

Datum	2020-10-27	Projektskede	Detaljplan
Status	Godkänd	Infosäkerhetsklass	K2
Rev. beteckning	-	Diarienummer	-
Rev. datum	-	Författare	M.Englund, J Lärkner

# UTBYGGD DEPÅ I HÖGDALEN

## 5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.

### PM Riskbedömning

#### Detaljplan

Filnamn: 5320-C55-31-20001

#### REVIDERINGSHISTORIK

Rev.	Revidering avser	Reviderat av	Godkänd/ Fastställd av	Rev. datum

Kontrollerad av, utförare: Emelie Laurin, WSP

Granskad av, beställare: Sara Vinterhav

Godkänd/Fastställd av, beställare: Sara Vinterhav

PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariernr: -	Infoklass: K2

# Innehållsförteckning

1	Inledning.....	4
1.1	Bakgrund.....	4
1.2	Syfte och mål.....	4
1.3	Omfattning.....	4
1.4	Avgränsningar.....	5
1.5	Styrande dokument.....	5
1.5.1	Plan- och bygglagen .....	5
1.5.2	Riktlinjer .....	6
1.6	Samråd .....	7
1.7	Underlagsmaterial .....	7
2	Beskrivningar.....	8
2.1.1	Högdalsdepån.....	8
2.1.2	Högdalstoppen .....	9
2.1.3	Högdalenverket .....	9
2.1.4	Återvinningscentraler .....	9
2.1.5	Gasanläggningen .....	9
2.2	Infrastruktur .....	9
2.2.1	Nynäsbanan.....	9
2.2.2	Väg 271 .....	9
2.3	Befolkning och persontäthet.....	10
3	Riskidentifiering .....	11
3.1	Identifiering och beskrivning av riskkällor.....	11
3.1.1	Urspåring på Nynäsbanan .....	11
3.1.2	Transport av farligt gods på Nynäsbanan .....	12
3.1.3	Högdalsdepån.....	12
3.1.4	Gasanläggningen .....	12
3.1.5	Högdalenverket .....	14
3.2	Sammanställning av olycksscenarier.....	14
4	Riskuppskattning och riskvärdering.....	15
4.1	Individrisknivå.....	17
4.2	Samhällsrisk.....	18
4.3	Känslighetsanalys .....	18
5	Riskreducerande åtgärder .....	19

PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariennr: -	Infoklass: K2

5.1	Rekommenderade åtgärder .....	19
5.1.1	Skyddsavstånd.....	19
5.1.2	Disposition av planområde .....	19
6	Diskussion.....	20
7	Slutsatser.....	22
8	Referenser .....	23

PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diarienum: -	Infoklass: K2

# 1 Inledning

WSP har fått i uppdrag att göra en riskbedömning i samband med framtagande av ny detaljplan som ska möjliggöra utbyggnad av Högdalsdepån samt planlägga Högdalstoppen som parkmark.

Riskbedömningen upprättas som ett underlag för fattande av beslut om lämpligheten med planerad markanvändning, med avseende på omgivande verksamheter inklusive närhet till transportled för farligt gods.

## 1.1 Bakgrund

Kapaciteten i Högdalsdepån ska utökas för att möjliggöra en utbyggnad av tunnelbanans blåa och gröna linjer i enlighet med Stockholmsöverenskommelsen år 2013. Utökningen av depån ska bland annat innefatta en ny städ- och uppställningshall. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för ovanstående utbyggnad vilket innebär att gällande detaljplan behöver ändras då den angivna byggrätten är för liten. Utökningen av depåområde innefattar även att två nya spår längs fastighetens södra sida anläggs. En mindre del av den mark som ligger inom området som kommer planläggas för trafikändamål är idag icke planlagd naturmark.

Inom detaljplanearbetet kommer även möjligheten att planlägga Högdalstoppen som parkmark att utredas. Högdalstoppen ligger inom fastigheten Örby 4:1 och ägs av Stockholms stad. Toppen utgörs idag av icke planlagd naturmark. En planläggning kan dels trygga tillgången till och dels säkerställa att området tas om hand och sköts som park även i framtiden.

I planområdets sydvästra del löper Nynäsbanan som är en transportled för farligt gods. Bebyggelsen i planområdets närhet består, förutom Högdalsdepån i sig, i övrigt av ett antal återvinningsanläggningar (bl.a. Högdalsverket-Stockholm Exergi och Suez Recycling). I planområdets närhet finns även en Sevesoanläggning som distribuerar gas (gasanläggning som ägs av Gasnätet i Stockholm).

## 1.2 Syfte och mål

Syftet med denna riskbedömning är att uppfylla Plan-och bygglagens (2010:900) krav på lämplig markanvändning med hänsyn till risk, samt länsstyrelsens och räddningstjänstens krav på beaktande av riskhanteringsprocessen vid markanvändning intill farligt gods-led respektive närheten till en Sevesoanläggning.

Målet med riskbedömningen är utreda lämpligheten med planerad markanvändning utifrån riskpåverkan. I ovanstående ingår att efter behov ge förslag på åtgärder.

## 1.3 Omfattning

Riskbedömningen tar huvudsakligt avstamp i nedanstående frågeställningar:

- Riskidentifiering: Vad kan inträffa?
- Frekvensberäkningar: Hur ofta kan det inträffa?

PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariernr: -	Infoklass: K2

- Konsekvensberäkningar: Vad är konsekvensen av det inträffade?
- Riskuppskattning: Hur stor är risken?
- Riskvärdering: Är risken acceptabel?
- Riskreduktion: Rekommenderas åtgärder?

Riskbedömningen med avseende på urspårning och transport av farligt gods har genomförts genom en förenklad kvantitativ analys där endast individrisk har beräknats då underlag för beräkning av samhällsrisk saknas. För samhällsrisk förs istället kvalitativa resonemang baserat på erfarenheter från liknande projekt.

Mer djupgående beskrivning av riskhanteringsprocessens olika steg och de metoder som använts i riskbedömningen redogörs det för i Bilaga 01.

## 1.4 Avgränsningar

I riskbedömningen belyses risker förknippade med urspårning/transport av farligt gods på Nynäsbanan samt områdets närhet till omgivande farliga verksamheter. De risker som har beaktats är plötsligt inträffade skadehändelser (olyckor) med livshotande konsekvenser för tredje man, d.v.s. risker som påverkar personers liv och hälsa. Bedömningen beaktar inte påverkan på egendom, miljö<sup>1</sup> eller arbetsmiljö, personsador som följd av påkörning eller kollision eller långvarig exponering av buller<sup>2</sup>, luftföroreningar samt elsäkerhet. Vidare behandlas ej antagonistiska hot, skadegörelse eller intrång, dessa frågor är kopplade till anläggningens skalskydd och bör hanteras av verksamheten.

