsmängden, klass 2.2 för ca 2,56 % och klass 2.3 (Giftig gas) stod för ca 24,42 % [19]. Denna undersökning anger dock andelen av transportmängden och inte antal transporter. Detta måste dock antas vara likställt för att kunna komma fram till en fördelning. En sammanställning av de olika farligt godsklassernas fördelning redovisas i Tabell 5-3.

Riskutredning

Tabell 5-3. Fördelning av järnvägstransporter med farligt gods.

Klass	Typ av farligt gods	Andel [%]
1	Explosiva ämnen och föremål	0,0%
2.1	Brandfarliga gaser	20,7%
2.2	Icke brandfarliga, icke giftiga gaser	0,7%
2.3	Giftiga gaser	6,9%
3	Brandfarliga vätskor	35,4%
4.1	Brandfarliga fasta ämnen	3,1%
4.2	Självantändande ämnen	14,2%
4.3	Ämnen som vid kontakt med vatten utvecklar brandfarliga gaser	1,8%
5.1	Oxiderande ämnen	0,0%
5.2	Organiska peroxider	16,9%
6.1	Giftiga ämnen	0,3%
6.2	Smittsamma ämnen	0,0%
7	Radioaktiva ämnen	20,7%
8	Frätande ämnen	0,7%
9	Övriga farliga ämnen och föremål	0,45%

I tabellen framgår att den vanligaste typen av transport på det svenska järnvägsnätet mellan 2010-2020 utgörs av brandfarliga vätskor följt av brandfarliga gaser, frätande ämnen och oxiderande peroxider. Då platsspecifika uppgifter gällande farligt gods förbi området saknas antas fördelningen av de eventuella transporterna vara likställt med fördelningen ovan.

5.2.2 Olycksscenario farligt gods på Gredby rangerbangård

Nedan presenteras vilka olycksscenario som kan förväntas vid olycka med farligt gods.

Explosiva ämnen (klass 1)

Inom kategorin explosiva ämnen/varor är det primärt underklass 1.1 som utgörs av massexplosiva ämnen som har ett skadeområde på människor större än ett 10-tal meter, upp till 200 m. Exempel på sådana varor är sprängämnen, krut mm. 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 härrör dels från direkta tryckskador, dels värmestrålning samt indirekta skador som följd av sammanstörtade byggnader är troliga. Skadorna vid påverkan på varor av klass 1.2 till 1.6 ger inte samma effekt utan rör sig mer om splitter eller dyl. som flyger iväg från olycksplatsen [20].

Reaktion i det explosiva materialet kan uppstå vid brand som sprider sig till lasten eller om godset utsätts för mycket kraftig stöt vid en kollision. Sannolikheten att en brand uppstår i fordonet i samband med en olycka antas vara 1%. Sannolikheten för att branden sprider sig till lasten beror av fordonsklass. Det krävs kollisionshastigheter som uppgår till hundratals m/s för att initiera en reaktion i det explosiva materialet. HMSO anger att sannolikheten för en stötinitierad detonation vid en kollision är mindre än 0,2% [21].

Riskutredning

Bedömning explosiva ämnen: Givet att regelverket kring transport av explosiva ämnen är mycket strikt, bedöms sannolikheten för explosion med explosiva ämnen som mycket låg. Som framgår av Tabell 5-2 saknas helt information om transporterade mängder av denna klass i det svenska rikssnittet. En större explosion kan innebära stora konsekvenser men då krävs att en större mängd detonerar inom de spår som ligger närmast bangården. Om en explosion sker på bangården kan tryckvågor innebära att glas krossas eller att personer skadas av tryckvåg eller av material från tryckvågen. Endast olyckor med mycket stor last bedöms kunna ge tryckvågor som eventuellt kan ge strukturskador och förstöra fönster som i sin tur kan påverka människor.

Riskreducerande åtgärder med avseende på explosion bedöms inte vara motiverat dels då sådana ämnen är mycket ovanliga och osannolika, dels då åtgärder för att skydda byggnader från denna typ av händelser inte bedöms vara kostnadsmässigt försvarbara.

Brandfarlig gas (klass 2.1)

Klass 2 (gaser) kan transporteras i olika fysikaliska former enligt nedan:

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

[22]

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

Brandfarliga gaser är sådana gaser som vid rumstemperatur (20°C) och normalt lufttryck (101,3 kPa) kan antändas i en luftblandning med högst 13 volymprocent eller har ett brännbarhetsområde i luft om minst 12 procentenheter (oberoende av den undre brännbarhetsgränsen. [22]

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

- Jetbrand
- Gasmolnsbrand/explosion
- 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 [23].

