

Järfälla kommun
Detaljplan Stäketfläcken
RISKBEDÖMNING



Slutgiltig handling

Järfälla kommun

Uppdragsansvarig: Lars Strömdahl

Författare: Dea Ternström

Dokumentgranskare: Kristin Lindström

Datum: 2018-10-03

Sammanfattning

Följande riskbedömning upprättas på uppdrag av Järfälla kommun som ett underlag i arbetet med en ny detaljplan för området Stäketfläcken. Detaljplanen syftar i till att möjliggöra ny bostadsbebyggelse men omfattar även befintlig och ny verksamhetsbebyggelse.

Riskbedömningen behandlar tekniska olycksrisker¹, med direkt påverkan på människors liv och hälsa. Horisontår för utredningen är år 2030. Identifierade riskkällor utgörs av mekanisk påverkan vid urspårning och transporter av farligt gods på järnväg.

Riskerna har analyserats med en kvantitativ metod som baseras på frekvens- och konsekvensberäkningar för olika olycksscenarioer innefattande ämnen som klassificeras som farligt gods RID-S-systemet och mekanisk påverkan.

Resultatet av analysen visar att risknivåerna i området är förhöjda men generellt sett under de acceptanskriterier som normalt nyttjas vid den här typen av bedömningar [1]. Allra närmast järnvägen är individrisken över antagna acceptanskriterier, för att sedan sjunka till acceptabla nivåer bortom 30 meter från järnvägen. Samhällsrisken är i sin helhet under angivna kriterier.

Befintlig bebyggelse är belägen närmare än 30 meter från järnvägen i det område som ligger mellan aktuellt detaljplaneområde och järnvägen. Inom aktuellt detaljplaneområde är det minsta avståndet mellan järnvägen och bebyggelse ca 50 meter.

Detaljplanen ska utformas enligt nedanstående förutsättning:

- Ingen ny bebyggelse ska uppföras inom 30 meter från järnvägen (i detaljplanen ingår ingen sådan bebyggelse).
- Område inom 30 meter från järnvägen utformas så att det inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.

¹ Med tekniska olyckor avses olyckor förknippade med industrianläggningar, transportsystem och kemikalier.

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	4
1.1	Syfte och mål.....	4
1.2	Avgränsningar	4
1.3	Begrepp	4
1.4	Underlag.....	5
1.5	Kravbild	5
2	OMRÅDESBESKRIVNING	5
2.1	Planerad bebyggelse	6
3	OMFATTNING AV RISKHANTERING OCH METODIK	8
3.1	Omfattning av riskhantering.....	8
3.2	Metodik för riskidentifiering	8
3.3	Metodik för riskanalys	9
3.4	Metodik för riskvärdering och riskreducerande åtgärder	9
4	RISKIDENTIFIERING	10
4.1	Riskkällor	10
4.2	Olycksscenarier	11
5	RISKANALYS	13
5.1	Individrisk.....	13
5.2	Samhällsrisk	14
5.3	Osäkerheter och känslighetsanalys	14
6	RISKVÄRDERING OCH RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER	17
7	SLUTSATS	18
	REFERENSER	19

I INLEDNING

Bengt Dahlgren Brand & Risk har till följd av närheten till farligt godsled fått i uppdrag av Järfälla kommun att utföra en riskbedömning för den nya detaljplanen Stäketfläcken.

Detaljplanen syftar i huvudsak till att möjliggöra bostadsbebyggelse men omfattar även befintlig och ny verksamhetsbebyggelse. Området rymmer i dagsläget ett bostadsområde, beläget intill Stäksundet norr om Stockholm. Den nya detaljplanen tillför ny bostadsbebyggelse med enbostadshus samt mindre flerfamiljshus om maximalt 4 våningar.

Området ligger i anslutning till Mälarbanan, som utgör en transportled för farligt gods. Uppdraget består i att beskriva och bedöma olycksrisken med avseende på den markanvändning som möjliggörs i detaljplanen.

I.1 Syfte och mål

Uppdraget syftar till att möjliggöra att olycksrisker hanteras på ett tillfredsställande sätt enligt krav i Plan- och Bygglagen [1] samt Miljöbalken [2].

Målet är att beskriva och bedöma den föreslagna markanvändningens lämplighet ur ett olycksriskperspektiv och vid behov föreslå sådana riskreducerande åtgärder som kan bli aktuella att vidta i detta avseende. Målet är även att påvisa att hantering av riskerna inom den nya detaljplanen medför en acceptabel risknivå.

I.2 Avgränsningar

Riskbedömningen är avgränsad till att behandla tekniska olycksrisker², med direkt påverkan på människors liv och hälsa. Naturolyckor³ och sociala olyckor⁴ behandlas inte. Hälsoeffekter till följd av långvarig exponering samt attentat eller händelser som sker med uppsåt behandlas således inte.

Horisontår för utredningen är år 2030.

I.3 Begrepp

Specifika begrepp som förekommer i denna utredning redovisas i Bilaga D.

² Med tekniska olyckor avses olyckor förknippade med industrianläggningar, transportsystem och kemikalier.

³ Med naturolyckor avses olyckor förknippade med ras, skred, erosion och översvämningar.

⁴ Med sociala olyckor avses antagonistiska handlingar och i viss utsträckning suicid/personpåkörningar.

1.4 Underlag

Nedanstående underlag ligger till grund för denna handling.

- Strukturskiss – Stäket, daterad 2018-04-26 [3].
- ”Framtida situation – prognos 2040” – testberäkningar ljudnivå från väg- och tågtrafik, Akustikkonsulten, daterad 2018-05-07
- ”Trafikprognos Enköpingsvägen vid Stäketfläcken” – mail från Akustikkonsulten och Järfälla kommun, 2018-05-07 [4].
- Översiktsplan för Järfälla kommun, antagen 2014-06-02 [5]

Handlingen baseras även på information från beställare. Övriga använda underlag refereras till löpande.

1.5 Kravbild

Riskhänsyn vid fysisk planering utgår från krav som ställs i Plan- och bygglagen [1] och Miljöbalken [2]. Bland annat innebär kraven att bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet samt risken för olyckor. Bebyggelsen ska även 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.

I det vägledande dokumentet *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods* återger Länsstyrelsen Stockholm hur planläggning intill transportleder för farligt gods bör hanteras ur ett riskperspektiv [6]. Vid planläggning inom 150 meter från en farligt godsled ska en riskhanteringsprocess genomföras.

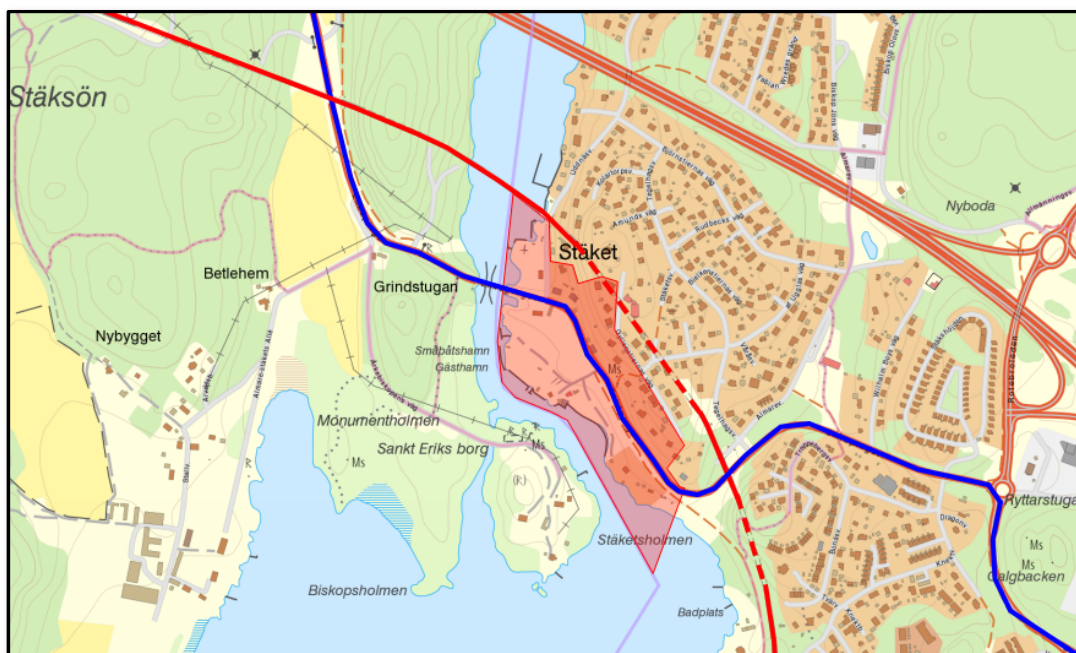
Tolerabel risknivå ska redovisas utifrån kriterier framtagna av Det Norske Veritas (DNV), se avsnitt 3.4. Riskreducerande åtgärders effekt på risknivåerna ska redovisas [6].

