

BRANDSKYDDSLAGET

Dokumenttyp	DETALJERAD RISKANALYS
	Vega, DP 2 och 4
Datum	2013-11-01
Status	Planunderlag
Handläggare	Rosie Kvål Tel: 08-588 188 84 E-post: rosie.kval@brandskyddslaget.se
Internkontroll	Erik Hall Midholm
Uppdragsledare	Rosie Kvål
Uppdragsgivare	Haninge kommun
Uppdragsnummer	106713



Stockholm • Karlstad • Falun • Gävle • Örebro • Malmö

Brandskyddslaget AB
Box 9196
Långholmsgatan 27, 10 tr
102 73 Stockholm

Telefon/Fax
08-588 188 00
08-588 188 62

Internet
www.brandskyddslaget.se
info@brandskyddslaget.se

Organisationsnummer
556634-0278
Innehar F-skattebevis

SAMMANFATTNING

I Haninge kommun pågår en omfattande planläggning av en ny stadsdel, Vega. Stadsdelen omfattar flera detaljplaneområden varav denna analys omfattar detaljplanerna 2 och 4. Planerna omfattar ny bebyggelse i form av bostäder, förskolor, centrumbebyggelse m m på båda sidor om järnvägen. Bebyggelse planeras 40 meter eller mer från järnvägen (Nynäsbanan). I samband med utbyggnad av området planeras en ny pendeltågsstation i den norra delen.

Det studerade området ligger i direkt anslutning till Nynäsbanan. Enligt Länsstyrelsen i Stockholms län ska riskerna från transportleder för farligt gods och järnväg analyseras vid ny bebyggelse inom 150 meter. Närheten till järnvägen ställer därför krav på att olycksrisker förknippade med denna undersöks inför ny bebyggelse inom området.

Syftet med riskanalysen är att undersöka lämpligheten med aktuellt planförslag genom att utvärdera vilka risker som människor inom det aktuella området kan komma att utsättas för samt i förekommande fall föreslå hur risker ska hanteras så att en acceptabel säkerhet uppnås. Riskanalysen ska utgöra underlag för de nya detaljplanerna.

På Nynäsbanan förekommer i huvudsak pendeltågstrafik, men även godstrafik till främst Jordbro förekommer i nuläget. På banan förekommer ingen genomfartstrafik eftersom Nynäshamn utgör ändstation. När den planerade hamnen i Norvik tas i drift kommer det att medföra ett ökat antal godstransporter på Nynäsbanan. I analysen har möjliga olycksrisker kopplade till tågtrafiken studerats både avseende nuläget och ett framtida scenario år 2030. Dessa har sedan analyserats och värderats. Risknivån för området har beräknats i form av individrisk och samhällsrisk.

Genomförda beräkningar visar att risknivån är relativt låg och till stor del acceptabel. Detta beror dels på att bebyggelse planeras relativt långt från järnvägen, dels på trafiken med betydligt mindre flöden jämfört med järnvägssträckor med förekomst av genomfartstrafik.

Risken avseende samhällsrisk föranleder dock visst behov av åtgärder. För att hantera identifierade risker ges därför nedanstående förslag på åtgärder för att minska konsekvenserna av en eventuell olycka. Observera att åtgärderna endast utgör ett förslag och att det är upp till kommunen/projektet att ta beslut om åtgärder. De åtgärder som man beslutar om ska sedan formuleras som planbestämmelser på ett sådant sätt att de är förenliga med **Plan- och bygglagen (2010:900)**.

- Områden utomhus inom 25 meter från Nynäsbanan ska utformas så att de inte lockar människor att uppehålla sig stadigvarande. Detta innebär att fotbollsplanen i den södra delen av detaljplan 4 bör placeras minst 25 meter från närmaste spår på Nynäsbanan.
- Oskyddad bebyggelse inom 50 meter från Nynäsbanan ska utformas med minst en utrymningsväg som mynnar mot en trygg sida. Mindre handelsverksamheter i bottenvåningarna undantas från kravet förutsatt att de ligger minst 25 meter från närmaste spår.
- Friskluftsintag i verksamheter där personer vistas stadigvarande inom 50 meter från Nynäsbanan placeras mot en trygg sida, det vill säga bort från riskkällan. Ventilationen i dessa utförs på ett sådant sätt att den på ett enkelt sätt kan stängas, av t.ex. fastighetsskötare eller brandförsvaret, genom exempelvis central nödavstängning.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING	5
1.1	Bakgrund	5
1.2	Syfte	5
1.3	Omfattning	5
1.4	Underlag	5
1.5	Internkontroll	5
1.6	Revideringar	5
1.7	Förutsättningar	6
1.7.1	Riskhänsyn vid ny bebyggelse	6
1.7.2	Metodik	7
2	ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING AV OMRÅDET	8
2.1	Områdesbeskrivning	8
2.1.1	Omgivande planer	8
2.2	Planerad bebyggelse	8
3	RISKINVENTERING	11
3.1	Allmänt	11
3.1.1	Farligt gods	11
3.2	Identifiering av riskkällor	11
3.2.1	Nynäsbanan	12
4	INLEDANDE RISKANALYS	14
4.1	Metodik	14
4.2	Identifiering av olycksrisker	14
4.3	Kvalitativ uppskattning av risk	14
4.3.1	Olycka vid transport av farligt gods	14
4.3.2	Tågbrand	15
4.3.3	Urspårning	16
4.4	Slutsats inledande riskanalys	16
5	FÖRDJUPAD RISKANALYS	17
5.1	Metodik	17
5.2	Resultat riskberäkningar	19
5.2.1	Individrisk	19
5.2.2	Samhällsrisk	20
5.3	Värdering av risk	21
5.4	Hantering av osäkerheter	21

BRANDSKYDDSLAGET

6	SÄKERHETSHÖJANDE ÅTGÄRDER.....	22
6.1	Allmänt	22
6.2	Diskussion kring åtgärder	22
6.2.1	Placering av verksamheter.....	22
6.2.2	Utformning av obebyggda ytor.....	22
6.2.3	Utformning av byggnader	23
6.3	Förslag till säkerhetshöjande åtgärder – sammanställning	24
6.3.1	Åtgärdernas riskreducerande effekt.....	25
7	BILAGOR	26
8	REFERENSER	26

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

I Haninge kommun pågår en omfattande planläggning av en ny stadsdel, Vega. Stadsdelen omfattar flera detaljplaneområden varav denna analys omfattar detaljplanerna 2 och 4. Planerna omfattar ny bebyggelse i form av bostäder, förskolor, centrumverksamhet m m. Detaljplan 2 omfattar markområden öster om järnvägen och detaljplan 4 omfattar markområden väster om järnvägen.

Eftersom bebyggelsen planeras i direkt anslutning till järnvägen (Nynäsbanan) ställs krav på att riskerna från trafiken på järnvägen analyseras i den fortsatta utvecklingen av området. Med anledning av detta har Brandskyddslaget fått i uppdrag av Haninge kommun att göra en riskanalys för den planerade bebyggelsen inom de två detaljplanerna.

I samband med utbyggnaden av Vegastaden planeras en ny pendeltågsstation i den norra delen av området. I anslutning till pendeltågsstationen planeras endast vänthall och dylika funktioner för resenärer samt parkering för bilar och cyklar.

1.2 SYFTE

Syftet med riskanalysen är att undersöka lämpligheten med aktuellt planförslag genom att utvärdera vilka risker som människor inom det aktuella området kan komma att utsättas för samt i förekommande fall föreslå hur risker ska hanteras så att en acceptabel säkerhet uppnås.

1.3 OMFATTNING

Analysen omfattar endast plötsliga och oväntade händelser med akuta konsekvenser för liv och hälsa för människor som vistas inom det studerade området. I analysen har hänsyn inte tagits till långsiktiga effekter av hälsofarliga ämnen, buller eller miljöfarliga utsläpp.

Trafikanter på järnvägen eller som uppehåller sig på den planerade pendeltågsstationen omfattas inte av analysen.

1.4 UNDERLAG

Underlag till analysen har bland annat varit:

- Illustrationsplan, stadsdel Vega – detaljplan 2, samrådshandling 2013-05-20
- Illustrationsplan, stadsdel Vega – detaljplan 4, samrådshandling 2013-05-29

Övrigt underlag som använts refereras till löpande samt finns sammanställt i avsnitt 8 *Referenser*.

1.5 INTERNKONTROLL

Riskanalysen omfattas av Brandskyddslagets internkontroll i enlighet med företagets kvalitetsledningssystem. Detta innebär en övergripande granskning av en annan konsult i företaget av rimligheten i de bedömningar som gjorts och de slutsatser som dragits.

1.6 REVIDERINGAR

Denna version av handlingen utgör en första version av riskanalysen.