Gasmolnsbrand/explosion:

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

Riskutredning

gasmolnsbrand kan medföra skador på människa och egendom till följd av, i första hand, värmestrålning [23].

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 detonation. För att en gasmolnsexplosion ska kunna uppstå krävs rätt blandningsförhållande mellan den brännbara gasen och luft och, i de flesta fall, 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. Tillgänglig energi för att klara detta kan finnas i form av en antänd läcka i en annan närstående tank med brandfarlig gas eller vätska.

Bedömning: Brandfarlig gas transporteras förbi planområdet, och om en olycka skulle ske är det troligt att detta leder till konsekvenser i planområdet. För att kunna göra en bedömning för hela klassen görs separata bedömningar utifrån de ovan beskrivna konsekvenserna:

Jetbrand – För att en jetbrand ska kunna påverka planområdet krävs det att ett läckage sker, som antänds direkt, i en specifik vinkel riktad mot planområdet. Det bedöms som ytterst osannolikt på grund av det avstånd som finns mellan planområdet och rangerbangården att jetbrand når aktuellt planområde.

Gasmolnsbrand/explosion – ett oantänt läckage av brandfarlig gas kan spridas till planområdet vid ogynnsamma väderförhållanden. Återigen agerar avståndet mellan planområdet och rangerbangården som skydd. Händelsen bedöms därför också som osannolik. Oavsett detta så kommer de förslag på åtgärder som ges för att reducera risker med giftiga gaser (luftintag riktas bort från rangerbangården och utrymning bort från rangerbangården) även reducera denna risk.

BLEVE – Baserad på tidigare erfarenheter från vältrafikerade banor är oftast den beräknade frekvensen för att en BLEVE inträffar väldigt låg. På rangerbangården, med ytterst få farligt gods-transporter, kommer denna frekvens vara ännu lägre vilket innebär att denna risk bedöms som väldigt osannolik.

Baserat på ovan resonemang bedöms det därför inte vara motiverat att ytterligare analysera denna olyckskategori.

Giftig gas (klass 2.3)

Läckage av giftig gas kan medföra att ett moln av giftig gas driver mot planområdet och

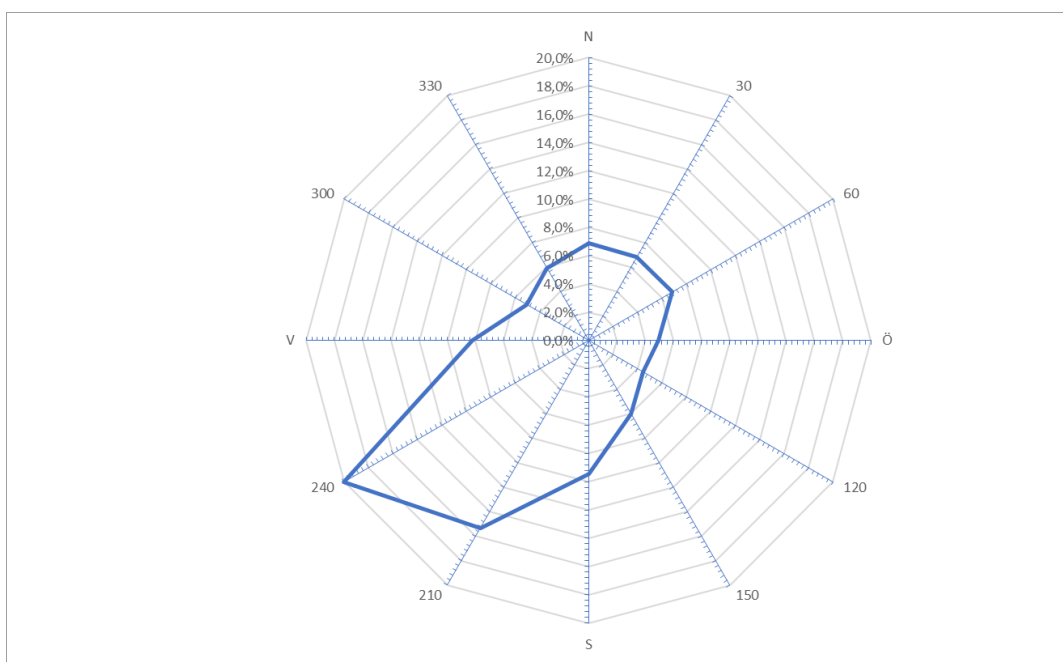
Riskutredning

kan orsaka allvarliga skador eller dödsfall. Spridningen är beroende av vindriktning och vindstyrka och kan påverka områden hundratals meter från källan. Nedan följer en kortare beskrivning av vattenfri ammoniak, klorgas och svaveldioxid.