2 OMRÅDESBESKRIVNING

Detaljplanen för Stäketfläcken omfattar ett ca 12 ha stort område i Kallhäll i Järfälla kommun, se Figur 1 nedan. Området består i nuläget i huvudsak av villatomter och strandnära naturmark. I norr gränsar planområdet till Mälarbanan som här kommer ut från en tunnel för att passera via bro över Stäksundet. Ytterligare 350 m norr om området passerar E18 Stäksundet på bro. Genom sundet passerar båttrafik främst form av privatbåtar och enstaka turbåtar. En sjömack ligger inom området men denna planeras att avvecklas i samband med planläggning.

Enköpingsvägen, i aktuell sträckning, utgör *inte* en utpekad rekommenderad transportled för farligt gods.

Angränsande områden utgörs i huvudsak av villatomter. Väster om området är ett smalare sund av Mälaren beläget, och på andra sidan vattnet är marken i huvudsak obebyggd.



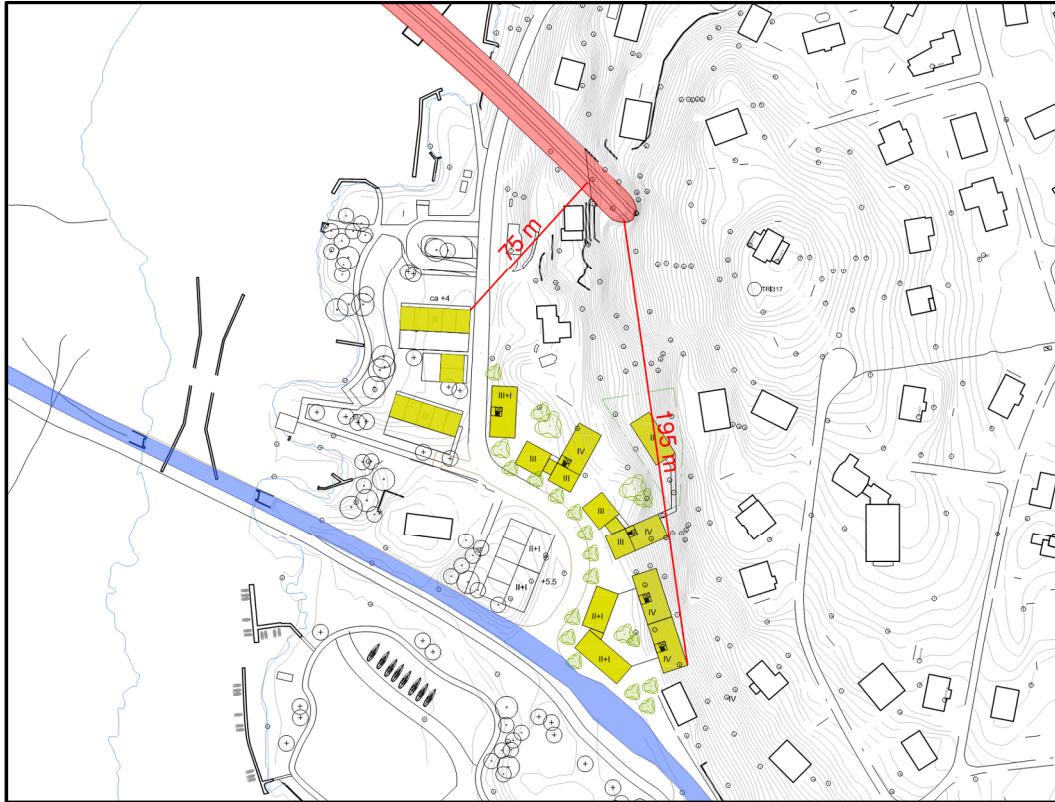
Figur 1. Planområdet är skrafferad i rött. Röd linje representerar Mälärbanan, där streckad del är under jord. Blå linje är Enköpingsvägen.

Enligt gällande översiktsplan för Järfälla kommun [5] ska området Stäket (vilket inkluderar aktuellt planområde) växa med bibehållen karaktär. Området består idag av gles bostadsbebyggelse, med majoriteten enfamiljshus.

Befintligt är enbostadshus belägna nära intill järnvägen (som närmst ca 10 meter från närmaste spår) strax utanför aktuellt detaljplaneområde. Eftersom dessa hus inte omfattas av detaljplanen, beaktas de inte vidare i denna utredning, undantaget vid beräkningar av samhällsrisk där även befintlig bebyggelse inkluderas (se även bilaga C).

2.1 Planerad bebyggelse

Den tillkommande bebyggelsen inom detaljplaneområdet är i huvudsak av liknande karaktär som den befintliga och utgörs av enfamiljshus eller mindre flerbostadshus om maximalt 4 våningar. Enligt en tidig strukturskiss [3] är huvuddelen av bebyggelsen placerad längs nuvarande Enköpingsvägen och som närmst ca 80 söder om Mälärbanan, se Figur 2



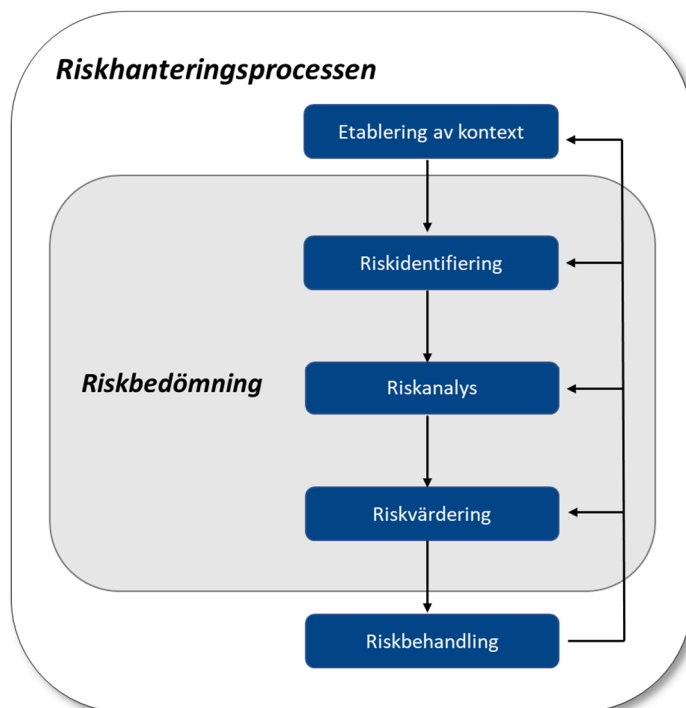
Figur 2. Gulmarkerad bebyggelse är tillkommande [3]. Mälarenbanan är markerad i rött. Enköpingsvägen är markerad i blått. I figuren syns även var Mälarenbanan passerar ner i en tunnel under mark. I figuren illustreras även avståndet mellan den planerade bebyggelsen och järnvägen.

3 OMFATTNING AV RISKHANTERING OCH METODIK

I aktuellt kapitel beskrivs uppdragets omfattning av riskhantering och vald metodik.

3.1 Omfattning av riskhantering

Övergripande principer för riskhantering i aktuellt uppdrag hämtas från riskhanteringsprocessen så som den presenteras i ISO 31 000 [7], se Figur 3.



Figur 3. Riskhanteringsprocessen anpassad utifrån ISO 31000.

3.2 Metodik för riskidentifiering

Riskidentifieringen är en genomgång av potentiella riskkällor i planområdets omgivning. Identifieringen utgår från geografiska avstånd mellan planområdet och verksamheter. Nedanstående riskkällor har beaktats i riskidentifieringen:

- Rekommenderade transportleder för farligt gods. Beaktas inom 150 m från planområdet.
- Riskfylld verksamhet. De verksamheter som berörs är de som presenteras i Länsstyrelsen Stockholms Webb-Gis och omfattar Farliga verksamheter enligt LSO [9] 2 kap 4§, bensin- och drivmedelsstationer samt verksamheter som omfattas av Sevesolagstiftningen [10]. Bensin och drivmedelsstationer beaktas inom 100 meter och övriga inom 500 m.