1.7 FÖRUTSÄTTNINGAR

1.7.1 Riskhänsyn vid ny bebyggelse

Ett flertal olika lagar reglerar när riskanalyser skall utföras. Enligt Plan- och bygglagen (2010:900) skall bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till boendes och övrigas hälsa. Sammanhållen bebyggelse skall utformas med hänsyn till behovet av skydd mot uppkomst av olika olyckor. Översiktsplaner skall redovisa riskfaktorer och till detaljplaner ska vid behov en miljökonsekvensbeskrivning tas fram som redovisar påverkan på bland annat hälsa. Utförande av miljökonsekvensbeskrivning regleras i Miljöbalken (1998:808).

Enligt Länsstyrelsen i Stockholms Län ska möjliga risker studeras vid exploatering närmare än 150 meter från en riskkälla /1/. Vidare redovisas i Rapport 2000:01 "Riskhänsyn vid ny bebyggelse" /2/ rekommenderade skyddsavstånd mellan riskobjekt och olika typer av bebyggelse. I *Tabell 1.1* redovisas de skyddsavstånd som är aktuella i detta fall. För att undvika risker förknippade med olyckor med urspårning samt olyckor med petroleumprodukter rekommenderas dessutom att 25 meter närmast järnväg och väg med transport av farligt gods lämnas bebyggelsefritt.

Tabell 1.1. Av Länsstyrelsen i Stockholms län rekommenderade skyddsavstånd till infrastruktur med transporter av farligt gods samt bensinstationer.

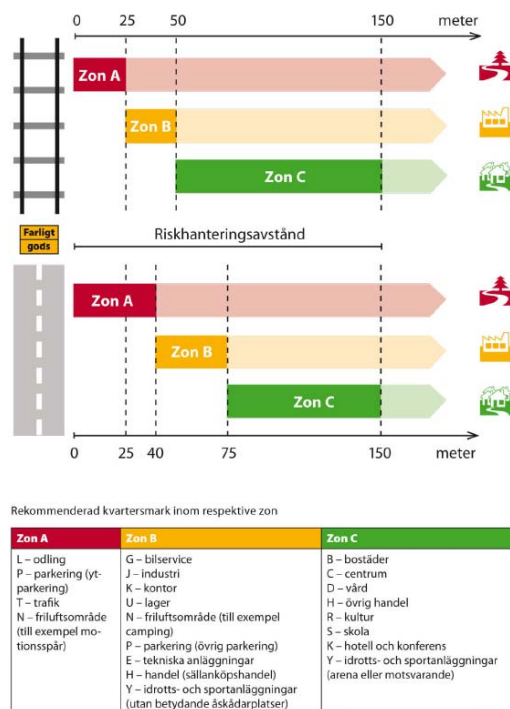
Riskkälla	Typ av bebyggelse	Avstånd
Vägar med transporter av farligt gods	Tät kontorsbebyggelse	40 m
	Sammanhållen bostadsbebyggelse	75 m
	Personintensiv verksamhet	75 m
Järnvägar	Tät kontorsbebyggelse	25 m
	Sammanhållen bostadsbebyggelse	50 m
	Personintensiv verksamhet	50 m
Bensinstationer	Tät kontorsbebyggelse	25 m
	Sammanhållen bostadsbebyggelse	50 m
	Personintensiv verksamhet	50 m

De rekommenderade skyddsavstånden anger det minsta avstånd som bör hållas mellan bebyggelse och riskobjekt. Avstånden avser markområden som ej är skymda av topografi eller annan bebyggelse. Dessa parametrar kan påverka, både öka och minska, behovet av skyddsavstånd. Avsteg kan göras om risknivån bedöms som låg eller om man genom att tillämpa säkerhetshöjande åtgärder kan sänka risknivån.

En ny rapport från Länsstyrelsen var på remiss under hösten 2012 /3/. I denna tydliggör Länsstyrelsen rekommenderade skyddsavstånd mellan transportled för farligt gods och olika verksamheter, se *Figur 1.1*¹. Rapporten har dock ännu inte färdigställts och Rapporten 2000:01 gäller fortfarande.

¹ *Observera att riktlinjerna eventuellt kan komma att ändras till följd av bland annat inkomna remissynpunkter och vidare bearbetning av rapporten.*

BRANDSKYDDSLAGET



Figur 1.1 Sammanfattning av Länsstyrelsens rekommendationer avseende skyddsavstånd till led för farligt gods från respektive kvartersmark, remissutgåva 2012.

I den nya rapporten tydliggör även Länsstyrelsen sin syn på skyddsavståndet 25 meter från transportled för farligt gods:

”Länsstyrelsen anser att det, i princip oberoende av den aktuella risknivån och andra säkerhetsåtgärder, bör finnas ett skyddsavstånd på minst 25 meter mellan vägar och järnvägar med transporter av farligt gods och kvartersmark i zon B eller C.

Att upprätthålla skyddsavståndet på 25 meter anses vara särskilt viktigt för kvartersmark i zon C.”

1.7.2 Metodik

Riskenalysen omfattar följande moment:

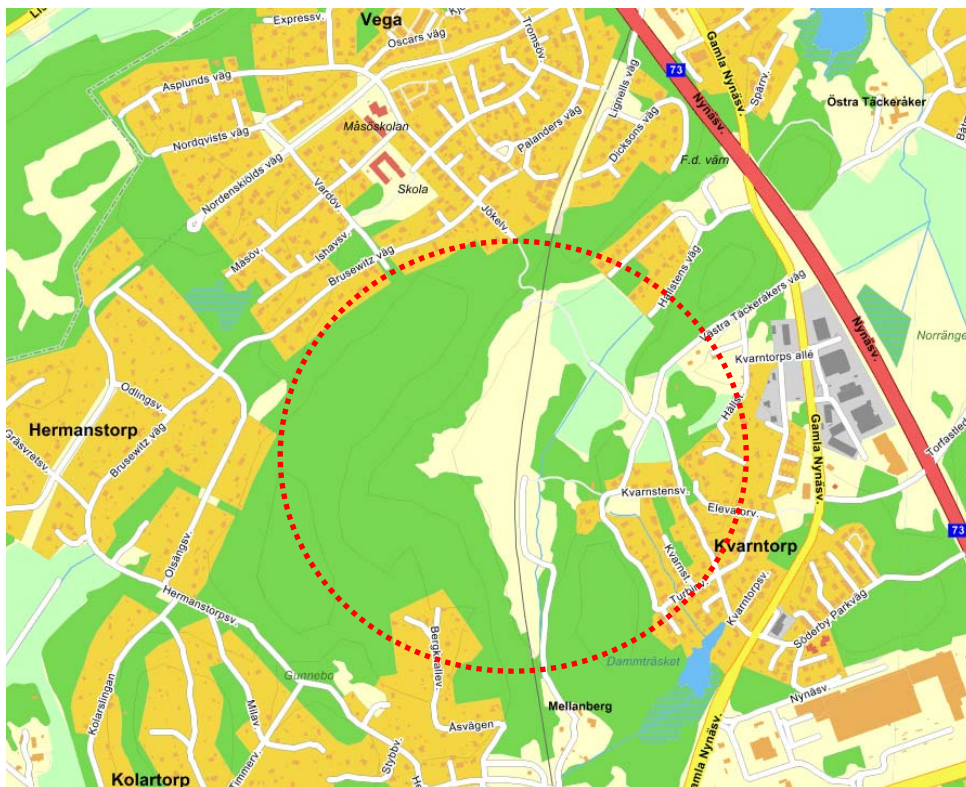
1. Riskinventering
2. Inledande riskanalys
 - Identifiering av olycksrisker
 - Kvalitativ uppskattning av risk
3. Fördjupad riskanalys
 - Kvantitativ uppskattning av risk
 - Värdering av risk
4. Förslag till säkerhetskänsliga åtgärder

Omfattningen av respektive moment beskrivs i respektive avsnitt, se avsnitt 3-6.

2 ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING AV OMRÅDET

2.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Det studerade området ligger i Haninge kommun mellan stadsdelarna Kolartorp, Hermanstorp, Vega och Kvarntorp (se figur 2.1). Området upptas idag mestadels av skogsmark och tidigare jordbruksmark. Det finns även enstaka bostadsfastigheter inom området.



Figur 2.1. Geografiskt läge av studerat område.

2.1.1 Omgivande planer

Vegastaden består av flera utbyggnadsetapper varav etapp 1 började byggas 2012 och detaljplanen för etapp 5 antogs under 2013. Totalt kommer stadsdelen att inrymma ca 10 000 personer när den är färdig. Etapp 2 och 4 utgör stadsdelens mer centrala delar och beskrivs i avsnitt 2.2.

En överenskommelse med Trafikverket har också gjorts avseende en ny pendeltågsstation i den norra delen av området och en detaljplan finns framtagen för stationen.

I studerat områdes närhet pågår ett antal andra planprojekt. Bland annat planeras nya bostäder i Solsätra och Hermnastorp väster om Vegastaden. En detaljplan för komplettering av trafikplats Vega, vid Nynäsvägen (väg 73), är på utställning under hösten 2013.