På aktuell järnväg och bangård finns uppgifter om att det hanteras fluorvätesyra. Fluorvätesyra hör egentligen till klass 8 men vid ett utsläpp kan giftiga ångor bildas vilket bör kunna inrymmas i liknande händelse som utsläpp av giftig gas i klass 2.3. Statistik över vindriktningen i Eskilstuna visar att det under de senaste cirka 30 åren har blåst främst åt sydväst (se Figur 5-2).

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

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



Figur 5-2. Vindros som illustrerar vart vinden blåst mot enligt SMHI statistik mellan åren 1990-2022 på väderstation Eskilstuna A. [24]

Ammoniak

Ammoniak är vid rumstemperatur lättare än luft. Dock hanteras gasen oftast tryckkondenserad och blir mycket kall (-33 °C) vid ett utsläpp. Kylan ger den utsläppta gasen tyngd varför spridning av gasen sker längs marken. Vattenfri ammoniak

Riskutredning

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. Ammoniak har ett AEGL-3 (Acute Exposure Guideline Level, livsfarlig effekt för känsliga individer) på 2700 ppm under 10 minuter exponering [25]. Motsvarande koncentration LC50 har i studier funnits vara mellan ungefär 5000-10000 ppm för mycket kort exponering [26]. I riskberäkningarna används därför också 5000 ppm LC50 som gränsvärde för effekt.

Klor

Klor utgör den giftigaste gasen som här ges som exempel på gaser som kan drabba skyddsområdet. Den kan sprida sig långt likt ammoniak. Klor har ett AEGL-3 (Acute Exposure Guideline Level, dödlig effekt för känsliga individer) på 50 ppm under 10 minuter exponering. Samma effekt (död, känsliga individer) har också angivits till 173 ppm LC50 [27].

Svaveldioxid

Även svaveldioxid är en giftig tung gas som vid ett utsläpp kan ha ett riskområde om flera hundra meter. Gasen har ett IDLH-värde på 100 ppm.

Ett utsläpp av giftig gas kan medföra gasmoln som kan få stor spridning med koncentrationer som vid ogynnsamma exponeringstider kan orsaka allvarliga skador eller dödsfall på flera hundra meters avstånd. De flesta giftiga gaser har högre densitet än luft och lägger sig därför vid marknivå och rör sig mot lågpunkter i terrängen.

Bedömning: Ett utsläpp av giftig gas kan medföra gasmoln som kan få stor spridning med koncentrationer som vid ogynnsamma exponeringstider kan orsaka allvarliga skador eller dödsfall på flera hundra meters avstånd. De flesta giftiga gaser har högre densitet än luft och lägger sig därför vid marknivå och rör sig mot lågpunkter i terrängen. En olycka med kondenserad giftig gas kan ha konsekvenser in i planområdet. Erfarenhet från tidigare utredningar visar att olyckor med giftig gas kan få stora konsekvenser varför klassen undersöks vidare och åtgärder mot denna typ av olycka föreslås.

Brandfarlig vätska (klass 3)

Om brandfarlig vätska läcker och antänds innan den har avdunstat uppstår en pölbrand. Människor kan påverkas av en sådan på flera sätt: strålning direkt på kroppen, strålning som orsakar brand i byggnad där människor befinner sig och inandning av giftiga brandgaser.

Bedömning brandfarliga vätskor: En olycka med brandfarlig vätska kan ge upphov till en pölbrand som avger strålning som potentiellt kan ge skadliga följder. Det bedöms dock inte sannolikt att en sådan olycka kan ha konsekvenser som sträcker sig in på planområdet. Enligt erfarenhet från tidigare utredningar kan strålning från en pölbrand ge en påverkan upp till ca 30-40 meter från olyckplatsen. Då avståndet från rangerbangården till aktuellt planområde är ca 45 meter, bedöms denna typ av olycka inte påverka planområdet i någon stor utsträckning. Det bedöms därför inte rimligt att införa åtgärder mot denna typ av olyckor.

Brandfarligt fasta ämnen, självreaktiva ämnen och okänsliggjorda explosivämnen (klass 4)

Exemplen på ämnen inom klass fyra är metallpulver (t.ex. kisel-, magnesium- och

Riskutredning

aluminiumpulver), tändstickor, aktivt kol och fiskmjöl. Konsekvenserna av en olycka med dessa ämnen är brand med påföljande strålning och giftig rök.