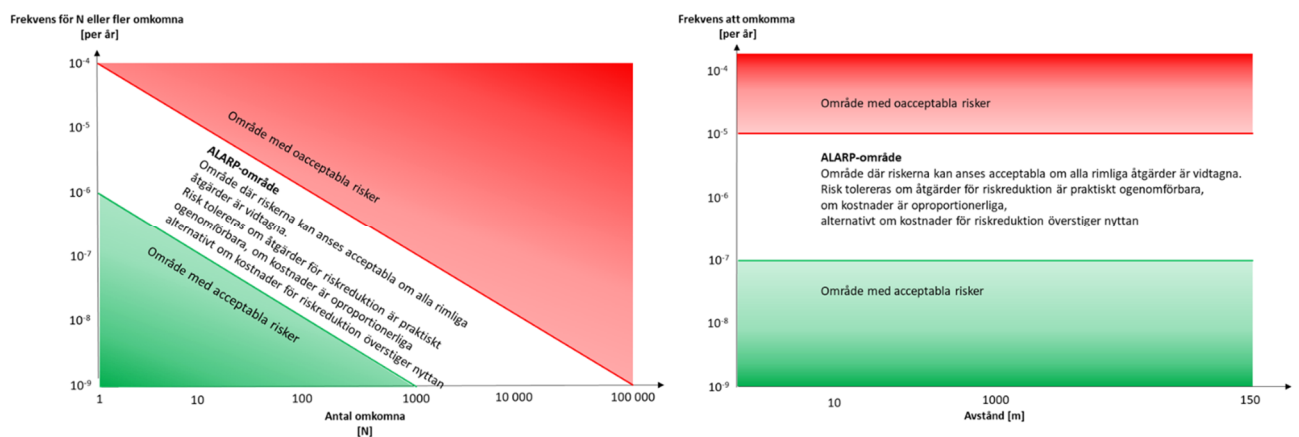
3.3 Metodik för riskanalys

Riskanalysen genomförs med avseende på transporter av farligt gods, riskfylld verksamhet och/eller spårbunden trafik med påverkan på människors hälsa och säkerhet. Analysen genomförs kvantitativt där beräkningar av frekvenser och konsekvenser vägts samman till riskmåten individrisk och samhällsrisk.

- *Individrisk* är ett riskmått som definieras som sannolikheten för en godtycklig individ att omkomma på ett år, förutsatt att individen vistas på samma plats. Notera att det är ett mått, och inte den verkliga sannolikheten att omkomma. Individrisken är oberoende av hur många personer som vistas i området.
- *Samhällsrisk* är ett riskmått där hänsyn tas till befolkningstäthet inom ett givet område. Konsekvensernas storlek beaktas med avseende på antalet personer som påverkas vid ett skadesscenario. Hänsyn tas även till eventuella tidsvariationer, exempelvis att persontätheten kan vara hög på en viss tid på dygnet men låg under en annan. Samhällsrisk redovisas i ett F/N-diagram (Frequency/Number) där den totala sannolikheten för att ett visst antal personer omkommer illustreras.

3.4 Metodik för riskvärdering och riskreducerande åtgärder

Riskvärdering sker med avseende på transporter av farligt gods, riskfylld verksamhet och/eller spårbunden trafik med påverkan på människors hälsa och säkerhet genom jämförelse med riskkriterier och principer som föreslås av i rapporten *Värdering av Risk* utgiven av Räddningsverket [8], se Figur 4. Riskvärdering sker med avseende på transporter av farligt gods och påverkan på samhällsviktig verksamhet utifrån bedömda konsekvenser av dimensionerande scenario och diskussion kring huruvida dessa konsekvenser är acceptabla eller inte.



Figur 4. Riskkriterier anpassade utifrån DNV.

Lämpliga riskreducerande åtgärder hämtas i första hand från Boverket och Räddningsverkets rapport *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner* [9].

4 RISKIDENTIFIERING

I aktuellt kapitel redovisas identifierade riskkällor, olycksscenarier och skyddsvärden.

4.1 Riskkällor

Den enda identifierade riskkällan i närheten av aktuellt område utgörs av Mäljarbanan (järnväg). Övriga transportleder som angränsar mot området (<150 m) utgör inte rekommenderade vägar för transport av farligt gods. Det har heller inte identifierats några verksamheter som kan ge upphov till lokala transporter av farligt gods. Det har inte heller identifierats några verksamheter som utgör riskfylld verksamhet eller drivmedelsstationer i närheten av området.

4.1.1 Farligt gods på Mäljarbanan

Mäljarbanan sträcker sig mellan Stockholm och Örebro. Vid Jädersbruk (en bit efter Arboga) delas banan i två grenar: mot Hovsta (Örebro C) och Frövi.

Järnvägen är dubbelspårig förbi aktuellt område. På Mäljarbanan passerar både person- och godstrafik (pendeltågen från Stockholm till både Kungsängen och Bålsta passerar förbi aktuellt område). Antalet tåg som passerar området uppgår i dagsläget till ca 1 godståg och 105 persontåg per dygn [10]. Enligt prognoser för år 2040 förväntas motsvarande siffror uppgå till 2 godståg och 110 persontåg per dygn [11]. I denna utredning görs det konservativa antagandet att denna prognos även motsvarar horisontår 2030.

Statistik från Trafikverket visar att det förväntade antalet vagnar lastade med farligt gods varierade mellan 1 och 650 mellan oktober 2009 och oktober 2010. I Tabell 1 nedan framgår variationen av antal vagnar med respektive ämnesklass [12] samt den beräknade andelen av respektive ämnesklass.

Tabell 1 Fördelning av ämnesklasser på sträckning av Mäljarbanan förbi aktuellt område.

ADR-klass	Intervall [vagnar per år]	Andel av medelvärde* [%]
1 Explosiva ämnen och föremål	0	0
2 Tryckkondenserade gaser	1-150	18,2
3 Brandfarliga vätskor	1-200	24,3
4 Brandfarliga fasta ämnen	1-15	1,7
5 Oxiderande ämnen och organiska peroxider	1-75	9,0
6 Giftiga och smittfarliga ämnen	0	0
7 Radioaktiva ämnen	0	0
8 Frätande ämnen	101-400	37,0
9 Övriga farliga ämnen	1-84	10,1

*avrundat till en decimal.

4.2 Olycksscenarier

Påverkan på området kan antingen vara rent mekanisk vid urspårning eller orsakad av det farliga godset som transporteras. Den risk som farligt gods-trafik utgör, vilket skiljer den från den övriga trafiken är att en olycka med utsläpp kan orsaka skador på personer som inte befinner sig i olyckans omedelbara närhet.

Risker som identifierats och som kan påverka områden intill järnvägen är:

- Urspårning, mekanisk påverkan
- Olycka med farligt gods

Mekanisk påverkan bedöms inte ge några konsekvenser för aktuellt område, då avståndet till järnvägen är stort. Vidare ligger stor del av järnvägen i tunnel under mark, vilket förhindrar en urspårning att drabba bebyggelse.

4.2.1 Farligt gods

Produkter som har potentiella egenskaper att skada människor, egendom eller miljö vid felaktig hantering eller olycka, går under begreppet farligt gods. Farligt gods på väg och järnväg delas in i nio olika klasser enligt RID-S-systemet. Klassindelningen baseras på den dominerande risken som sammankopplas med ämnens egenskaper. I Tabell 2 redovisas klassindelningen av farligt gods samt en beskrivning av vilka konsekvenser som kan uppstå vid olycka.

Tabell 2. Sammanfattning av respektive farligt gods-klass med tillhörande konsekvens

Klass	Ämnen	Exempel	Konsekvenser	Potential att påverka aktuellt objekt
1	Explosiva varor	Sprängämnen, tändmedel, ammunition etc.	Vid detonation av massexplosiva ämnen uppstår tryckvågor med dödliga konsekvenser för personer utomhus normalt upp till 70 m. Raserade byggnader kan ske vid längre avstånd.	Ja
2.1	Kondenserad brännbar gas	Gasol, vätgas, etc.	Potentiella olycksscenario från klass 2 involverar jetflammar, BLEVE, gasmolnexplosion och giftiga gasmoln.	Ja
2.3	Kondenserad giftig gas	Klor ammoniak, etc.	Riskavstånd kan uppgå till flera tusen meter.	
3	Brandfarliga vätskor	Bensin, diesel- och eldningsolja	Antändning av vätska ger värmestrålning. Normala riskavstånd upp till 50 meter.	Nej
4	Brandfarliga fasta ämnen, självantändande ämnen, ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten.	Metallpulver, karbid etc.	Kan ge upphov till brand med konsekvens i omedelbar närhet.	Nej
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	Natriumklorat, väteperoxid, etc.	Blandning med organiskt material kan orsaka explosionsartade brandförlopp.	Nej
6	Giftiga ämnen, vämjeliga ämnen och ämnen med benägenhet att orsaka infektioner	Arsenik-, bly och kvicksilversalter, dimetylsulfat, cyanider etc.	Ger skada vid direktkontakt med ämnen. Normala riskavstånd <20 m.	Nej
7	Radioaktiva ämnen		Akut skada uppkommer ej vid olycka. Transporteras inte på aktuell sträcka.	Nej
8	Frätande ämnen	Saltsyra, svavelsyra, natriumhydroxid, etc.	Frätskador med konsekvensavstånd normalt 0-20 m	Nej
9	Magnetiska material och övriga farliga ämnen	Asbest, gödningsämnen, etc.	Ingen risk för livshotande personskada	Nej