2.2 PLANERAD BEBYGGELSE

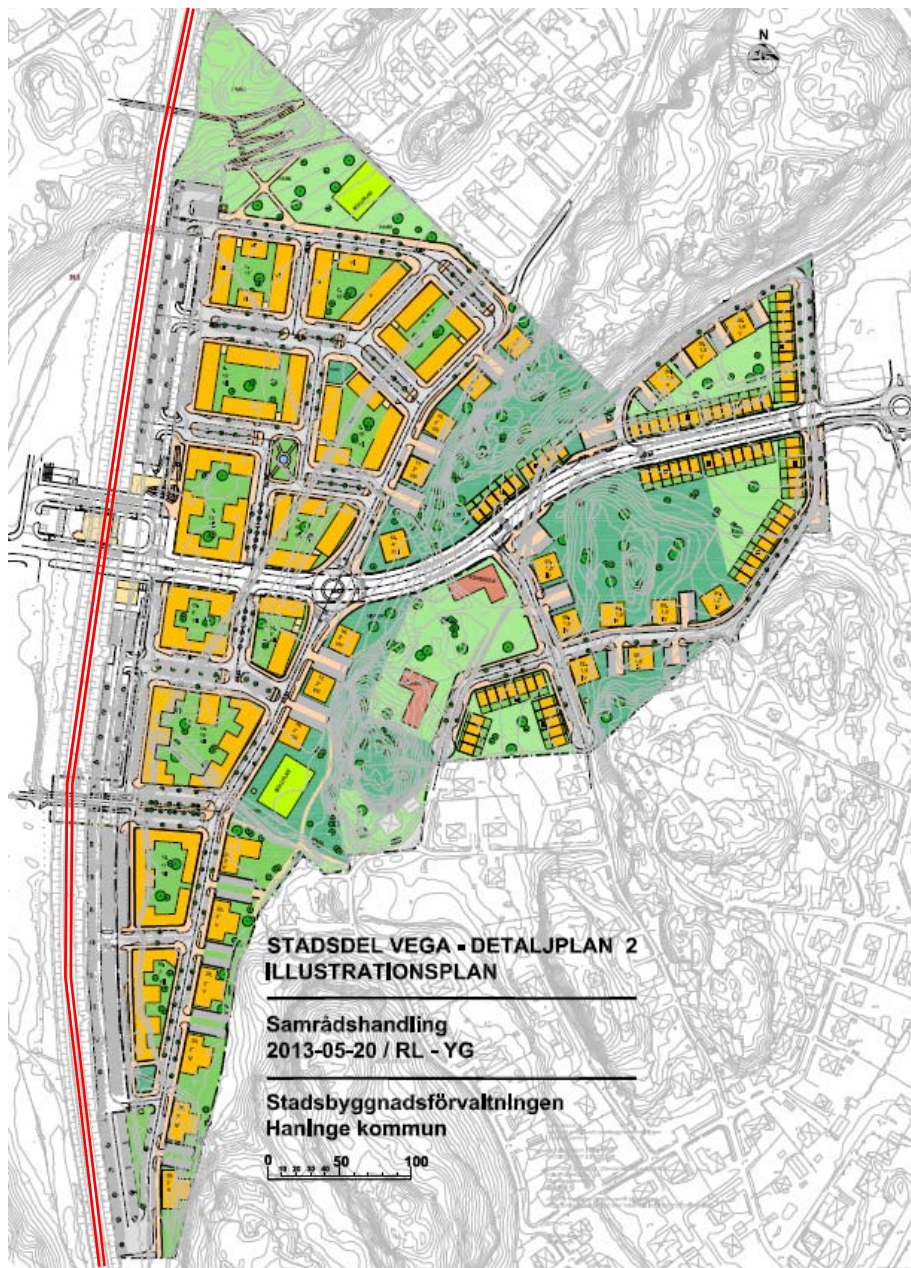
Det studerade området omfattar två detaljplaner. Detaljplan 2 omfattar områden öster om järnvägen och detaljplan 4 omfattar områden väster om järnvägen (se figur 2.2 och 2.3).

BRANDSKYDDSLAGET

De båda planerna omfattar huvudsakligen bostadsbebyggelse i form av flerbostadshus i tre till åtta våningar med några högre hus om 10 respektive 16 våningar. Bostadsbebyggelsen omfattar även parhus och radhus. Totalt omfattar bostadsbebyggelsen nästan 2 500 lägenheter. Utöver bostäder planeras förskolor, centrumverksamhet i bottenvåningarna, en skola, fotbollsplaner samt markparkering. I anslutning till den planerade stationen föreslås cykelparkering och parkeringsplatser i markplan.

Utmed järnvägen på båda sidor av denna planeras en bullerdämpande skärm med en höjd av 2-2,7 meter. Skärmen görs tätt mot underlaget.

Inom detaljplan 2 planeras bostäder och andra verksamheter utan anknäytning till pendeltågsstationen som minst ca 40 meter från närmaste spår. Markparkering planeras 10 meter från närmaste spår. Ingen stadigvarande vistelse planeras utomhus inom ca 40 meter från spårområdet.



Figur 2.2. Illustrationsplan detaljplan 2 (samråd 2013-05-20). Järnvägen markerat i rött.

BRANDSKYDDSLAGET

Inom detaljplan 4 planeras bostäder som minst 48 meter från närmaste spår. Ett aktivitetshus i form av ett lokalt kultur och fritidscenter planeras 40 meter från närmaste spår. Markparkering planeras ca 10 meter från närmaste spår. En fotbollsplan planeras 20-25 meter från närmaste spår.



Figur 2.3. Illustrationsplan detaljplan 4 (samråd 2013-05-29). Järnvägen markerat i rött.

3 RISKINVENTERING

3.1 ALLMÄNT

Inledningsvis görs en inventering av riskkällor i anslutning till det studerade området. Riskinventeringen omfattar de riskkällor (transportleder för farligt gods, järnvägar, verksamheter som hanterar farligt gods) som kan innebära plötsliga och oväntade olyckshändelser med konsekvens för det aktuella området. Utifrån gällande riktlinjer (se avsnitt 1.7.1) avgränsas inventeringen till riskkällor inom 150 meter från planområdet.

Riskkällorna beskrivs och förekommande hantering/transport av farliga ämnen kartläggs och redovisas. Inventeringen utgör grunden för den fortsatta analysen.

3.1.1 Farligt gods

Ämnen klassade som farligt gods är det som till stor del kan ge upphov till oväntade och plötsliga olyckshändelser och kunskap om dessa är därför viktigt i en riskanalys.

Farligt gods är en vara eller ett ämne med sådana kemiska eller fysikaliska egenskaper att de i sig själv eller kontakt med andra ämnen, t.ex. luft eller vatten, kan orsaka skada på människor, djur och miljö eller påverka transportmedlets säkra framförande. Farligt gods delas in i klasser (riskkategorier) utefter de egenskaper ämnet har. De olika ämnesklasserna delas i sin tur in i underklasser.

I *Tabell 3.1* redovisas de olika klasserna samt typ av ämnen.

Tabell 3.1. Farligt gods indelat i olika klasser enligt ADR/RID

Klass	Ämne	Beskrivning
1	Explosiva ämnen	Sprängämnen, tändmedel, ammunition, krut, fyrverkerier etc.
2	Gaser	2.1. Brandfarliga gaser (acetylen, gasol etc.) 2.2- Icke brandfarliga, icke giftiga gaser (kväve, argon etc.) 2.3. Giftiga gaser (klor, ammoniak, svaveldioxid etc.)
3	Brandfarliga vätskor	Bensin, etanol, diesel- och eldningsolja, lösningsmedel och industrikemikalier etc.
4	Brandfarliga fasta ämnen m.m.	Kiseljärn (metallpulver), karbid, vit fosfor etc.
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	Natriumklorat, väteperoxider, kaliumklorat etc.
6	Giftiga ämnen	Arsenik, bly- och kvicksilversalter, cyanider, bekämpningsmedel etc.
7	Radioaktiva ämnen	Medicinska preparat. Transporteras vanligen i mycket små mängder.
8	Frätande ämnen	Saltsyra, svavelsyra, salpetersyra, natrium, kaliumhydroxid (lut) etc.
9	Magnetiska material och övriga farliga ämnen	Gödningsämnen, asbest, magnetiska material etc.

3.2 IDENTIFIERING AV RISKKÄLLOR

I aktuellt projekt har enbart Nynäsbanan riskkällor identifierats att kunna innebära påverkan mot det studerade området.

Övriga riskkällor som bensinstationer och transportleder för farligt gods (Nynäsvägen) ligger som minst ca 300 respektive 200 meter från aktuella planområdet.