Eftersom dessa ämnen transporteras i fast form sker ingen eller endast mycket begränsad spridning i samband med en olycka. För att t.ex. brandfarliga fasta ämnen (ferrokisel, vit fosfor m.fl.) ska leda till brandrisk krävs att det 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: Eftersom konsekvenserna vid en olycka med klass 4 begränsas till närområdet på olycksplatsen och strålningsnivåerna endast är farliga för människor i den absoluta närheten av branden, bedöms det inte motiverat att ytterligare analysera risken i samband med olyckor med dessa typer av farligt gods.

Oxiderande ämne (klass 5)

Klass fem består av underklasserna 5.1 Oxiderande ämnen och 5.2 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 verkställas under transporten. Den så kallade kontrolltemperaturen är ca 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 energi att sönderfallsförloppet blir som en kedjereaktion i meningen att den frigjorda energin underhåller sig själv. Kraftiga och svårstoppade brand- och explosionsförlopp kan då bli följden. För dessa ämnen finns därför också en så kallad nödtemperatur på ca 5-10 grader under SADT som innebär att nödåtgärder då måste sättas in under transporten. [28] & [29] & [30] & [31]

Bedömning oxiderande ämnen: För att en olycka med oxiderande ämnen ska inträffa krävs att en serie av händelser ska inträffa vilket medför att sannolikheten bedöms vara mycket låg. Vid en olycka skulle konsekvenserna kunna påverka planområdet och därför analyseras denna olyckstyp ändå vidare. Det bedöms därför inte vara motiverat att ytterligare analysera denna olyckstyp.

Giftiga och smittbärande ämnen (klass 6)

Arsenik, bly, kadmium, sjukhusavfall etc. är exempel på dessa ämnen. För att människor ska utsättas för risk i samband med dessa ämnen krävs att man kommer i fysisk kontakt

Riskutredning

med dem eller genom förtäring. Ämnena skulle kunna förgifta och göra en vattentäkt otjänlig.

Bedömning giftiga och smittbärande ämnen: Identifierade olycksscenarioer bedöms inte vara relevanta för aktuellt planområde, varför det inte är motiverat att ytterligare analysera denna olyckstyp här.

Radioaktiva ämnen (klass 7)

Ämnen som räknas till klass sju 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 radioaktiva ämnen: Mängden radioaktiva ämnen som transporteras i Sverige är minimalt och transportererna är behäftade med stor säkerhet och ett antal försiktighetsåtgärder. Det bedöms därför inte som motiverat att ytterligare analysera denna kategori.

Frätande ämne (klass 8)

Olyckan med läckage av frätande ämnen (saltsyra, svavelsyra m.fl.) ger endast påverkan lokalt vid olycksplatsen då skador endast uppkommer om individer får ämnet på huden.

Bedömning frätande ämnen: Eftersom konsekvenserna begränsas till närområdet precis kring olyckan, bedöms det inte motiverat att ytterligare analysera denna kategori.

Övriga farliga ämnen och föremål (klass 9)

Transporter med farligt gods inom denna kategori utgörs av exempelvis magnetiska material, batterier, fordon eller asbest. Konsekvenserna bedöms inte bli sådana att individer inom planområdet påverkas, eftersom en spridning inte förväntas.

Bedömning övriga farliga ämnen och föremål: Det bedöms inte motiverat att ytterligare analysera denna olyckstyp eftersom konsekvenserna avgränsas till närområdet precis kring olyckan.

5.3 Kvalitativ analys: Verksamheter intill aktuellt planområde

I Tabell 5-4 beskrivs den kvalitativa bedömningen avseende respektive fastighets risker avseende brandfarlig vara mot aktuellt planområde Valnöten 6 och 14. Ingen verksamhet har bedömts innebära en risk avseende brandfarliga eller explosiva ämnen utöver möjligtvis mindre påverkan från brandrök vid en eventuell brand.

Tabell 5-4. Kvalitativ bedömning avseende identifierade relevanta fastigheter i närheten av Valnöten 6 och 14.

Fastighet	Bedömning
Vattumannen 9	Avståndet mellan kraftvärmeverket och aktuellt område bedöms vara tillräckligt för att uppnå acceptabel risknivå avseende hanteringen av dessa ämnen som hanteras på kraftvärmeverket.
Vintergatan 22	Smält aluminium kan reagera kraftigt i kontakt med vatten. Dock ligger verksamheten ca 500 meter från aktuellt område