5 RISKANALYS

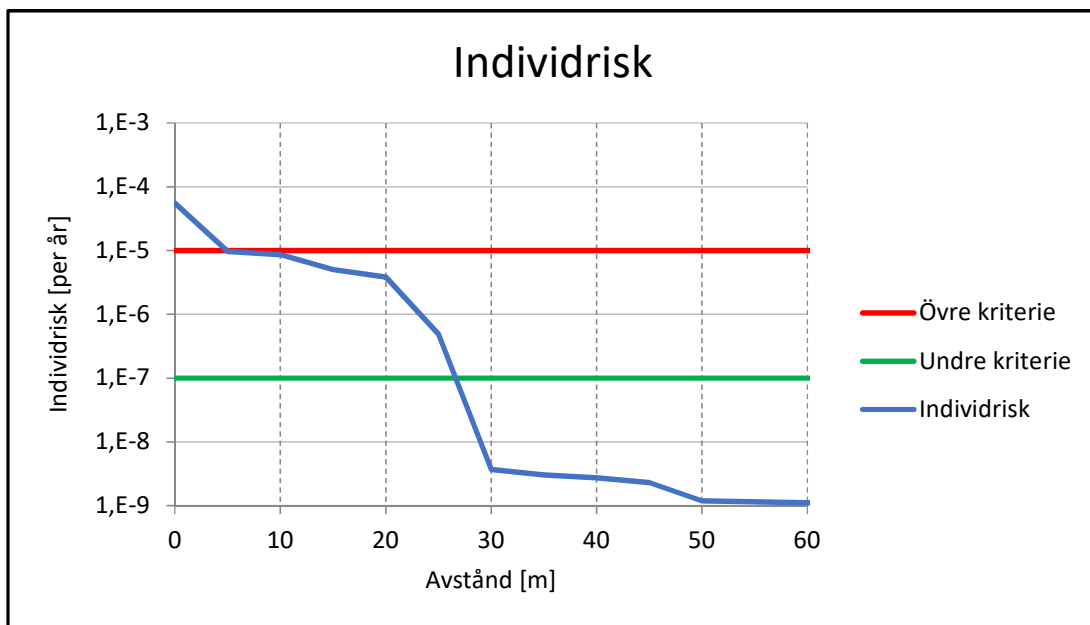
Risicanalysen har genomförts med en kvantitativ metod där beräkningar av frekvens och konsekvens för olycksscenarioer har vägts samman till riskmåttet individrisk och samhällsrisk.

I aktuellt kapitel presenteras även en osäkerhets- och känslighetsanalys.

Frekvensberäkningar presenteras i Bilaga A, konsekvensberäkningar i Bilaga B och riskberäkningar i Bilaga C.

5.1 Individrisk

Individrisknivån samt undre och övre kriterium för acceptabel risknivå presenteras i Figur 5 nedan.

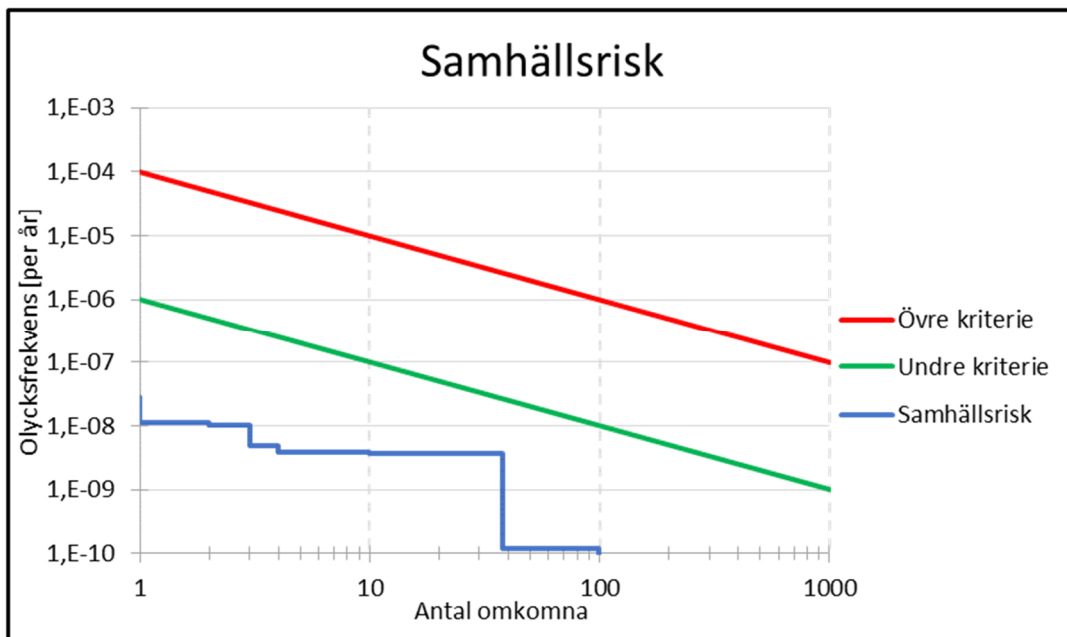


Figur 5. Individrisken som funktion av avståndet till järnvägen.

Alldeles intill järnvägen överstiger individrisken det övre acceptanskriteriet, för att därefter sjunka till att vid ca 30 meter från järnvägen vara under det lägre acceptanskriteriet, närmsta bebyggelse som omfattas av detaljplanen är belägen ca 50 meter från järnvägen, närmsta planerade nya bebyggelse är belägen på 75 meters avstånd från järnvägen. Individrisken är därmed under det nedre acceptanskriteriet för bebyggelse inom detaljplaneområdet Stäketfläcken.

5.2 Samhällsrisk

Samhällsrisknivån samt undre och övre kriterium för acceptabel risknivå presenteras i Figur 6 nedan.



Figur 6. Samhällsrisk presenterad som en funktion av olycksfrekvensen och förväntat antal omkomna.

Samhällsrisk är i sin helhet under det nedre acceptanskriteriet.

5.3 Osäkerheter och känslighetsanalys

Riskbedömningar av aktuellt slag är alltid förknippade med osäkerheter. Statistik och framtagen litteratur inom området har använts för att minimera dessa osäkerheter så långt det varit möjligt. I de fall det inte har gått att ta fram helt tillförlitliga värden har osäkerheterna hanterats genom konservativa antaganden och säkerhetsmarginaler som lagt till dessa parametrar. Utöver det sker nedan en känslighetsanalys av särskilt betydande parametrar.

De största identifierade osäkerheterna i denna riskbedömning utgörs av befolkningstätheten i aktuellt och närliggande områden, antalet transporter av farligt gods och fördelningen mellan de ämnesklasser som transporteras. Känsligheter genomförs separat för befolkningstäthet och transporterat gods enligt nedan.

- Befolkningstäthet inom aktuellt område:

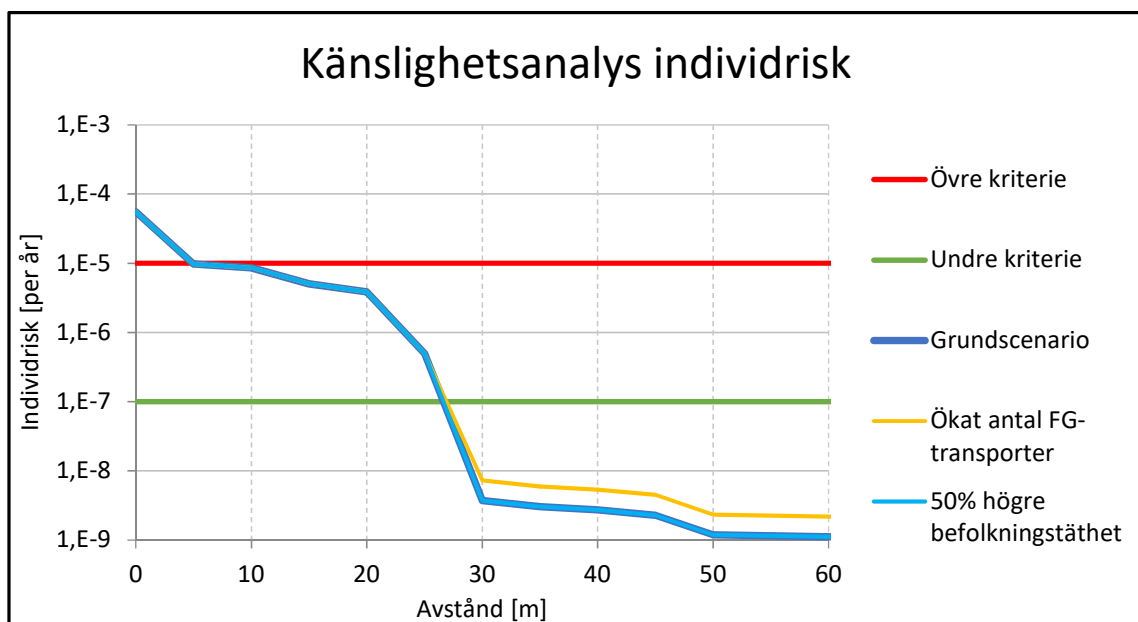
Befolkningstätheten inom aktuellt område är baserad på antalet personer som bodde inom plankod 2301 (Stäket) år 2013 och på prognoser för samma område för 2023 [13]. Vid

grundberäkningarna har en befolkningsökning på 190 personer jämfört prognosåret (2023) inom det beräknade området till år 2030 antagits. Området som befolkningstätheten är beräknad över är större än aktuellt detaljplaneområde. Stäketfläcken är dock ett glesbefolkat område i dagsläget, med enfamiljshus med stora tomter. Den nya detaljplanen innebär ytterligare inflyttning till området, varvid det i känslighetsanalysen antas en 50% högre befolkningstäthet än i grundberäkningarna.