Resultatet av riskbedömningen gäller under angivna förutsättningar. Vid förändring av förutsättningarna behöver riskbedömningen uppdateras.

## 1.5 Styrande dokument

I detta avsnitt redogörs för de dokument som huvudsakligen varit styrande i framtagandet och utformningen av riskbedömningen.

### 1.5.1 Plan- och bygglagen

Plan- och bygglagen (2010:900) ställer krav på att bebyggelse lokaliseras till för ändamålet lämplig plats med syfte att säkerställa en god miljö för brukare och omgivning.

*Vid planläggning och i ärenden om bygglov eller förhandsbesked enligt denna lag ska bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till [...] människors hälsa och säkerhet, ... (PBL 2010:900. 2 kap. 5§)*

<sup>1</sup> Begreppet *miljö* är brett och kan exempelvis omfatta grundvattenföroreningar, översvämningar och risken för skred. Dessa frågor utreds och behandlas i separata dokument.

<sup>2</sup> Bullerutredningar ingår som del av underlag till detaljplanearbetet och behandlas i separat bullerutredning.

PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diarienum: -	Infoklass: K2

*Vid planläggning och i ärenden om bygglov enligt denna lag ska bebyggelse och byggnadsverk utformas och placeras på den avsedda marken på ett sätt som är lämpligt med hänsyn till [...] skydd mot uppkomst och spridning av brand och mot trafikolyckor och andra olyckshändelser, ... (PBL 2010:900. 2 kap. 6§)*

## 1.5.2 Riktlinjer

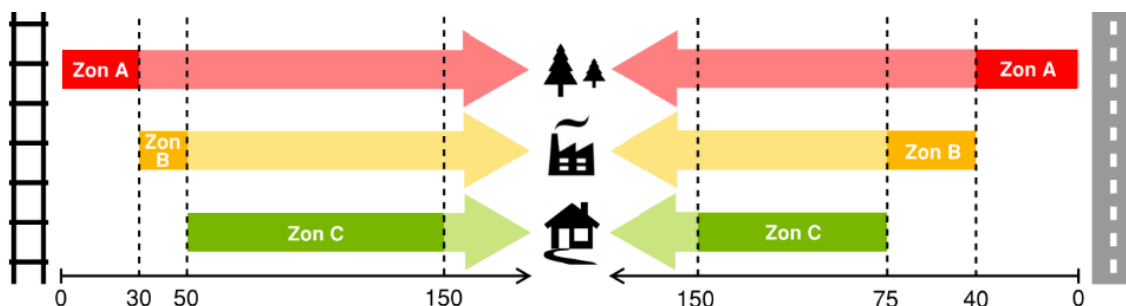
Länsstyrelsen i Stockholms län har gett ut rekommendationer som stöd i arbetet med att ta hänsyn till risker i planprocessen, till exempel:

Riktlinjer för riskanalyser som beslutsunderlag [2].

Riskhantering i detaljplaneprocessen [3].

Dessa dokument utgör generella rekommendationer beträffande vilka krav som bör ställas på riskanalyser i bl.a. planärenden. De skyddsavstånd och hänsynsregler som finns i dessa rekommendationer har beaktats vid genomförandet av denna riskbedömning.

Beträffande ny bebyggelse har Länsstyrelsen i Stockholms län gett ut *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods* [4]. Riktlinjerna innebär kortfattat att länsstyrelsen rekommenderar ett bebyggelsefritt skyddsavstånd på 25 meter från vägar och järnvägar med farligt gods. Inom 30 meter ska ett antal åtgärder säkerställas beroende på typ av bebyggelse. Övriga rekommenderade avstånd till olika typer av bebyggelse illustreras i Figur 1.



Figur 1. Illustration av rekommendationer till olika typer av bebyggelse utmed väg och järnväg [4].

Tabell 1. Rekommenderad lokalisering av verksamhetstyper till respektive zon enligt Figur 1.

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

PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariennr: -	Infoklass: K2

Rekommendationerna adresserar användning av kvartersmark. I aktuellt fall utreds delar av detaljplanen för huruvida park är lämplig markanvändning, vilket enligt PBL klassificeras som allmän plats-mark. Det innebär att rekommendationerna inte är direkt applicerbara på aktuell detaljplan. Detaljplansdel som berör Högdalsdepån kommer att planläggas som T Trafik och omfatta byggrätt för städ- och uppställningshall. Planläggning T sorteras den in under Zon A i Tabell 1. En bedömning har gjorts för planläggningen av Högdalstoppen att PARK kan liknas vid N Friluftsliv och camping då persontäthet och vistandetid bedöms vara jämförbara, och att PARK således bör sorteras in under Zon B i Tabell 1.

## 1.6 Samråd

Inga samråd har ägt rum i samband med framtagandet av denna riskbedömning. Enligt Stockholms stads tjänsteutlåtande [1] kommer samråd för detaljplanen att genomföras Q2 2020.

## 1.7 Underlagsmaterial

Arbetet baseras på följande underlag:

- Start PM Stockholms stad [1]
- Riskutredning arbetshandling Sweco [5]
- Kartstudier