Riskutredning

	och bedöms därför inte innebära en betydande risk för avsedd etablering.
Valnöten 1 samt Valnöten 10	Eftersom ingen verksamhet har tillstånd att hantera brandfarliga och/eller explosiva ämnen enligt LBE bedöms att endast mindre mängder av sådana ämnen kan förekomma. Därför bedöms riskerna avseende eventuella sådana ämnen inte utgöra någon risk utanför dess egna anläggningsområde.
Fristaden 1:30	Mängderna som verksamheten har tillstånd för omfattas av skyddsavstånd på som längst 12 meter. På fastigheten finns även Industrilackering Våtlack som dock inte innebär mängder som innebär att tillstånd enligt LBE krävs och därför bedöms riskerna avseende eventuella sådana ämnen inte utgöra någon risk utanför dess egna anläggningsområde
Vändskivan 1	Hanterar spolarvätska i mängder som omfattar skyddsavstånd på ca 25 meter från sådan hantering [32]. Avståndet till Valnöten 6 och 14 uppgår till ca 140 meter och bedöms därför som tillräckligt för att inte utgöra någon betydande risk för avsedd etablering inom aktuella fastigheter.
Valkyrian 32	Mängderna som verksamheten har tillstånd för innebär skyddsavstånd på 3 meter avseende aerosoler [33] samt 50 meter avseende brandfarlig vätska [32]. Avståndet från Valkyrian 32 till Valnöten 6 och 14 uppgår till ca 140 meter och däremellan finns flertalet byggnader och verksamheter. Ingen betydande risk avseende hanteringen av dessa ämnen bedöms finnas för avsedd etablering på Valnöten 6 och 14.

Riskutredning

6 Riskvärdering och säkerhetshöjande åtgärder

De risker som bedöms kunna påverka planområdet är olyckor med farligt gods på Gredby rangerbangård. Risker kopplade till det kraftvärmeverk samt Svealandsbanan som tagits med i riskidentifieringen bedöms inte kunna ge någon betydande påverkan på planområdet.

6.1 Riskvärdering

Till följd av låg sannolikhet att farligt gods ställs upp längre stunder på rangerbangården samt att sannolikheten för olycka givet en uppställd tank är låg bedöms risknivåerna från bangården generellt vara låga. De olyckstyper som skulle kunna påverka planområdet om det i framtiden skulle förekomma farligt gods på rangerbangården har främst bedömts vara klass 1, 2 (främst klass 2.3, giftig gas), 3 och 5.

Olyckor med klass 4, 6, 7, 8 och 9 har inte bedömts kräva vidare analys. Konsekvenser med olyckor med klass 4, 6, 8 och 9 begränsas till närområdet på olycksplatsen och eventuella strålningsnivåer endast är farliga för människor i den absoluta närheten av en eventuell brand. Olyckor med klass 7 har bedömts så pass osannolika samtidigt som det saknas uppgifter om transporterna att det inte bedöms motiverat att analysera detta ytterligare.

6.1.1 Riskvärdering klass 1, 2.1, 3 och 5

En olycka med klass 1 och klass 5 på bangården har bedömts som väldigt osannolik. Klass 1 transporteras endast i väldigt små mängder på det svenska järnvägsnätet och för att en olycka med klass 5 ska påverka planområdet krävs att flertalet händelser inträffar efter varandra, där sannolikheten är låg. Tillsammans med att sannolikheten för att det kommer ställas upp farligt gods på rangerbangården är väldigt låg bedöms det inte motiverat att införa åtgärder mot olyckor med dessa typer av ämnen. Sådana typer av åtgärder är inte kostnadsmässigt försvarbara.

Gasol (propan) är det vanligaste exemplet på en brandfarlig gas. Gasol transporteras oftast såsom kondenserad gas. Gasol är tyngre än luft och kan därför spridas utmed marken. Det långa avståndet till aktuellt planområde innebär dock låg sannolikhet att ett större utsläpp sprids och får rätt förutsättningar att antändas och bidra till stora konsekvenser i aktuellt planområde. Mellan aktuellt planområde och järnvägen finns flera hinder som bör bidra till att gasen delvis hindras från att spridas mot aktuellt planområde. Händelser är tekniskt möjliga men att genomföra åtgärder för händelser med mycket låg sannolikhet på grund av att mycket specifika förhållanden ska råda, bedöms inte vara ekonomiskt försvarbart i aktuellt fall.

Om det i framtiden skulle ställas upp större mängder farligt gods på rangerbangården är klass 3 (brandfarliga vätskor) den klass som troligen skulle utgöra störst andel enligt den presenterade statistiken, som utgår från det som transporteras på järnvägar. Det är dock troligt att denna fördelning skulle skilja sig något för rangerbangården, men i dagsläget saknas sådan specifik information eftersom inget ställs upp längre perioder där idag. De riskanalyser som genomförts längs Svealandsbanan har visat att bortom 30 meter är risknivåerna acceptabla. Med hänsyn till detta, den låga sannolikhet för att en olycka skulle inträffa på rangerbangården samt avståndet mellan planområdet och rangerbangården

Riskutredning

bedöms det inte vara ekonomiskt försvarbart att införa åtgärder mot denna typ av olyckshändelser.