- Antal transporter med farligt gods och fördelning mellan ämnesklasser:

Riskbedömningen (beräkningar av risknivåer) baseras på statistik från år 2009-2010 för aktuell järnvägssträcka. Vidare uppges ett intervall för antal transporter med respektive ämnesklass, där det i grundberäkningarna har antagits ett medelvärde för respektive intervall. Medelvärdet för varje ämnesklass resulterar i ett totalt antal transporter med farligt gods på ca 410 transporter årligen. Mellan 1 och 650 transporter ska ske på sträckan årligen, varvid grundvärdet (410 transporter) bedöms vara relativt högt. I känslighetsanalysen antas det högsta värdet inom respektive ämnesklass enligt uppgifter presenterade i Tabell 1 i avsnitt 4.2.1, vilket resulterar i ett totalt antal farligt godstransporter på ca 925.

I Figur 7 illustreras individrisknivåerna för grundscenariot respektive de två känslighetsanalyserna.

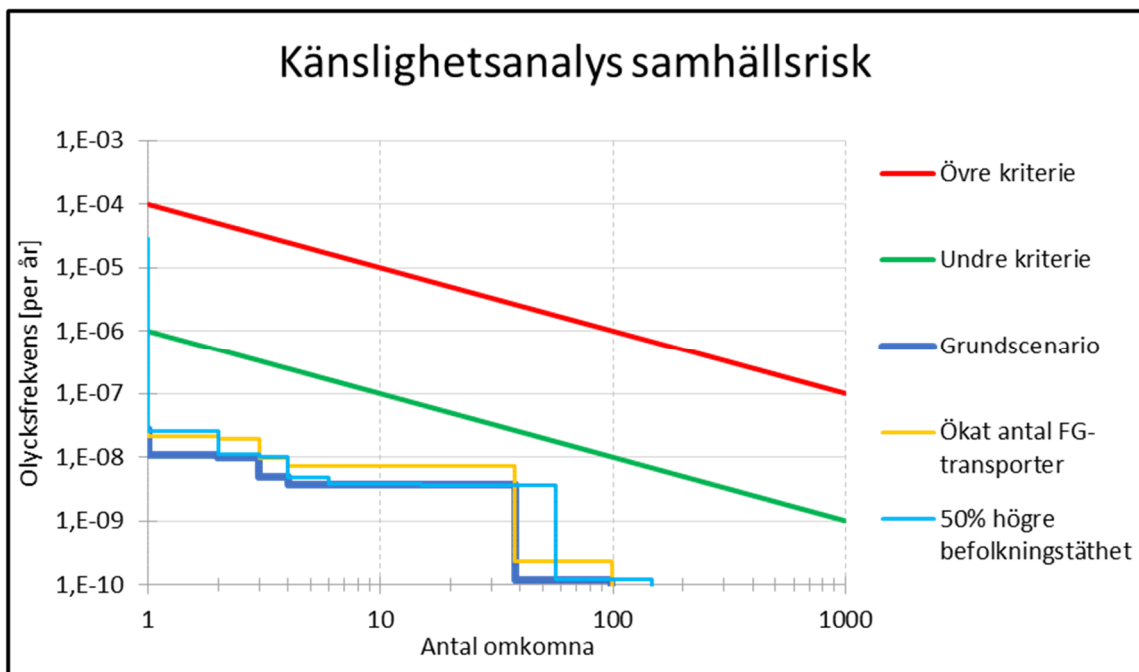


Figur 7. Känslighetsanalys individrisk. Ökat antal farligt gods-transporter jämfört grundscenariot (925 transporter istället för 410 transporter i grundscenariot). Högre befolkningstäthet (50% högre befolkningstäthet än i grundscenariot) påverkar ej individrisken, och följer därmed grundscenariots kurva. Observera att grundscenariot syns dåligt i figuren eftersom det är i huvudsak identiskt med annat scenario.

Känslighetsanalysen avseende ökat antal transporter med farligt gods i respektive ämnesklass leder till något högre individrisknivåer. Eftersom skalan är logaritmisk blir skillnaden i diagrammet begränsad. Individrisknivån avtar fortsatt så att den är inom en acceptabel nivå bortom ca 25 meter från vägen.

Befolkningstätheten påverkar inte individrisken.

I Figur 8 illustreras samhällsrisknivåerna för grundscenariot respektive de två känslighetsanalyserna.



Figur 8. Känslighetsanalys för samhällsrisk, där två parametrar har varierats jämfört grundscenariot. Gul linje representerar samhällsrisk när mängden farligt gods har antagit till det högsta i respektive intervall för de olika ämnesklasserna enligt statistik presenterad i [12]. Ljusblå linje representerar samhällsrisk när befolkningstätheten har ökat med 50% jämfört grundscenariot, baserat på uppgifter presenterade i [13].

Känslighetsanalysen avseende ökat antal transporter leder till en något högre frekvens av omkomna. Samhällsrisknivån är fortsatt under det nedre acceptanskriteriet.

Känslighetsanalysen för en ökad befolkningstäthet jämfört grundscenariot leder till att antal omkomna ökar något. Samhällsrisknivån är fortsatt under det nedre acceptanskriteriet.

Känslighetsanalyserna för de två parametrarna (ökat antal transporter med farligt gods samt 50% ökad befolkningstäthet) visar på resultatets robusthet. Båda känslighetsanalyserna visar på att risknivåerna inte överstiger antagna acceptanskriterier, vare sig för individ- eller samhällsrisk.

6 RISKVÄRDERING OCH RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER

Riskkriterier för jämförelse (olyckor förknippade med transporter av farligt gods och påverkan på människors hälsa och säkerhet) är hämtade från Räddningsverkets *Värdering av risk* [8].

Resultaten från analysen visar att risknivån i området är förhöjd. Individrisken är inom ALARP-området inom 25 meter från järnvägen. Allra närmast järnvägen är individrisken ovan det övre acceptanskriteriet. Samhällsrisknivåerna är genomgående acceptabla.

Individrisknivåerna inom ALARP-området utgörs huvudsakligen av olyckor med ämnesklass 3, samt mekanisk åverkan. Närmsta bebyggelse inom detaljplanen är belägen ca 50 meter från järnvägen, och närmsta planerade nya bebyggelse är belägen ca 75 meter från järnvägen. Olyckor med klass 3 och mekanisk åverkan vid en urspärning bedöms normalt ha konsekvensavstånd som inte når denna bebyggelse.

Mängden transporterat gods på Mälarbanan är liten, vilket medför en låg frekvens av farligt godsolyckor längs järnvägen. Även vid en rejäl ökning av antalet transporter av farligt gods i känslighetsanalysen (från 410 transporter i grundberäkningen till 925 transporter totalt) är risknivåerna under antagna acceptanskriterier inom bebyggt detaljplaneområde.

Det rekommenderas ett bebyggelsefritt avstånd om minst 30 meter från järnvägen. Området närmast järnvägen bör utformas så att stadigvarande vistelse inte uppmuntras.

7 SLUTSATS

Riskenivån i området är förhöjd, den understiger dock i huvudsak de acceptanskriterier som använts i aktuell riskbedömning. Individriskenivån understiger det nedre acceptanskriteriet vid ca 30 meters avstånd från järnvägen. Samhällsriskerna är genomgående under det nedre acceptanskriteriet.

Bebyggelse närmre än 30 meter rekommenderas generellt inte. Ingen planerad bebyggelse inom 30 meter från järnvägen finns i detaljplaneförslaget. Området närmast järnvägen bör utformas så att stadigvarande vistelse inte uppmuntras.

För detaljplanen Stäketfläcken bedöms inga särskilda åtgärder krävas med avseende på de risker som aktuell riskbedömning är avgränsad till att behandla.