3.2.1 Nynäsbanan

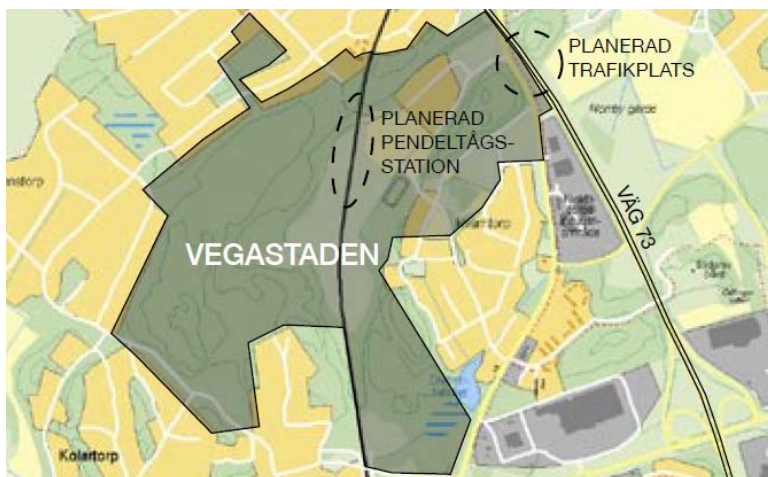
Allmänt

Nynäsbanan går mellan Älvsjö och Nynäshamn och passerar på bank genom aktuellt område. Banan består av två spår förbi aktuellt område och av endast ett spår mellan Tungelsta och Nynäshamn. Delar av den enkelspåriga banan kommer att byggas ut med ytterligare ett spår. Banan trafikeras huvudsakligen av pendeltåg men även godstransporter förekommer.

Spåren trafikeras idag av 402 pendeltåg, 4 godståg och 2 lok per vecka /4/. Pendeltågen håller maximalt en hastighet på 140 km/tim motsvarande för godstågen är 100 km/tim.

Framtid

I samband med utbyggnaden av Vegastaden finns planer på att öppna en pendeltågsstation i anslutning till stadsdelen. Trafikverket har tagit fram en idéstudie avseende detta /5/. Den nya stationen avses att placeras i den norra delen av stadsdelen (se figur 3.1). För att kunna göra en ny pendeltågsstation kommer ett av de befintliga spåren att flyttas ca 10 meter i sidled vilket har beaktats i detaljplanen. Arbetet omfattar tre nya planskilda korsningar för gång- och cykeltrafik samt biltrafik.



Figur 3.1. Placering av den nya pendeltågsstationen /5/.

Efter det att Citybanan har tagits i drift år 2017 planeras turtätheten för pendeltågen på sträckan öka till 10-minuters trafik i båda riktningarna. Idag är turtätheten två tåg per timme minuter i vardera riktningen. Idag kör pendeltågen 140 km/tim på sträckan. Eftersom den planerade stationen ligger relativt nära Handens pendeltågsstation kommer tågen inte komma upp i dessa hastigheter genom området när den nya stationen invigts. Enligt prognoser för 2030 från Trafikverket kommer trafiken på spåren öka till 264 persontåg, 18 godståg (varav 12 från Norvik, se även nedan) samt 19 tjänstetåg per dygn /6/.

Transporter av farligt gods

Nynäsbanan trafikeras av person- och godstrafik, även transporter med farligt gods förekommer. Normalt finns inga restriktioner kring vilka farligt godsclasser som är tillåtna att transporteras på järnväg. Eftersom det inte finns några aktuella kartläggningar av transporter med farligt gods på Nynäsbanan har en uppskattning gjorts av antalet transporter samt fördelningen mellan olika klasser uppskattas utifrån den genomsnittliga andelen av tung tågtrafik i Sverige som transporterar farligt gods. Information har hämtats från Trafikanalys (tidigare SIKA) som bland annat ansvarar för statistik inom området bantrafik. Utifrån statistik över godsmängd per farligt godsclass under perioden 2008-2012 /7/ har det totala antalet farlig godsvagnar respektive antalet vagnar med respektive farligt godsclass uppskattats på den aktuella sträckan.

BRANDSKYDDSLAGET

Enligt underlaget för den studerade perioden utgör farligt godstransporter i genomsnitt ca 4-5 % av den totala godsmängden. För den aktuella järnvägen motsvarar detta ca 8-10 tåg med farligt gods år 2013.

Enligt tidigare underlag från bland annat Green Cargo förekom 2005 enbart transporter med ämnen ur klass 2.1 och 3. Totalt rörde det sig om 164 vagnar per år /8/. Även kartläggningar genomförda av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap visar på förekomst av endast dessa klasser.

På Nynäsbanan förekommer ingen genomfartstrafik, allt gods har start eller målpunkt utmed banan, varvid den nationella statistiken inte helt speglar den aktuella transportsituationen och troligen innebär en överskattning.

Framtid

Stockholms Hamn planerar en ny hamn för godsfartyg i Norvik i Nynäshamns kommun. Godset kommer sedan att transporteras vidare på väg och järnväg. Ytterligare godstrafik på Nynäsbanan är därför troligt. Enligt den riskanalys som har gjorts i samband med planarbetet för hamnen /9/ uppskattas hamnen medföra ca 55 000 godsvagnar på Nynäsbanan varje år (prognos 2020). Ungefär 1 280 av dessa bedöms medföra farligt gods /9/. Samtliga klasser utom klass 1 (explosivämnen) och 7 (radioaktiva ämnen) uppskattas förekomma. Brännbara gaser utgörs troligen mest av styckegods och klass 2.3 uppskattas utgöras av klor. I tabell 3.2. redovisas uppskattat antal transporter med farligt gods på Nynäsbanan till och från hamnen i Norvik.

Sammanställning

I tabellen nedan redovisas uppskattat antal transporter med farligt gods idag samt för en uppskattad framtida trafik år 2030.

Tabell 3.2 Antal godsvagnar med farligt gods per år på Nynäsbanan år 2013 respektive år 2030.

Klass	År 2013		År 2030	
	Andel	Antal farligt godsvagnar	Andel	Antal farligt godsvagnar
1. Explosiva ämnen och föremål	0,01%	0	0,01%	0
2. Gaser	27,6%	72	9,2%	142
3. Brandfarliga vätskor	40,6%	106	31,5%	486
4. Brandfarliga fasta ämnen	6,2%	16	3,6%	56
5. Oxiderande ämnen, organiska peroxider	12,9%	34	8,0%	124
6. Giftiga ämnen	1,8%	5	6,1%	95
7. Radioaktiva ämnen	0,0%	0	0,0%	0
8. Frätande ämnen	10,1%	26	23,1%	356
9. Övriga farliga ämnen och föremål	0,7%	2	18,3%	282
Totalt		262		1542

4 INLEDANDE RISKANALYS

4.1 METODIK

Utifrån riskinventeringen görs en uppställning av möjliga olycksrisker som kan påverka människor inom det studerade området.

För identifierade olycksrisker görs en kvalitativ bedömning (inledande analys) av möjlig konsekvens av respektive händelse. En grov bedömning görs även av sannolikheten för att en olycka ska inträffa. Denna bedömning syftar i huvudsak till att avgöra om händelsen kan inträffa över huvudtaget, d.v.s. om riskkällan omfattar just de förutsättningar som krävs för att den identifierade olycksrisken ska finnas.

Utifrån de kvalitativa bedömningarna av sannolikhet och konsekvenser görs sedan en sammanvägd bedömning av huruvida identifierade olycksrisker kan påverka risknivån inom aktuellt planområde. För olycksrisker som anses kunna påverka risknivån inom planområdet genomförs en fördjupad (kvantitativ) riskanalys. Olycksrisker som med hänsyn till små konsekvenser och/eller låg sannolikhet ej anses påverka risknivån inom planområdet bedöms vara acceptabla och bedöms därför ej nödvändiga att studera vidare i en fördjupad analys.

4.2 IDENTIFIERING AV OLYCKSRISKER

Utifrån riskinventeringen är bedömningen att det är tågtrafiken på Nynäsbanan (inkl. transporter av farligt gods) som kan medföra olyckshändelser med möjlig konsekvens för det aktuella planområdet.

Följande olycksrisker bedöms kunna påverka det aktuella planområdet:

1. Olycka vid transport av farligt gods
2. Tågbrand
3. Urspårning

4.3 KVALITATIV UPPSKATTNING AV RISK

4.3.1 Olycka vid transport av farligt gods

Allmänt

Som tidigare nämnts delas farligt gods in i nio olika klasser utifrån RID-S

I tabellen nedan görs en övergripande beskrivning av vilka ämnen som tillhör respektive klass och vilka konsekvenser en olycka med respektive ämne kan leda till.

Tabell 4.1. Konsekvensbeskrivning för olycka med respektive RID-klass.