6.1.2 Riskvärdering klass 2.3 och fluorvätesyra

Olyckor med klass 2.3 (giftig gas) bedöms kunna ge en påverkan på planområdet vid en eventuell olycka. Olyckor med denna klass kan ge långa konsekvensavstånd vilket då ger en påverkan på planområdet.

Fluorvätesyra är mycket benäget att lösa sig i vatten och vattenånga vilket minskar avstånden för spridning [34]. Vid effektanalys av utsläpp av fluorvätesyra används AEGL-2-värde för 30 minuters exponering. Det är rimligt att anta att personer som befinner sig utomhus vid ett utsläpp kommer att känna lukten (mycket stark och stickande lukt) och hinner gå in eller ta sig bort från effektområdet inom denna tid. Det finns inga indikationer på att det skulle vara mer sannolikt att det blåser mer mot aktuellt område utan snarare blåser det enligt historisk data främst åt sydväst. För att ett utsläpp ska kunna sprida sig i högre koncentrationer till aktuellt planområde krävs mycket speciella väderförhållanden. Idag finns även flera hinder i form av byggnader som vid ett utsläpp och vindriktning norrut skulle öka turbulensen i luften och medföra att den giftiga gasen sprids ut. Eftersom fluorvätesyra är lättare än luft är det därför inte troligt att denna skulle spridas i större koncentrationer till aktuellt planområde.

Erfarenhet från tidigare utredningar visar dessutom att utsläpp av giftig gas normalt är en av de stora riskerna längs leder för farligt gods. Det bedöms därför som rimligt att införa åtgärder som är kostnadseffektiva mot denna typ av olyckshändelse. För att minska risk avseende klass 2 föreslås åtgärder som beskrivs i avsnitt 6.2.

6.1.3 Sammanfattande riskvärdering

Eftersom det idag endast sker rangering på spåren närmast Svealandsbanan, dvs. cirka 260 meter från aktuellt område, är det inte ekonomiskt försvarbart att införa åtgärder som är kostsamma. Avståndet mellan planområdet och spår där ev. farligt gods skulle kunna finnas inom bangården är minst 45 meter, vilket i sig blir en skyddsbarriär. Konsekvenser från farligt gods-olyckor kan dock bli väldigt stora om inga riskreducerande åtgärder införs, något som bör beaktas enligt *principen om undvikande av katastrofer* och *rimlighetsprincipen* som beskrivs i avsnitt 2.2. Dessutom planeras bebyggelse på ett avstånd mindre än 150 meter från järnvägen, vilket innebär att risker på ett avstånd kortare än detta ska beaktas.

6.2 Säkerhetshöjande åtgärder

De riskreducerande åtgärder som föreslås är sådana som bedömts medföra relativt låga kostnader i förhållande till den riskreducerande effekten.

6.2.1 Avstånd mellan detaljplan och riskobjekt

Trafikverket anser generellt att ny bebyggelse inte bör tillåtas inom ett område på 30 meter från järnvägen, (räknat från spårmittpå på närmaste spår). Detta då ett sådant avstånd ger utrymme för räddningsinsatser om det skulle ske en olycka, och det möjliggör en viss utveckling av järnvägsanläggningen. Trafikverket anser dock att verksamhet som inte är

Riskutredning

störningskänslig och där människor endast tillfälligtvis vistas, till exempel parkering, garage och förråd, kan finnas inom 30 meter från spårmit [3].

Avståndet mellan närmaste spårmit och aktuell detaljplan överstiger 30 meter.

6.2.2 Luftintag för byggnader

Förlängt avstånd mellan luftintag och läckagepunkten ger en lägre koncentration av giftiga ämnen i den luft som tränger in i byggnaderna, därmed minskas också andelen omkomna inomhus. Placering av friskluftsintag som motverkar att utvändig gas läcker in i byggnad skapar en förhållandevis stor riskreducering. Den totala riskreduceringen av åtgärder anses också vara stor eftersom det finns en påtaglig effekt även mot övriga klasser av farligt gods som innefattar gas [35]. Resultaten från vindtunneexperiment med tunggasspridning visar på cirka 80 % lägre koncentration på motsatt sida byggnaden. Eftersom denna åtgärd inte bedömt tillföra ytterligare kostnader bedöms detta vara en rimlig åtgärd att vidta även om det i dagsläget inte ställs upp farligt gods längre stunder på bangården. Högre upp från marken har gasen troligtvis spridits till en lägre koncentration till följd av bland annat turbulensen i luften.