Observera att befintlig bebyggelse är belägen närmre än 30 meter från järnvägen i områden som angränsat till planområdet. Enligt Länsstyrelsen Stockholms riktlinjer och den bedömning som gjorts enligt ovan rekommenderas inte bebyggelse inom 30 meter från järnvägen.

REFERENSER

- [1] "Plan- och bygglag," SFS 2010:900.
- [2] "Miljöbalk," SFS 1998:808.
- [3] Mail från Ingela Isaksson, "Stäket strukturskiss 20180426," Järfälla kommun, 2018.
- [4] M. f. I. Isaksson, "Trafikprognos Enköpingsvägen vid Stäketfläcken," Järfälla kommun, 2018.
- [5] Järfälla kommun, "Översiktsplan Järfälla - nu till 2030," Järfälla kommun, Stockholm, 2014.
- [6] Länsstyrelsen Stockholm, "Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods," Länsstyrelsen Stockholm, Stockholm, 2016.
- [7] SIS, Svensk standard SS-ISO 31000:2009. Riskhantering - Principer och riktlinjer, Stockholm: Swedish Standards Institute, 2010.
- [8] Davidsson, G., Lindgren, M. & Mett, L., *Värdering av risk - FoU Rapport*, Myndigheten för Samhällsskydd och beredskap (f.d. Räddningsverket)., 1997.
- [9] "Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner," Boverket och MSB, 2006.
- [10] Trafikanalys, "Bantrafik 2015 - Statistik 2016:18," Trafikverket, Stockholm, 2016.
- [11] Trafikverket, "Prognos för godstransporter 2040 - Trafikverkets Basprognoser 2016," Trafikverket, 2016.
- [12] Trafikverket, "Statistik Farligt gods på järnväg 200910-20100," 2010.
- [13] Stockholms läns landsting, *Befolkningstätheter för kommuner och planområden i Stockholms län 2013 och prognoser för 2023*, Stockholm: Stockholms läns landsting, 2015.
- [14] S. Fredén, "Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omivningen, rapport 2001:05," Miljösektionen, Banverket, Borlänge, 2001.
- [15] Statens väg- och transportforskningsinstitut, "Farligt gods - riskbedömning vid transport," Räddningsverket, Karlstad, 1996.
- [16] Länsstyrelsen i Skåne län, *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen - Bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods*, 2007.

- [17] G. Purdy, "Risk analysis of the transportation of dangerous good by road and rail," *Journal of Hazardous material*, vol. 33, pp. 229-259, 1993.
- [18] L. Helmersson, "Konsekvensanalys av olika olycksscenarier vid transport av farligt gods på väg och järnväg," VTI, Väg- och transportforskningsinstitutet, Stockholm, Rapport nr. 387:4, 1994.
- [19] MSB, "Transporter av farligt gods - väg och järnväg," Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2011.
- [20] Health and safety commission, "Major hazard aspects of the transport of dangerous substances," H.M.S.O, 1991.
- [21] A. Sarrack, "Assessment of Risk due to Vehicle accident for the Plutonium solution transfer from H-area to F-area," Westinghouse Savannah River Company, beställd av The U.S Department of Energy, South Carolina, 1996.
- [22] Stadsbyggnadskontoret i Göteborg, "Översiktsplan för Göteborg - Fördjupad för sektorn transporter av farligt gods, Bilagor 1-5," 1997.
- [23] Statistiska centralbyrån, SCB, *Väder - Statistisk årsbok 2011*, 2011.
- [24] Försvarets forskningsanstalt, *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor*, 1998.
- [25] B. Andersson, "Introduktion till konsekvensberäkningar - Några förenklade typfall," Lund University, Institute of Technology, Department of Fire Safety Engineering, Lund, 1992.
- [26] Center for Chemical Process safety of the American Institute of Chemical Engineers, *CCPS Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis*, 2000.

BILAGA A - FREKVENSBERÄKNINGAR

Beräkningarna utförs enligt VTI-modellen anpassad för järnväg [14] med vilken den förväntade frekvensen för urspåringsolyckor kan beräknas. För antal transporter samt antagen fördelning mellan transporterade godsvagnar som innehåller respektive RID-klass hänvisas till avsnitt 4.2.1. Indata gällande området redovisas i avsnitt 2. Övrig indata finns redovisad i [14].

Följande indata ligger till grund för beräkningarna:

<i>Studerad sträckas längd:</i>	1 km
<i>Antal spår</i>	2 st.
<i>Antal växlar</i>	0 st.
<i>Antal persontåg per genomsnittsdyn</i>	110 st.
<i>Antal godståg per genomsnittsdyn:</i>	2 st.
<i>Antal vagnar per godståg</i>	29 st./tåg
<i>Antal vagnar per persontåg</i>	6 st.
<i>Antal axlar per vagn</i>	2 st. för godståg, 4 st. för fg-vagnar (3,5 i snitt)

Det totala förväntade antalet urspårningar med en farligt gods-vagn på aktuell sträcka av Mäljarbanan blir enligt beräkningen och med ingångsvärden enligt ovan $3,01 \cdot 10^{-5}$.

Händelseträdsmetodik

I denna del av bilagan redovisas frekvensberäkningar som genomförts med hjälp av händelseträdsmetodik vid olyckor på järnväg. Händelseträden ser olika ut för respektive RID-klass och redovisas nedan tillsammans med tillhörande antaganden och förutsättningar.

Mekanisk påverkan

Urspårning kan, utan utsläpp av något ämne, medföra påverkan på människor som befinner sig intill järnvägen. Vilka personer som riskerar att påverkas beror på hur långt från spåret de urspårade vagnarna hamnar. Fördelningen mellan avstånd som tågsvagnar hamnar på vid urspårningar är hämtad från [14] och redovisas i Tabell A-1.

Tabell A-1 Redovisar sannolikhetsfördelning över hur långt från spårmittpunkt som tågsvagnar hamnar vid urspårning [14].

<i>Tågsvagn / Avstånd från spårmittpunkt</i>	<i>0-5 m</i>	<i>5-15 m</i>	<i>15-25 m</i>	<i>>25 m</i>
<i>Resandetåg</i>	96 %	2 %	2 %	0 %
<i>Godståg</i>	91 %	5 %	2 %	2 %

RID-klass 2 – Gaser

Sannolikheten för att en olycka leder till läckage av farligt gods antas variera beroende på om godset fraktas i en tunn- eller tjockväggig tank. Gaser transporteras vanligtvis tryckkondenserade i tjockväggiga kärl med hög hållfasthet. Sannolikheten för att en tjockväggig tankvagn skadas så att det leder till ett utsläpp vid en urspårning är 0,02 [14].

Sannolikheten för liten, medel respektive stor utsläppsmängd vid läckage som följd av olycka ansätts enligt nedan [15], [16].

Tabell A-2. Fördelning av utsläppsstorlekar vid olycka med RID-klass 2.

Utsläppsstorlek	Brandfarlig gas	Giftig gas	Sannolikhet
Litet	1 cm	149 kg	62,5%
Medelstort	3 cm	1330 kg	20,8%
Stort	11 cm	40 500 kg	16,7%

För klass 2.1 *brännbara gaser* bedöms konsekvenserna för människor först bli påtagliga i samband med antändning. Tre scenarier antas uppstå beroende av typ av antändning:

- Jetflamma: omedelbar antändning av läckande gas under tryck.
- Brännbart gasmoln: fördröjd antändning av gas som hunnit spridas och därmed ej är under tryck.
- BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion): explosion till följd av att en tank utan säkerhetsventil upphettats under längre tid, exempelvis av kraftig brandpåverkan från en intilliggande vagn.

Sannolikheten för direkt och fördröjd antändning kan antas till 10 respektive 0 % vid utsläpp av mindre än 1500 kg brännbar gas vid olyckor på järnväg. Motsvarande värden är 20 respektive 50 % för utsläpp av mer än 1500 kg [17]. Sannolikheten för direkt och fördröjd antändning ansätts till ett medelvärde av ovanstående för samtliga utsläppsstorlekar.

Tabell A-3. Sannolikhet för olika olycksscenarier vid olycka med RID-klass 2.1.

Utsläppsstorlek	Olycksscenario	Sannolikhet
Litet	Jetflamma	10%
	Gasmolnsexplosion	10%
	Ingen antändning	80%
Medelstort	Jetflamma	10%
	Gasmolnsexplosion	10%
	Ingen antändning	80%
Stort	Jetflamma	10%
	Gasmolnsexplosion	40%
	Ingen antändning	50%

Vid ett medelstort och stort utsläpp som leder till en jetflamma antas en BLEVE kunna inträffa. En BLEVE antas enbart kunna uppstå om en eventuell jetflamma är riktad direkt mot tanken under en lång tid. Sannolikheten för att en jetflamma leder till en BLEVE bedöms vara mycket liten och antas konservativt vara 1%.