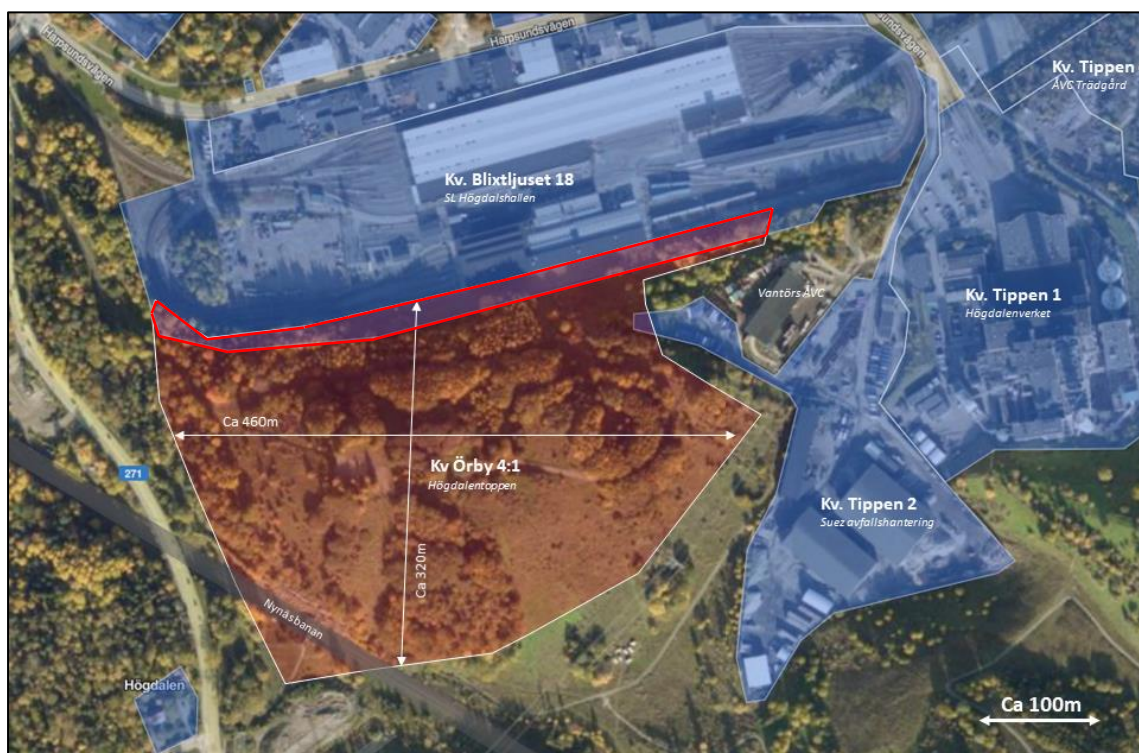
PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariernr: -	Infoklass: K2

## 2 Beskrivningar

I detta kapitel ges en översiktlig beskrivning av planområdet med omgivning med syfte att överskådligt tydliggöra de förutsättningar och konfliktpunkter som utgör grund för bedömningen.

### 2.1 Planområde och omgivning

Aktuellt område är beläget i Stockholms södra delar och ligger i direkt anslutning till anläggningen Högdalsdepån med uppställning och underhåll av tunnelbanetåg. En del av planområdet kommer sedermera vara del av Högdalsdepån. Öster om området finns ett industriområde. Söder och väster ramar området in av Nynäsbanan, som främst trafikeras av pendeltåg men även godståg förekommer, samt väg 271 vilken varken är primär eller sekundär transportled för farligt gods. I övrigt är närområdet obebyggd och ej detaljplanelagd. Se Figur 2.



Figur 2. Översigtsbild över detaljplaneområdet [1]. Med röd linje markerad avses den del av detaljplanen som berör en gällande detaljplan (Tippet 1) och där ändamålet Trafik ska möjliggöras. Den röda linjen markerar nytt planlagt område inom Högdalsdepån och det röda färgfältet markerar området som benämns som Högdalstoppen nedan.

#### 2.1.1 Högdalsdepån

I områdets norra del är Högdalsdepån belägen. I den södra delen av detaljplan Kv. Blixtljuset 18 (se Figur 2) kommer spår att anläggas för att hantera internlogistik på depån samt en byggnad i form av en städ- och uppställningshall.



PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariernr: -	Infoklass: K2

Topografisk ligger Högdalsdepån lägre än omgivningen, med en relativt brant sluttning ner från det tilltänkta parkområdet.

## 2.1.2 Högdalstoppen

Högdalstoppen utgörs idag mestadels av vandringsleder och skog. Detta område utreds att planeras som allmänplatsmark i form av Park.

## 2.1.3 Högdalenverket

Öster om området (ca 150 meter) ligger Högdalenverket (Stockholm Exergi). Anläggningen producerar el och fjärrvärme genom avfallsförbränning. Anläggningens kapacitet är 700 000 ton avfall per år. [6]

## 2.1.4 Återvinningscentraler

Runt om Högdalenverken, i anslutning till planområdet, finns även ett antal återvinningscentraler för privatpersoner (bl.a. Vantör och Trädgården) samt ett återvinningsföretag (Suez Recycling) för företagskunder.

## 2.1.5 Gasanläggningen

Nordost om Högdalstoppen är en Sevesoanläggning belägen (Gasnätet i Stockholm). En riskbedömning för anläggningen har genomförts [5].

# 2.2 Infrastruktur

I detta avsnitt presenteras övergripande den infrastruktur som beaktas inom ramen för denna riskbedömning.

## 2.2.1 Nynäsbanan

Söder om området löper Nynäsbanan vilken är en järnväg mellan Älvsjö i Stockholm och Nynäshamn. Nynäsbanan tangerar planområdet i sydostlig riktning. Hastighetsbegränsningen på Nynäsbanan är 140 km/h för pendeltåg och 100 km/h för godståg. Närheten till pendeltågsstationen innebär dock att åtminstone pendeltågen har en lägre hastighet utmed den aktuella sträckan. Nynäsbanan trafikerar huvudsakligen av pendeltåg men det förekommer även godståg, inklusive farligt gods. På den aktuella sträckan går pendeltågen i kvartstrafik under dagtid och i halvtimmestrafik på kvällarna.

År 2010 trafikerades sträckan av 142 pendeltåg per vardagsmedeldygn och enligt uppgifter från Trafikverket för perioden 2013-2015 trafikerades sträckan av i genomsnitt 152 tåg per dygn, varav 2 godståg [5].

## 2.2.2 Väg 271

Väster om området löper väg 271 (Magelungsvägen). Vägen är varken primär eller sekundär transportled för farligt gods.

PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariennr: -	Infoklass: K2

## 2.3 Befolkning och persontäthet

Det aktuella planområdet utreds för trafik och parkanvändning. Byggrätten utökas inom befintlig detaljplan, för att möjliggöra byggnation av ny städ- och uppställningshall, vilket innebär stadigvarande vistelse för personer kopplade till Högdalsdepåns verksamhet. Inga bostäder kommer att uppföras. Inom den del av detaljplanen där det planeras för trafik kommer endast anställda på depån vistas, vilket innebär att individer kommer uppehålla sig i området men endast personer som tillhör verksamheten.

Ett rekreationsområde medför att ett visst antal personer vistas utomhus, framför allt under helger, men ingen persontäthet för området har skattats inom ramen för projektet. Personantalet som befinner sig i området kommer förmodat att öka om naturområdet omvandlas till park, men inga stora personmängder antas befinna sig i området. Avsaknaden av information om persontäthet gör att samhällsriskerna ej går att beräkna kvantitativt.

PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariennr: -	Infoklass: K2

## 3 Riskidentifiering

I detta kapitel genomförs en riskidentifiering i enlighet med riskbedömningens avgränsningar. Detta innefattar en övergripande bedömning av vilka olyckor på Nynäsbanan, Gasnätet i Stockholms anläggning, Högdalsdepån samt Högdalenverket som kan generera en betydande påverkan. Informationen hämtas i huvudsak från tidigare genomförda rapporter (se avsnitt 1.7).

### 3.1 Identifiering och beskrivning av riskkällor

Följande riskkällor har identifierats via studier av tidigare genomförda rapporter:

- Nynäsbanan, urspårning och järnvägstransport för farligt gods.
- Högdalsdepån.
- Gasanläggning (Gasnätet i Stockholms anläggning).
- Högdalenverket.

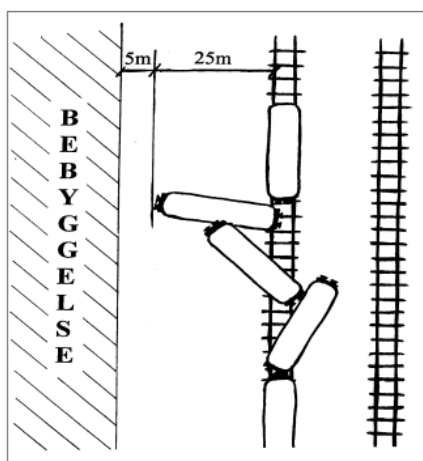
#### 3.1.1 Urspårning på Nynäsbanan

Den dominerande risken med avseende på sannolikhet (med undantag för påkörning i samband med spårspring) i anslutning till järnväg är urspårning, se Figur 3.

Konsekvenserna mot omgivningen till följd av urspårning kan omfatta att människor förolyckas, antingen utomhus eller i intilliggande byggnader som påverkas av händelsen. Den vanligaste konsekvensen av en urspårning är materiella skador på järnvägsanläggningen och/eller på tåg. Risken för mekanisk påverkan på människor eller byggnader är oberoende av om det rör sig om persontåg eller godståg.

Det finns ett antal kända orsaker som var för sig eller tillsammans kan resultera i en urspårning, såsom växelpassager, kraftiga inbromsningar, spårlägesfel, solkurvor och sabotage. Alla urspårningar leder inte till negativa konsekvenser för omgivningen. Konsekvenserna av en urspårning är direkt beroende av hur långt ifrån spåret som tåget hamnar. Urspårningar bedöms generellt ha ett konsekvensområde (med avseende på mekaniska skador) på maximalt cirka 30 meter från spåret, vilket är det avstånd som urspårade vagnar i de flesta fall hamnar inom [7].

PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariernr: -	Infoklass: K2



Figur 3. Urspårningsolycka på järnväg

### 3.1.2 Transport av farligt gods på Nynäsbanan

Farligt gods är ett samlingsbegrepp för farliga ämnen och produkter som har sådana egenskaper att de kan skada människor, miljö och egendom om de inte hanteras rätt under transport. Transport av farligt gods omfattas av regelsamlingar [8] [9] som tagits fram i internationell samverkan. Farligt gods på järnväg delas in i nio olika klasser enligt det så kallade RID-systemet, som baseras på den dominerande risken som finns med att transportera ett visst ämne eller produkt. I Bilaga02 redovisas klassindelningen av farligt gods och en beskrivning av vilka konsekvenser som kan uppstå vid olycka.

Vilka ämnen och vilka kvantiteter som transporteras på Nynäsbanan finns det i dagsläget dock ingen samlad information om, varför ett konservativt antagande görs att alla farligt gods-klasser förekommer. Vidare antas att ca 5 % av den totala godsmängden per år utgör farligt gods i enlighet med statistik från Trafikanalys. [5]

### 3.1.3 Högdalsdepån

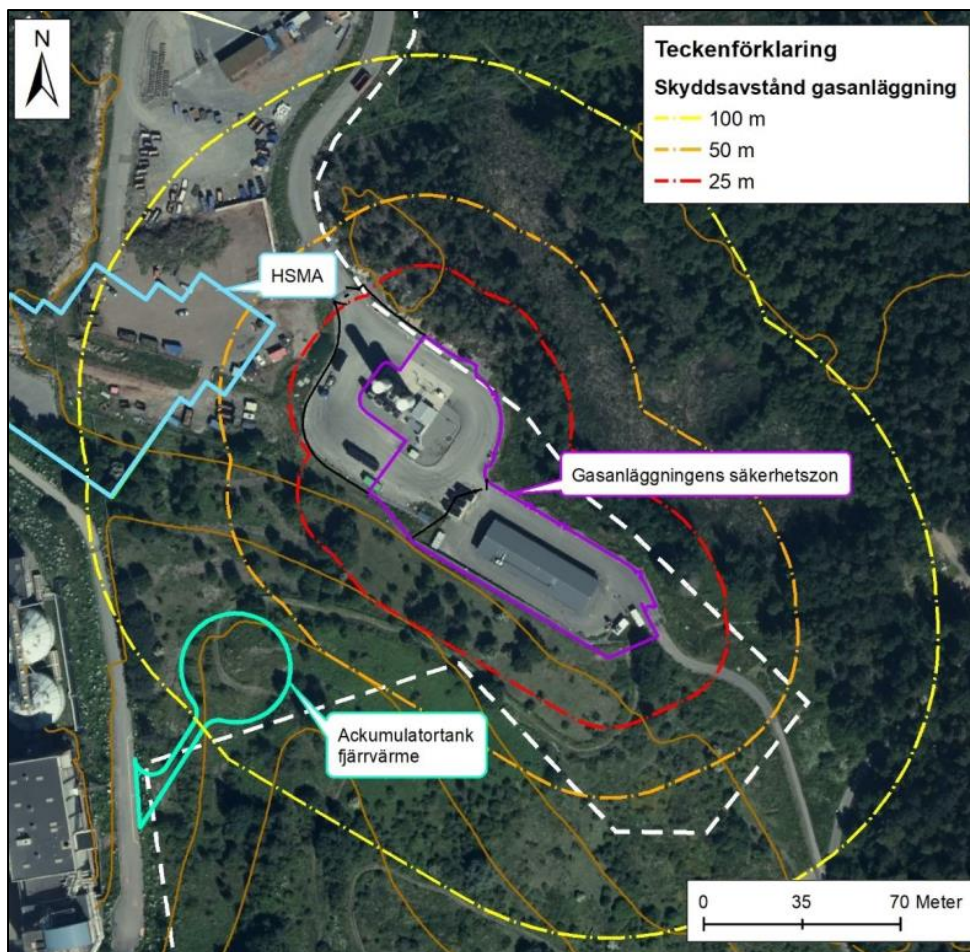
Enligt Stockholms stads tjänsteutlåtande [1] bedöms verksamheten i Högdalsdepån, med utökad kapacitet för uppställning och underhåll av tunnelbanetåg, med ombyggnation av depåområde samt komplettering med uppställningsutrymme under mark, inte innebära risker för omgivningen.