För planerade byggnader inom aktuellt område ska därför luftintag och ventilation placeras högt upp på fasad som vetter bort från rangerbangården och Svealandsbanan.

6.2.3 Entréer och utrymningsvägar

Det ska vara möjligt att utrymma i riktning bort från rangerbangården. Detta möjliggör att personer som befinner sig i byggnaden kan utrymma bort från de aktuella riskobjekten om en olycka uppstår.

Riskutredning

7 Slutsatser

Avståndet mellan kraftvärmeverket Vattumannen och aktuellt område har bedömts vara tillräckligt för att uppnå acceptabel risknivå avseende de ämnen som hanteras på kraftvärmeverket. Inga andra verksamheter har identifierats som ur risksynpunkt för brand och explosion påverkar aktuell etablering betydande.

Järnvägen Svealandsbanan ligger som närmast cirka 260 meter bort från aktuellt område och därför bedöms risknivåerna avseende järnvägen vara acceptabla utan att vidare beräkningar av risknivåer genomförs.

Det finns idag inga risker avseende farligt gods på bangården men det går inte att utesluta att det kan förekomma i framtiden. Detta bedöms dock inte vara särskilt troligt.

Olyckor med klass 4, 6, 7, 8 och 9 på bangården har inte bedömts kunna påverka planområdet i någon större utsträckning och har därför inte analyserats ytterligare.

Olyckor med klass 1 och klass 5 har bedömts som väldigt osannolika. Det har därför bedömts att det inte är ekonomiskt försvarbart att införa åtgärder mot denna typ av händelser.

Olyckor med klass 3 har bedömts inte kunna påverka planområdet i stor utsträckning då konsekvenserna i form av höga strålningsnivåer har en stor påverkan upp till ca 30-40 meter från olyckan, och planområdet är placerat längre bort från rangerbangården än så. Kombinerat med att sannolikheten för olycka generellt bedömts som låg är det inte ekonomiskt försvarbart att införa åtgärden mot denna typ av händelser.

Olyckor med klass 2 (främst klass 2.3) har bedömts kunna påverka planområdet då olyckor med denna typ av ämnen generellt har långa konsekvensavstånd. Det har därför bedömts rimligt att införa åtgärder mot olyckor med denna typ av ämnen om detta kan göras på ett kostnadseffektivt sätt.

Till följd av osäkerheterna föreslås åtgärder som bedöms vara ekonomiskt försvarbara. Åtgärdena fokuserar främst på att minska risk avseende klass 2. Dessa är följande:

- Luftintag och ventilation ska placeras bort från rangerbangården, högt upp på byggnaden.
- Det ska vara möjligt att utrymma bort från rangerbangården

Om rekommenderad markanvändning och ovan förslag till planbestämmelser tas i beaktande i detaljplanen bedöms föreslagen exploatering (i form av bostäder och handel) vara lämplig och acceptabel ur ett personriskperspektiv.

Riskutredning

Referenser

- [1] Eskilstuna kommun, "Miljökonsekvensbeskrivning för program väster," 2011.
- [2] Länsstyrelsen i Södermanland, Farligt gods - hur man kan planera med hänsyn till risk för olyckor intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods, Nyköping: Länsstyrelsen i Södermanland, 2015.
- [3] Trafikverket, "Säkerhetsavstånd vid byggande intill järnväg," 2021. [Online]. Available: <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Sakerhet-och-konflikter/Sakerhetsavstand-mellan-infrastruktur-ny-bebyggelse-samt-ovriga-anordningar/sakerhetsavstand-vid-byggande-intill-jarnvag/>. Hämtat 2021-10-08.
- [4] Räddningsverket, "Värdering av risk," Karlstad, 1997.
- [5] Sweco, "Riskutredning Vintergatan Eskilstuna: RISKUTREDNING AV TRANSPORTER MED FARLIGT GODS PÅ VÄG OCH JÄRNVÄG SAMT RISKER FRÅN VERKSAMHETER INTILL FASTIGHETSOMRÅDET VINTERGATAN 19, ESKILSTUNA," 2020.
- [6] Norconsult, "Detaljplan för Valören 1 och 2, Eskilstuna, Riskanalys för transport av farligt gods," 2016.
- [7] Länsstyrelsen i Södermanlands län, "Farligt gods- hur man kan planera med hänsyn till risk för olyckor intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods," 2015.
- [8] MSB, "Farlig verksamhet enligt LSO," 2021. [Online]. Available: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/farlig-verksamhet/farlig-verksamhet-enligt-lso/>. [Använd 2021].
- [9] Länsstyrelsen Södermanlands län, "Mejlkontakt 2021-11-02, Handläggare, Enheten för samhällsskydd och beredskap, Avdelningen för samhällsbyggnad, Länsstyrelsen Södermanlands län," 2021.
- [10] Boverket, "Bättre plats för arbete," Boverket i samarbete med Naturvårdsverket, Räddningsverket och Socialstyrelsen, 1995.
- [11] Eskilstuna kommun, Räddningstjänsten, "Mejlkontakt mellan Sara Kaj och Jennifer Wolsing udner september 2023," 2023.
- [12] Eskilstuna kommun, Miljökontoret, "Mejlkontakt mellan Lisa Wall, Ida Sundblom och Jennifer Wolsing, september 2023," 2023-09-13.
- [13] MSB, "MSB RIB - ammoniaklösning," [Online]. Available: <https://rib.msb.se/Portal/template/pages/Kemi/Substance.aspx?id=4348>. [Använd 26 11 2021].