RID-klass 3 – Brandfarliga vätskor

Tankfordon för brandfarliga vätskor är oftast tunnväggiga och har därmed lägre hållfasthet än motsvarande för trycksatta gaser enligt tidigare avsnitt. Gällande brandfarliga vätskor uppstår skadliga konsekvenser för människor när vätskan läcker ut och antänds, där det är värmestrålningen som har den största betydelsen för konsekvenser för människor. Värmestrålningen beror i sin tur på ytan som täcks av den brandfarliga vätskan. Vid en olycka som medför utsläpp av brandfarlig vätska är det av stor vikt att den inte kan rinna ut över stora ytor och inte i riktning mot bebyggelse.

Sannolikheten för att en tunnväggig tankvagn skadas så att det leder till ett utsläpp vid en urspårning är 0,3 [14]. Sannolikheterna för utsläppsstorlek i tunnväggiga tankar är enligt nedanstående tabell [18].

Tabell A-4. Sannolikheten för respektive utsläppsstorlek vid läckage av brandfarlig vätska.

Utsläppsstorlek	Storlek	Sannolikhet	Sannolikhet för antändning
Litet	50 m ²	62,5%	10%
Medelstort	200 m ²	20,8%	10%
Stort	400 m ²	16,7%	20%

Den maximala rimliga pölstorleken bedöms vara ca 400 m² (diameter ca 22 m), med hänsyn till att en viss mängd vätska sjunker ner i jorden. Scenariot pölbrand bedöms som konservativt eftersom underlaget vid järnvägsbanken består av makadam vilket är ett lättgenomsläppligt material som försvårar bildandet av pölar vid utsläpp. Även marken utanför det direkta spårområdet består av grus och växtlighet, vilket också är relativt genomsläppliga underlag som minskar risken för bildandet av stora vätskeansamlingar.

RID-klass 5 – Oxiderande ämnen och organiska peroxider

Oxiderande ämnen i klass 5.1 är ämnen som vid oxidation kan understödja en brand. Vid blandning med organiskt material kan ett explosionsartat brandförlopp ske. För att en blandning mellan oxiderande ämne och organiskt bränsle ska detonera krävs en homogen blandning med tillförsel av tillräckligt stor energi (antändning).

I Sverige är ungefär 90% av farligt gods i klass 5 som transporteras ämnen som kan självantända vid kontakt med organiskt material. Representativt ämne utgörs i beräkningarna av ammoniumnitrat som transporteras i fast form.

En explosion förutsätts kunna ske om ämnet kommer i kontakt med organiskt material (t.ex. bensen) och bildar en explosiv blandning som sedan antänds [19]. Detta förutsätter att godsvagnen skadas samtidigt som det sker ett utsläpp av organiskt material i tillräcklig omfattning. Sannolikheten för att detta ska ske antas till 1%. Sannolikheten för antändning antas till 3,3% [20] och likställs därmed med sannolikheten för antändning av en bensinpöl.

Explosion förutsätts även kunna inträffa om en brand uppstår vid godsvagnen som sedan sprids till godset och medför en tillräcklig påverkan för att ämnet ska explodera. En brand antas uppstå med en sannolikhet av 2 % [21], spridning till godset med en sannolikhet av 50 % av och kritisk påverkan antas ske med en sannolikhet av 1%.

TRANSPORTERAD MÄNGD

Maximal mängd i en transport förutsätts vara 25 ton. Det förutsätts däremot vara osannolikt att en så pass stor mängd bildar en explosiv blandning med organiskt material alternativt att påverkan från en intilliggande brand leder till att hela lasten exploderar.

Det anses vara mer troligt att explosionen omfattar den mängd explosiv blandning som kan uppstå baserat på att en explosiv blandning utgörs av cirka 13 % organiskt material [22]. Med antagandet att maximalt 500 kg bränsle blandas med det utsläppta ämnet uppgår blandningens vikt till cirka 4 ton. Mängden transporterat material fördelas enligt följande:

Tabell A-5. Fördelning explosionslast vid olycka med RID klass 5.

Storlek	Mängd	Sannolikhet
Litet	1000 kg	60%
Medel	4 000 kg	40%
Stort	25 000 kg	1%

ADRS-S klass 6 & 8 – Giftiga ämnen och frätande ämnen

Vid olyckor med ämnesklass 6 och 8 förutsätts olyckor endast kunna leda till dödliga konsekvenser i olyckans direkta närhet.

Sannolikheten för att godset ska kunna påverka människor antas bero av läckage eller utsläpp från lasten, vilket skattas med index för farligt godsolycka. Sannolikheterna för olika utsläppsstorlekar förutsätts uppgå till 62,5 % för litet utsläpp, 20,8 % för mellan utsläpp och 16,7 % för stort utsläpp.

BILAGA B - KONSEKVENSBERÄKNINGAR

I denna bilaga redovisas de konsekvensberäkningar som ligger till grund för riskanalysen. Konsekvens definieras i denna riskanalys generellt i form av ett riskavstånd, inom vilket de människor som befinner sig utomhus kan förväntas omkomma.

Konsekvensberäkningarna har utförts med hjälp av programmet ALOHA version 5.4.5 utvecklat av amerikanska myndigheterna Environmental Protection Agency (EPA) och National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), samt handberäkningar. Samtliga konsekvensavstånd har beräknats utifrån att olyckan inträffar på järnvägsspåret.

RID-klass 2

RID-klass 2 delas upp i två klasser: RID-klass 2.1 som utgör brännbara gaser och RID-klass 2.3 som utgör giftiga gaser.

Beräkningarna görs för två vädertyper: neutral stabilitetsklass och 5 m/s samt stabil stabilitetsklass och 2 m/s. Neutral stabilitetsklass förväntas 80% av tiden och stabil stabilitetsklass förväntas 20% av tiden [18].

Vindriktningen antas vara jämnt fördelad i alla väderstreck. Årsmedeltemperatur är 7°C [23].

RID-klass 2.1

Det representativa ämnet som använts för beräkningar gällande klass 2.1 brandfarliga gaser ansätts till propan.

Följande skadekriterier [24] [16] har använts vid beräkningarna då 50 % av individerna antas omkomma:

- Jetflamma: strålningsnivå på 15 kW/m² för varaktighet 1 minut
- Gasmoln: koncentration på 2,3 vol-% vilket motsvarar undre brännbarhetsgränsen.
- BLEVE: strålningsnivå på 25 kW/m² för varaktigheten ca 12 s.

Tabell B-1 Indata till konsekvensberäkningar för brännbar gas

	Parameter	Värde
Omgivning	Vindriktning	Mot området
	Vädertyp	Normal stabilitetsklass (D), 5 m/s
		Stabil stabilitetsklass (B), 2 m/s
	Ytråhet	Stad eller skog
Källa	Ämne	Propan (tryckkondenserad)
	Tankdiameter	2,5 m
	Tanklängd	20 m
	Lagringstemperatur	7 °C
	Mängd ämne i tank	40 ton

RID-Klass 2.3 – Giftig gas

Utsläpp av tryckkondenserad giftig gas kan beroende på väderförhållanden, topografi och utsläppstyp orsaka skador på mycket långa avstånd. Även dessa ämnen transporteras i tjockväggiga tankar. Dimensionerande ämne har ansatts till svaveldioxid som utgör ett mycket giftigt ämne. Utsläpp beräknas för tre laststorlekar: 40 500 kg, 1330 kg samt 164 kg [15]. Beräkningarna görs för två vädertyper: neutral stabilitetsklass (D) med 5 m/s samt stabil stabilitetsklass (B) med 2 m/s.

Skadekriterium för 50 % omkomna för svaveldioxid är 798 ppm vid 30 minuters exponering [16].

Tabell 6. Redovisning av parametrar som legat till grund för beräkningen med avseende på giftig gas.

	Parameter	Värde
Omgivning	Vindriktning	Syd
	Vädertyp	Normal stabilitetsklass (D), 5 m/s
		Stabil stabilitetsklass (B), 2 m/s
Yträhet	Stad eller skog	
Källa	Ämne	Svaveldioxid (tryckkondenserad)
	Tankdiameter	2,5 m
	Tanklängd	20 m
	Fyllnadsgrad	80 %
	Lagringstemperatur	7 °C

RID-klass 3 – Brandfarlig vätska

Beräkningar baseras på vedertagna handberäkningsmetoder [25].

Bensin är den vanligaste varan av de brandfarliga vätskorna och är betydligt mer lättantändlig än exempelvis diesel. Dess fysikaliska egenskaper innebär att risken för antändning av en pöl med bensin bedöms vara sannolik. Bensin antas som representativt ämne för Klass 3.

Nedan listas de förutsättningar/antaganden som ligger till grund för beräkningarna av strålning från pölbränderna.