Klass	Konsekvensbeskrivning
1. Explosiva ämnen	Riskgrupp 1.1: Risk för massexlosion. Konsekvensområden kan vid stora mängder (≥ 2 ton) överstiga 50-200 meter. Begränsade områden vid mängder under 1 ton. Riskgrupp 1.2-1.6: Ingen risk för massexlosion. Risk för splitter och kaststycken. Konsekvenserna normalt begränsade till närområdet.
2. Gaser	Klass 2.1: Brännbar gas: jetflamma, gasmolnsexlosion, BLEVE. Konsekvensområden mellan ca 20-200 meter. Klass 2.2: Icke brännbar, icke giftig gas: Konsekvenserna vanligtvis begränsade till närområdet kring olyckan. Klass 2.3: Giftig gas: Giftigt gasmoln. Konsekvensområden över 100-tals meter.
3. Brandfarliga vätskor	Brand, strålningseffekt, giftig rök. Konsekvensområden vanligtvis inte över 40-50 m.
4. Brandfarliga fasta ämnen m.m.	Brand, strålningseffekt, giftig rök. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till närområdet kring olyckan.
5. Oxiderande ämnen och organiska peroxider	Självantändning, explosionsartade brandförlopp om väteperoxidlösningar med konc. > 60 % eller organiska peroxider kommer i kontakt med brännbart, organiskt material. Skadeområde ca 70 m radie.
6. Giftiga ämnen	Giftigt utsläpp. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till närområdet.
7. Radioaktiva ämnen	Utsläpp av radioaktivt ämne, kroniska effekter mm. Konsekvenserna begränsas till närområdet.
8. Frätande ämnen	Utsläpp av frätande ämne. Konsekvenser begränsade till närområdet.
9. Magnetiska material och övriga farliga ämnen	Utsläpp. Konsekvenser begränsade till närområdet.

Utifrån beskrivningen ovan bedöms det vara ämnen ur följande klasser som kan vara relevanta att beakta vid bedömning av risknivån för det aktuella planområdet:

- Klass 1.1. Massexplosiva ämnen
- Klass 2.1. Brännbara gaser
- Klass 2.3. Giftiga gaser
- Klass 3. Brännbara vätskor
- Klass 5. Oxiderade ämnen och organiska peroxider

Konsekvenserna av olycka med övriga klasser är begränsade till det absoluta närområdet och bedöms därför inte påverka risknivån inom det studerade området.

4.3.2 Tågbrand

Konsekvenserna av en tågbrand är bl.a. beroende av vilken tågtyp som brinner. Brand i ett godståg kan bli betydligt mer omfattande än brand i persontåg (utformningen av persontåg följer strikta regler för att reducera risken för omfattande bränder med hänsyn till resenärernas säkerhet).

Skadeområdet vid brand i ett pendeltåg bedöms vara begränsat. Med hänsyn till avståndet mellan järnvägen och planerad bebyggelse bedöms en persontågsbrand ej innebära risk för brandspridning till området. Brand i persontåg bedöms därför ha en mycket begränsad påverkan på risknivån inom området.

Skadeområdet vid brand i godståg bedöms kunna bli omfattande. Värmestrålningen bedöms bli hög närmast järnvägen. Med hänsyn till att bebyggelse planeras på som minst 40 meter från närmaste spår bedöms dock en brand i godståg inte kunna innebära brandspridning till planerad bebyggelse. Olycksrisken behöver därför inte studeras i en mer fördjupad riskanalys med avseende på påverkan på risknivån inom programområdet.

4.3.3 Urspårning

Det är relativt vanligt att tåg spårar ur. I de allra flesta fall hoppar dock bara ett hjulpar av rälen. Beroende på tågets hastighet och längd, rälsens kvalitet, förekomst av främmande föremål på spåret, omgivningens topografi etc. kan tåget spåra ur och hamna längre från spåret. Urspårning utgör den absolut mest sannolika olyckshändelsen med tågtrafik.

Studerat område är beläget på båda sidor om Nynäsbanan. Bebyggelse planeras som minst ca 40 meter från närmaste spår.

Konsekvensområdet för en urspårning är kraftigt beroende av omgivningens utformning. I de fall där järnvägen ligger i samma nivå som omgivningen står konsekvensområdet i relation till tågets hastighet vid urspårningstillfället. Om järnvägen ligger högre än omgivningen, som Nynäsbanan gör genom studerat område, har tågets hastighet dock inte lika stor inverkan på det maximala konsekvensområdet. Om spåret går på en vall kan konsekvensområdet bli större än vid spår i nivå med omgivande mark eftersom tåget får ökad fart när det rullar nerför vallen. Vallen i aktuellt fall uppskattas dock inte vara större än uppskattningsvis ca 10 meter ut från respektive spår.

Händelsen bedöms med hänsyn till det relativt stora avståndet till byggnader innebära ett begränsat bidrag till risknivån inom planområdet. Olycksrisken bör dock ändå studeras i en mer fördjupad riskanalys med avseende på påverkan på risknivån inom programområdet och då främst när det gäller områden utomhus.

4.4 SLUTSATS INLEDANDE RISKANALYS

Utifrån den inledande analysen har det bedömts nödvändigt att genomföra en fördjupad analys av vissa olycksrisker. Av de identifierade riskerna i anslutning till området har följande bedömts vara av sådan omfattning att mer detaljerade analyser bedömts nödvändiga:

- olycka med farligt gods med ämnen ur klass 1, 2, 3 och 5
- urspårning

I den fortsatta planeringen av området måste hänsyn tas till ovanstående olycksrisker. En fördjupad analys görs därför där frekvens och konsekvens beräknas och sammanställs i form av risknivå, vilken i sin tur utgör underlag för beslut om säkerhetshöjande åtgärder.

5 FÖRDJUPAD RISKANALYS

5.1 METODIK

De identifierade olyckshändelserna som i den inledande analysen bedöms kunna inträffa samt kan medföra konsekvenser för det aktuella området studeras vidare i en fördjupad, kvalitativ, riskanalys.

Beräkning av frekvens och konsekvenser

I den fördjupade analysen kvantifieras frekvensen för, samt konsekvenserna av, respektive olycksrisk. Vilken metod som används är beroende av riskkällans egenskaper.

Frekvensberäkningarna utförs i enlighet med den metod som anges i *Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen /10/*. Som underlag till beräkningarna när det gäller antalet vagnar med farligt gods har vi utgått från nationell statistik avseende förekomst och fördelning av farligt gods (se tabell 3.2). Frekvensberäkningarna är genomförda för dagens trafik och en uppskattad framtida trafik (se bilaga A).

Konsekvensberäkningar har genomförts genom att för respektive scenario bedöma inom vilka skadeområden som personer antas omkomma inomhus respektive utomhus. Eftersom egenskaperna hos ämnena i de olika farligt godsklasserna skiljer sig mycket från varandra har olika metoder använts för att uppskatta konsekvenserna för respektive olycksrisk. För scenarier med gasol har beräkningar genomförts med hjälp av simuleringsprogrammet **Gasol** som är utgivet av MSB /11/. Utsläpp av giftig gas har simulerats med hjälp av programmet **Spridning i luft 1.2** /11/. Beräkningar av explosionslaster samt strålningsberäkningar för utsläpp och antändning av brännbar vätska har utförts med handberäkningar.

Beräkningarna redovisas i sin helhet i bilagorna A och B.

Sammanvägning av risk

Risker avseende personsäkerhet presenteras och värderas i form av individrisk och samhällsrisk:

Individrisk är den risk som en enskild person utsätts för genom att vistas i närheten av en riskkälla. Individrisken redovisas som platsspecifik individrisk. Detta görs i form av individriskkonturer som visar frekvensen för att en fiktiv person på ett visst avstånd omkommer till följd av en exponering från den studerade riskkällan.

Individrisken beräknas inledningsvis för obebyggd mark där ingen hänsyn tas till eventuell effekt av exempelvis nivåskillnader, framförliggande bebyggelse och andra avskärmande barriärer.

Samhällsrisk är det riskmått som en riskkälla utgör mot hela den omgivning som utsätts för risken. Frekvenser för olika händelser vägs samman med konsekvenserna av dessa. Detta redovisas sedan i ett F/N-diagram (frequency/number of fatality) där den kumulerade frekvenser plottas mot konsekvenser i ett logaritmerat diagram. Frekvenser uttrycks i förväntat antal olyckor per år (år^{-1}) och konsekvenser i antal omkomna, då dessa enheter ger en uppfattning om vilken risk samhället utsätts för till följd av en riskkälla.

Liksom individrisken beräknas samhällsrisken utifrån vissa förutsättningar och antaganden rörande bebyggelsestruktur, byggnadsutformning, topografi etc. Samhällsrisken beräknas för det planerade utförandealternativet (med exploatering av detaljplan 2 och 4).

Riskberäkningar redovisas i bilaga C.

Värdering av risk

För att avgöra om de beräknade risknivåerna är acceptabla eller inte så jämförs de mot angivna acceptanskriterier.

Vilken risknivå som kan betraktas som acceptabel är inte entydigt specificerat eller uttryckt i någon idag gällande lagstiftning. I publikationen *Värdering av risk /12/* ges förslag på riskkriterier för individrisk och samhällsrisk vilka rekommenderas av Länsstyrelsen i Stockholms län och som därför används i denna analys, se *Tabell 5.1*.

Tabell 5.1. Förslag på riskkriterier för individrisk och samhällsrisk.