Riskutredning

- [14] F. Helgsten, "POSTINDUSTRIELLA LANDSKAP UNDER OMVANDLING - EN UTVECKLINGSSTRATEGI FÖR GREDBY BANGÅRD," EXAMENSARBETE VID LANDSKAPSARKITEKTPROGRAMMET, SLU ULTUNA, UPPSALA 2014, FAKULTETEN FÖR NATURRESURSER OCH JORDBRUKSVETENSKAP, INSTITUTIONEN FÖR STAD OCH LAND, AVDELNINGEN FÖR LANDSKAPSARKITEKTUR, 2014.
- [15] Eskilstuna kommun, "Miljökonsekvensbeskrivning för program Väster," 2011.
- [16] Trafikanalys, "Bantrafik 2020," Publiceringsdatum: 2021-06-23, 2021.
- [17] Trafikanalys, "Bantrafik 2019," 2020-09-14, 2020.
- [18] Trafikanalys, "Bantrafik 2020," Statistik 2021:23, 2021.
- [19] Statens Räddningsverk, "Kartläggning av farligt gods transporter, September 2006," Statens Räddningsverk (nuvarande Myndigheten för samhällsskydd och beredskap), 2006.
- [20] VTI, "Konsekvensanalys av olika olycksscenarioer vid transport av farligt gods på väg, VTI-rapport 387:4," Väg- och trafikforskningsinstitutet, 1994.
- [21] HMSO, "Major Hazard aspects of the transport of dangerous substances," Advisory Committee on Dangerous Substances Health & Safety, London, 1991.
- [22] MSB, "MSBFS 2018:5 - ADR-S 2019," 2018.
- [23] FOA, "Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor - Metoder för bedömning av risker," Försvarets forskningsanstalt (FOA), 1998.
- [24] SMHI, "Ladda ner meteorologiska observationer," Vindriktning och vindhastighet (h): SMHIs grundnät, 2022. [Online]. Available: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/ladda-ner-meteorologiska-observationer#param=wind,stations=core,stationid=96190>. [Använd 31 08 2022].
- [25] EPA, "Access Acute Exposure Guideline Levels (AEGs) Values," 29 08 2016. [Online]. Available: <https://www.epa.gov/aegl/access-acute-exposure-guideline-levels-aegls-values#chemicals>.
- [26] HHS1, "Toxicological Profile for Ammonia," Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Atlanta, 2004.
- [27] Agency for Toxic Substances and Disease Registry, "Toxicological profile for chlorine," U.S. Department of health and human services, Atlanta, Georgia, 2010.
- [28] PLASTICS, "Safe Transport of Organic Peroxides - Best Practices," Organic Peroxide Producers Safety Division of the Plastics Industry Association (PLASTICS), 2017.

Riskutredning

- [29] MSB, "Gruppering av organiska peroxider - uppgifter om innehållet i databasen," 2014.
- [30] MSB, SÄIFS 1999:2 - Föreskrifter och allmänna råd om hantering av väteperoxid, 1999.
- [31] MSB, SÄIFS 1996:4 - Föreskrifter och allmänna råd om hantering av organiska peroxider, 1996.
- [32] Sprängämnesinspektionen, "HANTERING AV BRANDFARLIGA VÄTSKOR," SÄIFS 2000:2, 2000.
- [33] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, "Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om hantering av brandfarlig gas och brandfarliga aerosoler," MSB, 2020.
- [34] AFRY, "Riskutredning Granbacken, Eskilstuna kommun," 2017.
- [35] M. Thomasson, "Riskreducerande åtgärder Effektutvärdering med tillämpning på transport av farligt gods," Lunds Tekniska Högskola, Lund, 2017.