- När läckage uppstår antänds detta omgående.
- Hela vätskeytan brinner samtidigt.
- Väderförhållanden är ”normala” och påverkar ej strålningen

RID-klass 5 – Oxiderande ämnen och organiska peroxider

För klass 5 antas det transporterade ämnet motsvara sprängämne.

Konsekvenserna till följd av en explosion kan delas upp i direkta och indirekta skador. De direkta skadorna utgörs av direkt tryckpåverkan på människa eller skador av luftstöt vågor på byggnader. De indirekta skadorna utgörs av tertiära skador alternativt splitter som träffar

människor. Tertiära skador innebär att människor kastas omkull av luftstöt vågen och skadar sig eller omkommer då de träffar marken [24].

Gränsen för dödliga skador på människa, 1% dödlighet, vid direkt tryckpåverkan är 180 kPa och cirka 350 kPa för 99 % dödlighet. Gränsen för lungskador är ungefär 70 kPa [24]. Skador på byggnader kan uppstå vid cirka 20-40 kPa beroende på byggnadens konstruktion. Konsekvensen är som störst på byggnaderna närmast explosionen då bakomliggande bebyggelse skyddas [22].

För att ta hänsyn till såväl de direkt som indirekta skadorna på människor antas ett viktat skadekriterium där människor förutsätts omkomma vid ett tryck om 100 kPa.

Beräkningarna genomförs enligt metod som presenteras i rapporten *Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis* [26]. I metoden beräknas trycket på ett specifikt avstånd från en explosionskälla som utgörs av en viss mängd TNT.

RID-klass 6 & 8 – Giftiga ämnen och frätande ämnen

Några konsekvenser utanför olyckans direkta närhet bedöms inte kunna förekomma.

Konsekvensavstånd uppgår till

Tabell B- 2. Konsekvensavstånd vid olycka med ADR-S-klass 6 och 8.

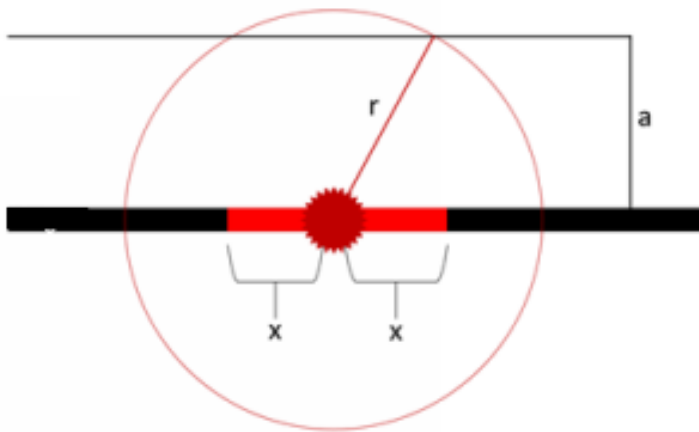
Utsläppsstorlek	Sannolikhet	Konsekvensavstånd
Litet	62,5%	5 m
Medelstort	20,8%	10 m
Stort	16,7%	15 m

BILAGA C - RISKBERÄKNINGAR

I denna bilaga beskrivs hur beräkningarna av individrisk resp. samhällsrisk genomförs.

Individrisk

Frekvens av en farligt godsolycka beräknas längst en sträcka (1 km) som i de flesta fall är längre än olyckornas respektive konsekvensavstånd. Det innebär att en olycka som sker längs sträckan endast kan påverka en individ på en liten del av vägsträckan. Frekvensen för en sådan olycka måste därför korrigeras för detta. Korrigeringen av individrisken görs med Pythagoras sats och beskrivs nedan i Figur 9 och Ekvation 4.



Figur 9. Modell för beräkning av frekvensen att en olycka påverkar ett visst avstånd från transportleden

Ekvation 4

$$IR_{x,y,i} = f_i * \frac{2 * \sqrt{r^2 - a^2}}{L}$$

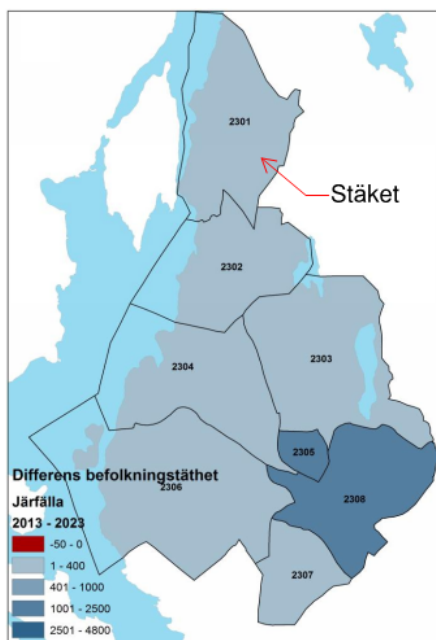
$IR_{x,y,i}$ =	Individrisk för olycksscenario
f_i =	Frekvensen för ett olycksscenario (justerad för spridningsvinkel)
L =	Längden på vägsträckan (Vanligtvis 1000 m)
r =	Konsekvensavstånd
a =	Avståndet från utsläppskällan
$x (\sqrt{r^2 - a^2}) =$	Del av vägsträckan som olyckan måste ske på för att påverka individen

Samhällsrisk

I detta avsnitt beskrivs hur samhällsrisknivån beräknats. Vid beräkningar av samhällsrisknivåer studeras normalt en sträcka på 1 km [8], där det aktuella planområdet placeras i mittpunkten och det studerade området sträcker ca 500 meter åt vardera håll om järnvägen.

För att uppskatta persontätheten inom aktuellt område har uppgifter presenterade av Stockholms läns landsting nyttjats [13]. I rapporten presenteras befolkningstätheter för relativt avgränsade områden, som illustreras i kartor med tillhörande plankoder. För aktuell plankod nyttjas

uppgifter om befolkning 2013, prognos för befolkning 2023, förändring i befolkning samt areal i km² för denna riskutredning. Plankod Stäket, som även omfattar området i aktuell detaljplan, omfattar 7,73 km² och markeras i Figur 10.



Figur 10. Indelning i plankoder inom område Järfälla. Bild och uppgifter är hämtade ur Stockholms läns landstings rapport *Befolkningstätheter i Stockholms län 2013 och prognoser för 2023* [13]. Plankod som omfattar aktuellt detaljplaneområde är markerat "Stäket" i figuren.

Inom plankod Stäket är det prognosticerade värdet för år 2023 ca 2 600 invånare, vilket är en ökning med ca 190 personer jämfört befolkningen år 2013 (2 410 personer). I beräkningarna antas en ökning på ytterligare 190 personer till horisontåret för denna riskutredning (2030) för att ta höjd för den ytterligare inflyttning som ämnas med den nya detaljplanen, vilket innebär att befolkningen inom plankod Stäket antas vara 2 790 personer år 2030.

Befintlig bebyggelse är belägen 8 meter från närmaste spår i närheten av aktuellt detaljplaneområde. I beräkningarna för samhällsrisk antas att ingen person vistas närmare än 8 meter från spåret. Längre än 8 meter från spåret antas en jämn fördelning av befolkningen på ca 360 personer/km² (2 790/7,73).

Ingen hänsyn har tagits till förändring i befolkningstäthet mellan dag och natt, varvid antagandet bedöms vara konservativt. Området är glest bebyggt, och den nya detaljplanen innefattar inte någon omfattande inflyttning av folk. En genomsnittlig befolkningstäthet för hela plankod Stäket bedöms därmed vara representativ för detaljplaneområde Stäketfläcken.

BILAGA D - BEGREPP

Begreppet *risk* definieras i denna rapport som produkten av sannolikheten och konsekvensen av en önskad händelse.

Individrisk är ett riskmått som definieras som sannolikheten för en godtycklig individ att omkomma på ett år, förutsatt att individen vistas på samma plats. Notera att det är ett mått, och inte den verkliga sannolikheten att omkomma. Individrisken är oberoende av hur många personer som vistas i området.

Samhällsrisk är ett riskmått där hänsyn tas till befolkningstäthet inom ett givet område. Konsekvensernas storlek beaktas med avseende på antalet personer som påverkas vid ett skadescenario. Hänsyn tas även till eventuella tidsvariationer, exempelvis att persontätheten kan vara hög på en viss tid på dygnet men låg under en annan. Samhällsrisk redovisas ofta i ett F/N-diagram (Frequency/Number) där den totala sannolikheten för att ett visst antal personer omkommer illustreras.

Farligt gods är ett samlingsbegrepp för ämnen och föremål med egenskaper som kan orsaka skador på människor, miljö eller egendom om det hanteras fel vid transport. Farligt gods delas in i nio klasser beroende på det transporterade ämnets fysikaliska och kemiska egenskaper.