Del av området utreds att planläggas som trafik, för att möjliggöra ytterligare järnvägsspår på depåområdet. Järnvägstrafik medför viss risk då tåg kan spåra ur, men givet de låga hastigheterna samt topografin i området bedöms inte järnvägstrafiken utgöra en risk för omgivningen (parkområdet).

### 3.1.4 Gasanläggningen

I detaljplaneområdets närhet finns en gasanläggning. Enligt tidigare upprättad rapport [5] är gränsen för acceptabla risknivåer från anläggningen ca 100 meter vilket innebär att riskkällan inte anses få någon påverkan på det aktuella planområdet då avståndet till detaljplaneområdet väl överstiger 100 meter, se Figur 4 och Figur 5 för illustration av risknivåer och avstånd. Riskkällan analyseras ej vidare inom ramen för denna rapport.

PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariernr: -	Infoklass: K2



Figur 4. Gasanläggningen med skyddsavstånd på 25, 50 och 100 meter från gasanläggningens säkerhetszon. [5]



Figur 5. Karta över området (gasanläggningens placering i jämförelse med Högdalstoppen).

PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariennr: -	Infoklass: K2

### 3.1.5 Högdalenverket

Följande risker i förbränningsanläggningen har identifierats [5]:

- Brand.
- Rökgasexplosion.
- Dammexplosion.

Enligt tidigare genomförda riskbedömningar [5] har de identifierade olyckshändelserna inom verksamheten inte bedömts leda till risknivåer som kräver åtgärder utanför det egna verksamhetsområdet. Riskkällan analyseras ej vidare inom ramen för denna rapport.

## 3.2 Sammanställning av olycksscenarioer

Det olycksscenario som bedöms påverka detaljplanen ur ett riskperspektiv är urspårning/olycka med farligt gods på Nynäsbanan, varför det är de scenarier som utreds vidare.

Baserat på de farligt gods-klasser som antas trafikera sträckan, har ett antal dimensionerande olycksscenarioer med potentiellt dödlig konsekvens sammanställts i Tabell 2. Utöver dessa beaktas även mekaniska skador i samband med urspårning av tåg.

Tabell 2. Övergripande sammanställning över dimensionerande olycksscenarioer baserat på rådande förutsättningar.

Explosiva ämnen Klass 1	Brandfarlig gas Klass 2.1	Giftig gas Klass 2.3	Brandfarlig vätska Klass 3	Oxiderande ämnen Klass 5.1
Liten explosion	BLEVE ( <i>boiling liquid expanding vapor explosion</i> )	Litet läckage	Liten pölbrand	Explosion
Medelstor explosion	Gasmolns-explosion	Medelstort läckage	Medelstor pölbrand	Brand
Stor explosion	Liten jetflamma  Mellan jetflamma  Stor jetflamma	Stort läckage	Stor pölbrand	

PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariernr: -	Infoklass: K2

## 4 Riskuppskattning och riskvärdering

I detta kapitel redovisas individrisknivån för området med avseende på identifierade riskscenarier förknippade med farligt gods-transport på järnväg samt urspårning. Samhällsrisker diskuteras kvalitativt.

I Sverige finns inget nationellt beslut om vilket tillvägagångssätt eller vilka kriterier som ska tillämpas vid riskvärdering inom planprocessen. Praxis vid riskvärderingen är att använda Det Norske Veritas förslag på kriterier för individ- och samhällsrisk [10]. Risker kan kategoriskt delas upp i;

- oacceptabla
- acceptabla med åtgärder och
- acceptabla

Risker som klassificeras som **oacceptabla** värderas som oacceptabelt höga och tolereras ej. Dessa risker kan vara möjliga att reducera genom att åtgärder vidtas.

De risker som bedöms vara **acceptabla med åtgärder** behandlas enligt ALARP-principen (As Low As Reasonably Practicable). Risker som ligger i den övre delen, nära gränsen för oacceptabla risker, accepteras 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.

De risker som kategoriseras som låga kan värderas som **acceptabla**. Dock ska möjligheter för ytterligare riskreduktion undersökas där åtgärder, som med hänsyn till kostnad kan anses rimliga att genomföra, ska genomföras.

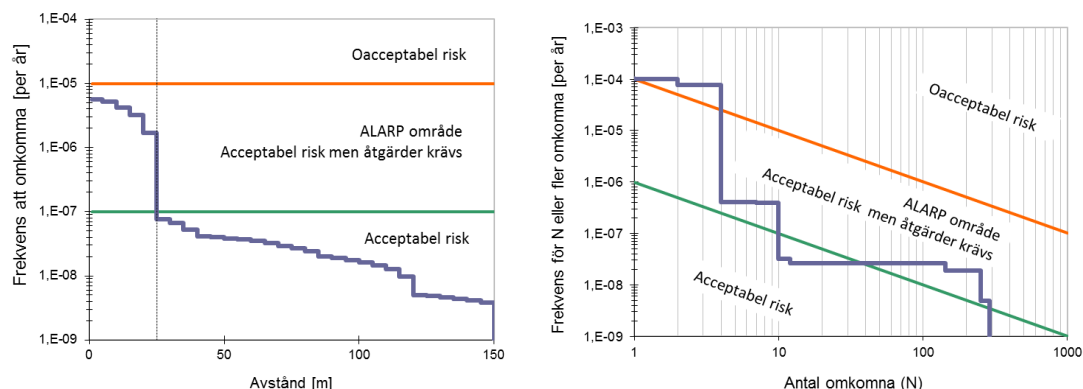
I Tabell 3 redogörs för DNV:s uppställda kriterier för värdering av individrisk enligt ovan nämnd kategorisering. Kriterierna återfinns i riskvärderingen för bedömning av huruvida risknivån är acceptabel eller ej. Gränserna markeras med streckade linjer enligt Figur 6.

Tabell 3. Förslag till kriterier för värdering av individ och samhällsrisk enligt DNV.