Riskkriterier	Individrisk	Samhällsrisk för en väg-/järnvägssträcka på 1 km
Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras	10^{-5}	$F=10^{-4}$ per år för $N=1$ med lutning på FN-kurva: -1
Övre gräns för områden där risker kan anses vara små	10^{-7}	$F=10^{-6}$ per år för $N=1$ med lutning på FN-kurva: -1

Enligt *Tabell 5.1* anges kriterierna i form av en övre och en undre gräns. Risker över den övre gränsen anses som oacceptabla medan risker under den nedre gränsen bedöms som acceptabla.

Området mellan kriterierna benämns ALARP (As Low As Reasonably Practicable). I detta område ska man sträva efter att med rimliga medel sänka riskerna, d.v.s. att kostnaderna för åtgärderna ska vara rimliga i förhållande till den riskreducerande effekt som erhålls. För att bedöma rimligheten i att vidta riskreducerande åtgärder bör man därför även beakta begreppet *tolerabel risk*:

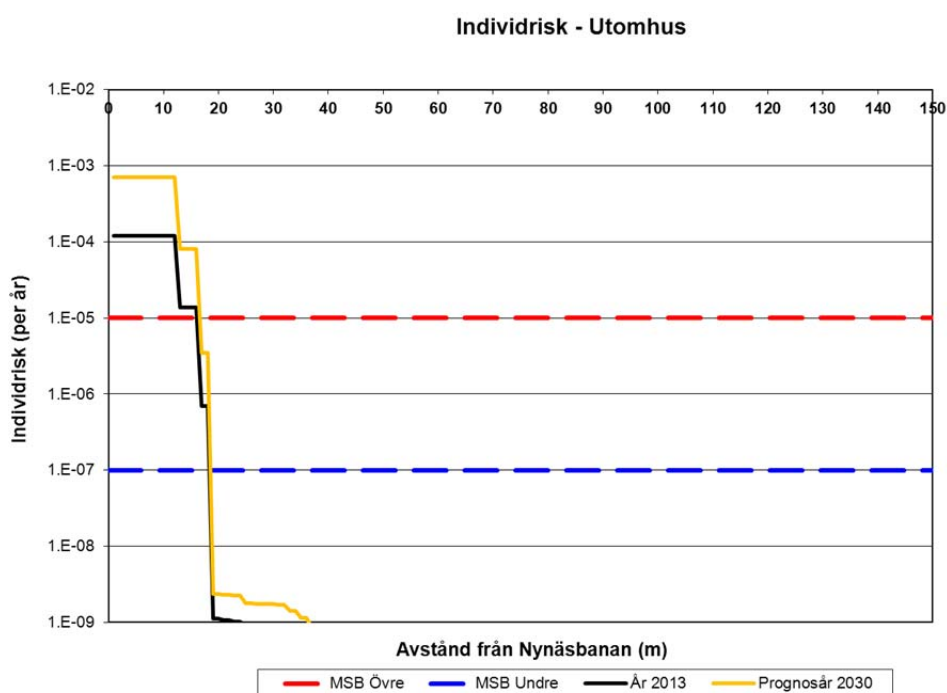
1. Till att börja med är det viktigt att beakta att omfattningen av riskreducerande åtgärder normalt är beroende av den planerade verksamheten, d.v.s. acceptansnivån varierar något mellan olika verksamheter. De undre av kriteriegränserna nyttjas vanligtvis för bebyggelse där påverkan från externa risker (t.ex. förknippade med transport av farligt gods etc.) ska vara låg. Detta gäller exempelvis för bostäder, hotell och svårutrymda lokaler (sjukhus, skolor och personintensiva lokaler etc.). Jämfört med bostäder bedöms ofta påverkan av externa risker vara något mer tolerabla för t.ex. kontors- och vissa typer av restaurang- och butiksverksamheter. Orsaken till detta är främst att dessa typer av verksamheter innebär att personer normalt är vakna, samt att verksamheterna huvudsakligen nyttjas dagtid. För bebyggelse och utrymmen som inte innebär stadigvarande vistelse, t.ex. parkeringsplatser samt gång- och cykelstråk, accepteras normalt en risknivå som överstiger angivna riskkriterier.
2. Rimligheten i att vidta riskreducerande åtgärder beror även inom vilken del av ALARP som risknivån ligger. Risker inom övre delarna av ALARP bör enbart tolereras om det bedöms vara praktiskt omöjligt att vidta riskreducerande åtgärder. För risker i de lägre delarna av ALARP bör kraven på riskreduktion inte vara lika hårda, men möjliga åtgärder ska dock fortfarande beaktas. I de flesta fall anses risknivån vara acceptabel även om den hamnar inom ALARP-området, förutsatt att de åtgärder som bedöms vara rimliga ur ett kostnads-/nyttoperspektiv vidtas.

- Slutligen bör riskvärderingen beakta hur stor påverkan som den aktuella förändringen har på den totala risknivån. Detta avser främst samhällsrisker där det studerade planområdet normalt utgör en mycket liten del. Värdningen av samhällsrisk utgår därför inte enbart från de angivna riskkriterierna utan även från en jämförelse mot risknivån om den planerade ändringen inte genomförs.

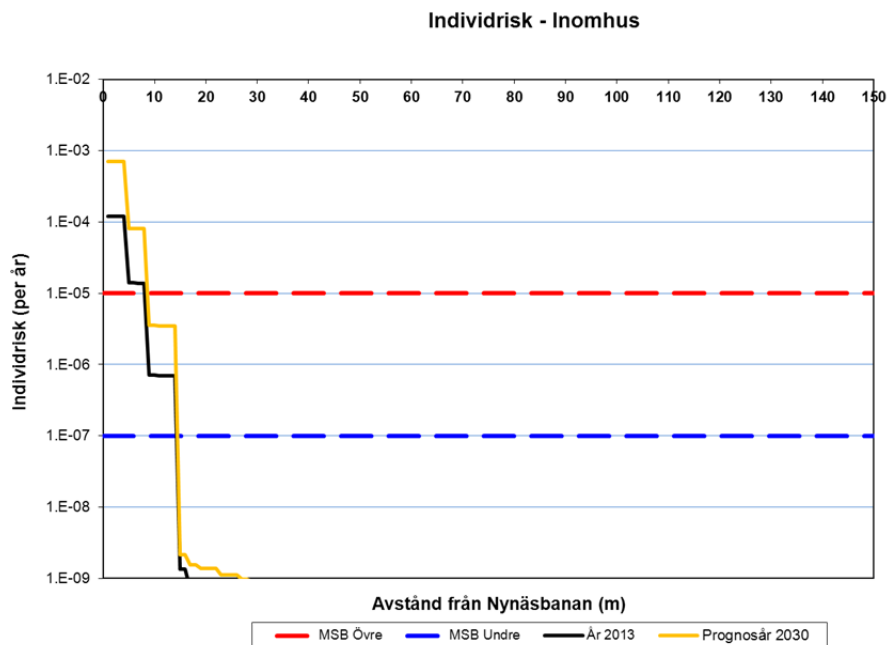
5.2 RESULTAT RISKBERÄKNINGAR

5.2.1 Individrisk

Nedan redovisas den beräknade risknivån inom områden utmed Nynäsbanan. Individrisken presenteras dels för oskyddade personer utomhus (se *Figur 5.1*) och dels för personer inomhus (se *Figur 5.2*).



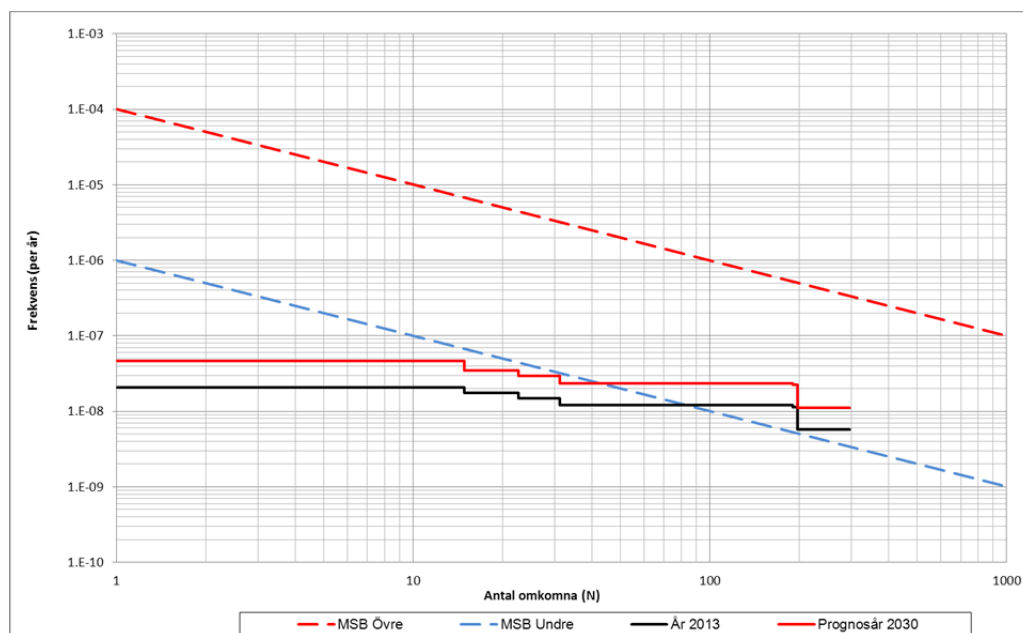
*Figur 5.1. Individrisk utomhus utmed Nynäsbanan.
(Observera att frekvensen redovisas med logaritmisk skala.)*



Figur 5.2. Individrisk inomhus utmed Nynäsbanan.
(Observera att frekvensen redovisas med logaritmisk skala.)

5.2.2 Samhällsrisk

I Figur 5.3 redovisas den beräknade samhällsrisk utmed **Nynäsbanan**. Samhällsrisk presenteras med hänsyn till den planerade bebyggelsen inom det aktuella planområdet. Eftersom området idag är i princip obebyggt har inga beräkningar gjorts för ett nollalternativ. Beräkningarna har gjorts för dagens trafik samt för en uppskattad framtida trafiksituation.



Figur 5.3. F/N-kurva som redovisar samhällsrisknivån för studerade planområden och den närmaste omgivningen med avseende på olycksrisker förknippade med Nynäsbanan.
(Observera att frekvens och konsekvens redovisas med logaritmisk skala.)

5.3 VÄRDERING AV RISK

Med avseende på **individrisk** bedöms risker förknippade med främst urspårning innebära ett mycket stort riskbidrag för områden inom ca 20 meter från närmaste spår enligt genomförda beräkningar. Hänsyn har tagits till att Nynäsbanan går på vall genom området genom att ett urspårat tåg grovt uppskattats kunna hamna ca 10 meter längre från spåret än vid olycka i samma plan som omgivningen (baserat på grov uppskattning av vallens bredd mot planområdet). Inom detta område planeras ingen stadigvarande vistelse, med undantag av fotbollsplanen i den södra delen av detaljplan 4. I övrigt planeras enbart bil- och cykelparkering inom uppskattat urspårningsområde. Bebyggelse planeras som minst ca 40 meter från järnvägen.

Med avseende på **samhällsrisk** är risknivån till stor del acceptabel. Risker förknippade med BLEVE och stort läckage av giftig gas innebär dock att risknivån hamnar i den nedre delen av ALARP.

5.4 HANTERING AV OSÄKERHETER

Som indata i bedömningar och beräkningar erfordras värden på eller information om bl.a. utformning, olycksstatistik, väder, vind och hur olika ämnen beter sig med mera. Underlaget har i vissa fall varit bristfälligt och antaganden har varit nödvändiga för att kunna genomföra analysen. I denna analys är bedömningen att det främst är följande beräkningar, antaganden och förutsättningar som är belagda med osäkerheter:

- **Frekvensberäkningarna har utförts med schablonmetoder.**
- **Uppskattad mängd och antal transporter med farligt gods förbi planområdet.**
Underlaget som har använts i beräkningarna baseras på andel och fördelning av farligt gods enligt nationell statistik. Jämfört med tidigare information om transporter på Nynäsbanan (Green Cargo, MSB) innebär den nationella statistiken ett större antal transporter med farligt gods samt transporter av fler ämnen. Eftersom genomfartstrafik inte förekommer på Nynäsbanan är bedömningen att den nationella statistiken innebär en överskattning av antalet transporter på banan.
- **Val av olycksscenarier**
- **Uppskattat personantal**
Uppskattningen av antalet personer i området baseras på antal planerade lägenheter och innebär en grov uppskattning av personantalet. Samtliga personer har också antagits finnas sig inom studerat område vid tidpunkt för olycka.

För att ta hänsyn till de osäkerheter som förenklingar och antaganden innebär används överlag konservativa uppskattningar. Sammantaget kan sägas att de uppskattningar och förenklingar som görs vid beräkning av risken med stor sannolikhet ger en överskattning av risknivån. Utförda antaganden innebär att hänsyn tas till ingående osäkerheter i analysen.

6 SÄKERHETSHÖJANDE ÅTGÄRDER

6.1 ALLMÄNT

Enligt den detaljerade analysen bedöms risknivån för det aktuella planområdet vara så hög att riskreducerande åtgärder ska beaktas vid exploatering. Åtgärdernas omfattning behöver dock diskuteras, då risknivån innebär att åtgärder som syftar till att reducera risker förknippade med transporter av farligt gods enbart ska vidtas i den mån som de bedöms vara rimliga ur ett kostnads-/nyttoperspektiv. Åtgärdernas kostnader ska med andra ord ställas i jämförelse med deras riskreducerande effekt.

6.2 DISKUSSION KRING ÅTGÄRDER

Med utgångspunkt från ovanstående resonemang så redovisas i nedanstående avsnitt separata bedömningar av rimligheten i att vidta åtgärder med avseende på de olycksrisker som studeras i den fördjupade riskanalysen.

6.2.1 Placering av verksamheter

Vid lokalisering i ett utsatt område bör man alltid sträva efter att lokalisera bebyggelsen på ett tillräckligt stort avstånd från eventuella störningskällor. Länsstyrelsens rekommenderade skyddsavstånd (se *Tabell 1.1*) bör användas som riktvärden för placering av verksamheter. I centrala områden där det är ont om mark kan detta dock vara svårt.

Bostäder planeras som minst på ca 40 meters avstånd från närmaste spår. Detta innebär att ett avsteg görs från rekommenderade skyddsavstånd (50 m). Den absoluta merparten av bebyggelsen ligger dock på rekommenderat avstånd eller längre bort från järnvägen.

Det planerade aktivitetshuset ligger på 40 meters avstånd från järnvägen, vilket också innebär ett avsteg från rekommenderade avstånd (50 m).

För att acceptera föreslagen bebyggelsestruktur rekommenderas därför att kompletterande åtgärder vidtas (se nedan).

För att tillgodose föreslagen bebyggelsestruktur och att avståndet mellan järnväg och ny bostadsbebyggelse motsvarar föreslagen situationsplan behöver detta anges som krav i detaljplan, se vidare avsnitt 6.3.

6.2.2 Utformning av obebyggda ytor

Utformningen av obebyggda områden i anslutning till riskkällor bör göras med hänsyn tagen till den förhöjda risknivån. Detta gäller främst för områden mellan ny bebyggelse och riskkällan. Dessa områden bör inte utformas så att de uppmuntrar till stadigvarande vistelse.

Föreslagen utformning innebär att det huvudsakligen inte planeras någon stadigvarande vistelse närmast järnvägen. Markområden utomhus närmast järnvägen planeras i huvudsak för gator, gång- och cykelvägar samt markparkering vilket är en acceptabel lösning. Fotbollsplanen i den södra delen av detaljplan 4 ligger dock delvis inom 25 meters avstånd från spåret. Inom detta avstånd rekommenderas ingen stadigvarande vistelse utomhus, vilket en fotbollsplan kan ses som.

En rekommendation är därför att flytta fotbollsplanen så att den ligger minst 25 meter från järnvägen.

Det föreslås att åtgärden anges som krav i detaljplan alternativt planbeskrivning, se vidare 6.3.

6.2.3 Utformning av byggnader

Utrymning: Utrymningsstrategin för ny bebyggelse i anslutning till riskkällan behöver utformas med beaktande av möjliga olyckor. Detta innebär att utrymningsvägar ska dimensioneras och utformas så att utrymning kan ske tillfredställande även vid en olycka på Nynäsbanan.

Ovanstående innebär att ny bebyggelse inom 50 meter från riskkällan ska utformas med åtminstone en utrymningsväg som mynnar bort från riskkällan. Det rekommenderas att denna utrymningsväg utgörs av "normal" entré för att på så sätt ta hänsyn till personers benägenhet att utrymma samma väg som de kom in. Undantag kan göras för mindre handelsverksamheter i markplan förutsatt att avståndet till järnvägen är minst 25 meter.

Det föreslås att åtgärden anges som krav i detaljplan alternativt planbeskrivning, se vidare 6.3.

Det ska observeras att utrymning via fönster eller balkong med räddningstjänstens stegutrustning inte uppfyller syftet med åtgärdsförslaget. Vidare ska det beaktas att om utrymningsstrategin från byggnader utformas med tillgång till enbart en utrymningsväg, som utgörs av trapphus som vetter mot riskkällan ska trapphuset utformas så att strålningsnivån på utrymmande inte överstiger 3 kW/m² vid en olycka på Nynäsbanan. Detta rör sig dock om detaljprojektering som inte bör anges som krav i detaljplanen utan kan istället härledas till övriga lagkrav enligt Plan- och bygglagen avseende säker utrymning.