Riskmått	Acceptabel risk	ALARP	Oacceptabel risk
Individrisk	$< 10^{-7}$	$10^{-7}$ till $10^{-5}$	$> 10^{-5}$
Samhällsrisk	$< 10^{-6}$	$10^{-6}$ till $10^{-4}$	$> 10^{-4}$

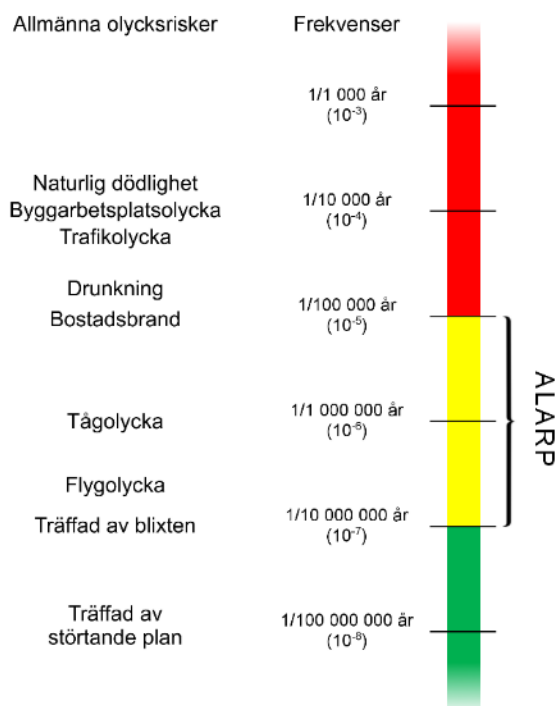


PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariennr: -	Infoklass: K2



Figur 6. Föreslagna kriterier på individrisk samt samhällsrisk enligt DNV [10].

Som jämförelse illustreras i Figur 7 ett antal olycksrisker i samhället



Figur 7. Storleksordning på allmänna olycksrisker i förhållande till ALARP-området [11].

**Individrisk** – Sannolikheten att en individ som kontinuerligt vistas i en specifik plats omkommer. Individrisk är platsspecifik och oberoende av hur många personer som vistas inom det givna området. Syftet med riskmättet är att kvantifiera risken på individnivå för att säkerställa att enskilda individer inte utsätts för oacceptabel risk.

Individrisk redovisas ofta med en individriskprofil (t.v. i Figur 6) som beskriver frekvensen att omkomma som en funktion av avståndet till en riskkälla.



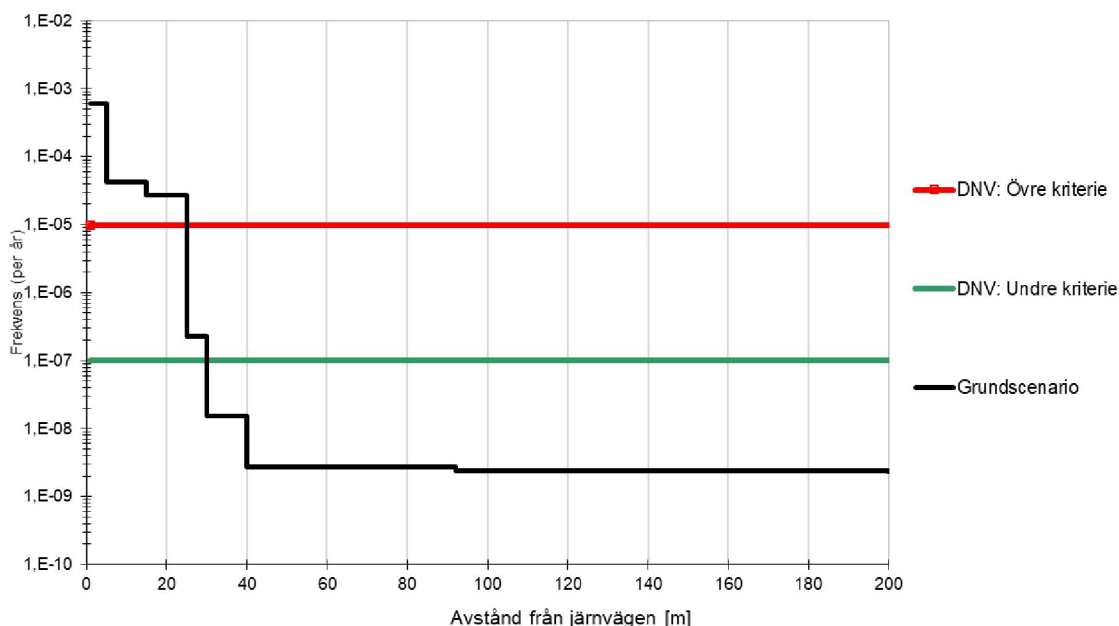
PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariernr: -	Infoklass: K2

**Samhällsrisk** – Beaktar hur stor konsekvensen kan bli med avseende på antalet personer som påverkas vid olika scenarier där hänsyn tas till befolkningstätheten inom det aktuella området. Hänsyn tas även till eventuella tidsvariationer, som t.ex. att persontätheten i området kan vara hög under en begränsad tid på dygnet eller året och låg under andra tider.

Samhällsrisk redovisas ofta med en F/N-kurva (t.h. i Figur 6) som visar den ackumulerade frekvensen för N eller fler omkomna till följd av de antagna olycksscenarierna.

Det är nödvändigt att använda sig av båda riskmått, individrisk och samhällsrisk, vid uppskattning av risknivån i ett område så att risknivån för den enskilde individen tas i beaktande samtidigt som hänsyn tas till hur stora konsekvenserna kan bli med avseende på antalet personer som samtidigt påverkas. Med hjälp av Banverkets (nuvarande Trafikverket) rapport [12] beräknas frekvensen för att en järnvägsolycka, med eller utan farligt gods, inträffar på den aktuella sträckningen. För beräkning av frekvenser/sannolikheter för respektive skadescenario används händelseträdsanalys. Frekvensberäkningarna redovisas i Bilaga02. Konsekvenserna av olika skadescenarier uppskattas utifrån litteraturstudier, datorsimuleringar och handberäkningar. Konsekvensuppskattningar redovisas mer omfattande i Bilaga03.

## 4.1 Individrisknivå



Figur 8. Individrisknivå med avseende på farligt gods-transporter på Nynäsbanan.

I Figur 8 illustreras individrisknivån längs Nynäsbanan. De vågräta linjerna markerar övre och undre gräns för ALARP-området. Ur figuren kan utläsas att risken är oacceptabel fram till 25 meter från järnvägen och ligger inom ALARP-området fram till 30 meter. Bortom 30 meter från järnvägen är individrisknivån acceptabel.

PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariernr: -	Infoklass: K2

## 4.2 Samhällsrisk

Då skattning för persontäthet saknas för området har ingen kvantitativ beräkning av samhällsrisk genererad av Nynäsbanan genomförts. Då markanvändningen som planeras för är utökad byggrätt för befintlig detaljplan för att kunna expandera verksamheten vid depån i form av spår och städ- och uppställningshall samt parkmark bedöms persontätheten vara låg. Inga bostäder kommer vara aktuella inom detaljplaneområdet. Dessa faktorer i kombination med de låga nivåerna av mängder farligt gods som transporteras resulterar i att även samhällsrisknivån kommer vara låg för området.

## 4.3 Känslighetsanalyser

Inga regelrätta känslighetsanalyser har genomförts då de risknivåer (individrisk) som beräknats har gjorts som ett stöd för att verifiera Länsstyrelsens rekommendationer. Det kan dock konstateras att den olyckshändelse som medför oacceptabla risknivåer är urspårning, och för att individrisken ska bli oacceptabel bortom 30 meter måste mängderna farligt gods öka radikalt, vilket det inte finns några indikationer på att det skulle göra då Nynäsbanan främst trafikeras av pendeltåg. Bedömningen är att individriskkurvan är robust utifrån förutsättningarna för analysen.

PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariennr: -	Infoklass: K2

## 5 Riskreducerande åtgärder

I följande avsnitt beskrivs de riskreducerande åtgärder som bör vidtas om detaljplanegränsen placeras närmare än 30 meter, dvs där individrisken inte är på acceptabel nivå.

### 5.1 Rekommenderade åtgärder

Samtliga åtgärder är inte lämpliga att reglera i en detaljplan, utan beaktas först i senare skede. Där inget annat nämns nedan, anses åtgärderna, enligt Boverkets skrift, vara lämpliga att reglera i detaljplan.

#### 5.1.1 Skyddsavstånd

Länsstyrelsens rekommendationer indikerar att detaljplanen bör utformas så att parkmarken har ett skyddsavstånd om 30 meter från järnvägen [7]. Utformas detaljplanen på detta sätt är risken dessutom acceptabel ur ett individriskperspektiv.

Analysen visar att vid 25 meter ligger individrisknivån lågt inom ALARP-området. Således är det genomförbart att minska avståndet mellan järnvägsanläggningen och detaljplaneområdet om vissa åtgärder övervägs, exempelvis disposition av planområde, se vidare i stycke 5.1.3.

Det är även möjligt att detaljplanera ännu närmare, men det skulle innebära noggrannare analyser av riskreducerande åtgärder i form av fysiska barriärer för att sänka individrisknivån.

#### 5.1.2 Disposition av planområde

Parken ska utformas så att stadigvarande vistelse inte uppmuntras inom 30 meter från järnvägsanläggningen. Detta kan vara svårt att reglera i planbestämmelser, och bör i så fall bevakas i kommande skeden.

Vill man planlägga området från 25 meter måste parkens disposition ses över, exempelvis vid utformningen av grillplatser etc., för att inte uppmuntra stadigvarande vistelse där individrisknivåerna inte är acceptabla. Andra aspekter som bör tas i beaktande är markens lutning, naturliga hinder och så vidare. Värt att notera är att Nynäsbanan endast tangerar detaljplaneområdet och går ej genom det.

PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariennr: -	Infoklass: K2

## 6 Diskussion

Riskbedömningar av detta slag är alltid förknippade med osäkerheter, om än i olika stor utsträckning. Osäkerheter som påverkar resultatet kan vara förknippade med bl.a. det underlagsmaterial och de beräkningsmodeller som analysens resultat är baserat på.

Gällande bedömningen för det område som planeras planläggas för trafik är osäkerheterna små. Motivet till detta är att riskanalysen visar att det är transporter av farligt gods som är den dominerande riskkällan för området, och dessa transporter sker på stort avstånd till området som planeras planläggas som trafik. Vidare är persontätheten låg och samhällsriskerna är att betrakta som extremt låg.

För området som planeras planläggas som park är osäkerheterna större. De beräkningar, antaganden och förutsättningar som bedöms vara belagda med störst osäkerheter här är:

- Antalet transporter av farligt gods förbi planområdet,
- schablonmodeller som har använts vid sannolikhetsberäkningar och
- antal personer som förväntas omkomma vid respektive skadescenario.

Dessutom baseras stora delar av analysen på tidigare genomförda riskbedömningar, med utgångspunkt att de analyserna är korrekta, vilket också får betraktas som en osäkerhet.

Fullständiga kvantitativa riskbedömningar är ett relevant stöd i planprocessen för att säkerställa att det samhälle som planeras är acceptabelt ur ett riskperspektiv. Det aktuella detaljplaneområdet är ett, relativt andra detaljplaner, okomplicerat ärende. Att ändamålet PARK är lämpligt är okontroversiellt givet förutsättningarna, medan att planlägga för bostäder i Nynäsbanans absoluta närhet skulle ge upphov till mer omfattande analyser. Förvisso är avsaknaden av persontäthet, och därmed avsaknaden av samhällsriskkurva, en osäkerhet i analysen. Bedömningen utifrån erfarenheter från andra riskbedömningar för detaljplaner är dock att samhällsriskerna inte är problematisk för området.

En annan osäkerhet i analysen är jämförelsen mellan ändamålet PARK och N (friluftsliv och camping). I aktuellt fall är bedömningen att jämförelsen är konservativ då en camping kan antas innebära en högre persontäthet än en park. Förvisso förekommer i en del parker större evenemang, såsom utomhuskonserter, festivaler med mera som kan ge upphov till större folksamlingar, men i det allmänna fallet bör en park innebära lägre persontäthet än en camping. Det är mot denna bakgrund som rekommendationen om att utforma parken till att inte uppmuntra stadigvarande vistelse har sitt ursprung. Om ett större evenemang ska arrangeras i parken, säkerställ att det inte sker i järnvägsområdets absoluta närhet.

En annan aspekt som är relevant att ha i åtanke är det faktum att Nynäsbanan inte går genom planområdet, utan tangerar det under en kortare sträcka. Utgångspunkten i detta skede har varit hur nära järnvägsanläggningen som plangränsen ska läggas, snarare än vilka riskreducerande åtgärder som behöver vidtas. Detta faktum bidrar till att resultatet är robust och förutsättningarna för en säker samhällsplanering är goda.

PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariennr: -	Infoklass: K2

Risker relaterade till anläggningsplatsen Högdalsdepån hanteras i en separat process kopplat till byggnationen av nya spår. Det planeras bland annat för spont för att säkerställa att risken för skred är hanterad, samt utredningar kring översvämningar har genomförts för att säkerställa att konsekvenserna blir hanterbara. Inom ramen för den systemhandling som är under framtagande finns en strukturerad riskhanteringsprocess som ytterligare stärker slutsatsen att området är lämpligt för det planerade ändamålet.

PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariennr: -	Infoklass: K2

## 7 *Slutsatser*

De föreslagna markanvändningarna bedöms ur ett riskperspektiv som lämpliga utifrån områdets förutsättningar.

För den del av detaljplanen som utreds för trafikändamål bedöms inga riskreducerande åtgärder krävas eller regleras inom detaljplanen.

För den del av detaljplanen som utreds för parkändamål bedöms den mest lämpliga planläggningen vara att följa Länsstyrelsen i Stockholms rekommendationer och hålla ett säkerhetsavstånd mellan järnvägsanläggningen och detaljplanegräns på 30 meter. Analysen visar dock att detaljplanegränsen kan placeras på 25 meters avstånd från järnvägsanläggningen, men då ska frågan om parkens utformning beaktas i kommande skeden för att undvika stadigvarande vistelse i området där risknivån ej är acceptabel. Avsteg från detta avstånd skulle kräva ytterligare utredningar.

Övriga riskkällor bedöms inte påverka detaljplaneområdet på ett sätt som föranleder restriktioner i detaljplanarbetet eller övervägande om riskreducerande åtgärder.

PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariernr: -	Infoklass: K2

## 8 Referenser

- [1] Stadsbyggnadskontoret, Planavdelningen, "Tjänsteutlåtande Dnr 2019-14589, Del av örby 4:1 m fl vid kvarteret Blixtljuset (Tunnelbanedepå etc)," Stockholms stad, Stockholm, 2019.
- [2] Länsstyrelsen i Stockholms Län, Stockholm: Länsstyrelsen, 2003.
- [3] Länsstyrelserna i Skåne, Stockholms och Västra Götalands län, *Riskhantering i Detaljplanprocessen*, Länsstyrelserna i Skåne, Stockholms och Västra Götalands län, 2006.
- [4] Länsstyrelsen Stockholm, *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods*, 2016.
- [5] Sweco Environment AB, "Riskutredning avseende allvarliga olyckor (U-nr 1157847000)," Granskningsversion 2, 2019-11-19.
- [6] Stockholm Exergi, "Hödalenverket," [Online]. Available: <https://www.stockholmexergi.se/om-stockholm-exergi/vara-anlaggningar/hogdalenverket/>. [Använd 17 12 2019].
- [7] Länsstyrelsens i Stockholms län, "Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer," 2000.
- [8] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, *MSBFS (2016:9) föreskrifter om transport av farligt gods på järnväg (RID-S)*, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2016.
- [9] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, *MSBFS (2016:8) föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng (ADR-S)*, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2016.
- [10] G. Davidsson, M. Lindgren och L. Mett, *Värdering av risk*, Statens Räddningsverk, 1997.
- [11] Länsstyrelsen Hallands län, "Riskanalys av farligt gods i Hannalds län, Meddelande 2011:19," 2011.
- [12] S. Fredén, "Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen," Banverket, Borlänge, 2001.
- [13] Väg- och transportforskningsinstitutet, *VTI rapport 387:1*, 1994.
- [14] IEC, *International Standard 60300-3-9*, Geneve: International Electrotechnical Commission, 1995.
- [15] ISO, *Risk management - Vocabulary*, Geneva: International Organization for Standardization, 2002.

PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariernr: -	Infoklass: K2

- [16] B. Mattsson, *Riskhantering vid skydd mot olyckor*, Karlstad: Räddningsverket, 2000.
- [17] F. Nystedt, *Riskanalysmetoder*, Lund: Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, 2000.
- [18] S. Fredén, "Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen," Banverket, Borlänge, 2001.
- [19] Banverket och Räddningsverket, "Säkra järnvägstransporter av farligt gods," 2004.
- [20] MSB, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2009.
- [21] Räddningsverket, *Förvaring av explosiva varor*, Karlstad, 2006.
- [22] VTI, *Konsekvensanalys av olika olyckscenarier vid transport av farligt gods på väg och järnväg*, Väg- och transportforskningsinstitutet, 1994.
- [23] Väg- och transportforskningsinstitutet, "Om sannolikhet för järnvägsolyckor med farligt gods, VTI-rapport 387:2," 1994.
- [24] Trafik analys - TRAFA, "Bantrafik 2010, Statistik 2011:24," 2011.
- [25] J. Pettersson, Interviewee, *Säkerhetsansvarig Green Cargo*. [Intervju]. 2012.
- [26] SIKA, Statens institut för kommunikationsanalys, 2001.
- [27] VTI, *Vägverkets informationssystem för trafiksäkerhet (VITS)*, Statens Väg- och trafikforskningsinstitut, 2003.
- [28] Stadsbyggnadskontoret Göteborgs Stad, "Översiktplan för Göteborg, fördjupad för sektorn TRANSPORTER AV FARLIGT GODS," 1997.
- [29] S. Lamnevik, *Explosivämneskunskap*, Institutionen för energetiska material Försvarets forskningsanstalt (FOA), 2000.
- [30] HMSO, London: Advisory Committee on Dangerous Substances Health & Safety Commission, 1991.
- [31] MSB, "Trafikflödet på järnväg – 2006.," 2013-08-09.
- [32] G. Purdy, "Risk analysis of the transportation of dangerous goods by road and rail," *Journal of Hazardous materials*, 33, 1993.
- [33] R. Forsén och S. Lamnevik, *Verkan av explosioner i det fria*, Stefan Lamnevik AB, 2010.
- [34] FOA, Försvarets forskningsanstalt, 1997.
- [35] S. Lamnevik, Stefan Lamnevik AB, 2006.
- [36] Svenska gasföreningen, "Åtgärder vid olyckor under gasoltransporter," 2004.



PM Riskbedömning	Rev.datum: -	Rev: -
5320 Detaljplan för del av Blixtljuset 18 m. fl.	Diariennr: -	Infoklass: K2

- [37] Väg- och transportforskningsinstitutet, "Konsekvensanalys av olika olycksscenarior vid transport av farligt gods på väg och järnväg, VTI-rapport 387:4," 1994.
- [38] Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, "Datorprogrammet Gasol".
- [39] RIB, Statens räddningsverk, *Spridning luft, Simulering av kemikalieutsläpp, version 1.1.0.19887, en del av Räddningsverkets informationsbank.*
- [40] Brandteknik, Lunds tekniska högskola, "Brandskyddshandboken, Rapport 3161," Lund, 2012.