Byggnadstekniska åtgärder: Enligt ovan innebär föreslagen bebyggelsestruktur inom planområdet att länsstyrelsens rekommenderade skyddsavstånd mellan järnväg och bostadsbebyggelse underskrids. För att acceptera detta behöver kompletterande byggnadstekniska åtgärder vidtas. Nedan redovisas diskussioner kring behovet av åtgärder utifrån respektive olycksrisk:

- **Skydd mot explosion:** För explosioner där konsekvenserna kan bli stora på stora avstånd kan effekten mildras genom att byggnaderna konstrueras med hänsyn till höga tryck. Exempelvis kan man dimensionera stommen för en ökad horisontallast samt bygga en rasdämpande stomme. Detta ställer krav på seghet/deformationsförmåga i stommen samt att stommen klarar bortfall av delar av bärningen.

Ytterligare säkerhetshöjande åtgärder är att fönster förses med härdat och laminerat glas alternativt trycktåligt glas. Detta förhindrar att människor innanför fönster skadas till följd av att glas trycks in i byggnaden till följd av tryckvågen.

Ovanstående åtgärdsförslag innebär stor begränsning i byggmetod och materialval samt innebär stora kostnader.

Olyckor som leder till explosion innebär ett mycket begränsat bidrag till risknivån. Med hänsyn till detta samt att bebyggelse planeras på relativt stora avstånd från järnvägen och att avsteget från rekommenderade skyddsavstånd är litet görs bedömningen att inga åtgärder med hänsyn till explosion är nödvändiga inom det studerade området.

- **Skydd mot gaser:** För att reducera sannolikheten för att brandgaser samt brännbara och giftiga gaser tar sig in i byggnader kan ventilationssystemet utformas så att:
 - o friskluftsintag för lokaler där personer vistas stadigvarande placeras mot en trygg sida, det vill säga bort från riskkällan.
 - o det på ett enkelt sätt kan stängas, av t.ex. fastighetsskötare eller brandförsvaret, genom exempelvis central nödavstängning

Åtgärden innebär normalt en låg kostnad men kan vara svår att följa upp och kan inte helt regleras som en planbestämmelse.

BRANDSKYDDSLAGET

En olycka som leder till stort läckage av giftiga gaser påverkar risknivån så att den hamnar i den nedre delen av ALARP. Det bedöms därför vara rimligt att införa ovan beskrivna åtgärder i bebyggelse inom 50 meter från järnvägen.

- **Skydd mot brand:** Fasader på byggnader som vetter mot Nynäsbanan kan utföras i material som förhindrar brandspridning in i byggnaden under den tid det tar att utrymma (uppskattningsvis minst 30 minuter). Exempelvis kan väggar utföras i obrännbart material eller med konstruktioner som uppfyller brandteknisk avskiljning avseende täthet och isolering. Krav på att förhindra brandspridning gäller i sådant fall även fönster. Exempelvis kan fönster utföras så att de är intakta och sitter kvar under hela brandförloppet genom att använda brandklassade, härdade eller laminerade glas.

Bebyggelse planeras på ett sådant stort avstånd att risken för brandspridning vid olycka på järnvägen är mycket liten. Det planerade bullerplanket kommer att göras tätt mot underlaget vilket innebär att utrunnen vätska inte förväntas rinna ner för vallen. Risken för BLEVE bidrar till att risknivån ligger i den nedre delen av ALARP även om frekvensen för olycka är mycket låg. Olyckshändelsen har ett stort konsekvensområde vilket innebär att skillnaden i konsekvenser blir liten vid placering av bebyggelse på 40 respektive 48 meter som i aktuellt fall jämfört med 50 meter enligt rekommendationerna. Inga åtgärder avseende brandpåverkan bedöms därför rimliga att genomföra i den planerade bebyggelsen.

- **Skydd mot urspårning:** Ett urspårat tåg kan hindras att lämna spårområdet. Detta kan genomföras på flera sätt, bl.a. genom att:
 - o uppföra en mur/vägg eller dylikt, minst 1,5 meter hög, som placeras mellan byggnader och spår.
 - o Förse spår med urspårningsrälerAndra skydd mot urspårning kan vara att förstärka nedersta våningen i byggnader mycket nära järnvägen.

Ingen bebyggelse planeras inom det område där risken för urspårning är stor, vilket innebär inom ca 20 meter från närmaste spår. Då har hänsyn tagits till att Nynäsbanan går på vall genom området. Inga åtgärder med avseende på scenariot bedöms därför vara rimligt.

6.3 FÖRSLAG TILL SÄKERHETSHÖJANDE ÅTGÄRDER – SAMMANSTÄLLNING

Vid ny bebyggelse inom planområdet rekommenderas att följande åtgärder vidtas:

- Områden utomhus inom 25 meter från Nynäsbanan ska utformas så att de inte lockar människor att uppehålla sig stadigvarande. Detta innebär att fotbollsplanen i den södra delen av detaljplan 4 bör placeras minst 25 meter från närmaste spår på Nynäsbanan.
- Oskyddad bebyggelse inom 50 meter från Nynäsbanan ska utformas med minst en utrymningsväg som mynnar mot en trygg sida. Mindre handelsverksamheter i bottenvåningarna undantas från kravet förutsatt att de ligger minst 25 meter från närmaste spår.
- Friskluftsintag i verksamheter där personer vistas stadigvarande inom 50 meter från Nynäsbanan placeras mot en trygg sida, det vill säga bort från riskkällan. Ventilationen i dessa utförs på ett sådant sätt att den på ett enkelt sätt kan stängas, av t.ex. fastighetsskötare eller brandförsvaret, genom exempelvis central nödavstängning.

Observera att ovanstående åtgärder endast utgör förslag och det är upp till kommunen/projektet att ta beslut om åtgärder. För att säkerställa att ovanstående åtgärder vidtas krävs att dessa utformas som planbestämmelser i detaljplanen. De åtgärder som man

beslutar om ska formuleras som planbestämmelser på ett sådant sätt att de är förenliga med **Plan- och bygglagen (2010:900)**. Vid formulering av planbestämmelser är det viktigt att funktionen i åtgärden bevakas och får ett juridiskt skydd. Det är lika viktigt att inte låsa fast sig vid en viss teknik eller ett specifikt material eftersom det kan dröja flera år innan planen realiserar.

6.3.1 Åtgärdernas riskreducerande effekt

De åtgärder som redovisas ovan bedöms ha följande effekt inom planområdet:

- Begränsning av sannolikheten för att personer utsätts för en förhöjd risknivå under längre tidsperioder genom att tillgodose skyddsavstånd till ny bebyggelse samt områden med stadigvarande vistelse utomhus.
- Begränsning av möjligheten för att oskyddade personer skadas utomhus inom områden med förhöjd risknivå genom att tillgodose skyddsavstånd till områden med stadigvarande vistelse.
- Reducering av konsekvenserna inomhus till följd av eventuella gasutsläpp genom skyddsavstånd i kombination med ventilationstekniska åtgärder.
- Reducering av konsekvenserna inomhus till följd av en större utvändig brand genom skyddsavstånd.
- Ökad möjlighet för personer att utrymma byggnader innan kritiska förhållanden uppstår inomhus till följd av en olycka på Nynäsbanan genom att tillgodose utrymningsmöjligheter bort från denna.

Med hänsyn till den beräknade risknivån inom planområdet samt planerad verksamhet och bebyggelse bedöms de föreslagna åtgärderna ha en tillräcklig riskreducerande effekt.

7 BILAGOR

BILAGA A – Frekvensberäkningar

BILAGA B – Konsekvensberäkningar

BILAGA C – Riskberäkningar

8 REFERENSER

- /1/ Riskhantering i Detaljplaneprocessen – Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods, Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län & Västra Götalands län, september 2006
- /2/ Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer, Länsstyrelsen i Stockholms län, Rapport 2000:01
- /3/ Riskhänsyn vid planläggning av bebyggelse, människors säkerhet intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods, Länsstyrelsen i Stockholms län, remiss september 2012
- /4/ Flöde på Nynäsbanan, Trafikverket, 2013-10-09
- /5/ Vega – en ny pendeltågsstation på Nynäsbanan, Idéstudie, Dnr BRÖ 06-2007/SA 30, Banverket, januari 2007
- /6/ Samråd för stadsdel Vega detaljplan 2. Haninge, yttrande Trafikverket, 2013-08-07
- /7/ Statistikrapporter från Trafikanalys:
Bantrafik 2007 (Rapportnr 2008:29)
Bantrafik 2008 (Rapportnr 2009:22),
Bantrafik 2009 (Rapportnr 2010:21),
Bantrafik 2010 (Rapportnr 2011:24),
Bantrafik 2011 (Rapportnr 2012:22)
- /8/ RID-transporter utförda av Green Cargo, Älvsjö- Jordbro, mars-maj 2005
- /9/ Miljöriskanalys av farligt godstransporter på väg och järnväg samt i farleden utanför hamnen. Planerad hamn vid Stockholm, Nynäshamn – Norviksudden, Enviroplanning, 2007-01-31
- /10/ Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen, Sven Fredén, Banverket Borlänge, 2001
- /11/ Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps informationsbank, RIB Xm, 2009
- /12/ Värdering av risk, Statens räddningsverk, Det Norske Veritas, 1997